

Wissenschaftliche Studie

Zukünftiges E-Mobilitätskonzept für den Landkreis Saarlouis

Bedarf und Standorte der öffentlichen Ladeinfrastruktur

Oktober 2021



Projektleitung:
Projektmitarbeiter:

Prof. Dr.-Ing. Rudolf Friedrich
M. Sc. Johannes Altmayer

Prof. Dr.-Ing. Rudolf Friedrich
Waldhausweg 14
66123 Saarbrücken
rudolf.friedrich@htwsaar.de

Die in der Studie gewählte männliche Form bezieht sich immer zugleich auf weibliche und männliche Personen sowie anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

I. Inhaltsverzeichnis

I.	Inhaltsverzeichnis	I
II.	Abbildungsverzeichnis	III
III.	Tabellenverzeichnis	VIII
1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	1
2	Rahmenparameter der Elektromobilität im Landkreis Saarlouis.....	3
2.1	Datenmanagement	3
2.2	Ergebnisse für den Landkreis Saarlouis	4
2.3	Ergebnisse für die Kommunen (Ortsteilebene).....	12
2.3.1	Gemeinde Bous	13
2.3.2	Stadt Dillingen.....	13
2.3.3	Gemeinde Ensdorf	14
2.3.4	Stadt Lebach	15
2.3.5	Gemeinde Nalbach	16
2.3.6	Gemeinde Rehlingen-Siersburg	17
2.3.7	Stadt Saarlouis	18
2.3.8	Gemeinde Saarwellingen.....	19
2.3.9	Gemeinde Schmelz.....	20
2.3.10	Gemeinde Schwalbach	21
2.3.11	Gemeinde Überherrn	22
2.3.12	Gemeinde Wadgassen	23
2.3.13	Gemeinde Wallerfangen.....	24
2.4	Fazit und offene Fragestellungen	26
3	Ermittlung optimaler Standorte	29
3.1	Methodische Vorgehensweise.....	29
3.1.1	Prämissen und Rahmenbedingungen.....	30
3.1.2	Datenbank Mobilitätsziele und Gewichtung	31

3.1.3	Betrachtungsraum, Untersuchungsgebiet, Distanzmatrix und Ermittlung sowie Bewertung der Attraktivität der Varianten	35
3.1.4	Ergebnisausgabe und Visualisierung.....	37
3.2	Identifikation und Dokumentation der 100 Normalladepunkte	37
3.2.1	Gemeinde Bous	38
3.2.2	Stadt Dillingen.....	39
3.2.3	Gemeinde Ensdorf.....	40
3.2.4	Stadt Lebach	41
3.2.5	Gemeinde Nalbach	47
3.2.6	Gemeinde Rehlingen-Siersburg	48
3.2.7	Stadt Saarlouis	53
3.2.8	Gemeinde Saarwellingen.....	56
3.2.9	Gemeinde Schmelz.....	57
3.2.10	Gemeinde Schwalbach	60
3.2.11	Gemeinde Überherrn	62
3.2.12	Gemeinde Wadgassen	65
3.2.13	Gemeinde Wallerfangen.....	68
3.3	Identifikation der Standorte für fünf Schnellladepunkte.....	73
4	Zusammenfassung und Ausblick.....	79
IV.	Literatur- und Datenquellen.....	81

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abgeschätzte Anzahl von öffentlichen Ladepunkten in Abhängigkeit unterschiedlicher Ladeszenarien in Anlehnung an die Ergebnisse der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“	5
Abbildung 2: Ergebnisse der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“ bezüglich der Anzahl Ladepunkte pro Elektrofahrzeug [Quelle: „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“]	6
Abbildung 3: Abgeschätzte Anzahl von öffentlichen Ladepunkten für die Kommunen des Landeskreises in Abhängigkeit der PKW-Anzahl als Referenzszenario (Anteil E-PKW circa 32% im Jahr 2020) und Ladeszenarien in Anlehnung an die Ergebnisse der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“	7
Abbildung 4: geschätzte Anzahl von öffentlichen Ladepunkten in Abhängigkeit des Umsetzungsgrades der E-Mobilität bezüglich Pkw in Anlehnung an Abbildung 2	8
Abbildung 5: Ergebnisse der Studie „Mobilität in Deutschland“ bezüglich der Verteilung der Fahrweiten [Quelle: Mobilität in Deutschland]	9
Abbildung 6: Zusätzlicher elektrischer jährlicher Energiebedarf in Abhängigkeit des Umsetzungsgrades der E-Mobilität.....	10
Abbildung 7: Abschätzung der zusätzlichen installierten Leistung von PV-Anlagen als Erneuerbare Energien Anlage in der Niederspannung in Abhängigkeit des Umsetzungsgrades von E-Pkw.....	11
Abbildung 8: Verteilung der Pkw im Landkreis Saarlouis in Abhängigkeit der Anzahl von Pkw, die einem Gebäude aufgrund der Zulassungsdaten zugeordnet sind	12
Abbildung 9: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Stadt Dillingen.....	14
Abbildung 10: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Stadt Lebach.....	16
Abbildung 11: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Nalbach	17
Abbildung 12: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Rehlingen-Siersburg	18

Abbildung 13: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Stadt Saarlouis.....	19
Abbildung 14: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Saarwellingen.....	20
Abbildung 15: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Schmelz.....	21
Abbildung 16: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Schwalbach	22
Abbildung 17: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Überherrn	23
Abbildung 18: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Wadgassen	24
Abbildung 19: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Wallerfangen.....	26
Abbildung 20: Abweichungen der Anzahl der öffentlichen Ladepunkte verursacht durch unterschiedliche Gebäudestrukturen hinsichtlich der zugelassenen E-Pkw	27
Abbildung 21: Methodische Vorgehensweise zur Identifikation der optimalen Standorte für Ladeinfrastruktur [eigene Darstellung]	30
Abbildung 22: Prozentuale Verteilung der öffentlichen Ladeinfrastruktur nach Standortrealisierung [Quelle: Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“]	34
Abbildung 23: Ablauf zur optimierten Standortidentifikation der unterschiedlichen Untersuchungsgebiete eines Betrachtungsraumes	36
Abbildung 24: Mögliche Standorte für die Gemeinde Bous.....	38
Abbildung 25: Mögliche Standorte für die Stadt Dillingen – Stadtteil Diefflen	39
Abbildung 26: Mögliche Standorte für die Stadt Dillingen – Stadtteil Dillingen.....	39
Abbildung 27: Mögliche Standorte für die Stadt Dillingen – Stadtteil Pachten	40
Abbildung 28: Mögliche Standorte für die Gemeinde Ensdorf	40
Abbildung 29: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Aschbach	41
Abbildung 30: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Dörsdorf.....	42
Abbildung 31: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Eidenborn	42
Abbildung 32: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Falscheid.....	43

Abbildung 33: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Gresaubach	43
Abbildung 34: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Knorscheid (Hoxberg)	44
Abbildung 35: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Landsweiler	44
Abbildung 36: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Lebach	45
Abbildung 37: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Niedersaubach	45
Abbildung 38: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Steinbach	46
Abbildung 39: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Thalexweiler	46
Abbildung 40: Mögliche Standorte für die Gemeinde Nalbach – Ortsteil Bildsdorf	47
Abbildung 41: Mögliche Standorte für die Gemeinde Nalbach – Ortsteil Körprich	47
Abbildung 42: Mögliche Standorte für die Gemeinde Nalbach – Ortsteil Nalbach	48
Abbildung 43: Mögliche Standorte für die Gemeinde Nalbach – Ortsteil Piesbach	48
Abbildung 44: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Biringen	49
Abbildung 45: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Eimersdorf	49
Abbildung 46: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Fremersdorf	50
Abbildung 47: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Fürweiler	50
Abbildung 48: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Gerlfangen	51
Abbildung 49: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Hemmersdorf	51
Abbildung 50: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Niedaltdorf	52
Abbildung 51: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Oberesch	52
Abbildung 52: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Rehlingen	52
Abbildung 53: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Siersburg	53

Abbildung 54: Möglicher Standort Stadt Saarlouis – Stadtteil Beaumarais	54
Abbildung 55: Standort Stadt Saarlouis – Stadtteil Neuforweiler (Bestand).....	54
Abbildung 56: Möglicher Standort Stadt Saarlouis – Stadtteil Picard.....	55
Abbildung 57: Möglicher zusätzlicher Standort Stadt Saarlouis – Stadtteil Roden	55
Abbildung 58: Möglicher zusätzlicher Standort Stadt Saarlouis – Stadtteil Saarlouis ...	56
Abbildung 59: Möglicher Standort Saarwellingen – Ortsteil Reisbach.....	56
Abbildung 60: Möglicher Standort Saarwellingen – Ortsteil Saarwellingen.....	57
Abbildung 61; Möglicher Standort Saarwellingen – Ortsteil Schwarzenholz	57
Abbildung 62: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Dorf im Bohnental	58
Abbildung 63: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Hüttersdorf	58
Abbildung 64: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Limbach	59
Abbildung 65: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Michelbach.....	59
Abbildung 66: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Primsweiler	60
Abbildung 67: Standort Schmelz – Ortsteil Schmelz (Inbetriebnahme Sommer 2021) .	60
Abbildung 68: Möglicher Standort Schwalbach – Ortsteil Elm	61
Abbildung 69: Möglicher Standort Schwalbach – Ortsteil Hülzweiler	61
Abbildung 70: Möglicher Standort Schwalbach – Ortsteil Schwalbach.....	62
Abbildung 71: Möglicher Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Altforweiler.....	62
Abbildung 72: Möglicher Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Berus	63
Abbildung 73: Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Bisten 2x22kW (Bestand)	63
Abbildung 74: Möglicher Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Felsberg.....	64
Abbildung 75: Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Überherrn (Bestand) 2x22kW	64
Abbildung 76: Möglicher Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Überherrn (Wohnstadt).....	65
Abbildung 77: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Diefferten	65
Abbildung 78: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Friedrichsweiler .	66
Abbildung 79: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Hostenbach.....	66
Abbildung 80: Möglicher und bestehender Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Schaffhausen	67
Abbildung 81: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Wadgassen	67
Abbildung 82: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Werbeln.....	68

Abbildung 83: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Bedersdorf	68
Abbildung 84: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Düren	69
Abbildung 85: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Gisingen.....	69
Abbildung 86: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Ihn.....	70
Abbildung 87: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Ittersdorf	70
Abbildung 88: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Kerlingen	71
Abbildung 89: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Leidingen.....	71
Abbildung 90: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Oberlimberg....	71
Abbildung 91: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Rammelfangen	72
Abbildung 92: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil St. Barbara	72
Abbildung 93: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Wallerfangen ..	72
Abbildung 94: Kartenauszug aus dem Förderprogramm 1000 Schnelladesäulen [Quelle: https://www.standorttool.de/strom/deutschlandnetz/].....	74
Abbildung 95: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Stadt Lebach im Industrie- und Gewerbegebiet an der B 268	75
Abbildung 96; Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Nalbach (Bruchstr.-Saarwellingenstr. (B269))	75
Abbildung 97: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Rehlingen-Siersburg (Wallerfanger Str.-Im Dürrfeldslach)	76
Abbildung 98: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Saarwellingen (A8 Ausfahrt Saarwellingen)	76
Abbildung 99: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Schmelz (Gewerbegebiet B268)	77
Abbildung 100: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Überherrn (Gewerbegebiet B269n).....	77
Abbildung 101: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Wallerfangen (Gewerbe- und Einkaufsgebiet L170)	78

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Strukturdaten des Landkreises Saarlouis mit Bestand an Elektrofahrzeugen im Landkreis Saarlouis im Oktober 2021 [Quellen: Zulassungsstelle, BNetzA, Kommunen]	4
Tabelle 2: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Bous	13
Tabelle 3: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Stadt Dillingen	13
Tabelle 4: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Ensdorf.....	14
Tabelle 5: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Stadt Lebach.....	15
Tabelle 6: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Nalbach	16
Tabelle 7: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Rehlingen-Siersburg	17
Tabelle 8: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Stadt Saarlouis.....	18
Tabelle 9: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Saarwellingen	19
Tabelle 10: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Schmelz.....	20
Tabelle 11: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Schwalbach	21
Tabelle 12: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Überherrn.....	22
Tabelle 13: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Wadgassen	23
Tabelle 14: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Wallerfangen.....	25
Tabelle 15: Cluster und Mengengerüst der Mobilitätsdatenbank [eigene Darstellung] .	33
Tabelle 16: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Bous	38

Tabelle 17: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Stadt Dillingen.....	39
Tabelle 18: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Ensdorf.....	40
Tabelle 19: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Stadt Lebach.....	41
Tabelle 20: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Nalbach.....	47
Tabelle 21: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Rehlingen- Siersburg nach Ortsteilen.....	48
Tabelle 22: Strukturdaten der zusätzlichen möglichen Standorte für die Stadt Saarlouis	53
Tabelle 23: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Saarwellingen...	56
Tabelle 24: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Schmelz.....	57
Tabelle 25: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Schwalbach.....	60
Tabelle 26: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Überherrn.....	62
Tabelle 27: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Wadgassen.....	65
Tabelle 28: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Wallerfangen....	68
Tabelle 29: Auszug aus den Daten der Verkehrszählung im Landkreis Saarlouis.....	74

1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Bereitstellung von ausreichender Ladeinfrastruktur stellt einen wichtigen Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung der Mobilitätswende dar. Es bedarf einerseits eines konkreten Ausbaus und andererseits einer sinnvollen Systemintegration der privaten und öffentlichen Ladeinfrastruktur. Hierzu gehören beispielhaft die vorzugsweise Nutzung von elektrischer Energie aus Erneuerbaren Energien und auch die Einbindung in die bestehenden Verteilungsnetzstrukturen.

Im Rahmen der Studie „Zukünftiges E-Mobilitätskonzept für den Landkreis Saarlouis“ soll ein Beitrag zum verstärkten und optimierten Ausbau der Ladeinfrastruktur geleistet werden. Ein Umstieg auf ein Elektrofahrzeug wird von den Fahrzeugnutzern derzeit noch oftmals aufgrund der unzureichend ausgebauten Ladeinfrastruktur abgelehnt bzw. hinausgeschoben. Hierbei ist insbesondere auch zu beachten, dass der Idealfall mit eigener Garage und privater Wallbox nicht der Regelfall sein muss, sondern dass eine Vielzahl von Fahrzeugen bei Mehrfamilienhausbebauung und vermieteten Immobilien im öffentlichen Verkehrsraum oder auch auf öffentlichen Parkplätzen abgestellt und daher auch geladen werden müssen. Diese Nutzer können aufgrund ihrer Wohnsituation keine private Ladeinfrastruktur realisieren und sind somit auf öffentliche Angebote angewiesen.

Zwei Aufgabenstellungen stehen bei der Bearbeitung der Studie im Vordergrund.

Zunächst soll anhand verschiedener Szenarien unter der Miteinbeziehung der Ergebnisse und Erkenntnisse aktueller wissenschaftlicher Studien der grundsätzlichen Frage nachgegangen werden, welche Anzahl an öffentlicher Ladeinfrastruktur im Landkreis Saarlouis derzeit vorhanden ist, welche Anzahl zukünftig notwendig sein wird, wie diese sich auf die Kommunen des Landkreises mit den entsprechenden Ortsteilen aufteilt, welcher zusätzliche elektrische Energiebedarf in den Kommunen auftritt und inwiefern die Erneuerbaren Energien eingebunden werden können bzw. welcher Ausbau zukünftig erforderlich wäre. Bezüglich des Ausbaus der Ladeinfrastruktur muss auch die Frage diskutiert werden, welche minimale Anzahl auch im Hinblick auf die Daseinsvorsorge gerade auch im ländlichen Raum notwendig ist. Auch die Aspekte einer wirtschaftlichen Betriebsführung spielen in diesem Zusammenhang eine Rolle. Zur Ermittlung dieser Rahmenbedingungen müssen, aufgrund der unzureichenden statistischen Datenlage, die innerhalb des Landkreises insbesondere in Bezug auf Nutzerprofile und Fahrverhalten besteht, auch bereits vorhandene wissenschaftliche Erkenntnisse Dritter mit einfließen.

Weiterhin sollen konkret die optimalen Standorte von 100 Normalladepunkten und 5 Schnellladepunkten für die Kommunen des Landkreises Saarlouis mit ihren Stadt- und Ortsteilen anhand der im Rahmen der Studie ermittelten Strukturdaten, Annahmen und der gewählten wissenschaftlichen Vorgehensweise festgelegt werden. Hierzu bedarf es zunächst der Datenmodellierung, Datenerfassung und Datenvalidierung der entsprechenden Mobilitätsdaten des Landkreises. Nach der Konzeptionierung und Realisierung eines Optimierungswerkzeuges werden mit den validierten und erfassten Daten die optimalen Standorte identifiziert und die Ergebnisse dokumentiert.

2 Rahmenparameter der Elektromobilität im Landkreis Saarlouis

Um die Rahmenparameter der Elektromobilität für den Landkreis Saarlouis zu bestimmen, werden zunächst eine Vielzahl von strukturellen Daten erfasst, Erkenntnisse aus bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen miteinbezogen und unterschiedliche E-Mobilitätsszenarien modelliert, berechnet und analysiert.

Anhand der Ergebnisse der modellierten E-Mobilitätsszenarien können die Ausbauanforderungen an die zukünftige Ladeinfrastruktur, die Einflüsse auf die elektrischen Verteilungsnetze und die sich ergebenden Ausbauvorhaben bezüglich der Erneuerbaren Energien in der Niederspannung abgeschätzt werden.

2.1 Datenmanagement

Für die vorliegende Studie wurde auf folgende Datenquellen und wissenschaftliche Studien zurückgegriffen:

- Zulassungszahlen des Kraftfahrbundesamtes
- Fahrzeugzulassungsdatenbank des Landkreises Saarlouis
- Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur
- Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur
- Teilweise Struktur- und Energiedaten der örtlichen Netzbetreiber
- Teilweise Einwohnerdaten der 13 Kommunen des Landkreises Saarlouis
- GIS-basierte Daten und Informationen aus google-eth, google-maps und openstreet-map
- E-Fahrzeugdaten unterschiedlicher Hersteller
- Ladesäulendaten unterschiedlicher Hersteller
- Verkehrszählungsdaten des Landesbetriebes für Straßenbau
- Pendlerdaten der Arbeitsagentur
- Ergebnisbericht „Mobilität in Deutschland 2017“ MiD
- Abschlussbericht der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“

Der Landkreis Saarlouis setzt sich aus dreizehn Kommunen nach Tabelle 1 mit insgesamt circa 200.000 Einwohnern zusammen.

Stadt/ Gemeinde	PKW-Bestand	Einwohner	Ladepunkte	PKW/Einwohner	BEV	PEHV	Anteil E-Pkw
Bous	4170	6967	2	0,60	44	32	1,82
Dillingen	12153	20538	8	0,59	68	99	1,37
Ensdorf	4028	6467	0	0,62	34	19	1,32
Lebach	12401	19343	2	0,64	94	86	1,45
Nalbach	6504	9250	2	0,70	39	27	1,01
Rehlingen-Siersburg	10271	14743	0	0,70	80	71	1,47
Saarlouis	23621	36643	38	0,64	244	251	2,10
Saarwellingen	9598	13319	3	0,72	94	83	1,84
Schmelz	11157	16937	7	0,66	74	59	1,19
Schwalbach	11998	17759	2	0,68	92	85	1,48
Überherrn	8218	11635	4	0,71	61	63	1,51
Wadgassen	13255	18345	8	0,72	86	65	1,14
Wallerfangen	6272	9495	0	0,66	38	27	1,04
Summe	133646	201441	76	0,66	1048	967	1,51

Tabelle 1: Strukturdaten des Landkreises Saarlouis mit Bestand an Elektrofahrzeugen im Landkreis Saarlouis im Oktober 2021 [Quellen: Zulassungsstelle, BNetzA, Kommunen]

Insgesamt sind im Landkreis circa 133.600 Pkw zugelassen [4]. Die Anzahl der öffentlichen Ladepunkte zum August 2021 beträgt 76 [5], wobei sich 38 Ladepunkte in der Kreisstadt Saarlouis befinden. Die Anzahl der Pkw bezogen auf die Einwohnerzahl variiert zwischen 0,59 für die Stadt Dillingen und 0,72 für die Gemeinden Saarwellingen bzw. auch Wadgassen. Tabelle 1 zeigt auch die Anzahl der Elektrofahrzeuge in den einzelnen Kommunen des Landkreises [4].

Insgesamt gibt es 1048 vollelektrische Fahrzeuge (BEV) und 967 Plug-in-Hybridfahrzeuge mit externer Lademöglichkeit (PHEV). In Summe sind dies circa 2000 Elektrofahrzeuge, die extern geladen werden können. Ende des Jahres 2019 gab es laut Daten des KBA 122 vollelektrische Fahrzeuge und 837 Hybridfahrzeuge inklusive Plug-in-Hybride. Bei den vollelektrischen Fahrzeugen hat sich der Bestand innerhalb von circa 20 Monaten bisher fast verdreifacht.

2.2 Ergebnisse für den Landkreis Saarlouis

Nachfolgend sind in Abbildung 1 die abschätzenden Ergebnisse für den Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur für den gesamten Landkreis für das Jahr 2030 für verschiedene Szenarien in Anlehnung an die Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“ [2] dargestellt. Für das hier gewählte Referenzszenario wird für das Jahr 2030 von einem Anteil von circa 32% E-Pkw (etwa 42.000 E-Pkw) am Pkw-Bestand ausgegangen. Es wird von circa 27.000 private Ladepunkten (Wohnort und Arbeitsstätte) ausgegangen, so dass sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten zu circa 2000 ergibt. Hierbei werden öffentliche Ladepunkte unterschiedlicher Leistung von 22 kW bis 350 kW [2] angenommen. Die mittlere Anzahl von E-Pkw zu öffentlichen Ladestationen liegt, wie auch in Abbildung 2 [2] dargestellt bei circa 23 E-Pkw pro öffentlichem Ladepunkt.

Mit der Annahme, dass alle E-Pkw mit privater Ladeinfrastruktur auch nur dort geladen werden, würden circa 15.000 E-Pkw auf die öffentliche Ladeinfrastruktur angewiesen sein. Hierbei ergäbe sich eine Anzahl von 7,5 E-Pkw ohne private Lademöglichkeit pro öffentlichem Ladepunkt.

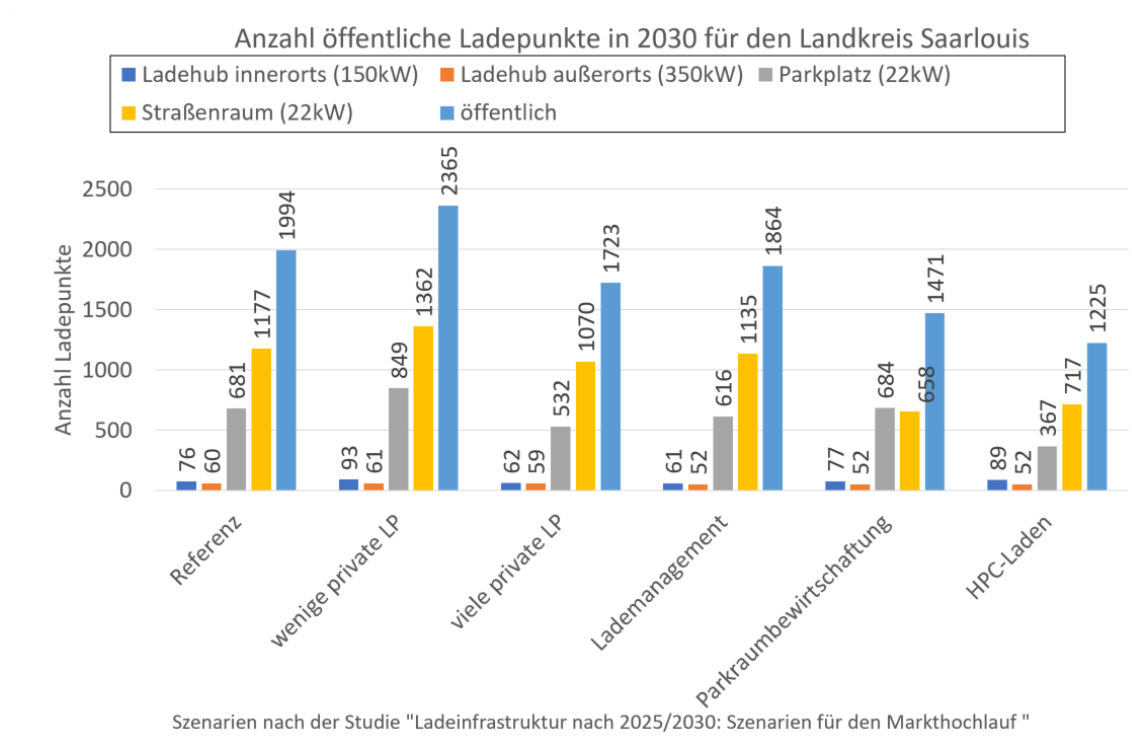


Abbildung 1: Abgeschätzte Anzahl von öffentlichen Ladepunkten in Abhängigkeit unterschiedlicher Ladeszenarien in Anlehnung an die Ergebnisse der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“

Neben dem Referenzszenario gibt es in der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“ unterschiedliche Szenarien zur Sensitivitätsbetrachtung [2], deren Ergebnisse sich auch auf den Landkreis Saarlouis übertragen lassen. Bei einem geringeren Ausbau der privaten Ladeinfrastruktur um circa 18% würde der Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur um circa 18,6% ansteigen. Erfolgt ein stärkerer Ausbau der privaten Ladeinfrastruktur um circa 16% gegenüber dem Referenzszenario, bedingt dies eine Reduzierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur um etwa 13,5%. Ein intelligentes Lademanagement, eine Parkraumbewirtschaftung mit optimierter und eventuell auch autonomer Parkraumnutzung oder auch das optimierte Laden überwiegend an Schnellladestationen können die Anzahl der zukünftigen öffentlichen Ladeinfrastruktur reduzieren. Im besten Fall würde sich ein Gesamtbedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur für den Landkreis Saarlouis von 1225 Ladepunkten ergeben und somit 38% unter dem ermittelten Bedarf des Referenzszenarios liegen. Die Reduzierung betrifft überwiegend die Ladepunkte bis 22 kW auf Parkplätzen und im öffentlichen Verkehrsraum.

Bei den getroffenen Annahmen bedeutet dies trotzdem ein Zubau von fast 1150 öffentlichen Ladepunkten innerhalb der nächsten zehn Jahre im Vergleich zu heute. Zur Bedarfsdeckung des Referenzszenarios müssten bis zum Jahr 2030 über 1900 öffentliche Ladepunkte zusätzlich errichtet werden.

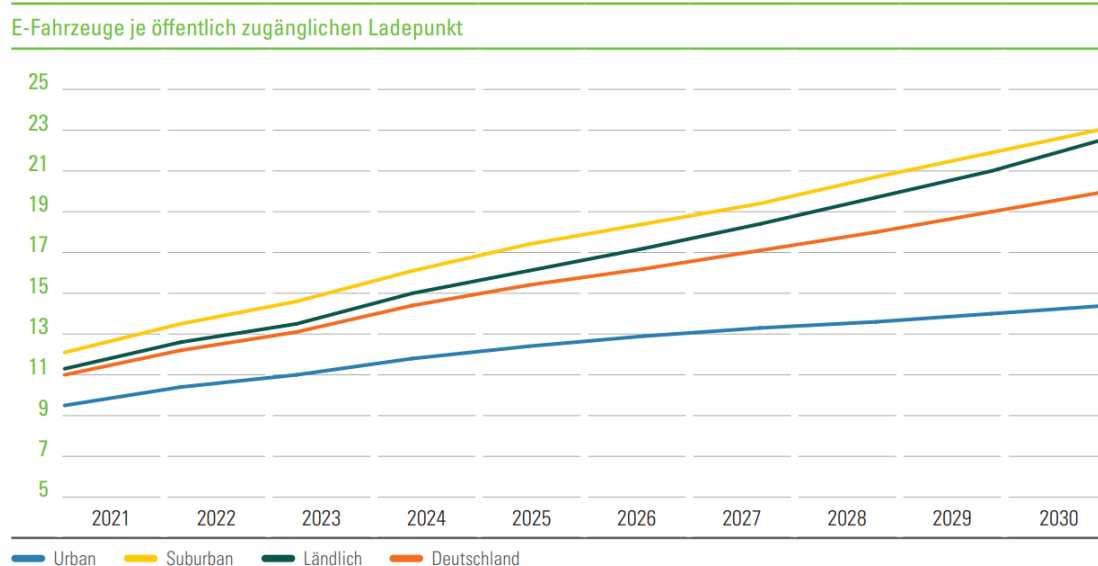


Abbildung 2: Ergebnisse der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“ bezüglich der Anzahl Ladepunkte pro Elektrofahrzeug [Quelle: „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“]

In Abbildung 3 ist der Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur detaillierter für die einzelnen Kommunen des Landkreises in Abhängigkeit der Pkw-Zulassungszahlen aus Gründen der Übersichtlichkeit nur für das Referenzszenario dargestellt.

Für das Szenario HPC-Laden könnte dann die öffentliche Ladeinfrastruktur für jede Kommune um etwa 38% reduziert werden.

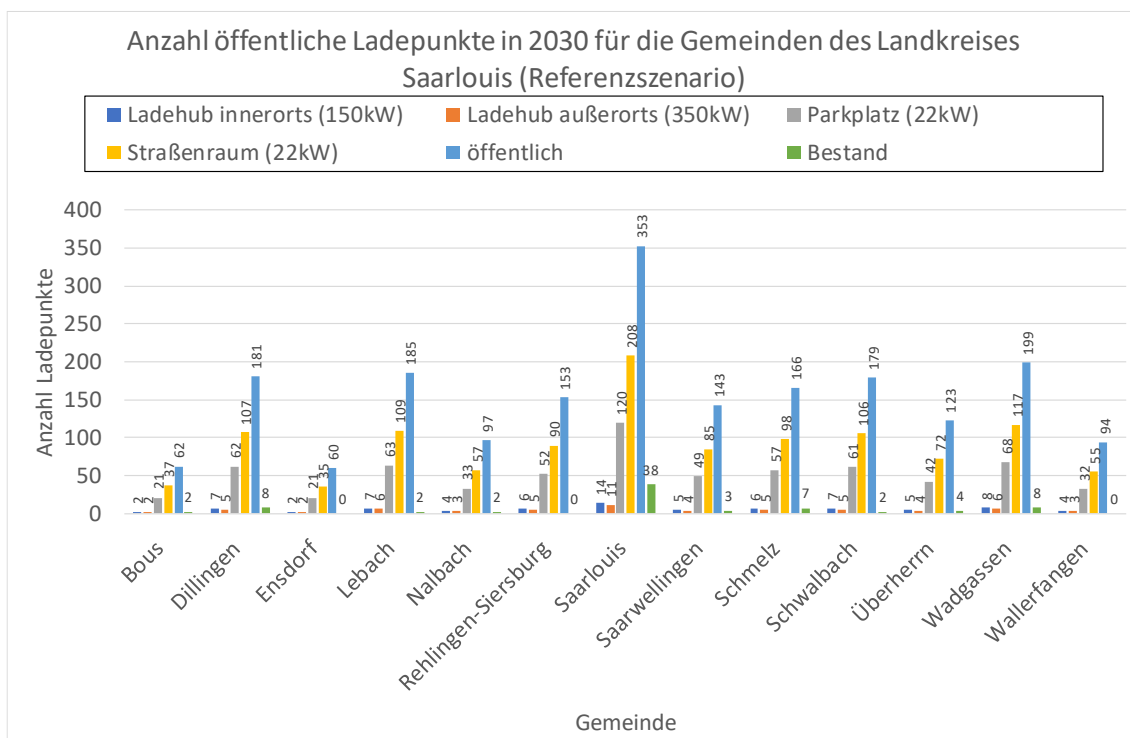


Abbildung 3: Abgeschätzte Anzahl von öffentlichen Ladepunkten für die Kommunen des Landkreises in Abhängigkeit der PKW-Anzahl als Referenzszenario (Anteil E-PKW circa 32% im Jahr 2020) und Ladeszenarien in Anlehnung an die Ergebnisse der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“

Abbildung 4 zeigt in allgemeiner Form für den Landkreis den Bedarf von öffentlichen Ladepunkten in Abhängigkeit des Anteiles der Elektro-Pkw bezogen auf die Gesamtanzahl der Pkw. Derzeit liegt dieser Anteil bei etwa 1,5%.

