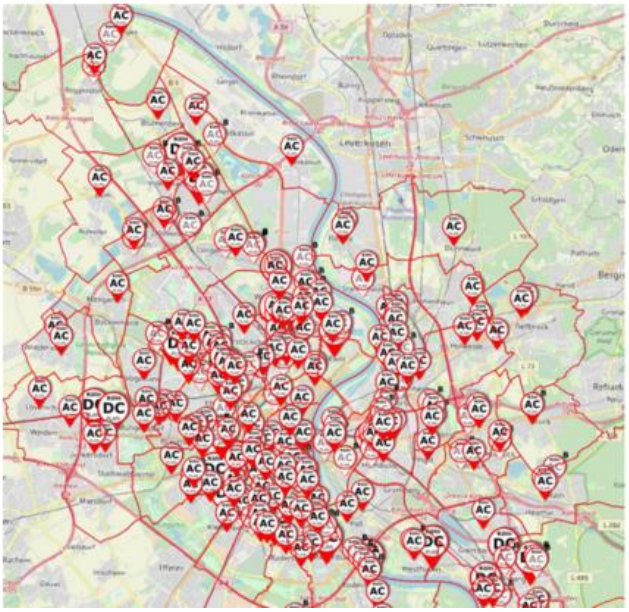
# Betriebskonzept für eine Ladeinfrastruktur im öffentlichen Straßenraum der Stadt Köln



# Inhalt


ABBILDUNGSVERZEICHNIS ..... 4

TABELLENVERZEICHNIS ..... 4

GLOSSAR ..... 5

1. AUSGANGSLAGE ..... 9

2. RATSBESCHLUSS UND AUFTRAG ..... 10

3. ZUSAMMENFASSUNG ..... 12

4. STRATEGIE UND VERTRAG ..... 14

**4.1. PROGNOSTIZIERTE ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT IN KÖLN ..... 14**
**4.2. ÜBERSICHT DER ZIELE ..... 16**
**4.3. WIRTSCHAFTLICHE ZIELE ..... 17**
4.3.1. MARKTROLLEN ..... 18
4.3.2. ÜBERSICHT BETRIEBLICHER AUFGABEN ..... 19
4.3.3. ELEKTROMOBILITÄT IN DER REGION KÖLN- REGIONALES NETZWERK ..... 19
**4.4. BETRIEBSMODELLE IM STÄDTEVERGLEICH ..... 21**
4.4.1. BERLIN ..... 21
4.4.2. HAMBURG ..... 24
4.4.3. MÜNCHEN ..... 25
4.4.4. STUTTGART ..... 26
**4.5. BETRIEBSMODELLE ..... 28**
4.5.1. PRÄMISSEN ..... 28
4.5.2. RECHTLICHE AUSWIRKUNGEN ..... 28
4.5.3. BETREIBERVERTRAG ZWISCHEN STADT KÖLN UND SWK ..... 30

5. FINANZIERUNG ..... 33

**5.1. KOSTEN ..... 33**
**5.2. TARIFIERUNG UND ABRECHNUNG ..... 33**
**5.3. FÖRDERMITTEL FÜR LADEINFRASTRUKTUR ..... 35**

6. OPERATIVER BETRIEB ..... 37

**6.1. LADESTATIONEN HARDWARE ..... 37**
**6.2. IT-SYSTEM ..... 37**
6.2.1. MINDESTANFORDERUNGEN AN DAS IT-SYSTEM ..... 37
6.2.2. INTEGRATION VORHANDENER LADEINFRASTRUKTUR ..... 38
**6.3. STEUERUNG DES BETRIEBS ..... 38**

6.3.1. Aufgabenverteilung ..... 38
6.3.2. Mitwirkung der Stadt Köln ..... 40
**6.4. Integration der vorhandenen öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur ..... 41**
**6.5. Integration künftiger Ladetechnologie ..... 41**
**6.6. Zugang und Abrechnung ..... 42**
**6.7. Auf-, Um- und Abbau von Ladestationen ..... 43**
6.7.1. Regelprozess „Aufbau“ ..... 43
6.7.2. Regelprozess „Änderungen“ ..... 44
6.7.3. Regelprozess „Abbau“ ..... 45
**6.8. Gestaltung ..... 45**
6.8.1. Laden im bewirtschafteten Parkraum ..... 45
6.8.2. Maßnahmen gegen das Blockieren von Ladestationen ..... 46
6.8.3. Parkhöchstdauer ..... 46
6.8.4. Ahndung ..... 46
6.8.5. Ableitung und Signalisierung des Ladestatus ..... 46
6.8.6. Parkraumsensorik ..... 46
6.8.7. Reservierung von Ladepunkten ..... 47
**6.9. Gesteuerter Ausbau der Ladeinfrastruktur ..... 48**

**7. KOMMUNIKATION ..... 49**

**7.1. Internetportal ..... 49**
**7.2. Weitere Kundenschnittstellen ..... 51**

**8. KONTAKT UND BEARBEITUNG ..... 52**

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: FLÄCHENTYPEN FÜR LADESTATIONEN, QUELLE: BMVI 2014 ..... 9
ABBILDUNG 2: GLIEDERUNG BETRIEBSKONZEPT ..... 11
ABBILDUNG 3: LEISTUNGS- UND FINANZBEZIEHUNGEN ..... 12
ABBILDUNG 4: HOCHLAUFSZENARIO ELEKTROFAHRZEUGE KÖLN ..... 15
ABBILDUNG 5: DAS TANKE-NETZWERK IN DER REGION ..... 20
ABBILDUNG 6: VERTRAGLICHE UMSETZUNG DER MARKTROLLEN ..... 22
ABBILDUNG 7: KARTE LADEINFRASTRUKTUR BERLIN, QUELLE: BE-EMOBIL ..... 22
ABBILDUNG 8: KARTE LADEINFRASTRUKTUR HAMBURG, QUELLE: LEMNET.ORG ..... 24
ABBILDUNG 9: UMSETZUNGSMODELL MASTERPLAN HAMBURG, QUELLE: MITNETZ-STROM.DE ..... 25
ABBILDUNG 10: KARTE LADEINFRASTRUKTUR MÜNCHEN, QUELLE: SWM ..... 26
ABBILDUNG 11: KARTE LADEINFRASTRUKTUR STUTTGART, QUELLE LEMNET.ORG ..... 27
ABBILDUNG 12: IT-SYSTEM IM STADTWERKEKONZERN ..... 38
ABBILDUNG 13: TANKE APP ..... 42
ABBILDUNG 14: APP-BASIERTER ZUGANG FÜR SPONTAN-NUTZER (AD HOC-LADEN) ..... 43
ABBILDUNG 15: INSTALLIERTE PARKRAUMSENSORIK IN KÖLN, QUELLE: CLEVERCITI.COM ..... 47
ABBILDUNG 16: BEISPIELHAFTE ABSPERRMAßNAHME ZUR RESERVIERUNG, QUELLE: MEINESUEDSTADT.DE ..... 48
ABBILDUNG 17: INTERAKTIVE STANDORTKARTE ..... 49
ABBILDUNG 18: MOBILITÄTSHUB KÖLN, QUELLE: RHEINENERGIE AG ..... 51

## TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: KOMMUNALE UND WIRTSCHAFTLICHE ZIELE ..... 17
TABELLE 2: LADEINFRASTRUKTUR STÄDTEVERGLEICH ..... 21
TABELLE 3: KOSTENÜBERSICHT ..... 33
TABELLE 4: AUFGABEN STRATEGIE & STEUERUNG ..... 39
TABELLE 5: AUFGABENVERTEILUNG VERMARKTUNG ..... 39
TABELLE 6: AUFGABENVERTEILUNG STANDORTE ..... 40
TABELLE 7: AUFGABENVERTEILUNG BEREITSTELLUNG ..... 40
TABELLE 8: PROZESSABLAUF "FREIGABE" ..... 44
TABELLE 9: PROZESSABLAUF "AUFBAU" ..... 44
TABELLE 10: PROZESSABLAUF ABBAU ..... 45

## GLOSSAR

**Abs.**
Absatz

**AC**
Alternating current (dt.: Wechselstrom)

**AC-Ladestation**
Ladestation, die mit Wechselstrom betrieben wird. In der Regel beträgt die Leistung einer AC-Ladestation 11 kW oder 22 kW pro Ladepunkt.

**AWB**
Abfallwirtschaftsbetriebe Köln GmbH

**BayVGH**
Bayerischer Verwaltungsgerichtshof

**BDEW**
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft

**BMVI**
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

**BMWi**
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

**CPO**
Chargepoint operator (dt.: Technische Betreiber von Ladeinfrastruktur)

**DC**
Direct current (dt.: Gleichstrom)

**DC-Ladestation**
Ladestation, die mit Gleichstrom betrieben wird. In der Regel beträgt die Ladeleistung 50 kW pro Ladepunkt.

**EmoG**
Das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) ist ein deutsches Bundesgesetz, das u.a. den Kommunen Möglichkeiten in ihrem Zuständigkeitsbereich eröffnet, die Elektromobilität gezielt zu fördern.

**EMP / MSP**
E-Mobility Provider / Mobility Service Provider (dt.: Betriebsmodellanbieter)

**EnBW**
Energieversorgung Baden-Württemberg

**EnWG**
Energiewirtschaftsgesetz

**EuGH**
Europäischer Gerichtshof

**GWB**
Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen

**HPC**
High power charging (dt.: Hochleistungsladen); Ladestationen, die mit Gleichstrom betrieben werden und in der Regel eine Ladeleistung von 150 kW bis 350 kW pro Ladepunkt aufweisen.

**IHFEM**
Integriertes Handlungsprogramm zur Förderung der Elektromobilität in München

**KVB**
Kölner Verkehrs-Betriebe AG

**kWh**
Kilowattstunde; Einheit der Energiemenge, die das Elektrofahrzeug bei einem Ladevorgang durch die Ladestation erhält.

**LIS**
Ladeinfrastruktur (LIS) ist der Sammelbegriff für alle technischen Installationen, die eine Versorgung von Elektrofahrzeugen mit Strom ermöglichen. Man unterscheidet zwischen öffentlicher, halböffentlicher und privater Ladeinfrastruktur.

Als öffentliche Ladeinfrastruktur bezeichnet man Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum, die für alle zugänglich sind.

Als halböffentliche Ladeinfrastruktur bezeichnet man Lademöglichkeiten auf öffentlich zugänglichen Flächen im Privatbesitz.

Als private Ladeinfrastruktur bezeichnet man Lademöglichkeiten auf nicht öffentlich zugänglichen Flächen im Privatbesitz.

**LP**
Ein Ladepunkt (LP) bietet die Möglichkeit, ein Elektrofahrzeug an das Stromnetz anzuschließen. Die Verbindung kann dabei über unterschiedliche Ladestandards hergestellt werden. In der Regel sind ein bis zwei Ladepunkte an einer Ladestation vorhanden.

**LS**
Eine Ladestation bietet die Möglichkeit eines Ladevorgangs für ein Elektrofahrzeug. Eine Ladestation verfügt in der Regel über einen bis zwei Ladepunkte. Ladestationen können in verschiedenen Bauweisen vorliegen. Eine Variante ist die Ladestation, die sich vermehrt im öffentlichen Straßenland wiederfindet und die durch Installation auf einem Fundament in den Straßenbau integriert werden kann. Eine weitere Variante ist die Wallbox, die an einer (Haus-)Wand oder einer Stele installiert werden kann. Die Wallbox findet sich meist im privaten Gebrauch wieder.

**LSV**
Ladesäulenverordnung

**NFC**
Near Field Communication (dt.: Nahfeldkommunikation); ein internationaler Übertragungsstandard, der auf der RFID-Technologie basiert und zum kontaktlosen Austausch von Daten über kurze Strecken hinweg (wenige Zentimeter) dient

**OCPP**
Open Charge Point Protocol: Anwendungsprotokoll, das die Kommunikation zwischen Ladestationen für Elektrofahrzeuge und einem IT-Managementsystem standardisiert festlegt.

**PAngV**
Preisangabenverordnung

**RE**
RheinEnergie AG

**RFID**
Radio-frequency identification (dt.: Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen); technisches System, mithilfe dessen Daten über eine Funkerkennung kontaktlos gelesen und gespeichert werden können.

**RNG**
Rheinische NETZGesellschaft mbH

**StrWG**
Straßen- und Wegegesetz NRW

**SWK**
Stadtwerke Köln GmbH

**SWM**
Stadtwerke München GmbH

**TCO**
Total cost of ownership (dt.: Gesamtkosten des Betriebes)

**Gender Erklärung**

Aus Gründen der Lesbarkeit wird darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Soweit personenbezogene Bezeichnungen nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie sich auf alle Geschlechter (männlich/weiblich/divers) in gleicher Weise.

# 1. AUSGANGSLAGE

Mobilität ist ein zentraler Bestandteil unseres Lebens und Wohlstands in Köln. Gleichzeitig steigt in der Stadtgesellschaft das Bewusstsein für nachhaltige und umweltfreundliche Mobilität. Die Integration von Elektromobilität bietet die Chance, Verkehrsräume und -wege neu zu denken und einen Beitrag zu einem vernetzten, emissionsärmeren Verkehr mit weniger Lärmbelastung zu leisten. Dem Rat, den Bezirksvertretungen und der Verwaltung der Stadt Köln kommt hierbei eine zentrale Bedeutung bei der Einführung von Elektromobilität zu. Sie selbst können Nutzer und Betreiber sein. Mit dem Einsatz von Elektroahrzeugen im ÖPNV, im städtischen Fuhrpark und in den Flotten der städtischen Unternehmen kann die Stadt selbst Vorbild für Unternehmen wie auch Bürgerinnen und Bürger sein. Elektromobilität kann einen Beitrag leisten, die Gestaltungsspielräume für klimafreundliche Verkehrs- und Stadtkonzepte zu erweitern. Dazu gehört die Schaffung von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge im öffentlichen Straßenland.

Mit Stand 12/2018 sind in Köln ca. 760 reine Batterieelektrofahrzeuge zugelassen. Hinzu kommen Plug-In-Elektrofahrzeuge sowie Elektrofahrzeuge von Einpendlern und Besuchern. Insgesamt werden mit der Realisierung der ersten öffentlichen 400 Ladepunkte (vgl. Standortkonzept) die Weichen für ein ausreichend dichtes Ladeinfrastrukturnetz gestellt, dessen weiterer Ausbau sich an dem tatsächlichen Bedarf orientieren sollte. Die Umsetzung des Konzeptes ist gleichzeitig ein Signal, dass in Köln Bedingungen geschaffen werden, Elektromobilität weiter voranzutreiben. Als Standort für Ladestationen sind eigentumsbezogen unterschiedliche Flächen nutzbar.

Die folgende Abbildung zeigt als Übersicht die unterschiedlichen Flächentypen für den Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur. Das vorliegende Konzept beschäftigt sich ausschließlich mit dem öffentlichen Straßenland.

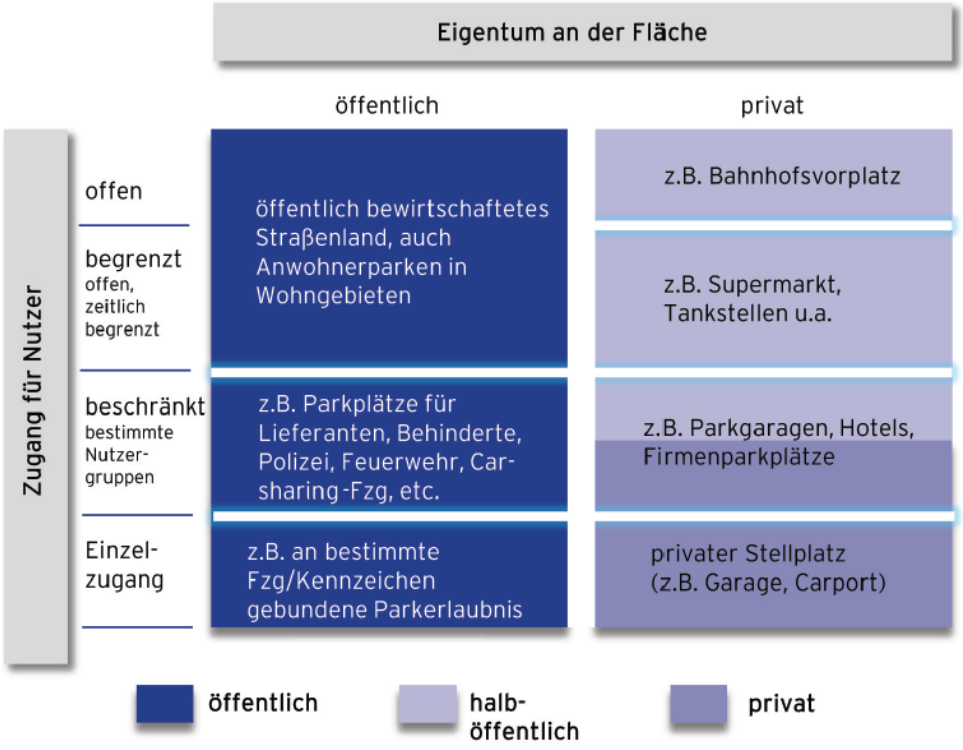



**ABBILDUNG 1: FLÄCHENTYPEN FÜR LADESTATIONEN, QUELLE: BMVI 2014**

## 2. RATSBESCHLUSS UND AUFTRAG

Der Rat der Stadt Köln hat am 10.05.2016 die Förderung der Elektromobilität im öffentlichen Straßenraum beschlossen. Auf dem Gebiet der Stadt Köln solle verstärkt Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge errichtet, vorgehalten und betrieben werden, die der Öffentlichkeit zur Nutzung zur Verfügung steht. Daher sollen im Kölner Stadtgebiet Flächen (für die Infrastruktur selbst und Fahrzeugstellplätze für den Ladevorgang) im öffentlichen Straßenland für das Laden von E-Fahrzeugen umgewandelt bzw. eingerichtet, mit Ladestationen ausgerüstet und betrieben werden. Ziel ist die Elektrifizierung von 400 Stellplätzen bis zum Jahr 2020. 400 Stellplätze entsprechen 400 Ladepunkten (ein Ladepunkt pro Fahrzeug). Da die meisten Ladestationen mit zwei Ladepunkten ausgestattet sind, entspricht dies ca. 200 Ladestationen.

