Regionales Energiemanagement Brandenburg
Ein gemeinsames Projekt der
Regionalen Planungsgemeinschaften

REGIONALES Energiemanagement Brandenburg

Planerische Unterstützung beim Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Brandenburg

Potentialanalyse für Ladesäulen im öffentlichen Raum

Quelle: Pixabay

Herausgeber

Herausgeber ist das Regionale Energiemanagement Brandenburg, welches sich aus den Energiemanagern der folgenden fünf Regionalen Planungsgemeinschaften des Landes Brandenburg zusammensetzt:

Uckermark-Barnim, Prignitz-Oberhavel, Oderland-Spree,
Havelland-Fläming, Lausitz-Spreewald

Regionales Energiemanagement Brandenburg
Ein gemeinsames Projekt der
Regionalen Planungsgemeinschaften

REGIONALES
Energiemanagement
Brandenburg

Kompetente Partner bei der Umsetzung von Projekten im Land Brandenburg
Kommunen und Unternehmen aus den verschiedenen Planungsregionen wenden sich an die Regionalen Energiemanager, um mit ihrer Hilfe Klimaschutz- und Energieprojekte umzusetzen. Unsere Energiemanager sind auf Landesebene vernetzt und verfügen über einen großen Wissensspeicher aus der eigenen aber auch anderen Regionen Deutschlands. Sie sorgen für Unterstützung bei der Finanzierung von Projekten und helfen bei der Antragstellung von Fördergeldern. Sie stehen fachlich zur Seite, wenn es um energiebezogene Fragen geht. Bei der Unterstützung von Kommunen stellen sie ein Bindeglied zwischen dem Wirtschafts- und Energieministerium des Landes Brandenburg, den Mitgliedern der Planungsgemeinschaft und den regionalen Institutionen dar.

Homepage
energiemanagement-brandenburg.de

2. Auflage
Stand: August 2019

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 1

2 Ausgangslage 2

2.1 Bestand an Ladeinfrastruktur im Land Brandenburg 2

2.2 Bestand an Elektrofahrzeugen in Deutschland 3

3 Die Potentialanalyse für Normalladesäulen in Brandenburg 5

3.1 Viele Ansätze ein Ziel 5

3.2 Kurzer Einblick in die Methodik 6

3.3 Bestimmung der Wertigkeit der Gebäude 7

3.4 Bewertung der Straßenabschnitte zur Potentialermittlung 8

4 Die Potentialanalyse für Schnellladesäulen in Brandenburg 10

4.1 Wichtung der Bewertungskategorien für Schnell-Ladeinfrastruktur 10

4.2 Bewertung der Straßenabschnitte für Schnell-Ladeinfrastruktur 10

4.3 Reduktionsklassen der Gebäudewertung 11

5 Ergebnisse der Analyse 12

5.1 Darstellung der Ergebnisse 12

5.2 Beispiel: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen der Stadt Potsdam 13

5.3 Abgrenzung der Ergebnisse 13

5.4 Veröffentlichung der Ergebnisse 14

6 Förderprogramme 15

7 Fazit und Ausblick 16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Pkw-Bestand (absolut) in den fünf Planungsregionen Land Brandenburg 4
Abbildung 2: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen der Stadt Potsdam 13
Abbildung 3: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen für die Stadt Luckenwalde 18
Abbildung 4: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen im Berliner Umland (Ost) 19
Abbildung 5: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen in Bad Freienwalde und Wriezen 20
Abbildung 6: Potentialkarte für Schnell-Ladesäulen für die Stadt Luckenwalde 21
Abbildung 7: Potentialkarte für Schnell-Ladesäulen für das Berliner Umland (Ost) 22
Abbildung 8: Potentialkarte für Schnell-Ladesäulen für das Berliner Umland (Straßenkreuz "Berlin Hellersdorf“) 23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Entwicklung der Pkw-Zulassungen in Brandenburg von 2011 bis 2018 3
Tabelle 2: Darstellung der Potentialstufen 12

1 Einführung

Als wesentlicher Bestandteil der Energiewende in Deutschland soll der Energieverbrauch und der damit einhergehende Ausstoß von CO_2-Emissionen im Verkehrssektor gesenkt werden (Verkehrswende). In diesem Zusammenhang soll der Anteil von Fahrzeugen mit Elektroantrieb am Gesamtfahrzeugbestand deutlich erhöht werden. Um eine uneingeschränkte Mobilität mit Elektrofahrzeugen zu gewährleisten, muss eine entsprechende Ladeinfrastruktur errichtet werden.

Die vorliegende Untersuchung verfolgt das Ziel zu eruieren, in welchen Kommunen und an welchen Standorten eine Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge anhand des Potentials in den fünf Planungsregionen Brandenburgs prioritär errichtet werden sollte. Die Analyse wird eine Unterscheidung zwischen Schnellladesäulen, mit mehr als 22 Kilowattstunden Ladeleistung und Normalladesäulen, mit 22 Kilowattstunden und weniger Ladeleistung machen. Dazu wird ermittelt, welche Ladeinfrastruktur bereits in den Regionen vorhanden ist, was geeignete Kriterien zur Standortbestimmung sind und basierend darauf, in welchen Kommunen und an welchen Standorten Ladepunkte errichtet werden sollen.

Um sich einen qualitativ ausreichenden Überblick über den bisherigen Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektromobilität verschaffen zu können wird in einem zweiten Schritt dieser Analyse auch eine Berechnung der bisherigen Flächenversorgung, in Form einer Erreichbarkeitsanalyse, einbezogen. Diese Erreichbarkeitsanalyse soll zukünftig zur Anpassung der aktuellen noch vorhanden Potentialen Verwendung finden (in Bearbeitung).

Die Studie *„Planerische Unterstützung beim Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Brandenburg“* soll das Potential für den Ausbau der Elektromobilität aufzeigen und dadurch ein Beitrag zur Verkehrswende leisten. Bei den Ergebnissen handelt es sich um eine Empfehlung.

Im Sinne der Verkehrswende ist es zu begrüßen, wenn sich der Verkehr in den Städten verringert und der ÖPNV als auch die Fahrradwege ausgebaut werden. Diese Maßnahmen können parallel zum Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge umgesetzt werden. Die Verkehrswende ist ein komplexes Vorhaben, dass die Koordination und Realisierung mehrerer Maßnahmen benötigt. Durch unsere Potentialanalyse möchten wir einen Beitrag zum Ausbau der Ladeinfrastruktur für die „Elektromobilität“ leisten.

2 Ausgangslage

2.1 Bestand an Ladeinfrastruktur im Land Brandenburg

Zur Anzahl verfügbarer Ladesäulen gibt es keine vollständige Statistik. Der Elektromobilitätsmarkt und der Bestand an Ladeinfrastruktur wächst und verändert sich sehr schnell. Für eine differenzierte Betrachtung des Ausbaus der Ladeinfrastruktur sind nicht nur die Standortbewertungen für Elektroladesäulen in Brandenburg von Bedeutung, auch eine Analyse des derzeitigen Bestandes Lademöglichkeiten ist unabdingbar. Um den Bestand der Ladesäulen ermitteln zu können, muss auf diverse Internetportale zurückgegriffen werden. Nach eigener Einschätzung bieten die Internetseiten GoingElectric[1] und Lemnet[2] den besten Datenbestand, und wurden deshalb als Grundlage für die vorliegende Untersuchung herangezogen. Außerdem können auch die Energie- und KlimaschutzmanagerInnen aus den Landkreisen und Kommunen, als auch die Stadtwerke dabei unterstützen, eine vollständige Statistik aufzubauen.

Die bestehenden Ladesäulen können bezogen auf die Zugänglichkeit der Standorte in zwei Kategorien eingeteilt werden: **öffentlich** und **nicht-öffentlich**:

- Während **öffentliche Ladepunkte** frei zugänglich sind und in der Regel auch rund um die Uhr genutzt werden können, sind **nicht-öffentliche Ladepunkte** zeitlich eingeschränkt nutzbar (zum Beispiel Geschäfts- und Öffnungszeiten),
- **Öffentliche Ladepunkte** werden von der jeweiligen Kommune, dem örtlichen Stadtwerk oder von einem Unternehmen betrieben und können sich auf öffentlichen Grundstücken oder auch privaten Flächen befinden,
- Die **nicht-öffentlichen Ladepunkte**, deren Betriebszeiten von Geschäftsöffnungszeiten abhängen, werden ebenso in unserem Konzept dargestellt. Hierbei sollte allerdings berücksichtigt werden, dass diese Ladesäulen nur eingeschränkt, beispielsweise an 12 Stunden am Tag, 6 Tage die Woche und ggf. nur für Kunden, zugänglich sind,
- Die Ladesäulen auf privaten Flächen müssen 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche für alle potentiellen NutzerInnen zugänglich gemacht werden, um als öffentlich eingestuft zu werden;

In der Bestandsaufnahme der Ladepunkte wird auch hinsichtlich der gebotenen maximalen Ladeleistung unterschieden. Dabei wird zwischen Normalladesäulen (≥ 11 kW und ≤ 22 kW Ladeleistung) und Schnellladesäulen (> 22 bis 120 kW Ladeleistung) kategorisiert. Während Normalladesäulen für den Alltagsverkehr ausgelegt sind (Laden während des Einkaufs oder während der Arbeit), sind Schnellladesäulen primär für den Reiseverkehr konzipiert und können daher Elektrofahrzeuge in Abhängigkeit der Batteriekapazität wesentlich schneller aufladen.

