

Inhalt

1	Executive Summary.....	3
2	Zielstellung des Verbundprojektes	4
3	Ausführliche Darstellung der erzielten Ergebnisse des Verbundprojektes	4
3.1	Darstellung in Bezug zum Arbeitsplan	4
3.2	Ergebnisse der Besucherbefragungen am Potsdamer Platz	5
3.3	Analysen zur Nutzung und Ausbau von Ladeinfrastruktur am Potsdamer Platz	9
3.4	Austausch mit anderen Schaufensterprojekten.....	15
4	Darstellung wesentlicher Abweichungen zum Arbeitsplan.....	15
5	Verwertung, Zukunftsaussichten und weiterer F&E-Bedarf	15
6	Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des Förderprogrammes Schaufenster Elektromobilität	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Alters- und Geschlechtsverteilung der Besucher des Potsdamer Platz	5
Abbildung 2:	(Haupt-)Zweck des Besuchs (<i>Bild links</i>)	6
Abbildung 3:	Nachgestellte Fragen für die Einkaufs- und Freizeitbesucher (<i>Bild rechts</i>)	6
Abbildung 4:	Aufenthaltsdauer der Besucher: Vergleich der Gesamtstichprobe mit der Gruppe der Besucher, die mit einem Pkw zum Potsdamer Platz gekommen sind	6
Abbildung 5:	Verkehrsmittelwahl (<i>Bild links</i>)	7
Abbildung 6:	Anfahrtswege der Besucher vom Potsdamer Platz (<i>Bild rechts</i>)	7
Abbildung 7:	Einstellungen gegenüber Elektroautos	7
Abbildung 8:	Kaufbereitschaft für Elektroautos	7
Abbildung 9:	Bekanntheitsgrad der Elektro-Carsharing-Flotte am Potsdamer Platz (<i>Bild links</i>)	8
Abbildung 10:	Nutzungsbereitschaft von Elektro-Carsharing am Potsdamer Platz (<i>Bild rechts</i>)	8
Abbildung 11:	Alters- und Geschlechtsverteilung der Befragten, die Elektro-Carsharing nutzen würden.	8
Abbildung 12:	Bekanntheitsgrad elektromobiler Angebote am Potsdamer Platz (<i>Bild links</i>)	9
Abbildung 13:	Sichtbarkeit verschieden Angebote zu Elektromobilität am Potsdamer Platz (<i>Bild rechts</i>)	9
Abbildung 14:	Zahlungsbereitschaft für konventionelles Laden (<i>Bild links</i>)	10
Abbildung 15:	Zahlungsbereitschaft für Schnellladen (<i>Bild rechts</i>)	10
Abbildung 16:	Verteilung der Ladevorgänge nach Dauer	11
Abbildung 17:	Zeitliche Verteilung der Ladevorgänge	11
Abbildung 18:	Durchschnittliche Lade- und Standdauer	12
Abbildung 19:	Verteilung der Ladevorgänge nach Aufenthaltsort	13
Abbildung 20:	Tagesgang der Parkraumnachfrage und Stellplatzbelegung von Elektrofahrzeugen mit Ladebedarf	13
Abbildung 21:	Empfehlungen zur Ladeinfrastrukturausbau für Potsdamer Platz und ähnliche Orte	14

1 Executive Summary

Das Institut für Verkehrsforschung am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hatte im Rahmen des Verbundprojekts eine wissenschaftliche Begleitforschung durchgeführt, bei der Fragen zur Nutzerakzeptanz, Praktikabilität und zum Mehrwert der am Potsdamer Platz angebotenen Leistungen im Bereich Elektromobilität im Vordergrund standen. Für die Beantwortung der eingangs gestellten Fragestellungen wurden Analysen von Daten aus zwei am Standort durchgeführten Befragungen, sowie aus Nutzungsdaten aus einer der Ladesäulen vor Ort durchgeführt. Zusätzlich wurde das am DLR entwickelte Fahrzeugsimulationsmodell „CurrEnt“¹ zur Quantifizierung des Bedarfs an Ladepunkten am Potsdamer Platz verwendet.

Die Ergebnisse der Analysen sprechen dafür, dass die angebotenen Mobilitätsleistungen aufgrund der Heterogenität der Besucher vielen zielgruppenspezifischen Anforderungen entsprechen müssen. Dabei gibt es ein hohes Potenzial für die Nutzung der Ladeinfrastruktur am Standort für Arbeitnehmer, Freizeit- und Einkaufsgäste, die durch die längeren Anfahrtswege und lange Aufenthaltsdauer dieser Gruppen bedingt wird. Die Potsdamer Platz-Besucher berichten eine hohe Aufgeschlossenheit gegenüber neuen und nachhaltigen Mobilitätsoptionen und dem Thema Elektromobilität. Hinsichtlich der Wahrnehmung der Angebote zu Elektromobilität zeigen die Ergebnisse der Befragungen eine noch geringe, allerdings langsam steigende Sichtbarkeit der angebotenen Mobilitätsleistungen bei den potenziellen Nutzern.