Das Dezernat für Mobilität und Verkehrsinfrastruktur hat daraufhin zur inhaltlichen und planerischen Vorbereitung des Aufbaus der Ladestationen die Stadtwerke Köln GmbH mit der Erstellung eines Standort- und Betriebskonzeptes für eine Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge im öffentlichen Straßenland der Stadt Köln beauftragt mit folgenden zwei Teilen:

- Ein Standortkonzept, das dazu beitragen soll, dass einerseits eine gleichmäßige Verteilung der Ladepunkte im Stadtgebiet gewährleistet ist und das anderseits die verkehrlichen Ladebedürfnisse angemessen berücksichtigt. Im Rahmen dessen sollen geeignete Parkplätze für die Errichtung von Ladeinfrastruktur identifiziert werden.
- Ein Betriebskonzept, welches im Wesentlichen die technischen, kaufmännischen und rechtlichen Voraussetzungen und die Bedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb darstellt und Lösungen aufzeigt.

Das vorzulegende Konzept soll der Entscheidungsfindung seitens der Stadt Köln dienen, ob die dargestellten Lösungen umgesetzt werden. Das Konzept beinhaltet daher kein konkretes Angebot, sondern zeigt den Rahmen für ein späteres Angebot auf.

Auf Grund neuer Rechtsprechung zur Einordnung öffentlicher Ladeinfrastruktur und Rechtsgutachten des Bundeswirtschaftsministeriums zu möglichen Tarifmodellen, die während der Konzepterstellung eingingen, wurde gemeinsam mit der Stadt Köln entschieden, diese neuen Aspekte in das Betriebskonzept aufzunehmen und zunächst das davon inhaltlich unabhängige Standortkonzept abzuschließen. Das Standortkonzept ist abgeschlossen und wurde am 31.10.2018 der Stadt Köln übergeben. Mit dem vorliegenden Betriebskonzept wird die o.g. Beauftragung von SWK abgeschlossen.

Das Betriebskonzept umfasst sowohl die Aufgaben, die dem originären, eher technisch orientierten Betrieb zugerechnet werden (Wartung, Kundenschnittstelle, Abrechnung etc.), als auch die vertraglichen, rechtlichen und finanziellen Belange. Von zentraler Bedeutung für das Betriebskonzept ist die Festlegung, welches konkrete Umsetzungsmodell unter mehreren denkbaren Alternativen der Stadt Köln unter Berücksichtigung von deren Interessen zu empfehlen ist.

Dieses Betriebskonzept ist nach der folgenden Gliederung aufgebaut:

**Abbildung 2: Gliederung Betriebskonzept**

# 3. ZUSAMMENFASSUNG

Das vorliegende Betriebskonzept umfasst sowohl die Aufgaben, die dem technisch orientierten Betrieb zugerechnet werden als auch die strategischen, vertraglichen, rechtlichen und finanziellen Belange. Es beschreibt darüber hinaus auch die Aufgabenverteilung zwischen der Stadt Köln und dem Betreiber sowie die Regelprozesse des operativen Betriebs.

Unter Abwägung verschiedener vertraglicher Umsetzungsmöglichkeiten mit den Zielen und Vorgaben der Stadt Köln wird mit diesem Betriebskonzept ein Betriebsmodell empfohlen, welches sich schematisch wie folgt darstellt:

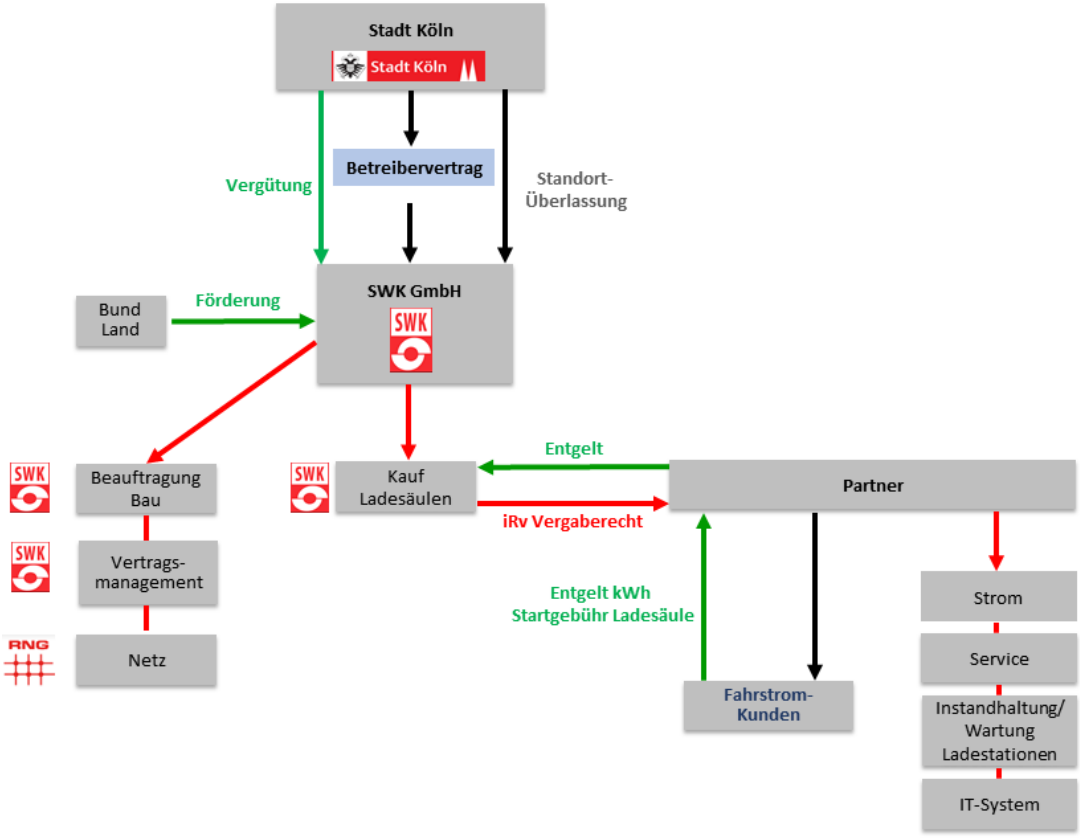



**ABBILDUNG 3: LEISTUNGS- UND FINANZBEZIEHUNGEN**

Grundlage des Modells ist ein seitens der Stadt Köln inhouse an SWK vergebener vergütungspflichtiger Betreibervertrag, welcher SWK mit der Aufstellung und Instandhaltung sowie der Betriebspflicht und dem Rückbau bei Vertragsende für die vom Rat der Stadt Köln beschlossene Anzahl an Ladestationen an den gemäß separatem Standortkonzept vorgegebenen Standorten beauftragt. Damit übernimmt SWK die Aufgaben eines CPO. Die Stadt Köln kann im Betreibervertrag nähere Vorgaben zum Betrieb machen; bei ihr verbleibt die Hoheit über die PWK-Stellplätze vor den Ladestationen, welche entsprechend aktueller Rechtsprechung als Zubehör der Straßen verstanden und vertraglich behandelt werden. Im Hinblick auf einen zukünftigen Mehrbedarf wird eine exklusive Gestaltung der Betriebspflicht empfohlen, damit der steuernde Einfluss der Stadt gesichert wird.

Auch wenn die bisherigen Prognosen und die Zielsetzung der Bundesregierung nicht oder nicht in dem vorhergesagten Maße eingetreten sind, ist es wahrscheinlich, dass die Zahl der Elektrofahrzeuge in

Köln in den kommenden Jahren erheblich ansteigen wird und damit auch der Bedarf an Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum. Die hier zu Grunde gelegte in 2018 neu erstellte Prognose geht von 14.500 bis 21.000 Elektrofahrzeugen in Köln bis zum Jahr 2025 aus. Die geplante öffentliche Ladeinfrastruktur hat auch das Ziel, die Bürger der Stadt Köln zum Umstieg auf Elektrofahrzeuge zu motivieren, die über keine private Lademöglichkeit verfügen. Da die Kaufentscheidungen und die Beschaffungen mit entsprechenden Vorlaufzeiten verbunden sind, sollte frühzeitig mit einer umfassenden Kommunikation begonnen werden.

Die SWK wird Förderanträge beim Land NRW bzw. im Rahmen der Förderprogramme des Bundes stellen. Bei positiver Bescheidung könnte ein Teil der Kosten der zu beschaffenden Ladeinfrastruktur gedeckt werden. Ob und in welcher Höhe die Förderanträge positiv beschieden werden, kann derzeit nicht vorausgesagt werden.

Der Zeitplan sieht im Falle eines positiven Ratsbeschlusses vor, dass mit dem Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Köln noch im ersten Halbjahr 2019 begonnen werden kann.

# 4. STRATEGIE UND VERTRAG

In diesem Kapitel werden die strategischen, rechtlichen und vertraglichen Aspekte und Ziele, die mit dem Betrieb von öffentlicher Ladeinfrastruktur verbunden sind, beschrieben. Hierbei gilt es, ein Betriebsmodell zu erarbeiten, das alle Ziele weitestgehend erfüllt.

Eine zentrale Grundlage der Strategie bezüglich öffentlicher Ladeinfrastruktur ist eine Prognose über die erwartete Entwicklung der Elektromobilität in Köln.

## 4.1. PROGNOSTIZIERTE ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT IN KÖLN

Für das hier vorgelegte Betriebskonzept sowie die weitere Entwicklung und Steuerung der öffentlichen Ladeinfrastruktur ist die Betrachtung der prognostizierten Marktentwicklung essentiell.

**Einflussfaktoren**

Der Markthochlauf im Bereich Elektrofahrzeuge wird u.a. durch folgende Einflussfaktoren bestimmt:

- die Reichweite der Fahrzeuge und damit die Entwicklung im Bereich der Batterietechnologie,
- die Verfügbarkeit von Über-Nacht-Lademöglichkeit für alle Nutzergruppen,
- den Preis von Elektrofahrzeugen einschließlich möglicher privater Ladeinfrastruktur, der langfristen Betrachtung (TCO – Total Cost of Ownership) sowie der staatlichen Kaufprämie und diverser Steuererleichterungen,
- die Lieferbarkeit von Fahrzeugen und Verfügbarkeit einer ausreichend großen Modellpalette,
- weiche Faktoren wie Umweltbewusstsein der Bevölkerung und Attraktivität einzelner Fahrzeugmodelle („Must-have-Faktor“).

Der Marktanteil von Elektrofahrzeugen hat sich nach mehreren Jahren der Stagnation von 0,8 % in 2016 auf 1,6 % in 2017 verdoppelt. Aus folgenden Gründen kann davon ausgegangen werden, dass der Marktanteil ab 2020 deutlicher steigen wird als bisher:

- Die reale Reichweite dieser Fahrzeuge liegt häufig schon bei 250 Kilometer und mehr und wird weiterhin steigen.
- Je nach aktuellem Energiepreis können einzelne Elektrofahrzeuge bei einer TCO-Betrachtung bereits heute günstiger sein als vergleichbare Verbrenner-Autos[1].
- Drohende Fahrverbote für Dieselfahrzeuge und Maßnahmen in Luftreinhalteplänen lassen Investitionen in die klassischen Fahrzeuggattungen als nicht mehr zukunftssicher erscheinen.
- Ab 2020 wird eine zunehmende Zahl neuer Elektrofahrzeugmodelle erhältlich sein.
- Es werden Förderprogramme des Bundes und/oder Landes für den Erwerb von Fahrzeugen durch private Endkunden angeboten.

[1] Quelle: https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-mobilitaet/elektroauto-kostenvergleich/

**Bisherige Prognosen**

Die prominenteste Prognose resultierte aus der gleichzeitigen Zielsetzung der Bundesregierung und ging von 1 Mio. zugelassenen Elektrofahrzeugen bis 2020 in Deutschland aus. Dieses Ziel wurde tendenziell gestützt durch Studien von Unternehmensberatungen und Forschungseinrichtungen, wobei die Prognosezahlen zwischen 0,5 Mio. und 1,2 Mio. stark schwankten[2].

Heute kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ziel und der Bestand für 2020 bei weitem nicht erreicht werden wird. Offensichtliche Gründe für die noch immer vorherrschende Marktzurückhaltung sind:

- Hoher Anschaffungspreis
- Geringe Modellauswahl
- Unzureichende Produktionskapazitäten und lange Lieferzeiten
- Eine als unzureichend empfundene öffentliche Ladeinfrastruktur
- Große Kundenkreise verfügen nicht über einen Privatparkplatz (Voraussetzung für gesicherte Übernacht-Ladung)
- Geringe Reichweite der bisherigen Fahrzeuggeneration
- Unsicherheit bezüglich der neuen Technologie

**Neue Prognose für Köln**

Die Rheinische NETZGesellschaft hat bei der Universität Wuppertal im Jahr 2018 eine Studie mit dem Titel „Entwicklung der Elektromobilität und Auswirkungen auf das RNG-Stromnetz Köln“ (unveröffentlicht) in Auftrag gegeben. Im Rahmen dieser Studie wurde eine Prognose für die Entwicklung der Elektrofahrzeuge in Köln in drei Szenarien entwickelt (siehe Abbildung 4). Diese aktuelle Studie ist mit den enthaltenen Prognosen Grundlage dieses Konzeptes. Die Prognosen, für deren Eintreffen keine Gewähr übernommen werden kann, beruhen auf realistischen Annahmen über die künftigen Rahmenbedingungen.

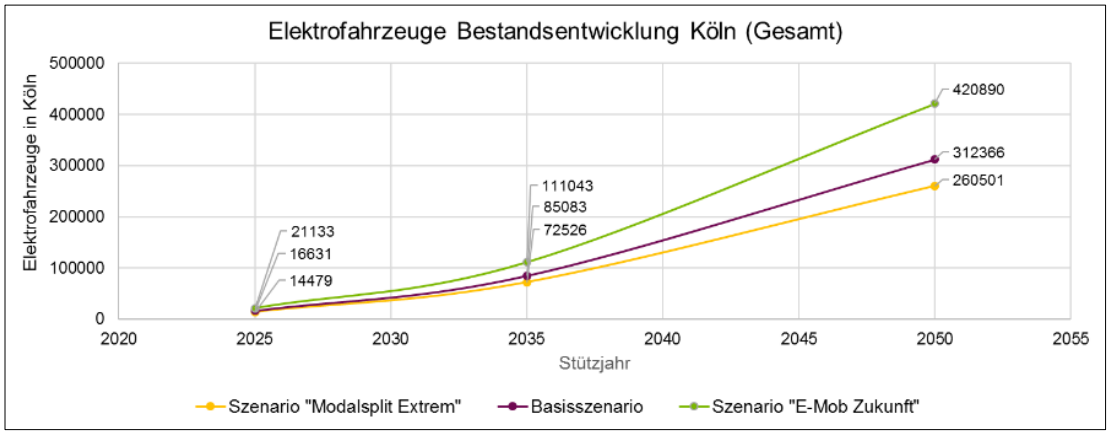



**ABBILDUNG 4: HOCHLAUFSZENARIO ELEKTROFAHRZEUGE KÖLN**

[2] Quelle: http://www.saena.de/download/Elektromobilitaet/Studie_Ladeinfrastrukturbedarf_Sachsen_SAENA_TUD.pdf, S. 36ff

Als Ergebnis der Hochlaufkurve ist festzuhalten, dass für das Jahr 2025 zwischen 14.500 und 21.000 Elektrofahrzeuge in Köln prognostiziert werden. Bis 2050 soll die Anzahl an Elektrofahrzeugen exponentiell auf dann 260.000 bis 420.000 steigen. Diese Ergebnisse dienen als Grundlage für die weiteren Betrachtungen.

## 4.2. ÜBERSICHT DER ZIELE

Die Förderung nachhaltiger und emissionsfreier Mobilität gewinnt eine immer größere Bedeutung. Der Elektromobilität kommt dabei eine besondere Relevanz zu, da sie im Bereich des motorisierten Individualverkehrs deutlich dazu beitragen kann, die Belastung unserer Stadt mit Feinstaub und Stickoxiden sowie den verkehrsbedingten Ausstoß von $CO_2$ zu reduzieren.

Als eine der wesentlichen Maßnahmen zur Umsetzung des Ziels „Förderung von Elektromobilität“ gilt der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur. Öffentliche Ladeinfrastruktur soll nicht nur den Bedarf heutiger Elektrofahrzeugbesitzer befriedigen, sondern auch potenzielle Käuferschichten zum Umstieg auf Elektromobilität motivieren.