Die Aufnahme des Ist-Zustandes im Rahmen der Standortanalyse begann im August 2018. Zu diesem Zeitpunkt gab es 150 als öffentlich zugänglich eingestufte Ladesäulen in Brandenburg. Drei Monate später im November 2018 waren es bereits 196 Ladesäulen. Das

[1] GoingElectric (2019).
[2] Lemnet (2019).

entspricht einem Anstieg von etwa 30 % in einem Quartal. Im Mai 2019 waren es bereits 296 Ladesäulen im Land Brandenburg. Das entspricht einer Verdoppelung in weniger als einem Jahr. Von den 296 Ladesäulen sind bereits **70,3 %** in Brandenburg öffentlich zugänglich, ein Ergebnis der guten Fördermöglichkeiten auf Landes- und Bundesebene.

2.2 Bestand an Elektrofahrzeugen in Deutschland

Der Bedarf der Landeinfrastruktur soll sich an den aktuell und zukünftig zugelassenen Elektrofahrzeugen orientieren. Dazu erhebt und veröffentlicht das Kraftfahrbundesamt jährlich zum Stichtag erster Januar Daten zum Bestand der Personenkraftwagen (Pkw) und deren Kraftstoffart in Deutschland[3]. Die Daten liegen jeweils für das vollendete Kalenderjahr vor, zum Stichtag 1. Januar des Folgejahres.

Bis Januar 2019 waren in Deutschland 83.175 Pkw mit Elektroantrieb (ohne Hybrid) zugelassen. 2018 waren es noch 53.861 Pkw und 2017 lediglich 34.022 Pkw. Das Entspricht jährlichen Wachstumsraten von über 50 %. Nachdem sich die Anzahl der Zulassungen bis Ende 2016 konstant erhöht hat, nahm der Fahrzeugbestand bis Ende 2017 sprunghaft zu. Trotz dieses deutlichen Wachstums, haben Pkw mit Elektroantrieb nur einen Anteil von 0,17 % am gesamten Pkw-Bestand in Deutschland.

Bestand an Elektrofahrzeugen im Land Brandenburg
In Brandenburg waren zum 01.01.2019 insgesamt 1.699 Pkw mit Elektroantrieb zugelassen (ohne Hybrid). Ein Jahr zuvor waren es 967 Fahrzeuge. Das entspricht einer Zunahme von 75 %. Trotz deutlicher Zunahme der Zulassungen, haben Pkw mit Elektroantrieb nur einen Anteil von 0,12 % am gesamten Pkw-Bestand in Brandenburg.

Tabelle 1: Entwicklung der Pkw-Zulassungen in Brandenburg von 2011 bis 2018

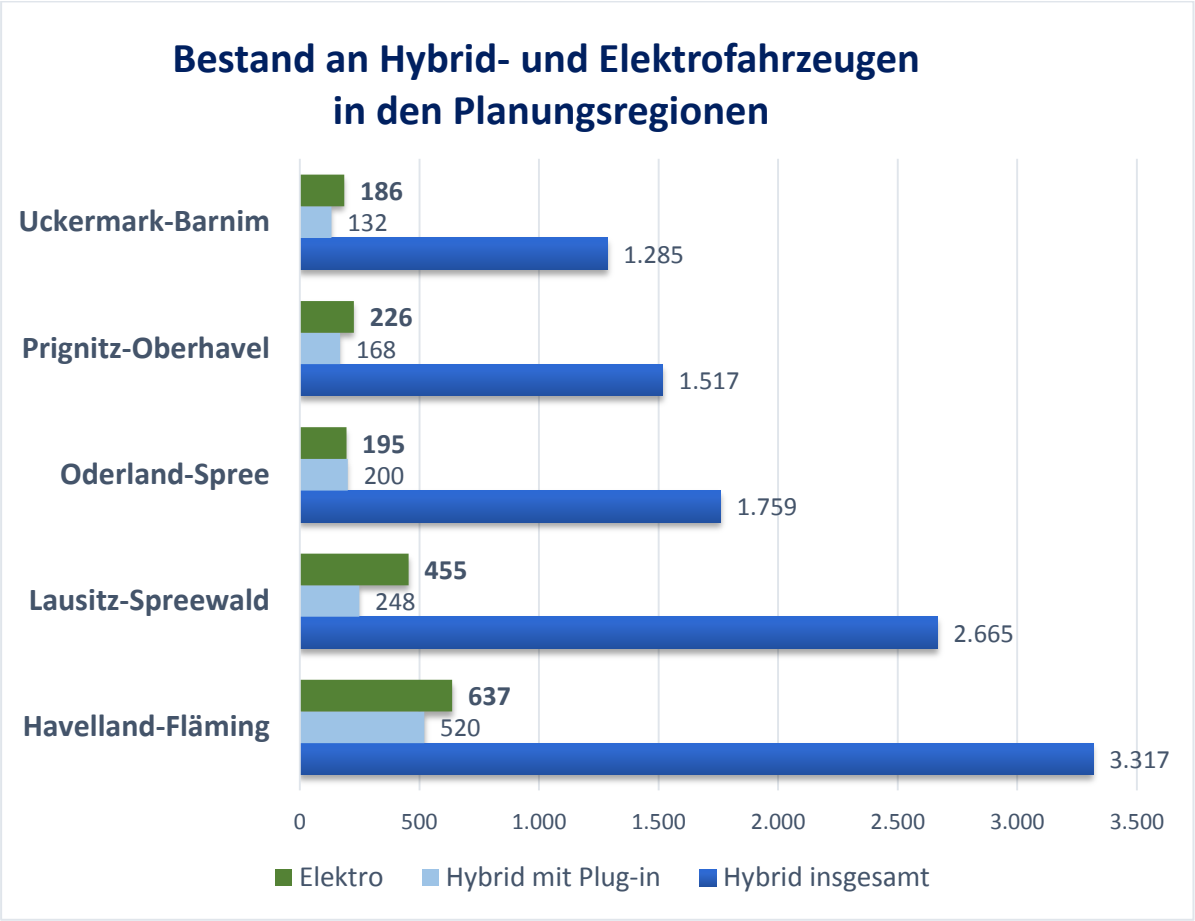
Jahr	Insgesamt	Hybrid[4]	Elektro
2018	1.423.631	12.242	1.699
2017	1.407.031	8844	967
2016	1.387.847	6328	568
2015	1.369.736	5008	426
2014	1.353.356	4242	303
2013	1.343.315	3461	177
2012	1.337.091	2707	107
2011	1.330.774	2070	47

Quelle: Kraftfahrtbundesamt 2018, eigene Darstellung

Die Brandenburger bevorzugen vorerst Hybrid-Modelle, ein Weg um schrittweise die Thematik der elektrischen Mobilität in den Alltag zu integrieren und den Umgang auszutesten. Langfristig werden mehr rein elektrische Kraftfahrzeuge auf den Straßen im Land Brandenburg unterwegs sein.

[3] Kraftfahrt-Bundesamt (2018).
[4] Elektro, Hybrid und Brennstoffzelle zusammen.

Abbildung 1: Pkw-Bestand (absolut) in den fünf Planungsregionen Land Brandenburg



Quelle: Kraftfahrtbundesamt 2019, eigene Darstellung

3 Die Potentialanalyse für Normalladesäulen in Brandenburg

Da der Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektroautos bisher wenig gesteuert erfolgt, entwickelte das Regionale Energiemanagement Brandenburg die *„Planerische Unterstützung beim Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Brandenburg“*. Die vorliegende Analyse soll kreisfreien Städten, Gemeinden, Landkreisen und Stadtwerken als zusätzliche Hilfestellung bei der Ermittlung von sinnvollen Standorten für Elektroladesäulen dienen.

Im Vordergrund steht die Standortfindung für den Aufbau einer Basisversorgung mit Ladesäulen, dass anhand des räumlichen Potentials aufgezeigt wird.

Viele Kommunen besitzen keine Ladeinfrastruktur, und beim Aufbau der ersten Ladesäulen ist es wichtig, diese möglichst optimal zu platzieren. Die ersten öffentlichen Ladesäulen sollten also an Orten aufgebaut werden, die das Potential haben, möglichst vielen Menschen eine Möglichkeit zum Laden ihres E-Fahrzeuges zu bieten. Eine ausreichende Basisinfrastruktur ist die Voraussetzung für die Erhöhung des Anteils an Elektrofahrzeugen in Brandenburg. Bei der Erstellung des Konzeptes sind wir davon ausgegangen, dass nicht jede Kommune sofort ein dichtes Netzt an Ladestationen installiert, sondern mit einzelnen Ladestationen beginnen wird.

