



Retail4Multi-Use

Untersuchung von Mehrfachnutzungskonzepten an Ladesäulen im Einzelhandel

Kurzbericht

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Partner

Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e. V., Institut für Verkehrsforschung

Localiser RLI GmbH

Deutsches Institut für Normung e.V.

Assoziierte Partner

Allego GmbH

Berliner Agentur für Elektromobilität eMO

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)

Handelsverband Deutschland (HDE) e. V.

EnBW Energie Baden-Württemberg AG

Innung des Berliner Taxigewerbes e. V.

Inselwerke eG

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt Berlin

Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe Berlin

Stromnetz Berlin GmbH

TotalEnergies Marketing Deutschland GmbH

Verband kommunaler Unternehmen (VKU) e. V.

Autor:innen

Raoul Hirschberg, Gomboshaw-Johann Boß, Jakob Wegner, Friederike Reisch, Jakob Gemassmer, Jonathan Amme, Moritz Schlösser

Kontakt

Reiner Lemoine Institut gGmbH

Rudower Chaussee 12

12489 Berlin

Internet: www.reiner-lemoine-institut.de

Berlin, 23.03.2026

Ausgangslage

Mit der dynamischen Elektrifizierung des Verkehrs steigen die Anforderungen an eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur sowie an die Stromnetze. Gleichzeitig sind viele Ladepunkte – insbesondere an Einzelhandelsstandorten – heute noch unzureichend ausgelastet. Diese Diskrepanz zwischen zunehmendem Ladebedarf und teilweise ungenutzten Kapazitäten führt zu wirtschaftlichen Risiken für Betreiber und erschwert eine effiziente Infrastrukturplanung.

Das Forschungsprojekt Retail4Multi-Use knüpft an dieser Problematik an. Es untersucht, wie vorhandene Ladeinfrastruktur im Einzelhandel durch unterschiedliche Nutzergruppen – etwa Kundschaft, Mitarbeitende oder gewerbliche Flotten – gemeinsam genutzt werden kann. Ziel ist es, die Potenziale von Mehrfachnutzung zu quantifizieren, konkrete Kooperationsmodelle zu entwickeln und die Auswirkungen auf Ladeinfrastrukturbedarf, Stromnetze und Wirtschaftlichkeit zu bewerten. Darüber hinaus sollen Instrumente zur praktischen Umsetzung entstehen.

Ablauf des Vorhabens

Retail4Multi-Use wurde gemeinsam vom **Reiner Lemoine Institut (RLI)** und dem **Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt** durchgeführt. Das RLI verantwortete die Projektleitung sowie zentrale inhaltliche Arbeiten wie die Entwicklung von Mehrfachnutzungskonzepten für Einzelhandel und Bürostandorte, die Simulation und räumliche Verortung zukünftiger Ladebedarfe in Berlin und Stralsund, die Analyse der Auswirkungen auf die Stromnetze und die Ableitung von Anforderungen an Kooperationsmodelle und betrieblich-räumliche Passfähigkeit. Im Rahmen von Unteraufträgen wurden durch die **Localiser RLI GmbH** eine digitale Matchingplattform zur Vernetzung potenzieller Kooperationspartner entwickelt und in Zusammenarbeit mit dem **Deutschen Institut für Normung** die DIN SPEC 91495 erarbeitet, eine Handreichung für die praktische Umsetzung von Mehrfachnutzungskonzepten. Zentral für das Projekt war die Einbindung verschiedener Stakeholder – darunter Einzelhandelsunternehmen, Flottenbetreiber, Energieversorger, Netzbetreiber und Kommunen.

Zentrale Ergebnisse

Reduzierter Infrastrukturbedarf und Entlastung des Stromnetzes

Die Projektergebnisse zeigen deutlich, dass eine systematische Mehrfachnutzung vorhandener Ladepunkte erhebliche Effizienzgewinne ermöglicht. Für Berlin wurde ohne Mehrfachnutzung ein Ladepunktbedarf von rund 192.000 Ladepunkten bis 2035 und 328.000 bis 2045 ermittelt. Durch Mehrfachnutzung sinkt der Bedarf im öffentlichen

Straßenraum um bis zu 18,9 %. Gleichzeitig steigt die Auslastung an Einzelhandelsstandorten von 60 kWh/Tag auf bis zu 211 kWh/Tag im Jahr 2035. Gleiches zeigt sich bei der Übertragung auf Bürostandorte: Dort steigt die Auslastung von 22 kWh/Tag auf 98 kWh/Tag, während der Bedarf im öffentlichen Straßenraum spürbar sinkt. Eine Übertragung auf die Modellregion Stralsund zeigt ebenfalls positive, wenn auch geringere Effekte. Durch Mehrfachnutzung – insbesondere mit zeitlicher Flexibilisierung – verbessert sich die relative Netzaufnahmefähigkeit in der Mittel- und Niederspannung um rund 3 %. Gleichzeitig sinken die erforderlichen Netzausbaukosten für Elektromobilität um etwa 4,3 %.

Matchingplattform und Handreichung erleichtern Umsetzung

Die entwickelte **Matchingplattform** bietet ein praxisnahes Instrument, um Ladeangebote und -nachfrage zusammenzuführen und Kooperationen digital anzubahnen. Im Projekt wurde zudem eine **DIN SPEC 91495** erarbeitet, die wesentliche Schritte, Prozesse und Anforderungen bei der Umsetzung von Ladekooperationen standardisiert und Unternehmen und Kommunen konkrete Hilfestellungen bietet. Die im Projekt entwickelte **georeferenzierte Datenbank** ermöglicht eine präzise Identifikation geeigneter Standorte und kann von Kommunen für künftige Ladeinfrastrukturplanungen genutzt werden.

Herausforderungen bei der Etablierung realer Kooperationen

Erfolgreiche Pilotkooperationen hängen nicht nur von der vorhandenen Ladeinfrastruktur ab, sondern maßgeblich von räumlicher Nähe, kompatiblen Betriebszeiten und organisatorischer Einbindung. Die geplante reale Erprobung von Mehrfachnutzungskonzepten erwies sich als deutlich schwieriger als erwartet. Gründe waren die geringe Verfügbarkeit geeigneter Flottenbetreiber sowie eine oft fehlende betriebliche Passfähigkeit, da eine räumliche Nähe zum Betriebshof oder passende Ladezeitfenster fehlten. Trotzdem wurde zum Projektende eine reale Kooperation zwischen **Berliner Wasserbetrieben, Vattenfall und Netto** gestartet, über dies nun erste Praxiserfahrungen generiert werden.

Ausblick

Das Projekt zeigt, dass Mehrfachnutzungskonzepte vor allem dort wirksam sind, wo Flotten keine eigenen Lademöglichkeiten haben oder Übergangslösungen benötigen. Für eine breite Anwendung sind jedoch weitere Standardisierungen, verstärkte Koordination und zusätzliche Pilotprojekte notwendig. Die Matchingplattform sowie die DIN SPEC bilden hierfür eine belastbare Grundlage.



Retail4Multi-Use

Untersuchung von Mehrfachnutzungskonzepten an Ladesäulen im Einzelhandel

Schlussbericht

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Partner

Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e. V., Institut für Verkehrsforschung
Localiser RLI GmbH
Deutsches Institut für Normung e.V.

Assoziierte Partner

Allego GmbH
Berliner Agentur für Elektromobilität eMO
Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
Handelsverband Deutschland (HDE) e. V.
EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Innung des Berliner Taxigewerbes e. V.
Inselwerke eG
Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt Berlin
Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe Berlin
Stromnetz Berlin GmbH
TotalEnergies Marketing Deutschland GmbH
Verband kommunaler Unternehmen (VKU) e. V.

Autor:innen

Raoul Hirschberg, Gomboshaw-Johann Boß, Jakob Wegner, Friederike Reisch, Jakob Gemassmer, Jonathan Amme, Moritz Schlösser

Kontakt

Reiner Lemoine Institut gGmbH
Rudower Chaussee 12
12489 Berlin
Internet: www.reiner-lemoine-institut.de

Berlin, 23.03.2026

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Executive Summary	2
1. Motivation	3
2. Mehrfachnutzungskonzepte für Ladeinfrastruktur	4
2.1 Anforderungen und Nutzungskonzepte	7
2.2 Etablierung eines Pilotprojekts	5
3. Analyse von Fokusstandorten	7
4. Auswirkungen auf Ladeinfrastruktur und Stromnetz	11
4.1 Ladeinfrastruktur	11
4.2 Auswirkungen auf das Stromnetz	19
5. Matchingplattform	23
5.1 Funktionsumfang und grafische Bedienoberfläche	23
5.2 Entwicklung und Implementierung eines Matchingalgorithmus	25
6. Fazit und Ausblick	29
Literaturverzeichnis	32
Anhang	34

Abkürzungsverzeichnis

AC	Wechselstrom
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug
BMV	Bundesministerium für Verkehr
BWB	Berliner Wasserbetriebe
CCS	Combined Charging System
CPO	Charge Point Operator
CSV	Comma-Separated Values
DC	Gleichstrom
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
eMO	Berliner Agentur für Elektromobilität
EZPH	Ein- und Zweiparteienhaus
HPC	High Power Charging
LIS	Ladeinfrastruktur
LP	Ladepunkt
LUC	Lade-Use-Case
MiD	Mobilität in Deutschland
MPH	Mehrparteienhaus
MS	Mittelspannung
NAF	Netzaufnahmefähigkeit
NS	Niederspannung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PHEV	Plug-in-Hybridfahrzeug
POI	Point of Interest
PV	Photovoltaik
RLI	Reiner Lemoine Institut
UC	Use Case
VKU	Verband kommunaler Unternehmen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über die beteiligten Stakeholdergruppen bei Mehrfachnutzungskonzepten von Ladeinfrastruktur am Einzelhandel.....	4
Abbildung 2: Schematische Darstellung von Nutzungskonzept, Standortkonzept und Nutzungsszenario	7
Abbildung 3: Mögliche Ladezeiträume als Ergebnis aus den Steckbriefen der Flottenbetreibenden.....	8
Abbildung 4: Auslastung der Ladepunkte eines Parkhauses eines Einkaufszentrums.....	9
Abbildung 5: Links: Darstellung des Mehrfachnutzungsbetriebs mit ungesteuertem Laden. Rechts: Darstellung des Mehrfachnutzungsbetriebs mit maximalem Ausbau von lokaler PV-Anlage und stationärem Stromspeicher sowie mit ausgeglichener Ladestrategie.	10
Abbildung 6: Benötigte Ladepunkte und Energiebedarf nach Lade-Use-Case für das Jahr 2035 im Referenzszenario.....	13
Abbildung 7: Darstellung der Ladestandorte für den LUC Einzelhandel im Jahr 2035.....	14
Abbildung 8: Links: Anzahl an öffentlichen LP in den drei Szenarien, Rechts: Wöchentlich verladene Energiemenge an den Use-Case Einzelhandel und Straßenraum in Berlin 2035	15
Abbildung 9: Links: Anzahl an öffentlichen LP in den drei Szenarien, Rechts: Wöchentlich verladene Energiemenge an den Use-Case Einzelhandel und Straßenraum in Berlin 2045	15
Abbildung 10: Ladestandorte für die LUC Einzelhandel (gelb), Depot (rot) und Straßenraum (grau) im Jahr 2035 an einem Beispielstandort in Moabit, Berlin. Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende	16
Abbildung 11: Links: Anzahl an öffentlichen LP in den drei Szenarien, Rechts: Wöchentlich verladene Energiemenge an den Use-Case Einzelhandel und Straßenraum in Berlin.	17
Abbildung 12: Links: Anzahl an öffentlichen LP in den drei Szenarien, Rechts: Wöchentlich verladene Energiemenge an den Use-Case Einzelhandel und Straßenraum in Stralsund.....	18
Abbildung 13: Ladepunkte mit Energiemengen für Lade-Use-Cases Straßenraum und Einzelhandel	20
Abbildung 14: Installierbare Leistung im Verhältnis zur, für die vollständige Integration der Elektromobilität, zu installierenden Leistung in Berlin 2035	21
Abbildung 15: Änderung der für die Integration der Elektromobilität erforderlichen Netzausbaukosten im Vergleich zum Referenzszenario in Berlin 2035.....	22
Abbildung 16: Attraktivitätsbewertung der einzelnen Stakeholdergruppen	25
Abbildung 17: Übergeordnete Methodik des Matchingalgorithmus.	26
Abbildung 18: Prozess des Hinzufügens eines Standorts per Rechtsklick auf der Karte (links) und nachfolgende Eingabemaske.....	27
Abbildung 19: Beispielhafte Ergebnisdarstellung des Matchingalgorithmus.....	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellung der sieben generalisierten Nutzungskonzepte.....	8
Tabelle 2: Anzahl der jeweiligen Einzelhändler und der Parkflächen mit Einzelhandelsbezug in Berlin	9
Tabelle 3: Bestandszahlen an Pkw in Berlin nach Antriebstechnologie für die Jahre 2035 und 2045.	11
Tabelle 4: Beschreibung der für Pkw in Berlin relevanten Lade-Use-Cases.	12
Tabelle 5: Auslastung je Tag und Ladepunkt in den Lade-Use-Cases Arbeitgeber und Straßenraum im Jahr 2035 in Berlin.....	17
Tabelle 6: Auslastung je Tag und Ladepunkt in den Lade-Use-Cases Einzelhandel und Straßenraum im Jahr 2035 in Stralsund	19
Tabelle 7: Übersicht der Parameter für die Eingabe von Flottenstandorten.	24
Tabelle 8: Übersicht der Parameter für die Eingabe von Ladestandorten.....	24

Tabelle 9: Übersicht der Parameter für das Matchging.	26
Tabelle 10: Übersicht Ergebniskommunikation während der Projektlaufzeit	30
Tabelle 11: Gewichtung der Attraktivitätsattribute aus Sicht der verschiedenen Stakeholdergruppen sowie gewichtete Gesamtbedeutung	34
Tabelle 12: Anforderungskatalog für die Konzeptionierung der Matchingplattform.....	34

Vorwort

Das Verbundprojekt Retail4Multi-Use wurde gemeinsam vom Reiner Lemoine Institut (RLI) und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Verkehrsforschung (DLR) bearbeitet.