Darüber hinaus zeigen Analysen von Ladedaten aus der Lademöglichkeiten am Standort, dass die Auslastung der untersuchten Ladesäule am Standort höher als die aktuelle durchschnittliche Auslastung der Ladesäulen in Berlin ist. Das spricht für eine hohe Attraktivität des Potsdamer Platzes als Standort für Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Die Ergebnisse der Berechnungen des (zukünftigen) Bedarfs an Lademöglichkeiten anhand des Fahrzeugsimulationsmodells „CurrEnt“ sind im vorliegenden Bericht erhalten.

¹ CurrEnt = Charging infrastrUctuRe foR Electric vehicles aNalysis Tool

2 Zielstellung des Verbundprojektes

Gesamtziel des Verbundes

Ziel des Verbundprojektes war es, die Mobilitätsbedürfnisse der Besucher des Potsdamer Platz, sowie von ansässigen Unternehmen zu erforschen und nachhaltige moderne Lösungen zu erproben. Im Rahmen des Projektes wurden dazu verschiedene Mobilitätsangebote mit einem starken Fokus auf Elektromobilität bzw. emissionsreduzierenden Maßnahmen als einzelne Teilprojekte umgesetzt.

Aufgaben der einzelnen Partner

Das **Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)** leitete im Rahmen des Verbundprojektes als eigenständiger Antragsteller eine wissenschaftliche Begleitforschung der einzelnen durch PPMG² und yooove Mobility GmbH koordinierten Teilprojekte. Dabei standen Fragen zur Nutzerakzeptanz, Praktikabilität und zum Mehrwert der am Potsdamer Platz angebotenen Leistungen im Bereich Elektromobilität im Vordergrund.

3 Ausführliche Darstellung der erzielten Ergebnisse des Verbundprojektes

3.1 Darstellung in Bezug zum Arbeitsplan

Um die eingangs definierten Forschungsfragen zu beantworten, hat das DLR im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung eine Besucherbefragung konzipiert (AP7.1) und diese zu zwei verschiedenen Zeitpunkten mit einem Abstand von mindestens einem Jahr am Potsdamer Platz durchgeführt (AP7.2). Die erste Befragung wurde vom 19.05. bis einschließlich 23.05.2014 in den Potsdamer Platz Arkaden durch DLR-Mitarbeiter mittels eines Tablet-PCs durchgeführt. Die zweite Befragung vor Ort fand vom 05.10. bis einschließlich 10.10.2015 statt. Befragt wurden Besucher des Potsdamer Platzes, welche (potenzielle) Nutzer der Angebote zur Elektromobilität am Befragungsort waren. Insgesamt haben 274 Personen an der Umfrage teilgenommen. Die Nutzerbefragung hatte inhaltlich die folgenden Ziele:

- Erforschung der (elektro-)Mobilitätsbedürfnisse der Besucher am Potsdamer Platz
- Analyse des Profils von (potenziellen) Nutzern elektromobiler Angebote (Soziodemographie und Mobilitätsverhalten)
- Wahrnehmung und Bewertung elektromobiler Angebote aus Nutzerperspektive

Die erhobenen Daten wurden anschließend statistisch ausgewertet und analysiert (AP7.3). Ergänzend dazu wurde der Bedarf an Ladepunkten für Elektrofahrzeuge am Potsdamer Platz anhand eines am DLR entwickelten Fahrzeugsimulationsmodells berechnet, sowie aktuelle Nutzungsdaten aus der Ladeinfrastruktur am Standort analysiert. Die weiterführenden Arbeiten dienten zur besseren Interpretation der Ergebnisse aus den durchgeführten Besucherbefragungen, sowie zur Erarbeitung von generalisierbaren Handlungsempfehlungen zum bedarfsgerechten Ausbau von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Die zusätzlich durchgeführten Datenanalysen erfolgten auf Basis der Auswertung von Daten zu den Ladevorgängen am Standort für einen Zeitraum von drei Monaten.

Im Rahmen des Arbeitspakets AP7.4 fand im Rahmen von Expertentreffen und –interviews mit relevanten Stakeholdern, u.a. Projektleiter von in Berlin umgesetzten Schaufensterprojekten, einen fachlichen Austausch zum Thema Elektromobilität statt. Dabei konnten die Ergebnisse der durch das DLR durchgeführten Analysen, sowie weitere für das Projekt relevanten Themen diskutiert werden. Darüber

² PPMG = Potsdamer Platz Management GmbH

hinaus konnte dadurch eine Vernetzung mit anderen Projekten, welche einen ähnlichen Fokus haben, sowie mit relevanten Stakeholdern im Bereich Elektromobilität etabliert werden.

Die Erkenntnisse aus den durch das **DLR** durchgeführten Analysen werden im Folgenden zusammengefasst.