3.1 Viele Ansätze ein Ziel

Zurzeit gibt es viele Überlegungen und Analysen zu einem möglichen Ausbau einer Ladeinfrastruktur für Elektroautos. Die vorliegende Methode steht nicht in Konkurrenz zu anderen Ansätzen, sondern soll eine sinnvolle Ergänzung und Hilfestellung zu den bisherigen Ansätzen darstellen.

So hat das Reiner-Lemoine-Institut (RLI) im Auftrag des brandenburgischen Wirtschafts- und Energieministeriums (MWE) die „PIOnEER-Studie“ erstellt, die anhand ausgewählter Kriterien ermittelte, in welchen Kommunen prioritär eine Ladeinfrastruktur auf- und ausgebaut werden kann. Ausgewiesen wurde die potentielle Anzahl von Ladepunkten und es wurde ein Ranking für Brandenburger Kommunen entwickelt.

Parallel zum Regionalen Energiemanagement Brandenburg hat auch das Umweltamt des Landkreises Havelland in Zusammenarbeit mit der PwC GmbH WPG und der GREATS GmbH ein Konzept zum Aufbau einer Ladeinfrastruktur im Landkreis Havelland erstellt.
Die Frage, die sich nun für das Regionale Energiemanagement Brandenburg stellte war:

Wo befinden sich Potentialflächen für Ladesäulen innerhalb der Kommunen?

Mit dieser Leitfrage erarbeiten wir im Konzept sinnvolle Empfehlungen für Standorte zum Aufbau einer Grundversorgung. Wenn Städte und Gemeinden den Empfehlungen im Konzept folgen, kann im Ergebnis ein, auch unter überörtlichen Aspekten, sinnvolles Lade-Netz entstehen.

3.2 Kurzer Einblick in die Methodik

Die Ermittlung von Standorten mit einem hohen Potential erfolgte in zwei Schritten: Im ersten wurden bestimmte Arten von Gebäuden ausfindig gemacht und nach den u. g. Kriterien bewertet. Im zweiten wurde innerhalb konkreter Straßenabschnitte das Gesamtpotential des Abschnitts in Abhängigkeit der näheren Gebäude errechnet. Durch die Höhe des Potentials konnten die Bereiche identifiziert werden, in denen mit dem Ausbau einer Ladeinfrastruktur vorrangig begonnen werden sollte.

Das Hauptmerkmal der Methodik ist also der ausführliche Bezug auf die Gebäudeebene. Als Grundlage dienten die Gebäude- und Straßendaten der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB). Es ist die erste Methodik zum Ausbau der Ladeinfrastruktur, die auf die Daten des LGB zurückgreift und dadurch einen außerordentlich detaillierten Überblick ermöglicht.

Die Wahl der Gebäude bzw. ihrer Funktionen als Kern der Methodik begründet sich damit, dass der Nutzer oder die Nutzerin eines Elektrofahrzeuges innerhalb der Stadt Orte mit bestimmten Funktionen erreichen möchte. Diese Orte sind üblicherweise Gebäude wie Büros, Bahnhöfe und Einkaufszentren. Besonders beim Aufbauen einer Grundladeinfrastruktur sollte darauf geachtet werden, dass die Ladesäulen möglichst vielen FahrzeugführerInnen von Nutzen sind. Hinsichtlich der Bewertung der Gebäude wurden zwei Kategorien betrachtet. Zum einen Normalladesäulen mit einer Ladeleistung von bis zu 22 Kilowattstunden sowie Schnellladesäulen mit einer Ladeleistung von über 22 Kilowattstunden.

3.3 Bestimmung der Wertigkeit der Gebäude

Um den Gebäuden eine Wertigkeit zuzuordnen, mussten zuerst die Gebäudetypen im gesamten Land Brandenburg aufgelistet werden. Hierbei wurden 169 verschiedene Gebäudetypen ermittelt, denen jeweils eine Bewertung beigemessen wurde.
Da bisher keine wissenschaftlichen Arbeiten zu diesem Thema zu finden waren, musste die Einordnung der einzelnen Gebäudetypen nach eigenen Einschätzungen erfolgen. Die folgenden Kriterien wurden für die Bewertung der Wertigkeiten festgelegt.

Bewertungskriterien für Gebäude

1) **Fluktuation**

Fluktuation beschreibt die durchschnittliche Anzahl von Personen pro Tag in dem jeweiligen Gebäudetyp. Eine hohe Fluktuation erhöht die Wahrscheinlichkeit von potentiellen NutzerInnen der Elektromobilität (hohe Wertung). Niedrige Fluktuationsraten senken die Nutzungswahrscheinlichkeit einer Ladesäule (niedrige Wertung).

Beispiel: Einkaufszentrum

2) **Aufenthaltsdauer**

Mit der Aufenthaltsdauer ist die durchschnittliche Länge des Aufenthalts der/des Fahrzeugführenden gemeint. Die Aufenthaltsdauer ist sehr wichtig, um die Attraktivität einer Ladesäule abschätzen zu können. Eine zu kurze Dauer ist für Normalladesäulen nicht relevant (niedrige Wertung). Demnach sind Gebäude, in welchen sich FahrzeugführerInnen über einen längeren Zeitraum aufhalten, attraktiver für die Errichtung von Ladesäulen (hohe Wertung).

Beispiel: Büro-, und Gewerbegebäude

3) **Nutzungsintensität**

Die Nutzungsintensität beschreibt die Häufigkeit und Länge des Aufenthalts von Personen im jeweiligen Gebäudetyp. Ein Gebäude mit hoher Auslastung, welches sich durch eine hohe zeitliche Nutzung (hohe Wertung) auszeichnet, ist sinnvoller für die Errichtung einer Ladesäule als ein Gebäude mit niedriger Auslastung (niedrige Wertung).

Beispiel: Fitness Studio

4) **Außenwirksamkeit**

Außenwirksamkeit beschreibt die Bedeutung eines Gebäudes für die Öffentlichkeit bzw. seine öffentliche Wahrnehmung. Insbesondere Rathäuser und Verwaltungsgebäude der Kommunen haben eine besondere Bedeutung, da diese sich für die öffentliche Wahrnehmung durch einen besonderen Fokus auszeichnen. Gebäude mit besonderer Funktion bekommen eine erhöhte Aufmerksamkeit (hohe Wertung) als Gebäude auf denen kein öffentlicher Fokus liegt (niedrige Wertung).

Beispiel: Rathaus

5) **Relation der Gebäudegröße in Bezug auf Fluktuation und Nutzungsintensität**

Bestimmte Gebäude werden seltener genutzt als andere. Sofern diese aber in Betrieb sind, befinden sich sehr viele Personen auf einmal im Gebäude. Die Intensität ist demnach sehr unregelmäßig. Ein Beispiel dafür wäre ein Gebäude, in dem Konzerte oder Messen stattfinden. Zudem haben diese Gebäude eine hohe Grundfläche. Diese muss in Relation gesetzt werden zur möglichen Anzahl an NutzerInnen einer Ladesäule. Gebäude, in denen sich in Bezug zur Fluktuation und Nutzungsintensität durchschnittlich viele Menschen auf einem Quadratmeter Gebäudegrundfläche aufhalten, müssen höher gewertet werden als Gebäude mit weniger Menschen auf einem Quadratmeter.

Beispiel: Konzerthalle, Fußballstadion

Nutzung von Faktoren in der Gebäudetypisierung

Bei Wohngebäuden wurde ein Faktor in der Bewertung angesetzt, um die Gebäudegrundfläche in Relation zur Wohnbevölkerung des Gebäudes zu setzen. Eine höhere Grundfläche lässt meist den Schluss zu, dass mehr als ein Stockwerk vorhanden ist. Demnach wohnen durchschnittlich auch mehr Menschen im Gebäude. Ähnlich verhält es sich mit großen Einkaufszentren, die für die Errichtung von Ladesäulen prädestiniert sind.

Anwendung der Bewertungsmatrix der Gebäudetypisierung

Die festgelegten Bewertungsparameter wurden auf den Gebäudedatensatz des LGB angewendet. Die Wertung erfolgte nach der Gebäudegrundfläche (jeder Quadratmeter Gebäudefläche wurde mit der festgelegten Wertung multipliziert). Im Ergebnis lagen somit relative Bewertungen in Bezug zur Gebäudegrundfläche vor.

