



**AUSARBEITUNG EINER STRUKTUR  
FÜR EIN  
LADEINFRASTRUKTURKONZEPT**

**FÜR DEN RHEIN-SIEG-KREIS**

**Projektpartner**

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit des Rhein-Sieg-Kreises und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

**Auftraggeber**

Rhein-Sieg-Kreis  
Amt für Umwelt- und Naturschutz /  
AG Klimaschutz

Kaiser-Wilhelm-Platz 1  
53721 Siegburg

Tel.: +49 2241 13-3381

Ansprechpartner: Herr Fischer

**Auftragnehmer**

energielenker projects GmbH

Hüttruper Heide 90  
48268 Greven

Tel.: +49 2571 58866 216

Ansprechpartner: Frau Busse



**Lesehinweis**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel die maskuline Form verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

1	Einleitung .....	5
2	Status-Quo.....	6
2.1	Ladeinfrastruktur .....	6
2.1.1	Räumliche Verteilung.....	6
2.1.2	Art des Ladens und Ladezyklen .....	7
2.1.3	Marktakteure.....	9
2.1.4	Abrechnungsvarianten.....	9
2.2	E-Fahrzeuge.....	10
2.2.1	Reichweiten .....	10
2.2.2	Ladeleistungen .....	11
3	Entwicklungsperspektiven.....	12
3.1	Ladeinfrastruktur .....	12
3.2	E-FAHRZEUGE .....	14
4	Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der Ladeinfrastruktur .....	15
4.1	Akteursbeteiligung .....	15
4.2	(TECHNISCHE) INFRASTRUKTURANFORDERUNGEN .....	16
5	Fazit.....	18
6	Literatur.....	20
7	Anhang.....	21

### 1 Einleitung

Auf Grundlage eines politischen Antrags der politischen Fraktionen von CDU und Bündnis90/Die Grünen im März 2021 ist die Kreisverwaltung des Rhein-Sieg-Kreises aufgefordert worden, eine Konzepterstellung für den zukünftigen Ausbau der Ladeinfrastruktur im Kreisgebiet auf den Weg zu bringen.

In diesem Sinne wurde in einer Gesamtbetrachtung der Thematik „Ausbau Ladeinfrastruktur im Rhein-Sieg-Kreis“ ein Überblick über den Status-Quo, die Entwicklungsperspektiven und die Voraussetzungen für eine Weiterentwicklung der Ladeinfrastruktur gegeben. Die Zusammenstellung der Informationen zum aktuellen Stand und den Entwicklungen bezüglich der Ladeinfrastruktur sowie der E-Fahrzeuge dient als Grundlage für die geplante Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes.

Auf Basis der in dieser Ausarbeitung vorgestellten Informationen, Perspektiven und Voraussetzungen kann der Rhein-Sieg-Kreis in weiteren Schritten weiterführende Gespräche mit den beteiligten Kommunen anstoßen und politische Gremien des Kreises darüber informieren, wie die Struktur einer zukünftigen Ladeinfrastruktur aussehen kann. Mit den vorhandenen Grundinformationen sowie der Beteiligung der Politik kann die Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes initiiert werden.

## 2 Status-Quo

Im Rahmen der Struktur für das zukünftige Ladeinfrastrukturkonzept des Rhein-Sieg-Kreises ist eine Betrachtung des Status Quo bezüglich der vorhandenen Ladeinfrastruktur sowie der E-Fahrzeuge vorgesehen. Die Informationen über die vorhandene Ladeinfrastruktur und den Eckdaten zum Fahrzeugbestand im Kreis wurden mittels einer intensiven Online-Recherche ermittelt und dienen als Datengrundlage für zukünftige Entwicklungsperspektiven.

### 2.1 Ladeinfrastruktur

Bei der Ermittlung der Ladeinfrastruktur im Rhein-Sieg-Kreis konnten, anhand aktueller Daten der Bundesnetzagentur (Bundesnetzagentur 2021) sowie des digitalen Stromtankstellenkataster Deutschlands (GoingElectric o.J.), 184 Ladesäulen mit insgesamt 353 Ladepunkten identifiziert werden. Um die Ladeinfrastruktur so detailliert wie möglich zu erfassen, wurde neben der räumlichen Verteilung der Ladesäulen im Kreisgebiet auch die Art des Ladens, die Betreiber und die Zugänglichkeit mit aufgenommen. Abschließend stellt der Status-Quo auch unterschiedliche Abrechnungsvarianten dar, die regelmäßig bei Ladesäulen im Rhein-Sieg-Kreis vorgefunden werden können.