3.2 Ergebnisse der Besucherbefragungen am Potsdamer Platz

Besuchercharakteristika und Mobilitätsbedürfnisse der Besucher von Potsdamer Platz

Die Ergebnisse der zwei Befragungen sprechen für eine sehr heterogene Besucherstruktur hinsichtlich Alter und Zweck des Besuchs (siehe Abb. 1, Abb. 2). Diese erste Übersicht über die Besuchergruppe deutet darauf hin, dass **die angebotenen Mobilitätsleistungen vielen zielgruppenspezifischen Anforderungen entsprechen müssen.**

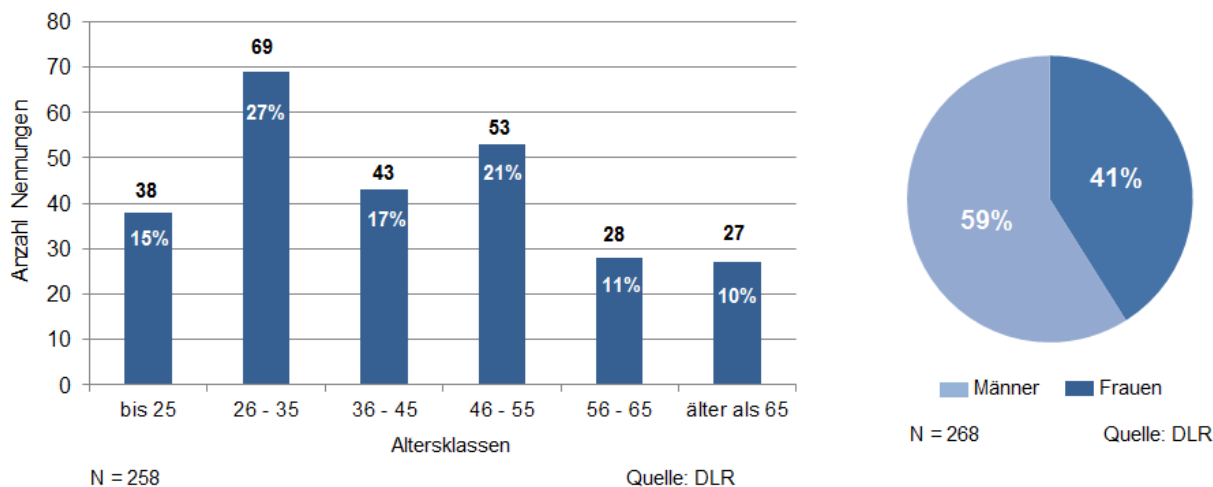
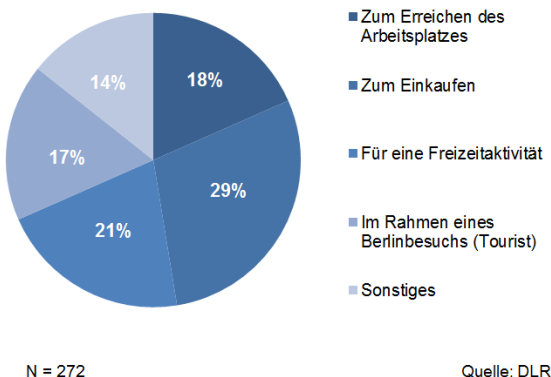
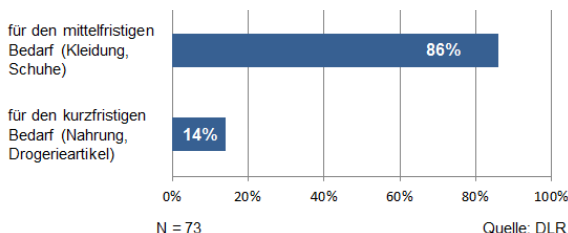


Abbildung 1: Alters- und Geschlechtsverteilung der Besucher des Potsdamer Platz

Weshalb kommen Sie heute hauptsächlich zum Potsdamer Platz?



Zu welchem Zweck kaufen Sie heute hauptsächlich ein?



Um welche Freizeitaktivität handelt es sich?

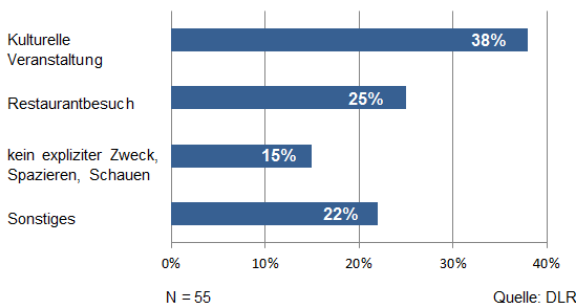


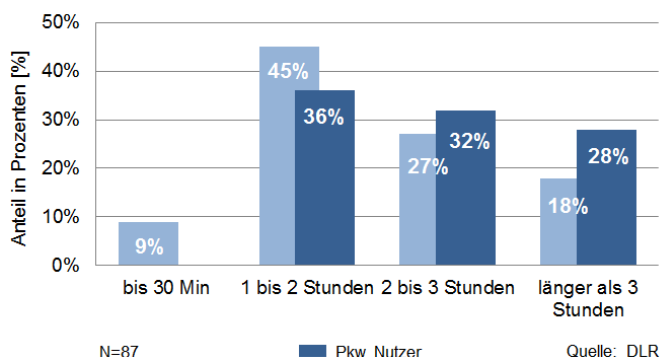
Abbildung 2: (Haupt-)Zweck des Besuchs (Bild links)

Abbildung 3: Nachgestellte Fragen für die Einkaufs- und Freizeitbesucher (Bild rechts)

Des Weiteren weist die Analyse des Mobilitätsverhaltens der Besucher auf ein hohes Potenzial für die Nutzung von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge durch Arbeitnehmer, Einkaufs- und Freizeitgäste hin, das sich durch längere Anfahrtswege und eine lange Aufenthaltsdauer dieser Besuchergruppen ergibt.