3.4 Bewertung der Straßenabschnitte zur Potentialermittlung

Um sinnvolle Standorte für Elektroladesäulen zu ermitteln, wurden die fußläufig erreichbaren Bereiche um die Straßen Brandenburgs hinsichtlich ihrer Gebäude analysiert. Da der Begriff „fußläufig“ verschieden interpretiert werden kann, wurde ein Abstand von 250 Metern zu den Straßen gewählt. Dementsprechend wurden alle Gebäude in diesem Umkreis in die Betrachtung einbezogen.

Im nächsten Schritt wurden die Werte der Gebäude in diesem Umkreis summiert und den Straßenabschnitten zugeordnet. Da die Straßen unterschiedliche Längen aufweisen, wurden diese Werte jeweils in Bezug zu Straßenabschnitten von einem Kilometer Länge gesetzt.
Für die Analyse ganz Brandenburgs wurden insgesamt 2.462.907 Gebäude und 113.031 Straßenabschnitte mit einer Gesamtlänge von 35.494 km herangezogen.

Bewertung der Standorte - Normalladesäulen

Aus der Summe der Gebäudewerte innerhalb eines Abschnittes wurde das Potential für den Standort einer Ladesäule erhoben und als „Sections of Interest“ (SOI), also Abschnitten von öffentlichem Interesse, abgebildet. An SOI mit einem hohen Potential sollte vorrangig mit dem Ausbau der Ladeinfrastruktur begonnen werden. Dies stellt auch eine Abgrenzung zu vielen Analysen dar, welche sogenannte „Points of Interest“ abbilden.

Die Einteilung in Abschnitte erscheint sinnvoller als nach einzelnen Punkten, da vom empfohlenen Standpunkt häufig abgewichen werden muss, weil nicht alle lokalen Gegebenheiten mit der vorherigen Analyse erfasst werden können. Letztendlich treffen die Kommunen, die Stadtwerke oder lokale private Unternehmen die Entscheidung über den genauen Standort der Ladesäule.

4 Die Potentialanalyse für Schnellladesäulen in Brandenburg

4.1 Wichtung der Bewertungskategorien für Schnell-Ladeinfrastruktur

Schnellladesäulen sind prädestiniert für den Fernverkehr und anders als Normalladesäulen, eigenen sich die Schnellladesäulen besonders entlang größerer Verbindungsstraßen und Tankstellen, da die FahrerInnen eines Elektroautos unterwegs nicht lange laden können oder möchten. Da die Schnellladesäulen anderen Ansprüchen genügen sollen, wurde die Methodik zur Ermittlung der Potentiale angepasst. Als Schnellladesäulen wurden alle Ladestationen ab einer Leistung von ≥ 22 kW definiert. Bei der Entscheidung, ob eine Schnell- oder Normalladesäule errichtet werden soll, muss berücksichtigt werden, ob ein Ort eher städtisch oder ländlich geprägt ist. Auch bei der Potentialanalyse der Schnellladesäulen wurden die Gebäudetypen bewertet. Dieselben Kriterien wurden nach dem gleichen Muster bewertet, mit der Ausnahme der Aufenthaltsdauer. Denn bei den Schnellladesäulen ist eine lange Aufenthaltsdauer nicht relevant (niedrige Wertung), ein kurzer Aufenthalt dagegen, macht die Errichtung einer Schnellladesäule attraktiv (hohe Wertung).

4.2 Bewertung der Straßenabschnitte für Schnell-Ladeinfrastruktur

Wie bei den Normalladesäulen, wurde auch hier die Summe der Gebäudewerte, in fußläufiger Entfernung (250m) um einen Straßenabschnitt ermittelt. Für diese Straßenabschnitte wurde ebenfalls das Potential für den Standort einer Ladesäule erhoben und „Section of Interest“ (SOI) abgebildet.
Anders als bei der Potentialermittlung für Normalladesäulen wurde das berechnete Potential der Straßenabschnitte der maximalen Verkehrsstärke innerhalb eines Kilometers zugeordnet. Die Verkehrsstärke gibt Auskunft über die durchschnittliche Anzahl von Pkw pro Tag auf der jeweiligen Strecke. Die Daten zur Verkehrsstärke stammen vom Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg.

4.3 Reduktionsklassen der Gebäudewertung

Um zu verhindern, dass Standorte fernab von jeder Besiedlung, allein durch die Verkehrsstärke, eine hohe Standortqualität erlangen, wurden nur Straßenabschnitte mit Gebäuden in 50 Meter Distanz zur Straße und einem summierten Wert der Gebäude von über 1.000 Punkten berücksichtigt. Des Weiteren wurden folgende Reduktionsklassen angewendet:

- **Keine Reduktion** des Gebäudewertes bei Distanzen zum nächsten Verkehrsknoten unter 1 Kilometer
- **Reduktion von 50%** des Gebäudewertes bei Distanzen zum nächsten Verkehrsknoten zwischen 1 – 2 Kilometer
- **Reduktion von 66%** des Gebäudewertes bei Distanzen zum nächsten Verkehrsknoten zwischen 2 – 3 Kilometer
- **Reduktion von 75**% des Gebäudewertes bei Distanzen zum nächsten Verkehrsknoten zwischen 3 – 4 Kilometer
- **Reduktion von 80%** des Gebäudewertes bei Distanzen zum nächsten Verkehrsknoten zwischen 4 – 5 Kilometer
- **Reduktion von 85%** des Gebäudewertes bei Distanzen zum nächsten Verkehrsknoten von über 6 Kilometer

Ziel der Reduktionsklassen ist die Validität der Ergebnisse zu erhöhen, insbesondere durch Einbeziehung der räumlichen Distanz zu den nächstgelegenen Verkehrsknotenpunkten und einer Ansammlung mehrerer Gebäude.

5 Ergebnisse der Analyse

Am Ende dieser Standortanalyse entstehen also Straßenabschnitte mit einer bestimmten Bewertung, welche das Potential für die Errichtung einer Ladesäule für Elektroautos erfasst. Je höher das Potential eines Straßenabschnittes, desto sinnvoller und attraktiver ist dieser für die Installation einer Ladesäule.
Somit kann die „Standortanalyse für Elektroladesäulen in Brandenburg“ einen wichtigen Beitrag für den erfolgreichen und zielgerichteten Ausbau der Ladeinfrastruktur in Brandenburg leisten.

5.1 Darstellung der Ergebnisse

Um die errechneten Ergebnisse grafisch umzusetzen, wurden Karten erstellt, die die Potentiale für den weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur darstellen. Diese Karten können auf Landkreisebene und Stadt- bzw. Gemeindeebene erstellt werden und dienen den beteiligten Akteuren als Hilfestellung.
Die Potentiale wurden nach einem Scoring-Verfahren in 6 Klassen, entsprechend einem Notensystem, eingeteilt und farblich auf den Karten dargestellt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu den Potentialen.

Tabelle 2: Darstellung der Potentialstufen

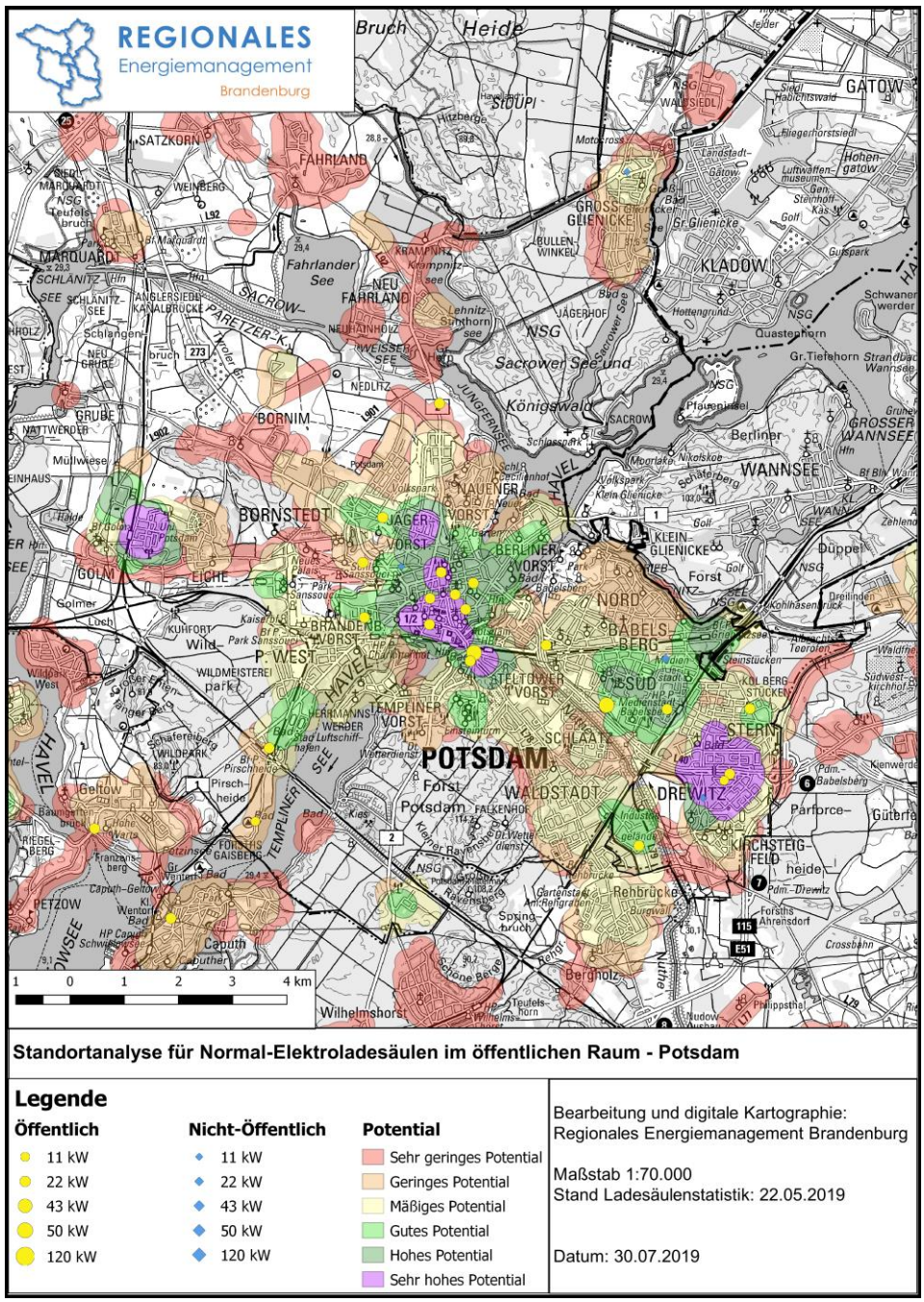
Potential	Note	Farbe
Sehr hoch	1	
Hoch	2	
Gutes	3	
Mäßig	4	
Gering	5	
Sehr gering	6	