#### 2.1.1 Räumliche Verteilung

Die 184 Ladesäulen, die bei der Online-Recherche identifiziert werden konnten (vgl. A), verteilen sich auf alle 19 Gemeinden und kreisangehörigen Städten.

Die Dichte der Ladesäulen, also die Anzahl der Ladesäulen pro Einwohner orientiert sich ungefähr an der Bevölkerungsgröße der einzelnen Kommunen. Dabei verfügen die größeren Kommunen Troisdorf, Hennef, Siegburg, etc. tendenziell über eine höhere Dichte an öffentlicher bzw. halb-öffentlicher Ladeinfrastruktur als kleinere Gemeinden wie Windeck, Much oder Ruppichterath.

Um die Situation zu verdeutlichen, stellt Tabelle 1 die Anzahl und Dichte der Ladeinfrastruktur pro Gemeinde dar.

In den Gemeinden und kreisangehörigen Städten ist zu erkennen, dass die Lademöglichkeiten sich hauptsächlich an den Hauptverkehrsstraßen und in den

Stadtzentren befinden. Auch wichtige öffentliche Gebäude und Plätze, wie zum Beispiel Bahnhöfe oder Parks sind vermehrt mit Ladesäulen ausgestattet worden.

Tabelle 1: Anzahl Ladesäulen pro Gemeinde und kreisangehörige Stadt

Gemeinde / kreisangehörige Stadt	Anzahl Ladesäulen	Einwohnerzahl	Einwohner pro Ladesäule
Windeck	1	18.937	18.937
Much	2	14.319	7.160
Bornheim	7	48.173	6.882
Neunkirchen-Seelscheid	3	19.758	6.586
Ruppichteroth	2	10.449	5.225
Alfter	5	23.527	4.705
Bad Honnef	6	25.708	4.284
Niederkassel	9	38.057	4.229
Sankt Augustin	14	55.873	3.991
Rheinbach	7	27.124	3.875
Swisttal	5	18.558	3.712
Meckenheim	7	24.661	3.523
Lohmar	9	30.451	3.383
Wachtberg	6	20.251	3.375
Eitorf	6	18.671	3.112
Hennef	18	47.293	2.627
Königswinter	18	41.050	2.281
Troisdorf	33	74.870	2.269
Siegburg	26	41.326	1.589

### 2.1.2 Art des Ladens und Ladezyklen

Das Laden eines E-Fahrzeuges kann, abhängig vom Fahrzeug und von der Ladesäule unterschiedlich viel Zeit in Anspruch nehmen. Dabei kann grundsätzlich zwischen zwei Möglichkeiten für die Stromversorgung von Elektrofahrzeugen differenziert werden:

- Beim sogenannten induktiven Laden mit Wechselstrom (AC-Laden) wird die elektrische Energie aus dem Wechselstromnetz in das Fahrzeug übertragen. Hierbei steuert das im Fahrzeug eingebaute Ladegerät das Aufladen der Batterie. Über eine passende Stromversorgungseinrichtung (AC-Ladestation oder AC-Wallbox) wird das Fahrzeug mit dem Wechselstromnetz verbunden. Auch das Laden über einen haushaltsüblichen Stecker ist beim induktiven Laden mit Wechselstrom möglich. Das AC-Laden, was eine maximale Ladeleistung von 22 kW bedeutet, wird umgangssprachlich auch als Normalladen bezeichnet.

- Die zweite vielverwendete Lademöglichkeit lädt das Fahrzeug mit Gleichstrom (DC-Laden) und setzt eine Verbindung zwischen Fahrzeug und Ladestation über eine Ladeleitung voraus. Anders als beim AC-Laden ist das Ladegerät in die Ladestation mit integriert worden. Die Steuerung läuft dabei über eine Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation. Aufgrund der höheren Ladeleistung werden Ladesäulen mit einer DC-Lademöglichkeit auch als Schnellladeeinrichtungen verstanden.

Die Dauer einer Vollladung ist dabei nicht nur von der Ladeeinrichtung, sondern auch vom Fahrzeug abhängig. Da beim Laden immer eine Wechselwirkung zwischen Fahrzeug und Ladeeinrichtung besteht, ist die Kombination entscheidend für die maximale Leistung, die während eines Ladevorgangs erbracht werden kann.