Im Mittel wurden, abgeleitet aus den Daten des KBA [3], in den letzten vier Kalenderjahren insgesamt 3,35 Millionen Pkw zugelassen. Im Jahr 2020 beträgt die Anzahl der bundesweiten Pkw-Neuzulassungen laut Kraftfahrtbundesamt 2,917 Millionen Pkw, wovon 6,65% auf BEV und 6,87% auf PHEV fallen. Im September 2021 liegt bei insgesamt 197.000 Pkw-Zulassungen [18] der Anteil für BEV bei 17,1% und PHEV bei 11,6%.

In den letzten vier Jahren lag der Anteil der gesamten Pkw-Neuzulassungen bundesweit im Mittel bei circa 7% des gesamten Pkw-Bestandes [3]. Überträgt man diesen Wert auf den Landkreis Saarlouis, so würden dort jährlich circa 9.500 Pkw neu zugelassen werden. Legt man für den Anteil der Elektro-Pkw (BEV und PHEV) einen geschätzten Anteil von 20% bis 30% jährlich an den Neuzulassungen fest, ergibt sich eine absolute Anzahl von jährlich 1900 bis 2850 Elektro-Pkw.

Kumuliert bis zum Jahr 2030 ergibt sich für die Abschätzung eine Anzahl etwa zwischen 20.000 bis 30.000 Elektro-Pkw. Eine Reduzierung der Anschaffungskosten oder entsprechende Fördermaßnahmen können diese Entwicklung noch weiter positiv beeinflussen,

so dass der Referenzwert von 32% (circa 42.000 Elektro-Pkw) des heutigen Pkw-Bestandes im Jahr 2030 in Summe durchaus als realistisch anzusehen ist.

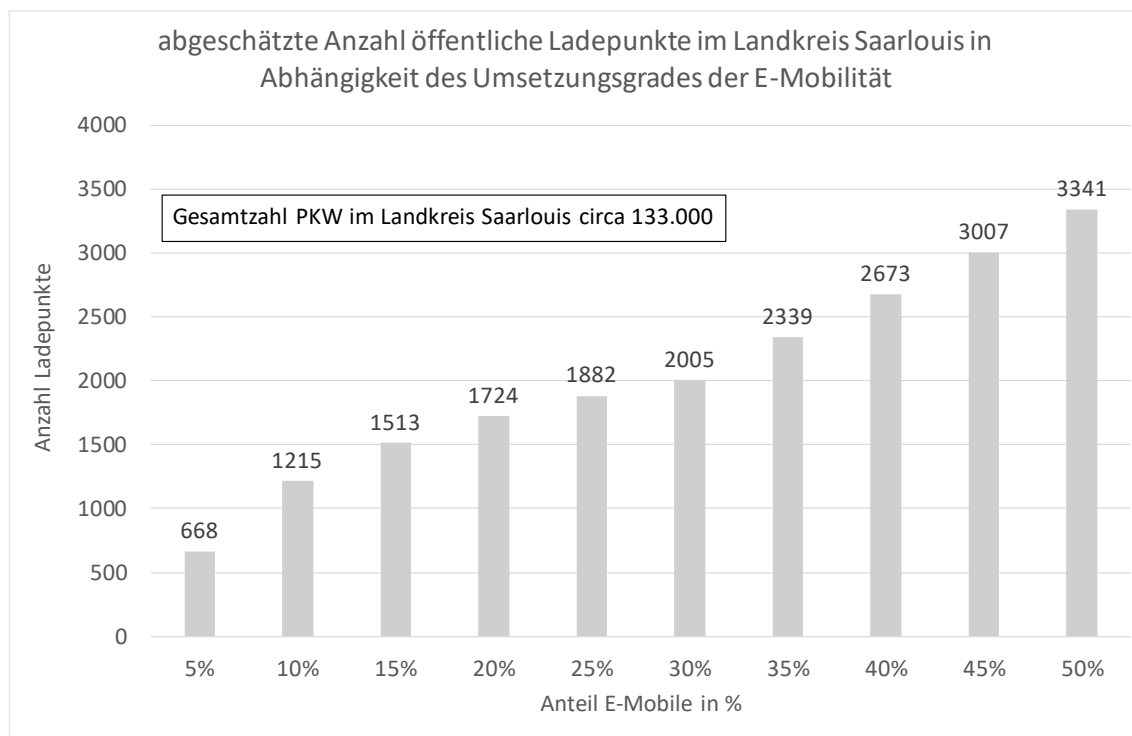


Abbildung 4: geschätzte Anzahl von öffentlichen Ladepunkten in Abhängigkeit des Umsetzungsgrades der E-Mobilität bezüglich Pkw in Anlehnung an Abbildung 2

Laut den Daten des Kraftfahrtbundesamtes legt ein Pkw im Mittel jährlich eine Fahrstrecke von 13.323 km zurück [17]. Hieraus ergibt sich eine mittlere tägliche Fahrtstrecke von circa 36,5 km.

In Abbildung 5 [1] sind die prozentuale Fahrweitenverteilung in Abhängigkeit der Fahrweite (zurückgelegte Fahrtstrecke) dargestellt. Circa 80% der Fahrten in der Stadtregion haben eine Fahrweite von weniger als 20 km. In der ländlichen Region liegt dieser prozentuale Anteil der Fahrten bei etwa 75%. Tendenziell werden in der ländlichen Region aufgrund der Struktur größere Fahrweiten zurückgelegt. Für die nachfolgenden energetischen Betrachtungen wird von einem Mittelwert, wie oben beschrieben, von 36,5 km/Tag ausgegangen.

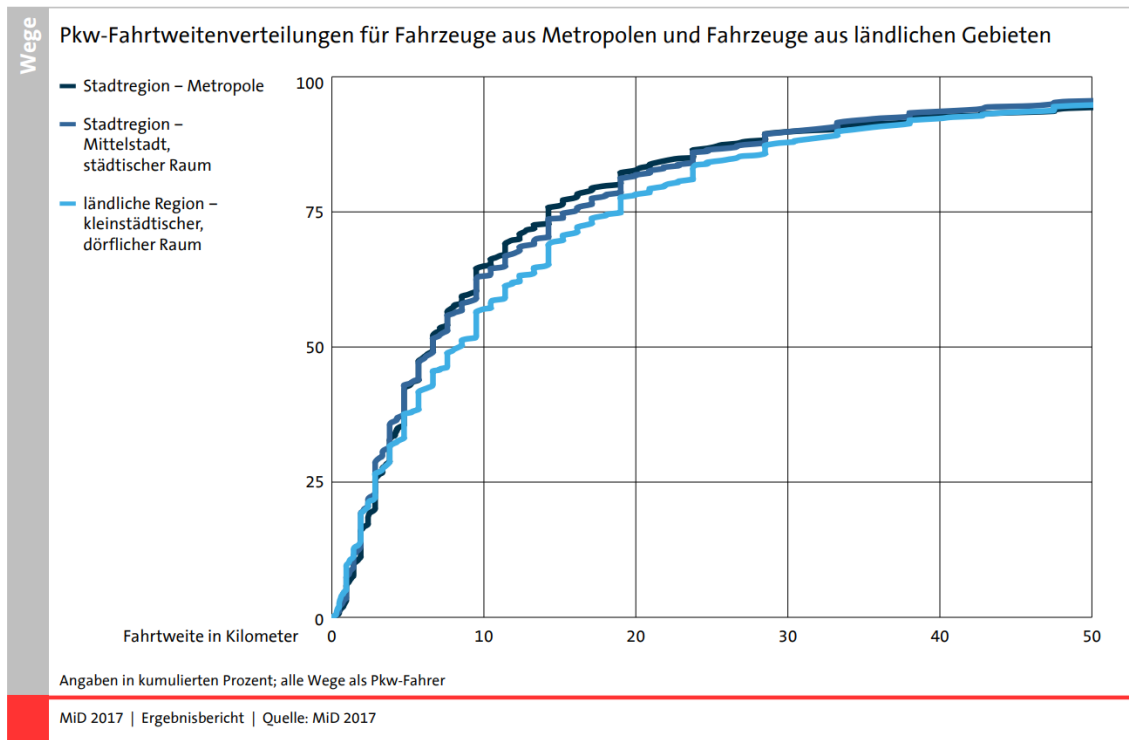


Abbildung 5: Ergebnisse der Studie „Mobilität in Deutschland“ bezüglich der Verteilung der Fahrweiten [Quelle: Mobilität in Deutschland]

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die technischen Daten der marktverfügbaren Elektrofahrzeuge [10], insbesondere auch Pkw, recherchiert. Der elektrische Energiebedarf der betrachteten 49 Pkw liegt zwischen 13,8 und 28,5 kWh/100 km. Der mittlere elektrische Energiebedarf beträgt circa 19 kWh/100 km. Hieraus ergibt sich dann im Mittel ein täglicher Energiebedarf eines E-Pkw von 7 kWh. Die Kapazitäten der Batterien, die die Reichweite und das Ladeverhalten unmittelbar beeinflussen, liegen zwischen minimal 32 kWh und maximal 100 kWh. Der Mittelwert der betrachteten 49 Pkw ergibt sich zu 65 kWh.

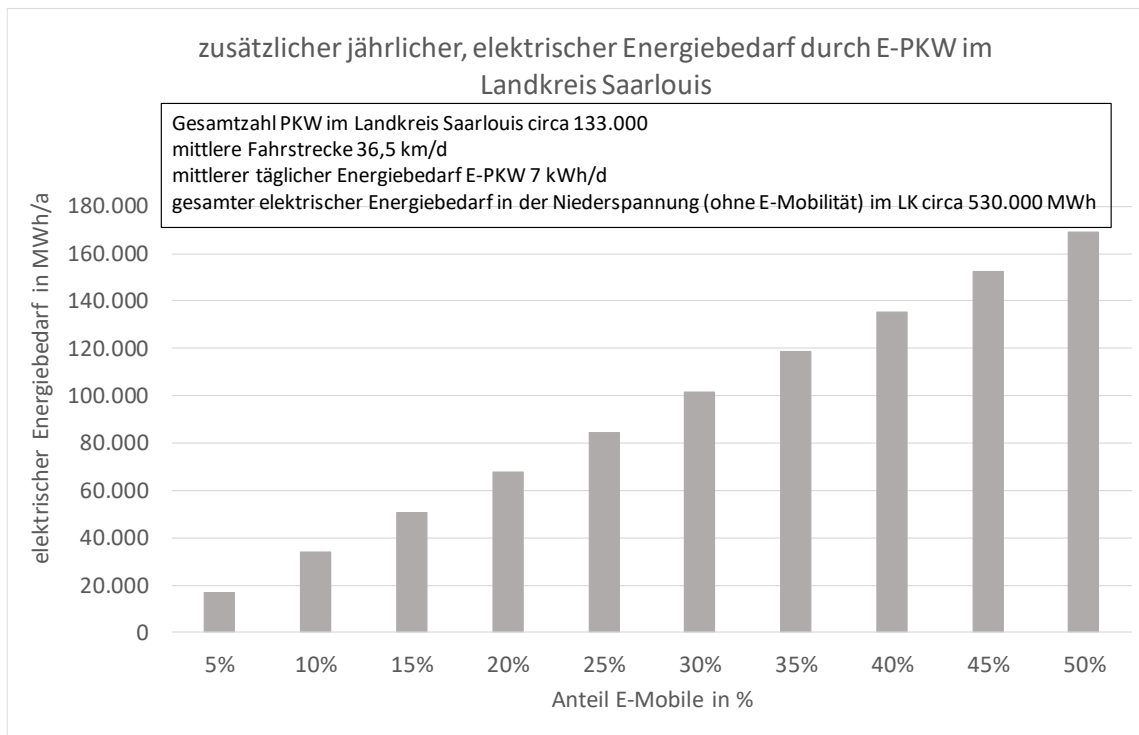


Abbildung 6: Zusätzlicher elektrischer jährlicher Energiebedarf in Abhängigkeit des Umsetzungsgrades der E-Mobilität

Bei einem Anteil von E-Pkw von 5% würde der jährliche elektrische Energiebedarf in der Niederspannung bezogen auf den Landkreis um etwa 3,14% erhöht werden. Für das Szenario mit einem E-Pkw Anteil von knapp 30% (plausible Annahme für das Jahr 2030) ergibt sich eine Steigerung von knapp 19%.

Dieser Energiebedarf durch die Transformation hin zur E-Mobilität muss sinnvoller Weise durch Erneuerbare Energien, in der Niederspannungsebene vorwiegend durch PV-Anlagen, abgedeckt werden. Nach den Daten der Bundesnetzagentur [5] und der Netzbetreiber im Landkreis Saarlouis [7] beträgt die installierte Leistung von PV-Anlagen etwa 67.000 kW, die Anlagenanzahl beträgt 5438, so dass sich eine mittlere installierte Leistung einer PV-Anlage von 12,3 kW ergibt. Daher ergibt sich ein enormer Zubau von Erneuerbaren Energien, wie in Abbildung 7 beispielhaft für PV-Anlagen dargestellt. Dieser Bedarf kann entweder durch PV-Anlagen in der Niederspannung oder auch durch Windkraftanlagen in höheren Spannungsebenen abgedeckt werden. Ein Umsetzungsgrad der E-Mobilität von 20 % fordert mehr als eine Verdoppelung der heutigen im Landkreis installierten Leistung der PV-Anlagen.

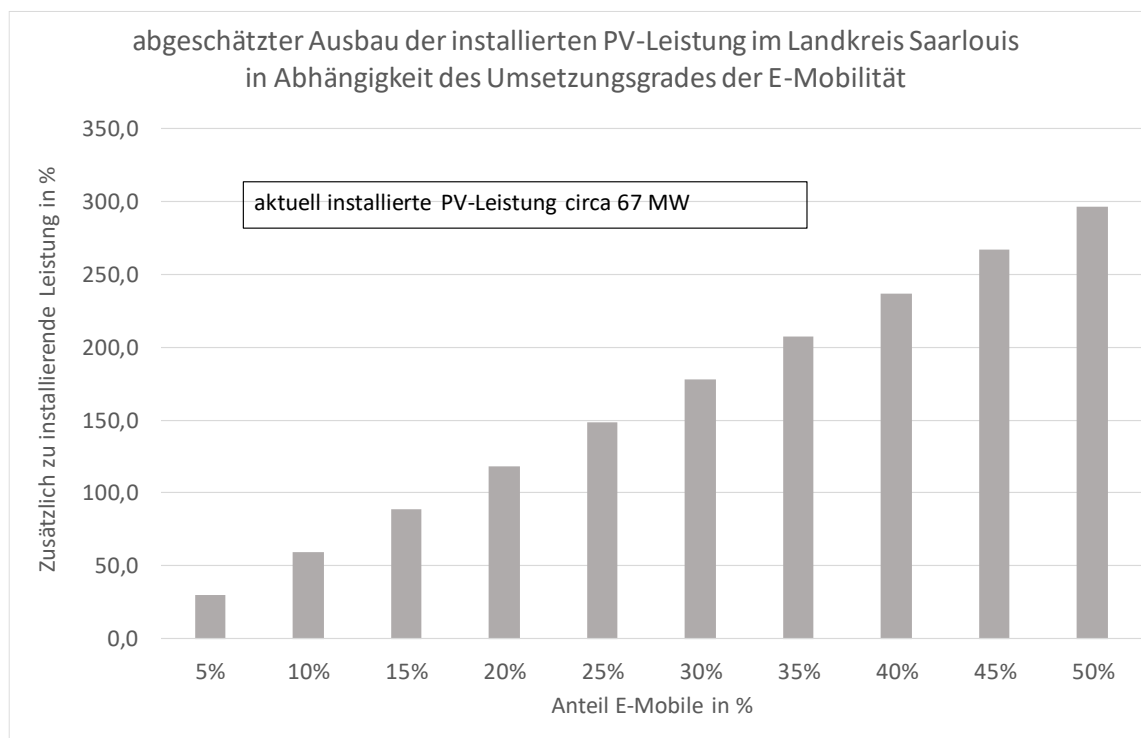


Abbildung 7: Abschätzung der zusätzlichen installierten Leistung von PV-Anlagen als Erneuerbare Energien Anlage in der Niederspannung in Abhängigkeit des Umsetzungsgrades von E-Pkw

Die vorliegende Studie weist eine Besonderheit auf, da bei der Datenerhebung die Zulassungsdaten [4] im Landkreis Saarlouis in anonymisierter Form gebäudescharf zur Verfügung gestellt und aufbereitet werden konnten. Hierdurch können zum einen der Pkw-Bestand der einzelnen Stadt- und Ortsteile detailliert ermittelt werden und zum anderen die Anzahl der zugelassenen Pkw pro Gebäude bestimmt werden. Anhand der Anzahl der pro Gebäude zugelassenen Pkw kann näherungsweise auf die Gebäudestruktur und eventuell Gebäudenutzung wie Ein-, Zwei-, Mehrfamilienhaus oder auch Gewerbebetrieb geschlossen werden, woraus sich auch der mögliche Umfang zukünftiger privater Ladeinfrastruktur ableiten lässt.

Abbildung 8 zeigt die prozentuale Verteilung der Pkw bezogen auf die Anzahl der Pkw pro Gebäude. 66% der Pkw sind in Gebäuden, in denen ein, zwei oder drei Pkw zugelassen sind, vorhanden. An diesen Standorten ist überwiegend die Umsetzung einer privaten Ladeinfrastruktur zu erwarten. Von kommunaler Seite her konnten für die Studie keine Detaildaten bezüglich der potenziellen Standorte privater Ladeinfrastruktur, die technisch realisierbar wären, bereitgestellt werden.

Etwa 34 % sind an Standorten zugelassen, an denen mehr als vier Pkw zugelassen sind. Die Standorte, an denen sich mehr als 10 Pkw befinden, werden für die Auswertung zusammengefasst dargestellt. In diesem Cluster können sich dann auch Autohäuser,

Autovermietungen oder Gewerbebetriebe mit eigener Fahrzeugflotte befinden, die jedoch für die öffentliche Ladeinfrastruktur nicht im Vordergrund stehen.

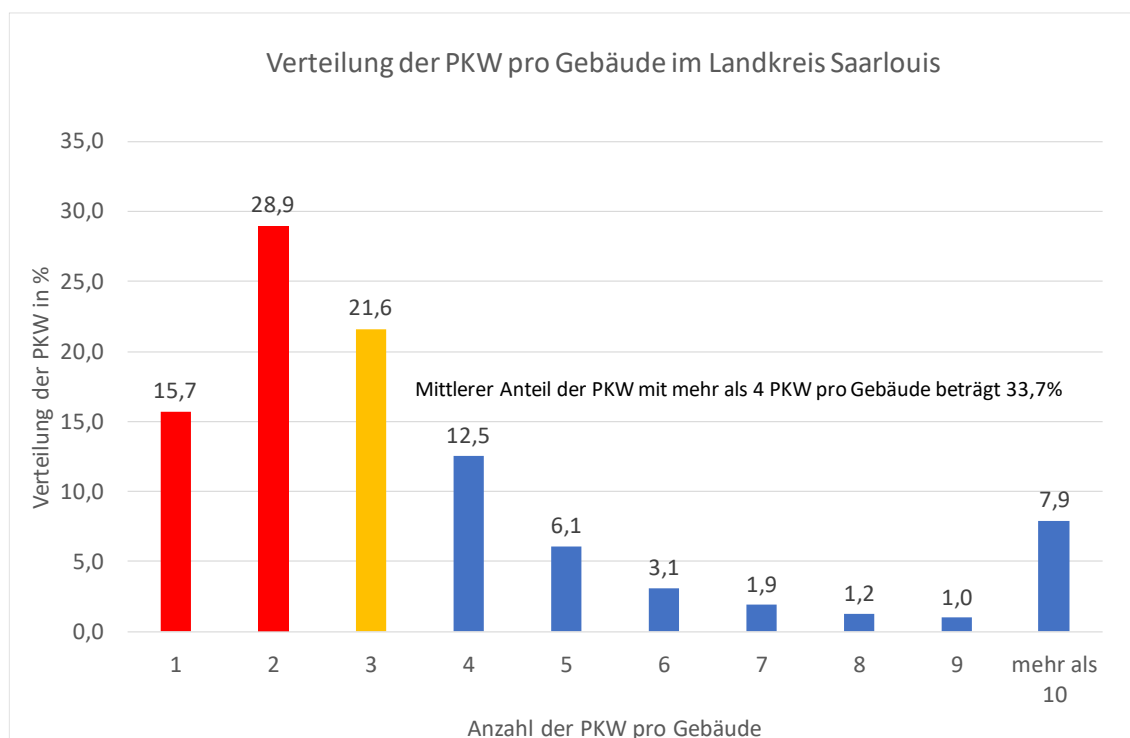


Abbildung 8: Verteilung der Pkw im Landkreis Saarlouis in Abhängigkeit der Anzahl von Pkw, die einem Gebäude aufgrund der Zulassungsdaten zugeordnet sind

2.3 Ergebnisse für die Kommunen (Ortsteilebene)

Im Folgenden sind die Bedarfe an Ladeinfrastruktur für die einzelnen Kommunen des Landkreises Saarlouis in Anlehnung an die Ergebnisse der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“ dargestellt. Für die nachfolgend dargestellten Ergebnisse wird von einem Anteil an E-Pkw von circa 32% für das Jahr 2030 ausgegangen. Wird dieser prognostizierte Wert unter- oder überschritten, können, wie in Abbildung 4 dargestellt, Korrekturfaktoren zur Berechnung der absoluten Anzahl der öffentlichen Ladepunkte herangezogen werden.

Im ländlichen bzw. suburbanen Raum wurden in [1] für das Jahr 2030 eine Kennzahl von circa 23 E-Mobile pro öffentlicher Ladepunkt prognostiziert.

Bezüglich dieser Kennzahl kann es auf der Ortsteilebene Abweichungen geben, da insbesondere bei kleinen Ortsteilen mit nur wenigen Pkw sich Rundungsfehler stärker bemerkbar machen.

Weiterhin unterscheiden sich die einzelnen Ortsteile aufgrund ihrer Struktur in der Verteilung der Pkw auf die Gebäude. Im ländlichen Bereich sind eher Ein- oder

Zweifamilienhäuser oftmals mit eigener Garage zu finden, so dass dort eher mit einem höheren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist und somit ein tendenziell geringerer Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur besteht.

2.3.1 Gemeinde Bous

Die Gemeinde Bous besteht aus einem einzigen Ortsteil.

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude	>3PKW/Gebäude	Verhältnis	Einwohner
	11kW	11kW	22-350kW	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl
Bous	618	229	62	4170	2948	1222	29,3	6967

Tabelle 2: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Bous

In der Gemeinde Bous gibt es zum Zeitpunkt der Datenerhebung 2 öffentliche Ladepunkte mit einer Leistung von 2 x 22 kW. Daher wäre die öffentliche Ladeinfrastruktur für etwa 42 Elektrofahrzeuge nach Abbildung 2 ausgelegt, was circa einem Anteil von 1 % des heutigen PKW-Bestandes entsprechen würde. Aktuell sind in Bous 76 Elektrofahrzeuge (44 BEV, 32 PHEV) zugelassen. Dies entspricht heute schon einem Anteil von 1,82 %.

2.3.2 Stadt Dillingen

Die Stadt Dillingen setzt sich aus den drei Stadtteilen Dillingen, Pachten und Diefflen zusammen.

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude	>3PKW/Gebäude	Verhältnis	Einwohner
	11kW	11kW	22-350kW	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl
Diefflen	431	160	44	2907	2190	717	24,7	4611
Dillingen	968	359	98	6533	3695	2838	43,4	11804
Pachten	402	149	41	2713	1748	965	35,6	4123
gesamt	1801	668	183	12153	7633	4520	37,2	20538

Tabelle 3: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Stadt Dillingen

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es 4 Ladesäulen mit jeweils 2 Ladepunkten mit einer Einzelleistung von 22 kW. Während der Projektlaufzeit wurde eine dieser Ladesäulen neu errichtet. Der gewählte Standort konnte mit den ersten Ergebnissen der Studie und dem Werkzeug zur Standortauswahl beurteilt und als geeignet befunden werden.

Der Stadtteil Diefflen hat einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, von etwa 75 %, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in Diefflen von 44 auf circa 33.

Im Stadtteil Dillingen ist der Anteil an Mehrfamilienhausbebauung höher, so dass gegenüber dem Referenzszenario der Anteil an öffentlicher Ladeinfrastruktur tendenziell auch höher liegt.

Aktuell sind in der Stadt Dillingen 167 Elektrofahrzeuge (68 BEV, 99 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,37 % der zugelassenen Pkw.

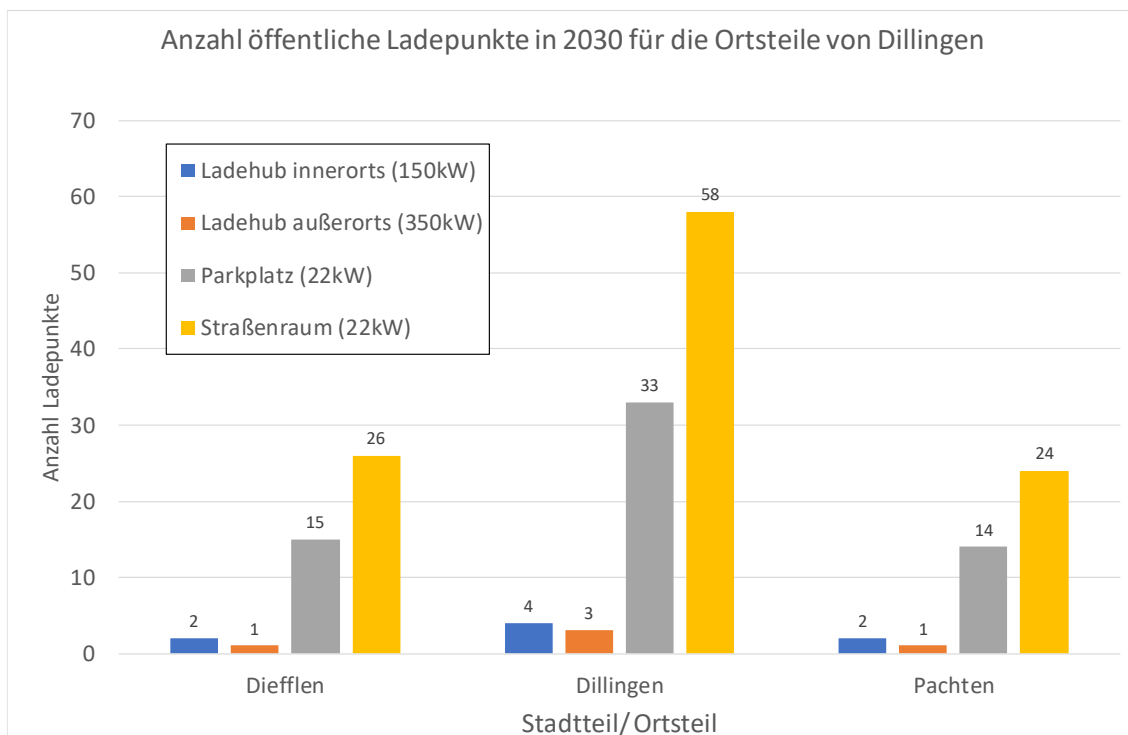


Abbildung 9: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Stadt Dillingen

2.3.3 Gemeinde Ensdorf

Die Gemeinde Ensdorf besteht wie Bous auch nur aus einem Ortsteil.

Ortsteil	LP Wohnort 11kW	LP Arbeit 11kW	LP öffentlich 22-350kW	PKW Anzahl	<=3PKW/Gebäude Anzahl	>3PKW/Gebäude Anzahl	Verhältnis %	Einwohner Anzahl
Ensdorf	597	221	60	4028	3080	948	23,5	6467

Tabelle 4: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Ensdorf

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es keinen öffentlichen Ladepunkt.

Ensdorf hat einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, von etwa 76 %, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in Ensdorf von 60 auf circa 45.

Aktuell sind in Ensdorf 53 Elektrofahrzeuge (34 BEV, 19 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,32 % der zugelassenen Pkw.

2.3.4 Stadt Lebach

Die Stadt Lebach besteht aus insgesamt elf Stadtteilen nach Tabelle 5.

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude	>3PKW/Gebäude	Verhältnis	Einwohner
	11kW	11kW	22-350kW	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl
Aschbach	139	52	14	941	707	234	24,9	1397
Dörsdorf	122	45	11	822	619	203	24,7	1209
Eidenborn	66	24	6	445	362	83	18,7	641
Falscheid	54	20	5	367	277	90	24,5	516
Gresaubach	188	70	19	1272	920	352	27,7	1788
Knorscheid	37	14	3	251	189	62	24,7	370
Landsweiler	165	61	18	1116	818	298	26,7	1563
Lebach	639	237	64	4310	2737	1573	36,5	7683
Niedersaubach	80	30	8	542	378	164	30,3	733
Steinbach	162	60	17	1093	817	276	25,3	1612
Thalexweiler	184	68	19	1242	965	277	22,3	1831
gesamt	1836	681	184	12401	8789	3612	29,1	19343

Tabelle 5: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Stadt Lebach

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es im Stadtteil Lebach eine öffentliche Ladesäule mit zwei 11 kW Ladepunkten.

Abgesehen von den Stadtteilen Lebach und Niedersaubach haben alle weiteren Stadtteile einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, um die 75 % bis zu 82 %, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in diesen Stadtteilen gegenüber dem Referenzszenario nach Tabelle 5 um jeweils circa 20%.

Aktuell sind in Lebach 180 Elektrofahrzeuge (94 BEV, 86 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,45 % der zugelassenen Pkw.