Quelle: Eigene Darstellung

Für die Stadt Potsdam in der Planungsregion Havelland-Fläming wurde folgende Karte mit den Potentialen für einen Aufbau der Ladeinfrastruktur erstellt.

5.2 Beispiel: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen der Stadt Potsdam

Abbildung 2: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen der Stadt Potsdam



Quelle: Eigene Darstellung.

5.3 Abgrenzung der Ergebnisse

In unserem Konzept haben wir die Potentiale von Standorten für Normal- und Schnell-Ladesäulen für Elektrofahrzeuge analysiert. Darüber hinaus wird keine Empfehlung darüber abgegeben, welche und wie viele Ladesäulen installiert werden sollten, noch ob zusätzliche Ladestecker für E-Bikes oder E-Scooter vorhanden sein sollen.
Betreiber der E-Ladesäulen können darüber entscheiden, wie notwendig und sinnvoll es ist, gleichzeitig Ladestecker für E-Bikes zu integrieren.

Wie jede Methode hat auch diese ihre Stärken und Schwächen, welche man bei der Planung berücksichtigen sollte. In der Einzelfallprüfung durch ortsansässiges Fachpersonal, ist es möglich, geeignetere Standorte zu finden. Das vorliegende Konzept stellt lediglich Empfehlungen auf der Basis der berechneten Eingabeparameter dar.

Die Entscheidung für oder gegen einen Standort obliegt der Einzelfallprüfung durch die örtlichen Akteure. Ferner hat das Konzept bei der Errechnung der Potentiale die individuellen Vorstellungen der ansässigen PlanerInnen und NutzerInnen nicht einbezogen. Das vorliegende Konzept trifft keine Aussagen oder Beurteilungen über die Ökobilanz von Elektrofahrzeugen oder über den Ausbau des Stromnetzes.

Aus den vorhandenen Ladesäulen und den Potentialen auf den Karten lässt sich kein Rückschluss auf den tatsächlichen momentanen Bedarf an Ladesäulen ziehen. Zudem ist die Anzahl der benötigten E-Ladesäulen keine Konstante, sondern stark von der Anzahl der Elektroautos in einem Gebiet abhängig. Diese wird sich also in den nächsten Monaten und Jahren immer wieder verändern. Hierbei ist es auch wichtig, dass die Auslastung der Ladesäulen in Zukunft gemessen und ausgewertet wird.

Wir möchten darauf hinweisen, dass die Verkehrswende ganzheitlich zu betrachten ist. Ziel ist es den Verkehr emissionsarm und sozialverträglich zu gestalten. Dazu gehört auch der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs und der Fahrradwege. Dieses Konzept verfolgt das Ziel einen Teil zur Verkehrswende beizutragen.

5.4 Veröffentlichung der Ergebnisse

Neben dieser Veröffentlichung und den Potentialkarten, werden die Ergebnisse in ein webbasiertes Format überführt und dort ebenfalls anhand von Karten zur Verfügung stehen. Erstmals wurde das Konzept auf dem vierten Zukunftsforum „E-mobiles Brandenburg“ am 10. April 2019 in Potsdam vorgestellt. Darüber hinaus, bewarben die Regionalen Energiemanager der fünf Planungsregionen Brandenburgs das Konzept auch an einem gemeinsamen Stand auf dem 21. Brandenburger Energietag Brandenburg am 24. Mai 2019 in Cottbus vorstellen.
Während der Sommerzeit beteiligt sich das Regionale Energiemanagement am 02. Praxisforum E-Mobilität, am 16. August 2019 auf dem Flugplatz in Strausberg.

Für die Planungsregion Havelland-Fläming können die Karten für die Standortanalyse für Normal- als auch Schnell-Ladesäulen unter dem folgenden Link angesehen und heruntergeladen werden:
http://www.havelland-flaeming.de/erster-entwurf-ladeinfrastruktur-fuer-elektroautos.html
Für die Planungsregion Oderland-Spree:
http://www.rpg-oderland-spree.de/rek_projekte.htm.

6 Förderprogramme

Um die Elektromobilität in Deutschland zu unterstützen, gibt es diverse Förderprogramme, die von Kommunen für die Erstellung von Konzepten als auch die Umsetzung von Maßnahmen in Anspruch genommen werden können.

Richtlinie des MWE Brandenburg zur Förderung von Maßnahmen zur Senkung der energiebedingten CO_2-Emissionen im Rahmen der Umsetzung der Energiestrategie des Landes Brandenburg (RENplus 2014-2020)
Das Land Brandenburg unterstützt den Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur in Brandenburg mit einer Zuschussförderung über die Richtlinie RENplus 2014-2020.
Im Fördertatbestand Energieinfrastrukturen (2.6) finden Sie Informationen zu den Förderquoten und Förderbedingungen, um Ihre Investition in die Errichtung, den Netzanschluss oder die Ertüchtigung von Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge durch eine öffentliche Förderung zu bezuschussen. Antragsberechtigt sind juristische Person des privaten (öffentlichen) Rechts, Einzelunternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Personengesellschaften der gewerblichen Wirtschaft. Zu beachten sind die Bedingungen der Ladesäulenverordnung und folgende Regularien: Strom aus Erneuerbare-Energien-Anlagen, öffentliche Zugänglichkeit, Betriebsdauer von mindestens 6 Jahren, und ein Abrechnungssystem.
Entsprechende Anträge auf Förderung über RENplus 2014-2020 können a bei der Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB) unter www.ilb.de gestellt werden.

Bundesprogramm Ladeinfrastruktur
Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVi) unterstützt den Aufbau von Schnell- und Normalladeinfrastruktur. Zusätzlich werden Forschungs- und Demonstrationsvorhaben gefördert. Eine Antragstellung ist in den jeweiligen Antragsfenstern möglich:

- Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Unterstützung des Markthochlaufs der Elektromobilität (bis 15.08.2019)
- Elektrofahrzeuge und Infrastruktur im Rahmen des Sofortprogramms Saubere Luft (bis 13.05.2019)

Bei letzterem umfasst die Förderung neben der Errichtung der Ladesäule auch den Netzanschluss und die Montage. Voraussetzung für die Förderung ist unter anderem, dass die Ladesäulen öffentlich zugänglich sind und mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden. Weitere Informationen unter: https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/foerderrichtlinie

Kommunalrichtlinie
Im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit können Kommunen einen Förderantrag zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes, sowie dessen Umsetzung, mit dem Schwerpunkt „klimafreundliche Mobilität“ stellen. Wesentliche Funktion der Konzepte ist es, die Verkehrsplanung unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes weiterzuentwickeln und Maßnahmen zu initiieren, die die BürgerInnen zur Wahl klimafreundlicher Verkehrsmittel motivieren. Dazu zählt auch der Aufbau von Ladesäulen für Elektrofahrzeuge.
Weitere Informationen unter: https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie

7 Fazit und Ausblick

Kommunen haben in der Vergangenheit im Rahmen der Umsetzung von kommunalen Energie-und Klimaschutzkonzepten Ladesäulen errichtet und betreiben diese häufig selbst. Aufgrund regulatorischer Rahmenbedingungen des Energierechtes bieten Kommunen aktuell den Strom zum Laden der Fahrzeuge häufig kostenlos an. Mittel- bis langfristig wird aber aufgrund der erhöhten Nachfrage ein wirtschaftlicher Betrieb inklusive Abrechnungssystem benötigt (Eichrecht). Daher wird den Kommunen empfohlen, sich professionelle PartnerInnen an die Seite zu holen, die sie beim Auf- und Ausbau der Ladeinfrastruktur unterstützen. Außerdem wird den Kommunen in der Region geraten, sich bezüglich des künftigen Ausbaus der Ladeinfrastruktur mit den Nachbarkommunen abzustimmen um die Ladesäulen optimal in der Fläche zu verteilen.