Grundsätzlich sind jedoch deutliche Unterschiede im Ladezyklus der unterschiedlichen Lademöglichkeiten zu erkennen. Dabei ist zu vermerken, dass die Ladedauer auch vom Fahrzeug (Akku, System, etc.) abhängig ist. Während das Laden an einer haushaltsüblichen Steckdose (2,3 kW / 10A, 230V) eine Ladezeit von 3 bis zu 52 Stunden in Anspruch nehmen kann, sind die Ladezyklen beim Normalladen und Schnellladen deutlich kürzer. So beträgt der Ladezyklus (Vollladung) eines E-Fahrzeuges an einer Ladeeinrichtung mit Wechselstrom (AC-Laden), abhängig vom Fahrzeug, zwischen 1,5 und 13 Stunden (22 kW / 32A, 400V). Das Normalladen funktioniert in Europa und somit auch in Deutschland i.d.R. mit einem Typ-2 Mennekes-Stecker oder einem CHAdeMO-Stecker, der hauptsächlich für asiatische Automodelle geeignet ist. Ein Ladevorgang über Gleichstrom (DC-Laden) kann, erneut abhängig vom Fahrzeug, Ladeleistungen von bis zu 350 kW erreichen, wobei die meisten Schnellladeeinrichtungen mit einer Ladeleistung von 50 kW ausgestattet sind. Die Schnellladung läuft meistens über den Combo 2 Stecker (oder CCS), wobei auch der CHAdeMO-Stecker eine DC-Ladung ermöglicht. Die Combo 2 Stecker bietet, ähnlich wie der CHAdeMO-Stecker, eine Kombination aus sowohl AC- und DC-Laden. Dabei beträgt der Ladezyklus einer Schnellladeeinrichtung zwischen 25 und 120 Minuten.

Die Ladesäulen, die bei der Erfassung des Status-Quo im Rhein-Sieg-Kreis identifiziert werden konnten, sind größtenteils Normalladeeinrichtungen mit einem Typ-2-Stecker (148 Ladesäulen). Schnelllademöglichkeiten, die sich hauptsächlich an Hauptverkehrsstraßen und Autobahnen befinden sind im Kreis 36-mal vorzufinden.

### 2.1.3 Marktakteure

Bezüglich der Betreiber der Ladesäulen im Kreisgebiet lässt sich erkennen, dass die Energieversorger (z.B. innogy oder rhenag Rheinische Energie) den größten Marktanteil ausmachen (89 Ladesäulen). Weitere große Marktakteure im Kreisgebiet sind Ladeinfrastrukturanbieter (31 Ladesäulen), wie z.B. Charge-ON GmbH sowie die Stadtwerke der Gemeinden und kreisangehörigen Städte (23 Ladesäulen). Die genannten Marktakteure betreiben einen Großteil der öffentlichen und halböffentlichen Ladesäulen im Kreisgebiet und sind somit wichtig für den Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur. Einen weiteren großen Anteil an den halböffentlichen Lademöglichkeiten bieten die Einzelhändler mit 17 Ladesäulen (Aldi, Lidl und Kaufland), Unternehmen mit 11 Ladesäulen sowie die Hotellerie und öffentliche Einrichtungen mit 6 Ladesäulen. Lediglich 6 Ladesäulen wurden in den öffentlichen Ladeinfrastruktur-Datenbanken als privat identifiziert.

### 2.1.4 Abrechnungsvarianten

Das Bezahlen bzw. Abrechnen des Ladevorgangs wird sowohl in Deutschland als auch im Rhein-Sieg-Kreis sehr unterschiedlich gehandhabt. Nichtsdestotrotz gibt die E DIN IEC 63119-1 vor, dass die Anbieter der Ladeinfrastruktureinrichtungen untereinander Verträge abschließen sollten, um die kundenfreundliche und einheitliche Nutzung der Ladesäulen zu ermöglichen (DKE 2021).

Grundsätzlich bestehen zwei Faktoren, die genutzt werden, um den Preis für den Ladevorgang zu berechnen, nämlich Standzeit (in Stunden oder 5-Minuten-Abschnitten) oder Energiemenge (kWh). In der Regel sind beide Abrechnungsvarianten miteinander verknüpft, damit die Standzeit an der Ladesäule effizient genutzt werden kann. So wird in den ersten 2 bis 3 Stunden einer AC-Ladung und in den ersten 30 bis 60 Minuten einer DC-Ladung nach Energiemenge bezahlt. Bei der Überschreitung der eingestellten Zeiteinheit wird eine Gebühr von 8 bis 10 Cent pro Minute veranschlagt. Somit werden Pkw-Besitzer dazu motiviert, das Fahrzeug nicht länger als notwendig an der Ladesäule stehen zu lassen.