Insgesamt gehören nach eigenen Angaben 68% der Befragten zu einer dieser Gruppen (siehe Abb. 2). Dabei setzen sowohl der Zweck des Einkaufs bei der Mehrheit der Einkaufsgäste als auch die besuchten Freizeitaktivitäten der Freizeitgäste eine längere Aufenthaltsdauer voraus (siehe Abb. 3). Diese Annahme wird durch die Ergebnisse aus der in der zweiten Befragung explizit abgefragten Aufenthaltsdauer bestätigt. Dabei haben knapp die Hälfte der Besucher (45%) angegeben, dass sie zwischen 1 und 3 Stunden vor Ort verbringen, während lediglich 10% der Teilnehmer einen Aufenthalt unter 1 Stunde berichtet haben (siehe Abb. 4). Betrachtet man nur die Personen, die mit einem Pkw zum Potsdamer Platz gekommen sind, dann verbringen die zu dieser Gruppe gehörenden Personen mindestens 1 Stunde vor Ort (siehe Abb. 4). Das spricht dafür, dass der zukünftige Bedarf an Schnellademöglichkeiten

Wie viel Zeit verbringen Sie in der Regel am Potsdamer Platz?



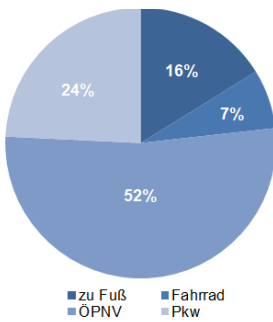
begrenzt ist. Diese Annahme wurde im Projektverlauf durch eine Analyse der Nutzung der Schnellladestation am Potsdamer Platz geprüft (siehe Kapitel 3.3 „Nutzung der Ladeinfrastruktur am Potsdamer Platz“).

Abbildung 4: Aufenthaltsdauer der Besucher: Vergleich der Gesamtstichprobe mit der Gruppe der Besucher, die mit einem Pkw zum Potsdamer Platz gekommen sind³

³ Abbildung 4 enthält die Kategorie „30 Min. bis 1 Stunde“ nicht, da es keine zu dieser Kategorie gehörenden Angaben berichtet wurden

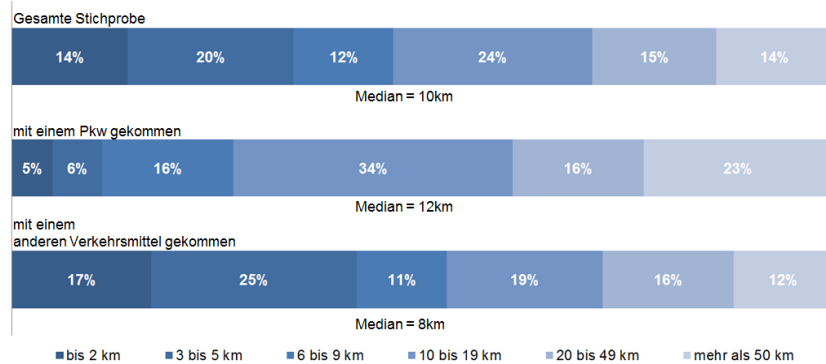
Bezogen auf die Verkehrsmittelwahl, gaben insgesamt rund ein Viertel der Befragten (24%) an, dass sie mit einem Pkw zum Potsdamer Platz gekommen sind (siehe Abb. 5). Dabei waren die mit einem Pkw zurückgelegten Strecken tendenziell länger, als die mit anderen Verkehrsmitteln zurückgelegten Wege. 73% der Pkw-Nutzer hatten einen Anfahrtsweg von mind. 10 km, während nur knapp die Hälfte (47%) der mit anderen Verkehrsmitteln zurückgelegten Anfahrtswege 10 km oder länger waren (siehe Abb. 6). Die Ergebnisse deuten somit auf ein hohes Potenzial für Nutzung von Ladeinfrastruktur für eine Zwischenladung durch Elektrofahrzeugnutzer hin, was insbesondere relevant für Nutzer von Plug-In Hybriden ist, welche zum Ziel haben, den elektrischen Fahranteil zu maximieren.

Wie sind Sie zum Potsdamer Platz gekommen?