Der Auf- und Ausbau der Ladeinfrastruktur und die Zunahme des Anteils der Elektrofahrzeuge am gesamten Fahrzeugbestand können einen wichtigen Beitrag zur Verkehrswende leisten. Um aber den verkehrsbedingten Energieverbrauch insgesamt zu senken, sind weitere Maßnahmen wichtig. Allen voran muss der Verkehr effizienter werden, sodass in der Folge das Verkehrsaufkommen insgesamt gesenkt werden kann. Die „Stadt der kurzen Wege“, Mitfahrgelegenheiten, ein attraktives Angebot des öffentlichen Personennahverkehrs sowie die Möglichkeit von Zuhause zu arbeiten, können dazu beitragen.

Mit dem vorliegenden Konzept stellt das Energiemanagement Brandenburg eine Empfehlung für Standorte für den weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur vor. Es soll als Hilfestellung und Orientierung für Kommunen dienen und diese in der Planung der Ladeinfrastruktur unterstützen.

Quellen

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit - BMU (2018): Kommunalrichtlinie. Unter: https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie. Zuletzt eingesehen am 21.03.2019

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur - BMVI (2019): Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Unter: https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Elektromobilitaet/Ladeinfrastruktur/Ladeinfrastruktur.html. Zuletzt eingesehen am 21.03.2019.

GoingElectric (2018). Stromtankstellen Verzeichnis. Unter: https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/. Zuletzt eingesehen am: 21.03.2019

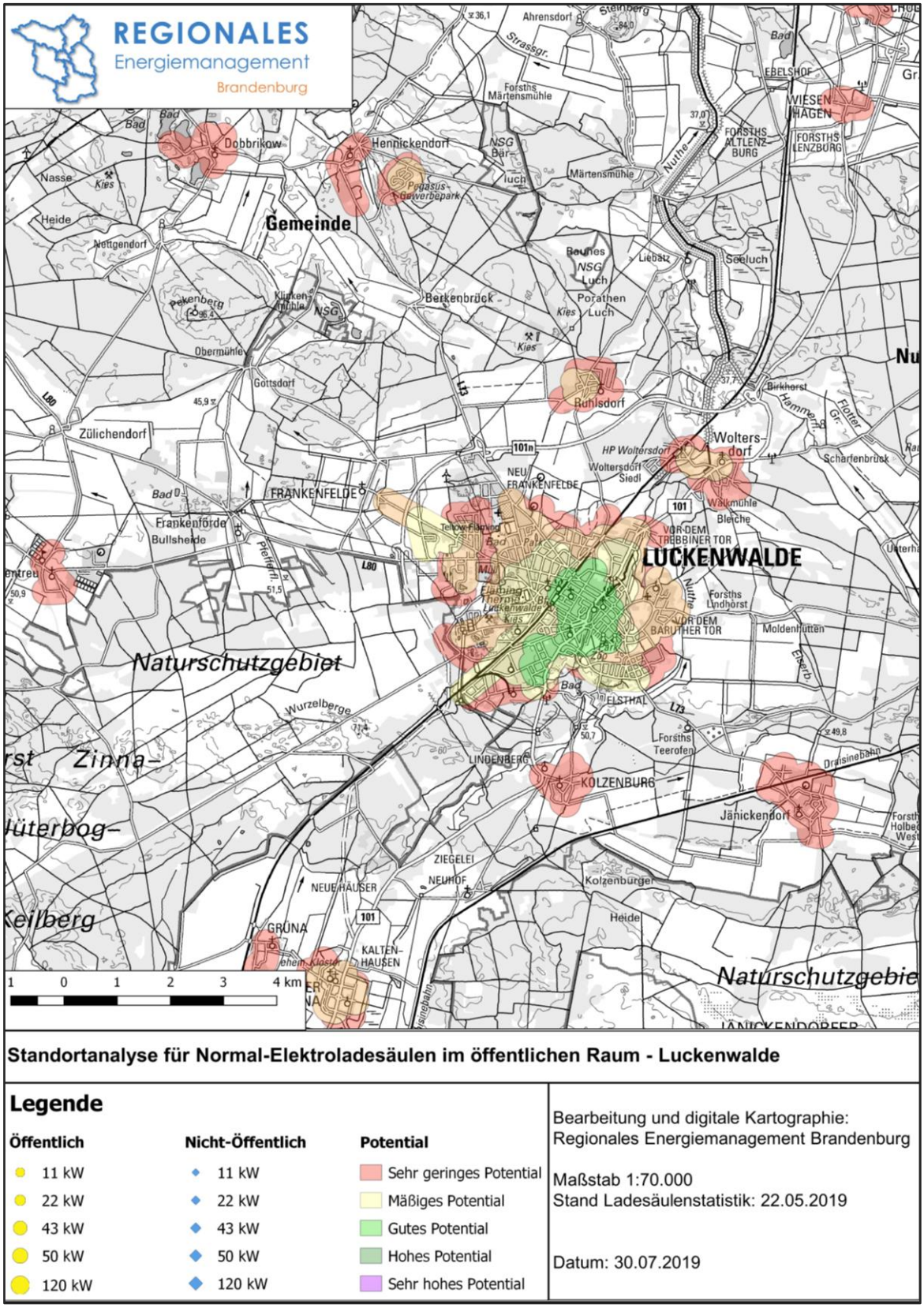
Kraftfahrt-Bundesamt - KBA (2018): Statistik: Fahrzeuge: Bestand: umwelt: Bestand an Pkw in den Jahren 2008 bis 2018 nach ausgewählten Kraftstoffarten. Unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2019_b_umwelt_dusl.html?nn=663524. Zuletzt eingehen am: 05.08.2019

Lemnet (2018). Verzeichnis von Stromtankstellen für Elektrofahrzeuge. Unter: http://www.lemnet.org/de/downloads. Zuletzt eingesehen am: 13.03.2019

Reiner Lemoine Institut (o.J.): PIOnEER – Potenzialanalyse zur Identifikation von Orten nachhaltiger Energieeffizienz und Elektromobilität in der Region Brandenburg. Unter: http://reiner-lemoine-institut.de/pioneer/. Zuletzt eingesehen am: 12.03.2019