Die Verantwortung des RLI umfasste neben der Projektleitung zentrale inhaltliche Arbeiten, wie die Entwicklung von Mehrfachnutzungskonzepten, die Simulation und räumliche Verortung von Ladebedarfen sowie die Analyse der Auswirkungen auf die Stromnetze. Ergänzend wurden spezifische Aufgaben im Rahmen von Unteraufträgen bearbeitet:

- Die Localiser RLI GmbH übernahm die Konzeption und Entwicklung einer Matchingplattform zur Unterstützung der Akteursvernetzung.
- Das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) unterstützte die Ausarbeitung der DIN SPEC 91495 mit dem Titel *Handreichung zur Umsetzung von Mehrfachnutzungskonzepten für Ladeinfrastruktur an Einzelhandelsstandorten*.

Die Ergebnisse des RLI finden sich im nachfolgenden Bericht, die des DLR sind in einem eigenen Bericht zusammengefasst.

Executive Summary

Das Forschungsprojekt Retail4Multi-Use hat die Potenziale und Auswirkungen von Mehrfachnutzungskonzepten für Ladeinfrastruktur am Einzelhandel und an Bürostandorten untersucht. Die Analysen zeigen, dass Mehrfachnutzungskonzepte einen relevanten Beitrag zur effizienteren Nutzung von Ladepunkten sowie zur Entlastung des öffentlichen Straßenraums leisten können – gleichzeitig bestehen jedoch organisatorische, rechtliche und zeitliche Herausforderungen bei der praktischen Umsetzung von Ladekooperationen.

Ohne Mehrfachnutzung ergibt sich für Berlin ein erheblicher Ausbaubedarf an Ladeinfrastruktur: Bis 2035 werden rund 192.000 Ladepunkte für privat genutzte Pkw benötigt, bis 2045 steigt dieser Bedarf auf etwa 328.000 Ladepunkte. Der jährliche Energiebedarf elektrischer Pkw und leichter Nutzfahrzeuge wächst parallel auf knapp 2 TWh (2035) und rund 2,9 TWh (2045).

Durch Mehrfachnutzung (Szenario Multi-Use) lassen sich deutliche Effizienzgewinne erzielen. So reduziert sich der Bedarf an öffentlichen Ladepunkten in Berlin um 2,3 %, bei zusätzlicher Ausnutzung zeitlicher Flexibilität bei Ladevorgängen (Szenario Multi-Use Flex) sogar um 18,9 %. Gleichzeitig steigt die energetische Auslastung an Ladepunkten im Einzelhandel deutlich – von 60 kWh/Tag im Referenzszenario auf 145 kWh/Tag (Multi-Use) bzw. 211 kWh/Tag (Multi-Use Flex). Ein ähnlicher Verlagerungseffekt zeigt sich an Bürostandorten: Hier sinkt der Bedarf im öffentlichen Straßenraum um 6,9 %, während die Auslastung an Bürostandorten von 22 kWh/Tag auf 98 kWh/Tag anwächst. Eine Übertragbarkeitsanalyse in den ländlichen Raum bestätigt die Wirksamkeit der Mehrfachnutzung, wenn auch mit geringerer Intensität. Im betrachteten Fall von Stralsund reduziert sich der Ladepunktbedarf im öffentlichen Raum um 5,3 %, während die Auslastung an Einzelhandelsstandorten von 50 kWh/Tag auf 149 kWh/Tag steigt.

Auch für das Stromnetz zeigen sich positive Effekte: Die relative Netzaufnahmefähigkeit in der Mittel- und Niederspannung verbessert sich im Szenario Multi-Use Flex um etwa 3 %, und die erforderlichen Netzausbaukosten sinken um rund 4,3 %.

Zur praktischen Umsetzung wurde in Retail4Multi-Use eine frei nutzbare Matchingplattform¹ entwickelt, die Unternehmen bei der Identifikation potenzieller Ladekooperationen unterstützt. Ergänzend schafft die entwickelte Handreichung DIN SPEC 91495 Orientierung für die Anbahnung und Umsetzung solcher Kooperationen.

Trotz dieser positiven Perspektiven sind Ladekooperationen aktuell noch schwer realisierbar. Eine gezielte Förderung kann helfen, Hemmnisse abzubauen, praktische Erfahrungen zu sammeln und das Potenzial von Mehrfachnutzungskonzepten für eine nachhaltige und effiziente Ladeinfrastruktur voll auszuschöpfen.

¹ <https://app.localiser.de/de/register/r4mu>

1. Motivation

Die Transformation des Verkehrssektors hin zu klimaneutralen Antriebssystemen ist eine zentrale Voraussetzung zur Erreichung nationaler und europäischer Klimaschutzziele. Die Elektrifizierung des Straßenverkehrs spielt dabei eine Schlüsselrolle. Für Deutschland wird bis 2030 ein Bestand von rund 14 Millionen Elektrofahrzeugen erwartet (NLL, 2024). Ein dynamischer Markthochlauf, der einen vorrausschauenden Ausbau der Ladeinfrastruktur sowie steigende Anforderungen an die Stromnetze mit sich bringt. Gleichzeitig birgt vielerorts die aktuell noch mangelnde Auslastung der Ladeinfrastruktur insbesondere im halb-öffentlichen Raum, wie an Parkflächen des Einzelhandels ein wirtschaftliches Risiko für Ladeinfrastrukturbetreibende (EHI Retail Institute, 2024). Verzögerte Genehmigungsverfahren, begrenzte Netzkapazitäten sowie planerische Unsicherheiten erschweren eine bedarfsgerechte Versorgung zusätzlich. Diese Diskrepanz zwischen rasant wachsendem Ladebedarf und teilweise ungenutzten Infrastrukturkapazitäten verdeutlicht die Notwendigkeit neuer Konzepte für einen effizienteren Betrieb und Ausbau von Ladeinfrastruktur.

Hier setzen wir mit dem Forschungsprojekt Retail4Multi-Use an: eine Mehrfachnutzung vorhandener Ladepunkte im Einzelhandel durch unterschiedliche Nutzergruppen mit komplementären Ladebedarfen. Denn Einzelhandelsstandorte bieten hierfür große Potenziale. Sie verfügen über große Parkflächen mit vorhandener oder geplanter Ladeinfrastruktur. Während die Nutzung durch Kundinnen und Kunden sich auf die Öffnungszeiten konzentriert, bleiben die Kapazitäten in den Randzeiten häufig ungenutzt. Das Projekt hat untersucht welche Effekte eine systematische Öffnung der Ladeinfrastruktur für gewerbliche Flotten hat und wie konkrete Kooperationsmöglichkeiten dafür aussehen können.

2. Mehrfachnutzungskonzepte für Ladeinfrastruktur

Flottenbetreibende weisen unterschiedliche Anforderungen und Voraussetzungen in Bezug auf den Bedarf an Ladeinfrastruktur und die Möglichkeit diese zu installieren auf. Die nachfolgenden Fälle beschreiben, wann der Multi-Use-Ansatz ist für ein Unternehmen besonders attraktiv ist.

1. Es stehen keine eigenen Parkplätze zur Verfügung, um Ladeinfrastruktur aufzubauen
2. Es stehen Parkplätze zur Verfügung, um eigene LIS für die aktuell elektrifizierte Flotte aufzubauen. In Zukunft entsteht jedoch Platzmangel für die restliche Flotte.
3. Es bedarf einer Übergangslösung bis entsprechende Betriebshöfe fertiggestellt sind, an denen die übrige Flotte geladen werden kann
4. Es bestehen keine eigenen Lademöglichkeiten, aber das Laden an Einzelhandelsstandorten ist derzeit auch ohne eine Kooperation in Konkurrenz zu den Einzelhandelskund*innen möglich
5. Es bestehen nur gemietete / gepachtete Flächen, an denen der Aufbau von LIS zu unsicher ist

An der Erarbeitung der Anforderungen und der nachfolgenden Nutzungsszenarien waren eine Vielzahl an Stakeholdergruppen beteiligt, über Workshops, Interviews und Online-Umfragen.

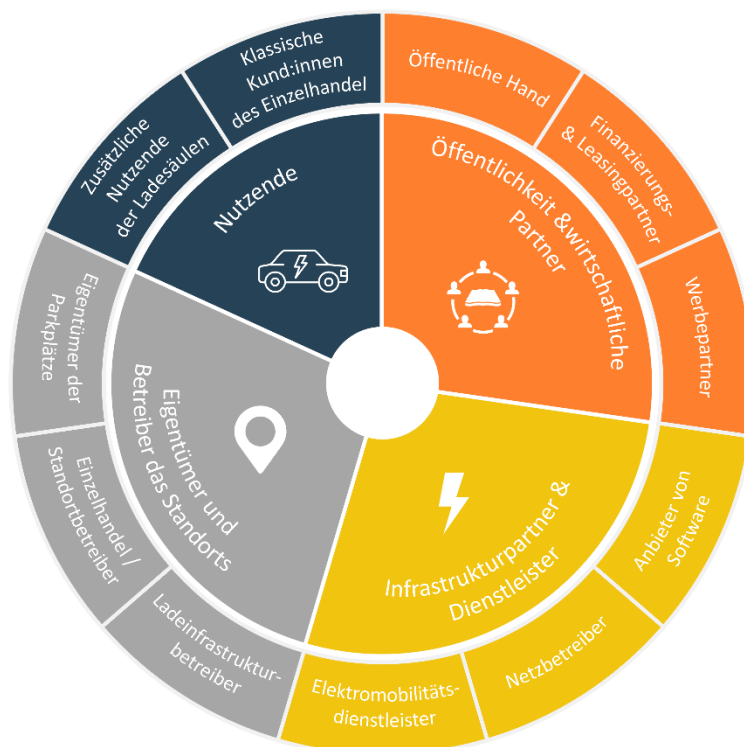


Abbildung 1: Übersicht über die beteiligten Stakeholdergruppen bei Mehrfachnutzungskonzepten von Ladeinfrastruktur am Einzelhandel

2.1 Etablierung eines Pilotprojekts

Ziel des Projekts war auch die Initiierung einer realen Pilotkooperation zwischen CPOs und Flottenbetreibern, um Mehrfachnutzungskonzepte unter realen Bedingungen zu erproben.

Herausforderungen

Die Umsetzung dieses Vorhabens erwies sich im Projektverlauf als deutlich anspruchsvoller als ursprünglich angenommen. Die Analyse der Projektarbeit und der Gespräche mit potenziellen Akteuren zeigt mehrere zentrale Ursachen dafür:

- **Begrenzte Identifikation geeigneter Flottenbetreiber:** Viele Unternehmen verfügen bereits über eigene Ladeinfrastruktur und sehen daher keinen zusätzlichen Bedarf an Ladeangeboten an Einzelhandelsstandorten. Andere konnten ihre geplante Elektrifizierung innerhalb der Projektlaufzeit nicht realisieren.
- **Herausforderungen in der organisatorischen Integration:** Ladevorgänge an Einzelhandelsstandorten ließen sich häufig nicht in bestehende betriebliche Abläufe integrieren. Viele Flottenbetreiber benötigen eine räumliche Nähe zwischen Betriebshof und Ladepunkt, im besten Fall fußläufig. Diese räumliche Nähe war an den betrachteten Standorten nur selten gegeben.
- **Zeitliche Inkompatibilitäten:** Die Ladepunkte des Einzelhandels stehen in der Regel erst nach Geschäftsschluss zur Verfügung. Die Betriebszeiten vieler Flotten enden jedoch früher, sodass die verfügbaren Ladefenster nicht mit den Einsatzzeiten der Fahrzeuge übereinstimmen.
- **Kompatibilität der Fahrzeuge und der Flottengröße:** Größere Nutzfahrzeuge können aufgrund von Fahrzeugabmessungen, Traglastbeschränkungen oder Sicherheitsbedenken häufig nicht an Einzelhandelsstandorten laden. Seitens Standorteigentümer und Pächter bestehen teilweise Bedenken hinsichtlich einer erhöhten Abnutzung der Flächen sowie eines erhöhten Kollisionsrisikos durch größere Fahrzeuge. Für größere Flotten ist zudem die begrenzte Anzahl an Ladepunkten pro Standort ein Hindernis. Eine Aufteilung auf mehrere Standorte würde den organisatorischen Aufwand in der Koordination erhöhen sowie erhöhte Sicherheitsanforderungen wie den Einsatz von Wachschutz bedeuten und wird daher häufig abgelehnt.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Initiierung realer Pilotkooperationen nicht allein von der technischen Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur abhängt. Räumliche Nähe, betriebliche Prozesse sowie zeitliche Rahmenbedingungen stellen zentrale Aspekte für die praktische Umsetzung von Multi Use Konzepten dar.

Das Projekt hat drei Arten der Mehrfachnutzung von LIS identifiziert:

- **Freie Nutzung:** Zugang im Rahmen der allgemeinen Verfügbarkeit der Ladeinfrastruktur. Diese kann sich auf die Öffnungszeiten des Einzelhandels beschränken, aber auch abseits dieser liegen.
- **Bedarfsgesteuerte Nutzung:** Nutzung auf Basis zeitlich begrenzter, vorab reservierter Slots.
- **Zeitlich festgelegte Nutzung:** Definierte und wiederkehrende Nutzungszeiträume für Flotten.

Reale Kooperation

Im Rahmen des Projekts konnte eine reale Umsetzung eines Mehrfachnutzungskonzepts nach dem Modell der „freien Nutzung“ etabliert werden. Die Ladekooperation besteht zwischen den **Berliner Wasserbetrieben** (BWB) als kommunalem Betrieb und dem **Energieversorger Vattenfall** als überregional tätigem CPO. Die Ladeinfrastruktur befindet sich auf verschiedenen Parkplätzen des **Handelsunternehmens Netto**, darunter auch einige in unmittelbarer Nähe zur BWB, und soll im Sinne eines Mehrfachnutzungskonzepts sowohl von Kund*innen des Einzelhandels als auch von den Fahrzeugen der Berliner Wasserbetriebe genutzt werden.

Aufgrund des späten Zeitpunkts des Zustandekommens dieser Kooperation konnte jedoch keine detaillierte Evaluation oder Auswertung der Betriebsdaten mehr vorgenommen werden.

2.2 Anforderungen und Nutzungskonzepte

Für eine reale Kooperation müssen die mögliche Nutzungskonzepte der Interessenten und das Standortkonzept der Anbieter zusammenpassen (vgl. Abbildung 2). Unter Beteiligung der in Abbildung 1 dargestellten Stakeholdergruppen haben wir über Interviews und Workshops auf Basis der genannten notwendigen und wünschenswerten Bedingungen für Multi-Use-Konzepte von Ladeinfrastruktur individuelle Flotten- und Standortsteckbriefe erarbeitet. Diese enthalten technische Anforderungen (Ladetechnologie, Platzbedarf der Fahrzeuge und Bezahlmethoden), operative Anforderungen (geeignete Ladezeiträume, geeignete Standorte der Ladepunkte und benötigte Energiemengen) sowie infrastrukturelle Anforderungen (Bedarf an Sicherheitsinfrastruktur und Versorgungseinrichtungen für das Fahrpersonal).