Weiterhin besteht an vielen Ladesäulen eine Grundgebühr, i.d.R. 0,50 € bis 1,00 €, für die Nutzung der Ladesäule. Diese Startgebühr gilt allerdings nur für Personen, die keine eigene Ladekarte besitzen. Der Kunde, der eine Ladekarte besitzt, zahlt stattdessen eine monatliche Gebühr an den Betreiber der Ladesäulen.

### 2.2 E-Fahrzeuge

Anhand der Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA 2021) konnte der Anteil an E-Fahrzeugen am Gesamtbestand der Personenkraftwagen zum 01.01.2021 im Kreisgebiet ermittelt werden. Die Daten ergeben eine Gesamtmenge von 9.656 Fahrzeugen mit Hybrid- oder vollelektrischem Motor. Dabei handelt es sich bei 5.598 Fahrzeugen um Hybridfahrzeuge ohne Plug-In-Funktion, die also nicht auf Ladeinfrastruktur angewiesen sind. Lediglich 4.058 Fahrzeuge (davon 2.181 vollelektrisch und 1.877 Plug-In-Hybride) verfügen somit über eine Ladefunktion. Bei einer Gesamtmenge von 373.636 Pkw im Kreis liegt der Verkehrsanteil dieser Fahrzeuge bei 1,09 %. Umgerechnet auf die 184 Ladesäulen, die im Kreisgebiet zur Verfügung stehen, teilen sich 22,1 Fahrzeuge eine Ladesäule.

#### 2.2.1 Reichweiten

Die Reichweite, der heutzutage auf dem Markt verfügbaren E-Fahrzeuge beeinflusst die Menge an benötigten Ladesäulen und stellt dar, wie hoch die Distanz zwischen den Lademöglichkeiten maximal betragen darf. Nach einem Bericht der nationalen Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) aus dem Jahr 2020 soll diese Distanz im Fernverkehr zwischen 30 und 50 Kilometer liegen. In dichtbesiedelten Räumen kann die Distanz auch deutlich niedriger (15 km) ausfallen.

Wie weit die Lademöglichkeiten auseinander liegen können oder dürfen und wie die Verteilung im Bundes- und Kreisgebiet auszusehen hat, ist auch stark davon abhängig, welche Fahrzeuge eine Ladesäule in Anspruch nehmen wollen. Abhängig von der Antriebsform (Plug-in-Hybrid oder vollelektrisch) und Größe des Fahrzeuges bestehen unterschiedliche Distanzen, die ein Fahrzeug mit einem vollgeladenen Akku zurücklegen kann. Bei einer Unterteilung nach Größenklasse und Antriebsform konnten folgende Reichweiten ermittelt werden (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Reichweite von Plug-in-Hybrid und vollelektrischen Fahrzeugen nach Größenklasse

[\*=Battery Electric Vehicle; eigene Darstellung nach Elektromobilität NRW 2020]

Größenklasse	Antriebsform	Reichweite (km)
Kleinst- und Kleinwagen	Plug-in-Hybrid	Startantrieb
	BEV*	100-400
Mittel- und Kompaktklasse	Plug-in-Hybrid	50-75
	BEV	300-600
(Kompakt-) SUV	Plug-in-Hybrid	40-100
	BEV	200-525
Oberklasse	Plug-in-Hybrid	40-125
	BEV	350-775

## 2.2.2 Ladeleistungen

Wie bereits erwähnt, ist die Ladeleistung eines Ladevorgangs nicht nur von der Ladeeinrichtung, sondern auch vom Fahrzeug abhängig. Je nach Akku und Ausstattung liegt die benötigte Energie pro Vollladung zwischen knapp 20 kWh und 105 kWh. Dabei liegt die Ladeleistung beim Normalladen zwischen 3,6 kW (Plug-in-Hybrid) und 22 kW (vollelektrisch), während das Schnellladen Ladeleistungen von 10 bis 270 kW erreichen kann. Je nach Fahrzeug kann die Ladeleistung somit sehr unterschiedlich sein und die Ladedauer an einer öffentlichen Ladeeinrichtung unterschiedlich viel Zeit in Anspruch nehmen.

### 3 Entwicklungsperspektiven

Aus den Daten, die bei der Bestandserfassung des Status-Quo analysiert worden sind und aus allgemeinen Informationen zur bundesweiten Weiterentwicklung der Elektromobilität, können Entwicklungsperspektiven für die Zukunft abgeleitet werden. Ähnlich wie beim Status-Quo lässt sich dabei die Entwicklung der Ladeinfrastruktur von der Entwicklung der vorhandenen E-Fahrzeuge unterscheiden. Jedoch sollte berücksichtigt werden, dass beide Faktoren sich gegenseitig bedingen.