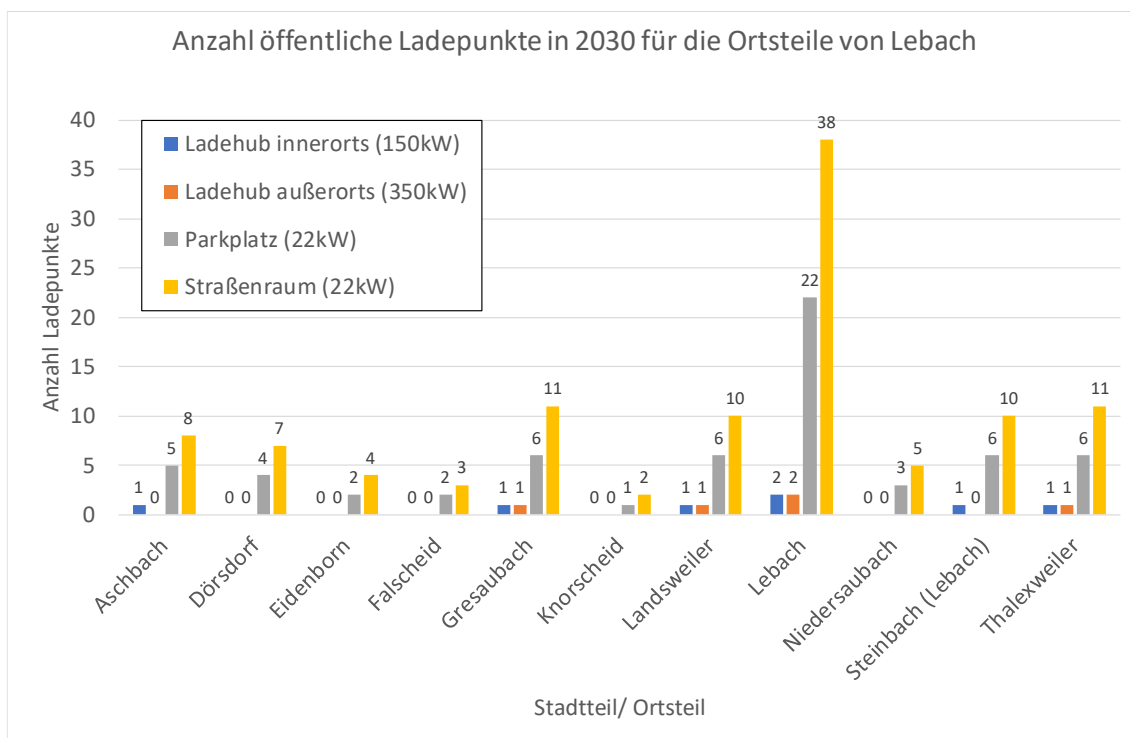


Abbildung 10: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Stadt Lebach

2.3.5 Gemeinde Nalbach

Die Gemeinde Nalbach besteht aus vier Ortsteilen.

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude		>3PKW/Gebäude	Verhältnis	Einwohner
	11kW	11kW	22-350kW		Anzahl	Anzahl			
Bilsdorf	120	44	11	808	582	226	28,0	1155	
Körprich	216	80	22	1461	1055	406	27,8	2005	
Nalbach	400	148	41	2702	1976	726	26,9	4069	
Piesbach	227	84	23	1533	1118	415	27,1	2021	
gesamt	963	356	97	6504	4731	1773	27,3	9250	

Tabelle 6: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Nalbach

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es in der Gemeinde Nalbach keine öffentliche Ladesäule. Seit September 2021 existiert eine öffentliche Ladesäule mit zwei Ladepunkten und einer Leistung von 22 kW je Ladepunkt. Der gewählte Standort ergibt sich auch aus den Berechnungen nach Abschnitt 3 als ein optimaler Standort im Ortsteil Nalbach.

Der Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, liegt bei allen Ortsteilen um die 73 %, so dass auch dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in diesen Ortsteilen gegenüber dem Referenzszenario nach Tabelle 6 um jeweils circa 13%.

Aktuell sind in Nalbach 66 Elektrofahrzeuge (39 BEV, 27 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,01 % der zugelassenen Pkw.

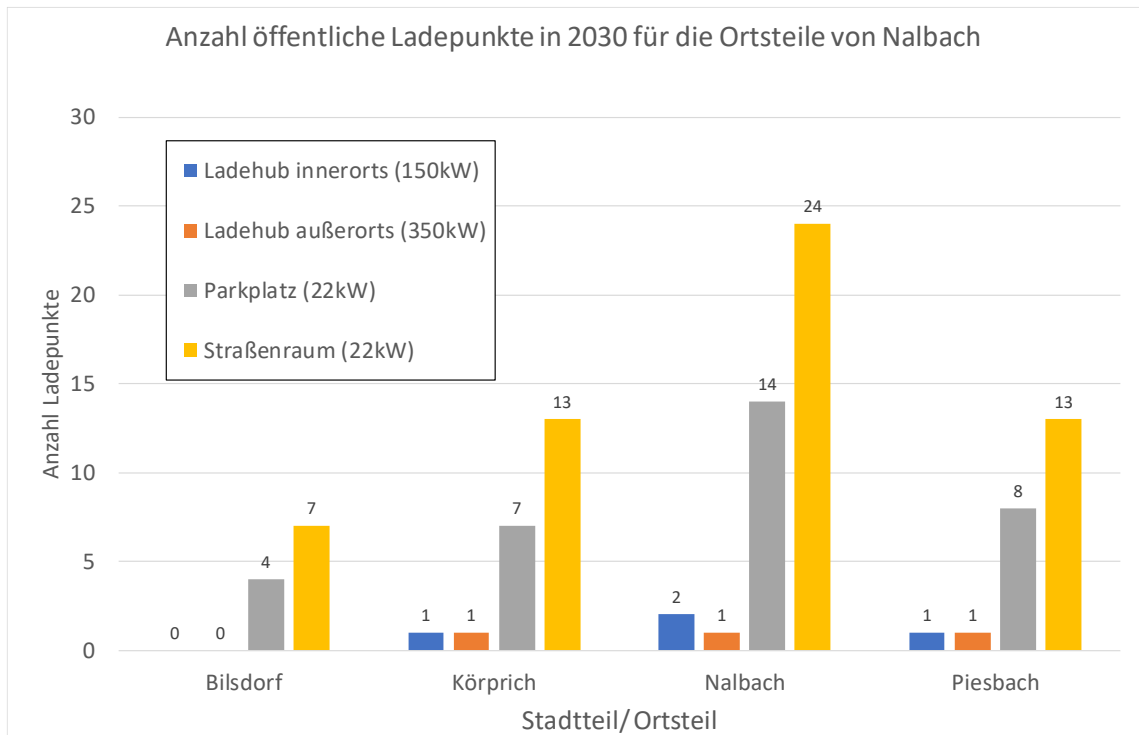


Abbildung 11: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Nalbach

2.3.6 Gemeinde Rehlingen-Siersburg

Die Gemeinde Rehlingen-Siersburg besteht aus zehn Ortsteilen mit stark unterschiedlicher Einwohnerzahl und Struktur.

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude		>3PKW/Gebäude	Verhältnis	Einwohner
	11kW	11kW	22-350kW	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%		
Biringen	33	12	3	224	180	44	19,6	303	
Eimersdorf	57	21	5	388	280	108	27,8	531	
Fremersdorf	117	43	11	788	629	159	20,2	1155	
Fürweiler	46	17	5	311	253	58	18,6	438	
Gerlfangen	76	28	8	512	374	138	27,0	671	
Hemmersdorf	214	79	22	1443	1120	323	22,4	2068	
Niedaltdorf	71	26	6	476	333	143	30,0	690	
Oberesch	35	13	3	235	161	74	31,5	291	
Rehlingen	424	157	43	2863	2003	860	30,0	4164	
Siersburg	449	166	45	3031	2224	807	26,6	4432	
gesamt	1522	562	151	10271	7557	2714	26,4	14743	

Tabelle 7: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Rehlingen-Siersburg

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es in der Gemeinde Rehlingen-Siersburg keine öffentliche Ladesäule.

Die sehr ländlichen Ortsteile (grüne Einfärbung in Tabelle 7) haben einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, um die 80 %, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in diesen Ortsteilen gegenüber dem Referenzszenario nach Tabelle 7 um jeweils circa 36 %.

Aktuell sind in Rehlingen-Siersburg 151 Elektrofahrzeuge (80 BEV, 71 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,47 % der zugelassenen Pkw.

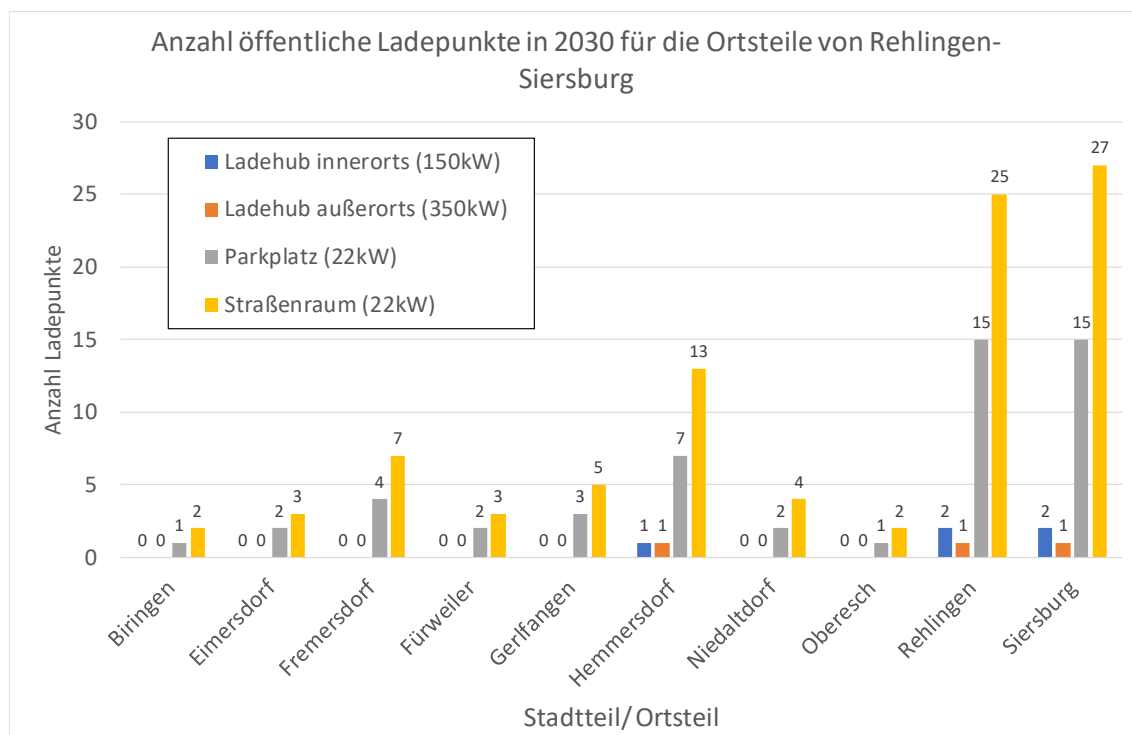


Abbildung 12: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Rehlingen-Siersburg

2.3.7 Stadt Saarlouis

Die Kreisstadt Saarlouis setzt sich aus acht Stadtteilen zusammen.

Ortsteil	LP Wohnort 11kW	LP Arbeit 11kW	LP öffentlich 22-350kW	PKW Anzahl	<=3PKW/Gebäude Anzahl	>3PKW/Gebäude Anzahl	Verhältnis %	Einwohner Anzahl
Beaumarais	298	111	30	2014	1236	778	38,6	3599
Fraulautern	591	219	59	3986	2782	1204	30,2	6952
Lisdorf	351	130	35	2370	1406	964	40,7	3513
Neuforweiler	159	59	15	1075	748	327	30,4	1563
Picard	199	74	21	1342	916	426	31,7	1885
Roden	718	266	73	4843	3108	1735	35,8	8723
Saarlouis	840	311	85	5666	1971	3695	65,2	6670
Steinrausch	345	128	34	2325	1686	639	27,5	3738
gesamt	3501	1298	352	23621	13853	9768	41,4	36643

Tabelle 8: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Stadt Saarlouis

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es in der Stadt Saarlouis insgesamt 38 öffentliche Ladepunkte (36 mit 22 kW und 2 mit 150 kW).

Der Stadtteil Saarlouis hat nur einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, um die 35 %, so dass dort mit einem weitaus höheren Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur gegenüber dem Referenzszenario zu rechnen ist.

Rechnerisch verdoppelt sich dieser für den Stadtteil Saarlouis, so dass sich circa 170 Ladepunkte ergeben.

Aktuell sind in der Kreisstadt Saarlouis 495 Elektrofahrzeuge (244 BEV, 251 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 2,1 % der zugelassenen Pkw.

In der Kreisstadt sind einerseits ein Viertel aller E-Pkw des Landkreises zugelassen und andererseits sogar ungefähr die Hälfte der öffentlichen Ladepunkte installiert.

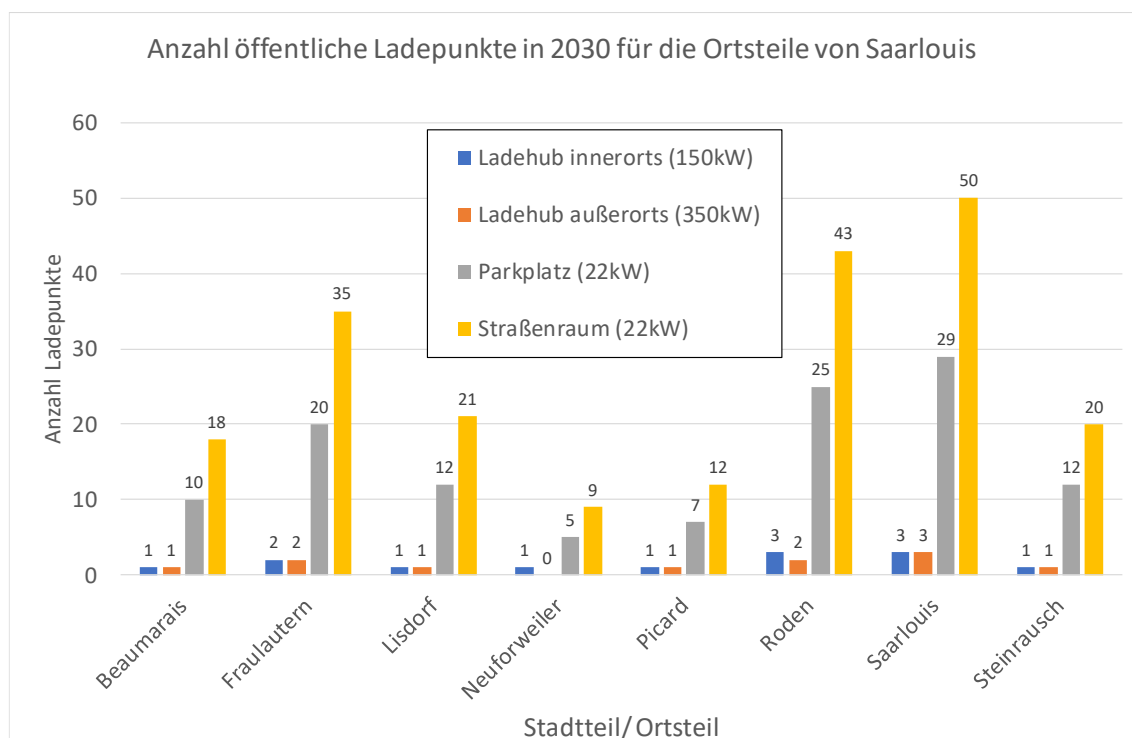


Abbildung 13: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Stadt Saarlouis

2.3.8 Gemeinde Saarwellingen

Die Gemeinde Saarwellingen besteht aus drei Ortsteilen.

Ortsteil	LP Wohnort 11kW	LP Arbeit 11kW	LP öffentlich 22-350kW	PKW Anzahl	<=3PKW/Gebäude Anzahl	>3PKW/Gebäude Anzahl	Verhältnis %	Einwohner Anzahl
Reisbach	256	95	26	1727	1255	472	27,3	2394
Saarwellingen	857	318	86	5787	4137	1650	28,5	8084
Schwarzenholz	309	114	31	2084	1544	540	25,9	2841
gesamt	1422	527	143	9598	6936	2662	27,7	13319

Tabelle 9: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Saarwellingen

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es im Ortsteil Saarwellingen drei öffentliche Ladepunkte (1 x 22 kW und 2 x 43 kW).

Der Ortsteil Schwarzenholz hat einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, um die 74 %, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an

öffentlichen Ladepunkten in Schwarzenholz gegenüber dem Referenzszenario nach Tabelle 9 um circa 17 %.

Aktuell sind in Saarwellingen 177 Elektrofahrzeuge (94 BEV, 83 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,84 % der zugelassenen Pkw.

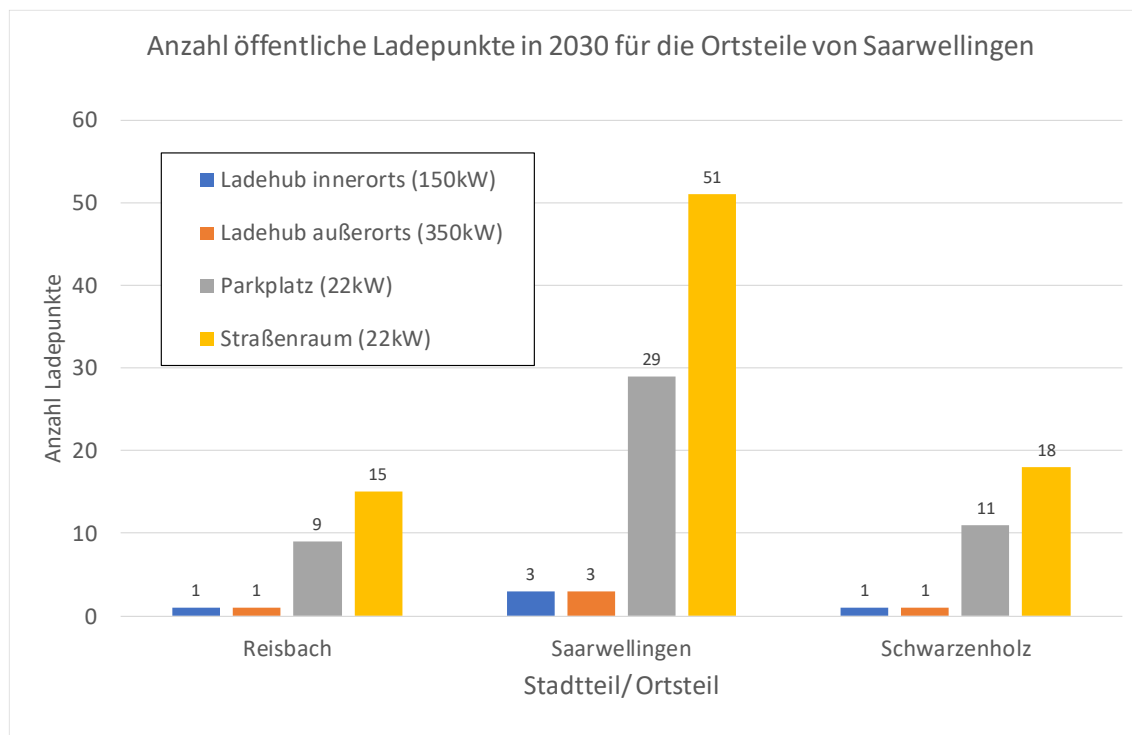


Abbildung 14: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Saarwellingen

2.3.9 Gemeinde Schmelz

Die Gemeinde Schmelz besteht aus sechs Ortsteilen, wobei drei eher ländlich geprägt sind.

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude	>3PKW/Gebäude	Verhältnis	Einwohner
	11kW	11kW	22-350kW	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl
Dorf im Bohnental	34	13	3	228	181	47	20,6	320
Hüttersdorf	496	184	50	3347	2428	919	27,5	5001
Limbach	248	92	26	1677	1137	540	32,2	2486
Michelbach	81	30	8	545	429	116	21,3	850
Primsweiler	72	27	6	483	370	113	23,4	718
Schmelz	723	268	73	4877	3545	1332	27,3	7562
gesamt	1654	614	166	11157	8090	3067	27,5	16937

Tabelle 10: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Schmelz

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt in der Gemeinde Schmelz 3 öffentliche Ladesäulen mit insgesamt 7 Ladepunkten (5 x 22k W und 2 x 50 kW). Eine der öffentlichen Ladesäulen mit zwei Ladepunkten und einer Leistung von 22 kW je Ladepunkt wird seit

September 2021 betrieben. Der gewählte Standort konnte auch anhand der Berechnungen nach Abschnitt 3 als ein optimaler Standort im Ortsteil Schmelz identifiziert werden.

Die Ortsteile Dorf im Bohnental, Michelbach und Primswailer sind eher ländlich geprägt und haben einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, von mehr als 76 %, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladefrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in diesen drei Ortsteilen gegenüber dem Referenzszenario nach Tabelle 10 um in Summe 10 öffentliche Ladepunkte.

Aktuell sind in Schmelz 133 Elektrofahrzeuge (74 BEV, 59 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,19 % der zugelassenen Pkw.

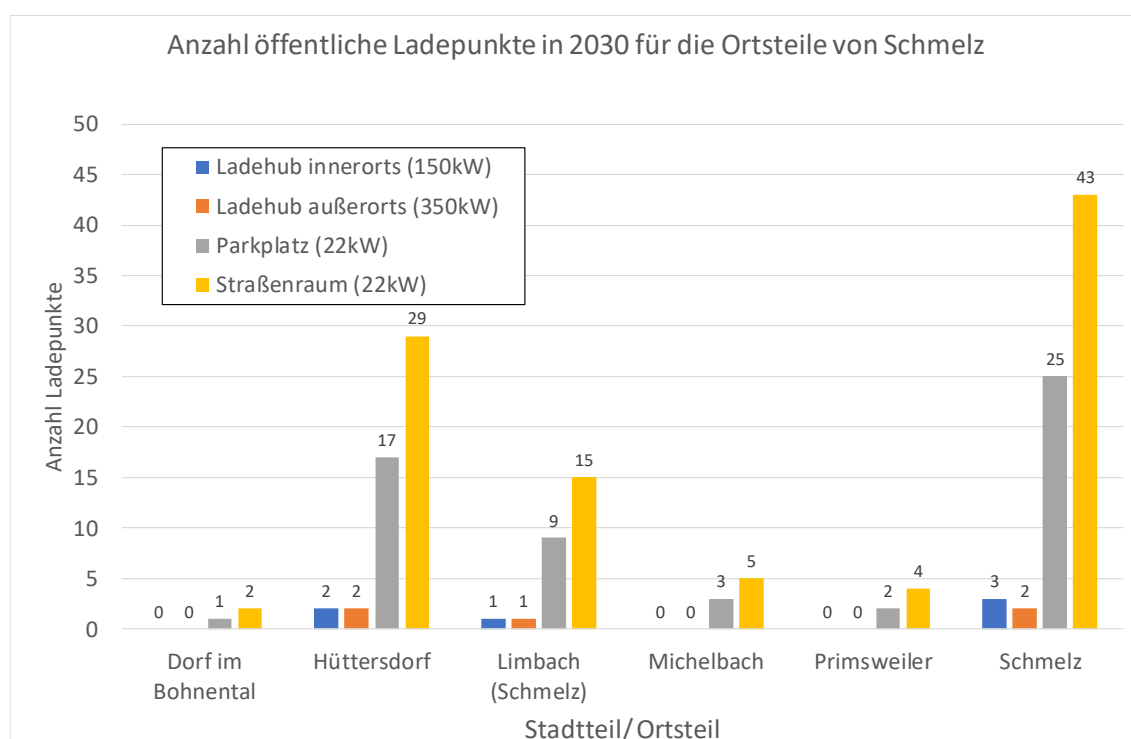


Abbildung 15: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Schmelz

2.3.10 Gemeinde Schwalbach

Die Gemeinde Schwalbach besteht aus drei Ortsteilen.

Ortsteil	LP Wohnort 11kW	LP Arbeit 11kW	LP öffentlich 22-350kW	PKW Anzahl	<=3PKW/Gebäude Anzahl	>3PKW/Gebäude Anzahl	Verhältnis %	Einwohner Anzahl
Elm	515	191	53	3473	2532	941	27,1	4852
Hülzweiler	485	180	49	3276	2375	901	27,5	4954
Schwalbach	778	288	78	5249	3949	1300	24,8	7953
gesamt	1778	659	180	11998	8856	3142	26,2	17759

Tabelle 11: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Schwalbach

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es in der Gemeinde Schwalbach eine öffentliche Ladesäule mit zwei 22 kW Ladepunkten.

Der Ortsteil Schwalbach hat einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, um die 75%, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in diesem Ortsteil gegenüber dem Referenzszenario nach Tabelle 11 um 16 auf 62.

Aktuell sind in Schwalbach 177 Elektrofahrzeuge (92 BEV, 85 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,48 % der zugelassenen Pkw.

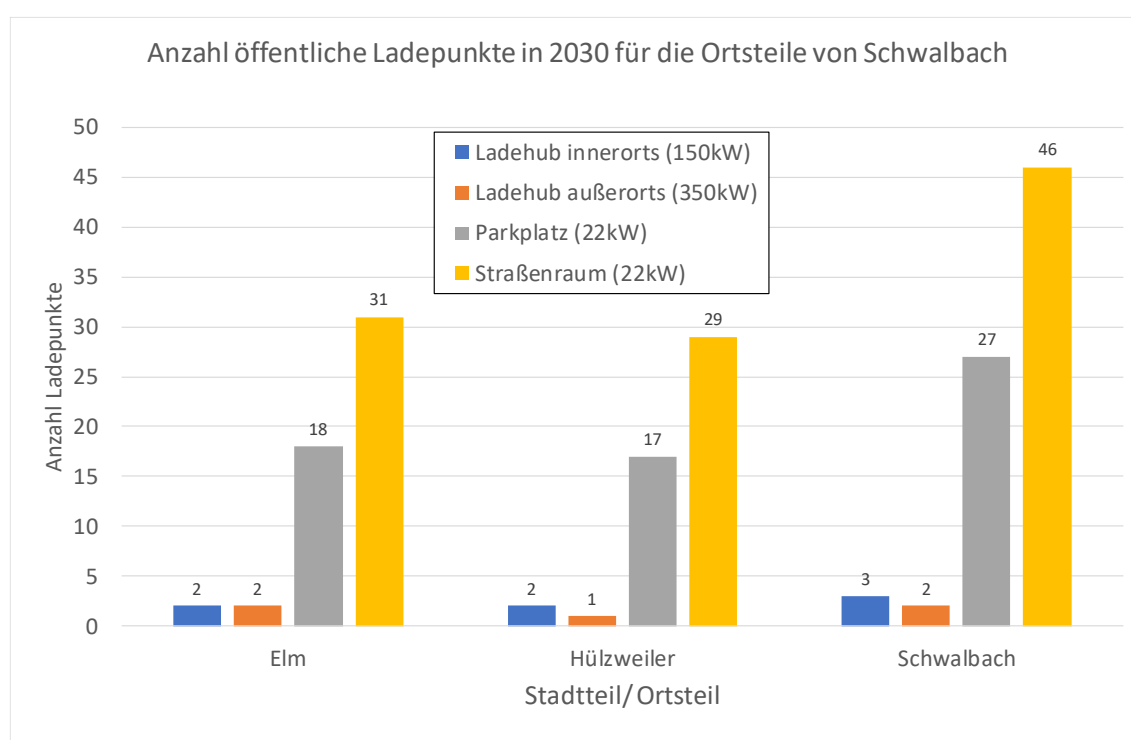


Abbildung 16: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Schwalbach

2.3.11 Gemeinde Überherrn

Die Gemeinde Überherrn besteht aus fünf Ortsteilen.

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude	>3PKW/Gebäude	Verhältnis	Einwohner
	11kW	11kW	22-350kW	Anzahl	Anzahl	Anzahl		
Altforweiler	217	81	22	1467	1035	432	29,4	2014
Berus	197	73	21	1332	1060	272	20,4	1954
Bisten	89	33	8	604	410	194	32,1	855
Felsberg	139	52	14	940	618	322	34,3	1277
Überherrn	574	213	58	3875	2914	961	24,8	5535
gesamt	1216	452	123	8218	6037	2181	26,5	11635

Tabelle 12: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Überherrn

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es in der Gemeinde Überherrn zwei öffentliche Ladesäule mit jeweils zwei 22 kW Ladepunkten.

Die Ortsteile Berus und Überherrn haben einen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, von mehr als 75%, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in Berus um 7 und in Überherrn um 12 gegenüber dem Referenzszenario nach Tabelle 12.

Aktuell sind in Überherrn 124 Elektrofahrzeuge (61 BEV, 63 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,51 % der zugelassenen Pkw.

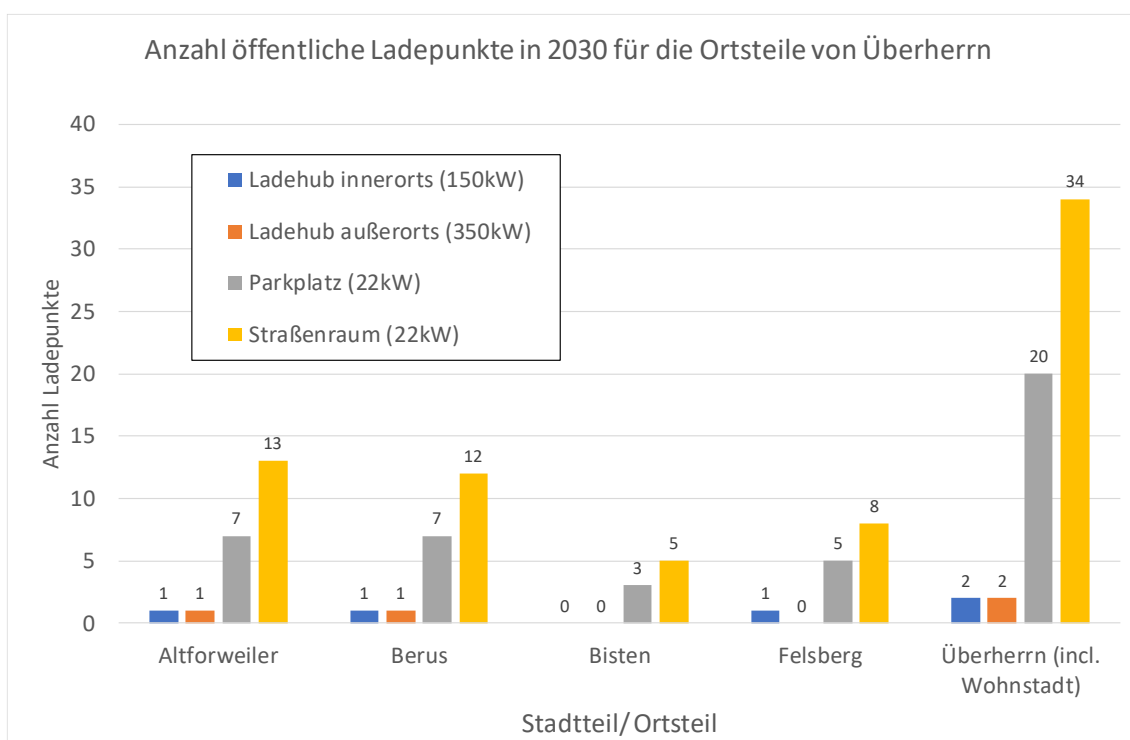


Abbildung 17: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Überherrn

2.3.12 Gemeinde Wadgassen

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude		>3PKW/Gebäude	Verhältnis %	Einwohner Anzahl
	11kW	11kW	22-350kW	Anzahl	Anzahl	Anzahl			
Differten	320	119	32	2161	1675	486	22,5	3326	
Friedrichweiler	98	36	9	661	525	136	20,6	916	
Hostenbach	586	217	59	3954	2322	1632	41,3	4838	
Schaffhausen	459	170	46	3097	1917	1180	38,1	3929	
Wadgassen	388	144	38	2620	1939	681	26,0	4067	
Werbeln	113	42	11	762	562	200	26,2	1269	
gesamt	1964	728	195	13255	8940	4315	32,6	18345	

Tabelle 13: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Wadgassen

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es in der Gemeinde Wadgassen drei öffentliche Ladesäulen (5 x 22k W und 2 x 50 kW und 1 x 150kW).