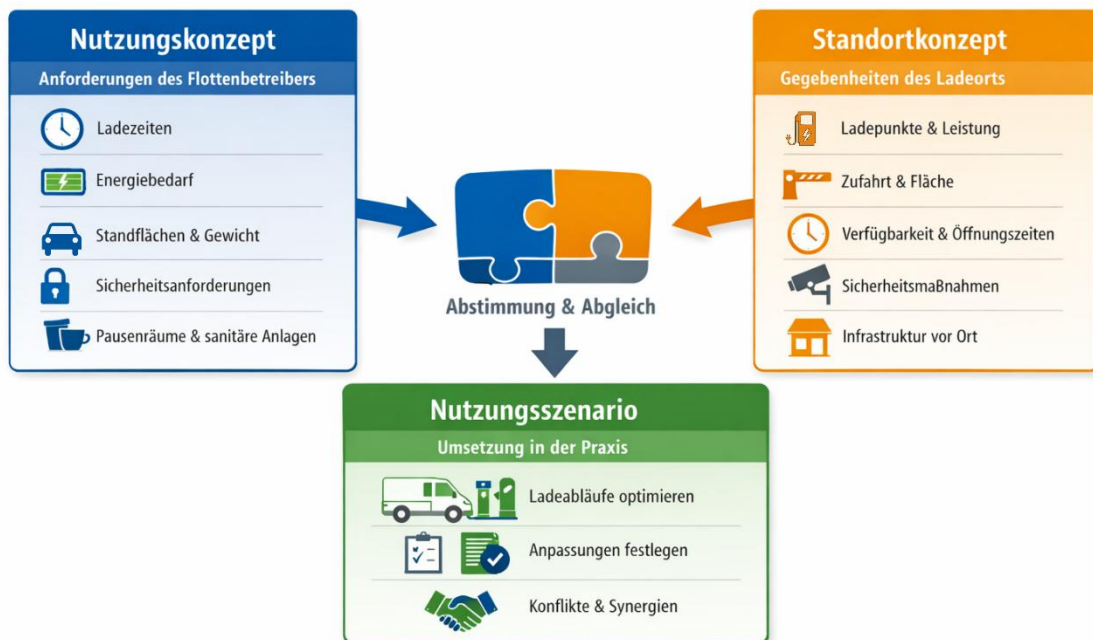


Abbildung 2: Schematische Darstellung von Nutzungskonzept, Standortkonzept und Nutzungsszenario

Abbildung 3 zeigt beispielhaft die potenziellen Ladezeiträume der Fahrzeuge der betrachteten Flotten. Aus den Steckbriefen haben wir individuelle Nutzungs- und Standortkonzepte abgeleitet und anhand dieser die konkreten Kooperationsgespräche geführt und mit den Stakeholdern Nutzungsszenarios diskutiert. Tabelle 1 zeigt zudem generalisierte Ladetypen, die eine Vermittlung (Matchmaking) erleichtern.

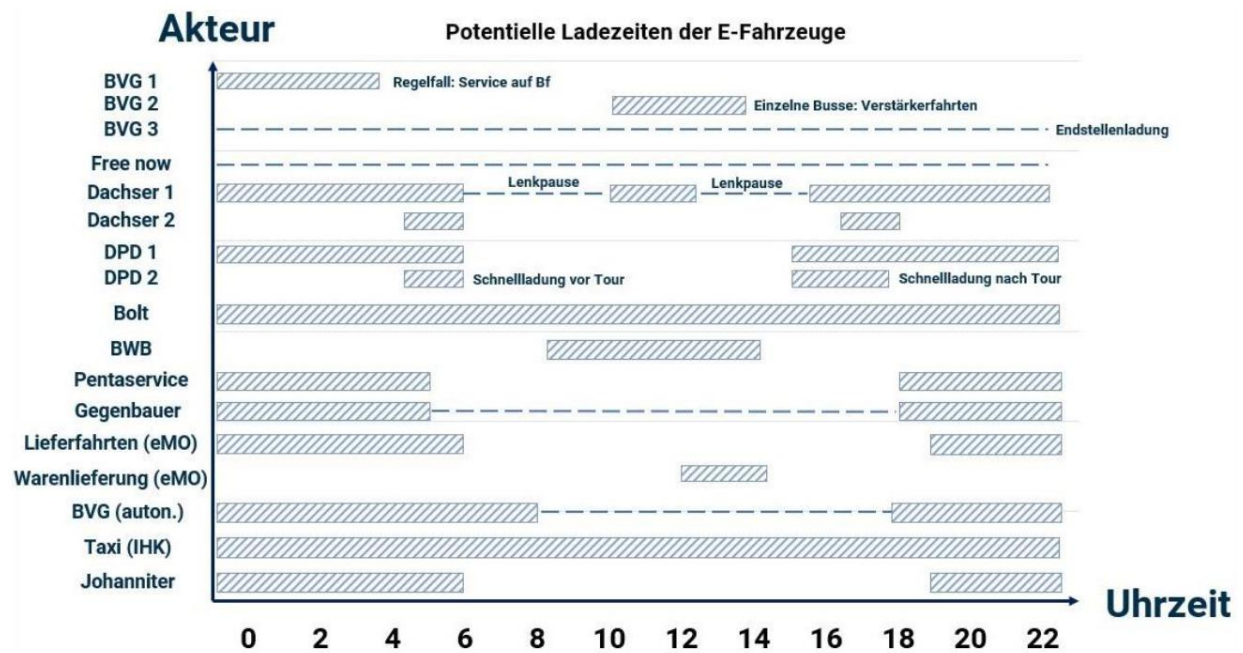


Abbildung 3: Mögliche Ladezeiträume als Ergebnis aus den Steckbriefen der Flottenbetreibenden

Tabelle 1: Darstellung der sieben generalisierten Nutzungskonzepte

Nachtlader		Gelegenheitslader	Taglader		Lenkpausenlader	
Fahrer*in wechselnd (Ladestandort nahe Betriebsstätte)	Fahrer*in gleichbleibend (Ladestandort nahe Wohnort)		Während Einsatz	Während Pausen	Feste Routen (Ladeort kann geplant werden)	Variable Routen (Ladeort kann nicht geplant werden)

3. Analyse von Fokusstandorten

Im Projekt haben wir für ganz Berlin eine umfangreiche Datenbank angelegt, die georeferenzierte Informationen zu Einzelhandelsstandorten, Parkflächen, Ladeinfrastruktur und deren Umfeld enthält. Sie bündelt alle relevanten Informationen und stellt diese für Entscheidungsträger bereit. So konnten bereits während der Projektlaufzeit kommunale Planungs- und Strategieprozesse mit einer soliden Datengrundlage unterstützt werden.

Tabelle 2 zeigt einen Überblick über die Einzelhändler² und Parkflächen, die im Projekt identifiziert wurden. Die Datenbank diente als Grundlage für die Simulation und Verortung von Ladebedarfen sowie für die Matchingplattform.

² Für das Projekt wurde eine zweckmäßige Definition des Einzelhandels vorgenommen, der auch beispielsweise Werkstätten und den Großhandel miteinschließt, die in der klassischen Definition des Begriffes nicht enthalten sind.

Tabelle 2: Anzahl der jeweiligen Einzelhändler und der Parkflächen mit Einzelhandelsbezug in Berlin

Art des Einzelhändlers	Anzahl	Art der Parkfläche	Anzahl	Gesamtfläche [m ²]
Supermarkt	1395	Parkdeck	34	41.500
Werkstatt	521	Parkhaus	89	574.000
Autohändler	394	Parkplatz	1900	4.694.000
Möbelgeschäft	271			
Baumarkt	157			
Autoverleih	112			
Einkaufszentrum	109			
Sportgeschäft	105			
Warenhaus	73			
Großhandel	52			
Gartencenter	46			
Outdoorshop	25			

Die Datenbank enthält pro Stellfläche des Einzelhandels umfangreiche Standortmerkmale wie etwa Anzahl der Stellplätze, Ladepunkte und Ladeleistung, Gebühren und Beschränkungen, sofern diese fernerkundlich feststellbar waren. Ergänzend sind auf Basis von Umfeldanalysen Informationen zu Anzahl an Anwohnenden, die Anzahl der fußläufig entfernten Unternehmen, Points of Interest, Nahverkehrshaltestellen, die Sensibilität für Lärmimmissionen uvm. in der Datenbank hinterlegt.

Simulation des Multi-Use-Ladebetriebs

Beispielhaft ist nachfolgend eine Ladekooperation zwischen einem Einkaufszentrum mit Parkhaus und bereits vorhanden zwei Ladepunkten und einem nahegelegenen Pflegedienst dargestellt. Die Auswertung der bisherigen Auslastung der Ladepunkte des Einkaufszentrums sind Abbildung 4 dargestellt. Vor allem samstags sowie in den Morgenstunden und am Nachmittag lassen sich erhöhte Ladebedarfe feststellen. In den Nachtstunden werden die Ladepunkte erwartungsgemäß kaum bis gar nicht beansprucht.



Abbildung 4: Auslastung der Ladepunkte eines Parkhauses eines Einkaufszentrums

Anschließend haben wir eine Mehrfachnutzung, durch die bis zu fünfzehn Fahrzeuge der nahegelegenen Pflegestation simuliert, inklusive verschiedener Ladestrategien und Ausbaustufen lokaler erneuerbarer Energien und stationärer Speicher. In Abbildung 5 ist eine deutliche Lastspitze ab dem Eintreffen der Pflegefahrzeuge gegen 21:30 Uhr zu erkennen. Die rechte Grafik zeigt die maximale Ausbaustufe bei ausgeglichener Ladestrategie. Es ist zu erkennen, dass nur noch sehr wenig Strom aus dem Netz bezogen wird, dafür jedoch tagsüber sehr viel Energie eingespeist werden kann. Daraus lässt sich schließen, dass Einzelhandelsstandorte und deren Stellflächen signifikant zur Versorgung von urbanen Ballungsräumen mit lokaler Erneuerbarer Energie beitragen können, sofern die Flächen konsequent bspw. mit Parkplatzüberdachung mit Photovoltaik genutzt werden. Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass durch die planbare Nachfrage der Multi-Use-Flotte und des dadurch möglichen Lademanagements Lastspitzen im Verteilnetz abgemildert werden können.

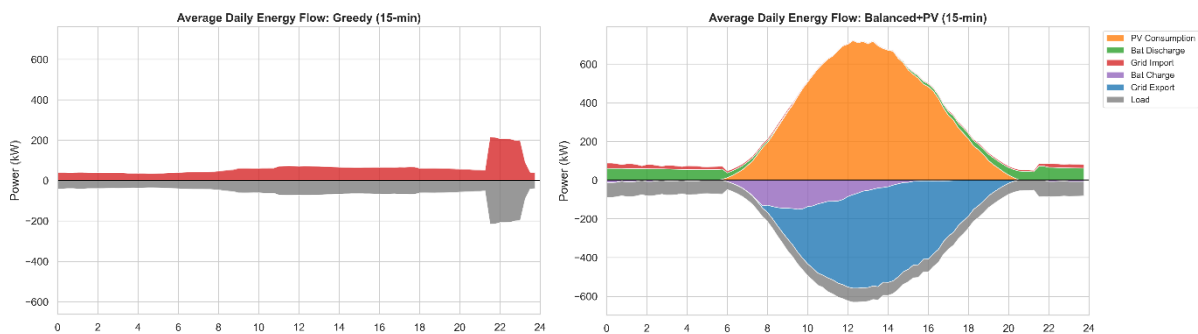


Abbildung 5: Links: Darstellung des Mehrfachnutzungsbetriebs mit ungesteuertem Laden. Rechts: Darstellung des Mehrfachnutzungsbetriebs mit maximalem Ausbau von lokaler PV-Anlage und stationärem Stromspeicher sowie mit ausgeglichener Ladestrategie.

4. Auswirkungen auf Ladeinfrastruktur und Stromnetz

Wir haben szenariobasiert die potenziellen Auswirkungen von Mehrfachnutzungskonzepten auf die Ladesäulenlandschaft und das Stromnetz für das Jahr 2035 und teils auch 2045 analysiert. Dafür haben wir neben einem Referenzszenario zwei weitere Szenarien simuliert:

- **Referenz:** Status Quo (keine Umsetzung von Mehrfachnutzungskonzepten)
- **Multi-Use:** Umsetzung von Mehrfachnutzungskonzepten
- **Multi-Use Flex:** Umsetzung von Mehrfachnutzungskonzepten und Ausnutzung zeitlicher Flexibilität bei Ladevorgängen

Für die Übertragbarkeitsanalysen wurden alle Szenarien für das Jahr 2035 berechnet.

4.1 Ladeinfrastruktur

4.1.1 Analyse in Berlin

In einem ersten Schritt haben wir analysiert, welchen Einfluss Mehrfachnutzungskonzepte im Einzelhandel in Berlin auf den Ladeinfrastrukturbestand und -bedarf haben. Dazu haben wir zunächst den Pkw-Bestand in Berlin für die Jahre 2035 und 2045 ermittelt. Tabelle 3 zeigt die Bestandszahlen, differenziert nach privaten Fahrzeugen und Dienstwagen sowie Flottenfahrzeugen. Für die folgenden Simulation werden auch die Bedarfe der leichten Nutzfahrzeuge, die durch das Institut für Verkehrsforschung des DLR ermittelt wurden (siehe Bericht dort) mitberücksichtigt.

Tabelle 3: Bestandszahlen an Pkw in Berlin nach Antriebstechnologie für die Jahre 2035 und 2045.

		Pkw	BEV	PHEV
Gesamt	2035	1.264.284	606.788	67.858
	2045	1.306.250	1.244.048	24.881
Privat + Dienstwagen	2035	1.146.959	521.885	63.388
	2045	1.165.844	1.100.532	26.125
Flotten	2035	117.324	84.902	4.470
	2045	140.406	140.406	-

Bedarfsberechnung

Die Bedarfsberechnung für die Ladeinfrastruktur, die von privat genutzten Pkw (Privat & Dienstwagen) genutzt wird, haben wir mithilfe des Open-Source-Tools **SimBEV**³ durchgeführt. SimBEV ermöglicht die Erstellung synthetischer Fahrprofile, die auf Daten der Umfrage „Mobilität in Deutschland“ (infas et al., 2018) basieren. Auf Grundlage dieser Fahrprofile können Ladeereignisse für alle elektrischen Fahrzeuge simuliert und unterschiedlichen Lade-Use-Cases (LUC) zugeordnet werden. Eine detaillierte Beschreibung dieser LUC ist in Tabelle 4 zu finden.