N = 284

Quelle: DLR



Quelle: DLR

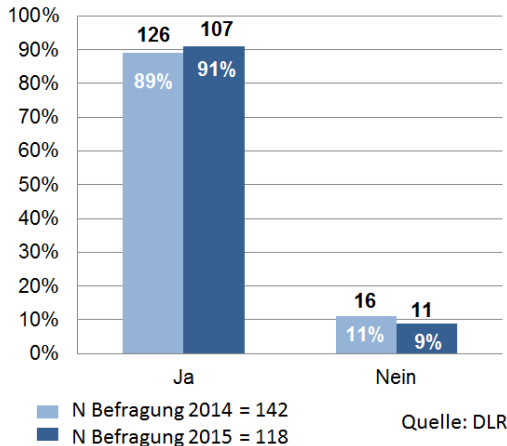
Abbildung 5: Verkehrsmittelwahl (Bild links)

Abbildung 6: Anfahrtswege der Besucher vom Potsdamer Platz (Bild rechts)

Einstellung gegenüber dem Thema Elektromobilität

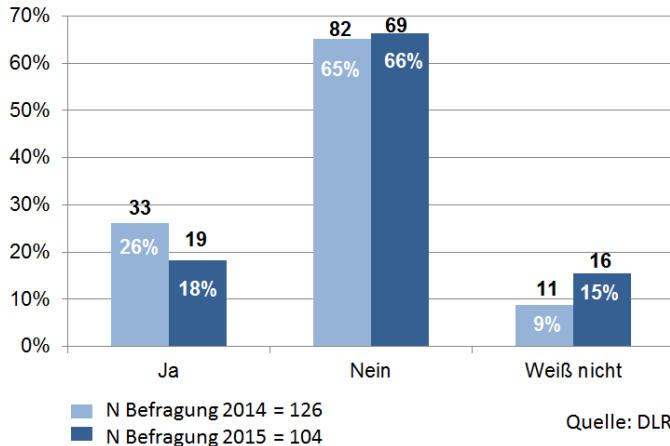
Die Ergebnisse der Befragung zeigen eine grundsätzlich **positive Einstellung gegenüber Elektroautos/ Elektromobilität** (siehe Abb. 7) und ein überraschend **hohes Kaufinteresse** bei den Potsdamer Platz-Besuchern (siehe Abb. 8). Dabei war die berichtete Kaufbereitschaft bei den Befragten in 2015 etwas niedriger als bei den Befragungsteilnehmern in 2014.

Halten Sie das Elektroauto für eine gute zukünftige Alternative zu herkömmlich angetriebenen Autos?



Quelle: DLR

Können Sie sich vorstellen, innerhalb der nächsten 3 Jahre ein Elektrofahrzeug anzuschaffen? (nur Befragte mit Führerschein)



Quelle: DLR

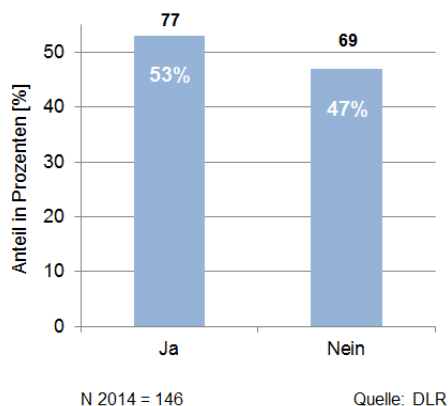
Abbildung 7: Einstellungen gegenüber Elektroautos

Abbildung 8: Kaufbereitschaft für Elektroautos

Wahrnehmung der Angebote zu Elektromobilität und Nutzungsbereitschaft

Die Aufgeschlossenheit der Potsdamer Platz-Besucher gegenüber neuen und nachhaltigen Mobilitätsoptionen wird auch durch die Angaben der Befragten zu den am Standort angebotenen Mobilitätsdiensten unterstützt. Die Ergebnisse sprechen für eine relativ **hohe Sichtbarkeit** (siehe Abb. 9) sowie eine **hohe Nutzungsbereitschaft insbesondere des Elektro-Carsharing Angebotes von Car2Go** durch die Besucher (siehe Abb. 10). Obwohl zum Zeitpunkt der zweiten Befragung das Elektro-Carsharing Angebot nicht mehr verfügbar war, gab knapp über ein Drittel der Befragten (36%) an, dass sie das Angebot nutzen würden. Das Interesse war im Vergleich zum Vorjahr zurückgegangen, allerdings spricht die geäußerte Nutzungsbereitschaft dafür, dass ein passendes Geschäftsmodell für bestimmte Nutzergruppen sehr ansprechend ist.

Wissen Sie, dass sich am Potsdamer Platz eine Station für Elektro-Carsharing-Fahrzeuge befindet?



Würden Sie Elektro-Carsharing, z.B. von Car2Go, am Potsdamer Platz nutzen?
(nur Befragte mit Führerschein)

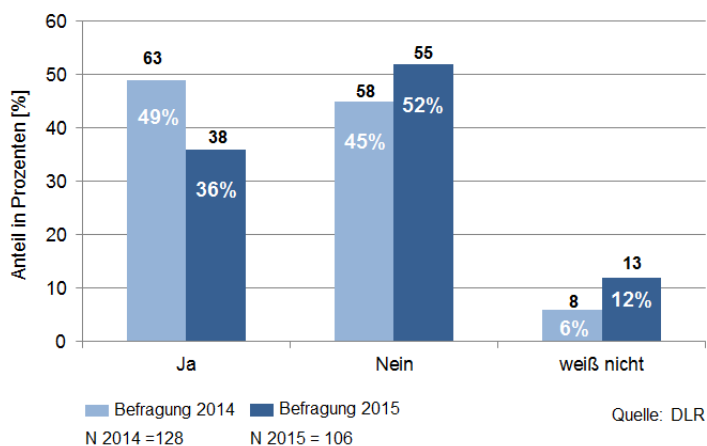


Abbildung 9: Bekanntheitsgrad der Elektro-Carsharing-Flotte am Potsdamer Platz (Bild links)