Abgesehen von den Ortsteilen Hostenbach und Schaffhausen haben alle weiteren Ortsteile einen überdurchschnittlichen Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, in denen bis zu 3 Pkw zugelassen sind, von mehr als 74%, so dass dort mit einem größeren Anteil an privater Ladeinfrastruktur zu rechnen ist. Dadurch verringert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in diesen Ortsteilen gegenüber dem Referenzszenario nach Tabelle 13 um in Summe 20.

Bei den Ortsteilen Hostenbach und Schaffhausen ist der Anteil an Gebäuden mit bis zu drei zugelassenen Pkw geringer, so dass dort ein um 29 Ladepunkte höherer Bedarf als beim Referenzszenario besteht.

Aktuell sind in Wadgassen 151 Elektrofahrzeuge (86 BEV, 65 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,14 % der zugelassenen Pkw.

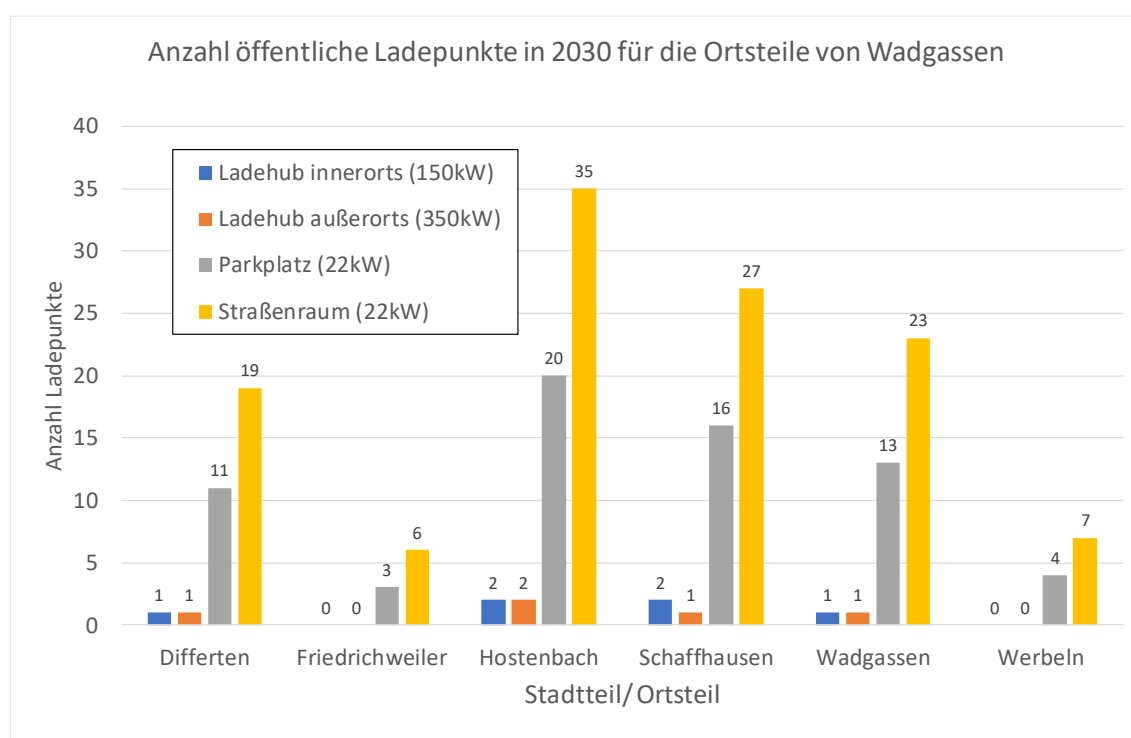


Abbildung 18: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Wadgassen

2.3.13 Gemeinde Wallerfangen

Die Gemeinde Wallerfangen setzt sich aus einer Vielzahl (11) von meist ländlich geprägten Ortsteilen zusammen.

Ortsteil	LP Wohnort	LP Arbeit	LP öffentlich	PKW	<=3PKW/Gebäude	>3PKW/Gebäude	Verhältnis	Einwohner
	11kW	11kW	22-350kW	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl
Bedersdorf	34	12	3	227	134	93	41,0	291
Düren	49	18	5	334	234	100	29,9	477
Gisingen	79	29	8	530	377	153	28,9	771
Ihn	44	16	4	294	205	89	30,3	463
Ittersdorf	96	36	9	647	447	200	30,9	911
Kerlingen	59	22	5	396	303	93	23,5	592
Leidingen	17	6	2	118	98	20	16,9	191
Oberlimberg	13	5	1	88	45	43	48,9	118
Rammelfangen	26	10	3	178	148	30	16,9	240
St. Barbara	83	31	8	558	416	142	25,4	785
Wallerfangen	430	159	44	2902	2032	870	30,0	4656
gesamt	930	344	92	6272	4439	1833	29,2	9495

Tabelle 14: Bedarf an Ladepunkten für Szenario 2030 und aktuelle Strukturdaten für die Gemeinde Wallerfangen

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gibt es in der Gemeinde Wallerfangen keine öffentliche Ladesäule. Aktuell ist eine Realisierung einer Ladesäule mit zwei 22 kW-Ladepunkten in der Umsetzung, deren Standort auch anhand der Berechnungen nach Abschnitt 3 bestätigt werden konnte.

Die meisten Ortsteile von Wallerfangen weisen eher geringe Zulassungszahlen der Pkw aus. Daher ist gerade bei den sehr kleinen Ortsteilen der Anteil an Gebäuden mit mehr als drei zugelassenen Pkw als Kennwert nur noch eingeschränkt belastbar, was beispielsweise für die Ortsteile Bedersdorf und Oberlimberg erkennbar ist.

Aktuell sind in Wallerfangen 65 Elektrofahrzeuge (38 BEV, 27 PHEV) zugelassen. Dies entspricht einem Anteil von 1,04 % der zugelassenen Pkw.

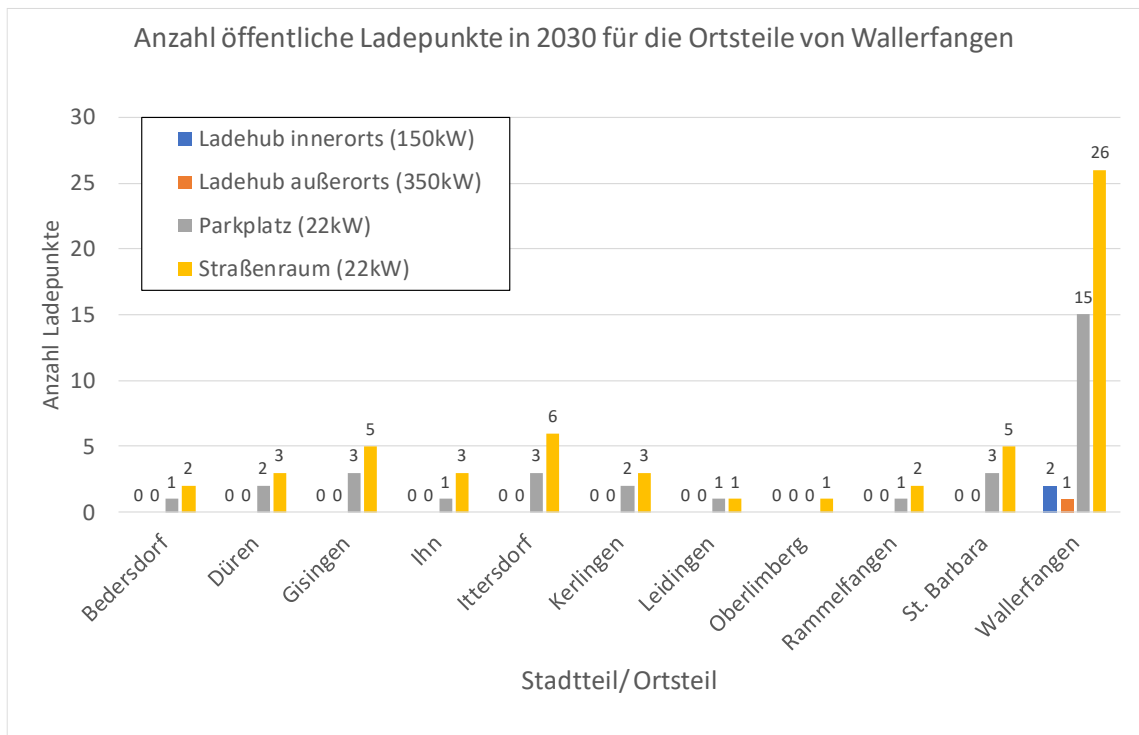


Abbildung 19: Bedarf an Ladepunkte für Szenario 2030 detailliert für die Stadt- bzw. Ortsteile der Gemeinde Wallerfangen

2.4 Fazit und offene Fragestellungen

Auf die Gesamtanzahl der öffentlichen Ladepunkte von circa 2.000 im Landkreis Saarlouis im Vergleich zum Referenzszenario 2030 wirken sich die einzelnen Abweichungen, die sich aus der Wohnbebauung ergeben, nur marginal aus. Dies ist dadurch bedingt, dass zum einen in ländlich geprägten Stadt- und Ortsteilen die Anzahl reduziert werden kann, aber andererseits in gleichem Maße in den Zentren die Anzahl erhöht werden müsste. Die Abweichungen der einzelnen Kommunen sind in Abbildung 20 dargestellt.

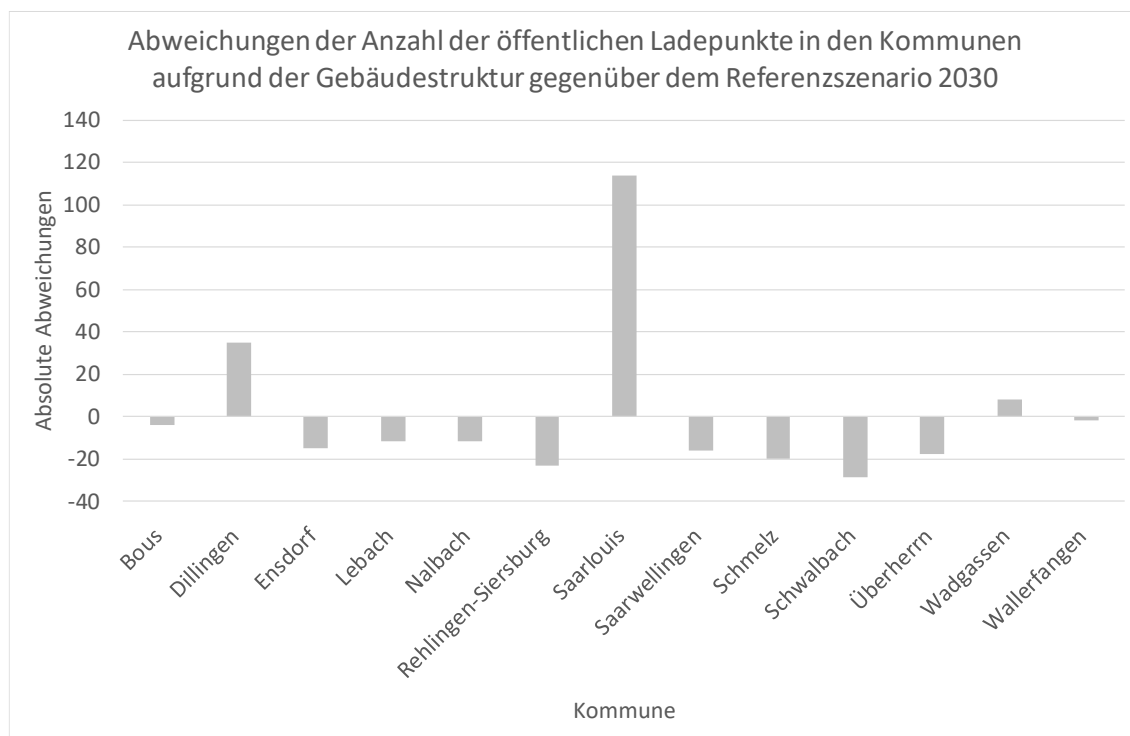


Abbildung 20: Abweichungen der Anzahl der öffentlichen Ladepunkte verursacht durch unterschiedliche Gebäudestrukturen hinsichtlich der zugelassenen E-Pkw

Alle Studien sind mit Unsicherheiten behaftet, da der zukünftige Anteil der E-Pkw auf Annahmen, Modellrechnungen und Prognosen beruht. Aus diesem Grund müssen die Umsetzungsplanungen immer wieder mit dem aktuellen Ausbau der privaten und öffentlichen Ladeinfrastruktur verglichen und gegebenenfalls angepasst werden.

Die für die Kommunen dargestellten Bedarfe an Ladeinfrastruktur können abweichen, sind aber tendenziell unter Beachtung der vorgegebenen Randbedingungen und Annahmen, tendenziell als wahrscheinlich anzusehen. Die aktuelle Anzahl von 76 öffentlichen Ladepunkten, von denen sich alleine 38 innerhalb der Kreisstadt Saarlouis befinden, ist absolut nicht ausreichend. Für den Referenzfall ergeben sich etwa 1977 öffentliche Ladepunkte. Je nach Szenario liegt die Anzahl an öffentlichen Ladepunkte für den Landkreis zwischen circa 1.200 und 2.350.

Für die Betreiber von öffentlicher Ladeinfrastruktur spielt die Wirtschaftlichkeit eine bedeutende Rolle. Daher müssen die Kosten für die Beschaffung, Errichtung und Betrieb der Ladeeinrichtung minimiert werden. Hierbei sind auch die Kosten für die Abrechnung mit zu beachten.

E-Pkw-Nutzer, die in Mehrfamilienhäusern ohne private Ladeinfrastruktur wohnen und ihre Fahrzeuge im öffentlichen Verkehrsraum parken, sind auf öffentliche

Ladeinfrastruktur im Verkehrsraum zwingend angewiesen. Umgekehrt ausgedrückt heißt dies, dass diese Nutzer in den meisten Fällen nur ein E-Mobil anschaffen, wenn die Möglichkeit zur Batterieladung in Wohnortnähe gegeben ist. Diese Aussage kann etwas abgeschwächt werden, wenn für Berufstätige vermehrt Lademöglichkeiten am Arbeitsort angeboten werden oder auch die Fahrzeugreichweite größer wird.

Weiterhin muss politisch entschieden werden, inwieweit im Rahmen der Daseinsvorsorge in jedem Ortsteil öffentliche Ladeinfrastruktur errichtet werden soll. Auf diese Frage wird in Abschnitt 3 anhand der Optimierungsrechnungen und dem Vergleich der Attraktivität eines öffentlichen Ladepunktes noch näher eingegangen.

3 Ermittlung optimaler Standorte

Im Folgenden wird zunächst die methodische und systemische Vorgehensweise zur Ermittlung von 100 Normalladepunkten und 5 Schnellladepunkten beschrieben. Hierbei wird darauf eingegangen, welche strukturellen Daten und getroffenen Annahmen (beispielsweise flächendeckende Ladeinfrastruktur auch in strukturarmen Gebieten) mit eingehen. Mit Hilfe eines vergleichenden Bewertungssystems werden konkrete Standorte für Ladepunkte identifiziert. Darüber hinaus erfolgt auch eine Diskussion der Darstellung eines wirtschaftlichen Betriebes versus einer Grundversorgung im Rahmen der Daseinsvorsorge.

3.1 Methodische Vorgehensweise

Abbildung 21 zeigt die methodische Vorgehensweise zur Bestimmung der optimalen Standorte der Ladepunkte.

Die Methodik unterliegt folgenden Grundgedanken:

- Formulierung von Prämissen und Vorgabe von Randbedingungen
- Festlegung aller Mobilitätsziele und quantitative Beschreibung anhand der Attraktivität
- Auswahl des Betrachtungsraumes (Stadt- bzw. Ortsteil) und Generierung der Distanzmatrix
- Auswahl jedes einzelnen Mobilitätszieles und Identifikation der Mobilitätsziele, die sich innerhalb eines gewählten Untersuchungsgebietes um das als Mittelpunkt ausgewählte Mobilitätsziel befinden
- Quantitative Bewertung der im gewählten Untersuchungsgebiet identifizierten Mobilitätsziele aus der Summe der Attraktivitäten und Vergleich aller Untersuchungsgebiete im Betrachtungsraum miteinander
- Auswahl des Untersuchungsgebietes mit der höchsten Gesamtattraktivität und nachfolgend detaillierte Standortfestlegung unter Beachtung von Randbedingungen

Die einzelnen Schritte werden nach der Festlegung der Prämissen des E-Mobilitätskonzeptes in den nachfolgenden Abschnitten näher erläutert.

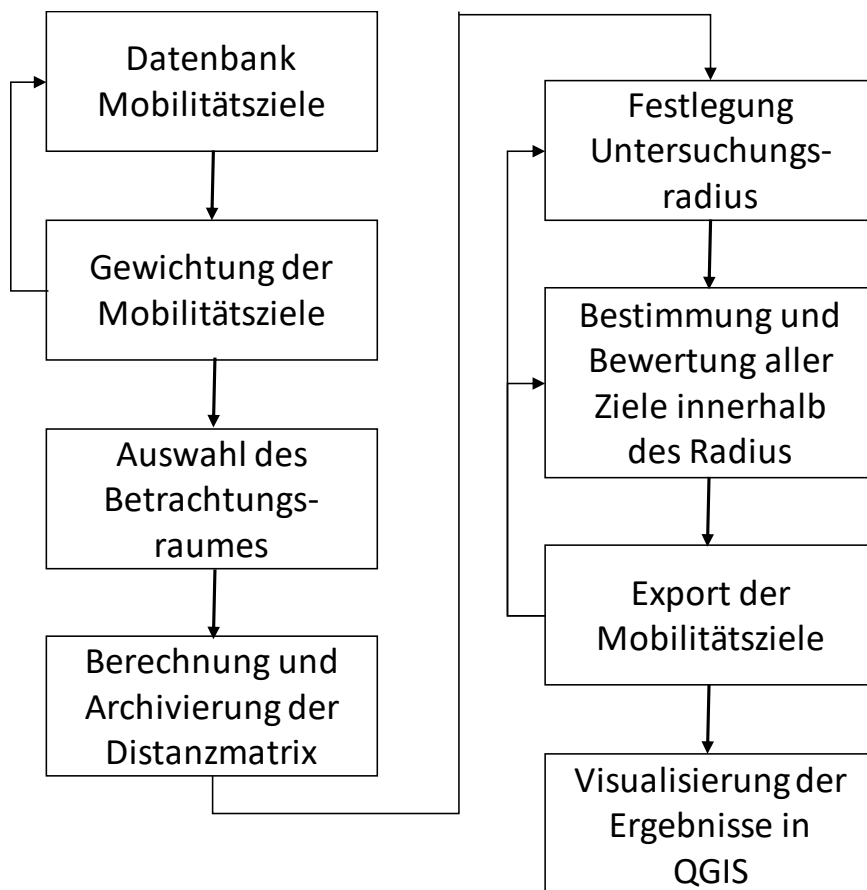


Abbildung 21: Methodische Vorgehensweise zur Identifikation der optimalen Standorte für Ladeinfrastruktur [eigene Darstellung]

3.1.1 Prämissen und Rahmenbedingungen

Für das E-Mobilitätskonzept werden zunächst einige grundsätzlichen Prämissen und Rahmenbedingungen festgelegt, die für eine erfolgreiche Umsetzung in Bezug auf die Ladeinfrastruktur notwendig erscheinen.

- Menschen brauchen Mobilitätsangebote, um örtlich zur persönlichen Bedarfsdeckung Ziele zu erreichen. Dabei stellt sich die Frage, um welche Ziele es sich überhaupt handelt und warum die Menschen diese Ziele erreichen müssen?
 - Arbeit
 - Einkauf und Erledigung
 - Freizeit (Sport, Hobby, Familie)
- Maximierung der Auslastung der geplanten, öffentlichen Ladeinfrastruktur durch optimale Standortauswahl (Erreichbarkeit, Nutzerfrequenz und Verweildauer, Anbindung Versorgungsnetz, Regenerative Energien, Anbindung sowie Transfer zu

ÖPNV) und Nutzungsmöglichkeiten (Problem Dauerparker/ zeitabhängige „Umparkung“)

- Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur so viel wie nötig und so wenig wie möglich (Bedarfsermittlung)
- Der Ausbau der Ladeinfrastruktur darf nicht nur unter wirtschaftlichen Aspekten gesehen werden, sondern bedarf auch der Berücksichtigung der Daseinsvorsorge
- Aufladung erfolgt immer, wenn technisch und wirtschaftlich möglich (im Gegensatz zum heutigen Tankverhalten)
- Nutzung, modifizierte Beibehaltung, Integration schon vorhandener Infrastruktur (Ladesäulen, Parkplätze)
- Beachtung von zusätzlichen oder ergänzenden Randbedingungen:
 - Anbindung an ÖPNV
 - Nutzung privater Ladeinfrastruktur
 - Elektrische Energie zur Aufladung aus EEG-Anlagen
 - Netzanschlussmöglichkeiten
 - Kosten

3.1.2 Datenbank Mobilitätsziele und Gewichtung

Der methodische Ansatz beruht auf der Tatsache, dass aus den bereits oben genannten Gründen, Fahrzeugnutzer unterschiedliche Mobilitätsziele ansteuern und das Fahrzeug an diesem Ort für eine bestimmte Zeitdauer in Abhängigkeit des Mobilitätszieles geparkt wird. Während der Parkdauer kann eine Aufladung der Batteriesysteme des Fahrzeuges an öffentlicher Ladeinfrastruktur ermöglicht werden. Eine gezielte Fahrt ausschließlich zur „Betankung“ des Elektrofahrzeuges ist für Schnellladepunkte denkbar.

Mit Hilfe der gewichteten Mobilitätsziele soll die Attraktivität eines zukünftigen Standortes der öffentlichen Ladeinfrastruktur quantitativ bewertet werden. Anhand der Bewertung können unterschiedliche Standorte miteinander verglichen und der optimale Standort identifiziert werden. Ein hoher Attraktivitätswert eines öffentlichen Standortes ist ein Indikator für eine wahrscheinlich höhere Nutzung der öffentlichen Ladeinfrastruktur. Diese höhere Nutzung trägt unmittelbar zur verbesserten Wirtschaftlichkeit bei.

Zunächst werden anhand der Nutzung unterschiedlicher Datenquellen eine Vielzahl von geclusterten Mobilitätszielen für den Landkreis Saarlouis ermittelt. Die Clusterung, das Mengengerüst und die Gewichtung (Attraktivität) sind in Tabelle 15 dargestellt.

Jedem Mobilitätsziel sind mindestens folgende Informationen zugeordnet:

- eindeutiger Schlüssel mit Bezug zum jeweiligen Cluster
- die postalische Adresse mit Stadtteil/ Ortsteil
- zur Georeferenzierung und Distanzbestimmung die Gauß-Krüger-Koordinaten
- ermittelter Gewichtungsfaktor

Die Ermittlung der Gewichtungsfaktoren erfolgt nach der ersten initialen Erstellung der Mobilitätsziele-Datenbank. Mit Hilfe der Gewichtungsfaktoren soll der unterschiedlichen „Attraktivität“ von Mobilitätszielen Rechnung getragen werden. Hierbei gehen z. B. zusätzliche Datenbankinformationen wie Frequentierung, Verweildauer oder auch Besucher- und Mitarbeiteranzahl mit ein. Beispielsweise ist die Attraktivität einer Bäckerei aufgrund der kürzeren Verweildauer geringer als die eines großen Einkaufsmarktes. Für Mobilitätsziele, für die keine weiteren Detailinformationen vorliegen bzw. mit vertretbarem Aufwand bestimmbar sind, wird ein plausibler, konstanter Gewichtungsfaktor angenommen (z. B. Bushaltestellen [21] oder Tankstellen).

Mobilitätsziele	Anzahl	Gewichtungsfaktor (Attraktivität)		
		Minimum	Maximum	Mittelwert
Touristik	30	12,5	37,5	20,4
Bäckerei	31	1,25	7,5	3,5
Baugewerbe	514	1	10	1,93
Bildungseinrichtungen	229	1	20	7,58
Bushaltestellen	801	6	6	6
Dienstleistungsgewerbe	1341	5	50	9,16
Einzelhandel allgemein	343	2,5	7,5	7,14
Einzelhandel Bau und Einrichtung	91	2,5	75	10,21
Einzelhandel Elektro	34	2,5	60	7,72
Einzelhandel Lebensmittel	202	2,5	75	12,68
Ver- und Entsorgung	35	1	10	3,62
Freizeiteinrichtungen	138	12,5	37,5	19,3
Gastgewerbe	632	12,5	37,5	17,9
Hotelgewerbe	27	12,5	100	31,01
Gesundheitswesen	532	5	30	11,67
Großhandel	153	1	10	2,56
Fahrzeuggewerbe	195	5	40	10,28
Landwirtschaft	59	1	10	1,61
Lebensmittelverarbeitung	35	1	10	3,71
Öffentliche Verwaltung	64	4	40	22,19
Produzierendes Gewerbe	306	1	10	3,51
Tankstellen	46	10	10	10
Transportgewerbe	144	1	40	5,01
Öffentliche Ladeinfrastruktur	35	0	0	0
Öffentliche Parkplätze	232	31	35	32,48
Öffentliche Parkhäuser	7	30	90	64,28
Verkehrszählstellen	167	3	7	5,02
PKW-Zulassungsstandorte	59218	0,5	8	0,76
Gesamt	65641	0	100	1,61

Tabelle 15: Cluster und Mengengerüst der Mobilitätsdatenbank [eigene Darstellung]

Nach der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“ wird ein großer Anteil der öffentlichen Ladeinfrastruktur, wie in Abbildung 23 gezeigt, im Bereich Straßenraum [2] benötigt, um wohnortnah bei fehlender oder nicht realisierbarer privater Ladeinfrastruktur das Aufladen der Elektrofahrzeuge zu ermöglichen.

Anteil an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in Prozent

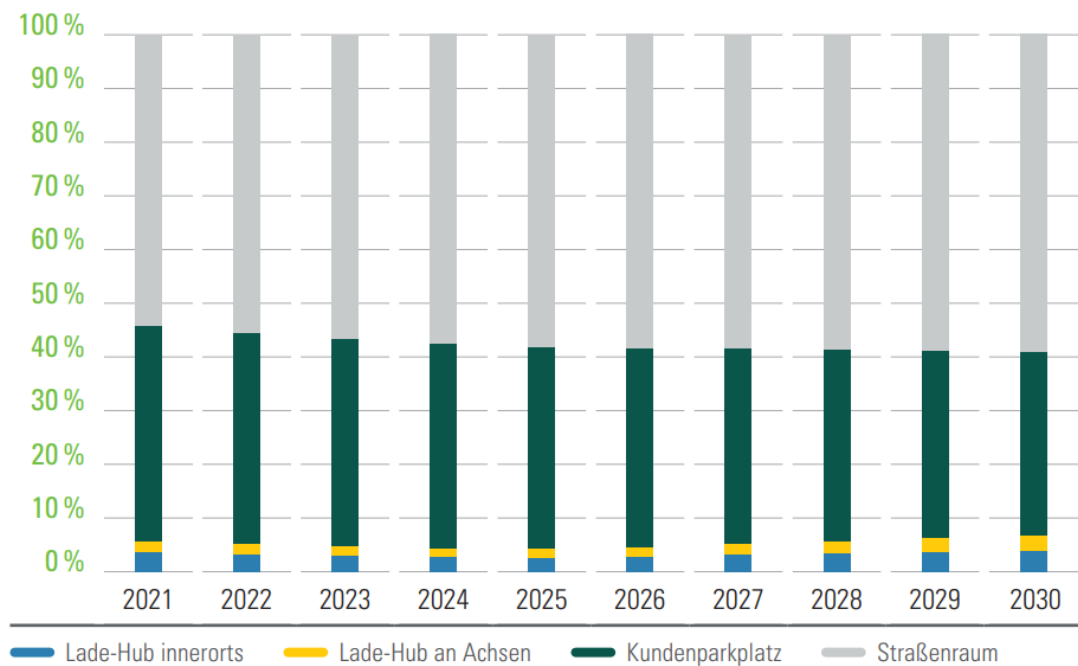


Abbildung 22: Prozentuale Verteilung der öffentlichen Ladeinfrastruktur nach Standortrealisierung [Quelle: Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“]

Daher müssen in der Datenbank der Mobilitätsziele auch die Parkstandorte der Pkw am Wohnort identifiziert und berücksichtigt werden. Die Gewichtung erfolgt anhand der Anzahl der Pkw, die unter einer postalischen Adresse zugelassen sind. Je mehr Pkw einem Gebäude zugeordnet werden können, umso wahrscheinlicher ist ein Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur (beispielsweise Mehrfamilienhaus), so dass sich für ein solches Gebäude eine höhere Gewichtung des Mobilitätszieles ergeben muss. Bezüglich der Zuordnung der Fahrzeuge stellt die vorliegende Studie eine Besonderheit dar. Diese Daten sind in der Regel für Planer nicht verfügbar und können aber in der vom Landkreis beauftragten Studie mit Hilfe der Zulassungsdatenbank des Landkreises anonymisiert aufbereitet und ermittelt werden. Die externe Aufbereitung der Rohdaten erlaubt auch eine Zuordnung der Fahrzeuge zu den Ortsteilen, die in der Art und Weise in der Zulassungsdatenbank aktuell nicht möglich ist. Somit ist auch eine genaue Zuordnung zu den Betrachtungsräumen (Stadt- bzw. Ortsteile), wie im 2. Abschnitt schon dargestellt, möglich.