#### 3.1 Ladeinfrastruktur

Die Entwicklung und der Bedarf der Ladeinfrastruktur im Rhein-Sieg-Kreis wird von mehreren Faktoren beeinflusst, denen abhängig von den räumlich-strukturellen Unterschieden im Kreisgebiet eine wichtige Bedeutung zuzuschreiben sind. So ist davon auszugehen, dass ländliche Gebiete, aufgrund der dort vorherrschenden Wohnformen, in der Regel über mehr Platz für Ladeinfrastruktur auf Privatgrundstücken verfügen, eine geringere Dichte an öffentlichen und halböffentlichen Ladeeinrichtungen benötigen als Städte, wie Siegburg und Troisdorf, denen diese Flächen nicht überall zur Verfügung stehen. Bei der Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes ist also eine Analyse der verfügbaren Privatflächen, die eine private Ladeeinrichtung bzw. Wallbox erlauben, zu berücksichtigen. Dabei ist zu prüfen, welcher Anteil der Bevölkerung die Möglichkeit hat bzw. hätte ein E-Fahrzeug auf dem (eigenen) Grundstück zu laden.

Weiterhin entscheidet auch die Art des Ladens darüber, inwiefern die Ladeinfrastruktur im Rhein-Sieg-Kreis ausgebaut werden muss. Durch den derzeitigen hohen Anteil an Normalladeeinrichtungen ist davon auszugehen, dass eine größere Dichte an Ladesäulen entstehen muss, um allen E-Fahrzeugen auch zukünftig eine Lademöglichkeit zur Verfügung stellen zu können. Mit einem höheren Anteil an Schnellladeeinrichtungen wäre der Bedarf an Ladesäulen deutlich geringer, da mehr Fahrzeuge die gleiche Ladesäule an einem Tag benutzen könnten. Zudem sorgt eine höhere Auslastung von Ladesäulen für eine höhere Wirtschaftlichkeit, wodurch mehrere Unternehmen und Anbieter dazu motiviert werden könnten, sich an der Weiterentwicklung der Ladeinfrastruktur zu beteiligen.

Auch die neue Bundesregierung hat den Ausbau der Ladeinfrastruktur in ihrem Koalitionsvertrag mit aufgenommen (Koalitionsvertrag 2021). So sollen bis 2030 insgesamt 1 Million öffentliche und diskriminierungsfrei zugängliche Ladepunkte zur

Verfügung stehen, die hauptsächlich im Rahmen der Schnellladeinfrastruktur entstehen sollen. Um die Ziele der neuen Bundesregierung zu erreichen, werden vermehrt Fördermittel eingesetzt, die auch vom Rhein-Sieg-Kreis in Anspruch genommen werden können. Dabei ist es wichtig zuerst ein flächendeckendes Angebot bereitzustellen, bevor die Anzahl an Ladepunkte pro Standort erhöht wird.

Ergänzend zum Ziel der Bundesregierung hat das BMVI sich vorgenommen, eine Grundversorgung mit Schnellladeinfrastruktur im Mittel- und Langstreckenverkehr bereitzustellen. Hierbei sollen deutschlandweit ca. 1.000 Standorte (Ladeparks) entstehen, die mit einer Distanz von 30 bis 50 Kilometern untereinander auf das gesamte Bundesgebiet verteilt werden. 150 bis 200 der Standorte sollen dabei entlang den Autobahnen entstehen, während die restlichen Standorte in der Nähe von zentralen Verkehrsknotenpunkten errichtet werden sollen. Da das Kreisgebiet des Rhein-Sieg-Kreises sich über knapp 100 Kilometer erstreckt, ist davon auszugehen, dass mehrere Ladeparks (zwei bis drei) im oder in der Nähe des Kreises entstehen sollen. Diese Entwicklung ist in der Bedarfsanalyse des Ladeinfrastrukturkonzeptes zu berücksichtigen (BMVI 2021).