Die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum muss unter kommunaler Steuerung erfolgen. Dabei sollten die folgenden übergreifenden Ziele beachtet werden:

**Strategische Ziele:**

- Übergreifende Steuerung
  Bedarfsgerechtes Angebot, Ausbau und langfristige Entwicklung
- Bereitstellung
  Zügige Beauftragung eines Betreibers und schnelle Erteilung von Genehmigungen zur Errichtung der Ladestationen
- Aufbau
  Errichtung und Betrieb einer ersten Basisausstattung
- Ausbau
  Nachfrageorientierte Menge und regionale Verteilung
- Standorte
  Effiziente Nutzung des öffentlichen Raums und Interessenabwägung
- Integration
  Elektromobilität im städtischen Gesamtsystem, Sektorenkopplung Energie und Verkehr und Smart City-Ansatz

**Wirtschaftliche Ziele:**

- Investition
  Wirtschaftlicher Betrieb angestrebt
- Tarifierung
  Faire und marktgerechte Tarifgestaltung

**Technische Ziele:**

- Einheitlichkeit der Ladeinfrastruktur
  Integration der vorhandenen Ladeinfrastruktur und einheitlicher Zugang

- Berücksichtigung der Weiterentwicklung der Ladetechnik
  Auswahl und Erprobung neuer Technologien (z.B. Induktion)

Wie die Übersicht der Ziele sowie die dort genannten Themen zeigen, sind im Rahmen der Bereitstellung der Ladeinfrastruktur einige Belange (siehe Tabelle 1) zu berücksichtigen, die unbedingt der Steuerung durch die Kommune bedürfen. Diese können mit den Motivationen eines rein wirtschaftlich orientierten Unternehmens kollidieren. Die folgende Übersicht zeigt exemplarische Vergleiche kommunaler und wirtschaftlicher Ziele.

| Steuerungsfeld | Kommunalpolitische Motivation | Wirtschaftlich orientierte Ziele |
|---|---|---|
| **Strategische Ausrichtung** | Zusammenarbeit, auch im Umfeld konkurrierender Zielfelder | Wirtschaftliche Optimierung der eigenen Infrastruktur |
| **Laufende (Elektro-) Mobilitätsprojekte** | Integration und gemeinsame Erarbeitung von Synergien für E-Bus, Mobilstationen, vorhandene Ladeinfrastruktur, Carsharing | Eindämmung der Konkurrenz zu eigenen Unternehmensaktivitäten |
| **Standort-Auswahl** | Flächendeckende Versorgung. Auch Berücksichtigung von strukturschwachen Stadtteilen | Auswahl attraktiver Standorte |
| **Standort-Gestaltung** | Enge Abstimmung mit den Fachämtern | Minimierung des Abstimmungsaufwands, Maximierung von Umsatz und Auslastung |
| **Tarifierung** | Berücksichtigung umweltpolitischer Ziele | Umsatzmaximierung |
| **Einheitlichkeit der Ladeinfrastruktur** | Einheitlicher Zugang und einheitliche Bedienung neuer und bereits vorhandener Ladeinfrastruktur | Konkurrenz-Situation |
| **Technik** | Einmalige Festlegung standardisierter Technik | Ständige Weiterentwicklung zur Kostenoptimierung |

**TABELLE 1: KOMMUNALE UND WIRTSCHAFTLICHE ZIELE**

In Kapitel 4.3 werden die wirtschaftlichen Ziele genauer definiert. Auf diese hat der Betreiber direkten Einfluss. Die strategischen Ziele gilt es seitens der Stadt Köln vorzugeben bzw. zusammen mit dem Betreiber umzusetzen.

## 4.3. WIRTSCHAFTLICHE ZIELE

Ein wesentliches Hemmnis bei der Bereitstellung von Ladeinfrastruktur ist der Umstand, dass diese derzeit kaum wirtschaftlich betrieben werden kann. Neben den hohen Anschaffungskosten für die einzelnen Ladestationen sind der laufende technische Betrieb/Wartung und die notwendigen IT-Kosten für das Managementsystem der größte Kostenblock.

Dem steht derzeit noch eine kritische Einnahmenseite gegenüber. So erwarten die Kunden einen kWh-Preis, der vergleichbar zu dem Preis ihres Haushaltsstroms ist. Mit diesem Preis können die zusätzlichen Investitionen in diese neue Technik allerdings nicht erwirtschaftet werden. Zusätzlich ergeben sich aus eich- und preisrechtlichen Vorgaben Einschränkungen für mögliche Tarifmodelle. Die

Parkraumbewirtschaftung bleibt auch für die Parkflächen, die mit einer Ladestation ausgestattet werden, vollständig bei der Stadt Köln.

Mangels Marktdurchdringung der Elektrofahrzeuge ist eine wirtschaftliche Auslastung derzeit nur an wenigen besonders exponierten Standorten zu erwarten. Diese Standorte können schwache Auslastungen weniger genutzter Standorte heute noch nicht kompensieren. Aus diesen Gründen wird die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur in der kommunalen Praxis noch als Zuschussgeschäft behandelt. So zeigen die folgenden Städteportraits (vgl. Ziffer 4.5), dass in allen betrachteten Fällen der beauftragte Betreiber für den Erwerb und Betrieb einer flächendeckenden kommunalen Ladeinfrastruktur eine Vergütung erhält.

In der mittleren und langfristigen Sicht spielen auch andere Überlegungen eine Rolle. Es wird erwartet, dass sich die Profitabilität in den kommenden Jahren u.a. aufgrund sinkender Hardware-Kosten und höherer Nachfrage deutlich verbessern wird. Vor allem langfristig ist hier eine Überlegung von besonderer Bedeutung: Die zunehmende Verdrängung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor durch Elektrofahrzeuge geht in den kommenden Jahrzehnten mit einer erheblichen Umsatzverschiebung vom klassischen Tankstellenmarkt (bundesweit etwa 20 Milliarden Euro pro Jahr) in den Energiesektor einher. Die derzeitigen Defizite für Ladeinfrastruktur in der Hochlaufphase sind gegenüber diesen langfristig zu erwartenden Umsätzen zu vernachlässigen. Da derzeit noch nicht absehbar ist, welche Ladeformen sich als profitabel erweisen werden, investieren immer mehr Konzerne aufgrund dieser strategischen Überlegung in den noch defizitären Bereich der öffentlichen und öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur. Der Betrieb von öffentlicher Ladeinfrastruktur

In diesem Kapitel werden generelle Informationen über den Betrieb von öffentlicher Ladeinfrastruktur aufgezeigt. Neben betrieblichen Aufgaben werden die einzelnen Marktrollen definiert und der Vergleich zu anderen Städten Deutschlands durchgeführt.

### 4.3.1. MARKTROLLEN

Für den Betrieb von Ladeinfrastruktur haben sich in den letzten Jahren zwei wesentliche Marktrollen herausgebildet. Diese Marktrollen lassen sich den betrieblichen Aufgaben „technischer Betrieb der Ladestationen“ und „Betrieb der Endkunden-Prozesse“ zuordnen:

- Ein **Chargepoint Operator (CPO)** besitzt und betreibt die eigentliche Ladeinfrastruktur inkl. Einkauf, Auf- und Abbau der Ladestationen. Er kann, muss aber keine Endkunden-Beziehung, d.h. zu dem Nutzer einer Ladestation, haben. Beispielsweise ist die Stromnetz Hamburg GmbH nur CPO der öffentlichen Ladestationen in Hamburg.
- Ein **E-Mobility Provider (EMP)** oder **E-Mobility Service Provider (EMSP)** ist ein spezialisierter Dienstleister, der Kunden den Zugang zu Ladestationen ermöglicht. Dieser hat, im Gegensatz zu einem reinen CPO, die direkte Kundenbeziehung und rechnet gegenüber diesen ab. Bekannte Beispiele sind die EMPs aus der Automobilindustrie (z.B. ChargeNow von BMW) und der Energiewirtschaft (z.B. RheinEnergie-TankE oder innogy), die ihren Kunden Zugangsmedien für verschiedene CPOs bereitstellen. Aus Sicht eines CPOs aggregieren sie größere und überregionale Kundengruppen.

Marktakteure können aber auch beide Rollen ausüben. Erfahrungsgemäß entscheiden sich Kommunen meistens für Betreiber, die beide Marktrollen ausüben können.

### 4.3.2. ÜBERSICHT BETRIEBLICHER AUFGABEN

Um verschiedene Betriebsmodelle entwickeln zu können, ist vorab zu klären, was im Detail unter „Betrieb“ verstanden wird. Im Bereich Ladeinfrastruktur sind folgende Aufgaben zu unterscheiden:

- Auf-, Um- und Abbau von Ladestationen
- Vor-Ort-Service / Wartung und Reparatur
- 24-h-Störungsannahme und Störungsbehebung
- Fernwartung der Ladestationen
- Netzanschluss und Bereitstellung von Ökostrom
- Betrieb der Zugangstechnik
- Betrieb der Bezahl- und Abrechnungstechnik
- Gesamtsteuerung des Regelbetriebs einschließlich strategischer Ausrichtung

Die Praxis zeigt, dass die technischen Aufgaben des Betriebs aufgrund der inhaltlichen Nähe häufig von den regionalen Stadtwerken übernommen werden, zu deren Kernkompetenz der Betrieb technischer Anlagen gehört.

Darüber hinaus gibt es heute im Bundesgebiet mehrere Akteure, die Teilbereiche oder - ggf. gemeinsam mit weiteren Subunternehmen - alle der oben genannten betrieblichen Aufgaben anbieten. Aus Sicht einer großen Kommune ist es empfehlenswert, einen Betreiber und Anlagenverantwortlichen auszuwählen, der alle betrieblichen Aufgaben weitgehend aus einer Hand erbringt und hierfür sowohl die nötige Finanzkraft als auch die erforderliche betriebliche Erfahrung vorweisen kann.

### 4.3.3. ELEKTROMOBILITÄT IN DER REGION KÖLN- REGIONALES NETZWERK

Trotz des oft herangezogenen Aspektes der Reichweitenproblematik bei Langstreckenfahrten ist Elektromobilität faktisch nach wie vor in erster Linie ein regionales Thema im Bereich des motorisierten Individualverkehrs. Nur durch den Austausch der Antriebstechnik von konventionellen Verbrennungsmotoren hin zu batterie-elektrischen Systemen ist nicht zu erwarten, dass sich das individuelle Mobilitätsverhalten ändert. D.h., es werden auch mit E-Fahrzeugen in erster Linie die üblichen täglichen Fahrtstrecken und -wege zurückgelegt werden.

Im Durchschnitt beträgt die tägliche Wegeanzahl pro Person und Tag: 3,1 und die tägliche Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr 39 km. Beide Kennzahlen sind seit Jahren stabil[3]. Noch deutlicher wird der regionale Fokus der E-Mobilität, betrachtet man die Pendlersituation in Köln. In der im Februar 2018 vorgelegten Studie zur Pendlermobilität ist die aktuelle Situation zuletzt untersucht worden[4]. Danach finden die größten Pendlerbewegungen innerhalb des Regierungsbezirkes Köln statt. Von den genannten mehr als 300.000 Einpendlern kommen 66 % aus den direkt umliegenden Kreisen, 14 % aus dem benachbarten Reg.-Bezirk Düsseldorf und 2,6 % aus dem sonstigen NRW.

Mehrere Stadtwerke in der Region, die Ladestationen betreiben, haben sich im Jahr 2017 zum TankE-Netzwerk zusammengeschlossen. Das TankE-Netzwerk ist ein regional und inzwischen auch überregional wachsendes Elektromobilitätsnetzwerk aus derzeit 17 Stadtwerken und

[3] http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf
[4] IHK-Köln: Pendlermobilität – Die Schiene im Fokus, 2018.

Energieversorgern (siehe Abbildung 5), das durch die RheinEnergie als Netzwerkaggregator koordiniert wird.

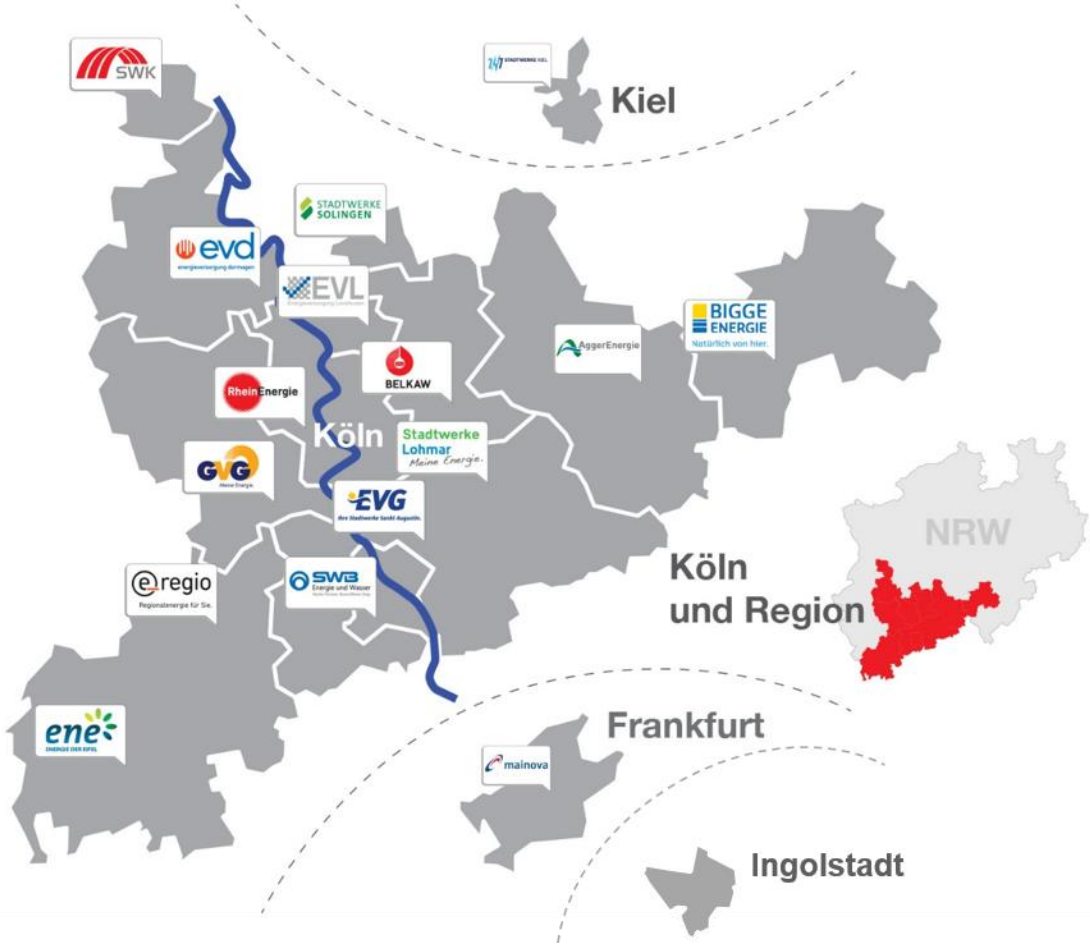



**ABBILDUNG 5: DAS TANKE-NETZWERK IN DER REGION**

Das Ziel des Netzwerks ist es, gemeinsam einen besseren, schnelleren und kundenfreundlicheren Zugang zum neuen Markt der Elektromobilität und seinen Technologien zu realisieren. Durch regelmäßigen Austausch und einen etablierten Roamingprozess für leistungsgerechte Ladekonditionen zwischen den Partnern, konnte ein Elektromobilitätsprodukt entwickelt werden, das dem Endkunden die Nutzung von Ladestationen unterschiedlicher Betreiber in Köln und Umgebung zu fairen Konditionen möglich macht. Mit einer gemeinsamen 24/7-Störungsannahmestelle wird dem Kunden im Notfall ein Notfallservice angeboten. Für den Zugang zur Nutzung der Ladestationen verwendet der Endkunde die Smartphone-App „TankE-Netzwerk“ (siehe Abbildung 13). Diese ermöglicht den Zugang zu allen öffentlichen und öffentlich zugänglichen Ladepunkten innerhalb des Netzwerkes unter Verwendung nur eines Zugangsmediums und vertraglich mit dem jeweiligen Stadtwerk.

Bedeutsam für den Rahmen zur Entscheidung für den Betrieb öffentlicher Ladestationen ist es also, den Blick nicht nur auf das Kölner Stadtgebiet zu richten, sondern auch die Umlandsituation einzubeziehen. Es wird daher empfohlen, den künftigen Betreiber auf einen mit den bestehenden Ladestationsanbietern zu vereinbarenden kundenfreundlichen Prozess der Lademöglichkeit in Köln und der Region zu verpflichten.

## 4.4. BETRIEBSMODELLE IM STÄDTEVERGLEICH

Für die Analyse eines geeigneten Betriebsmodells ist es neben der Bestimmung räumlicher Kriterien und der betrieblichen Aufgaben hilfreich, sich mit den von anderen Kommunen gewählten Betriebsmodellen und den jeweiligen Erfahrungen zu befassen. Exemplarisch bieten sich insbesondere folgende Großstädte (siehe Tabelle 2) mit einer besonderen elektromobilen Historie für ein entsprechendes Portrait an:

| Stadt | Umsetzungsmodell | Betreiberlösung |
|---|---|---|
| **Berlin** | „Berliner Modell“: Ausschreibung und Vergabe einer Konzession zum Betrieb einer Ladeinfrastruktur inklusive eigener Plattform | Öffentliche Ausschreibung eines Betreibers – Zuschlag an ein niederländisches Konsortium |
| **Hamburg** | „Hamburger Modell“: Inhouse-Vergabe an stadteigene Tochter. Aufbau und Betrieb der öffentlichen Ladeinfrastruktur wird vom Netzbetreiber als Drittgeschäft umgesetzt | Betrieb durch Stromnetz Hamburg GmbH (100%-ige Tochter der Freien und Hansestadt Hamburg) |
| **München** | „Münchener Modell“: Inhouse-Vergabe an stadteigene Stadtwerke. Bereitstellung umfangreicher Fördermittel im Rahmen des städtischen Förderprogramms IHFEM[5] | Betrauung der Stadtwerke München (100%-ige Tochter der Stadt München) |
| **Stuttgart** | Aufbau der Ladeinfrastruktur (insbesondere für eine E-Carsharing-Flotte) im Rahmen des von der Bundesregierung unterstützten Förderprojektes „Schaufenster Elektromobilität“ | Aufbau und Betrieb durch EnBW |

TABELLE 2: LADEINFRASTRUKTUR STÄDTEVERGLEICH

### 4.4.1. BERLIN

**Historie**

Berlin verfügte schon vergleichsweise früh über eine relativ umfangreiche Ladeinfrastruktur, die insbesondere aus Ladestationen der Anbieter RWE und Vattenfall bestand.