3.1.3 Betrachtungsraum, Untersuchungsgebiet, Distanzmatrix und Ermittlung sowie Bewertung der Attraktivität der Varianten

Der Landkreis Saarlouis setzt sich aus 13 Kommunen, die insgesamt aus 72 Orts- bzw. Stadtteilen bestehen, zusammen. Aufgrund der überwiegend ländlich geprägten Struktur grenzen nur wenige der Orts- bzw. Stadtteile unmittelbar räumlich aneinander. Daher können zur Vereinfachung der Optimierung die meisten Stadt- und Ortsteile als einzelne Betrachtungsräume festgelegt und zueinander abgegrenzt werden. Das Optimierungswerkzeug bietet die Möglichkeit, diese Betrachtungsräume individuell auszuwählen, damit der Zugriff auf die Datenbank zielgerichtet reduziert werden kann. Für die Orts- bzw. Stadtteile, die unmittelbar aneinander angrenzen, werden diese Ortsteile zusammengefasst und gemeinsam für eine Optimierungsrechnung betrachtet.

Für die Bildung der Gesamtattraktivität nach Abbildung 23 einer Variante werden um jedes Mobilitätsziel die in einem gewählten Untersuchungsradius befindlichen Mobilitätsziele identifiziert (Untersuchungsgebiet) und deren Einzelgewichtungen zur Gesamtattraktivität aufaddiert. Diese Vorgehensweise wird für alle Mobilitätsziele innerhalb eines Betrachtungsraumes (einzelne oder zusammenhängende Orts- bzw. Stadtteile) zur Berechnung aller Gesamtattraktivitäten wiederholt.

Zur Prüfung, ob ein benachbartes Mobilitätsziel innerhalb oder außerhalb des Untersuchungsradius liegt, wird vorab eine Distanzmatrix aller Mobilitätsziele untereinander anhand der Gauß-Krüger-Koordinaten für den Betrachtungsraum berechnet und archiviert. Bei einer nachträglichen Veränderung des Untersuchungsradius kann auf diese Matrix wieder unmittelbar zurückgegriffen werden, so dass insbesondere bei größeren Betrachtungsräumen Rechenzeit eingespart werden kann.

Nachdem die Gesamtattraktivitäten aller Untersuchungsgebiete berechnet sind, werden diese miteinander verglichen und zunächst das Untersuchungsgebiet mit der höchsten Attraktivität ausgewählt. Die einzelnen Mobilitätsziele, die sich in dem optimalen Untersuchungsgebiet befinden, werden in einer Datei mit ihrem jeweils geografischen Bezug (Gauss-Krüger-Koordinaten) ausgegeben. Diese Datei dient als Schnittstelle zum Geografischen Informationssystem QGis [15], womit die Ergebnisse lagerichtig visualisiert werden.

Das Optimierungswerkzeug bietet zusätzlich die Möglichkeit die Attraktivität für ein Untersuchungsgebiet mit einem beliebigen Untersuchungsradius um ein beliebiges

Mobilitätsziel zu berechnen und vergleichend zu anderen Untersuchungsgebieten des Betrachtungsraumes zu bewerten.

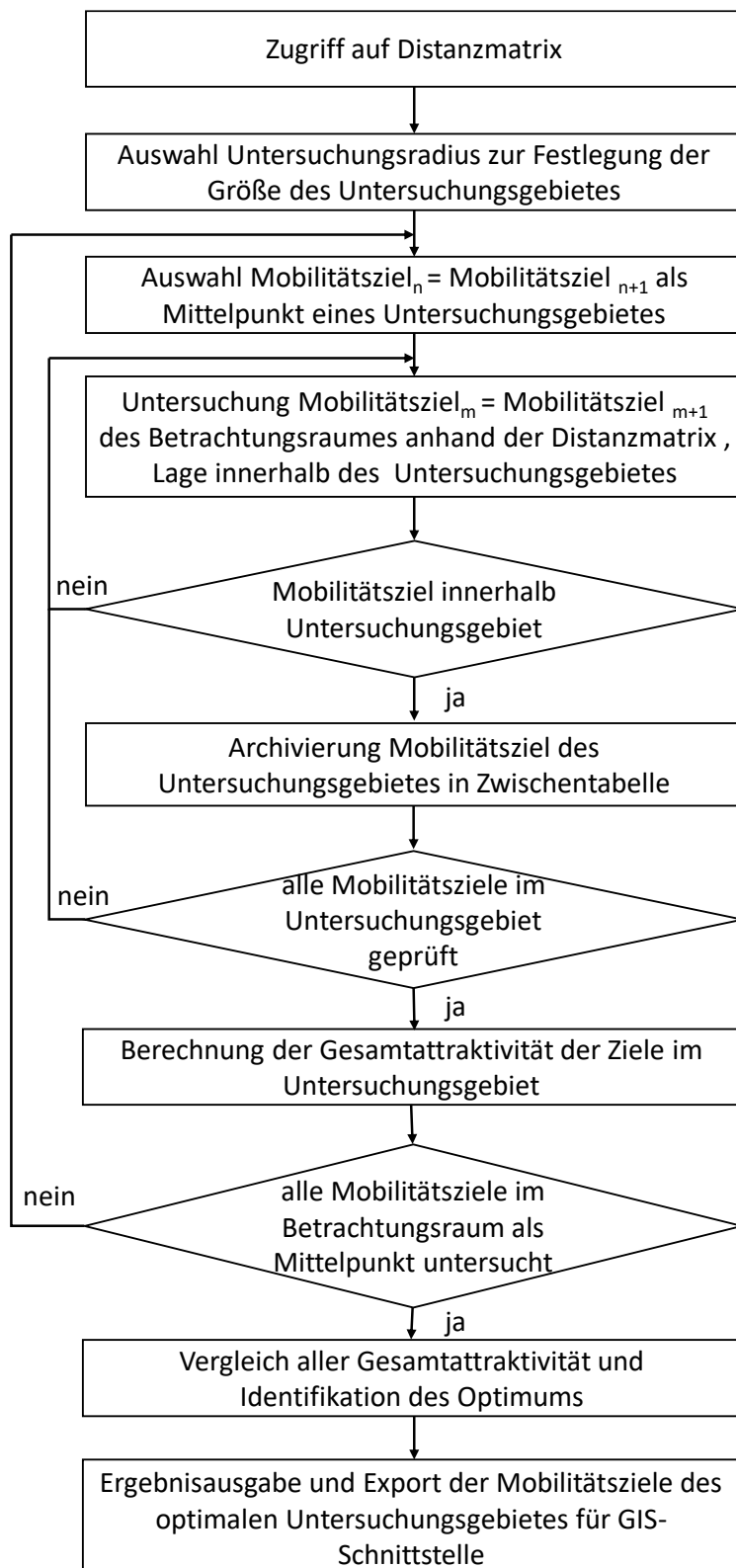


Abbildung 23: Ablauf zur optimierten Standortidentifikation der unterschiedlichen Untersuchungsgebiete eines Betrachtungsraumes

3.1.4 Ergebnisausgabe und Visualisierung

Die Ergebnisausgabe erfolgt für jede Variante in Form einer csv-Datei, die basierend auf der Mobilitätszielendatenbank für alle Mobilitätsziele innerhalb des betreffenden Untersuchungsgebietes die entsprechenden Informationen dokumentiert und archiviert sowie unmittelbar zum Datenimport in QGIS dient. Mit Hilfe von QGIS als geografisches Informationssystem ist eine lagerichtige Visualisierung der identifizierten Standorte der Ladeinfrastruktur mit dem dazugehörigen Untersuchungsgebiet möglich.

3.2 Identifikation und Dokumentation der 100 Normalladepunkte

Im Folgenden sind die konkreten Ergebnisse für die ermittelten Untersuchungsgebiete der möglichen Standorte der 100 Normalladepunkte dargestellt. In Abstimmung mit dem Landkreis werden alle Stadt- und Ortsteile des Landkreises (flächendeckende Ladeinfrastruktur) anhand ihrer Mobilitätsziele untersucht und das Untersuchungsgebiet mit der höchsten Attraktivität jeweils als optimales Gebiet identifiziert. Die Gesamtattraktivitäten, aus denen tendenziell auch die spätere Auslastung der Ladepunkte abgeleitet werden kann, sind für die optimalen Untersuchungsgebiete der einzelnen Stadt- und Ortsteile des Landkreises stark unterschiedlich und lassen sich den nachfolgenden Tabellen entnehmen. Als Untersuchungsradius wird ein Wert von 300 Metern angenommen.

Bei der Bearbeitung der Studie steht, unter Beachtung der verfügbaren und bereitgestellten Daten, die Identifikation der optimalen Gebiete im Vordergrund. Auch hier muss nochmals die Besonderheit hervorgehoben werden, dass sich durch die Auswertung der Zulassungsdaten [4], die Fahrzeugstandorte und deren Verteilung im geografischen Raum sehr genau ermitteln lassen und detailliert für die Identifikation des optimalen Untersuchungsgebietes genutzt werden können.

Die dargestellten, möglichen Standorte der Ladepunkte innerhalb des optimalen Untersuchungsgebietes und die jeweilige installierte elektrische Leistung sind als ein möglicher Vorschlag zu verstehen und nicht als finale Festlegung. Bei einer konkreten Umsetzung können hier durchaus innerhalb des optimalen Gebietes Standortverschiebungen und Leistungsanpassungen notwendig sein.

Die möglichen Standorte der Ladepunkte unterscheiden sich beispielsweise in der Nutzung vorhandener Parkplätze, der Nutzung von bestehenden Parkbuchten oder auch der Schaffung von zusätzlichen Parkmöglichkeiten im Straßenraum oder auch der Inanspruchnahme teilöffentlicher bzw. privater Grundstücke. Nicht jeder Stadt- oder Ortsteil

verfügt über eigene öffentliche Parkplätze. Diese Aspekte müssen bei der konkreten Umsetzungsplanung Berücksichtigung finden und können, gerade auch vor dem Hintergrund der mittelfristigen Umsetzungszeiträume, nicht Gegenstand dieser Studie sein. Im Rahmen der Studie findet auch teilweise ein Austausch mit den Netzbetreibern hinsichtlich des Netzanschlusses statt. Eine Vielzahl von möglichen Standorten der Ladepunkte können problemlos direkt an eine Netzstation oder in das bestehende Niederspannungsnetz angeschlossen werden. Es muss aber auch erwähnt werden, dass eine Netzeinbindung im Bereich der Niederspannungsfreileitungsnetze aufgrund der Netzstruktur und Leiterquerschnitte teilweise nur nach Netzausbaumaßnahmen möglich ist.

Auch bereits bestehende Standorte von Ladeinfrastruktur werden berücksichtigt und daher auch zusätzliche, alternative Untersuchungsgebiete für neue Ladeinfrastruktur ausgewählt. Teilweise gibt es zeitliche Überschneidungen der Bearbeitung der Studie und der Realisierung von Ladeinfrastruktur, wobei in einigen Fällen im Vorfeld erste Ergebnisse der Studie schon mit einfließen konnten oder auch unabhängig voneinander im Nachgang die Standortwahl bestätigt werden konnte.

3.2.1 Gemeinde Bous

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Bous				1123	2x22kW	3. Kirchstr. 12 (Parkbuchten oder Parkraum gegenüber)
				662	2x22kW	2. Kantstr. (Parkplatz Aldi)
				662	2x22kW	1. Mannesmannstr. 4 (Inbetriebnahme Herbst 2021)
gesamt	4170	6967		481	6 LP	

Tabelle 16: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Bous



Abbildung 24: Mögliche Standorte für die Gemeinde Bous

3.2.2 Stadt Dillingen

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Diefflen	2907	4611	1090	552,5	2x22kW	Wiesenstr. 3 (Parkplatz)
Dillingen	6533	11804	353	2800,25	2x22kW	Schulstr. 22 (Parkplatz Einkaufsmarkt)
Pachten	2713	4123	1057	550,5	2x22kW	Kreuzung Friedrichstr.-Maximinstr. (Marktplatz)
gesamt	12153	20538			6LP	

Tabelle 17: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Stadt Dillingen

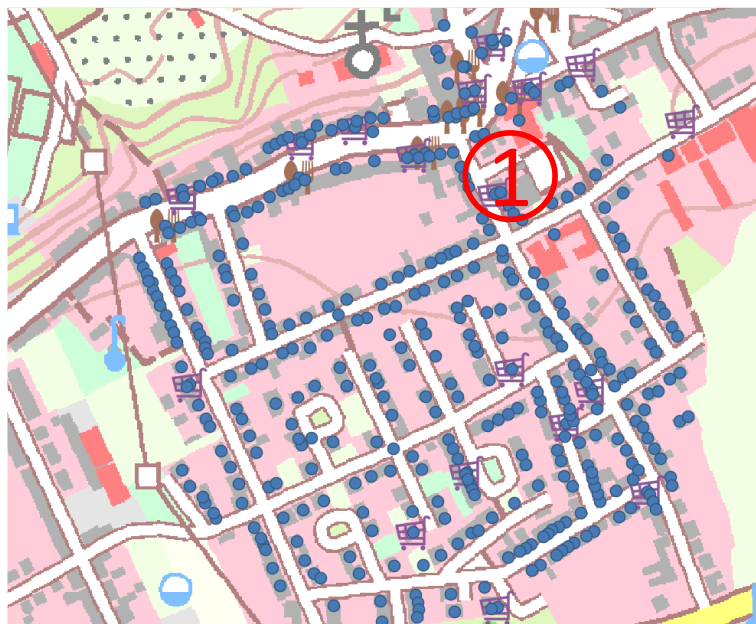


Abbildung 25: Mögliche Standorte für die Stadt Dillingen – Stadtteil Diefflen

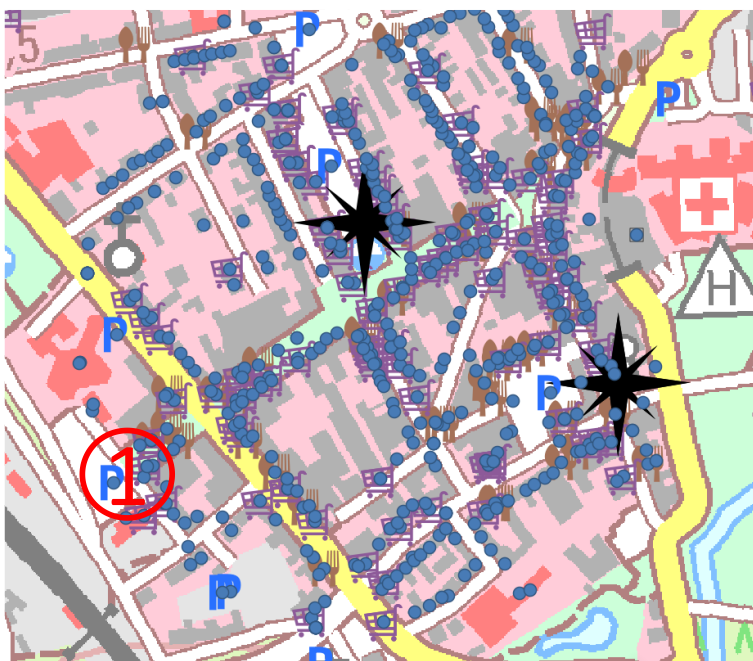


Abbildung 26: Mögliche Standorte für die Stadt Dillingen – Stadtteil Dillingen

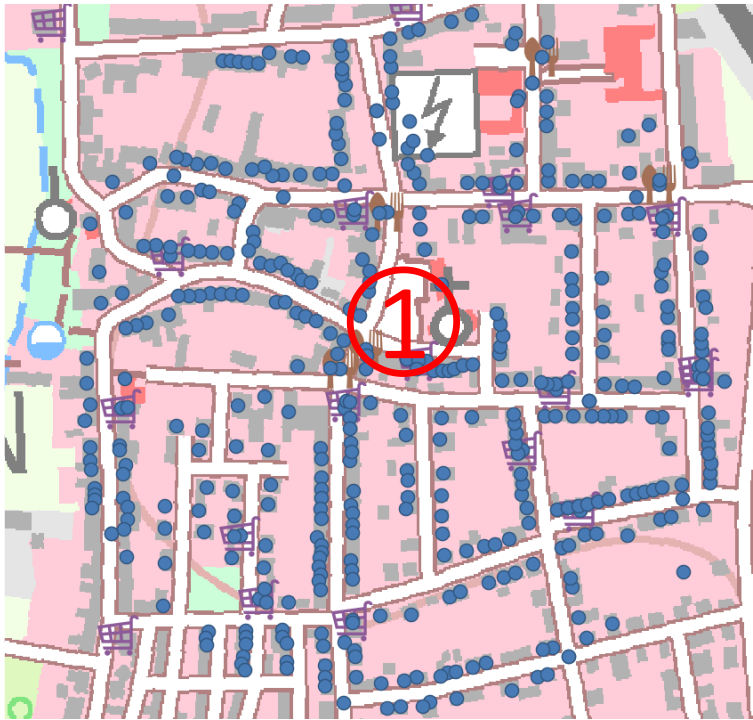


Abbildung 27: Mögliche Standorte für die Stadt Dillingen – Stadtteil Pachten

3.2.3 Gemeinde Ens Dorf

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Ens Dorf	4028	6467	385	659	2x22kW	V1: Provinzialstr. 124 (Parkplatz) oder V2: Am Pfarrgarten (Parkplatz am Kindergarten)

Tabelle 18: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Ens Dorf

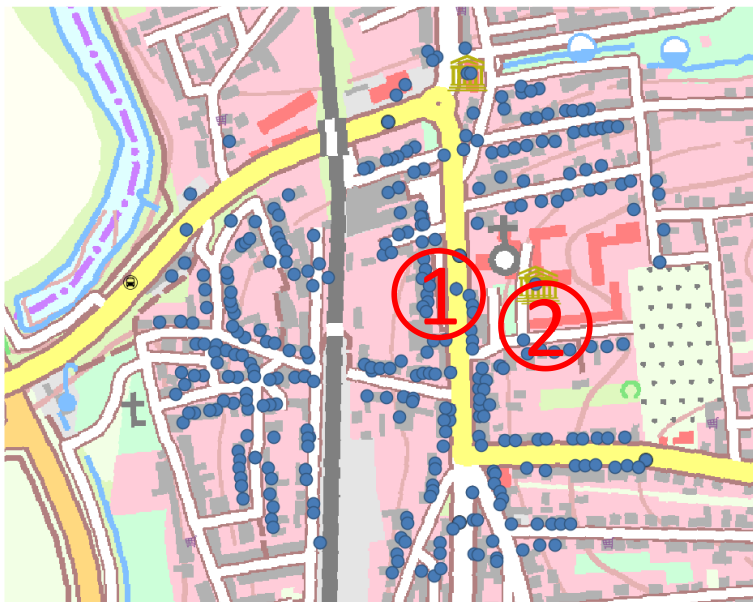


Abbildung 28: Mögliche Standorte für die Gemeinde Ens Dorf

3.2.4 Stadt Lebach

Ortsteil	PKW		Einwohner		spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl				
Aschbach	941	1397			594	244,5	2x22kW	Einmündungsbereich Koblenzerstr.-In der Hauschied
Dörsdorf	822	1209			839	319	2x22kW	Parkplatz vor Kirche St. Michael
Eidenborn	445	641			469	149,5	2x11kW	Parkplatz vor Kirche St. Peter
Falscheid	367	516			679	95	2x11kW	Parkplatz vor Kirche St. Josef
Gresaubach	1272	1788			543	228,5	2x22kW	Wendalinusstr. 5 (Parkplatz)
Knorscheid	251	370			410	59,5	1x11kW	Einmündungsbereich Saarwellingerstr.-Knorscheiderstr. (Straßenraum)
Landsweiler	1116	1563			840	237	2x22kW	Einmündungsbereich Eisenbahnstr.-Heusweilerstr. (Straßenraum)
Lebach	4310	7683			3170	1661,5	2x22kW	Auf dem Markt nahe Rathaus
Niedersaubach	542	733			666	124	2x11kW	Gearnienweg 1b (Parkplatz Feuerwehr)
Steinbach	1093	1612			426	258	2x2kW	V1: Hauptstr. 97 oder V2: Sportplatz
Thalexweiler	1242	1831			593	320,75	2x22kW	Dirmingerstr. 14 (Parkplatz Fleischwaren Schmidt)
gesamt	12401	19343					21 LP	

Tabelle 19: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Stadt Lebach

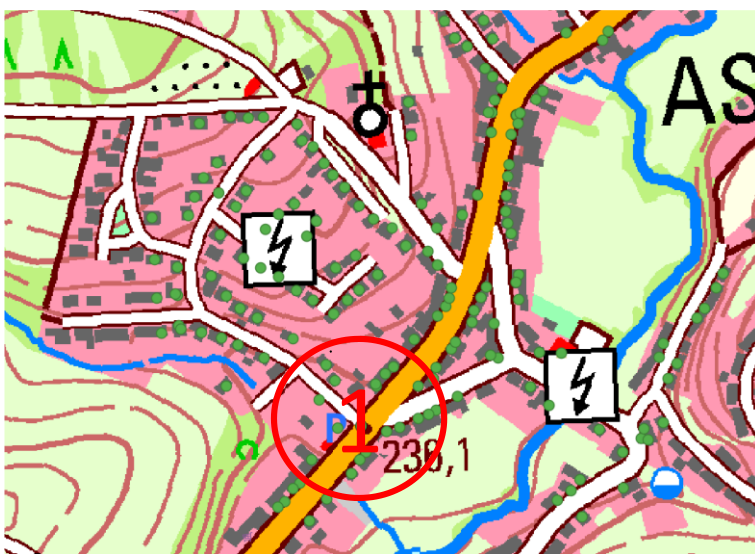


Abbildung 29: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Aschbach



Abbildung 30: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Dörsdorf



Abbildung 31: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Eidenborn

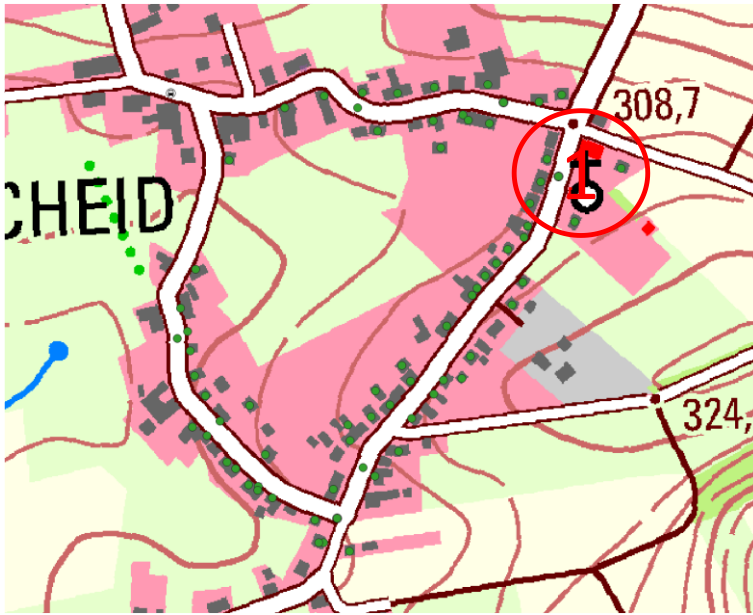


Abbildung 32: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Falscheid



Abbildung 33: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Gresaubach

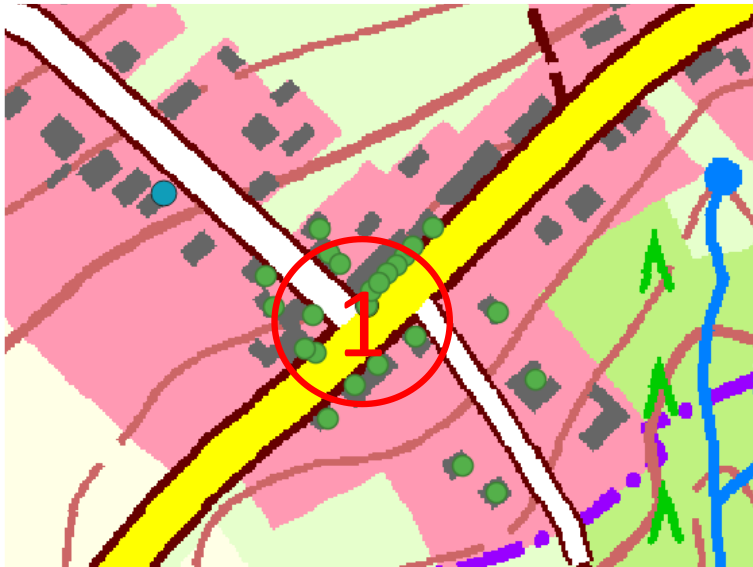


Abbildung 34: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Knorscheid (Hoxberg)

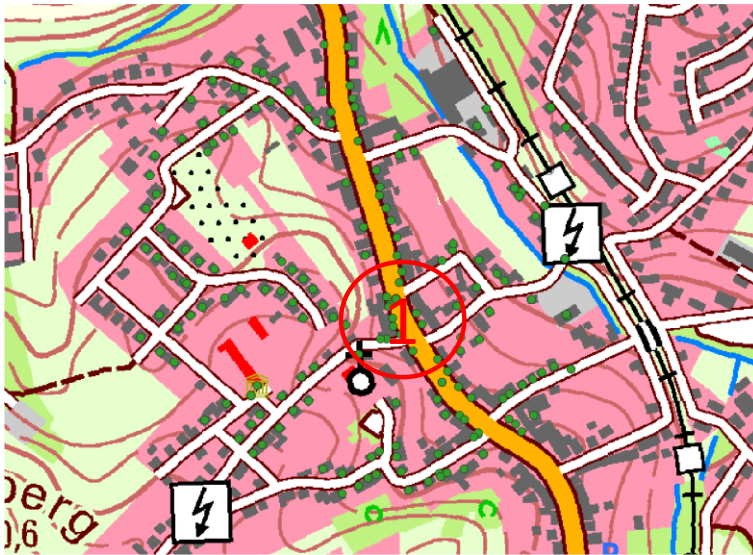


Abbildung 35: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Landsweiler

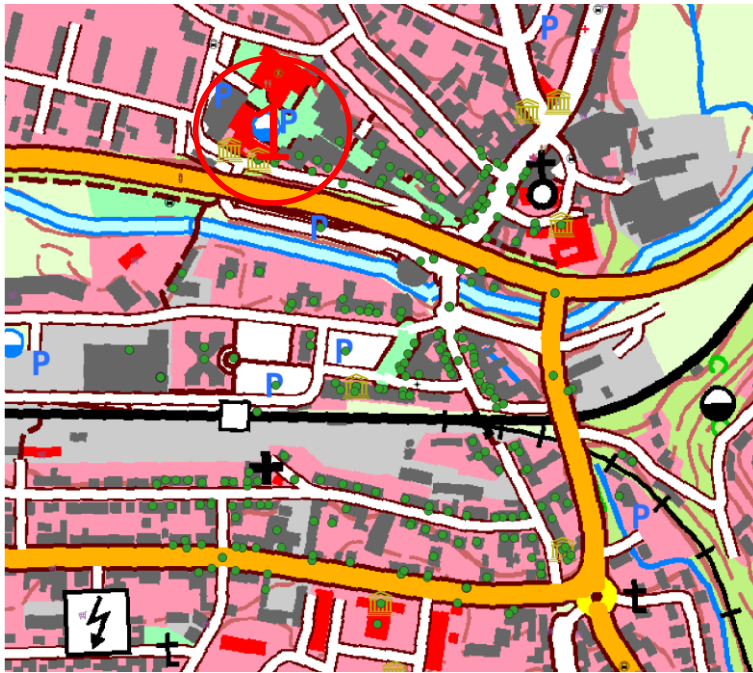


Abbildung 36: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Lebach



Abbildung 37: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Niedersaubach



Abbildung 38: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Steinbach

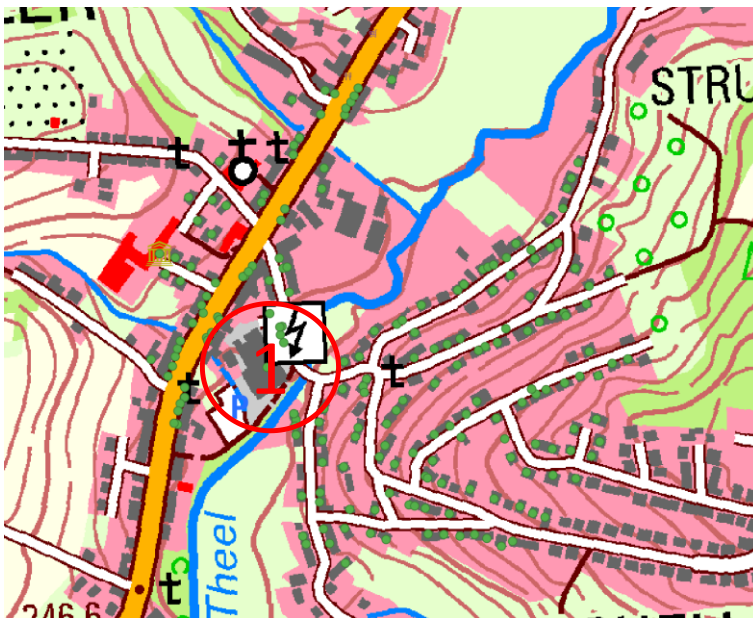


Abbildung 39: Mögliche Standorte für die Stadt Lebach – Stadtteil Thalexweiler

3.2.5 Gemeinde Nalbach

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Bilsdorf	808	1155	325	210	2x22kW	Einmündung Dorfstr.-Wiesenstr. (Fahrbahn- oder Privatbereich)
Körprich	1461	2005	454	287,5	2x22kW	Parkplatz Kirche St. Michael
Nalbach	2702	4069	504	738	2x22kW	1. Rathaus (Inbetriebnahme Herbst 2021) 2. Parkplatz Grundschule
Piesbach	1533	2021	346	239	2x22kW	Hauptstr. 88 (Straßenbereich eventuell vor Sparkasse)
gesamt	6504	9250			10 LP	