Wie bereits erwähnt, sollten beim Ausbau der Ladeinfrastruktur der öffentlichen Ladeinfrastruktur auch immer die Verbreitung privater Ladeinfrastruktur zu berücksichtigen. Insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen Gesetzgebung ist mit einem starken Anstieg privater Ladeinfrastruktur in den nächsten Jahren zu rechnen. Bereits 2020 wurde mit dem Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG) die Installation von Ladeinfrastruktur in Eigentums- und Mietwohnungen im Bestand durch Mieter und Wohnungseigentümer erleichtert. Das 2021 in Kraft getretene Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) regelt die Installation von vorbereitender Leitungsinfrastruktur und Ladepunkte in zunächst in von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Dabei wird bei Gebäuden mit eigenen angrenzenden Parkplätzen vorgeschrieben, dass beim Neubau oder bei größeren Renovierungen Leitungsinfrastruktur bzw. Ladepunkte eingerichtet werden müssen. Dabei müssen bei Neubauten bei Wohngebäuden mit mehr als 5 Stellplätze alle mit Leitungsinfrastruktur ausgestattet werden und bei Nichtwohngebäuden mit mehr als 6 Stellplätzen jeder dritte mit Leitungsinfrastruktur und zusätzlich mindestens ein Ladepunkt eingerichtet werden. Zusätzlich müssen bei Renovierungen von Nichtwohngebäuden mit mehr als 10 Stellplätzen jeder fünfte mit Leitungsinfrastruktur und zusätzlich mit einem Ladepunkt ausgestattet werden, wenn

die Renovierung den Parkplatz oder dessen elektrische Ladeinfrastruktur umfasst. Bei Wohngebäuden mit mehr als 20 Stellplätzen muss bis zum Jahr 2025 mindestens ein Ladepunkt installiert werden. Bei Gebäuden die in einem räumlichen Zusammenhang (z.B. in einem Quartier) stehen, können verschiedene Eigentümer und Bauherren Vereinbarungen treffen, um den gesetzlichen Anforderungen gemeinsam gerecht zu werden, dabei können sich auch Dritte, insbesondere Energieversorgungsunternehmen beteiligen.

Beim Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur sind diese gesetzlichen Vorgaben hinsichtlich der Bedarfseinschätzungen folglich mit einzubeziehen, so könnte der Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur in Neubauquartieren aufgrund der privaten Ladeinfrastruktur geringer sein, als in Bestandsquartieren.

### 3.2 E-FAHRZEUGE

Die Anzahl der E-Fahrzeuge, die den Bedarf an Ladeeinrichtungen bedingt, wird, wenn das Ziel der neuen Bundesregierung bis 2030 erreicht wird, in den nächsten Jahren bundesweit auf 15 Millionen Fahrzeuge ausgeweitet. Durch die Förderung und die immer steigende Attraktivität des E-Autos ist damit zu rechnen, dass das Ziel der Bundesregierung erreicht wird.

Durch die steigende Anzahl an E-Fahrzeuge steigt auch die Nachfrage nach einem dichteren Netz an Normal- und Schnellladeeinrichtungen. Da allerdings zu erwarten ist, dass die E-Fahrzeuge in ihrem „Setting“ immer besser und innovativer werden, ist davon auszugehen, dass sich die Ladeleistung verbessern, der Ladezyklus verkürzen und die Reichweite nach und nach vergrößern werden. Diese Entwicklungen, denen die E-Fahrzeuge mit größter Wahrscheinlichkeit unterliegen werden, könnten dazu führen, dass weniger Zeit an Ladesäulen in Anspruch genommen werden muss und die Anzahl der Fahrzeuge pro Ladesäule erhöht werden kann. Da kurzfristig noch nicht mit technischen Verbesserungen gerechnet werden kann, ist zu erwarten, dass die zunehmende Zahl an E-Fahrzeugen eine steigende Nachfrage nach einer gut ausgebauten Ladeinfrastruktur mit sich bringt.

## 4 Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der Ladeinfrastruktur

Um die Weiterentwicklung der Ladeinfrastruktur im Rhein-Sieg-Kreis voranzutreiben, müssen bestimmte Voraussetzungen bzw. Rahmenbedingungen geschaffen werden. Auf der einen Seite muss überprüft werden, welche Akteure sich am Ausbauprozess der Ladeinfrastruktur beteiligen bzw. ihre Beteiligung am Prozess ausweiten können. Auf der anderen Seite müssen notwendige technische Infrastrukturanforderungen erfüllt werden, um eine entsprechende Ladeinfrastruktur errichten zu können.

### 4.1 Akteursbeteiligung

Wie bereits bei der Erfassung des Status-Quo festgestellt werden konnte, gibt es große Unterschiede zwischen der Bedeutung von Anbietern im öffentlichen und halböffentlichen Raum. So spielen insbesondere die Energieversorger sowie die Ladeinfrastrukturanbieter eine wichtige Rolle beim Ausbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum. Bei einer Ausweitung solcher Ladeeinrichtungen stehen diese Unternehmen also als zentraler Ansprechpartner zur Verfügung.