Berlin verfolgte jedoch bereits seit dem Frühjahr 2012 mit dem geplanten Ladeinfrastruktur-Modell, auch „Berliner Modell“ genannt, ein bereits aus dem Schienen- und Elektrizitätsbereich bekanntes Prinzip: der Entflechtung von Infrastruktur und Dienstleistung. Die Ausschreibung verpflichtete einen künftigen Betreiber, diskriminierungsfrei jeden anderen Ladeinfrastruktur-Anbieter (CPO) sowie jeden Anbieter von Fahrstrom (MSP) an eine entsprechende Plattform anzuschließen. Allerdings sind dabei bestimmte technische Vorgaben zu erfüllen. Technische Basis hierfür ist eine eigene kommunale Datenplattform, über die der Datenaustausch abgewickelt werden muss.

[5] Quelle: https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Klimaschutz_und_Energie/Elektromobilitaet/IHFEM.html

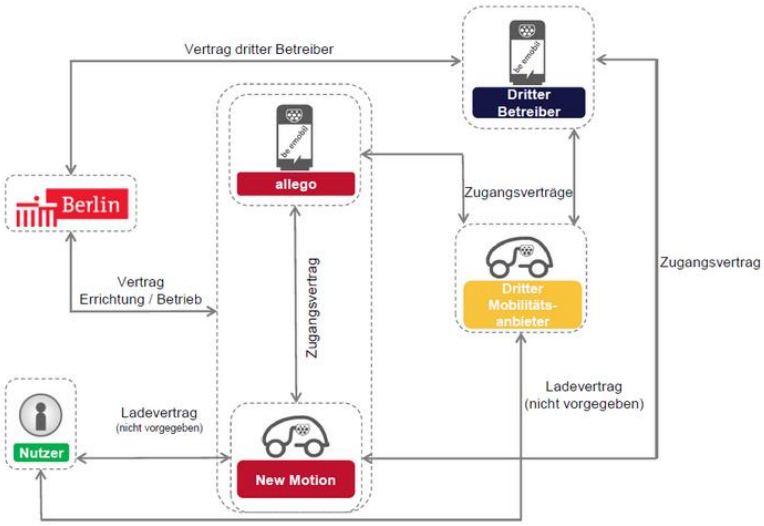



**ABBILDUNG 6: VERTRAGLICHE UMSETZUNG DER MARKTROLLEN6**

Den Zuschlag erhielt im Januar 2015 ein Bieterkonsortium bestehend aus dem niederländischen Gas- und Stromnetzbetreiber Alliander, The New Motion GmbH und Allego GmbH. *(Alliander hat die E-Mobilitätstochter 2018 an den französischen Finanzinvestor Meridion verkauft. The New Motion als EMP wurde 2017 vom Ölkonzern Shell übernommen.)*

Folgender Ausbaukorridor war geplant:

<u>Errichtungszeit 1 (15.01.2015 - 30.09.2016):</u>
20 DC-Ladepunkte und 400 AC-Ladepunkte im öffentlichen und halböffentlichen Raum

<u>Errichtungszeit 2 (01.01.2016 – 30.06.2020):</u>
Bei nachgewiesenem Bedarf weitere Ladeeinrichtungen aus einem Gesamtkontingent von max. 20 DC-Ladepunkten und max. 700 AC-Ladepunkten

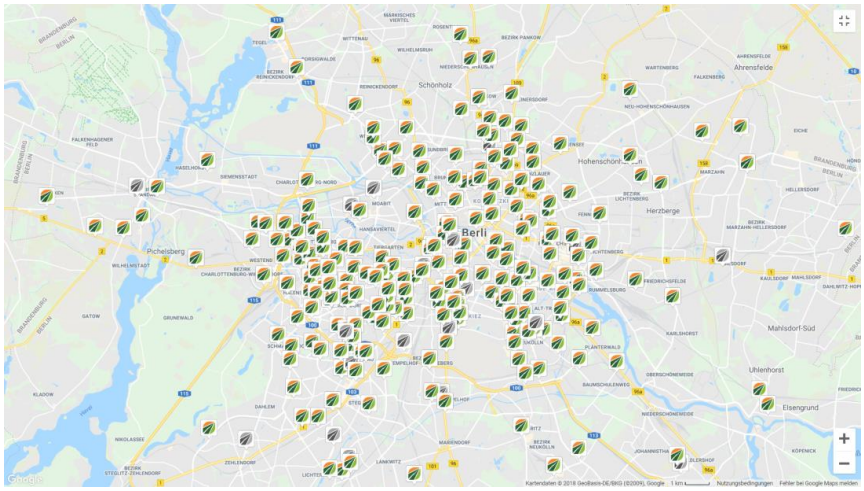



**ABBILDUNG 7: KARTE LADEINFRASTRUKTUR BERLIN, QUELLE: BE-EMOBIL**

[6] Quelle: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin

**Vertragliche Eckpunkte[7] (Auswahl)**

Zusammengefasst: Der Betreiber erhält als Ladeinfrastruktur-Eigentümer je Ladepunkt ein Errichtungs- und ein Betriebsentgelt. Andere MSPs erhalten zu einem festgelegten Entgelt Anschluss. Die Tarife gegenüber dem Endkunden können durch den Betreiber bzw. angeschlossene MSPs ohne Vorgabe festgelegt werden. Das Eigentum an der Ladeinfrastruktur geht am Vertragsende an das Land Berlin über.

Ausgewählte Eckpunkte des Vertrages:

- Der Vertrag trat am 15.01.2015 in Kraft und endet zum 15.07.2020.
- Der Auftragnehmer gewährleistet zu einem einheitlichen Entgelt jedem Mobilitätsanbieter bzw. deren Kunden den diskriminierungsfreien Zugang zu seinen Ladeeinrichtungen („Zugangsvertag“, die Tarife unterscheiden sich nach Hotspots und sonstigen Standorten).
- Ab der Inbetriebnahme zahlt das Land Berlin ein Errichtungsentgelt im Sinne einer Pauschalvergütung pro Ladepunkt.
- Das Land Berlin zahlt ein Betriebsentgelt pro Ladepunkt.
- Netzanschlusskosten im öffentlichen Raum werden erstattet.
- Besondere Aufwände (z.B. Umsetzen einer Ladestation) werden nach Aufwand vergütet.
- Nach Beendigung des Vertrages ist der Auftragnehmer verpflichtet, dem Land eine auf dem Stand der Technik befindliche Anlage zu übergeben.

**Erfahrungen**

Die Erfahrung zeigte, dass das Konzept einer für alle Anbieter von Infrastruktur und Ladestrom diskriminierungsfrei nutzbaren Plattform in der Praxis nur bedingt erfolgreich war. U.a. aufgrund der erforderlichen Anpassungskosten hat sich bisher nur ein überregional aktiver Betreiber (ladenetz.de) an die Plattform des Berliner Modells angeschlossen. Kunden anderer MSPs haben mit ihren Zugangsmedien keinen Zugang zur Ladeinfrastruktur des Berliner Modells.

**Bewertung**

Der Grundgedanke einer diskriminierungsfreien Plattform ist zunächst als positiv zu bewerten. In der Praxis erwies sich jedoch die Umsetzung und insbesondere der Ausschreibungsprozess als außerordentlich zeitraubend. Er hat zudem u.a. auch aufgrund der für alle Beteiligten hohen Anpassungskosten letztlich nicht zu mehr Wettbewerb geführt. De facto ist heute auch in Berlin ein dominierender Anbieter präsent. Zudem erweist sich mit der steigenden Verbreitung von App-basiertem Ad hoc-Laden die Nutzung von Roaming-Plattformen als zunehmend weniger relevant. Die Übernahme des Berliner Modells ist somit aufgrund seiner Komplexität nicht zu empfehlen.

Auch zu beachten sind in diesem Zusammenhang die Folgen des Ausschreibungsverfahrens. Von vielen Akteuren war erwartet worden, dass die bereits vorhandenen Betreiber (RWE und Vattenfall) den Zuschlag erhalten würden. Der dann erfolgte Zuschlag für ein in Deutschland bisher kaum vertretenes Konsortium führte dazu, dass heute mehrere inkompatible Infrastruktur-Inseln existieren. Dies ist aus Anwendersicht eine der bedeutenden Schwachstellen der Berliner Ladeinfrastruktur.

[7] Quelle:
https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/planung/e_mobilitaet/download/Eckpunktepapier_Ladeinfrastruktur.pdf

### 4.4.2. HAMBURG

**Historie**

Auf Basis eines im August 2014 vom Senat beschlossenen Masterplans zum Ausbau der Ladeinfrastruktur wurden unter Leitung der Stromnetz Hamburg GmbH als städtischer Koordinator mehr als 800 Ladepunkte (Stand 01/2019) in Betrieb genommen.

ABBILDUNG 8: KARTE LADEINFRASTRUKTUR HAMBURG, QUELLE: LEMNET.ORG

Die Stromnetz Hamburg GmbH ist die Betreiberin und Eigentümerin des Hamburger Stromverteilungsnetzes und eine 100%-Tochter der Freien und Hansestadt Hamburg. Sie ist in der Hochlaufphase mit der Beschaffung, der Errichtung (inklusive Netzanschluss) und dem Betrieb der Ladeinfrastruktur beauftragt.

Die dabei entstehenden Kosten (Beschaffung, Betrieb, sonstige Aufwände) werden der Stromnetz Hamburg GmbH durch die Stadt Hamburg erstattet. Im Gegenzug leitet die Stromnetz Hamburg GmbH Nutzungsentgelte der CPOs und EMPs an die Stadt weiter. Nach Ablauf des Vertrages geht das Eigentum an der Ladeinfrastruktur (nicht aber das IT-Backend) unentgeltlich an die Stadt über[8].

Wie auch in Berlin besteht ein zentrales Ziel des Hamburger Modells in der Offenheit gegenüber weiteren EMPs und Ladepunkt-Betreibern. Mittlerweile sind sieben EMPs mit über 160.000 RFID-Karten an das IT-Backend angeschlossen und haben mit Stromnetz Hamburg einen entsprechenden Zugangsvertrag. Hierfür wird ein Nutzungsentgelt erhoben.

[8] Quelle: http://daten.transparenz.hamburg.de/Dataport.HmbTG.ZS.Webservice.GetRessource100/GetRessource100.svc/9d2258b4-ee29-459e-adc4-3e147f26f176/Akte_721.3412-060_002_002.pdf

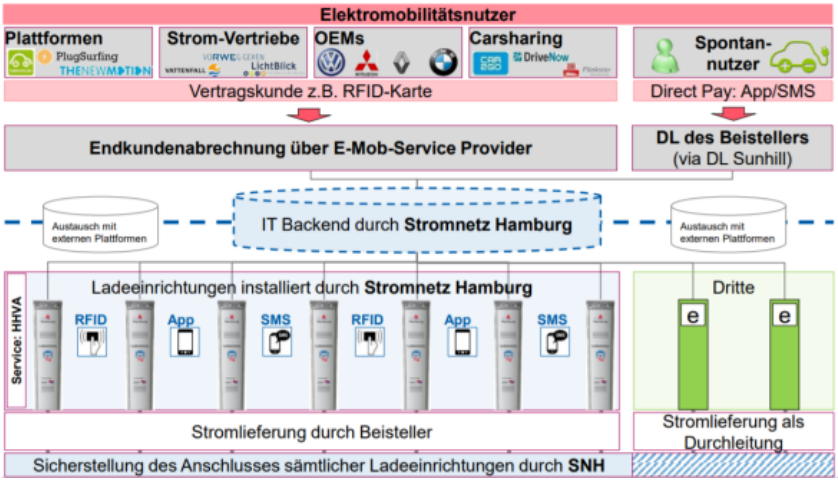



**ABBILDUNG 9: UMSETZUNGSMODELL MASTERPLAN HAMBURG, QUELLE: MITNETZ-STROM.DE**

Der Zugang zur Ladeinfrastruktur erfolgt entweder mit RFID-Karte eines Vertragspartners des Nutzers (dessen Stromlieferant/Dienstleister) oder vertragsungebunden über Direct Pay (spontanes Laden via SMS oder App).

**Erfahrungen**

Der Masterplan sah ursprünglich vor, weitere Partner beim Aufbau der Ladeinfrastruktur einzubinden. Aufgrund mangelnder Nachfrage entsprechender Betreiber musste dieser Plan jedoch aufgegeben werden.

**Bewertung**

Das Umfeld der Hansestadt Hamburg ist nicht direkt mit den Bedingungen in Köln vergleichbar. Anders als in Hamburg, wo ein Verteilnetzbetreiber mit der Aufgabe der Bereitstellung von Ladeinfrastruktur betraut wurde, verfügt die Stadt Köln im Stadtwerkekonzern über Unternehmen mit langjähriger Erfahrung als Ladeinfrastrukturbetreiber mit einem bereits aufgebauten Kundenstamm für Elektromobilität.

### 4.4.3. MÜNCHEN

**Historie**

Basis für den Ladeinfrastruktur-Aufbau in der Landeshauptstadt München ist das 60 Millionen Euro umfassende „Integrierte Handlungsprogramm zur Förderung der Elektromobilität in München“ (IHFEM). Bis Ende 2019 sollen 550 öffentliche Ladestationen aufgebaut sein. Mit dem Aufbau und Betrieb der öffentlichen Ladeinfrastruktur wurde die 100%ige Tochter der Stadt München, die Stadtwerke München (SWM), betraut.

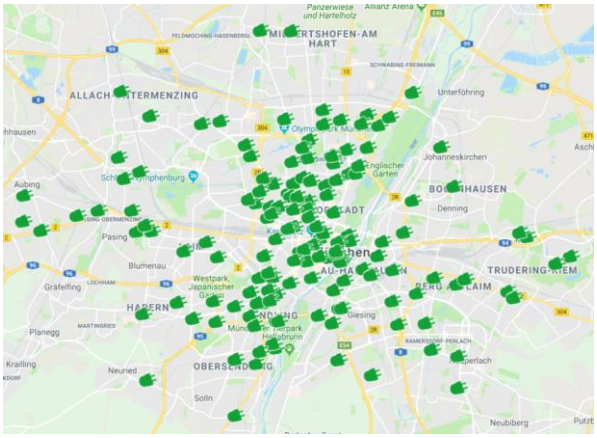



**ABBILDUNG 10: KARTE LADEINFRASTRUKTUR MÜNCHEN, QUELLE: SWM**

Aus dem Betrieb der Ladestationen erhalten die SWM Einnahmen von den Nutzern. Da diese nur einen Teil der Betriebskosten decken, erhalten die SWM einen weiteren Zuschuss (Fehlbedarfsfinanzierung) für die entsprechenden Investitionen und den Betrieb[9].

Im Rahmen der beihilferechtlichen Würdigung der Betrauung ist vermerkt, dass die Finanzierung des Aufbaus und des Betriebs auf Grundlage einer Betrauung gemäß dem Beschluss der EU-Kommission vom 20.12.2011 (2012/21/EU) erfolgt. Es handelt sich um eine Dienstleistung von allgemeinem wirtschaftlichem Interesse.

Das IT-Backend wird im Gegensatz zu den Eigenentwicklungen in Berlin und Hamburg nicht durch SWM sondern durch ladenetz.de bereitgestellt.

**Erfahrungen**

Zu Beginn verlief der Aufbau der Ladeinfrastruktur langsamer als vom Zeitplan vorgesehen. Inzwischen wurden jedoch die erforderlichen Prozesse für ein zügiges Genehmigungsverfahren implementiert, so dass der Ausbau nun planmäßig voranschreitet.

**Bewertung**

Nach anfänglichen Verzögerungen verlaufen der Aufbau und Betrieb aufgrund der schlanken Strukturen und der Konzentration auf die wesentlichen Funktionen einer Ladeinfrastruktur reibungslos.

### 4.4.4. STUTTGART

**Historie**

In der Landeshauptstadt Stuttgart dominieren Ladestationen, die nicht durch den lokalen Energieversorger (Stadtwerke Stuttgart), sondern durch das überregional tätige Unternehmen EnBW betrieben werden. Es handelt sich noch immer um eine der dichtesten Ladeinfrastrukturen in deutschen Metropolen. Die etwa 200 Ladestationen stammen aus einem seit dem Jahr 2012 laufenden Modellprojekt und wurden im Zusammenhang mit dem Aufbau einer E-Carsharing Flotte von Car2go aufgestellt.