Tabelle 20: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Nalbach

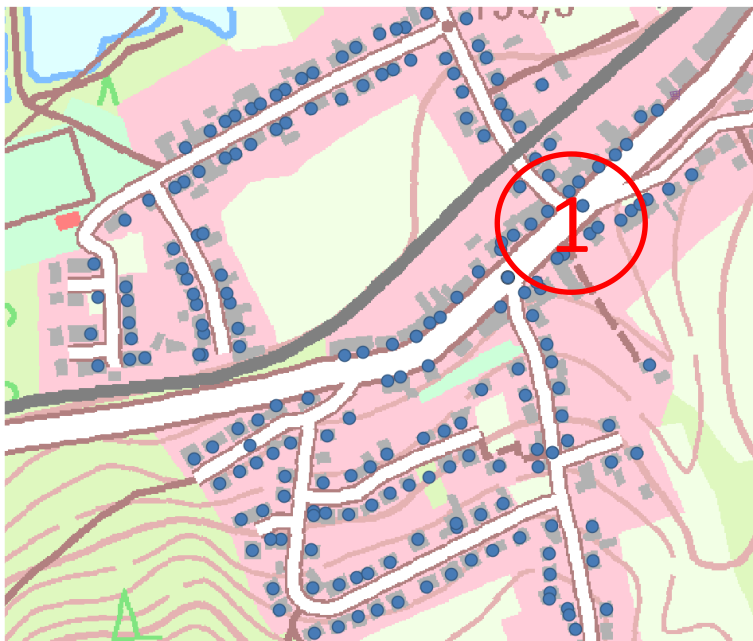


Abbildung 40: Mögliche Standorte für die Gemeinde Nalbach – Ortsteil Bilsdorf



Abbildung 41: Mögliche Standorte für die Gemeinde Nalbach – Ortsteil Körprich

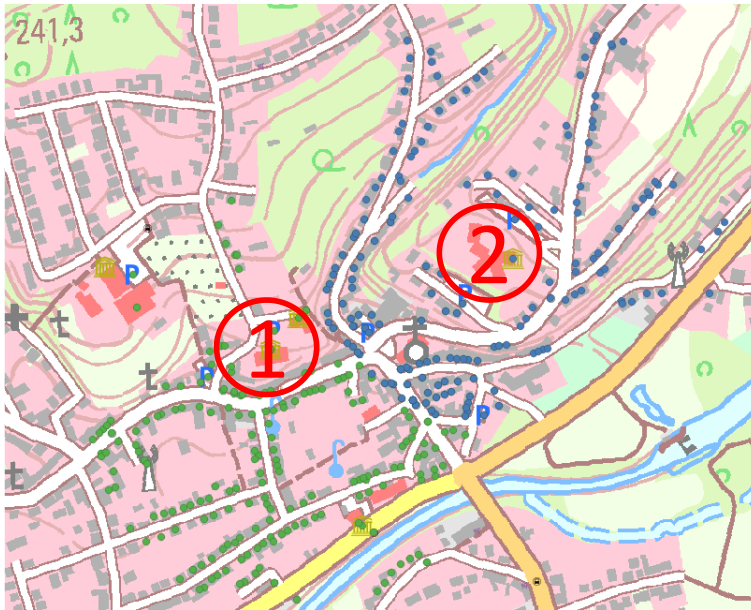


Abbildung 42: Mögliche Standorte für die Gemeinde Nalbach – Ortsteil Nalbach



Abbildung 43: Mögliche Standorte für die Gemeinde Nalbach – Ortsteil Piesbach

3.2.6 Gemeinde Rehlingen-Siersburg

Ortsteil	PKW	Einwohner	spezif. EEG-Einspeisung	Attraktivität	Leistung	Standort
	Anzahl					
Biringen	224	303	1070	79	1x11kW	Heinrich-Wirth-Str. 7 (Dorfgemeinschaftshaus)
Eimersdorf	388	531	416	123,5	2x11kW	Rehlingerstr. 4 (vor Kirche St. Margareta)
Fremersdorf	788	1155	463	196	2x22kW	Brunnenstr. 16 (Geisberghalle)
Fürweiler	311	438	6773	131,5	2x11kW	Auf Wamescht 40 (Spielplatz gegenüber)
Gerlfangen	512	671	905	132	2x11kW	Kumpfwiese 4 (Nähe Feuerwehr)
Hemmersdorf	1443	2068	618	239	2x22kW	Einmündung Weitzsstr.-Blumenstr. (gegenüber Kindergarten)
Niedaltdorf	476	690	394	189	2x11kW	Neunkircherstr. 80
Oberesch	235	291	642	69,5	1x11kW	Kreuzungsbereich Kirchstr.-Antoniusstr.
Rehlingen	2863	4164	542	568	2x22kW	Mittelstr. 18 (Parkplatz)
Siersburg	3031	4432	391	619	2x22kW	Hauptstr. 33 (Parkplatz)
gesamt	10271	14743		2346,5	18 LP	

Tabelle 21: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Rehlingen-Siersburg nach Ortsteilen

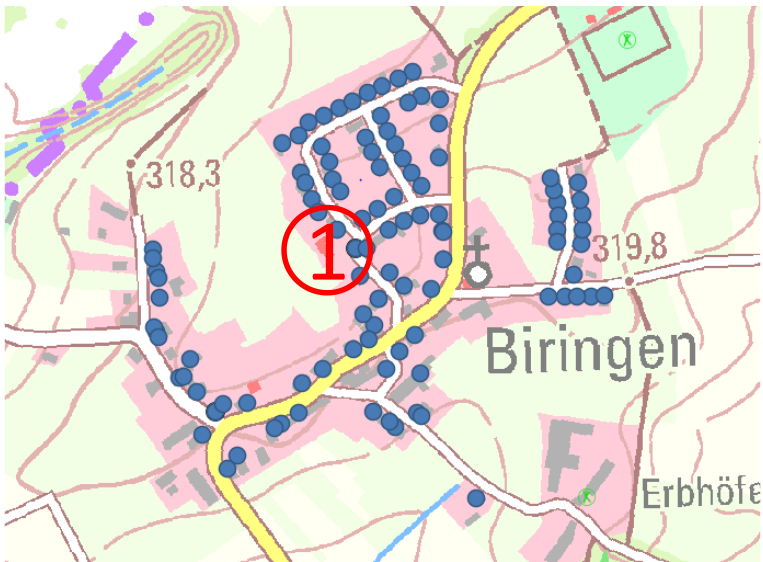


Abbildung 44: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Biringen

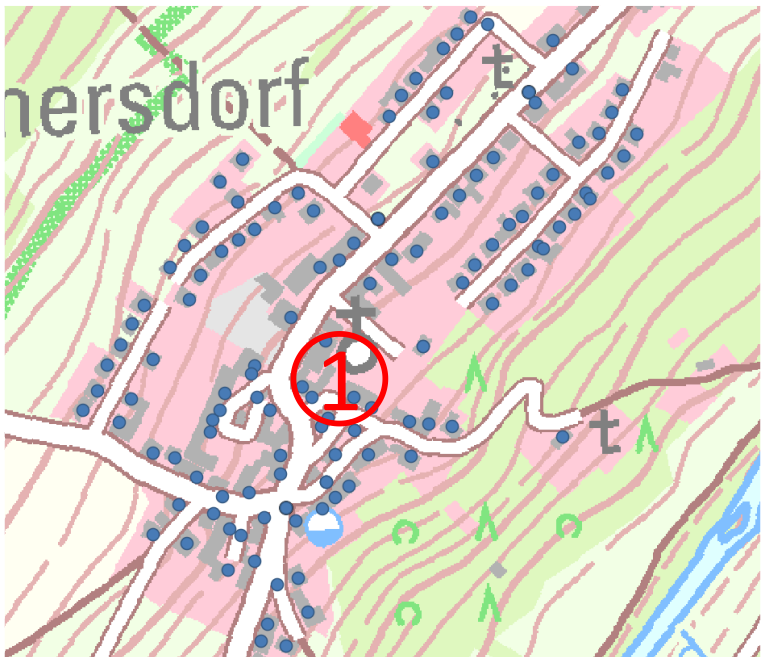


Abbildung 45: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Eimersdorf

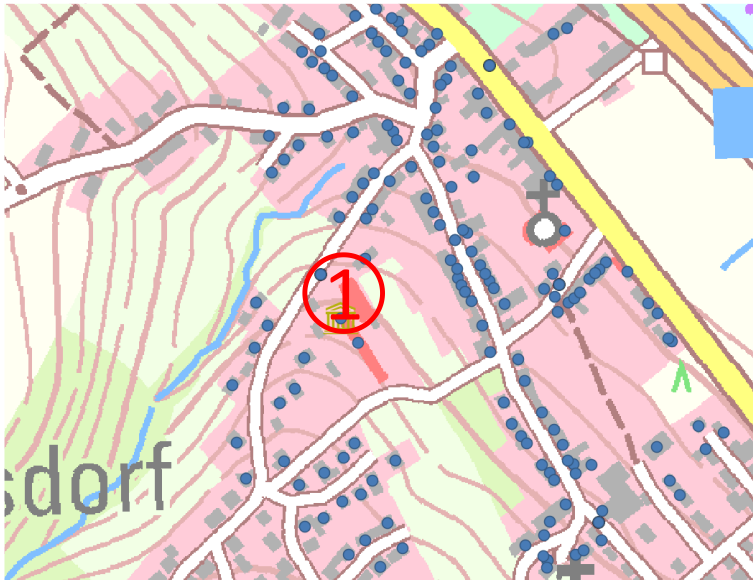


Abbildung 46: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Fremersdorf

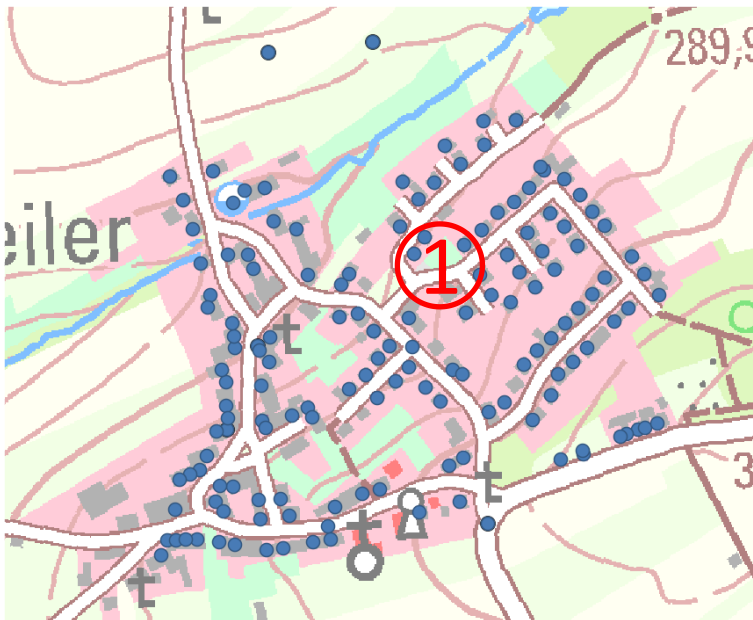


Abbildung 47: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Fürweiler

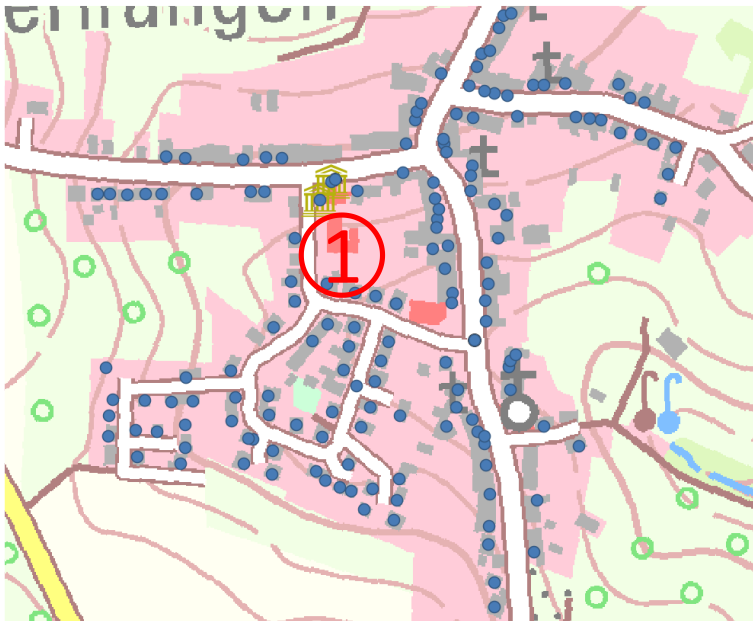


Abbildung 48: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Gerlfangen

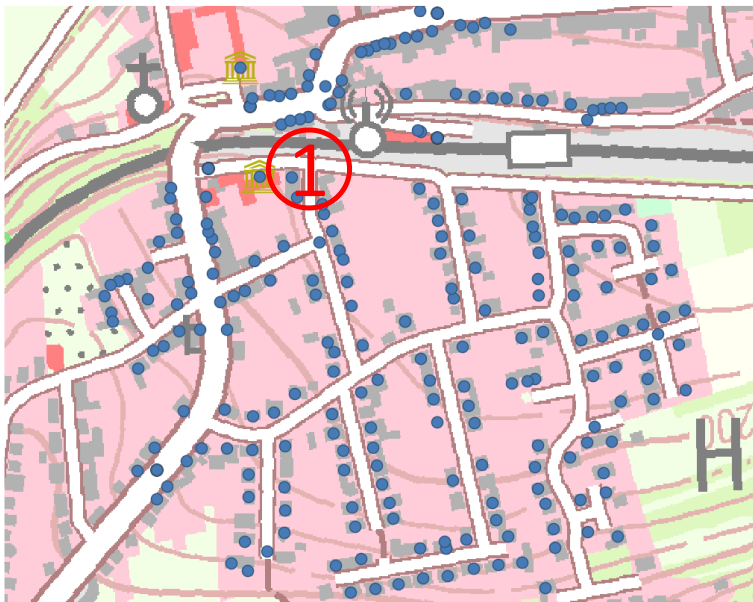


Abbildung 49: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Hemmersdorf

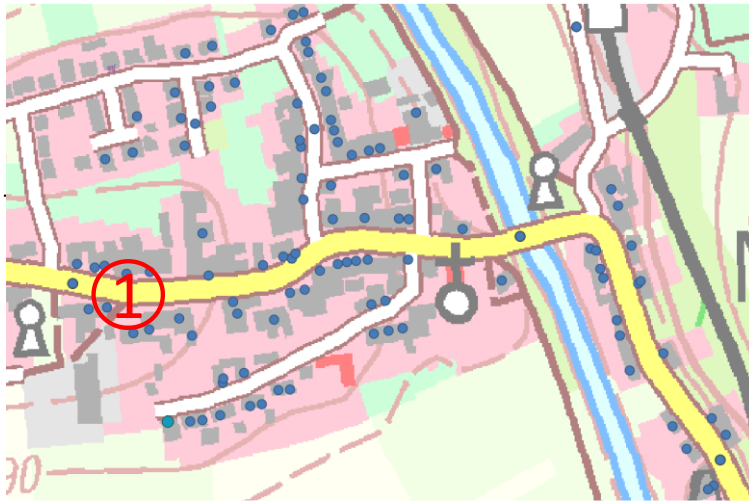


Abbildung 50: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Niedaltdorf



Abbildung 51: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Oberesch

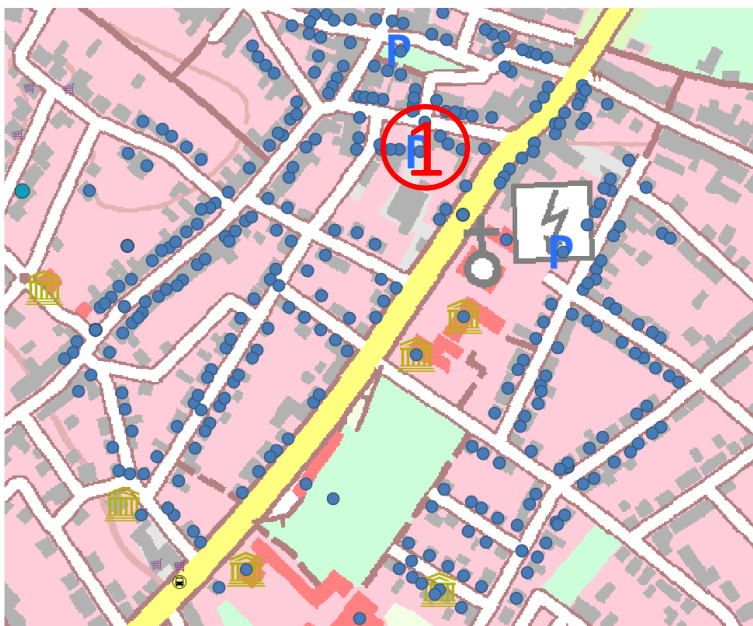


Abbildung 52: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Rehlingen

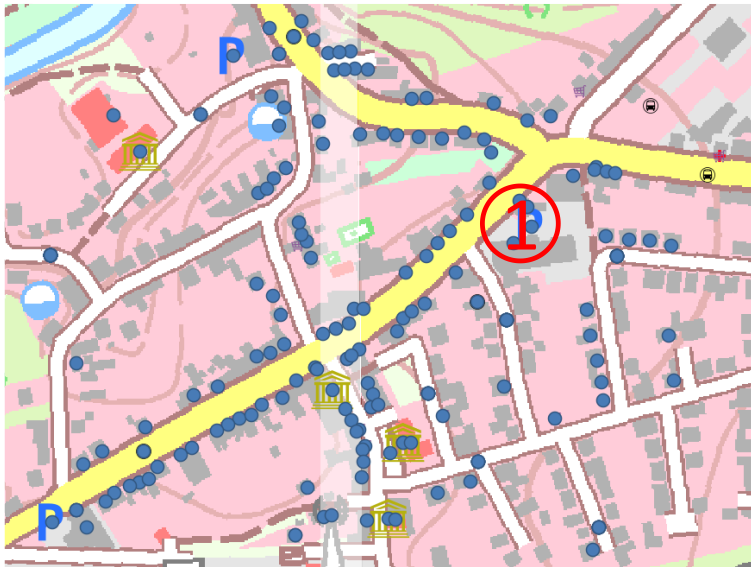


Abbildung 53: Möglicher Standort Gemeinde Rehlingen-Siersburg – Ortsteil Siersburg

3.2.7 Stadt Saarlouis

Die Stadt Saarlouis stellt im Rahmen der Studie aus zweierlei Gründen eine Besonderheit dar. Der örtliche Netzbetreiber hat zum einen bereits ein eigenes Ladeinfrastrukturkonzept erstellt und zum anderen, wenn man die Gesamtanzahl der Ladepunkte (38 LP) betrachtet, schon eine Vielzahl von Ladepunkten realisiert. Aus diesem Grund werden in der Studie exemplarisch für die Stadt Saarlouis noch einige weitere Standorte identifiziert und anhand der bestehenden Ladepunkte, deren Sinnhaftigkeit nachgewiesen bzw. belegt. Weiterhin müssen bei den Berechnungen im Rahmen der Studie auch angrenzende Stadtteile zusammen betrachtet werden. Es handelt sich hierbei um die Stadtteile Steinrausch, Fraulautern und Roden sowie Saarlouis und Lisdorf.

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Beumarais	2014	3599		395	2x22kW	
Fraulautern	3986	6952				bestehende LP
Lisdorf	2370	3513				bestehende LP
Neuforweiler	1075	1563		275,5		bestehende LP
Picard	1342	1885		273	2x22kW	
Roden	4843	8723		683	2x22kW	
Saarlouis	5666	6670		4071	2x22kW	
Steinrausch	2325	3738				bestehende LP
gesamt	23621	36643				8 LP

Tabelle 22: Strukturdaten der zusätzlichen möglichen Standorte für die Stadt Saarlouis



Abbildung 54: Möglicher Standort Stadt Saarlouis – Stadtteil Beaumarais

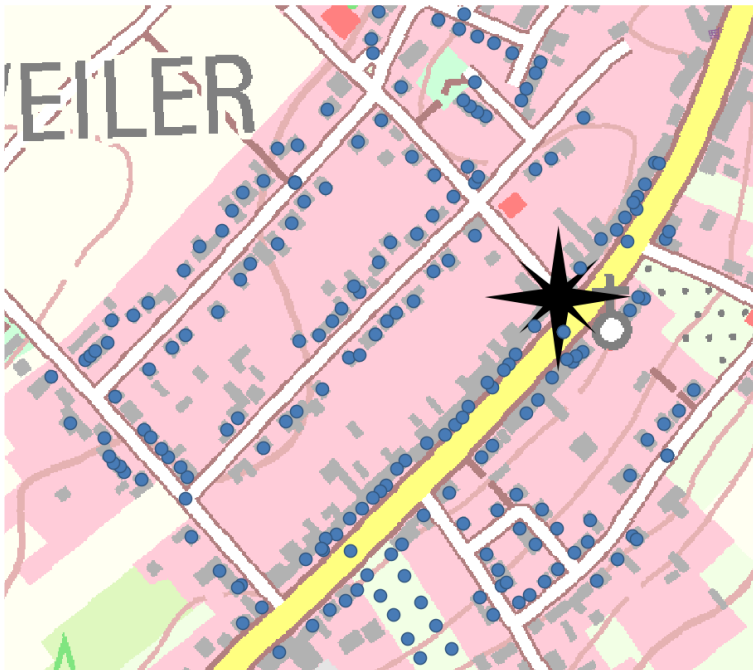


Abbildung 55: Standort Stadt Saarlouis – Stadtteil Neuforweiler (Bestand)



Abbildung 56: Möglicher Standort Stadt Saarouis – Stadtteil Picard

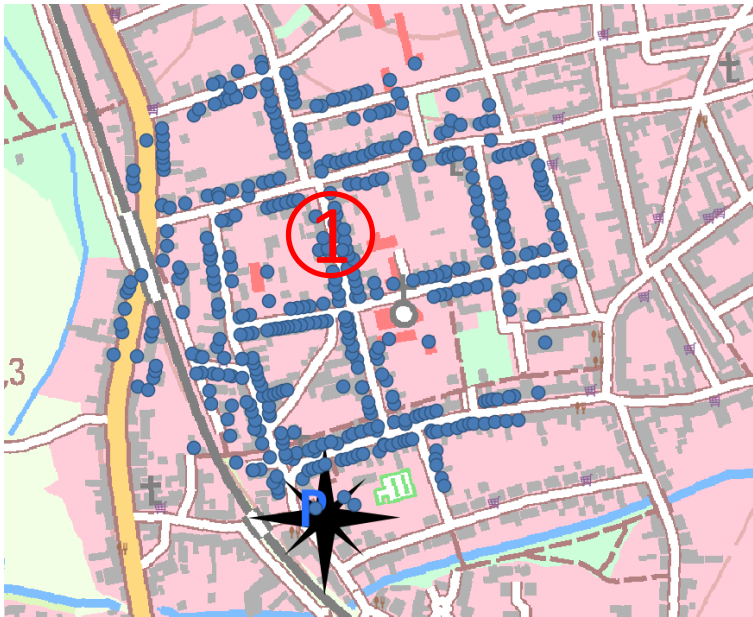


Abbildung 57: Möglicher zusätzlicher Standort Stadt Saarouis – Stadtteil Roden

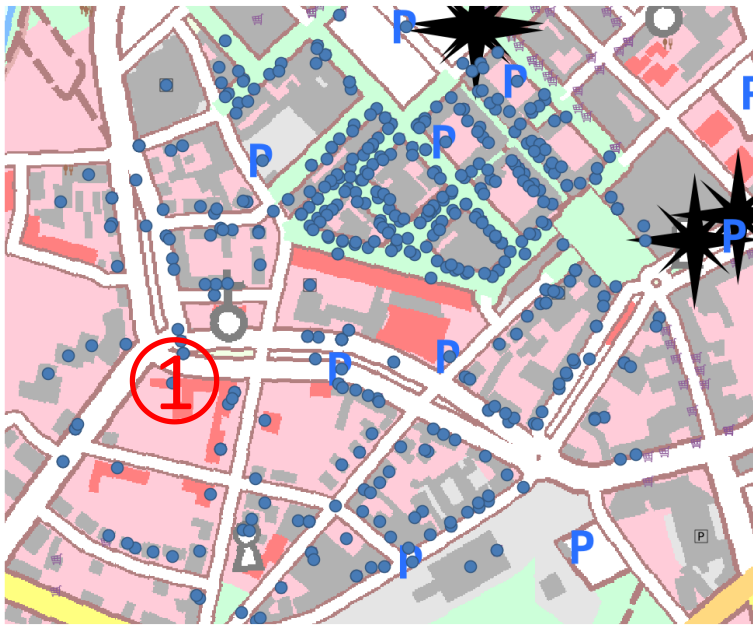


Abbildung 58: Möglicher zusätzlicher Standort Stadt Saarlouis – Stadtteil Saarlouis

3.2.8 Gemeinde Saarwellingen

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Reisbach	1727	2394	1533	236	2x22kW	Salbacherstr. 8 (Parkplatz gegenüber)
Saarwelling	5787	8084	411	1071,5	2x22kW	Bahnhofstr. 50 (Parkbuchten)
Schwarzenl	2084	2841	1394	461	2x22kW	Hirtenwies 2 (Marktplatz)
gesamt	9598	13319			6 LP	

Tabelle 23: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Saarwellingen

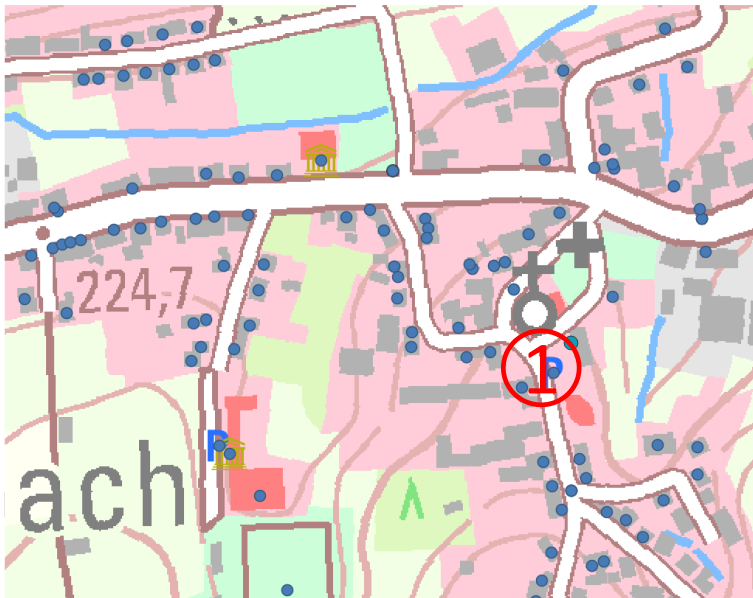


Abbildung 59: Möglicher Standort Saarwellingen – Ortsteil Reisbach

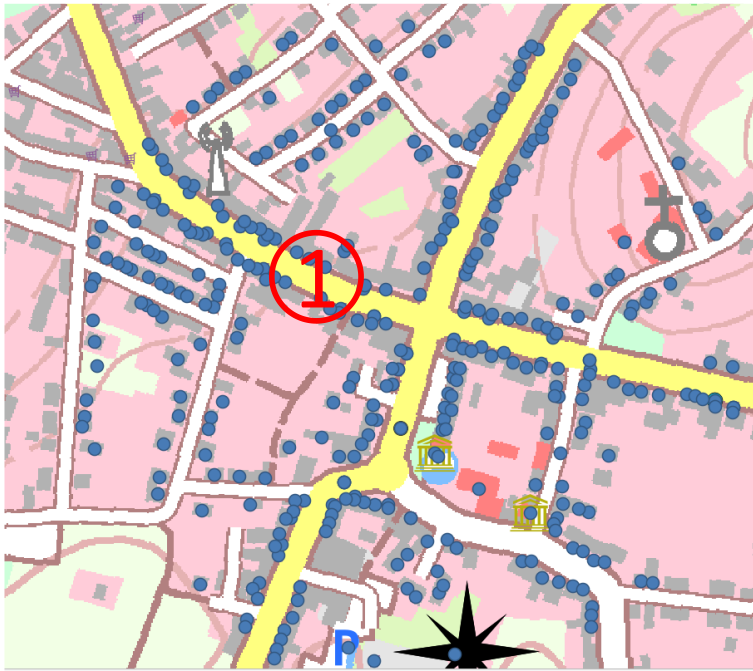


Abbildung 60; Möglicher Standort Saarwellingen – Ortsteil Saarwellingen

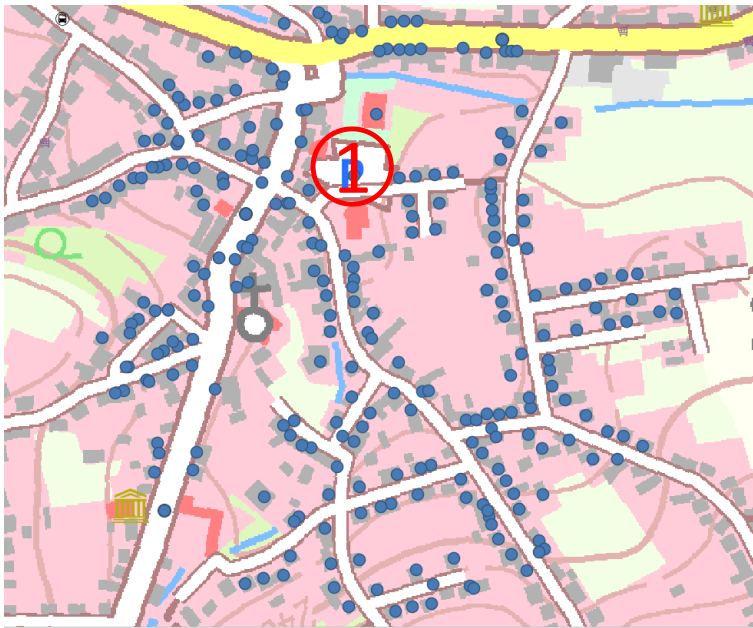


Abbildung 61; Möglicher Standort Saarwellingen – Ortsteil Schwarzenholz

3.2.9 Gemeinde Schmelz

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Dorf im Bohnental	228	320	474	105	2x11kW	Mühlenbergstr. 3 (Feuerwehr)
Hüttersdorf	3347	5001	527	596	2x22kW	Berliner Str. 24 (Parkplatz nahe Feuerwehr)
Limbach	1677	2486	526	368	2x22kW	Einmündungsbereich Dorfstr.-Kirchenstr. (Straßenraum)
Michelbach	545	850	725	143,5	2x11kW	Hochwaldstr. 44 (nahe Kirche Maria Schmerzen)
Primweiler	483	718	651	177	2x11kW	Einmündungsbereich Zum Wasserturm-Lebacher Str.
Schmelz	4877	7562	891	1036,5	2x22kW	Am Rathaus (Inbetriebnahme Sommer 2021)
gesamt	11157	16937			12 LP	

Tabelle 24: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Schmelz

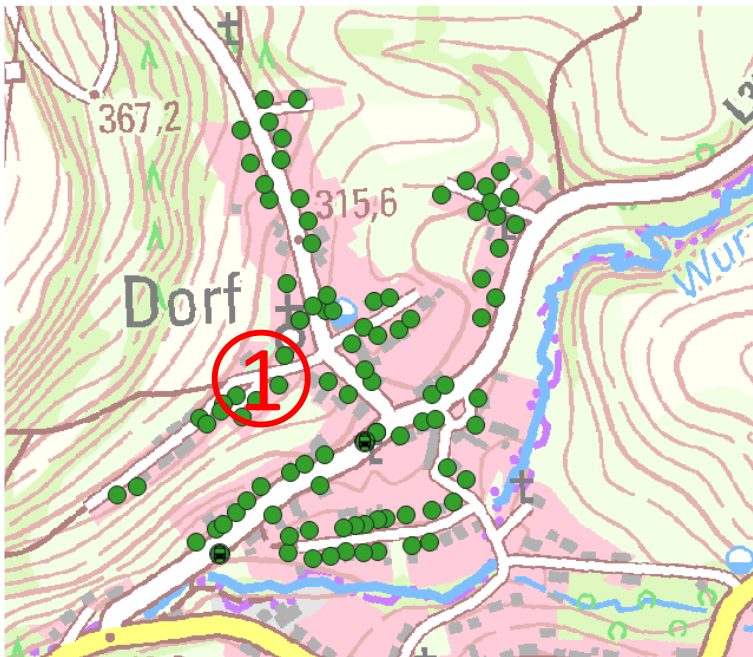


Abbildung 62: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Dorf im Bohnental