³ Reiner Lemoine Institut, SimBEV, <https://github.com/rl-institut/simbev>, 2025

Tabelle 4: Beschreibung der für Pkw in Berlin relevanten Lade-Use-Cases.

Lade-Use-Case	LUC-1 Ein-/Zwei- parteienhaus	LUC-2 Mehr- parteienhaus	LUC-3 Arbeitgeber	LUC-4 Lade-Hub	LUC-5 Einzelhandel	LUC-6 Straßenraum
Zugänglichkeit	Privat			Öffentlich		
Typische Ladeleistung	3,7 - 11 kW	3,7 - 22 kW	11 - 22 kW	150 - 350 kW	11 - 149 kW	11 - 149 kW
Typische Ladezeit	1 - 12 h	1 - 12 h	1 - 8 h	10 - 30 min	15 min - 1 h	30 min - 4 h

Für die Bedarfsberechnung haben wir die Bestandszahlen für die Jahre 2035 und 2045 in das Modell eingepflegt und auf die spezifischen Gegebenheiten Berlins angepasste Simulationen durchgeführt. Zu den relevanten Parametern gehören unter anderem der Anteil von Haushalten in Ein- und Zweiparteienhäusern (EZPH) sowie Mehrparteienhäusern (MPH), der Anteil der Haushalte mit privatem Stellplatz, die Attraktivität der jeweiligen LUC sowie die Ladeleistung pro LUC.

Im Jahr 2035 entsteht ein Gesamtbedarf im Referenzszenario von 192.000 Ladepunkten für privat genutzte Pkw in Berlin, für das Jahr 2045 steigt der Bedarf auf 328.000 Ladepunkte. Davon entfallen 83 % auf privat zugängliche LIS und 17 % auf öffentlich zugängliche LIS. Innerhalb des öffentlichen Raums verteilen sich die Ladepunkte wie folgt: 28.000 LP im Straßenraum, 3.300 LP auf Parkflächen des Einzelhandels und 694 LP an HPC-Lade-Hubs. Diese Lade-Hubs können jedoch auch auf den Parkplätzen des Einzelhandels verortet sein. Die genaue Verteilung der Bedarfe an Ladepunkten auf die verschiedenen LUCs ist in Abbildung 6 dargestellt. Für das Jahr 2045 lässt sich eine ähnliche Verteilung auf höherem Niveau feststellen.

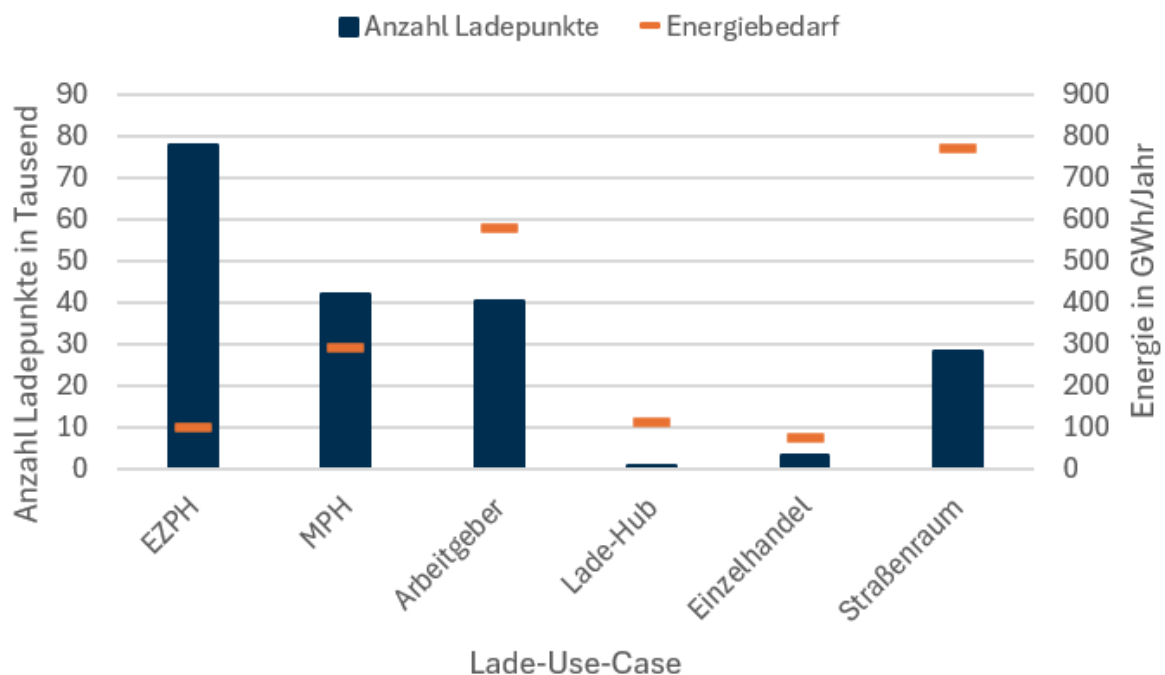


Abbildung 6: Benötigte Ladepunkte und Energiebedarf nach Lade-Use-Case für das Jahr 2035 im Referenzszenario

Im Jahr 2035 steigt der Energiebedarf in Berlin durch elektrische Pkw und leichte Nutzfahrzeuge auf fast 2 TWh/Jahr. Für das Jahr 2045 bei angenommener Vollelektrifizierung steigt der Bedarf auf 2,9 TWh/Jahr. Dabei werden 50,5 % der Energie an privat zugänglicher LIS geladen, während 49,5 % an öffentlich zugänglicher LIS anfallen. Im öffentlichen Raum entfällt für das Jahr 2035 im Referenzszenario ein Bedarf von 770 GWh/Jahr auf den Straßenraum, 72 GWh/Jahr auf Parkplätze des Einzelhandels und 110 GWh/Jahr auf HPC-Lade-Hubs. Die Verteilung der Energiebedarfe auf die einzelnen LUCs wird in Abbildung 6 veranschaulicht.

Verortung von Ladebedarfen

Um zu prüfen, wo künftig Ladeinfrastruktur benötigt wird und welche Standorttypen ein besonderes Potenzial für die Umsetzung von Multi-Use-Konzepten besitzen, haben wir eine räumliche Analyse der Ladebedarfe durchgeführt. Für die geographische Zuordnung der zuvor simulierten Ladebedarfe zu realen Standorten in Berlin haben wir für jeden Lade-Use-Case spezifische Datensätze genutzt (z.B. Bevölkerungsdichte, Flächennutzung, etc.) und über fallbezogene GewichtungsvARIABLEN den gesamten Ladebedarf auf das Stadtgebiet verteilt.

Es zeigen sich deutliche Unterschiede in der räumlichen Verteilung der verschiedenen Ladeinfrastrukturtypen. Ladepunkte im öffentlichen Straßenraum stellen die mit Abstand größte Anzahl an Standorten dar und sind flächendeckend über das gesamte Stadtgebiet verteilt. Ihre räumliche Verteilung orientiert sich insbesondere an Wohngebieten sowie an

Bereichen mit hoher Dichte an Points of Interest. Dadurch entsteht ein dichtes Netz an öffentlich zugänglichen Ladepunkten, das vor allem für Nutzerinnen und Nutzer ohne private Ladeoption relevant ist. Im Vergleich dazu treten Ladepunkte an Einzelhandelsstandorten deutlich seltener auf und konzentrieren sich auf spezifische Handelsstandorte wie Supermärkte oder Baumärkte. Diese Ladepunkte sind typischerweise an größere Verkaufsflächen mit Parkflächen gekoppelt und befinden sich daher überwiegend außerhalb dichter Wohngebiete. Auch Depotstandorte für gewerbliche Flotten sind selten und befinden sich meist in gewerblichen oder industriell geprägten Gebieten. Abbildung 7 zeigt beispielhaft die Ladestandorte für den LUC Einzelhandel im Jahr 2035. Zum Thema der Verortung haben RLI und DLR ein Paper veröffentlicht, das das Vorgehen detailliert beschreibt (Wegner et al., 2026).

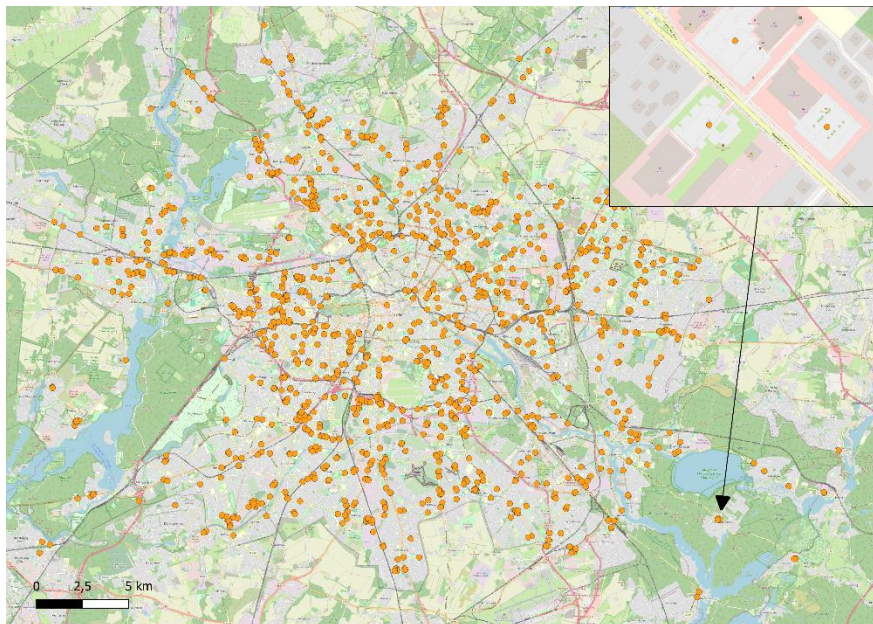


Abbildung 7: Darstellung der Ladestandorte für den LUC Einzelhandel im Jahr 2035.
Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende

Ein zentrales Ergebnis der Analyse ist die teilweise räumliche Überlagerung von Depotstandorten und Einzelhandelsstandorten. Diese Überschneidungen weisen auf besonders geeignete Standorte für Multi-Use-Konzepte hin. Wenn Ladeinfrastruktur an Einzelhandelsstandorten in räumlicher Nähe zu gewerblichen Depots oder zu Wohngebieten liegt, können unterschiedliche Nutzergruppen dieselben Ladepunkte zu verschiedenen Tageszeiten nutzen. Dadurch erhöht sich die Auslastung der Infrastruktur während sich gleichzeitig der Bedarf an zusätzlichen öffentlichen Ladepunkten reduziert (vgl. Abbildung 8).

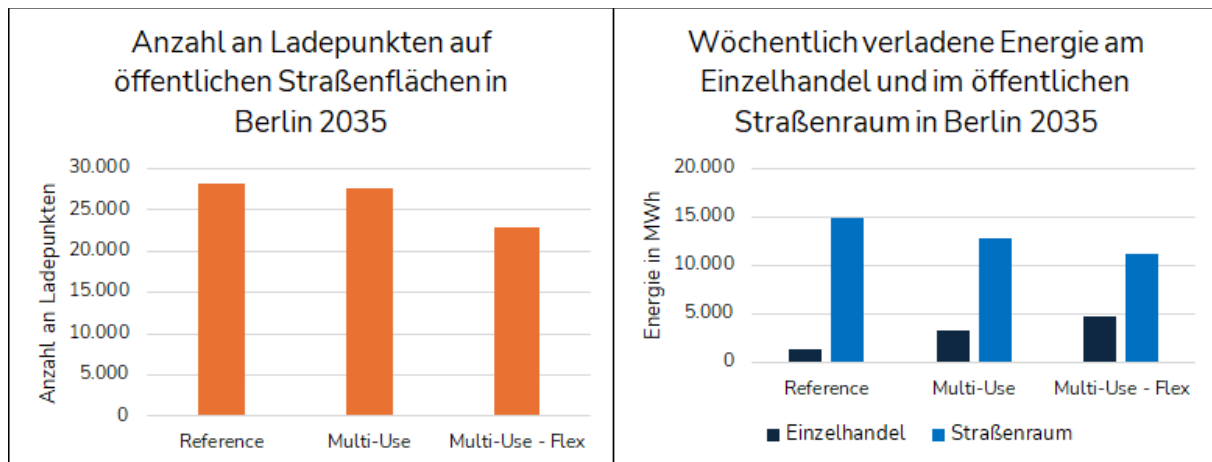


Abbildung 8: Links: Anzahl an öffentlichen LP in den drei Szenarien, Rechts: Wöchentlich verladene Energiemenge an den Use-Case Einzelhandel und Straßenraum in Berlin 2035

In 2045 zeigt sich ein vergleichbares Bild (siehe Abbildung 9). Die Anzahl an öffentlichen Ladepunkten reduziert sich hier durch Mehrfachnutzung um -4,9 % (vorher -2,3 %). Im Gegensatz dazu sinkt das Potenzial im Flex Szenario von -19 % auf -13 %. Bei der Auslastung im Straßenraum (siehe Abbildung 9 rechts) hingegen verändert sich die Reduktion durch Mehrfachnutzung im Vergleich zu 2035 (vorher -13 % in 2045 -9 %). Die verladene Energiemenge am Einzelhandel sinkt dementsprechend anteilig um knapp die Hälfte (vorher +140 % in 2045 +65 %) im Mehrfachnutzungsszenario und im Szenario Multi-Use Flex vom Maximum +251 % im Jahr 2035 auf +186 %.

Daraus lässt sich schließen, dass auch im Jahr 2045 die Einsparpotenziale durch Mehrfachnutzung in Berlin bestehen. Wenngleich die verladene Energiemenge im Jahr 2045 aufgrund der insgesamt gesteigerten Effizienz des Ladeinfrastruktursystems anteilig sinkt.