Bei der Errichtung eines Ladeparks (z.B. an Raststätten oder in Gewerbegebieten) sind auch die lokalen und regionalen Energieversorger sowie Ladeinfrastrukturanbieter die Ansprechpartner, die in der Größenordnung bei der Errichtung eines Ladeparks unterstützen können. So haben die Unternehmen IONITY und EnBW bereits mehrere Ladeparks in Europa (auch in Deutschland) gebaut.

Da Flächen im öffentlichen Raum oft nur geringfügig zur Verfügung stehen und die Ausweisung von Flächen für eine Ladeinfrastruktur viel Zeit in Anspruch nehmen kann, ist zu prüfen, inwiefern der Anteil an halböffentlichen Ladeeinrichtungen erhöht werden kann, denn Einzelhändler, Unternehmen und Freizeiteinrichtungen bieten eine attraktive Möglichkeit, Fahrzeuge während des Einkaufs, der Arbeit oder einer Trainingsstunde laden zu können.

Zuletzt ist der Verwaltung des Rhein-Sieg-Kreises sowie denen der Gemeinden und kreisangehörigen Städte eine wichtige Funktion zuzuschreiben. Ihre Aufgabe ist die Kontaktaufnahme mit den Anbietern, die Ausweisung von möglichen Flächen und eine enge Zusammenarbeit mit den Unternehmen und Einzelhändlern, die eine Ladeeinrichtung auf ihrem Gelände errichten möchten.

## 4.2 (TECHNISCHE) INFRASTRUKTURANFORDERUNGEN

Eine korrekte technische Dimensionierung der Anschlussleistung ist eine der Grundvoraussetzungen für einen zuverlässigen und gut funktionierenden Betrieb einer Ladeeinrichtung. Abhängig von der Art und Anzahl der Fahrzeuge, die für den Standort zu erwarten sind, sowie von der Ladeleistung der anzuschließenden Fahrzeuge, der erwarteten durchschnittlichen Parkdauer (Ladedauer) und dem Ladeverhalten der Fahrzeugbesitzer, sind die Infrastrukturanforderungen unterschiedlich und verlangen unterschiedliche Planungsansätze (DKE 2021).

Die notwendigen Anschlussleistungen einer Ladeeinrichtung können je nach Anzahl der Ladepunkte im Bereich mehrerer MW liegen und erfordern unterschiedliche technische Voraussetzungen. Die untenstehende Abbildung zeigt, wie unterschiedlich die Anforderungen an einen Ladevorgang (abhängig vom Fahrzeug und Ladeart) sein können. Deshalb ist abhängig vom Bedarf zu prüfen, wie viele Ladepunkte eingerichtet werden können, ohne die maximale Leistung pro Ladepunkt zu reduzieren. Anhand eines Leistungsmanagements kann die Ladeleistung mehrerer Fahrzeuge gleichzeitig effizienter und sicherer gesteuert werden.

Fahrzeuge	Ladetechnologie	Ladeleistung (kW)	Ladestrom (A)	Netzanschluss der Ladeinfrastruktur
 Elektrofahrzeuge BEV und PHEV	AC 1-phasig	bis 3,7	bis 16	AC, 1-phasig 230 V, 16 A
	AC 3-phasig	bis 22	bis 32	AC, 3-phasig 400 V 3 x 32 A
	DC	bis 150	bis 200	AC, 3-phasig 400 V 3 x 125 A
	HPC	bis 350	bis 500	AC, 3-phasig 400 V 3 x 125 A

Abbildung 1: Aktuell typische Werte beim Laden von E-Fahrzeugen

[DKE 2021: 20]

Durch die hohe dauerhafte Energieleistung, die eine Ladeeinrichtung abrufen muss und wird, ist Rücksprache mit den Energieanbietern zu halten bzw. diese in den Installationsprozess mit aufzunehmen. Auch mit Hinblick auf die Einrichtung eines

Überspannungsschutzes, der bei öffentlichen Ladesäulen häufig direkt an das Netz des Energieversorgers angeschlossen wird, ist die Beteiligung des Energieversorgers bereits notwendig. Hierbei sind die technischen Anschlussregeln der Niederspannung (VDE-AR-N 4100) zu beachten.