Abbildung 63: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Hüttersdorf

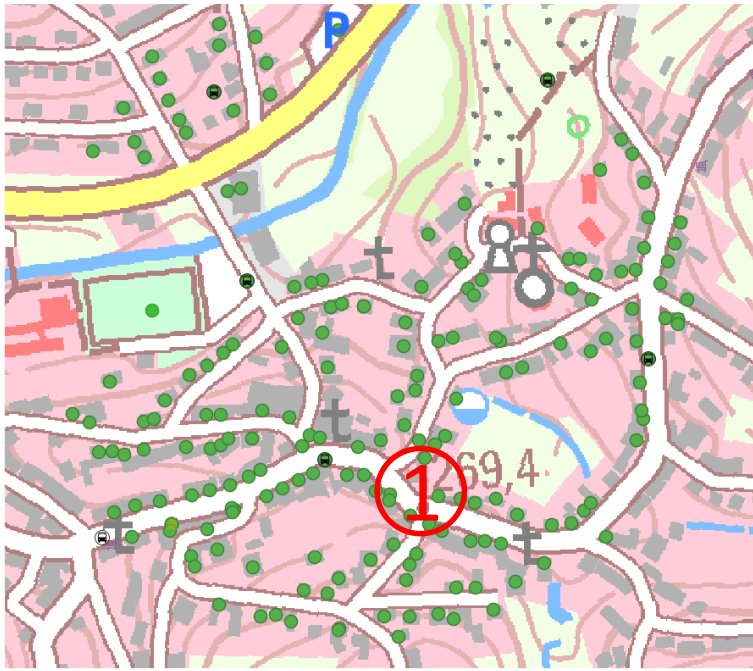


Abbildung 64: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Limbach

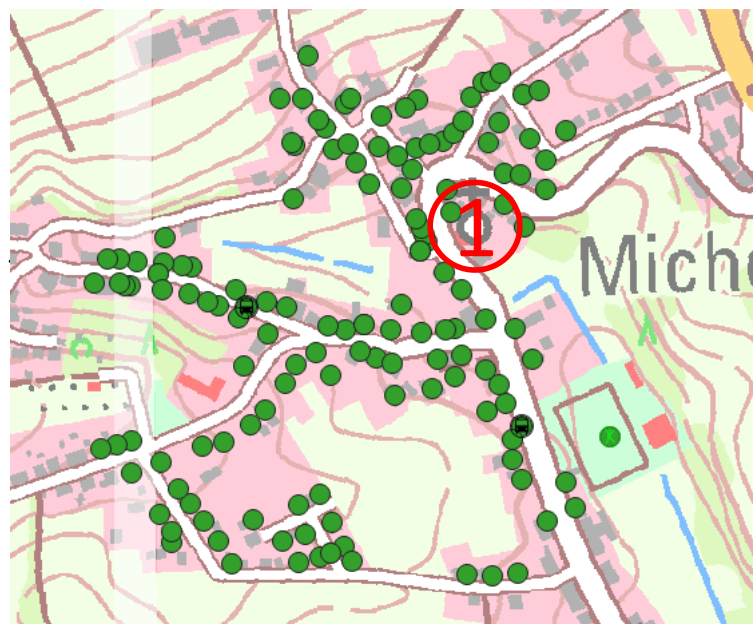


Abbildung 65: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Michelbach



Abbildung 66: Möglicher Standort Schmelz – Ortsteil Primswailer

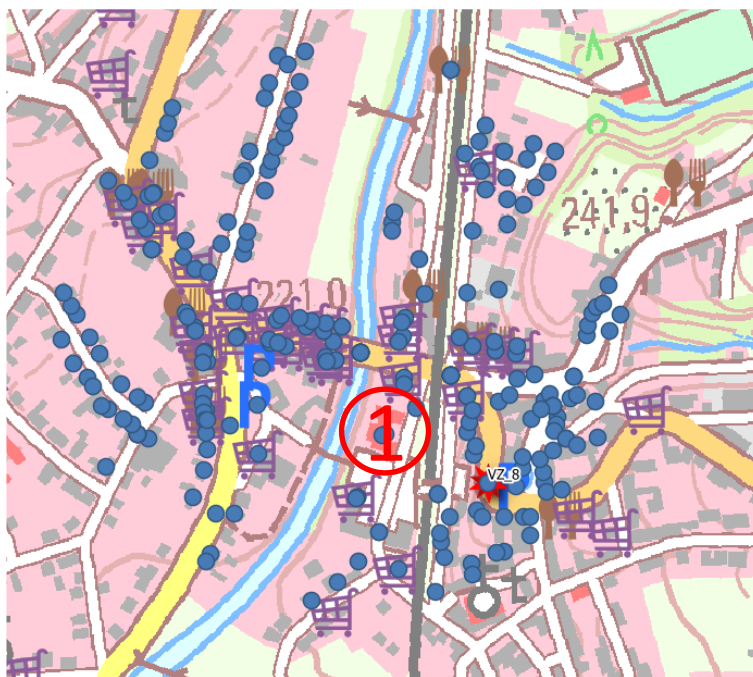


Abbildung 67: Standort Schmelz – Ortsteil Schmelz (Inbetriebnahme Sommer 2021)

3.2.10 Gemeinde Schwalbach

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Elm	3473	4852	279	454	2x22kW	Sebastianstr. 23 (Parkplatz)
Hülzweiler	3276	4954	432	471	2x22kW	Laurentiusstr. 30 (Parkbauchten)
Schwalbach	5249	7953	427	747,5	2x22kW	Rathausplatz
gesamt	11998	17759			6 LP	

Tabelle 25: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Schwalbach

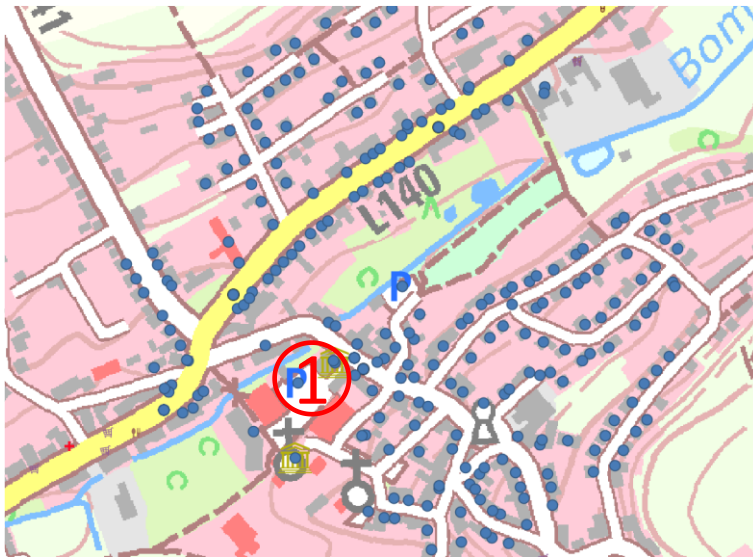


Abbildung 68: Möglicher Standort Schwalbach – Ortsteil Elm

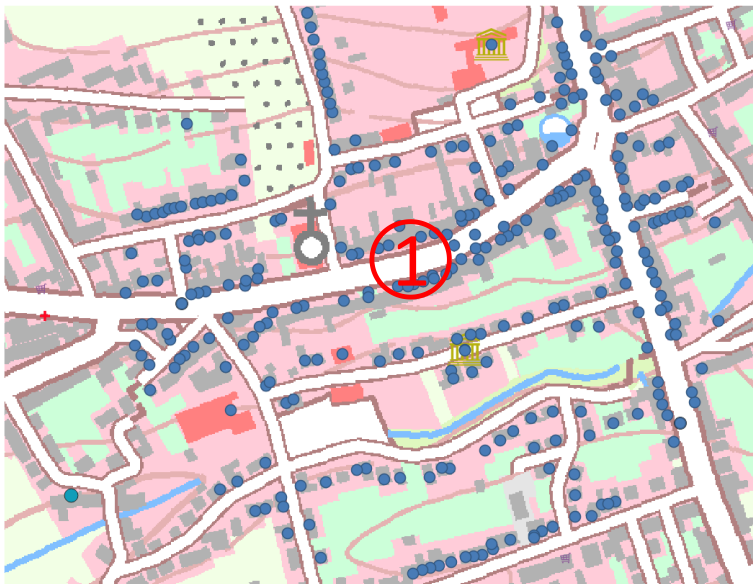


Abbildung 69: Möglicher Standort Schwalbach – Ortsteil Hülzweiler

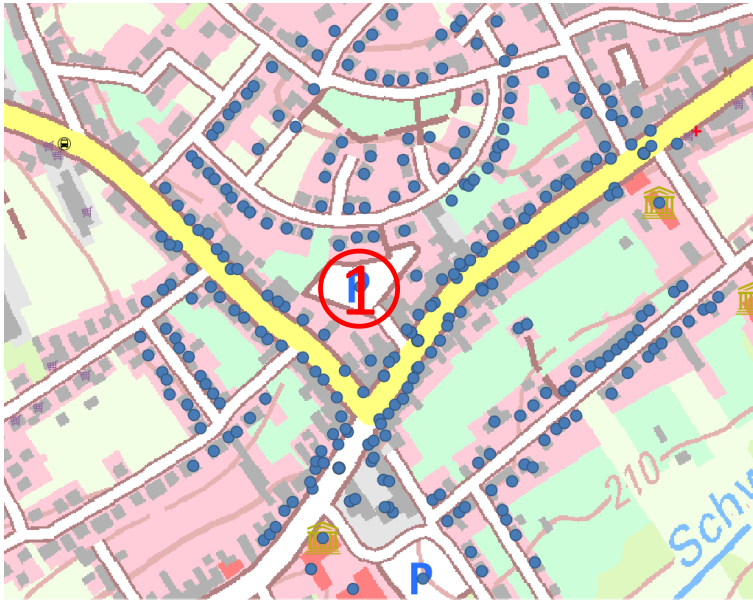


Abbildung 70: Möglicher Standort Schwalbach – Ortsteil Schwalbach

3.2.11 Gemeinde Überherrn

Ortsteil	PKW	Einwohner	spezif. EEG-Einspeisung	Attraktivität	Leistung	Standort
	Anzahl					
Altforweiler	1467	2014	635	313,5	2x22kW	Saarlouiser Str. 42 (Parkbuchten)
Berus	1332	1954	757	222	2x22kW	Ittersdorferstr. 2 (Feuerwehr)
Bisten	604	855	718	209	2x22kW	bestehende Ladesäule
Felsberg	940	1277	346	170,5	2x22kW	Siebenmorgenweg (Parkplatz)
Überherrn	3875	5535	431	710	2x22kW	V1: bestehende Ladesäule oder
gesamt	8218	11635		283	2x22kW	V2: Hölderinweg 3 (Parkbuchten)
					12 LP	

Tabelle 26: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Überherrn

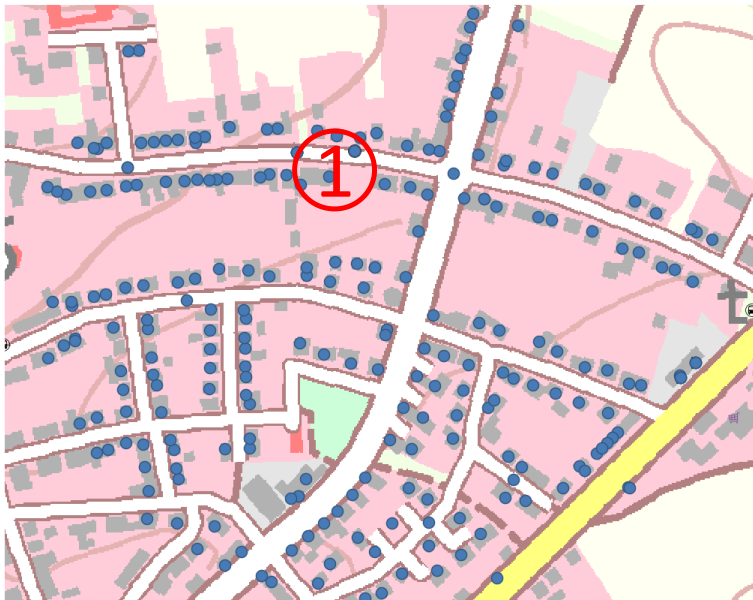


Abbildung 71: Möglicher Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Altforweiler

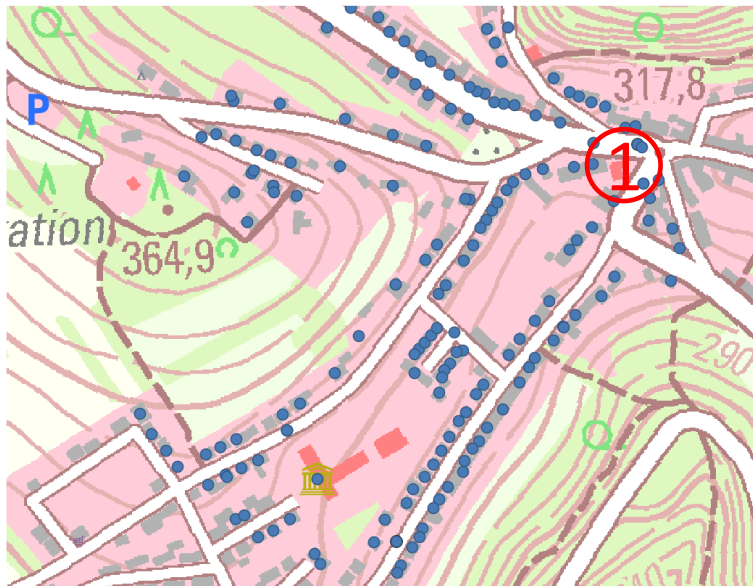


Abbildung 72: Möglicher Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Berus

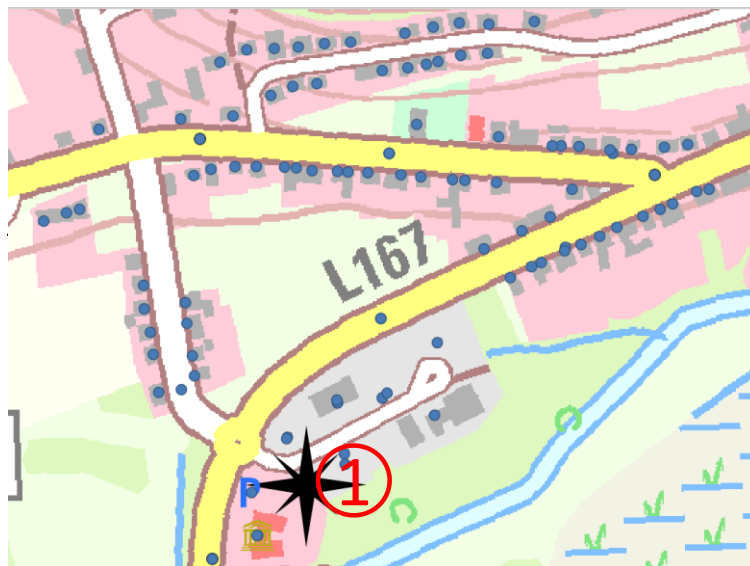


Abbildung 73: Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Bisten 2x22kW (Bestand)

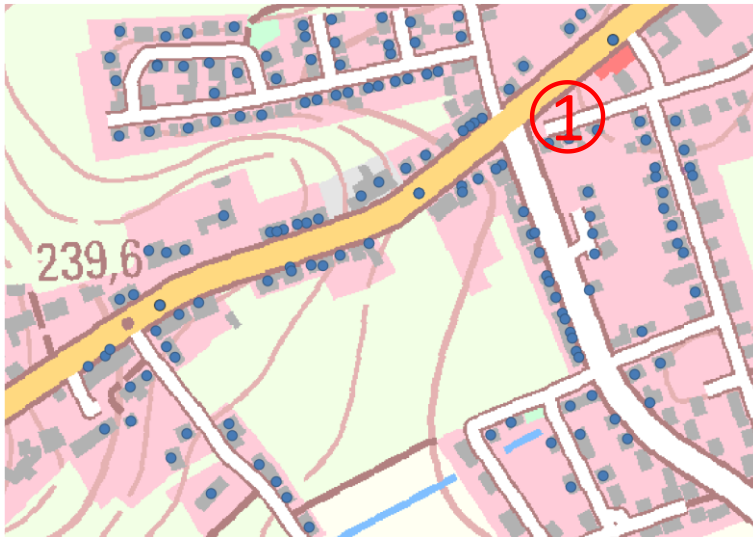


Abbildung 74: Möglicher Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Felsberg

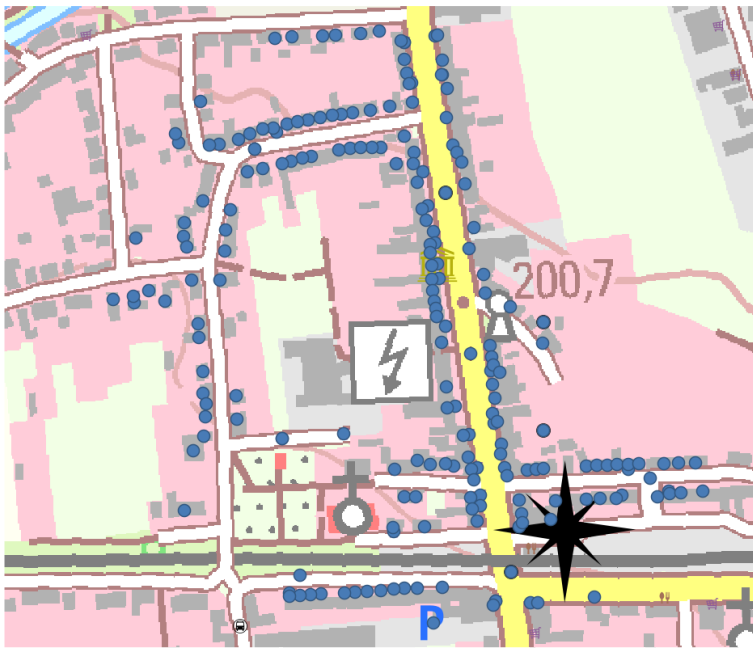


Abbildung 75: Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Überherrn (Bestand) 2x22kW

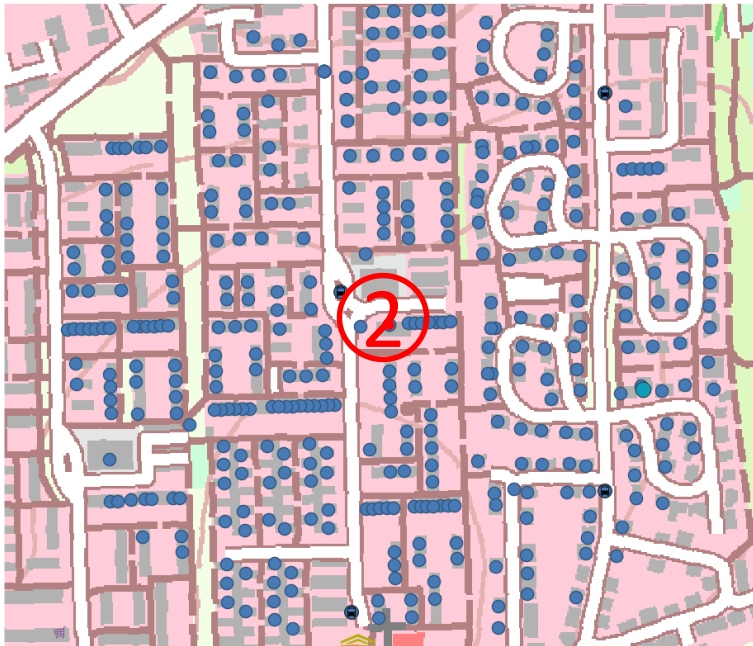


Abbildung 76: Möglicher Standort Gemeinde Überherrn – Ortsteil Überherrn (Wohnstadt)

3.2.12 Gemeinde Wadgassen

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attraktivität Punkte	Leistung	Standort
Differten	2161	3326		453,5	2x22kW	V1: Einmündungsbereich Gangolfstr.-Friedhofstr. (kath. Kirche) oder V2: Hauptstr. 48 (Einkaufsmarkt)
Friedrichweiler	661	916		178	2x11kW	Einmündung Eulenmühlstr.-Warndtstr. (Straßenraum)
Hostenbach	3954	4838		359,5	2x22kW	Kaiserstr. 40 (Parkbuchten vor Turnhalle)
Schaffhausen	3097	3929		1133,5	2x22kW	Bestand
Wadgassen	2620	4067		405,75	2x22kW	Sengsterstr. 16 (Parkplatz Feuerwehr/ DRK)
Werbeln	762	1269		661,5	2x22kW	Einmündungsbereich Lindenstr.-Kantstr. (Parkbuchten)
gesamt	13255	18345		206,5	2x22kW	Einmündung Ludweilerstr.-Zum Mühlenbach (Feuerwehr)

Tabelle 27: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Wadgassen

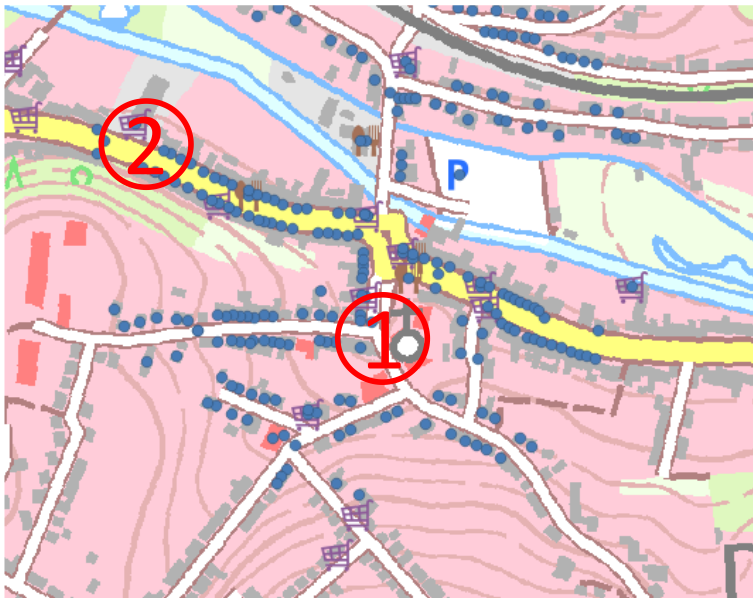


Abbildung 77: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Diefferten

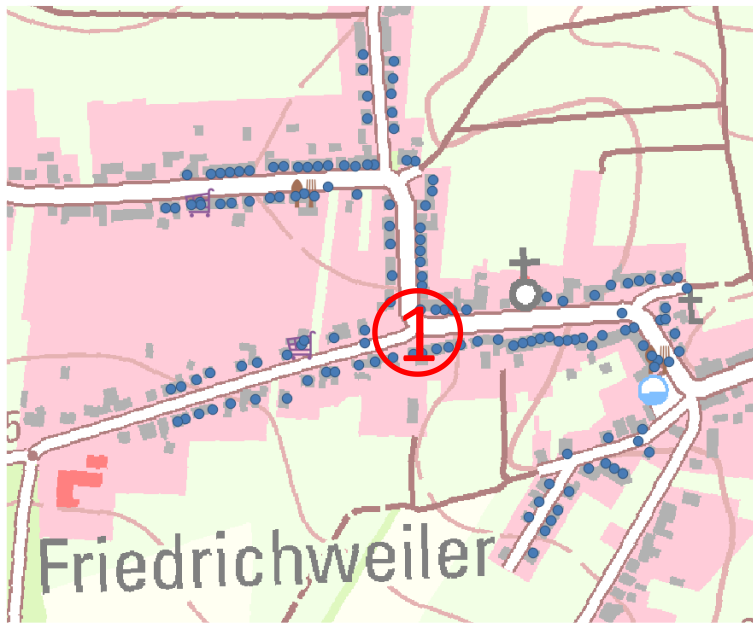


Abbildung 78: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Friedrichweiler

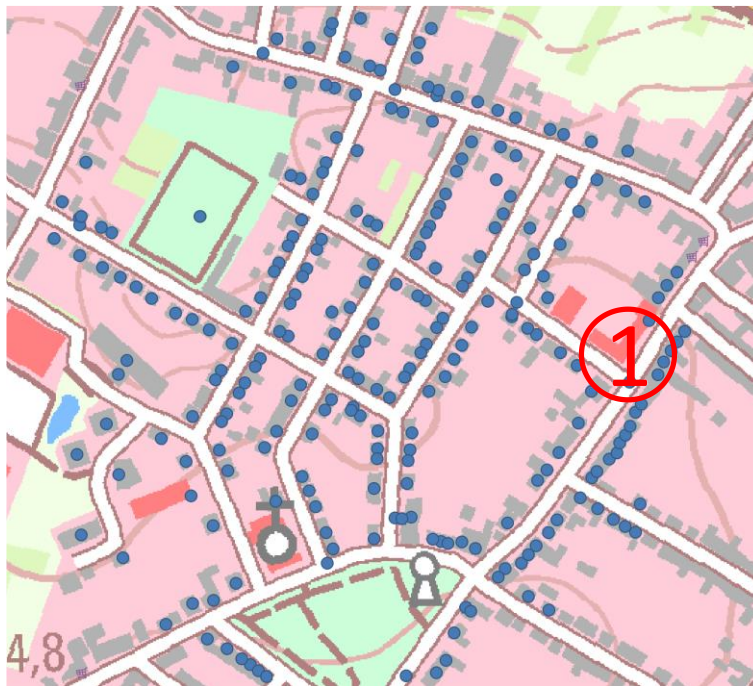


Abbildung 79: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Hostenbach

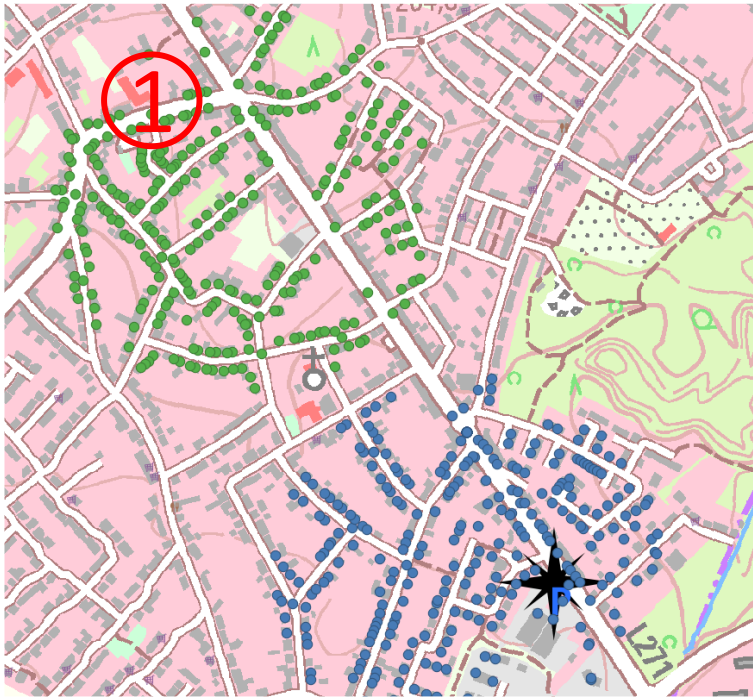


Abbildung 80: Möglicher und bestehender Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Schaffhausen

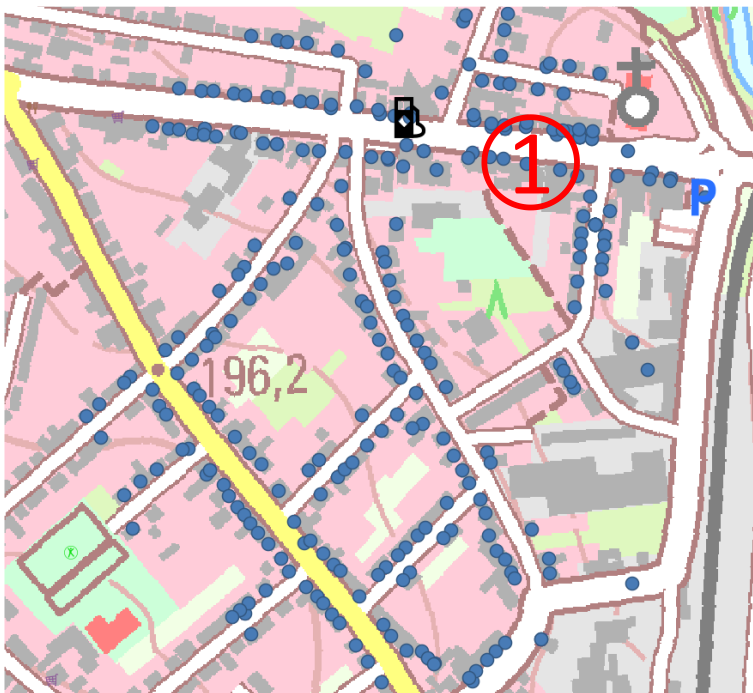


Abbildung 81: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Wadgassen

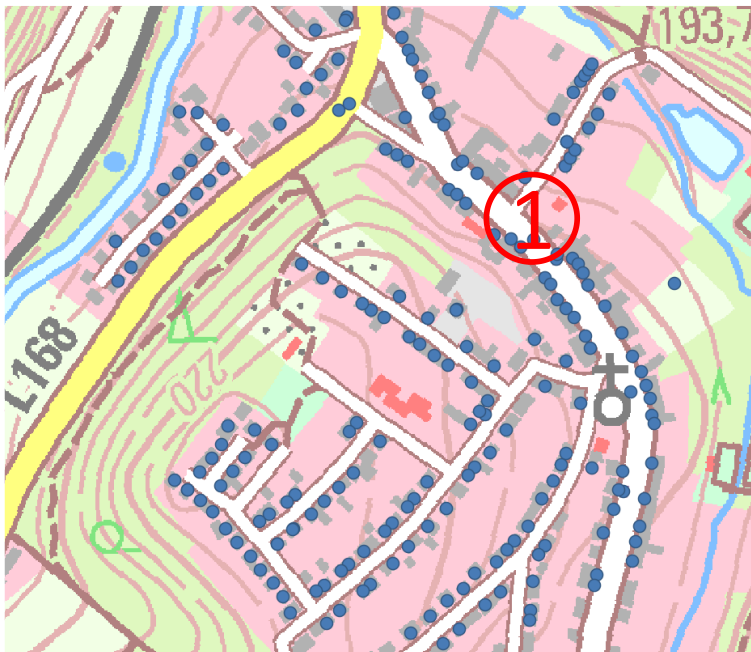


Abbildung 82: Möglicher Standort Gemeinde Wadgassen – Ortsteil Werbeln

3.2.13 Gemeinde Wallerfangen

Ortsteil	PKW Anzahl	Einwohner Anzahl	spezif. EEG-Einspeisung kWh/PKW	Attrakti Punkte
Bedersdorf	227	291	621	
Düren	334	477	529	
Gisingen	530	771	580	
Ihn	294	463	240	
Ittersdorf	647	911	583	