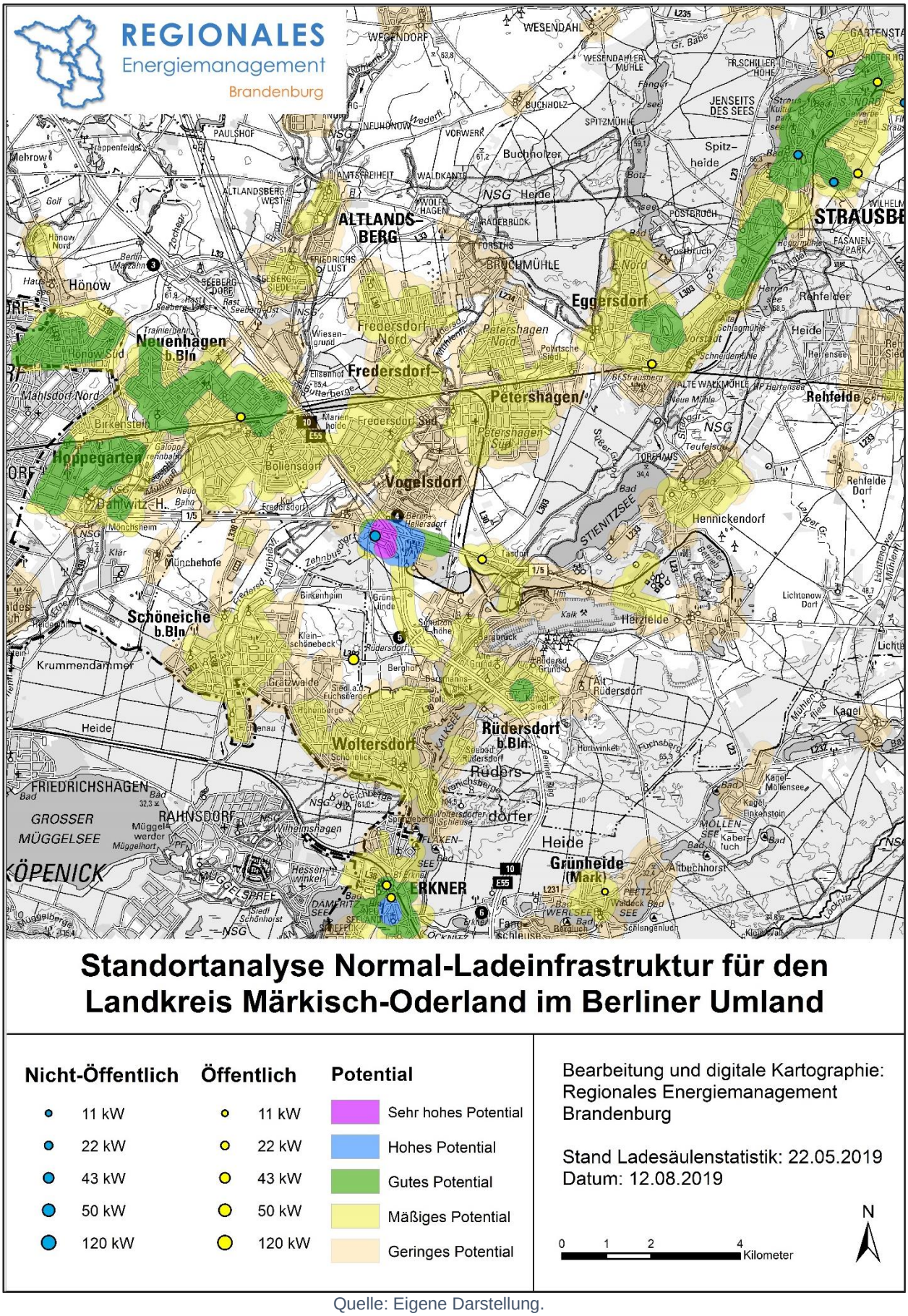
Anhang

Abbildung 3: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen für die Stadt Luckenwalde



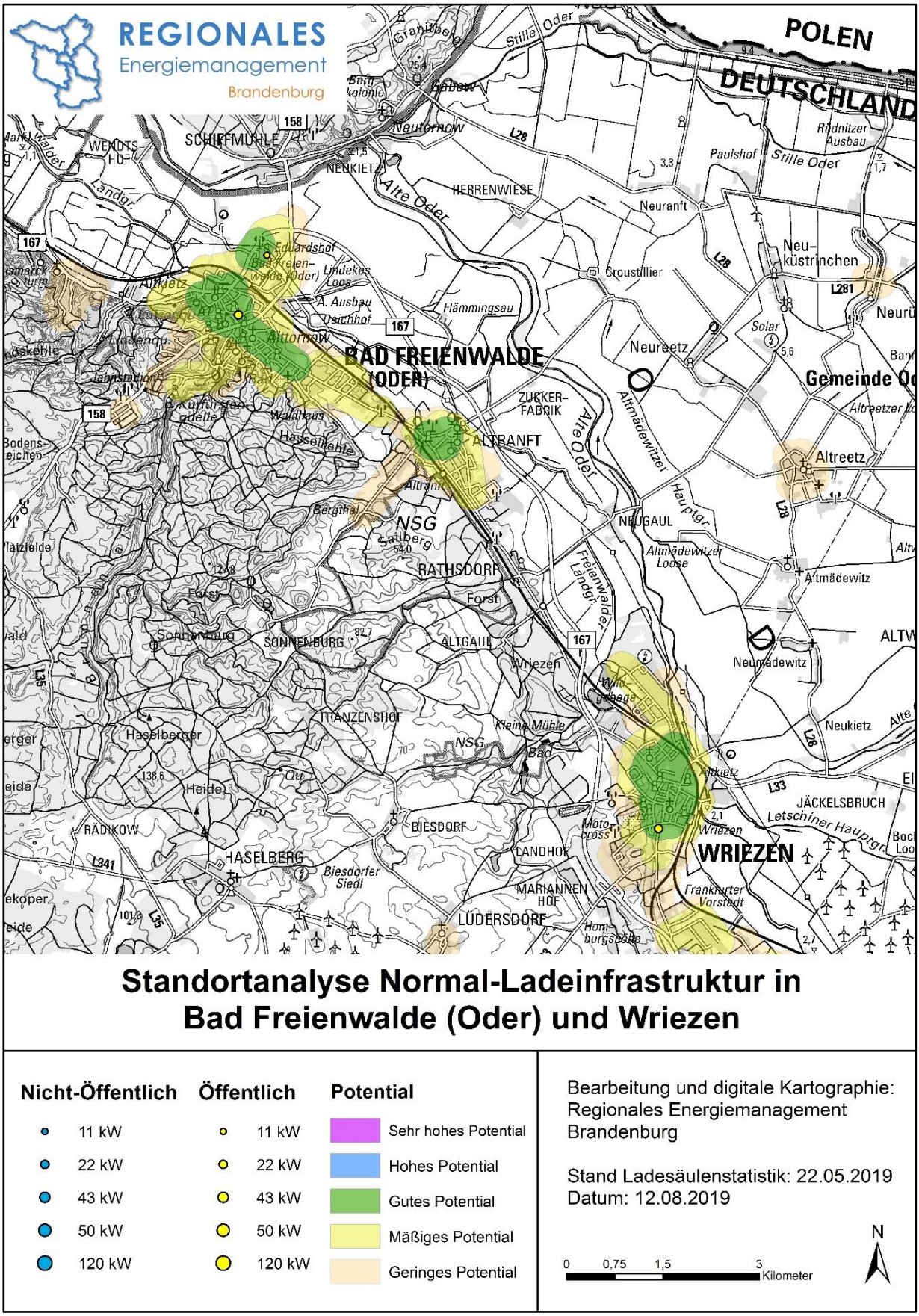
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 4: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen im Berliner Umland (Ost)



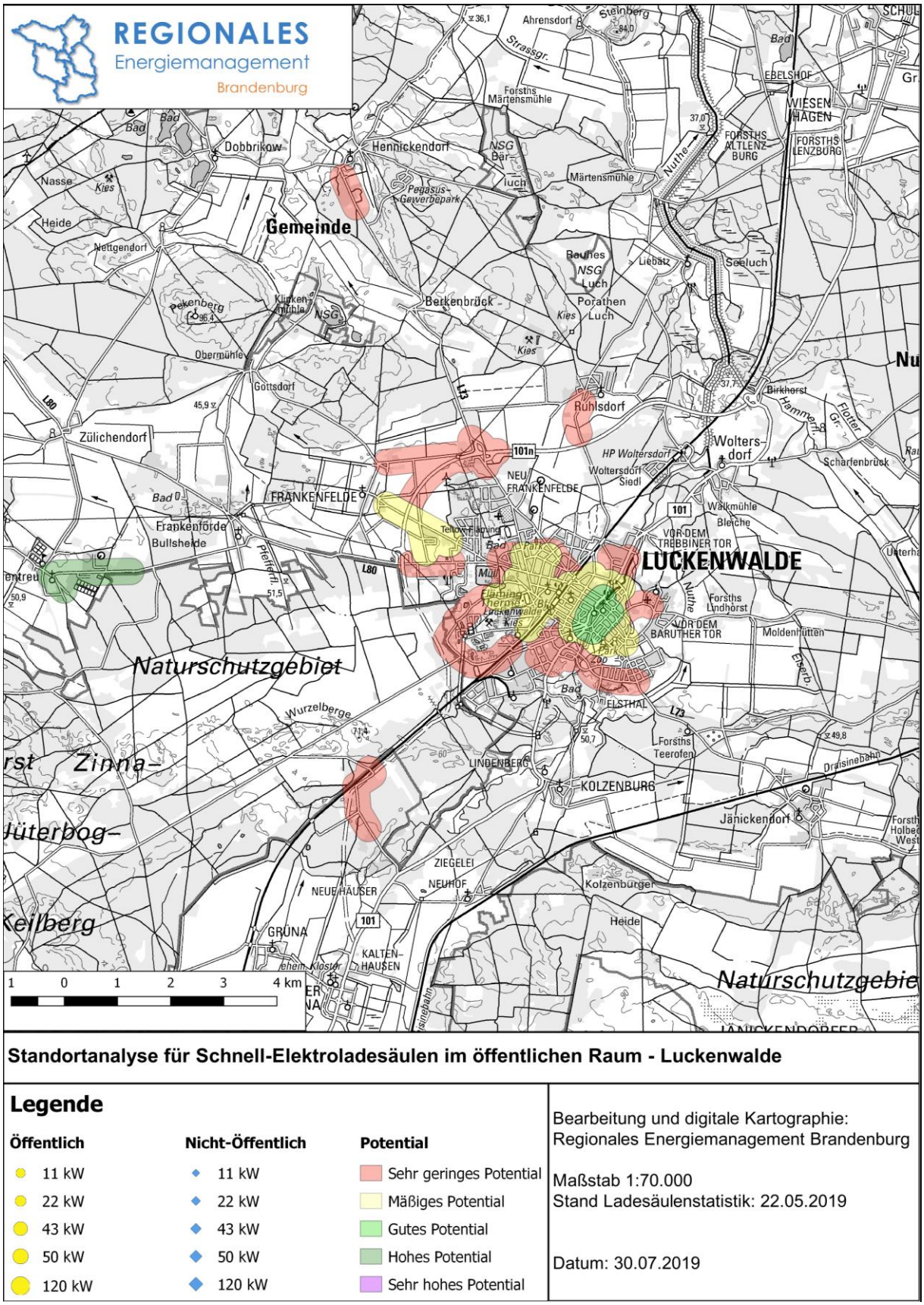
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 5: Potentialkarte für Normal-Ladesäulen in Bad Freienwalde und Wriezen