Abbildung 10: Nutzungsbereitschaft von Elektro-Carsharing am Potsdamer Platz (Bild rechts)

Dabei war die Nutzungsbereitschaft für Elektro-Carsharing in der Gruppe der 26 bis 35-Jährigen, sowie in der Gruppe der 36 bis 45-Jährigen am höchsten. Das Interesse an dem Angebot war unter den Befragten bei den Frauen fast genauso groß wie bei den Männern (siehe Abb.11).

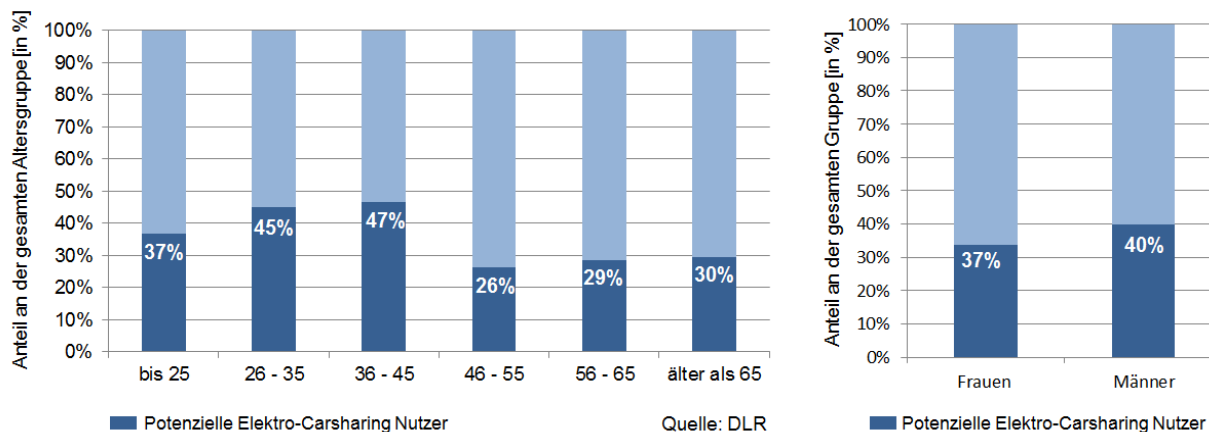


Abbildung 11: Alters- und Geschlechtsverteilung der Befragten, die Elektro-Carsharing nutzen würden.

Weiterhin zeigen die Ergebnisse der Befragungen, dass **die Sichtbarkeit der weiteren Angebote zur Elektromobilität am Potsdamer Platz für die Besucher (noch) gering ist. Jedoch ist die Wahrnehmung der Angebote zum Zeitpunkt der zweiten Befragung, die ein Jahr später durchgeführt wurde, leicht gestiegen** (siehe Abb. 12). Besonders die weiter ausgebaut Ladeinfrastruktur am Standort wird von den Besuchern sehr viel stärker wahrgenommen (siehe Abb. 13). Die Bewertung der Angebote durch die Befragten fällt dabei insgesamt positiv aus.

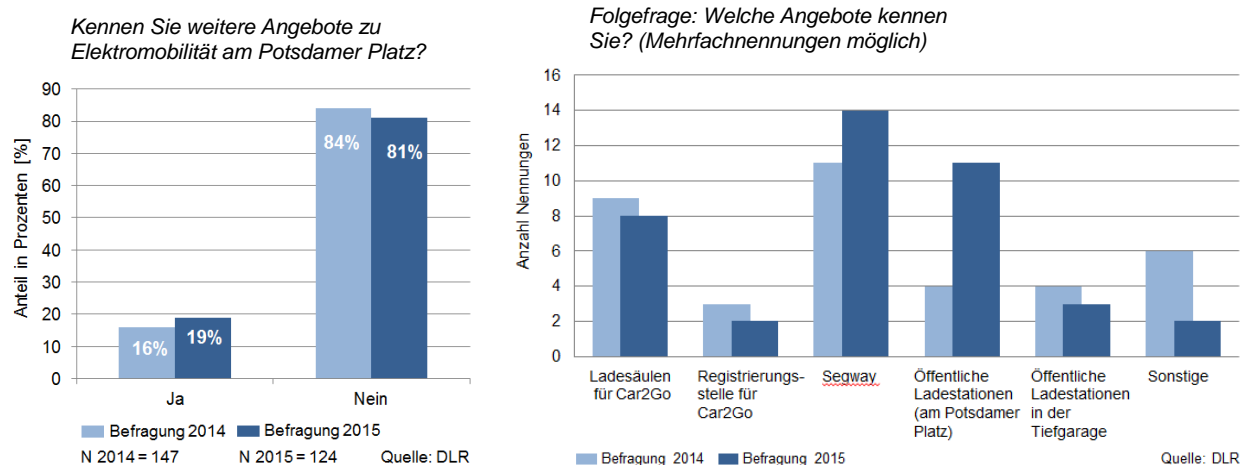


Abbildung 12: Bekanntheitsgrad elektromobiler Angebote am Potsdamer Platz (Bild links)