[9] Quelle: https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/DOK/SITZUNGSVORLAGE/4544284.pdf

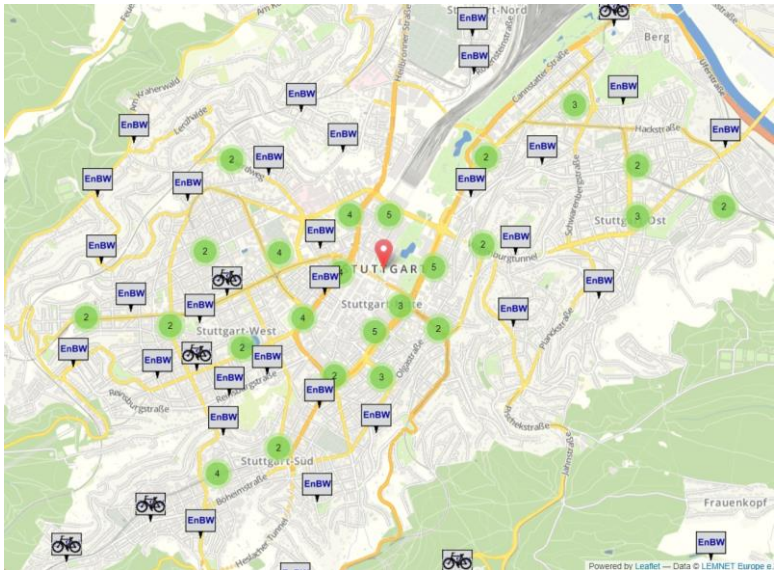



**ABBILDUNG 11: KARTE LADEINFRASTRUKTUR STUTTGART, QUELLE LEMNET.ORG**

Die Beschaffung der Ladestationen werden mit 1.000 Euro pro Ladestation von der Landeshauptstadt bezuschusst. Die Stadt prüft derzeit Optionen, wie die Ladeinfrastruktur nach dem Jahr 2020 weiter ausgebaut werden kann.

**Erfahrungen**

Das einfache Betreiberkonstrukt, bei dem ein kompetenter, in der Region vernetzter und im Bereich Elektromobilität engagierter Energieversorger den Betrieb der öffentlichen Ladeinfrastruktur übernommen hat und vorantreibt, bewirkt die schnelle Ausbringung der geplanten Ladeinfrastruktur.

**Bewertung**

Wie auch in München zeigt das Beispiel Stuttgart, dass sich Aufbau und Betrieb der Ladeinfrastruktur durch einen regionalen Energieversorger offenbar vorteilhaft auf die Qualität und Einheitlichkeit der städtischen Ladeinfrastruktur auswirken.

## 4.5. BETRIEBSMODELLE

Der Betrieb von Ladeinfrastruktur ist aus vertragsrechtlicher Sicht über verschiedene Modelle abbildbar, die gemeinsam mit der Stadt Köln für das Betriebskonzept betrachtet wurden. Dabei wurden zwischen der Stadt Köln und SWK die nachfolgenden Prämissen abgestimmt, welche auf die Ausgestaltung des Betriebskonzeptes großen Einfluss haben und auf deren Grundlage daher eines der Modelle zu favorisieren ist.

### 4.5.1. PRÄMISSEN

Folgende Prämissen wurden gebildet:

a. Die Stadt Köln möchte kein Eigentum an den Ladestationen erwerben. Hieraus folgt, dass der Betreiber sich die Verfügungsgewalt über die Ladestationen verschaffen muss, möglichst durch ein uneingeschränktes Vollrecht (= Eigentum). Die Beschaffung der Ladestationen und damit auch die damit verbundene Anfangsinvestition liegen somit beim Betreiber.

b. Die Hoheit über die vor den Ladestationen gelegenen PKW-Stellplätze verbleibt bei der Stadt Köln. Eine abweichende Gestaltung wäre rechtlich wohl auch sehr problematisch. Rechtssicher wäre insoweit allenfalls die Erbringung von Serviceleistungen von SWK, z.B. für die Zahlungsabwicklung beim „Handyparken“.

c. Der Vertragspartner der Stadt Köln übernimmt die Betriebspflicht für die Ladestationen.

d. Die Stadt Köln ist bereit, im rechtlich zulässigen Rahmen einen Beitrag zur Herstellung eines wirtschaftlichen Betriebs der Ladeinfrastruktur zu leisten insbesondere im Hinblick auf lit a. und b.

e. Sämtliche Leistungen sollen im rechtlich zulässigen Rahmen aus dem Stadtwerke-Konzern heraus erbracht werden. Hierbei ist eine Exklusivität anzustreben.

f. Es ist von der aktuellen Rechtsprechung des BayVGH (Beschluss v. 13.07.2018) auszugehen, wonach Ladestationen als Zubehör der Straße gelten.

### 4.5.2. RECHTLICHE AUSWIRKUNGEN

Aus den o.g. Prämissen ergeben sich für den vertragsrechtlichen Bereich insbesondere folgende Konsequenzen:

#### 4.5.2.1. VERGABERECHT

Zur sicheren Erreichung des Ziels, die Leistungen im rechtlich zulässigen Rahmen aus dem Stadtwerke-Konzern heraus erbringen zu lassen, ist als Basis eine ausschreibungsfreie Inhouse-Vergabe des Betriebs der Ladeinfrastruktur von der Stadt an SWK alternativlos.

SWK ist inhouse-fähig, da die Stadt Köln über SWK eine ähnliche Kontrolle ausübt wie über eine eigene Dienststelle, SWK zu mehr als 80 % von der Stadt übertragene Aufgaben erfüllt und eine private Kapitalbeteiligung nicht besteht.

Zudem besteht die Möglichkeit, dass ein eventueller zukünftiger Mehrbedarf der Stadt Köln an Ladesäulen über eine Inhouse-Vergabe gedeckt wird.

Der Stadt Köln stünde mit SWK nicht nur ein vertraglich gebundener Partner zur Seite, sondern eine GmbH, deren alleinige Gesellschafterin sie ist.

Bei einer Zusammenarbeit von SWK mit Unterauftragnehmern bei Umsetzung von Vertragspflichten sind allerdings die vergaberechtlichen Vorgaben zu beachten.

#### 4.5.2.2. BETRIEBSPFLICHT

Da eine Betriebspflicht übertragen werden soll, scheiden Modelle von Vornherein aus, in denen die Stadt Köln die Ladeinfrastruktur an Dritte verpachtet (Pachtmodell) oder bei denen für Errichtung und Betrieb der Ladeinfrastruktur lediglich formfrei Anträge gestellt werden (Antragsmodell), da mit ihnen keine unmittelbare Betriebspflicht verbunden ist. Eine solche ließe sich über eine Konzession oder einen Betreibervertrag inhouse begründen. Eine Konzession würde das wirtschaftliche Risiko aus dem Betrieb der Ladestationen vorbehaltlich beihilferechtlich zulässiger Unterstützungsleistungen des Konzessionsgebers auf den Konzessionär übertragen. Die derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für den Betrieb von Ladestationen im öffentlichen Straßenraum (s. ausführlich Ziff. 4.1) i.V.m. dem Aufbringen von Anschaffungsinvestitionen, der Pflicht zur jederzeitigen nutzungsbereiten Vorhaltung der Ladestationen, der Abhängigkeit von verfügbaren Stellflächen und schließlich der beschränkten Möglichkeit der Refinanzierung im Endkundengeschäft (s. ausführlich Kapitel 5.2) machen es für SWK und nach diesseitiger Einschätzung auch für Dritte nicht möglich, das konzessionskonforme wirtschaftliche Risiko zu tragen. Damit verbleibt als zu präferierendes Modell ein entgeltpflichtiger Betreibervertrag.

#### 4.5.2.3. GENEHMIGUNGEN/EIGENTUM AN DEN LADESÄULEN

Aus dem Beschluss des BayVGH vom 13.07.2018 folgt, dass die Aufstellung von Ladestationen im öffentlichen Straßenraum weder baugenehmigungs- noch sondernutzungspflichtig ist. Auch die Vorschriften der Landesbauordnung (z.B. über Abstandsflächen) sind nicht einschlägig. Es ist straßenrechtlich möglich, dass der Betreiber einer Ladestation deren zivilrechtlicher Eigentümer bleibt, eine vertragliche Eigentums- oder Besitzverschaffung an die Stadt Köln ist nicht erforderlich. Als Zubehör unterliegen die Ladestationen der Straßenbaulast der Stadt Köln. Der Betreiber der Ladestationen kann durch zivilrechtliche Vereinbarung diese besonderen Aufgaben übernehmen, ohne selbst Straßenbaulastträger zu werden.

#### 4.5.2.4. STELLPLATZBEWIRTSCHAFTUNG

Für das Parken im öffentlichen Straßenland gilt das Rechtsregime des Straßen- und Wegegesetzes NRW und des Straßenverkehrsgesetzes des Bundes. Für Parkgebühren gilt eine abschließende Parkgebührenordnung der Stadt Köln. Somit besteht nach derzeitiger Rechtslage kein Raum für eine eigenverantwortliche Bewirtschaftung, Gebührenerhebung oder ordnungs- oder zivilrechtliche Befugnis durch SWK in Bezug auf die Stellflächen vor den Ladesäulen. Es ist der Stadt Köln straßenverkehrsrechtlich möglich, durch Verwendung entsprechender Beschilderungen vorhandene Parkplätze dauerhaft ausschließlich für die Nutzung durch E-Mobile vorzusehen, diese Nutzung auf die Dauer eines Ladevorgangs zu beschränken und Verstöße ordnungsbehördlich zu ahnden.

### 4.5.3. BETREIBERVERTRAG ZWISCHEN STADT KÖLN UND SWK

In einem inhouse beauftragten Betreibervertrag zwischen Stadt Köln und SWK wären im Kern folgende Inhalte zu vereinbaren:

- Die verkehrssichere Aufstellung von näher definierten Ladestationen an von der Stadt Köln definierten Standorten. Der Standortauswahl kann das Standortkonzept von SWK zugrunde gelegt werden
- Anbindung der Ladestationen an das Stromnetz
- Betriebsbereite und verkehrssichere Vorhaltung der Ladestationen zur Nutzung durch Endkunden nach von der Stadt Köln näher definierten Voraussetzungen. Da ein Betrieb der Ladesäulen nur dann stattfindet, wenn diese tatsächlich genutzt werden, kann die Leistung von SWK zunächst nicht im Betrieb, sondern in der betriebsbereiten Vorhaltung bestehen
- Abwicklung konkreter Ladevorgänge inklusive Abrechnungs- und Kundenservice. Anforderungen an die Abwicklung eines Ladevorgangs können vereinbart werden
- Instandhaltung der Ladeinfrastruktur; dies umfasst definitionsgemäß die Wartung, die Inspektion und die Instandsetzung der Ladeinfrastruktur
- Nutzung der Standorte im öffentlichen Straßenraum
- Regelungen zur Umsetzung von Auflagen aus Zuwendungsbescheiden sowie Verwendung von Fördermitteln
- Regelungen für den Fall von Störungen der betriebsbereiten Nutzung der Ladestationen
- Mitwirkungspflichten/Obliegenheiten der Stadt Köln (z. B. Beschilderung der Stellplätze)
- Recht der SWK, einzelne Leistungen durch Dritte erbringen zu lassen
- Regelungen bei zukünftigem städtischen Mehrbedarf
- Haftungsfragen
- Vergütung
- Vertragslaufzeit/Kündigung
- Endschaftsregelungen, insbes. Rückbau der Ladestationen bei Vertragsende einschl. Anforderungen an die Wiederherstellung der Oberflächen
- Anpassungsklausel

Zu diesen Vertragsinhalten ist Folgendes anzumerken:

**Nutzung der Standorte im öffentlichen Straßenraum**

Stadt Köln und SWK gehen nach der aktuellen Rechtsprechung des BayVGH (Beschluss v. 13.07.2018) davon aus, dass die Ladestationen Zubehör der Straße sind und dass damit Sondernutzungserlaubnisse und Baugenehmigungen nicht erforderlich und auch die materiellen Vorgaben der BauO NRW nicht zu beachten sind. SWK würde die in ihrem Eigentum stehenden Ladesäulen durch Erklärung gegenüber der Stadt dem Straßenrechtsregime unterwerfen. SWK erhielte von der Stadt Köln - soweit erforderlich - das Recht, über die Ladestationen den Stromverkauf vornehmen zu lassen.

Die Benutzung der öffentlichen Flächen ist notwendiger Bestandteil zur Durchführung des Auftrags über die Aufstellung der Ladestationen und löst damit keine Entgeltpflicht aus. Da es sich um keine Sondernutzung handelt, fällt eine Sondernutzungsgebühr nicht an. Selbst wenn es sich bei der Einräumung des Rechts, Strom zu verkaufen, um eine Rechteeinräumung im Sinne von § 23 Abs. 1 StrWG NRW handeln würde, so würde hierdurch eine Entgeltpflicht nicht ausgelöst. Diese Vorschrift verweist lediglich auf das Zivilrecht, das wiederum die Möglichkeit zum Abschluss entgeltfreier Verträge eröffnet (z.B. Leihvertrag).

**Regelungen zur Umsetzung von Auflagen aus Zuwendungsbescheiden**

Die Anschaffung und Aufstellung der Ladestationen kann Zuwendungsprogrammen durch Bund und/oder Land unterliegen. Entsprechende Zuwendungsbescheide können Nebenbestimmungen in Form von Auflagen und Bedingungen erhalten. Gegebenenfalls kann SWK derartige Nebenbestimmungen nur mit Hilfe der Stadt Köln erfüllen (z.B. Kennzeichnung von Parkplatzflächen). Der Betreibervertrag sollte Regelungen darüber treffen, wie die Vertragsparteien mit derartigen Nebenbestimmungen umgehen.

**Regelungen zur Umsetzung städtischer und SWK-Interessen**

Der Betreibervertrag kann nähere Vorgaben zur Gestaltung und verkehrssicheren Aufstellung und Betreibung als auch zur Erfüllung des Straßenregimes für Zubehör enthalten. Auch z.B. Regelungen zur Eigennutzung der Ladestationen durch Fahrzeuge der Stadt Köln kommen in Betracht. Es besteht ferner die Möglichkeit, dass zwischen Stadt Köln und SWK Anforderungen an die Abwicklung eines Ladevorgangs vereinbart werden. Hierbei sind die gesetzlichen Vorgaben, insbesondere die Vorgaben der Ladesäulenverordnung und der Preisangabenverordnung, vorrangig zu beachten.

Umgekehrt besteht eine Wechselwirkung zwischen Betrieb und Stellplatznutzung vor den Ladestationen. Die Hoheit über die Stellplätze behält die Stadt Köln, so dass die Einbeziehung von Mitwirkungs- oder Kooperationspflichten bzw. Obliegenheiten der Stadt Köln erwogen werden mag (z.B. Herstellung der Beschilderung, ordnungsbehördliche Maßnahmen bei bestimmungswidriger Nutzung).

**Regelungen für den Fall von Störungen der betriebsbereiten Nutzung der Ladestationen**

Es könnten Regelungen für den Fall von Störungen der betriebsbereiten Nutzung der Ladestationen vereinbart werden. Hierbei könnte danach unterschieden werden, aus welcher Sphäre eine Störung stammt. Denkbar sind Störungen durch die Stadt (z.B. aufgrund von Straßenbauarbeiten), Störungen in der Sphäre von SWK (z.B. durch Defekte an Ladestationen) und Störungen durch Dritte (z.B. durch bestimmungswidrig abgestellte Fahrzeuge, vgl. Ziff. 6.9.2 oder Vandalismus).

**Haftungsfragen**

Die Ladestationen fallen als Straßenzubehör notwendigerweise in die Straßenbaulast der Stadt Köln. Wie sich aus § 45 Abs. 2 StrWG ergibt, kann die Erfüllung der Aufgaben aus der Straßenbaulast aber zivilrechtlich auf Dritte übertragen werden. SWK könnte sich gegenüber der Stadt Köln vertraglich verpflichten, bezüglich der Ladestationen die Aufgaben aus der Straßenbaulast zu übernehmen. Dies kann allerdings nur Auswirkungen auf das Innenverhältnis zwischen SWK und Stadt Köln haben. Im Verhältnis zu Dritten kann die Stadt als Straßenbaulastträger keine Haftungsverlagerung auf SWK geltend machen[10]. Würde z.B. ein Dritter, der dort keinen Strom bezieht, durch eine Ladestation geschädigt, so müsste dieser seine Ansprüche gegen die Stadt Köln richten. Die Haftung von SWK

[10] Quelle: Majcherek, Praxis der Kommunalverwaltung, § 45 Nr.3.1

würde sich nach der Ausgestaltung des Innenverhältnisses zur Stadt Köln richten. Gegebenenfalls wären hierfür Freistellungsregelungen zu vereinbaren.

**Vergütung**

Eine angemessene, die von der Stadt Köln gesetzte Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 4.5.1) spiegelnde Vergütung an SWK für alle vertraglich geschuldeten Leistungen wäre im Nachgang zu diesem Betriebskonzept von SWK für ein konkretes Angebot noch zu kalkulieren und in dem Betreibervertrag zu vereinbaren.

Es besteht die Möglichkeit aber keine Gewissheit, dass SWK für die Aufstellung der Ladestationen Fördermittel des Bundes und /oder des Landes erhält. Anhand der Förderrichtlinien kann nicht sicher prognostiziert werden, ob und gegebenenfalls in welcher Höhe SWK auch tatsächlich Fördermittel erhält. Grund für diese Unsicherheit ist, dass die Fördermittel je Bundesland begrenzt sind und dass unbekannt ist, mit wie vielen anderen potentiellen Betreibern von Ladestationen SWK um die begrenzten Fördermittel konkurriert. SWK wird vorsorglich bis zum 21.02.2019 bereits einen Antrag auf derartige Fördermittel bei der Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen stellen. Der Vertrag kann Regelungen zu der Verwendung vereinnahmter Fördermittel enthalten.