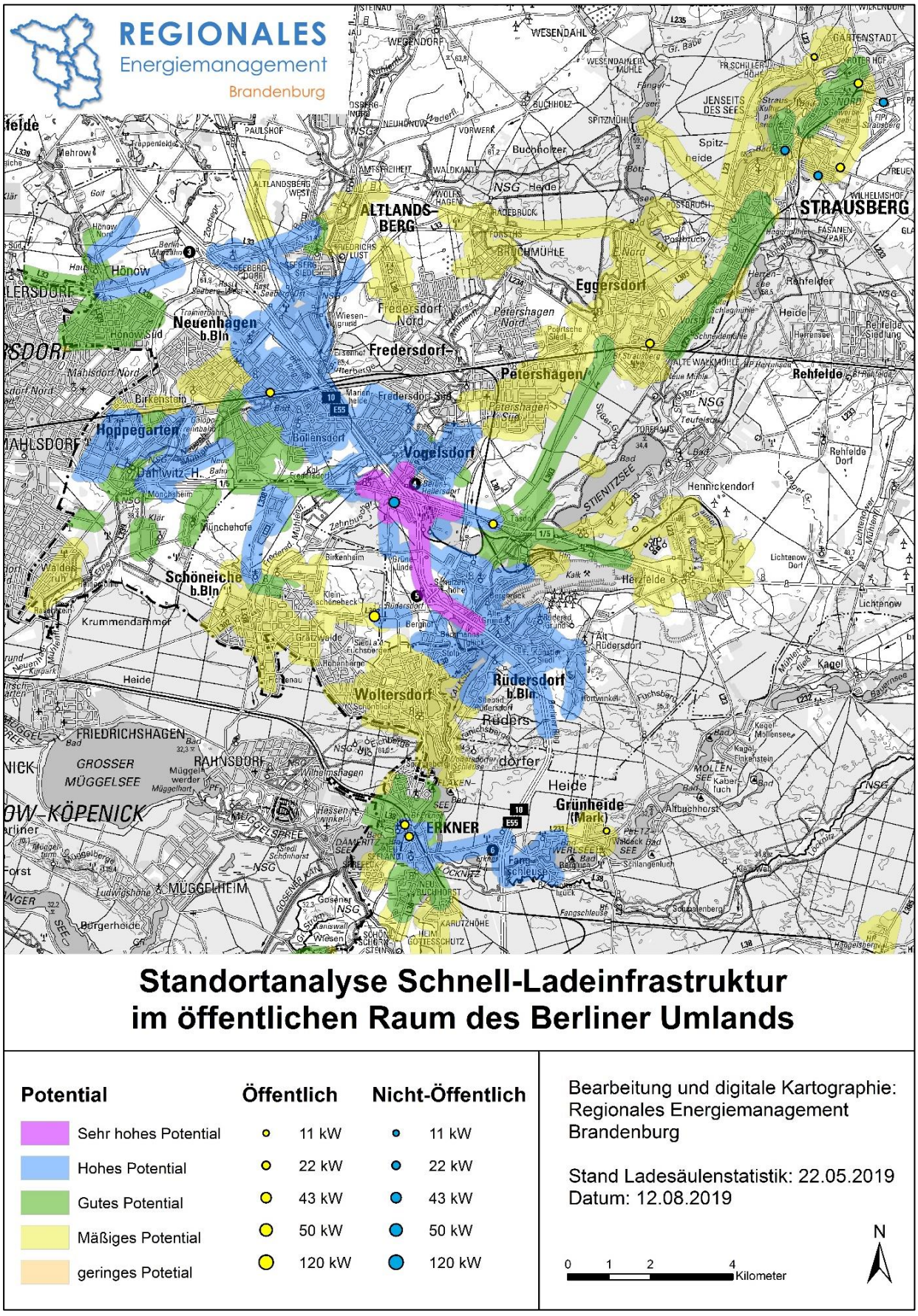
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 6: Potentialkarte für Schnell-Ladesäulen für die Stadt Luckenwalde



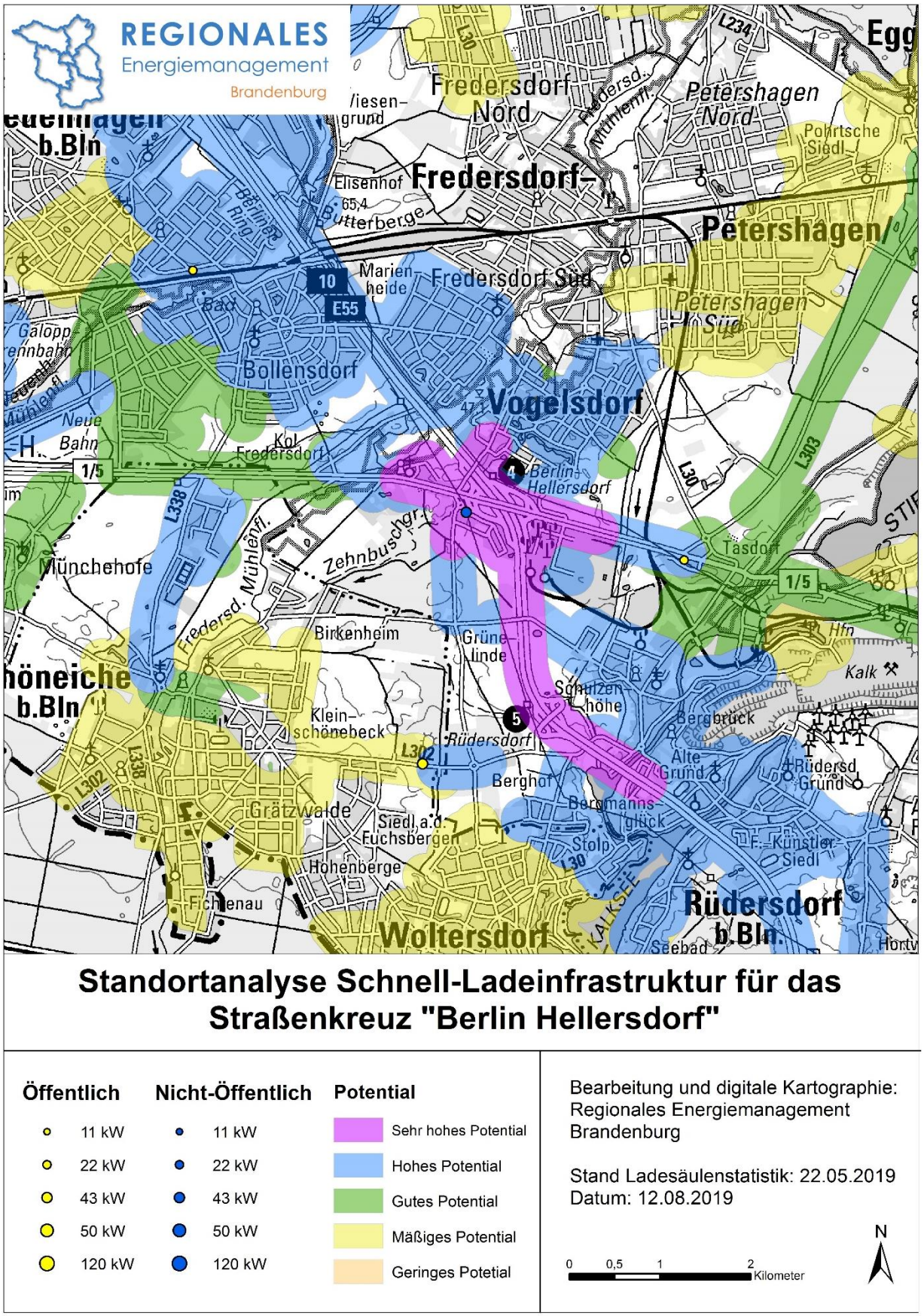
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 7: Potentialkarte für Schnell-Ladesäulen für das Berliner Umland (Ost)



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 8: Potentialkarte für Schnell-Ladesäulen für das Berliner Umland (Straßenkreuz "Berlin Hellersdorf“)



Quelle: Eigene Darstellung