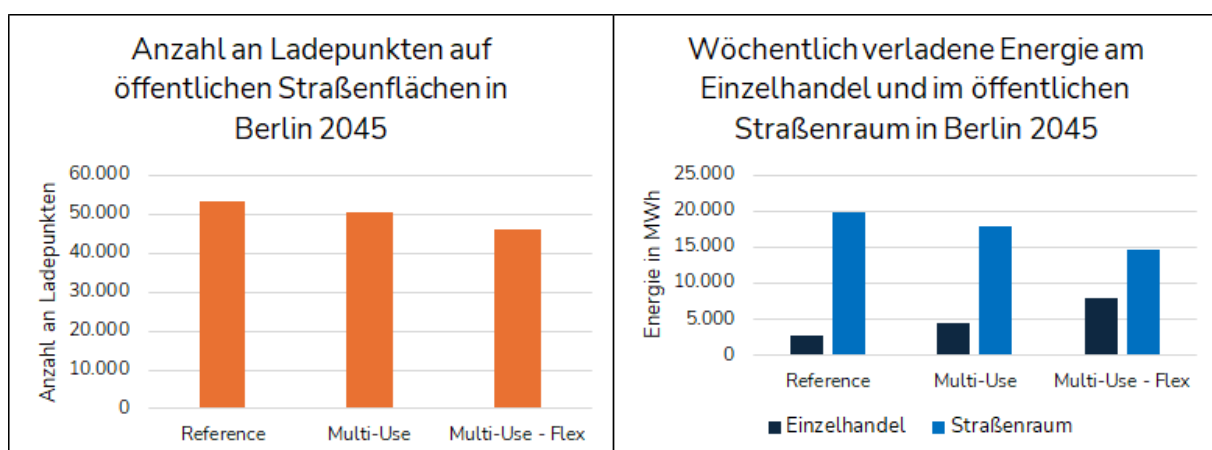


Abbildung 9: Links: Anzahl an öffentlichen LP in den drei Szenarien, Rechts: Wöchentlich verladene Energiemenge an den Use-Case Einzelhandel und Straßenraum in Berlin 2045

Ein konkretes Beispiel für eine solche Standortkonstellation findet sich im Berliner Stadtteil Moabit im Bereich der Quitzowstraße (siehe Abbildung 10). Dort befinden sich

Einzelhandelsflächen in unmittelbarer Nähe zu gewerblichen bzw. industriellen Nutzungen sowie zu einem angrenzenden Wohngebiet. Während öffentliche Ladepunkte hauptsächlich im Wohngebiet verortet sind, befinden sich potenzielle Depotstandorte in den angrenzenden Gewerbeflächen. Die Einzelhandelsstandorte könnten daher als Schnittstelle zwischen privaten und gewerblichen Ladebedarfen fungieren.

Das Projekt zeigt, dass insbesondere Standorte mit einer Mischung aus Einzelhandel, Gewerbe und Wohnnutzung ein hohes Potenzial für Multi-Use-Konzepte besitzen.

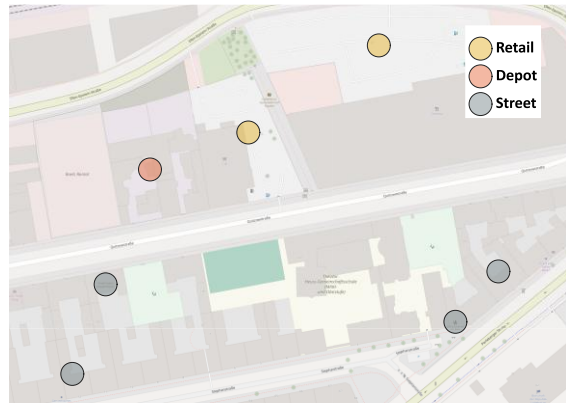


Abbildung 10: Ladestandorte für die LUC Einzelhandel (gelb), Depot (rot) und Straßenraum (grau) im Jahr 2035 an einem Beispielstandort in Moabit, Berlin. Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende

4.1.2 Übertragbarkeit auf Bürogebäude

Neben dem Einfluss von Mehrfachnutzungskonzepten im Einzelhandel in Berlin haben wir die Übertragbarkeit des Konzepts auf Bürogebäude analysiert. Ladeereignisse im Use-Case Arbeitgeber haben wir in *Büro* und *Nicht Büro* differenziert. Auf Basis der Erwerbstätigenstruktur haben wir 40 % der Ladeereignisse dem Use-Case Arbeitgeber im Büro zugeordnet (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, 2025) und räumlich Büroparkflächen zugeordnet.

Reduzierung der Ladepunkte und Verschiebung der Energiemengen

Mehrfachnutzungskonzepte an Bürostandorten führen zu einer Reduktion des Ladebedarfs im öffentlichen Straßenraum. Im Szenario Mehrfachnutzung sinkt der Bedarf gegenüber dem Referenzszenario jedoch lediglich um 7 Ladepunkte, während im flexiblen Szenario eine Reduktion um 1.932 Ladepunkte bzw. 6,9 % erreicht wird (siehe Abbildung 11 links). Die erzielte Reduktion ergibt sich daraus, dass an konkreten Standorten der Ladebedarf im öffentlichen Raum sinkt und dort entsprechend weniger Ladepunkte errichtet werden.

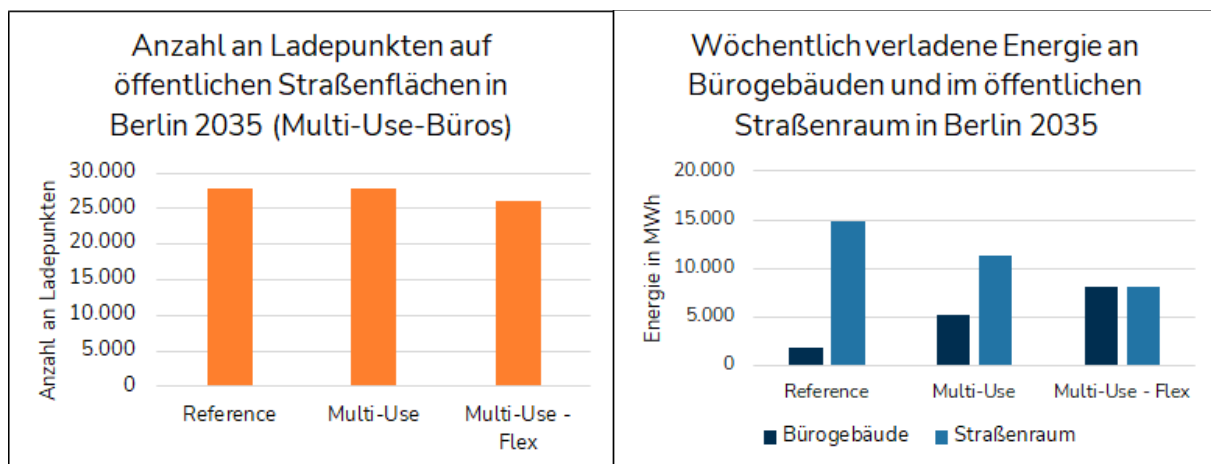


Abbildung 11: Links: Anzahl an öffentlichen LP in den drei Szenarien, Rechts: Wöchentlich verladene Energiemenge an den Use-Case Einzelhandel und Straßenraum in Berlin.

Es zeigt sich, dass Mehrfachnutzung an Bürostandorten im Vergleich zum Einzelhandel ein geringeres Potenzial zur Reduktion des Ladebedarfs im öffentlichen Straßenraum entfaltet. Eine stärkere Reduktion der erforderlichen Ladepunkte setzt zusätzliche zeitliche Flexibilität der Nutzenden voraus, um Lasten gezielter aus nachfragestarken Zeitfenstern zu verlagern. Wie Abbildung 11 rechts zeigt, steigt die an Büroparkplätzen abgegebene Energiemenge deutlich. Im Szenario Mehrfachnutzung erhöht sie sich um rund 190 %, im flexiblen Szenario um etwa 350 %. Gleichzeitig sinkt die im öffentlichen Straßenraum verladene Energiemenge um bis zu knapp 24 %. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere in Zeiten geringer Auslastung vorhandene Kapazitäten an Büroparkplätzen für zusätzliche Ladevorgänge genutzt werden können.

Auslastung der Ladepunkte

Die Mehrfachnutzung erhöht dementsprechend die energetische Auslastung der Ladepunkte an Bürostandorten deutlich. Tabelle 5 zeigt die Auslastung der Ladeinfrastruktur in den drei Szenarien. An Bürostandorten steigt sie von 22 kWh je Tag und Ladepunkt im Referenzszenario auf bis zu 98 kWh im flexiblen Szenario (+350 %). Gleichzeitig sinkt die Auslastung im Straßenraum von 76 kWh auf 58 kWh (-23 %) beziehungsweise 45 kWh (-41 %). Die Ladeenergie wird vom Straßenraum an Bürostandorte verlagert und die Nutzung vorhandener Ladeinfrastruktur effizienter.

Tabelle 5: Auslastung je Tag und Ladepunkt in den Lade-Use-Cases Arbeitgeber und Straßenraum im Jahr 2035 in Berlin

	Arbeitgeber Bürogebäude	Straßenraum
Referenz	22 kWh/d	76 kWh/d
Multi-Use	63 kWh/d	58 kWh/d
Multi-Use Flex	98 kWh/d	45 kWh/d

Mehrfachnutzungskonzepte sollten perspektivisch an verschiedenen Standortarten parallel umgesetzt werden, da sich unterschiedliche zeitliche Nutzungsprofile ergänzen können und so das Gesamtpotenzial der Mehrfachnutzung weiter erhöht werden kann.

4.1.3 Übertragbarkeit auf strukturell abweichende Region

Im Projekt haben wir zudem die Übertragbarkeit des Mehrfachnutzungskonzepts am Einzelhandel in einer strukturell abweichenden Region untersucht. Dazu haben wir Stralsund ausgewählt als zentrale Stadt in einer ländlichen Region (RegioStaR7 75). Dieser Raumtyp wurde ausgewählt, da er sich deutlich vom Raumtyp „Metropole“ Berlins unterscheidet, ohne gleichzeitig stark ländliche Strukturen aufzuweisen. Eine zu geringe Siedlungsdichte wurde als nachteilig für das Konzept der Mehrfachnutzung bewertet, da in solchen Räumen Unternehmen häufiger über ausreichende Flächen verfügen, um eigene Ladeinfrastruktur zu errichten, wodurch der Bedarf an gemeinschaftlich genutzten Lösungen sinkt. In Analogie zu der bisherigen Entwicklung im Bestand erfolgt die Elektrifizierung langsamer und etwa drei Jahre verzögert gegenüber Berlin. Zudem ist der Anteil von Flottenfahrzeugen deutlich geringer (KBA, 2025). Die Fahrprofile für Flottenfahrzeuge wurden aus den Simulationen für Berlin mit dem DLR-Tool Chargin (DLR, 2025) übernommen und auf die Fahrzeugzahlen in Stralsund skaliert.

Reduzierung der Ladepunkte und Verschiebung der Energiemengen

Der Effekt der Mehrfachnutzung auf den Ladebedarf im öffentlichen Straßenraum fällt in Stralsund geringer aus. Im Szenario Mehrfachnutzung sinkt der Bedarf an Ladepunkten lediglich um 0,2 %. Im flexiblen Szenario reduziert sich der Bedarf um 5,3 % (vgl. Abbildung 12 links).

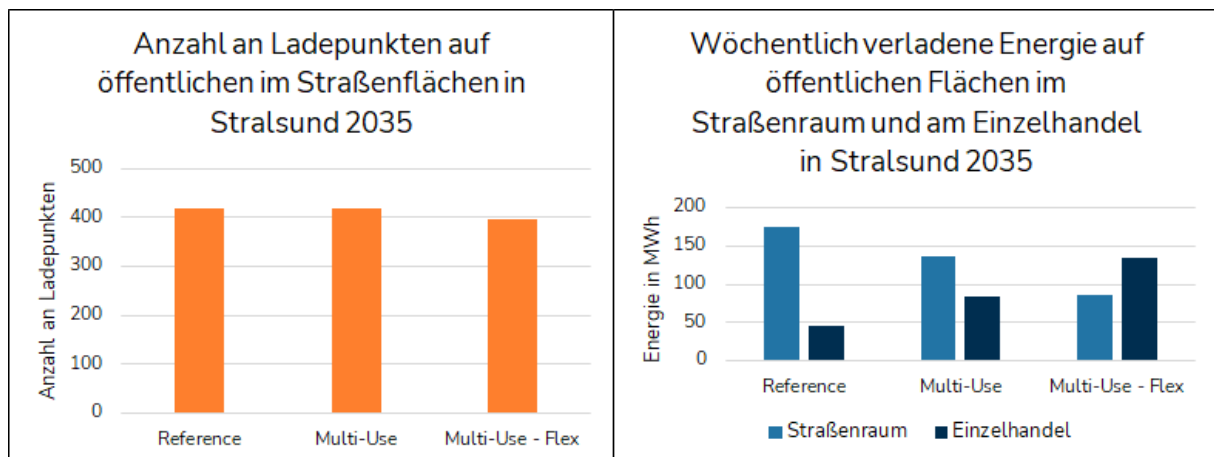


Abbildung 12: Links: Anzahl an öffentlichen LP in den drei Szenarien, Rechts: Wöchentlich verladene Energiemenge an den Use-Case Einzelhandel und Straßenraum in Stralsund.

Der geringere Effekt auf die Anzahl der Ladepunkte ist auf die insgesamt niedrigere Nachfrage und Auslastung der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Stralsund zurückzuführen, wodurch die Verlagerung von Energiemengen seltener zur Vermeidung zusätzlicher

Ladepunkte führt. Entsprechend zeigt sich der Effekt deutlicher bei der verladenen Energiemenge. An Einzelhandelsstandorten steigt die verladene Energiemenge im Szenario Mehrfachnutzung um 83,7 % und im flexiblen Szenario um 196 % gegenüber dem Referenzszenario (vgl. Abbildung 12 rechts).

Auslastung der Ladepunkte

Die Auslastung erhöht sich von 50 kWh je Tag und Ladepunkt im Referenzszenario um 84 % im Szenario Mehrfachnutzung und auf 149 kWh im flexiblen Szenario (+196 %). Gleichzeitig sinkt die Auslastung im Straßenraum von 59 kWh auf 46 kWh beziehungsweise 31 kWh, wie Tabelle 6 zeigt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass das Potenzial von Mehrfachnutzungskonzepten nicht auf Metropolräume beschränkt ist, sondern auch in ländlichen geprägten Regionen wirksam sein kann.