**Vertragslaufzeit/Kündigung**

Es wäre eine angemessene Vertragslaufzeit zu vereinbaren. Hierbei sollte vorgesehen werden, dass ein ausreichend langer Zeitraum zur Erwirtschaftung der Investitionen zur Verfügung steht und Zweckbindungsfristen in Zuwendungsbescheiden ausreichend Berücksichtigung finden (die Förderbedingungen des Bundes sehen eine Mindestbetriebsdauer von 6 Jahren vor). Auf der anderen Seite gibt es auch Gründe gegen eine unangemessen lange Vertragsdauer, wie etwa die Möglichkeit der technischen Fortentwicklung der Lade- und Servicetechnologie, kartellrechtliche Schranken oder wirtschaftliche Erfahrungen aus dem Betrieb. Unter Abwägung dieser Umstände kommt eine Vertragslaufzeit zwischen 6 und 10 Jahren in Betracht, ergänzt um geeignete Verlängerungsoptionen ggf. in Verbindung mit Vertragsanpassungsklauseln.

Im Rahmen von Kündigungsrechten können Fälle definiert werden, die eine Kündigung aus wichtigem Grund (§ 314 BGB) rechtfertigen.

**Rückbau der Ladestationen bei Vertragsende (Endschaftsregelung)**

Im Betreibervertrag sollten Anforderungen an die Wiederherstellung der Oberflächen nach Rückbau der Ladestationen bei Vertragsende vereinbart werden. Als Option kann das Recht der Stadt Köln vorgesehen werden, die Ladestationen bei Vertragsende doch noch ins Eigentum zu übernehmen. Bedingungen hierfür könnten im Betreibervertrag vereinbart werden.

**Erfüllung der Betriebspflicht durch SWK**

SWK wird sich zur Erfüllung ihrer vertraglichen Pflichten insbesondere im operativen Bereich der Unterstützung geeigneter Partner durch Weitergabe von Aufgaben versichern müssen. Soweit diese Verträge der Vergabepflicht unterliegen, werden die vergaberechtlichen Vorschriften eingehalten.

# 5. FINANZIERUNG

Das folgende Kapitel beinhaltet den Investitionsbedarf, der für die Ladeinfrastruktur anfällt und geht auf erste Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb ein. Als Ergänzung dazu werden Fördermittel und Marktprognosen aufgezeigt.

## 5.1. KOSTEN

Die ersten wesentlichen Kostenblöcke zur Errichtung einer Ladeinfrastruktur bestehen aus den Anschaffungskosten für die Ladestationen, den Netzanschlusskosten sowie den Aufwendungen für die spätere Betriebsführung. Potentielle weitere Kosten, wie beispielsweise die Anbindung anderer Mobilitätsplattformen, neue Zahlungsfunktionalitäten oder Zusatzfunktionen wie z.B. eine Parkraumsensorik, die im Rahmen einer Weiterentwicklung der Ladeinfrastruktur dazukommen könnten, werden an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

Durch verschiedene Förderprogramme (siehe Kapitel 5.3) können die Investitionen gestützt werden.

Tabelle 3 stellt eine erste Kostenschätzung für die jeweiligen Kostenblöcke dar. Eine genauere Kostenschätzung kann im Rahmen dieses Betriebskonzeptes noch nicht erstellt werden. Diese wäre Grundlage eines im Nachgang abzugebenden Angebotes für Bau und Betrieb der Ladeinfrastruktur. Basierend auf Erfahrungswerten kann jedoch ein grobes Investitionsvolumen abgeschätzt werden. Im Zuge einer Vergabe des Betriebes muss ein entsprechender Business Case aufgesetzt werden, der die gesamten Investitionen sowie die laufenden Kosten im Detail erfasst. Zudem muss eine entsprechende Mittelabflussplanung erstellt werden. Dies obliegt dem zukünftigen Betreiber der Ladeinfrastruktur und wird daher hier nicht weiter ausgeführt.

| Kostenblöcke | Anzahl | Kosten (Schätzung) | Insgesamt |
|---|---|---|---|
| **Ladestationen** | 200 | AC: 2.000.000 €<br>DC: 1.000.000 € | 3.000.000 €<br>(ohne Förderung) |
| **Betriebsführung** | - | 1.000 €/Ladestation/Jahr | 200.000 € p.a. |
| **Netzanschluss** | 200 | Standortabhängige Netzanschlusskosten<br>(ø Netzanschlusskosten:<br>2.700 €/Ladestation) | 540.000 € |

**TABELLE 3: KOSTENÜBERSICHT**

## 5.2. TARIFIERUNG UND ABRECHNUNG

Die Gestaltung eines Tarifs für die Nutzung der Ladestationen ist ein sowohl in der Fachwelt wie auch in der Öffentlichkeit häufig und kontrovers diskutiertes Thema. Dies betrifft insbesondere die Höhe und die Bestandteile eines Ladetarifs und das Preismodell.

Teilweise hat in den letzten Monaten die Konkretisierung der Bestimmungen des Mess- und Eichrechts und der Preisangabenverordnung neue Fakten geschaffen, die die Freiheiten der Tarifgestaltung einschränken. In jedem Falle liegt die Tarifgestaltung in der Hand des Betreibers.

**Tarifmodelle**

Rechtlich gesehen ist derzeit umstritten, welche Modelle der Preisgestaltung gegenüber den Nutzern der Ladestationen angewendet werden dürfen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat in einem Papier vom 24.08.2018 dargestellt, dass aufgrund § 3 Preisangabenverordnung (PAngV) und aufgrund mess- und eichrechtlicher Vorgaben nur bestimmte (nachfolgend dargestellte) Preismodelle zulässig sind. Zu diesem Papier hat der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) im Oktober 2018 eine kritische Stellungnahme abgegeben. Obwohl in diesem Zusammenhang viele Einzelfragen umstritten sein dürften, erscheint es am rechtssichersten, bei der Preisgestaltung die Vorgaben des BMWi zu berücksichtigen, da anzunehmen ist, dass zumindest die zuständigen Aufsichtsbehörden sich die Auffassungen des BMWi zu eigen machen werden.

**1. Verbrauchsabhängige Abrechnung von Ladestrom nach Kilowattstunden/Startgebühr**

Die verbrauchsabhängige Abrechnung von Ladestrom nach Kilowattstunden stellt nach Auffassung des BMWi grundsätzlich die nach § 3 PAngV korrekte, nachvollziehbare und transparente Preisangabe und Abrechnung von Ladestrom dar. Hierbei ist die Verwendung der Maßeinheit Kilowattstunde (kWh) als Mengeneinheit für den Arbeitspreis für die Abgabe von leitungsgebundenem Strom vorgeschrieben. Nach Auffassung des BMWi schließt dies mehrstufige Tarife nicht aus, bei denen die Unternehmen neben der Abgabe von Strom nach kWh andere Preisbestandteile wie ein Entgelt je Ladevorgang (z.B. für die Nutzung der Ladestation in Form einer Grund- oder Startgebühr) oder ein Entgelt für das „Besetzthalten“ der Ladestation erheben. Das BMWi argumentiert jedoch nur auf Basis der PAngV und lässt die im Beschluss des BayVGH vorausgesetzte Eigenschaft der Ladestationen als Zubehör öffentlicher Straßen unberücksichtigt. Es ist in Rechtsprechung und juristischer Literatur ungeklärt, ob Entgeltbestandteile für die bloße Nutzung der Ladestationen bzw. deren „Besetzthalten“ rechtlich zulässig sind. Zweifel bestehen vor dem Hintergrund des in § 14 Abs.4 StrWG enthaltenen Gebots, dass die Nutzung öffentlicher Straßen außer in gesetzlichen Ausnahmefällen kostenlos zu sein hat.

**2. Flatrate**

Zulässig ist nach Ansicht des BMWi auch eine „Flatrate“, bei welcher der Nutzer gegen einen im Vorhinein festgelegten Preis, der nach § 40 Abs.3 EnWG mindestens für die Abrechnungseinheit „Monat“ auf Basis eines vorangegangenen Verbrauchs zu vereinbaren und zu kalkulieren ist, unbegrenzt Elektrizität verbrauchen darf. Für die Zulässigkeit spricht hier, dass der Nutzer bereits im Vorfeld weiß, welchen konkreten Preis (Fixpreis) er für welche konkrete Leistung (unbegrenzte Menge an Strom) für einen unbegrenzten Zeitraum bezahlen muss, so dass die Einhaltung der Grundsätze der Preisklarheit und Preiswahrheit sichergestellt ist.

**3. Abrechnung nach Zeit**

Unzulässig soll hingegen die Abrechnung von Stromlieferungen nach Zeit (z.B. durch Minutentarife) sein. Die Ladezeit ist energiewirtschafts- und wettbewerbsrechtlich keine energierelevante Messgröße. Je nach Abgabeleistung der Ladestation, des Ladezustandes und der Ladekapazität der in den Elektrofahrzeugen verbauten Batterie und weiteren Rahmenbedingungen variiert die erworbene Energiemenge erheblich. Bei einer Abrechnung nach Zeit wird für den Nutzer der Ladestation nicht transparent, welche Energiemenge geladen wird.

**4. Abrechnung von Ad hoc-Laden in Form von Session Fees mit Einmalzahlung**

Verbrauchsunabhängige Abrechnungen bei punktuellem Aufladen (gemäß § 2 Nr. 13 LSV das Laden eines Elektromobils, welches nicht als Leistung im Rahmen eines Dauerschuldverhältnisses zwischen dem Nutzer und einem Elektrizitätsversorgungsunternehmen oder einem Betreiber eines Ladepunktes erbracht wird, üblicherweise auch „Ad hoc-Ladung" genannt) durch Zahlung eines fixen Betrages pro Ladevorgang sind nach Auffassung des BMWi mit der PAngV ebenfalls nicht vereinbar. Auch hier ließe sich für den Nutzer der Ladestation nicht eindeutig nachvollziehen, welche Strommenge er letztlich erhalte. Eine Vergleichbarkeit mit anderen Stromtarifen sei nicht gegeben. Der Unterschied zwischen zulässiger „Flatrate" und unzulässiger „Session Fee" bestehe darin, dass die Flatrate auf Basis der in der Vergangenheit verbrauchten Strommenge berechnet werde. Bei der Session Fee besteht hingegen keine Relation zum gelieferten Strom. Nach Auffassung des BDEW ermöglichen Flatrates es dem Verbraucher, einen Preisvergleich am Markt vorzunehmen. Session Fees würden diesen Preisvergleich nicht ermöglichen.

**Fazit**

Für die Preisgestaltung gegenüber den Nutzern der Ladestationen kommt rechtssicher derzeit nur eine Abrechnung nach tatsächlicher Energieladung in kWh oder eine Flatrate in Frage, welche aufgrund eines tatsächlichen Verbrauchs in der Vergangenheit kalkuliert wird und welche sich auf einen Mindestzeitraum von einem Monat bezieht.

Die Preisgestaltung ist Sache des Betreibers, es sollte aber Einvernehmen über die grundsätzliche Gestaltung des Preismodells und eines Änderungsprozesses hergestellt werden.

Die vom künftigen Betreiber zu verwendende Ladestationen werden hinsichtlich ihrer Konformität vom Eichamt geprüft und müssen den eich- und preisrechtlichen Anforderungen einer kWh-basierten Abrechnung genügen.

## 5.3. FÖRDERMITTEL FÜR LADEINFRASTRUKTUR

Zur Errichtung einer flächendeckenden und bedarfsgerechten öffentlichen Ladeinfrastruktur von Normal- und Schnellladestationen in Deutschland, stellt die Bundesregierung Fördermittel in Höhe von 300 Mio. € bis zum Jahr 2020 zur Verfügung. Davon sind 100 Mio. € für AC-Ladepunkte und 200 Mio. € für DC-Ladepunkte vorgesehen. Neben der Förderung für die Hardware werden von einigen Förderprogrammen auch Mittel für Netzanschlüsse bereitgestellt. Die Ausschüttung der Fördermittel erfolgt etappenweise. Zum aktuellen Zeitpunkt (Januar 2019) läuft der dritte Förderaufruf des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur zum Aufbau von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur. Für diesen Förderaufruf sieht die Bundesregierung 70 Mio. € vor, mit denen bis zu 10.000 Normal- und 3.000 Schnellladepunkte gefördert werden sollen. Im Hinblick auf die kurz- bis mittelfristige Entwicklung der Elektromobilität ist davon auszugehen, dass auf den am 21. Februar 2019 endenden dritten Förderaufruf weitere Förderaufrufe folgen werden.

In den ersten beiden Förderaufrufen wurde für 15.803 Ladepunkte (13.473 AC-Ladepunkte und 2.330 Schnellladepunkte) Förderung bewilligt.

Im Rahmen des NRW-Förderprogramms „Sofortprogramm Elektromobilität" wurden Zuwendungsbescheide i.H.v. 850.000 € vergeben. Auch seitens der Landesregierung NRW ist mit weiteren Förderprogrammen zu rechnen.

Als Eigentümerin der Ladestationen hat die SWK die Möglichkeit, zukünftige Fördermittel zu beantragen.

Insbesondere besteht die Möglichkeit, Fördermittel des Bundes bei der Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen zu beantragen. Der Bund fördert die Errichtung von Normalladepunkten, Schnellladepunkten und Netzanschlüssen derzeit mit maximal 60% der entstehenden Kosten. In NRW ist die Förderung auf insgesamt 2.000 Normalladepunkte und 170 Schnellladepunkte begrenzt. Übersteigen die von allen Betreibern beantragten Ladepunkte diese Anzahl, werden nur die wirtschaftlichsten Ladepunkte gefördert. Die Wirtschaftlichkeit von Ladepunkten ergibt sich aus dem Quotienten aus beantragten Fördermitteln und Gesamtladeleistung in Kilowatt.

Wegen der Knappheit der Fördermittel entsteht gegebenenfalls eine Konkurrenz von Förderanträgen verschiedener Betreiber zueinander, in der sich die wirtschaftlichsten Anträge durchsetzen. Da die Anträge anderer Betreiber unbekannt sind, kann nie sicher vorausgesagt werden, ob ein eigener Antrag auf Fördermittel erfolgreich sein wird. Je niedriger die beantragten Fördermittel in Relation zur Gesamtleistung sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Fördermittel gewährt werden. Andererseits besteht bei zu niedrig gestellten Anträgen die Gefahr, dass Chancen auf Fördermittel vergeben werden.

Über die Zuweisung vereinnahmter Fördermittel ist eine Einigung zu erzielen.

# 6. Operativer Betrieb

Neben den bereits erläuterten Aspekten „Strategie“ und „Finanzierung“ ist der operative Betrieb der nächste Aspekt, der essentiell für eine funktionierende Ladeinfrastruktur ist. Daher wird im folgenden Kapitel genauer auf die Ausstattung der Ladestationen, das IT-System, die Integrationsfähigkeit von Ladestationen, Zugang und Abrechnung sowie einen möglichen Rollout eingegangen. Das Kapitel schließt mit dem Thema Parkraummanagement ab.

## 6.1. Ladestationen Hardware

Die Ladestationen und deren Instandhaltung müssen der Ladesäulenverordnung und dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Bei der Beschaffung der Ladesäulen sind insbesondere die vergaberechtlichen Bedingungen für eine diskriminierungsfreie Ausschreibung zu beachten.

## 6.2. IT-System

Für den Betrieb öffentlicher Ladeinfrastruktur ist die Implementierung eines leistungsfähigen IT-Systems unverzichtbar. Es sollten möglichst alle Anforderungen von der Autorisierung über die Überwachung und Fehleranalyse bis zur Abrechnung in einem modular aufgebauten IT-System erfüllt werden. Eine Integration/Kompatibilität der vorhandenen öffentlich zugänglichen Ladestationen sollte verpflichtend für den Betreiber sein.

### 6.2.1. Mindestanforderungen an das IT-System

Das IT-System ermöglicht ein Monitoring und eine Fernwartung der angeschlossenen Ladestationen, die Übermittlung von Abrechnungsdaten sowie die Kommunikation mit Infrastrukturen anderer Systeme.

Technisch gesehen erfolgt die Backend-Anbindung über ein in der Ladestation integriertes Kommunikationsmodul.

Zu den zentralen Funktionalitäten eines Backend-Systems gehören:

**Roaming**

Durch Roaming kann eine Vertragsbeziehung und dadurch eine Interaktion zu anderen Marktteilnehmern hergestellt werden. Roaming bietet den Elektromobilisten die Möglichkeit, an allen Ladestationen, die Teil des Roamingnetzwerks sind, Fahrstrom zu beziehen und das unabhängig vom Betreiber. Als Beispiel betreibt das in Kapitel 4.4.3 beschriebene TankE-Netzwerk in Köln und Umgebung einen Roamingverbund. So kann jeder im Netzwerk registrierte Kunde an allen öffentlich zugänglichen Ladestationen des Netzwerks laden und somit auch zahlreiche Ladestationen im Kölner Umland nutzen.

**Monitoring und Fernwartung**

Je nach Funktionsumfang übermittelt die Ladestation regelmäßig ihren Status an das System. Im Störungsfall können vom System aus auch Befehle an die Säule abgesetzt werden. Beispielsweise ist dies ein Reset-Befehl oder das Öffnen einer fälschlich verriegelten Steckerklappe.

**Abrechnung**

Im Rahmen der oben beschriebenen Integration in ein Backend-System werden auch die Ladedaten einer Säule übermittelt. Dies sind insbesondere:

- Nummer des verwendeten Ladepunkts
- Ladedauer
- Abgegebene Strommenge (bzw. Anfangs- und Endzählerstand)
- Kartennummer oder ID des Zugangsmediums

Diese Daten werden als Grundlage für eine Abrechnung verwendet.