Abbildung 13: Sichtbarkeit verschiedener Angebote zu Elektromobilität am Potsdamer Platz (Bild rechts)

Zusammenfassend sprechen die Ergebnisse der am Potsdamer Platz durchgeführten Befragungen für eine sehr heterogene Besucherstruktur, was verschiedene zielgruppenspezifische Anforderungen an die am Standort angebotenen Mobilitätsleistungen stellt. Ein hohes Potenzial für die Nutzung der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge ergibt sich bei den Arbeitnehmern, Einkaufs- und Freizeitgästen des Standortes durch deren längere Anfahrtswege und lange Aufenthaltsdauer vor Ort. Die Möglichkeit für eine Zwischenladung des Elektrofahrzeugs ist insbesondere für Nutzer von Plug-In Hybriden relevant, die dadurch den elektrischen Fahranteil maximieren können. Bzgl. der Akzeptanz der Angebote zu Elektromobilität am Standort sprechen die Ergebnisse der Befragung für eine noch geringe, jedoch zunehmende Sichtbarkeit der angebotenen Leistungen und eine insgesamt positive Einstellung gegenüber Elektroautos/ Elektromobilität bei den Besuchern von Potsdamer Platz.

3.3 Analysen zur Nutzung und Ausbau von Ladeinfrastruktur am Potsdamer Platz

Neben der Auswertung der zwei Befragungen im Hinblick auf die eingangs gestellten Forschungsfragen, konzentrierten sich die Arbeiten des DLR im Rahmen der Begleitforschung auf ergänzenden Analysen zur Praktikabilität und Nutzung der Ladeinfrastruktur am Standort. Ziel dabei war es einerseits die tatsächliche Nutzung der Ladepunkte sowie andererseits die Nutzungs- und Zahlungsbereitschaft durch potenzielle Nachfrager der Angebote zu erfassen. Darüber hinaus sollten generalisierbare Handlungsempfehlungen zum Ladeinfrastrukturausbau erarbeitet werden.

Zahlungsbereitschaft und Refinanzierung der Ladeinfrastruktur

Die Ergebnisse einer am DLR durchgeführten Wirtschaftlichkeitsanalyse zu Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge⁴ zeigen, dass sich eine AC-Ladesäule mit zwei Ladepunkten ca. ab einer Auslastung von 25% am Tag und einer Zahlungsbereitschaft von 2,50 Euro pro Stunde bei der Ladung mit einer Ladeleistung von AC 11,1 kW und 5,80 Euro pro Stunde bei einer Ladung mit einer AC 22,2 kW Ladeleistung⁵ rentieren. Die Refinanzierung einer Schnellladesäule dagegen, setzt bei einer Auslastung von 25% am Tag eine Zahlungsbereitschaft von 7,50 Euro pro Stunde für eine Ladung mit einer AC 22,2 kW Ladeleistung und 15,80 Euro pro Stunde für das Schnellladen mit einer DC 50 kW Ladeleistung⁶ voraus. Da das Schnellladen ein Vollladen (auf 80%) in 30 Minuten erlaubt, bedeutet das eine notwendige Zahlungsbereitschaft von 8 Euro pro Ladung bei einer 25%-Auslastung der Ladesäule, um Gewinn für den Betreiber zu erzielen.

Die Ergebnisse der am Potsdamer Platz durchgeführten Befragungen zeigen, dass **die Zahlungsbereitschaft der potenziellen Nutzer sowohl für ein konventionelles (langsames) als auch für ein Schnellladen relativ niedrig ist**. Dabei wurden die Potsdamer Platz-Besucher, die einen konventionellen Pkw nutzen, nach deren Zahlungsbereitschaft für das Laden eines Elektrofahrzeugs inklusive Parkgebühren befragt. Die in der Abbildung 14 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die meisten Befragten (58%) maximal 2,00 Euro pro Stunden für langsames Laden inkl. Parkgebühren akzeptieren würden (siehe Abb. 14). Für das Schnellladen würden die Mehrheit der Befragten maximal 5,00 Euro pro Stunde akzeptieren (siehe Abb. 15). Diese Ergebnisse sind nur als erster Hinweis für die generelle Zahlungsbereitschaft für die solche Angebote zu verstehen, da es sich bei den Befragten vor allem um potenzielle und nicht tatsächliche Nutzer von Elektrofahrzeugen handelt. Um die Qualität der Aussagen zu sichern wurden jedoch ausschließlich Pkw-Nutzer gefragt. Darüber hinaus haben die Befragten eine kurze Einführung in das Thema, sowie eine Beispielrechnung zur besseren Abschätzung der erzielbaren Reichweite mit einer Langsam- bzw. Schnellladung und damit verbundener Kosten vom Interviewer bekommen.