Tabelle 6: Auslastung je Tag und Ladepunkt in den Lade-Use-Cases Einzelhandel und Straßenraum im Jahr 2035 in Stralsund

	Einzelhandel	Straßenraum
Referenz	50 kWh/d	59 kWh/d
Multi-Use	93 kWh/d	46 kWh/d
Multi-Use Flex	149 kWh/d	31 kWh/d

Insgesamt zeigen die Analysen für Stralsund ein ähnliches Muster wie in Berlin. Die Mehrfachnutzung verschiebt relevante Energiemengen vom Straßenraum an Einzelhandelsstandorte und erhöht dort die Auslastung deutlich. Aufgrund der geringeren Gesamtnachfrage, gewerblichen Flottenanteile und höherer Verfügbarkeit von privater Ladeinfrastruktur in Stralsund fällt das Einsparpotenzial bei Ladepunkten im öffentlichen Raum jedoch geringer aus als in Berlin. Dennoch zeigt sich auch hier ein relevantes Potenzial. Die Möglichkeit zur Anwendung von Mehrfachnutzungskonzepten in ländlich geprägten Regionen erscheint somit grundsätzlich gegeben.

4.2 Auswirkungen auf das Stromnetz

Der Ausbau von Ladeinfrastruktur wird maßgeblich durch die technischen Grenzen des Stromnetzes bestimmt. Multi-Use-Konzepte können die Anzahl der notwendigen Ladepunkte verringern und somit bestehende Verteilnetze effizienter nutzen bzw. den benötigten Netzausbau reduzieren. Daher ist die netzbezogene Analyse zentral für die Bewertung der Umsetzbarkeit und Skalierbarkeit von Multi-Use-Konzepten.

Die Analyse der Verteilnetze basiert auf einem mehrstufigen Modellierungsansatz, der synthetische Netz- und Energiesystemdaten integriert. Hierfür haben wir flächendeckende Mittelspannungs- (MS) und Niederspannungs (NS)-Netze mit dem Tool *ding0 (Distribution Network Generator (ding0), 2015/2025)* erzeugt, dessen Planungsgrundsätze an urbane

Berliner Bedingungen angepasst wurden. Das zugrunde liegende Energiesystem-Szenario für das Jahr 2035 wurde mit eGon-data (eGon-data, 2020/2026) erzeugt und basiert auf dem Netzentwicklungsplan 2035 Szenario C (Übertragungsnetzbetreiber Deutschland, 2022). Es umfasst Verbrauch, Erzeugung und Flexibilitäten aller Sektoren, um eine realitätsnahe und hochaufgelöste Abbildung zu gewährleisten.

Abbildung 13 zeigt beispielhaft die generierten Verteilnetze mit den Ladepunkten im Straßenraum (LUC-6) und Einzelhandel (LUC-5). Gegenüber dem Referenzszenario verschieben sich die jährlich verladenen Energiemengen im Szenario *Multi-Use-Flex* zum Einzelhandel. Alle anderen in 4.1 beschriebenen LUCs und damit deren Netzlast bleiben über die Szenarien gleich. Auf dieser Grundlage haben wir die Netzaufnahmefähigkeit (NAF - maximale Summenspitzenlast im Netz) und die erforderlichen Netzausbaukosten mit dem Tool eDisGo berechnet und die Auswirkungen der Multi-Use-Ansätze auf diese untersucht.

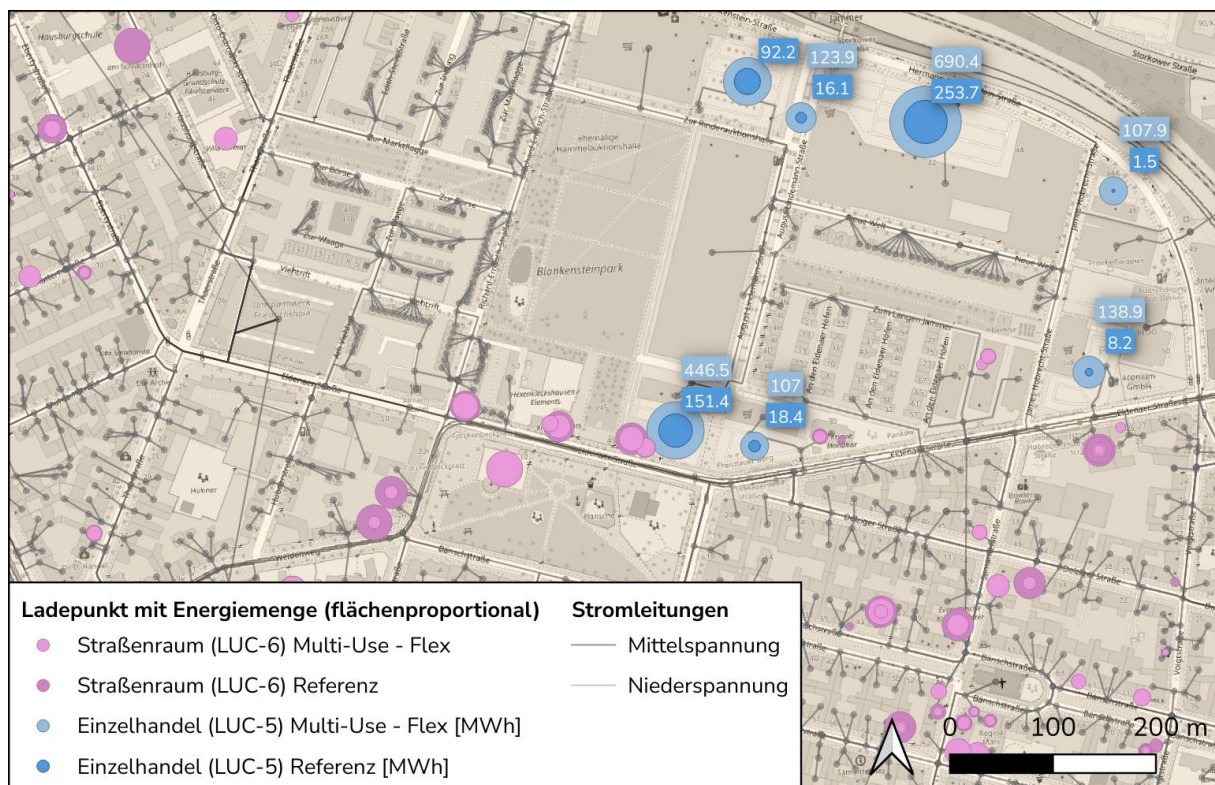


Abbildung 13: Ladepunkte mit Energiemengen für Lade-Use-Cases Straßenraum und Einzelhandel in Berlin 2035. Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende

Netzaufnahmefähigkeit

Für die Bestimmung der NAF haben wir die maximal in das Netz integrierbare Ladeleistung an den in 4.1 generierten Standorten ermittelt - unter Einhaltung von Netzrestriktionen (Spannungsbänder, Betriebsmittelgrenzen) sowie den maximalen Ladeleistungen der Ladepunkte. Als Grundlage dienten Verteilnetze, die für die Erzeugungs- und

Verbrauchsstrukturen im Jahr 2035 ohne Berücksichtigung der Elektromobilität ausgelegt wurden. Die Bestimmung der NAF erfolgte über eine AC-Leistungsflussoptimierung. In Abbildung 14 ist die relative NAF in den drei betrachteten Szenarien für Berlin im Jahr 2035 dargestellt. Die relative NAF ist das Verhältnis aus der in das Netz ohne Netzausbau integrierbaren Ladeleistung (Netzaufnahmefähigkeit) und der Leistung, die zur vollständigen Bereitstellung der Ladeenergie in den jeweiligen Szenarien installiert werden muss. Die relative NAF beträgt für das Referenzszenario 4,5%. Durch den Multi-Use- und den Multi-Use-Flex-Ansatz kann die relative NAF um 0,5% bzw. um 3% gesteigert werden. Dies liegt nahe an der Reduktion der zu integrierenden Ladeleistung durch die Multi-Use-Ansätze im Vergleich zum Referenzszenario von 0,5% und 4%, da sich die in der Optimierung bestimmten NAF durch die Wegnahme um weniger als 0,05% bzw. 1% ändern. Dieses Ergebnis entspricht den Erwartungen, da sich bei den analysierten Netzen die NAF lediglich aus der vollen Ausnutzung weniger Ladepunkte in der Mittelspannung ergibt.

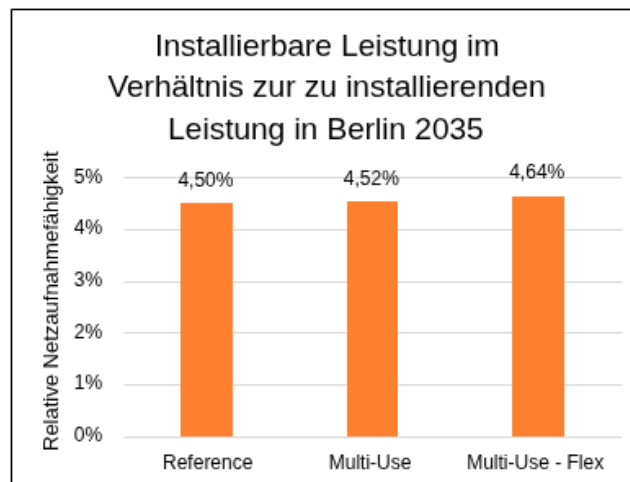


Abbildung 14: Installierbare Leistung im Verhältnis zur, für die vollständige Integration der Elektromobilität, zu installierenden Leistung in Berlin 2035

Netzausbaukosten

Die Netzausbaukosten haben wir für gängige Auslegungspunkte für den Last- und Einspeisefall iterativ mittels Lastflussrechnung und Verstärkung/Ausbau von Betriebsmitteln (Leitungen, Transformatoren) berechnet. Um die für die Integration der Elektromobilität notwendigen Netzausbaukosten zu bestimmen und zu bewerten, haben wir zwei verschiedene Ausbaurechnungen durchgeführt: Zum einen haben wir bestimmt, welche Kosten anfallen, wenn die Netze vom heutigen Zustand ausgehend nur an die Verbrauchs- und Erzeugungsstruktur im Jahr 2035 ohne Ladepunkte angepasst werden. Zum anderen haben wir die gleichen Berechnungen unter Hinzunahme der in den drei Szenarien notwendigen Ladeinfrastruktur durchgeführt. Die Differenz der Ergebnisse innerhalb der Szenarien ergibt die für die für Integration der Elektromobilität notwendigen Netzausbaukosten.

In Abbildung 15 ist dargestellt, wie sich die für die Elektromobilität erforderlichen Netzausbaukosten durch die beiden Multi-Use-Ansätze im Verhältnis zu den Kosten im Single-Use ändern. Durch den Multi-Use-Ansatz ohne Flexibilisierung werden die Netzausbaukosten um 0,37% gesenkt. Werden Ladevents zusätzlich zeitlich verschoben, fallen die Kosten um 4,26% niedriger aus. Die Ergebnisse liegen im Bereich der Reduktion der zu integrierenden Ladeleistung für beide Szenarien im Vergleich zum Referenzszenario von 0,5% und 4%.

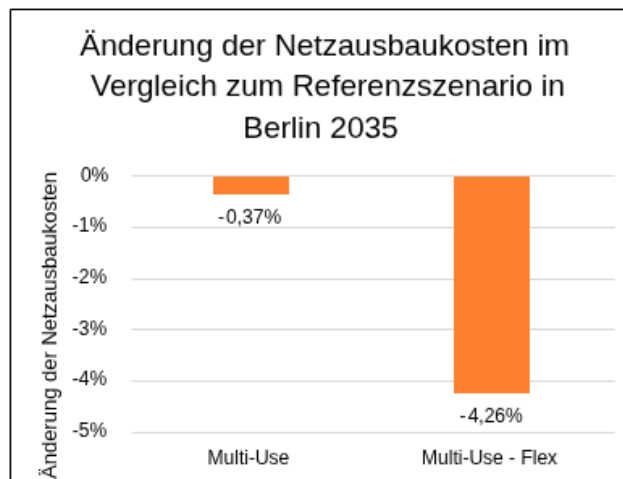


Abbildung 15: Änderung der für die Integration der Elektromobilität erforderlichen Netzausbaukosten im Vergleich zum Referenzszenario in Berlin 2035

5. Matchingplattform

Ein Kernergebnis des Projekts ist eine Matchingplattform als digitale Lösung, um Gesuche und Angebote privater Ladeinfrastruktur sichtbar und zugänglich zu machen. Die Matchingplattform ermöglicht es Unternehmen passende Partner für eine Ladekooperation zu finden und Kontakt aufzunehmen.

5.1 Funktionsumfang und grafische Bedienoberfläche

5.1.1 Anforderungsanalyse

Zunächst haben wir die Anforderungen an die Matchingplattform gemeinsam mit dem Unterauftragnehmer Localiser RLI GmbH erfasst und detailliert in einem Anforderungskatalog dokumentiert. Der daraus entstandene Anforderungskatalog kann in Tabelle 12 im Anhang eingesehen werden.

Ausgehend von den Anforderungen haben wir die notwendigen Funktionen der Matchingplattform abgeleitet. Dabei haben wir folgende Herausforderungen identifiziert, die bei der Umsetzung berücksichtigt wurden:

1. **Drei Nutzungsgruppen, ein Interface:** Bereitstellung einer einheitlichen Benutzeroberfläche, die CPO, Einzelhändler und Flottenbetreiber geeignet ist.
2. **Benutzerfreundlichkeit:** Die Nutzungsmöglichkeiten und der User Flow müssen so gestaltet sein, dass sie für alle Nutzergruppen einfach und intuitiv zugänglich sind.
3. **Echter Mehrwert für die Akteure:** Das System muss sich nahtlos in die bestehenden Abläufe der Akteure integrieren und einen Mehrwert bieten.
4. **Matching-Algorithmus:** Die Vermittlung von Kooperationen muss transparent und zuverlässig erfolgen, um eine hohe Akzeptanz bei den Nutzenden sicherzustellen.
5. **Nutzereinbindung:** Integration von Nutzer-Feedback und iterativer Entwicklungsprozess zur Abstimmung der Plattform auf tatsächliche Bedürfnisse der Zielgruppen.
6. **Datenschutz und Barrierefreiheit:** Es muss ein Gleichgewicht zwischen Datenschutzerfordernissen und einer niederschweligen Nutzung gefunden werden.