### 6.2.2. INTEGRATION VORHANDENER LADEINFRASTRUKTUR

Neben vereinzelten anderen Betreibern, stellt der Stadtwerkekonzern mit ca. 200 Ladestationen im öffentlichen und halböffentlichen Raum in Köln und Umgebung den größten Teil der derzeit öffentlich zugänglichen Ladestationen für Elektrofahrzeuge.

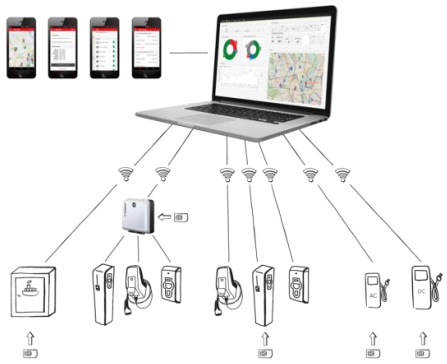


ABBILDUNG 12: IT-SYSTEM IM STADTWERKEKONZERN

Hierfür wird ein IT-Managementsystem eingesetzt, das auch die bereits vorhandene Kölner Ladeinfrastruktur für E-Busse der KVB („Bus-TankE“) und Binnenschiffe („Schiffs-TankE“) integriert.

Hier wird empfohlen, ein IT-System für den Betreiber vorzugeben, das eine einheitliche und nutzerfreundliche Anwendung für Kunden in Köln und Umgebung (siehe Kapitel 4.3.3) ermöglicht.

## 6.3. STEUERUNG DES BETRIEBS

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Aufgaben und deren Verteilung für den Betreiber, sowie die Steuerung des Betriebs dargestellt.

### 6.3.1. AUFGABENVERTEILUNG

Die Stadt Köln beauftragt den Betreiber mit dem Aufstellen und dem Betrieb der Ladeinfrastruktur. Die vertragliche Beziehung des Endkunden, der ein E-Fahrzeug laden möchte, besteht ausschließlich mit dem E-Mobility Provider (EMP) und ist nicht Gegenstand dieser Übersicht.

Die folgende Aufgabenverteilung dient der Orientierung, die Details sind im Betreibervertrag zu vereinbaren.

**Strategie und Steuerung**

Entscheidungen zu Änderungen am Gesamtsystem (grundlegende technische Leistungsmerkmale) können nur mit Einwilligung des Betreibers umgesetzt werden und sind gesondert zu beauftragen. In Tabelle 4 sind vier Aufgaben und deren Festlegungs- und Umsetzungsverantwortung dargestellt.

| Aufgabe | Stadt Köln | Betreiber | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **Strategische Entscheidungen** | Festlegung | Umsetzung | Z.B. Umbau, Integration mit weiteren Projekten, Verkehrskonzepten |
| **Tarifmodell** | Vorschlags-recht | Festlegung und Umsetzung | - |
| **Technische Leistungsmerkmale** | - | Festlegung und Umsetzung | Z.B. Anbindung Roaming-Partner |
| **Kontrolle der Auslastung** | Prüfung | Bereitstellung Reporting | Die Ableitung von Optimierungsmaßnahmen obliegt der Stadt Köln und dem Betreiber |

TABELLE 4: AUFGABEN STRATEGIE & STEUERUNG

**Kommunikation**

Die Kommunikation über die öffentliche Ladeinfrastruktur liegt zunächst bei der Stadt Köln als Auftraggeber. Der Hauptteil der Vermarktung in der Kundenwahrnehmung wird jedoch durch den E-Mobility Provider (EMP) als Träger des Kundenverhältnisses durchgeführt. Er gestaltet auch die Kundenschnittstellen und insbesondere die Zugangsmedien. In Tabelle 5 ist die Aufgabenteilung der Vermarktung dargestellt.

| Aufgabe | Stadt Köln | Betreiber | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **Öffentliche Kommunikation und Pressearbeit** | Unterstützung | Umsetzung | Z.B. Pressemitteilungen, Präsenz auf koeln.de, Projektflyer, Standortkarte, Stadtaushänge |
| **Ladeinfrastruktur-Logo, Branding der Ladestationen** | Festlegung und Beauftragung | Umsetzung | - |
| **Branding Zugangsmedien** | - | Gestaltung und Umsetzung | Insbesondere Branding der App mit Betreiberlogo |
| **Endkundenwerbung** | - | Umsetzung | Internet-Auftritt, Plakate etc. |
| **Ladeinfrastruktur-Portale** | - | Umsetzung | Übermittlung Standort-Daten an Ladestationen-Finder |

TABELLE 5: AUFGABENVERTEILUNG VERMARKTUNG

**Standorte**

Entscheidungen zu Standorten sowie deren bauliche Vorbereitung für den Aufbau einer Ladestation obliegen der Stadt Köln. Dies wird im Folgenden am Prozess zum Aufbau eines Ladestations-Standorts dargestellt.

| Aufgabe | Stadt Köln | Betreiber | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **1: Vorschlag neuer Standort** | Entscheidung | Umsetzung | Umsetzung bei zusätzlichen Standorten ggf. kostenpflichtig |
| **2: Technische Dokumentation** | Auftrag | Umsetzung | Umsetzung bei zusätzlichen Standorten ggf. kostenpflichtig |
| **3: Freigabe** | Umsetzung | - | - |
| **4: Bauliche Aufbereitung u. Markierung** | - | Umsetzung | - |
| **5: Netzanschluss** | - | Umsetzung | Eigentümer der Anlage |
| **6: Aufbau Ladestationen** | Auftrag | Umsetzung | Hinsichtlich des Aufbaus gilt bei zusätzlichen Standorten: ggf. kostenpflichtig |

TABELLE 6: AUFGABENVERTEILUNG STANDORTE

**Bereitstellung / Rollout Ladeinfrastruktur**

Der Aufbau des gesamten Systems ist eine zentrale Aufgabe des Betreibers:

| Aufgabe | Stadt Köln | Betreiber | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **Rollout-Management** | - | Umsetzung | - |
| **Beschaffung und Aufbau 200 Ladestationen** | - | Umsetzung | Im Detail gilt die Aufgabenverteilung bezüglich der Standorte (s. vorhergehende Tabelle 6) |
| **Bereitstellung Backend** | - | Umsetzung | - |
| **Bereitstellung Regel-Reporting** | - | Umsetzung | - |

TABELLE 7: AUFGABENVERTEILUNG BEREITSTELLUNG

### 6.3.2. MITWIRKUNG DER STADT KÖLN

SWK würde einige Aufgaben aus dem Betreibervertrag und gegebenenfalls auch Auflagen und Bedingungen aus Zuwendungsbescheiden nur unter Mitwirkung der Stadt Köln erfüllen können, da diese ein hoheitliches Tätigwerden voraussetzen. Es handelt sich insbesondere um folgende Tätigkeiten:

- Gestattung von Bauarbeiten im öffentlichen Straßenland
- Aufstellen von Schildern
- Markierung von Parkplatzflächen
- Ahndung von verbotswidrig vor Ladestationen geparkten Fahrzeugen bis hin zum Abschleppen

Für die praktische Durchführung dieser Tätigkeiten sollten zwischen SWK und Stadt Köln Prozesse abgestimmt werden, soweit nicht bereits die Begründung vertraglicher Pflichten möglich ist.

## 6.4. INTEGRATION DER VORHANDENEN ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHEN LADEINFRASTRUKTUR

Das zentrale Qualitätsmerkmal einer städtischen Ladeinfrastruktur ist die aus Benutzersicht weitestmögliche Einheitlichkeit aller Benutzerschnittstellen. Dies umfasst insbesondere:

- Einheitliche Bedienung der Ladestationen inkl. einheitlicher Anleitungen
- Einheitliche Zugangsmedien für Vertrags- und Ad hoc-Kunden (einheitliche Smartphone-App)
- Einheitliche Service-Prozesse und Kunden-Kontakte (nur eine Service-Hotline für alle Belange)
- Ein Vertragspartner und einheitliche Abrechnung für Vertragskunden und Spontan-Nutzer

Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, kommt es aus Benutzersicht zu Insellösungen und für die Nutzung aller Ladestationen der verschiedenen Betreiber müssen jeweils eigene Vertragsbeziehungen geschlossen werden.

Insofern ist es aus Effizienzgründen unerlässlich, dass die vorhandene Ladeinfrastruktur des TankE-Netzes sowie die neuen Stationen mit dem gleichen Zugangsmedium und – für Vertragskunden – mit dem gleichen Vertrag genutzt werden können.

In diesem Zusammenhang ist auch festzulegen, wie mit Anträgen Dritter auf Aufstellung von Ladestationen umgegangen wird. Die Entscheidung über diese Anträge verbliebe in der Zuständigkeit der Stadt Köln.

## 6.5. INTEGRATION KÜNFTIGER LADETECHNOLOGIE

Bei der Konzeption einer Ladeinfrastruktur muss berücksichtigt werden, dass sich die Ladetechnologien in den kommenden Jahren weiterentwickeln werden. Änderungen und Innovationen sind insbesondere in folgenden Bereichen zu erwarten:

- Leistungsstärkere DC-Technik: > 150 kW (HPC)
- Ladeparks mit vielen Ladepunkten auf Großparkplätzen
- Laternenladestationen
- Induktives Laden

Darüber hinaus sind Änderungen in Gesetzgebung und Rechtsprechung zu erwarten, welche neue Anforderungen an Ladeinfrastruktur stellen.

Aus Sicht der Stadt Köln muss sichergestellt sein, dass diese Ladetechniken für die Endkunden nahtlos integrierbar sind. Integration bedeutet insbesondere:

- Ein Zugang integriert in einer Smartphone-App
- Transparentes Tarifsystem
- Identische Kundenschnittstelle

Es wird empfohlen, entsprechende Prozesse mit dem Betreiber festzulegen, in denen die technische Weiterentwicklung abgestimmt geplant wird.

## 6.6. ZUGANG UND ABRECHNUNG

Für den Betreiber sollte verpflichtend sein, dass alle Kundenprozesse vom Suchen der Ladestation bis zum Starten und Beenden des Ladevorgangs über ein Medium abgewickelt werden können. Zudem müssen der aktuelle Tarif sowie Informationen zum bestehenden Ladevorgang und eine Ladevorgangshistorie angezeigt werden. Weitere Details sollten im Betreibervertrag festgelegt werden.

Das folgende Beispiel illustriert die Basisfunktionalitäten. Die vorhandene öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur des TankE-Netzwerks kann bereits heute vollständig per Smartphone-App unter Android und iOS genutzt werden. Die entsprechenden Funktionen sind zudem ohne besondere Anpassungen auch für die neuen Ladestationen nutzbar. Wie eine solche App aussehen kann, wird in Abbildung 13 am Beispiel der TankE-App dargestellt.

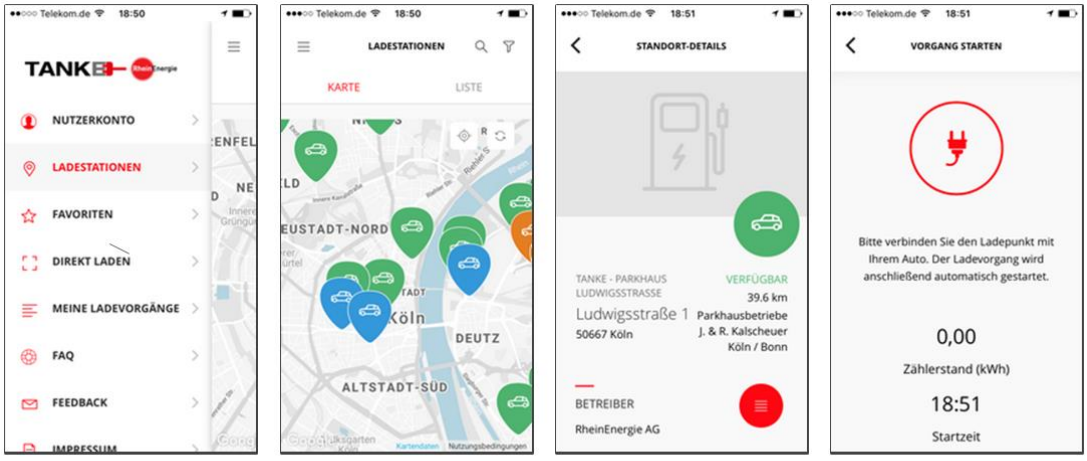



**ABBILDUNG 13: TANKE APP**

Die Smartphone-App kann sowohl von Vertragskunden als auch von Spontan-Nutzern über das Scannen des jeweiligen QR-Codes (s. Abbildung 14) oder über NFC verwendet werden.

Das sogenannte Ad-Hoc Laden ist seit 2017 gesetzliche Pflicht (§ 4 LSV). Im Rahmen des Betreibervertrages ist die Einhaltung sämtlicher technischer und rechtlicher Normen standardmäßig festzuhalten.

**ABBILDUNG 14: APP-BASIERTER ZUGANG FÜR SPONTAN-NUTZER (AD HOC-LADEN)**

## 6.7. AUF-, UM- UND ABBAU VON LADESTATIONEN

Sowohl beim Aufbau der ca. 200 Ladestationen, als auch im späteren Betrieb wird es immer wieder zu Änderungen an den Standorten kommen. So kann beispielsweise bei geringer Auslastung an einem Standort entschieden werden, die Ladestation dort abzubauen und an einem Standort mit höherer Nachfrage wiederaufzubauen. Bei den Auf- und Abbauabläufen, sowie der Beantragung der entsprechenden Netzanschlüsse handelt es sich um bewährte Prozesse des Betreibers, die auch von diesem durchgeführt werden sollten.

Des Weiteren liegt auch die Verantwortung der Instandhaltung der Ladestationen in der Hand des Betreibers.

### 6.7.1. REGELPROZESS „AUFBAU“

Der Aufbau eines neuen Standorts für Ladeinfrastruktur erfolgt in der Startphase auf Grundlage des Standortkonzepts. Aber auch im laufenden Betrieb können weitere Standorte hinzukommen. Anstoß hierzu werden Standortvorschläge von Bürgern, der Politik, der Verwaltung oder des Betreibers sein.

Der Regelprozess für den Aufbau eines Standorts inkl. Ladeinfrastruktur unterteilt sich in den Prozess „Freigabe“ und den eigentlichen Aufbau-Prozess. Der gesamte Prozess wird angestoßen, indem die Stadtverwaltung dem Betreiber den Auftrag erteilt, einen Standortvorschlag zu prüfen.

Die folgende Übersicht veranschaulicht den Prozessablauf. Ausstiegspunkte aufgrund negativer Prüfergebnisse sind aus Gründen der Vereinfachung nicht dokumentiert.

| Prozessschritt | Inhalt | Durchführung |
|---|---|---|
| **Beauftragung Vorprüfung** | Start des Prüfprozesses für Vorschläge die von der Stadt als begründet angesehen und von den Bezirken bestätigt wurden. | Auftrag Stadt Köln an Betreiber |
| **Vorprüfung und Dokumentation** | Die Vorprüfung entspricht den Arbeiten im Rahmen des Standortkonzepts. Ergebnis ist ein Steckbrief inkl. erster Netzprüfung. | Betreiber |
| **Bestätigung durch Stadt Köln** | Erste Bestätigung des Vorschlags durch die Verwaltung. Voraussetzung für weiteren Prüfschritt. | Stadt Köln |

| | | |
|---|---|---|
| **Beauftragung Detailprüfung** | Voraussetzung für Beauftragung erforderlicher Planungsbüros | Stadt Köln an Betreiber |
| **Durchführung Detailprüfung** | Bauliche Detailgestaltung inkl. Lagepläne und Umsetzungsplan unter Einbindung weiterer Dienstleister | Betreiber |
| **Freigabe durch Stadt Köln** | Wie oben „Bestätigung durch Stadt Köln“ | Stadt Köln |

TABELLE 8: PROZESSABLAUF "FREIGABE"

Sobald die Freigabe der Stadt Köln vorliegt, kann mit dem eigentlichen Aufbau begonnen werden. Hier ist zwischen den baulichen Arbeiten am Standort (ggf. Parkplatz-Umbau, Kabel-Zuführung, Sockel, Schilder, Markierungen), dem Netzanschluss und der Installation sowie Inbetriebnahme der Ladestationen zu unterscheiden. Der zeitliche Aufwand für die baulichen Arbeiten kann sehr stark variieren.

Die zeitlichen Vorgaben der dargestellten Prozesse (siehe Tabelle 9) sind von der Stadt Köln in Abstimmung mit dem Betreiber festzulegen.

| Prozessschritt | Inhalt | Durchführung |
|---|---|---|
| **Beauftragung Aufbau** | Voraussetzung für die Investitionen und Beauftragungen von Subunternehmern | Auftrag Stadt Köln an Betreiber |
| **Erstellung Projektplan, Eintrag in Systeme** | Abstimmung detaillierter Zeitplan mit Dienstleistern, Eintrag in Ladestationen-Kataster und in Website als geplanter Standort | Betreiber |
| **Bestellung LS** | Kauf der Ladestationen | Betreiber |
| **Bauliche Arbeiten** | Beauftragung und Steuerung Bauhof etc.: bauliche Anpassung, Fundament, Verkehrssicherung, Markierung und Beschilderung | Stadt Köln (oder Betreiber) |
| **Netzanbindung** | Beauftragung Verlegung Zuleitung, Netzanschluss, Abschluss Öko-Stromvertrag | Betreiber |
| **Installation der LS** | Aufbau, Netzanschluss, Anschluss an Backend | Betreiber |
| **Systeme** | Update Ladestationen-Kataster und Website | Betreiber |
| **Abnahme** | Abnahme des Standorts | Stadt Köln |

TABELLE 9: PROZESSABLAUF "AUFBAU"

### 6.7.2. REGELPROZESS „ÄNDERUNGEN“

Änderungsbedarf kann bezüglich der Standorte (baulich), der Ladetechnologien oder der Funktionalität des Gesamtsystems entstehen.