Für den Betrieb einer komplexen Ladeinfrastruktur wird empfohlen, bereits bei der Planung entsprechende Maßnahmen zur Verbrauchserfassung vorzusehen. Bei Ladevorgängen, die zur Abrechnung gebracht werden, sind die Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes (MessEG) und der Mess- und Eichverordnung (MessEV) zu berücksichtigen. Verschiedene Funktionen der Ladeinfrastruktur, wie Authentifizierung, Übertragung des Status des Ladepunkts, Übertragung von Zählerstand- und Abrechnungsinformationen oder Leistungsmanagement, benötigen Zugriff auf ein sogenanntes Backend, also ein digitales Verwaltungssystem, auf dem die Informationen abgelegt beziehungsweise von dem sie abgerufen werden können (DKE 2021: 22).

## 5 Fazit

Schlussendlich lässt sich ein hohes Potenzial für den Ausbau der Ladeinfrastruktur im Rhein-Sieg-Kreis erkennen, denn die aktuellen Entwicklungen zeigen, dass der Anteil an Elektrofahrzeugen immer weiter zunimmt und somit der Bedarf und die Nachfrage an einer gut ausgebauten Ladeinfrastruktur wächst. Die Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes kann für die gezielte Weiterführung der örtlichen Ladeinfrastruktur behilflich sein, um herauszufinden, wo welche Schwerpunkte gesetzt werden müssen.

Abhängig vom heutigen und zukünftigen Verhältnis von privatem und öffentlichem / halböffentlichem Laden, welches für jede Gemeinde im Rhein-Sieg-Kreis unterschiedlich aussehen kann, ist eine differenzierte Herangehensweise anzuwenden. Anhand einer umfangreichen Bedarfs- und Bestandsanalyse der benötigten und vorhandenen Ladeinfrastruktur im Kreisgebiet können pro Gemeinde die jeweiligen Potenziale und Handlungsmöglichkeiten identifiziert werden. Auch das geeignete Verhältnis des Einsatzes von Schnellladestationen und Normalladestationen kann anhand der Bedarfs- und Bestandsanalyse ermittelt werden, denn eine effiziente Ladeinfrastruktur mit einer hohen Nutzungsfrequenz ist sowohl für Betreiber als auch für Nutzer attraktiv bzw. zuverlässig. Die technischen Infrastrukturanpassungen, die sich pro Ladeeinrichtung und Auslastungsgrad unterscheiden, müssen dementsprechend nach den erwarteten Nutzungszahlen angepasst werden. Weiterhin ist das Ziel des BMVI im Mittel- und Langstreckenverkehr im Ladeinfrastrukturkonzept zu berücksichtigen, denn der Ausbau von Ladeparks an zentralen Knotenpunkten und Autobahnraststätten trägt zur Nutzungsattraktivität des E-Autos bei, was sich auch für den Rhein-Sieg-Kreis positiv auf die Treibhausgasemissionswerte auswirken kann.

Für die Umsetzung der im Ladeinfrastrukturkonzept erarbeiteten Maßnahmen und Umsetzungsmöglichkeiten ist die Beteiligung von unterschiedlichen Akteuren von großer Bedeutung. Abhängig von der Räumlichkeit indem die Ladeinfrastruktur angeboten werden soll (öffentlich, halböffentlich) sind unterschiedliche Akteure zu beteiligen. Für das Aufstellen von öffentlichen Ladesäulen ist die Beteiligung von Energieversorgern sowie regionalen und internationalen (bei der von Ladeparks) Ladeinfrastrukturanbietern frühzeitig miteinzuplanen. Die Verwaltungen des Kreises, der Gemeinden und der kreisangehörigen Städte übernehmen hierbei eine wichtige Aufgabe, denn sie sind verantwortlich für die Bereitstellung bzw. Ausweisung von

öffentlichen Flächen sowie für die Kontaktaufnahme mit den jeweiligen Anbietern. Bei der Errichtung von halböffentlichen Ladeeinrichtungen ist zusätzlich die Beteiligung von Einzelhändlern, Unternehmen und der Verwaltung öffentlicher Einrichtungen zu berücksichtigen, da die Flächen, die hier für die Ladeinfrastruktur benötigt werden auf Grundstücken liegen, die nicht von der Kreis- und Gemeindeverwaltung bebaut werden können.

Insgesamt ist eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Rhein-Sieg-Kreis und seinen Gemeinden, den Energie- und Ladeinfrastrukturanbietern, den Besitzern potenzieller Nutzungsflächen sowie den Kunden bzw. Bürgern für die erfolgreiche Umsetzung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes unabdingbar.