5.1.2 Parameter und Eingabemasken

Für die Dateneingabe durch die Nutzenden haben wir Parameter und Voreinstellungen definiert. Die Eingabe erfolgt über eine nutzerfreundliche Eingabemaske. Folgende Eingaben sind für die beiden Nutzergruppen möglich:

- **Flottenstandorte**

Eingabe von Parametern wie Anzahl der Fahrzeuge, Ladezeitraum und Fahrzeugklasse über Eingabefelder, Auswahlfelder und Schieberegler. Optional sind zusätzliche Details wie Ladebedarf in kWh spezifizierbar.

- **Ladeinfrastrukturstandorte**

Eingabe von Parametern wie Anzahl der Ladepunkte, Steckertypen und Verfügbarkeiten. Ergänzend können optionale Details wie Parkplatzgröße oder Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Beleuchtung) hinzugefügt werden.

Die Parameter der Eingabemasken sind in Tabelle 7 und Tabelle 8 dokumentiert.

Tabelle 7: Übersicht der Parameter für die Eingabe von Flottenstandorten.

Kategorie	Parameter	Voreinstellung	Funktion
Allgemein	Anzahl an Fahrzeugen	-	Eingabefeld
	Ladezeitraum	Halbstündliche Zeitfenster	Auswahlfelder
	Ladeleistung	AC 11/ 22 kW DC: 50/75/100/150/250/350 kW	Schieberegler
Fahrzeugspezifika	Steckertyp	CCS/Typ2/Chademo	drop-down-Menu
	Fahrzeugklasse	M1/M2/M3/N1/N2/N3 -> Gewicht	drop-down-Menu
Ladebedarf (Optional)	Tagesfahrleistung in km	100	Eingabefeld

Tabelle 8: Übersicht der Parameter für die Eingabe von Ladestandorten.

Kategorie	Parameter	Voreinstellung	Funktion
Ladeinfrastruktur	Anzahl an Ladepunkten	-	Eingabefeld
	Ladeleistung	AC: 11/ 22 kW DC: 50/75/100/150/250/350 kW	Schieberegler
	Verfügbarkeiten in Zeitfenstern	Halbstündliche Zeitfenster	Auswahlfelder
Parkplatz (Optional)	Größe	LxBxH	Eingabefelder
	Traglast	-	Eingabefelder
	Zufahrtsstraßenbreite	-	Eingabefelder
Sicherheit (Optional)	Beleuchtung	Ja/Nein	drop-down-Menu
	Zugangskontrollen	Nein/Schranke/...	drop-down-Menu
	Kameras	Ja/Nein	drop-down-Menu
Weiteres (Optional)	Fotoupload	-	Feld/drag&drop
	Notfallkontakt	Name, Tel. Nummer	Eingabefeld
	Geplante Erweiterung der LIS	Ja/Nein	drop-down-Menu

5.2 Entwicklung und Implementierung eines Matchingalgorithmus

Potenzielle Kooperationspartner:innen werden auf der Matchingplattform über einen Matchingalgorithmus identifiziert und den Nutzer:innen vorgeschlagen.

5.2.1 Attraktivitätsbewertung

Grundlage für den Matchingalgorithmus ist eine Attraktivitätsbewertung der Standorte. Dafür wurden aus den verschiedenen partizipativen Formaten (Workshops, Interviews und der Onlineumfrage) siebzehn Standortattribute identifiziert, die fünf Hauptkriterien zugeordnet wurden: Verfügbarkeit, Lage, Sicherheit, Umwelt und Kosten.

Die relative Bedeutung dieser Kriterien unterschied sich zwischen den Stakeholdergruppen (siehe Abbildung 16).

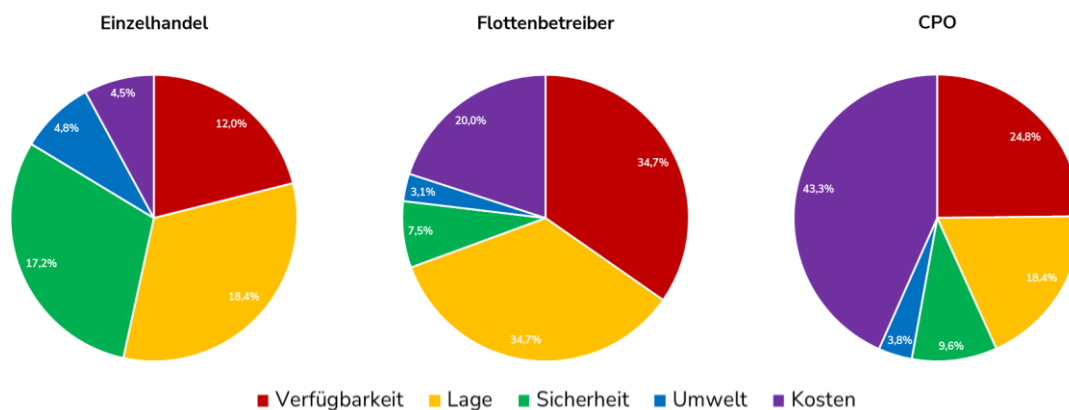


Abbildung 16: Attraktivitätsbewertung der einzelnen Stakeholdergruppen

CPOs gewichten Kosten und Verfügbarkeit am stärksten. Flottenbetreiber messen Verfügbarkeit und Lage die höchste Bedeutung bei, wobei Kosten ebenfalls eine wesentliche Rolle spielen. Einzelhändler legen den größten Wert auf Umweltattribute, gefolgt von Lage und Sicherheit. Werden die Gewichtungen der drei Stakeholdergruppen mit gleicher Bedeutung zusammengeführt, zeigen die aggregierten Ergebnisse, dass Verfügbarkeit (23,8 %), Lage (23,8 %) und Kosten (22,6 %) die Gesamtbewertung dominieren, gefolgt von Umwelt (18,2 %) und mit deutlichem Abstand Sicherheit (11,4 %) (vgl. Tabelle 11 im Anhang). Durch die Integration der vorgeschlagenen Quantifizierung der Standortattribute mit den aggregierten Gewichtungen ergibt sich eine umfassende Gesamtbewertung der Standortattraktivität.

5.2.2 Matchingalgorithmus

Der Matchingalgorithmus identifiziert automatisiert die bestmöglichen Ladepartnerschaften. Nutzer:innen können das Matching selbst aktiv starten. Als Eingangsdaten dienen die Standorte der angemeldeten Nutzer:innen. Der Algorithmus liefert als Ausgangsgröße eine Liste von Standorten, die für eine Ladepartnerschaft besonders geeignet sind, wobei jeder

Standort durch einen Score (0 bis 100) bewertet wird. Die Methodik ist vereinfacht in Abbildung 17 visualisiert.



Abbildung 17: Übergeordnete Methodik des Matchingalgorithmus.

Berechnung des Matching-Scores

Der Matching-Score wird anhand von vier Parametern berechnet, die jeweils einer von zwei Kategorien zugeordnet sind: **K.O.-Kriterien** oder **lineare Kriterien**. K.O.-Kriterien wirken ausschließend, das heißt bei Nichterfüllung wird der Score auf null gesetzt. Lineare Kriterien hingegen werden durch Interpolation zwischen einem definierten Minimal- und Maximalwert berechnet und besitzen eine festgelegte Gewichtung, die ihren Einfluss auf den Gesamt-Score beschreibt. Die einzelnen Parameter sind in Tabelle 9 dokumentiert

Tabelle 9: Übersicht der Parameter für das Matching.

Nr.	Kategorie	Kriterium	Beschreibung	Wertebereich	Gewichtung
1	K.O	Steckertyp	Überprüfung, ob Steckertyp der Fahrzeuge mit dem Steckertyp des Ladepunkts übereinstimmt.	0,1	-
2	Linear	Distanz	Entfernung Flottenstandort und Ladestandort.	0 bis 5 km	40 %
3	Linear	Flottenabdeckung	Anteil der Flotte oder des Ladestandorts, der über das Match abgedeckt wird	0 bis 100 %	30 %
4	Linear	Zeitüberschneidung	Überschneidung des Zeitraums der Verfügbarkeit von Flotte und Ladestandort	0 bis 100 %	30 %

Ausgabe des Matchingalgorithmus

Beim Ausführen der Matchingfunktion werden die Standorte der Nutzer:in mit der Datenbank potenzieller Partnerstandorte abgeglichen. Der Output besteht aus einer Liste der fünf Standorte mit den höchsten Scores. Diese Liste ist erweiterbar, um weitere Standorte

anzuzeigen. Zusätzlich können die Standorte auf einer Karte visualisiert und die zugehörigen Kontaktinformationen direkt abgerufen werden. Über eine Exportfunktion lassen sich die Ergebnisse im CSV-Format herunterladen.

5.2.3 Umsetzung der Matchingplattform

Die Plattform ermöglicht es beiden Nutzergruppen, ihre jeweiligen Standorte systematisch zu erfassen und mit detaillierten Informationen zu hinterlegen. CPOs können für ihre Ladeinfrastruktur unter anderem Angaben zur Anzahl der Ladepunkte, zur verfügbaren Ladeleistung, zu Steckertypen sowie zu zeitlichen Verfügbarkeiten machen. Ergänzend lassen sich standortspezifische Rahmenbedingungen wie Zugänglichkeit oder infrastrukturelle Ausstattung dokumentieren. Flottenbetreibende erfassen hingegen ihre betrieblichen Anforderungen, etwa die Anzahl und Typen der Fahrzeuge, den Energiebedarf sowie erforderliche Steckertypen.



Abbildung 18: Prozess des Hinzufügens eines Standorts per Rechtsklick auf der Karte (links) und nachfolgende Eingabemaske

Für die effiziente Verarbeitung größerer Datenmengen stellt die Plattform eine Upload-Funktion auf Basis standardisierter Excel- oder CSV-Vorlagen bereit. Dadurch können mehrere Standorte gleichzeitig importiert und strukturiert in das System integriert werden, was insbesondere für größere Flotten oder Standortnetzwerke von hoher Relevanz ist.

In einem ersten Schritt visualisiert die Plattform alle hinterlegten Standorte auf einer interaktiven Karte. Diese Kartendarstellung bildet die Grundlage für eine explorative Analyse potenzieller Kooperationen. Nutzende können zusätzliche Datenlayer einblenden, beispielsweise öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur, bestehende Parkflächen oder weitere relevante Geodaten. Auf diese Weise lassen sich räumliche Zusammenhänge erkennen und potenzielle Ladepartner in geografischer Nähe identifizieren.

Neben dieser manuellen Suchfunktion integriert die Plattform den oben genannten Matchingalgorithmus, der potenzielle Kooperationen automatisiert bewertet. Dabei berücksichtigt der Algorithmus sowohl technische als auch zeitliche und betriebliche Kriterien

und ermittelt eine Rangfolge geeigneter Standorte beziehungsweise Partner. Dies ermöglicht eine zielgerichtete Vorauswahl und reduziert den Suchaufwand. Abbildung 19 zeigt beispielhaft die Ergebnisdarstellung

♥ MATCHING -

Kontakt-E-Mail-Adresse ⓘ

Suchradius ⓘ

Matches

Zeige Zeilen Suche

Name Ladestandort	Ladepunkte	Distanz	Score gesamt	Score Zeitfenster	Score Ladepunkte	Score Distanz	Deckung Zeitraum
E.ON Drive Infrastructure GmbH - ohne Betreiberkontakt	2 × 44 kW	0.09 km	96.88 %	100.00 %	100.00 %	96.88 %	-
Berliner Stadtwerke KommunalPartner	2 × 22 kW	0.36 km	87.99 %	100.00 %	100.00 %	87.99 %	-

Abbildung 19: Beispielhafte Ergebnisdarstellung des Matchingalgorithmus

Im Anschluss an die Identifikation geeigneter Partner können die Nutzenden direkt Kontakt aufnehmen. Hierfür stehen Kontaktinformationen (sofern diese von den Nutzenden hinterlegt wurden) zur Verfügung, die eine unmittelbare Kommunikation zwischen CPOs und Flottenbetreibern ermöglichen und die Anbahnung konkreter Kooperationen unterstützen. Nach Projektende wird die Plattform zunächst von Localiser weiter betrieben. Localiser plant bei einer zunehmenden Relevanz des Themas die Plattform weiterzuentwickeln und zu vermarkten.

Registrierung → <https://app.localiser.de/de/register/r4mu>

6. Fazit und Ausblick

Das Projekt zeigt, dass **Mehrfachnutzungskonzepte** vor allem dort sinnvoll sind, wo Flotten keine ausreichenden eigenen Lademöglichkeiten haben oder Übergangslösungen benötigen. Mehrfachnutzungskonzepte sind attraktiv, wenn betriebliche und räumliche Anforderungen mit den Standortbedingungen des Einzelhandels zusammenpassen.

Die Analyse der Anforderungen zeigt, dass erfolgreiche Kooperationen nur dann zustande kommen, wenn technische, operative und infrastrukturelle Bedingungen zusammenpassen. Die im Projekt entwickelten **Steckbriefe** und generalisierten **Nutzungskonzepte** bilden eine belastbare Grundlage für die Anbahnung passender Partnerschaften. Um Kooperationen als gängige Praxis zu etablieren, müssen solche Konzepte vor allem hinsichtlich operativer Hürden standardisiert werden. Die hierzu erarbeitete DIN SPEC 91495 und die darin enthaltenen Hilfestellungen erleichtern zukünftigen Kooperationspartnern den Weg in die Umsetzung. Eine konkrete Umsetzung wurde mit der realen Kooperation zwischen Berliner Wasserbetrieben, Vattenfall und Netto angestoßen. Die öffentliche Förderung weiterer Pilotprojekte stellt eine gute Möglichkeit dar, Erfahrungen aus dem realen Betrieb in die weitere Ausarbeitung der Konzepte einfließen zu lassen sowie Akzeptanz und Interesse zu stärken.

Die **Standortanalyse** belegt, dass eine georeferenzierte und merkmalsreiche Datengrundlage zentral ist, um Potenziale für Mehrfachnutzung systematisch zu identifizieren. Die aufgebaute Datenbank ermöglicht die Simulation und Verortung von Ladebedarfen kann so zur Unterstützung kommunale Planungsprozesse genutzt werden. Hierfür ist die Datengrundlage zu aktualisieren und weiter auszubauen, um auch andere Regionen abbilden zu können.