Nach aktueller Einschätzung wird es selten zu entsprechenden Änderungen kommen. Manche Änderungen werden keinen Einfluss auf alle Projektbeteiligte haben. So sind z.B. leichte Anpassungen der Ladetechnologien für Fachämter ohne Belang. Dennoch sollte im Rahmen von regelmäßigen Treffen ein Austausch über entsprechende Aktivitäten stattfinden.

### 6.7.3. REGELPROZESS „ABBAU“

Dieser Prozess wird durch eine Anforderung der Stadt Köln an den Betreiber angestoßen.

| Prozessschritt | Inhalt | Durchführung |
|---|---|---|
| **Beauftragung Abbau** | Voraussetzung für die folgenden Investitionen und Beauftragungen von Subunternehmern | Auftrag Stadt Köln an Betreiber |
| **Erstellung Rückbauplan, Eintrag in Systeme** | Abstimmung detaillierter Zeitplan mit Dienstleistern, Löschung in LS-Kataster + Website | Betreiber |
| **Bauliche Arbeiten** | Beauftragung und Steuerung Bauhof etc.: Rückbau, Fundament, Verkehrssicherung, Markierung und Beschilderung | Betreiber (oder Stadt Köln) |
| **Netzanbindung** | Trennung Netzanschluss, Kündigung Öko-Stromvertrag | Betreiber |
| **Abbau der LS** | Abbau | Betreiber |
| **Systeme** | Update Ladestationen-Kataster und Website | Betreiber |
| **Abnahme** | Abnahme des zurückgebauten Standorts | Stadt Köln |

TABELLE 10: PROZESSABLAUF ABBAU

## 6.8. GESTALTUNG

Alle Standorte der geplanten Kölner Ladeinfrastruktur befinden sich im öffentlichen Straßenland. Vorschläge zur konkreten Ausgestaltung der Stellplätze vor den Ladestationen finden sich bereits im Standortkonzept. Aufgeführt sind dort:

- Vorschläge zur Positionierung der Ladestationen in Abhängigkeit von der Parkplatz-Ausrichtung
- Hinweise zur Beschilderung
- Darstellung der erforderlichen Bodenmarkierung

Für die Gestaltung der Stellplätze ist insbesondere auf folgende Punkte hinzuweisen:

### 6.8.1. LADEN IM BEWIRTSCHAFTETEN PARKRAUM

Das Elektromobilitätsgesetz hat für Kommunen die rechtliche Grundlage geschaffen, Elektrofahrzeuge u.a. beim Parken zu privilegieren. Hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung haben Kommunen Freiheitsgrade. Einige Städte richten nur für Elektrofahrzeuge vorgesehene Parkplätze ein, andere gewähren freies Parken auf bewirtschafteten Parkplätzen für eine unbeschränkte Zeit (zumindest bis zur Parkhöchstdauer) oder gewähren Freistunden.

Die Stadt Köln erwägt, Elektrofahrzeuge während des Ladevorgangs in der ersten Stunde von den jeweils gültigen Parkgebühren zu befreien. Gleichzeitig besteht die Zielsetzung, den motorisiertem Individualverkehr in der Innenstadt grundsätzlich zu reduzieren. Zudem soll der knappe Parkraum auch weiterhin Autofahrern ohne Elektrofahrzeug zur Verfügung stehen.

### 6.8.2. MAßNAHMEN GEGEN DAS BLOCKIEREN VON LADESTATIONEN

Ein Problem in der elektromobilen Praxis besteht darin, dass Parkplätze bzw. die Ladestationen unberechtigt blockiert werden. Diese unberechtigte Nutzung tritt i.d.R. dann auf, wenn für den Ladeparkplatz nicht zusätzlich Parkgebühren erhoben werden.

Das Blockieren kann insbesondere auf folgenden Wegen geschehen:

- Ein Elektroauto wird an die Ladestation angeschlossen, aber kein Ladevorgang ausgelöst. Die Motivation hierfür besteht darin, dass an Ladeparkplätzen häufig frei geparkt werden kann.
- Ein Elektroauto wird nach dem Beenden eines Ladevorganges nicht von der Ladestation entfernt.
- Ein Verbrennerfahrzeug nutzt den Ladeparkplatz.

Bei den ersten beiden Fällen ist zu beachten, dass ein Elektroauto im Rahmen der bisher genutzten Kommunikationsprotokolle zwischen Fahrzeug und Ladestation nicht eindeutig signalisiert, dass der Ladevorgang abgeschlossen ist.

Zur Behebung dieser Probleme existieren nachfolgend beschriebene Ansätze.

### 6.8.3. PARKHÖCHSTDAUER

Die jeweils geltende Parkhöchstdauer ist gleichzeitig die maximale Dauer, in der das Fahrzeug geladen werden darf. Diese kann je nach Standort unterschiedlich angesetzt werden.

### 6.8.4. AHNDUNG

Die effektivste Möglichkeit, gerade Besitzer von Verbrennerfahrzeugen von der unberechtigten Nutzung von Ladeparkplätzen abzuhalten, besteht in der konsequenten Ahndung durch den Ordnungsdienst. In einigen Städten wird das Abschleppen konsequent praktiziert.

### 6.8.5. ABLEITUNG UND SIGNALISIERUNG DES LADESTATUS

Auch wenn es kein einheitliches, von außen sichtbares Signal für den Abschluss eines Ladevorgangs gibt, so kann dieses daraus abgeleitet werden, ob über einen bestimmten Zeitraum keine Energie mehr abgegeben wird.

Vereinzelt haben ausländische Hersteller von Ladestationen Modelle entwickelt, die den Ladestatus durch ein eindeutiges Lichtsignal anzeigen. Auf dem deutschen Markt sind jedoch bisher keine geeigneten Modelle verfügbar.

Über das Zugangsmedium Smartphone-App sollte es möglich sein, dass den Ladekunden nach Beendigung der Energieabgabe eine Nachricht gesendet wird, dass der Ladevorgang beendet werden kann. Gleiches gilt für das Erreichen einer Höchstparkdauer; in dieser soll der Kunde darüber informiert werden, dass das Fahrzeug von der Ladestation zu entfernen ist.

### 6.8.6. PARKRAUMSENSORIK

Eine Parkraumsensorik die den Zustand der Stellfläche detektiert, kann hinsichtlich der Nutzerzufriedenheit ein wichtiger Bestandteil innerhalb einer Ladeinfrastruktur sein. So können Nutzer aktuell bereits standardmäßig erkennen, ob ein Ladepunkt verfügbar, besetzt oder außer Betrieb ist. Allerdings ist nicht ersichtlich, ob auch die dazugehörige Stellfläche frei ist. Dies erlaubt

lediglich eine zusätzliche Parkraumsensorik, die technisch bspw. in Form von optischen Sensoren umgesetzt wird. Verschiedene Betreiber, wie beispielsweise die Stromnetz Hamburg GmbH oder die Stadtwerke München GmbH, testen diese Technologie derzeit. Stromnetz Hamburg hat gemeinsam mit der Verwaltung beschlossen, sämtliche öffentlichen Stellflächen an Ladestationen mit Sensoren auszurüsten. Auch die Stadt Köln hat Sensoren testweise installiert, die in ein gesamtheitliches Parkraummanagement implementiert werden können. In Abbildung 15 sind beispielhaft die installierten Sensoren in der Neusser Straße in Köln lagetechnisch zu sehen.

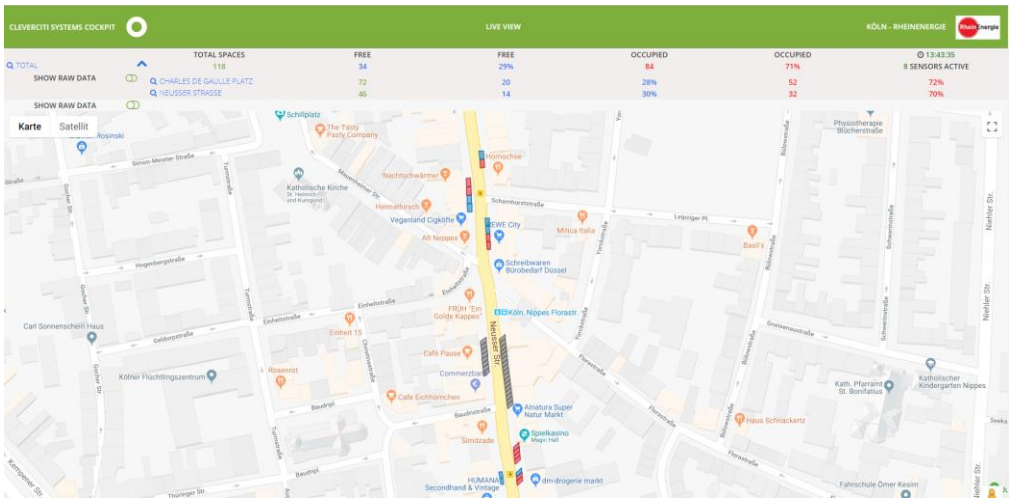



**ABBILDUNG 15: INSTALLIERTE PARKRAUMSENSORIK IN KÖLN, QUELLE: CLEVERCITI.COM**

Es wird empfohlen, die Anforderung der Integration von Parkraumsensoren in das IT-System in den Betreibervertrag aufzunehmen.

### 6.8.7. RESERVIERUNG VON LADEPUNKTEN

Aufgrund der unsicheren Verfügbarkeit von Ladepunkten wird auf Nutzerseite häufig gefordert, diese mit einer Reservierungsfunktion auszustatten. Hierfür müssten ggf. vorab Gebühren erhoben werden, um zu verhindern, dass Ladestationen geblockt, dann aber nicht genutzt werden.

Bei der Reservierung des zu einem Ladepunkt gehörigen Parkplatzes besteht neben der Klärung rechtlicher Fragen allerdings die Problematik, dass der notwendige Parkplatz nicht ohne bauliche Einrichtungen physisch freizuhalten ist. Abhilfe könnte hier grundsätzlich ein Absperrpfosten schaffen. Das Carsharingunternehmen „cambio“ setzt diese in Köln bereits um (siehe Abbildung 16) Der Absperrpfosten kann über einen im Fahrzeug befindlichen Schlüssel geöffnet und der Parkplatz so befahren werden.

**ABBILDUNG 16: BEISPIELHAFTE ABSPERRMAßNAHME ZUR RESERVIERUNG, QUELLE: MEINESUEDSTADT.DE**

Allerdings ist ein solches Schlüsselsystem im Rahmen einer öffentlichen Ladeinfrastruktur in keiner Weise praktikabel. Ob und inwieweit automatische Systeme, die über die Smartphone-App gesteuert werden können, erprobt werden sollten, ist mit dem Betreiber festzulegen.

## 6.9. GESTEUERTER AUSBAU DER LADEINFRASTRUKTUR

Mit der Installation der 400 Ladepunkte wird die Grundlage für die öffentliche Ladeinfrastruktur in Köln gelegt. Wie im Standortkonzept beschrieben, handelt es sich dabei um die erste Ausbaustufe. Ziel ist es, Köln mittel- und langfristig mit einer flächendeckenden und bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur auszustatten. Insbesondere um den Bedarf der Kölner Bürger zu ermitteln, wird empfohlen, einen Prozess zu entwickeln, in dem definiert ist, wie Standortvorschläge von Bürgern aufgenommen werden und in den weiteren Aufbau der Ladeinfrastruktur integriert werden können. Dadurch können vorhandene Lücken im Ladeinfrastrukturnetzwerk geschlossen und die Auslastung der Ladestationen erhöht werden.

# 7. KOMMUNIKATION

Für die Einführung neuer Mobilitätsformen ist eine umfangreiche Kommunikation und Information der Zielgruppen erforderlich. Dies gilt insbesondere dann, wenn Mobilitätsgewohnheiten geändert werden sollen oder die Nutzung von Verkehrsmitteln mit Technik und Prozessen verbunden ist, die neu zu lernen sind.

Übergreifendes Ziel des gesamten Projekts ist es, Elektromobilität in der Stadt Köln zu fördern. Bürger ohne eigenen Parkplatz sollen über die Bereitstellung öffentlicher Ladeinfrastruktur motiviert werden, auf Elektrofahrzeuge umzusteigen.

Entsprechende Kaufentscheidungen haben aber i.d.R. einen langen Vorlauf. Deshalb ist es zielführend, schon frühzeitig über das Projekt zu informieren. Hierzu sollten alle vorhandenen Kommunikationskanäle der Stadt Köln und des Betreibers genutzt werden.

## 7.1. INTERNETPORTAL

Es wird empfohlen, ein städtisches Internetportal einzurichten, um dem Bürger das Thema Elektromobilität in seiner Gesamtheit näher zu bringen. Über dieses Internetportal soll der Bürger über geplante Standorte informiert werden und zudem die Möglichkeit bekommen, Standortvorschläge bei der Stadt Köln einzureichen. Durch die Einbeziehung der Bürger und deren Ortskenntnisse werden Chancen eröffnet, Lücken zu schließen und die Ladestationen bedarfsgerecht zu positionieren.

Zentraler Inhalt ist eine digitale, interaktive Karte, auf der die vorhandenen und geplanten Standorte mit weiteren Hintergrundinformationen (z.B. Realisierungsdatum) dargestellt werden. Die Pilotversion einer entsprechenden Karte liegt bereits vor (siehe Abbildung 17: Interaktive Standortkarte).

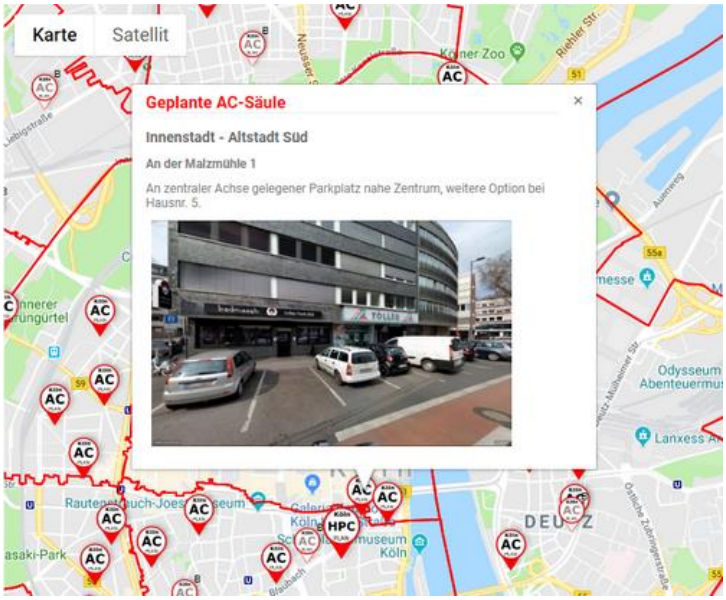



ABBILDUNG 17: INTERAKTIVE STANDORTKARTE

Neben dieser Karte sollten weitere Informationen zur geplanten Ladeinfrastruktur aufbereitet werden. Hierzu gehören Angaben zur Registrierung, zum Zugang per Smartphone-App und zu den Tarifen.

Das Portal kann in einer späteren Stufe dahingehend angepasst werden, dass über ein zusätzliches Formular seitens der Kunden/Bürger auch Standortvorschläge für weitere Ladestationen eingegeben werden können.

Zusammengefasst hat das Internet-Portal folgende Rubriken:

- Interaktive Standortkarte mit Steckbriefen hinterlegt
- Vorteile Elektromobilität, Darstellung des Umfangs der neuen Ladeinfrastruktur
- Übersicht zum Projekt
- Registrierung, Bedienung, Tarife
- Flyer-Download
- Kontaktdaten

## 7.2. WEITERE KUNDENSCHNITTSTELLEN

Neben den reinen Projektinformationen sollten noch Eingangskanäle für Fragen, Beschwerden und Vorschläge der Kunden eingerichtet werden. Hierzu gehören ein internetbasiertes Kontaktformular und die Bereitstellung einer Hotline-Nummer, die z.B. Anlaufstelle für technische Probleme mit der Ladeinfrastruktur ist.

Bei der Personalplanung sollte berücksichtigt werden, dass es in bestimmten Projektphasen zu einem erhöhten Aufwand für die Beantwortung von Kundenanfragen und Standortvorschlägen kommen wird.

Perspektivisch wird empfohlen, mit dem Betreiber die Möglichkeit der Verknüpfung von Ladeinfrastruktur mit anderen Mobilitätsangeboten zu vereinbaren oder zumindest offen zu halten. Zum Beispiel im Rahmen einer Bündelung städtischer Mobilitätsdienstleistungen und Dienstleistungsanbieter auf einer multi-modalen Mobilitätsplattform (Internet, Smartphone-App).

**ABBILDUNG 18: MOBILITÄTSHUB KÖLN, QUELLE: RHEINENERGIE AG**

## 8. KONTAKT UND BEARBEITUNG


| | |
|---|---|
| Verantwortlich | Dirk Kolkmann<br>Geschäftsführer SWK II<br>Stadtwerke Köln GmbH<br>Telefon: +49 221 178 2940<br>E-Mail: d.kolkmann@stadtwerkekoeln.de |