Tabelle 28: Strukturdaten der möglichen Standorte für die Gemeinde Wallerfangen

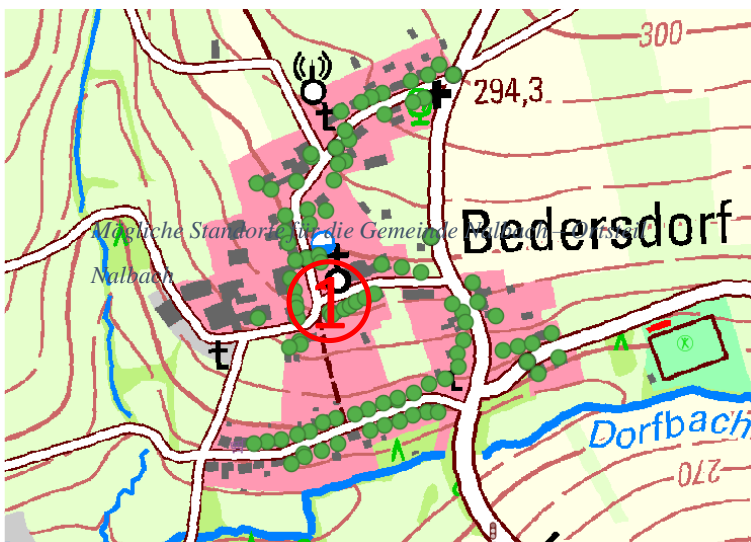


Abbildung 83: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Bedersdorf

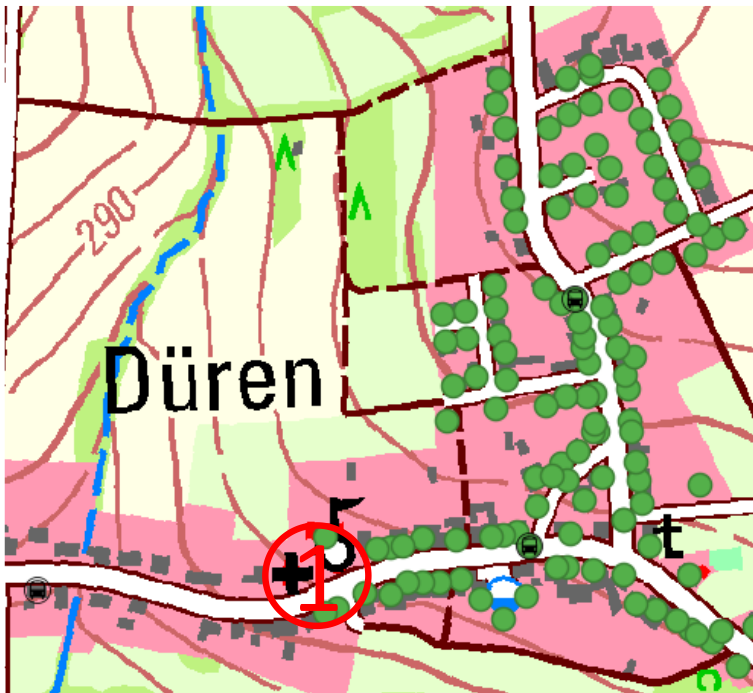


Abbildung 84: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Düren



Abbildung 85: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Gisingen



Abbildung 86: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Ihn



Abbildung 87: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Ittersdorf



Abbildung 88: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Kerlingen



Abbildung 89: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Leidingen

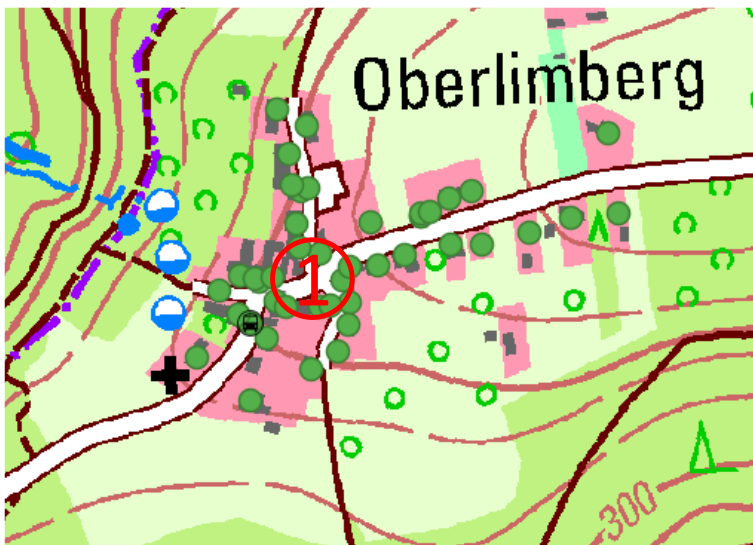


Abbildung 90: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Oberlimberg

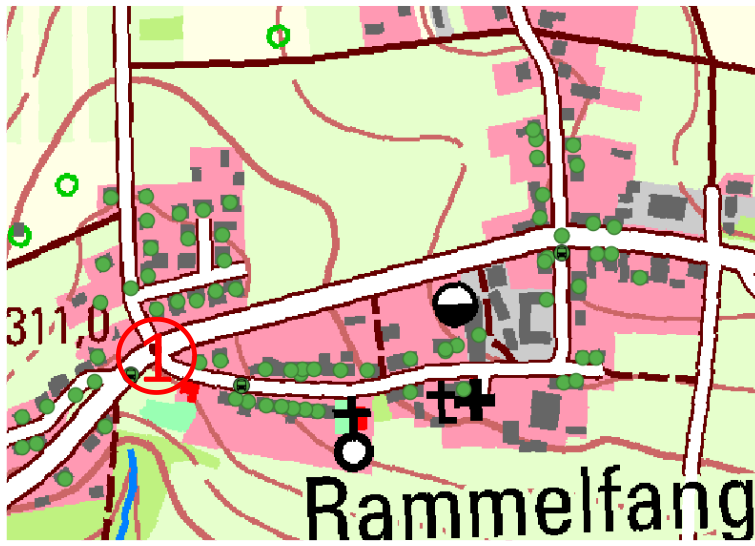


Abbildung 91: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Rammelfangen

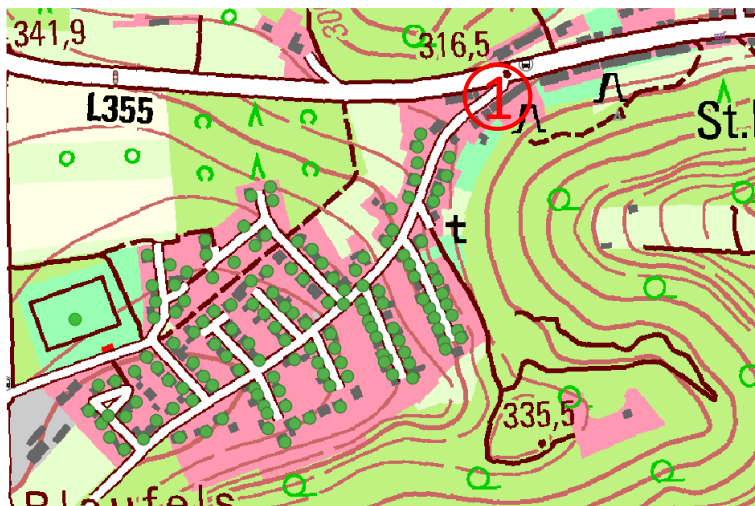


Abbildung 92: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil St. Barbara

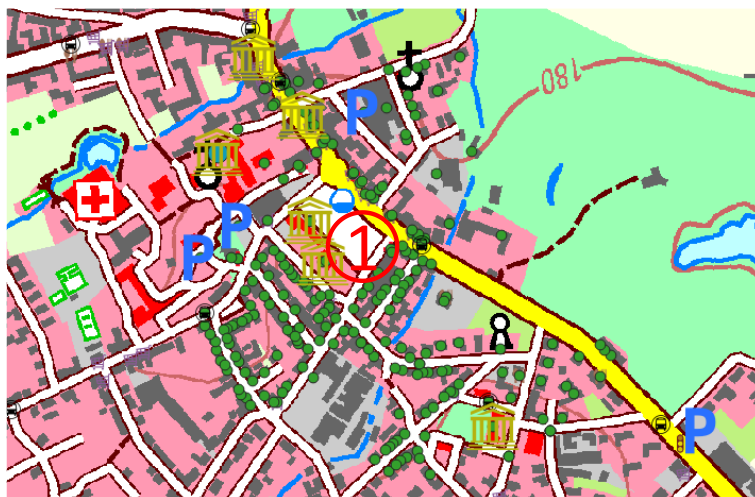


Abbildung 93: Möglicher Standort Gemeinde Wallerfangen – Ortsteil Wallerfangen

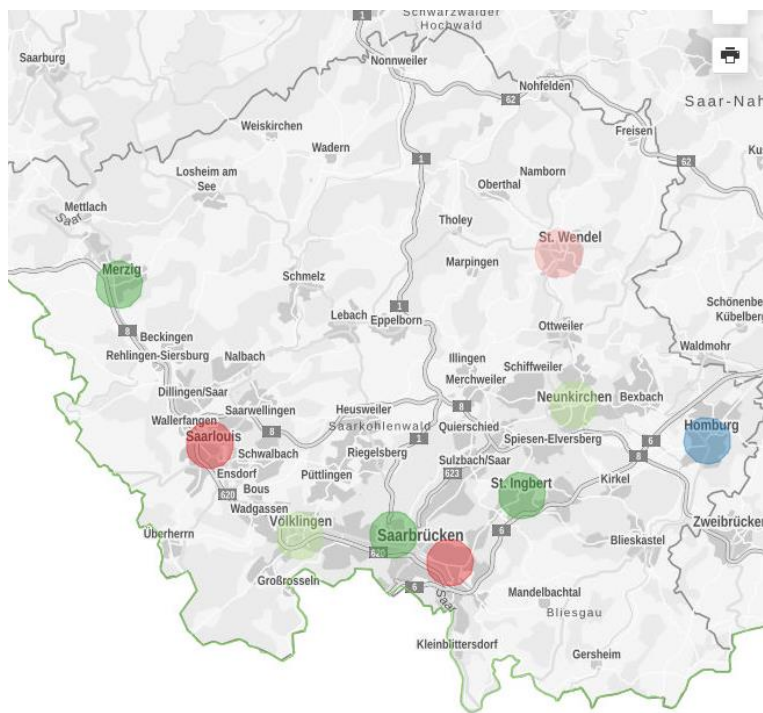
3.3 Identifikation der Standorte für fünf Schnellladepunkte

Im Förderprogramm 1000 Schnelladesäulen [19] des Bundesverkehrsministeriums sind bei der Antragstellung bevorzugte Gebiete gekennzeichnet. Für den Landkreis Saarlouis ist dies, wie in Abbildung 94 zu sehen, begrenzt auf die Kreisstadt Saarlouis.

Das Grenzgebiet zu Frankreich oder auch der nördliche Teil des Landkreises bleiben zunächst unberücksichtigt. Aus diesem Grund werden im Rahmen der vorliegenden Studie weitere Gebiete für mögliche Standorte von Schnellladepunkten identifiziert.

Hierbei werden zunächst anhand der Daten der Verkehrszählung nach Abbildung 93 [12], [22] mögliche Gebiete ermittelt. Die Zeitdauer des Schnellladevorgangs soll nach Möglichkeit für die Fahrzeugnutzer auch sinnvoll nutzbar sein. Daher wird zusätzlich die räumliche Nähe zu Attraktivitätszielen, wie Einkaufsmärkte, Gastronomie oder Ähnlichem gesucht. Zukünftig ist es auch sehr gut vorstellbar, dass an bestehenden Parkplätzen oder Tankstellen in der Nähe von stark frequentierten Hauptverkehrsstraßen Schnellladepunkte errichtet werden und gegebenenfalls dort auch Aufenthaltsmöglichkeiten (z. B. Bistro) neu entstehen und betrieben werden können (beispielsweise möglicher Standort als Schnellladepunkt Parkplatz Autobahnausfahrt Saarwellingen). Aufgrund der elektrischen Leistung des Schnellladepunktes von in der Regel mehr als 150 kW muss in den meisten Fällen eine Anbindung an das Mittelspannungsnetz erfolgen, so dass bei der Auswahl der nachfolgenden Gebiete die Netzstrukturdaten des entsprechenden Netzbetreibers mit Berücksichtigung finden.

Bei der Standortwahl ist es zudem schwierig, aufgrund der geringeren Verfügbarkeit öffentlicher Flächen mit gleichzeitig vorhandenen Attraktivitätszielen, geeignete öffentliche Flächen zu finden, so dass bei den konkreten Umsetzungsplanungen private Grundstückseigentümer wie beispielsweise Einkaufsmärkte, Gastronomie usw. mit ihren vorhandenen Parkflächen miteinbezogen werden müssen.



Leaflet | © GeoBasis-DE /BKG | Ingenieurgruppe IVV, Lizenzinformation

Abbildung 94: Kartenauszug aus dem Förderprogramm 1000 Schnelladesäulen [Quelle: <https://www.standort-tool.de/strom/deutschlandnetz/>]

ID	Gemeinde	Straße	Normalverkehr	Schwerverkehr
VZ_63	Dillingen	L 174	20500	1010
VZ_4	Lebach	B 268	23200	860
VZ_80	Nalbach	B 269	15700	720
VZ_49	Rehlingen-Siersburg	L 347	16500	490
VZ_57	Saarwellingen	A8	29900	4000
VZ_8	Schmelz	B 268	14300	510
VZ_141	Überherrn	B269	14600	1650
VZ_99	Wallerfangen	L 170	10500	250

Tabelle 29: Auszug aus den Daten der Verkehrszählung im Landkreis Saarlouis

Die Abbildungen 94 bis 100 zeigen mögliche Gebiete, in denen Schnelladepunkte errichtet werden können. In Abhängigkeit der nutzbaren Flächen und der elektrischen Leistung des Mittelspannungsnetzes können Anschlussleistungen von mehr als 150 kW realisiert werden. Auch hier gilt wie bei den Normalladepunkten, dass die konkrete Ausgestaltung und Realisierung erst im Rahmen der Ausführungsplanung möglich sind.

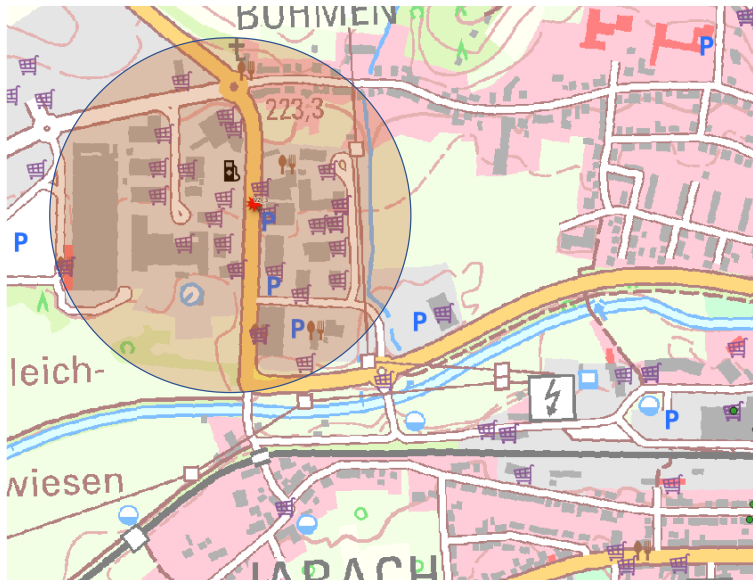


Abbildung 95: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Stadt Lebach im Industrie- und Gewerbegebiet an der B 268



Abbildung 96: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Nalbach (Bruchstr.-Saarwellerstr. (B269))

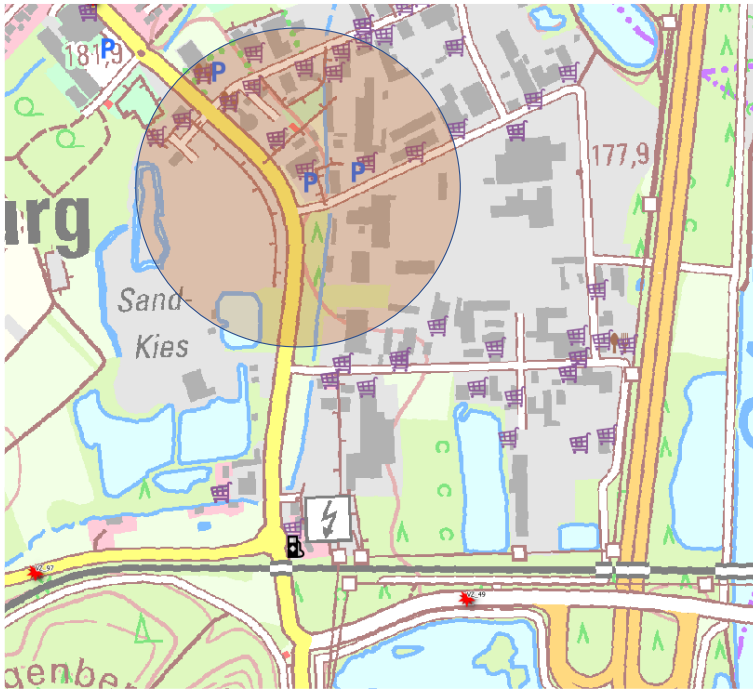


Abbildung 97: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Rehlingen-Siersburg (Wallerfanger Str.-Im Dürrfeldslach)

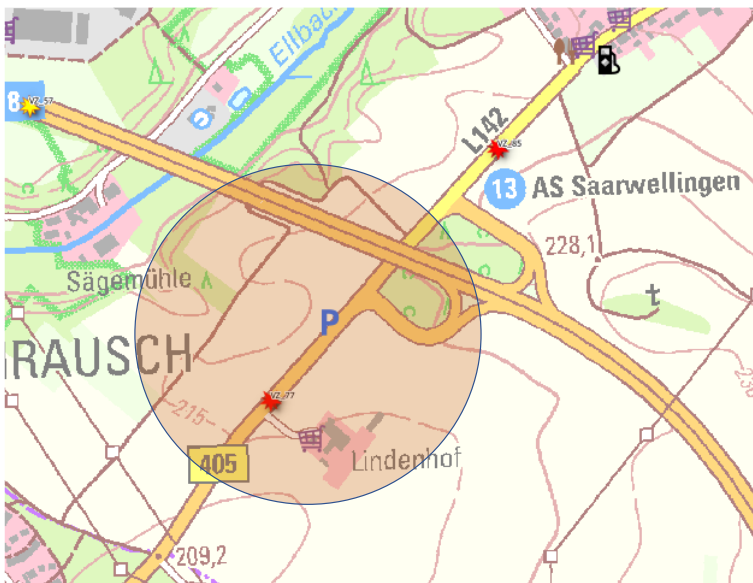


Abbildung 98: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Saarwellingen (A8 Ausfahrt Saarwellingen)

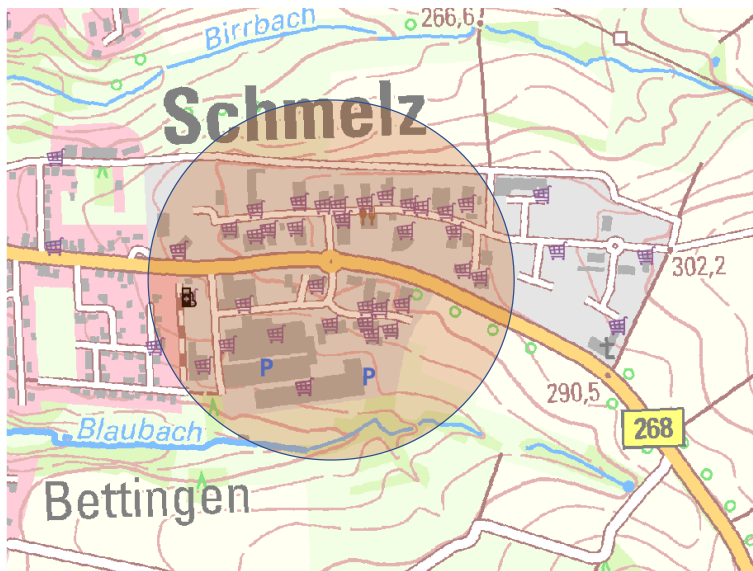


Abbildung 99: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Schmelz (Gewerbegebiet B268)

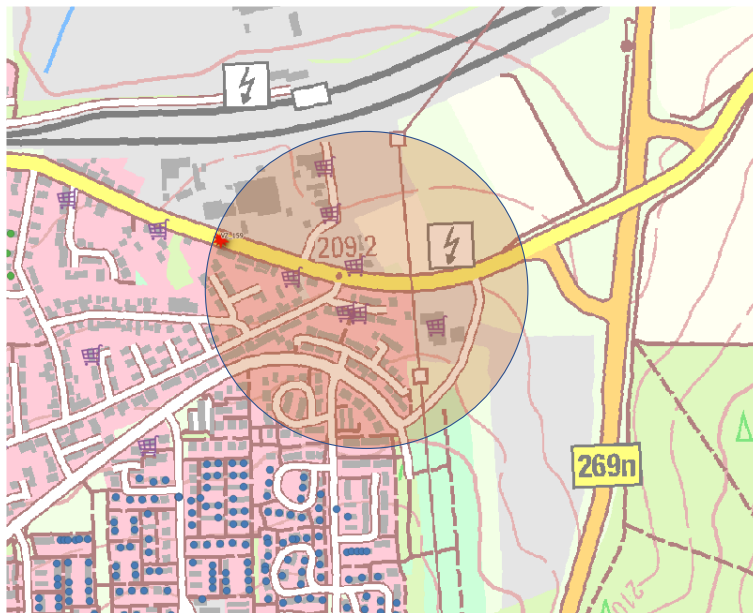


Abbildung 100: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Überherrn (Gewerbegebiet B269n)

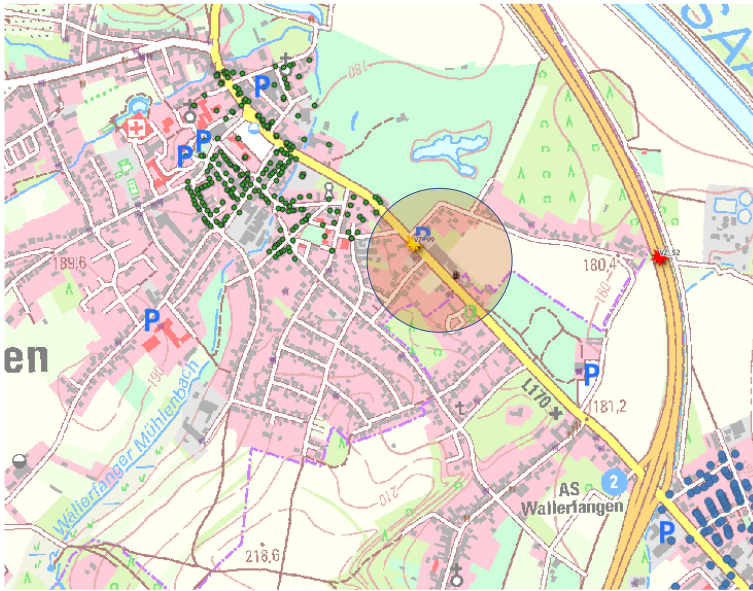


Abbildung 101: Mögliches Standortgebiet für Schnellladepunkte für die Gemeinde Wallerfangen (Gewerbe- und Einkaufsgebiet L170)

4 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die zwei Hauptaufgabengebiete

- Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur für die Kommunen des Landkreises Saarlouis und
- Identifikation von 100 Normalladepunkten und 5 Schnellladepunkten

bearbeitet und diese Ziele erreicht.

Zur Erreichung der Ziele wurden eine Vielzahl von Datenquellen und teilweise aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse genutzt.

Die Ergebnisse der Ermittlung des zukünftigen Bedarfs an öffentlicher Ladeinfrastruktur haben deutlich gezeigt, dass ein erheblicher Zubau in den nächsten Jahren zu erfolgen hat und die heute vorhandenen Ladepunkte im Landkreis nicht ausreichend sein werden und zudem geografisch und in Bezug auf die Standorte der Fahrzeuge ungleich verteilt sind. Mit Hilfe der Ergebnisse bezüglich des zukünftigen Bedarfs der Ladepunkten können zum einen die politischen Gremien weiter sensibilisiert werden und zum anderen grundlegende Entscheidungen und Strategien, z. B. Ladepunkte im Rahmen der Daseinsvorsorge im ländlichen Raum, im Rahmen der Diskussion vorbereitet werden.

Durch die Ermittlung von möglichen Standorten für öffentliche Ladeinfrastruktur im Landkreis Saarlouis kann ein direkter Beitrag zur verbesserten Umsetzung der E-Mobilität geleistet werden. Im Nachgang zur Studie müssen diese Standortvorschläge weiter diskutiert und konkretisiert werden. Hierzu gehört auch die Aufgabe, potenzielle Betreiber von Ladeinfrastruktur für die Umsetzung des Ladepunktes zu interessieren bzw. identifizierte Aufstellungsflächen Dritten als Betreiber zur Verfügung zu stellen.

Weiterhin wurde zur Identifikation der Standorte der Ladepunkte zum einen eine Strategie entwickelt und zum anderen ein Datenmodell erstellt, das die Grundlage des Optimierungswerkzeuges darstellt. Diese gesamte Vorgehensweise kann unmittelbar auf weitere kommunale Strukturen (Städte, Gemeinde und Landkreise) übertragen werden und dient mit Hilfe der Beschreibung der theoretischen Vorgehensweise als eine Art „Leitfaden“.

Bei der Umsetzung der Studie hat sich durchaus die Datenbereitstellung und die Datenqualität kommunaler Strukturdaten als schwierig erwiesen. Hier besteht sicherlich Handlungsbedarf, Datenmanagementsysteme im kommunalen Umfeld gegebenenfalls aufzubauen oder auch bestehende Datenbestände systematisch zu verwalten, zu

vervollständigen und die Zugänglichkeit zu ermöglichen. Auch die Beurteilung der Datenqualität und deren kontinuierliche Verbesserung müssen Berücksichtigung finden. Weiterhin spielt auch der Aspekt der Datenpflege bereits erfasster Daten eine gewichtige Rolle, da die erfassten Strukturdaten beispielsweise der Mobilitätsziele auch kurzfristigen Veränderungen unterliegen.

Die vorliegende Studie zeigt auch, dass neben dem Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur, eine Vielzahl privater Ladepunkte zukünftig betrieben werden wird. Die durch Aufladung von Elektrofahrzeugen hervorgerufenen Leistungsbedarfe und die Netzeinbindung der Ladepunkte stellen die Netzbetreiber vor sehr große Herausforderungen bezüglich Netzbetrieb, Netzplanung und Netzausbau. Zur Optimierung des Netzbetriebes und der zukünftigen Netzplanung wären für die Netzbetreiber die schon mehrfach erwähnten erhobenen und bearbeiteten Daten der Pkw in Gebäuden mit zugelassenen Fahrzeugen sehr hilfreich, die zum aktuellen Zeitpunkt aber aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht zur Verfügung gestellt werden können.

Aufgrund der systemübergreifenden Aufgabenstellung bei der Planung und Realisierung der E-Mobilität (Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur (inkl. Betreibermodelle), Nutzer, Versorgungsnetze, Erneuerbare Energien, kommunale Strukturen) müssen die Aufgabestellungen gemeinschaftlich bearbeitet werden, so dass auch die einzelnen Gruppen Daten bereitstellen müssen, aber auch auf diese zugreifen können. Zur Erreichung der Projektziele wurde dieser Austausch im Rahmen der Studie teilweise schon erfolgreich erprobt.

Weiterhin werden zukünftige Entwicklungen, wie beispielsweise automatisiertes konduktives Laden oder auch autonomes Fahren mit Parkpositionierung, die Ergebnisse der vorliegenden Studie beeinflussen und somit Aktualisierungen der Planvorgaben und neue Ansätze, wie z. B. die raumplanerische und technische Gestaltung zukünftiger Parksyste-
me, erfordern.

IV. Literatur- und Datenquellen

- [1] Ergebnisbericht „Mobilität in Deutschland 2017“ MiD; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; vorgelegt von infas; Bonn, 2019 (
- [2] Abschlussbericht der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; Reiner Lemoine Institut gGmbH; Berlin, 2020
- [3] Zulassungszahlen des Kraftfahrbundesamtes; www.kba.de; Flensburg, 2021
- [4] Fahrzeugzulassungsdatenbank des Landkreises Saarlouis; Datenexport April 2021; Zulassungsstelle des Landkreises Saarlouis; Saarlouis; 2021
- [5] Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur; www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/E-Mobilitaet/start.html;jsessionid=DDF9808926F5D88E2D5DFE4C59E18B02; Bonn, 2021
- [6] Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur; www.marktstammdatenregister.de/MaStR/; Bonn, 2021
- [7] Teilweise Struktur- und Energiedaten der örtlichen Netzbetreiber
- [8] Teilweise Strukturdaten der 13 Kommunen des Landkreises Saarlouis und des Landkreises selbst
- [9] GIS-basierte Daten aus google-earth, google-maps, openstreetmap und LVGL
- [10] E-Fahrzeugdaten unterschiedlicher Hersteller; Marktrecherche und <https://www.elektromobilitaet.nrw/unsere-service/marktuebersicht-e-fahrzeuge/> sowie <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/elektroautos-uebersicht/>
- [11] Ladesäulendaten unterschiedlicher Hersteller; Marktrecherche sowie <https://www.elektromobilitaet.nrw/unsere-service/marktuebersicht-ladestationen/>
- [12] Verkehrsmengenkarte Saarland 2015; Landesbetrieb für Straßenbau; Neunkirchen; 2015
- [13] Pendlerdaten (Gemeindeebene); Beschäftigungsstatistik; Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Aus- und Einpendler; Bundesagentur für Arbeit; Stand: Februar 2020; Stichtag: 30. Juni 2019
- [14] Eigene Umfrageergebnisse zur E-Mobilität

- [15] QGis; freies Open-Source-Geographisches-Informationssystem;
www.qgis.org/de/site/
- [16] Verzeichnis zur Systematisierung von Kraftfahrzeugen und ihren Anhängern; Kraftfahrbundesamt; Flensburg; Januar 2021
- [17] Verkehr in Kilometern, www.kba.de; Flensburg; 2021
- [18] Fahrzeugzulassungen (FZ) Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern – Monatsergebnisse; Kraftfahrbundesamt; Flensburg; September 2021
- [19] Förderprogramm 1000 Schnelladesäulen; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; <https://www.standorttool.de/strom/deutschlandnetz/>; Berlin; 2021
- [20] Marcus Bäumer, Prof. Dr. Heinz Hautzinger und Manfred Pfeiffer (2019): Mobilität in Deutschland - Ergebnisse der regionalstatistischen Schätzung (im Auftrag des BMVI) Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. www.mobilitaet-in-deutschland.de
- [21] ÖPNV-Haltestellen; www.geoprotal-saarland.de
- [22] Verkehrszählstellen; www.geoprotal-saarland.de
- [23] Gemeindedaten; <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/>
- [24] Unternehmensdaten für den Landkreis Saarlouis – 20201127; Beschäftigungszahlen_LdkSLS_Aufbereitung; Wirtschaftsförderung Untere Saar; November 2020
- [25] Straßenschlüssel; <https://www.postdirekt.de/plzserver/>