Das Projekt zeigt, dass Mehrfachnutzungskonzepte den Bedarf an zusätzlicher Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum senken und die **Nutzung bestehender Infrastruktur verbessern** können. Die größten Effekte entstehen dort, wo zusätzlich zeitliche Flexibilität beim Laden, in Kombination mit Lastmanagement und standortübergreifender Planung, genutzt wird. Mehrfachnutzungskonzepte können ein Anreiz schaffen, seine Flexibilitäten zu nutzen und damit **Netzausbaukosten reduzieren**. Verwertbar sind die Ergebnisse und Methoden daher u.a. für die netzdienliche Gestaltung zukünftiger Ladeangebote. Um die Qualität der Simulationsergebnisse zu verbessern, können in zukünftigen Anwendungen reale Netzdaten statt der im Projekt verwendeten synthetischen Daten genutzt werden. Auch die Datenbasis der verwendeten Fahrprofile kann nach Veröffentlichung der Studienergebnisse „Mobilität in Deutschland 2023“ (infas et al., 2025) aktualisiert werden und somit das gegenüber 2017 veränderte Mobilitätsverhalten der Berliner*innen besser wiedergeben.

Die **Matchingplattform** ist ein zentrales Projektergebnis und unterstützt die praktische Anbahnung von Ladekooperationen digital. Mit der Plattform werden Gesuche und Angebote strukturiert erfasst, sichtbar gemacht und automatisiert zusammengeführt. Aufgrund der

aufgezeigten Potenziale von Mehrfachnutzungskonzepten ist der weitere Betrieb und eine Weiterentwicklung der Plattform im öffentlichen Interesse und sollte daher auch über das Projektende hinaus verfolgt werden.

Während der Projektlaufzeit wurden Projektergebnisse an die Stakeholder in unterschiedlichen Formaten kommuniziert. Tabelle 10 zeigt eine Zusammenfassung dieser Aktivitäten. Begleitet wurden diese Aktivitäten durch Veröffentlichungen in verschiedenen News-Formaten. Außerdem sind weitere Artikel geplant oder bereits im Peer-Review.

Tabelle 10: Übersicht Ergebniskommunikation während der Projektlaufzeit

Veranstaltung	Rahmen	Inhalt
AG Flotte	Format von NOW und BMV zum Erfahrungsaustausch zur Fuhrparkelektrofizierung von Kommunen und Unternehmen	Umfrageergebnisse zu möglichen und notwendigen Ladezeiten und -bedarfen von Flottenbetreibenden
EHI Workshop "Wirtschaftlichkeit beim Betreiben von LIS"	Informationsformat für Einzelhändler zum Erfahrungsaustausch	Verbreitung des Konzepts der Mehrfachnutzung und sammeln von Rückmeldungen
Charging Technologies & Infrastructure for E-Vehicles 2024	Konferenz zu Ladetechnik und Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen	Präsentation der Möglichkeiten der besseren Ladeinfrastrukurauslastung durch Mehrfachnutzung
Hauptstadtkonferenz Elektromobilität 2025	Stakeholder Austausch zu Ausbau der Ladeinfrastruktur, Verkehrswende, Mobilitätsmanagement und Potentialen elektrischer Nutzfahrzeuge	Verbreitung des Aufrufs zur Mitarbeit an der DINSpec und Bewerben der Matchingplattform
9th E-Mobility Power System Integration Symposium	Fachkonferenz zur Integration der Elektromobilität in das Energiesystem	Vorstellung eines Papers zur Erhebung und Verortung von Ladebedarfen „Multi-use concepts for charging infrastructure in retail: charging needs and potential for reducing demand for charging points in Berlin“ (Wegner et al., 2026)

Smart City Logistics Kongress 2025, Jena	Austauschformat zu innerstädtischer Logistik für Forscher, Fahrzeugentwickler und Praktiker	Vorstellung von Projektergebnissen zu Ladekooperationen
Mobility After-Lunch #18: Laden beim Einzelhandel – Chancen für Unternehmen ohne eigene Lademöglichkeiten	Online-Veranstaltungsreihe der eMO zum Betrieblichen Mobilitätsmanagement, für Berliner Unternehmer:innen, Betriebe, Institutionen sowie Verwaltungen	Vorstellung von Projektergebnissen
electrive LIVE: „Elektromobilität in Gewerbe- und Wohnimmobilien“.	Monatliches Digital-Format, um Expertenwissen in der Branche zu verbreiten	Vorstellung von Projektergebnissen
Öffentliche Abschlussveranstaltung des Konsortiums	Medial begleitete Vor-Ort-Veranstaltung am Netto Wolframstr. 88	Mediale Verbreitung des Mehrfachnutzungskonzepts anhand des Beispiels von Netto und BWB

Literaturverzeichnis

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. (2025). *Erwerbstätige am Arbeitsort – Jahresergebnisse*.

<https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/a-vi-9-hj>

Distribution Network Generator (ding0). (2025). [Python]. Reiner Lemoine Institut.

<https://github.com/openego/ding0> (2015)

DLR. (2025). *Consumer Habits based Approach to model Recharging and Grid INtegration—*

CHARGIN. <https://www.dlr.de/de/vf/forschung->

[transfer/forschungsinfrastruktur/verkehrssimulationen/chargin](https://www.dlr.de/de/vf/forschung-transfer/forschungsinfrastruktur/verkehrssimulationen/chargin)

EDisGo. (2026). [Python]. Reiner Lemoine Institut. <https://github.com/openego/eDisGo> (2017)

EGon-data. (2026). [Python]. openego development group. <https://github.com/openego/eGon-data>

(2020)

EHI Retail Institute. (2024). *Mehr Schnelllader im Handel*. <https://www.ehi.org/presse/mehr->

[schnelllader-im-handel/](https://www.ehi.org/presse/mehr-schnelllader-im-handel/)

infas, DLR, IVT, & infas 360. (2018). *Mobilität in Deutschland—MiD 2017*. [www.mobilitaet-in-](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de)

[deutschland.de](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de)

infas, DLR, IVT, & infas 360. (2025). *Mobilität in Deutschland – MiD 2023 | Ergebnisbericht*. im

Auftrag des Bundesministers für Verkehr. <http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/>

KBA. (2025). *Fahrzeugbestand in Deutschland FZ3 und FZ27*. Kraftfahrtbundesamt.

https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand_node.html

NLL. (2024). *Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf*. NOW GmbH.

<https://nationale-leitstelle.de/wp-content/uploads/2024/06/Studie-LIS-2025-2030->

[Neuaufgabe-2024.pdf](https://nationale-leitstelle.de/wp-content/uploads/2024/06/Studie-LIS-2025-2030-Neuaufgabe-2024.pdf)

Übertragungsnetzbetreiber Deutschland. (2022, Januar 1). *Bedarfsermittlung 2021-2035—*

Bestätigung Netzentwicklungsplan 2021-2035 [Bericht].

https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/2022-11/NEP2035_Bestaetigung.pdf

Wegner, J., Hirschberg, R., Reisch, F., & Moritz, A. (2026). Multi-use concepts for charging infrastructure in retail: Charging needs and potential for reducing demand for charging points in Berlin. *IET Conference Proceedings*, 2025(36), 192–199.
<https://doi.org/10.1049/icp.2025.4161>

Anhang

A1 Attraktivitätsbewertung

Tabelle 11: Gewichtung der Attraktivitätsattribute aus Sicht der verschiedenen Stakeholdergruppen sowie gewichtete Gesamtbedeutung

Merkmal	Einzelhandel	Flottenbetreiber	CPO	Gewichtete Bedeutung
Verfügbarkeit	12.0%	34.7%	24.8%	23.8%
Möglichkeit des nächtlichen Ladens	2.2%	9.7%	13.3%	8.4%
Möglichkeit des Zwischenladens	0.6%	4.1%	2.2%	2.3%
Gewährte Exklusivität	0.9%	16.9%	1.1%	6.3%
Verfügbare Ladeleistung	2.7%	1.8%	6.2%	3.6%
Wartezeiten	5.6%	2.2%	2.0%	3.3%
Lage	18.4%	34.7%	18.4%	23.8%
Erreichbarkeit zu Fuß	1.2%	13.8%	5.6%	6.9%
Erreichbarkeit mit dem Fahrzeug	1.2%	12.8%	5.6%	6.5%
Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln	1.2%	1.8%	5.6%	2.3%
Parkraumbedingungen	5.0%	1.8%	1.0%	2.6%
Sanitäre Einrichtungen	9.8%	4.5%	0.6%	5.0%
Sicherheit	17.2%	7.5%	9.6%	11.4%
Beleuchtung	2.4%	1.2%	1.5%	1.7%
Winterdienst	7.4%	0.5%	0.7%	2.9%
Vandalismuswahrscheinlichkeit	7.4%	5.8%	7.4%	6.9%
Umwelt	47.9%	3.1%	3.8%	18.2%
Lärm	23.9%	1.4%	3.2%	9.5%
Verschmutzung	24.0%	1.5%	0.6%	8.7%
Kosten	4.5%	20.0%	43.3%	22.6%
Nutzungskosten	3.4%	10.0%	36.2%	16.5%
Ladekosten	1.1%	10.0%	7.2%	6.1%

A2 Anforderungskatalog Matchingplattform

Tabelle 12: Anforderungskatalog für die Konzeptionierung der Matchingplattform

Kategorie	Anforderung	Funktion
Allgemeine Funktionsweise und Darstellung	1 Die Plattform soll eine Übersicht aller Ladepunkte an Einzelhandelsstandorten im Raum Berlin zeigen	Interaktive Karte Berlins mit LIS im halböffentlichen Raum. Notwendig: LIS am Retailer Wünschenswert: weitere LIS; Digitalatlas Layer

	2 Filterfunktion zur Förderung der Übersichtlichkeit	Ladeinfrastruktur kann gefiltert werden: - nach Ladeinfrastrukturbetreiber - nach Nennleistung - nach Ladeschnittstelle - Anzahl der Ladepunkte - Standort (Bezirk/LOR/Postleitzahl)
	3 Einzelhandelsparkplätze können angezeigt und hervorgehoben werden: - EH-Unternehmen mit und ohne Parkplatz	Die EH-Flächen können wie im Digitalatlas Layer von Localiser ausgewählt werden
	4 Es sollen Informationen zu bestehender LIS, ÖPNV und LKW-freien Zonen sichtbar sein.	Hinzufügen relevanter Reiter/Funktionen im Digitalatlas: - LIS auf privatem Grund - LIS auf öffentlichem Grund - ÖPNV - Lkw-freie Zone
	5 Die Plattform soll eine Matchingfunktion enthalten, die zwischen Flotten- und Ladestandorte die besten Ladepartnerschaften berechnet.	Matchingalgorithmus, der ein Ranking der besten Ladepartner berechnet. Die Funktion wird niederschwellig mit einem Klick ausgelöst.
Eingabeoptionen	6 In der Plattform soll es möglich sein, zwei verschiedene Arten von Standorten einzutragen: Flottenstandorte und Ladestandorte	Über einen Button können Lade- und Flottenstandorte hinzugefügt werden
	6.1 Nutzende der Plattform können Informationen zu ihren Standorten über eine Maske eintragen. Es soll möglich sein mehrere Standorte gleichzeitig in die Plattform zu importieren.	Nutzende der Plattform können Eintragungen über eine Eingabemaske vornehmen: - CPOs können ihre eigenen LIS-Standorte ergänzen und bearbeiten. - Flottenbetreiber können ihre Unternehmensstandorte bearbeiten. Um mehrere Standorte auf einmal in Plattform zu importieren kann eine Excel-Vorlage verwendet werden.

	6.1.1 Nutzende der Plattform können standortspezifische Informationen zu ihren Flotten-Standorten hinzufügen	Flottenstandorte können durch folgende Daten ergänzt werden: - Anzahl der Fahrzeuge - Fahrzeugspezifika (Ladeleistung, Steckertyp, Größe, Gewicht) - gewünschter Ladezeitraum - Ladebedarf in kWh
	6.1.2 Nutzende der Plattform können standortspezifische Informationen zu ihren Lade-Standorten hinzufügen	Ladestandorte können durch folgende Daten ergänzt werden: - Verfügbarkeiten der LIS (Darstellung in Zeitfenstern) - Anzahl der Ladepunkte + Leistung, Steckertyp - Parkplatzgröße + Traglast + Straßenbreite - Sicherheitsaspekte: Beleuchtung, Zugangskontrollen, Kameras - Geplante Erweiterung der LIS am Standort - Notfallkontakt - Dateien können hochgeladen werden. Z.B. Fotos mit exakter Verortung der LIS auf Parkplatz
	6.2 Zu jedem bestehenden Standort können Informationen abgerufen werden	Ladestandorte und Flottenstandorte können angeklickt werden, sodass sich ein Fenster mit allen Informationen zum Standort öffnet.
Bedienung	7 Entfernungen sind messbar.	Messtool, das Entfernung über Luftlinie und Routing misst. Folgende Entfernungen können ermittelt werden: - zwischen Flottenstandort und Lademöglichkeit - zwischen ÖPNV und Lademöglichkeit
	8 Hilfestellung soll bei den ersten Schritten auf der Plattform gegeben werden	Bei den ersten Schritten auf der Plattform soll in Form von Pop-Up-Fenstern durch die Plattform geführt werden

	9 Das Anzeigen der verschiedenen Geolayer und Filter und die Initiierung des Matching soll möglichst intuitiv und einfach gestaltet werden	Bedienbarkeit: In einer Side-Bar sollen verschiedenen Funktionen untergebracht sein. (Z.B. verschiedene Layer, Die Matching-Funktion, etc.) Die Matching-Funktion soll über einen gut sichtbaren einfach zugänglichen Button gestartet werden.
Ausgabe und Kontaktaufbau	10 Die Ergebnisse des Matching werden nachvollziehbar dargestellt	Die Ergebnisse des Matching werden nachvollziehbar dargestellt Ausgabe Flottenbetreibende: - Vorschläge bzgl. möglicher Ladestandorte in Form einer Liste (mit Ranking von geeignet bis weniger geeignet - Attraktivität), aber auch Markierung auf der Karte auszugeben. - Bedarfe auf verschiedene Standorte verteilbar Ausgabe CPO: - potenzielle Energiemenge (Fahrzeuganzahl sowie Ladeleistung) - belegte Ladezeit Auslastungssteigerungspotenzial (zusätzliche kWh zusätzlich/LP und Tag)
	11 In der Anwendung werden Informationen zur Kontaktaufnahme bereitgestellt.	Über einen Button kann eine Kontaktaufnahme freigeschaltet werden (Mailbutton). Funktioniert von CPO zu Flotte und andersherum.
Weiteres	12 Karte bleibt aktuell und umfanglich.	Automatische Updates werden integriert. Neue Ladeinfrastruktur kann an Ladestandorten durch CPOs ergänzt werden