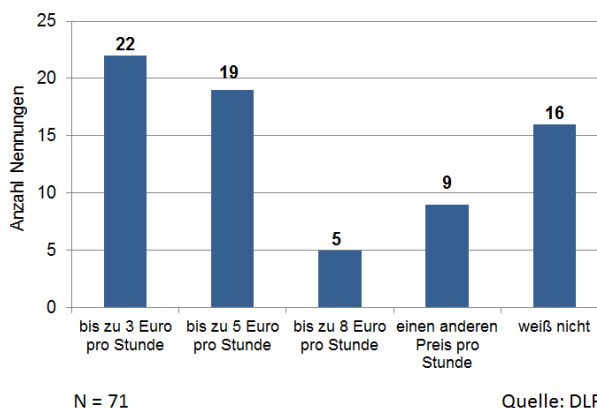
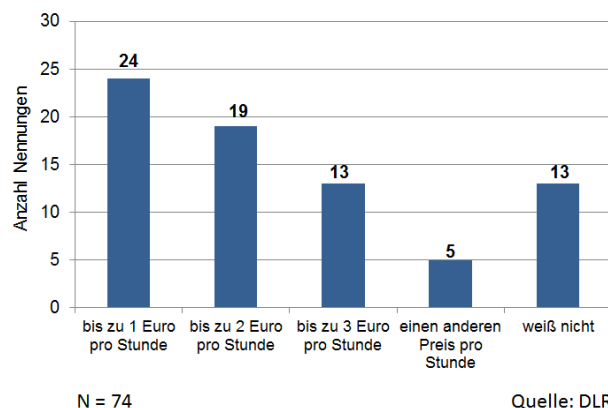


Abbildung 14: Zahlungsbereitschaft für konventionelles Laden (Bild links)

Abbildung 15: Zahlungsbereitschaft für Schnellladen (Bild rechts)

⁴ Die Analyse wurde durch das DLR im Rahmen des Schaufensterprojekts „Combined Charging System: Entwicklung und Demonstration von Schnellladestationen“ (CCS Berlin) durchgeführt

⁵ Das Laden mit einer AC 22,2 kW Ladeleistung, die eine mittlere Ladeleistung von 16 kW entspricht, wird aufgrund oft auch als Semi-Schnellladung bzw. Mittelschnellladung bezeichnet

⁶ Mit einem Schnellladevorgang ist hier das Laden mit einer Ladeleistung von DC 50 kW Ladeleistung gemeint, die eine mittlere Ladeleistung von 35 kW entspricht

Nutzung der Ladeinfrastruktur am Potsdamer Platz

Die ausgewerteten Nutzungsdaten der Ladeinfrastruktur am Potsdamer Platz basieren auf Daten für das erste Quartal von 2016. Insgesamt fanden zwischen 01.01. und 31.03.2016 81 Ladevorgänge⁷ statt.

Die Analyse der Nutzung der Ladeinfrastruktur am Standort zeigt, dass die aktuelle Auslastung der untersuchten Ladepunkte im Durchschnitt einem Ladevorgang pro Tag entspricht. Die maximale Anzahl der Ladevorgänge an einem Tag für den untersuchten Zeitraum beträgt **5**. **Obwohl die Auslastung der Ladesäule niedrig ausfällt, ist sie höher als der Durchschnitt für Berlin.** Laut Angaben der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE, 2015) finden an den meisten Ladesäulen in Berlin weniger als 0,5 Ladevorgänge am Tag statt. **Das spricht dafür, dass der Potsdamer Platz aufgrund der vergleichbar häufigen Nutzung der Lademöglichkeiten vor Ort als ein sehr attraktiver Ladeort bezeichnet werden kann.**

Darüber hinaus zeigt die Auswertung der Daten, dass rund ein Drittel der Ladevorgänge (35%) maximal 30 Minuten dauerten. Insgesamt waren die meisten Ladevorgänge (62%) nicht länger als 1 Stunde (siehe Abb.16). Bzgl. der zeitlichen Nachfrage der Lademöglichkeiten ergeben sich bei einer aggregierten Betrachtung der Ladevorgänge Nachfragespitzen vor allem am Nachmittag bzw. 14-15 Uhr und 16-17 Uhr, sowie am frühen Abend bzw. 18-19 Uhr (siehe Abb. 17).

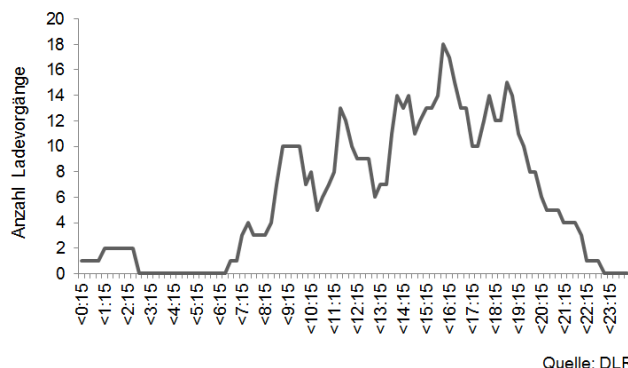
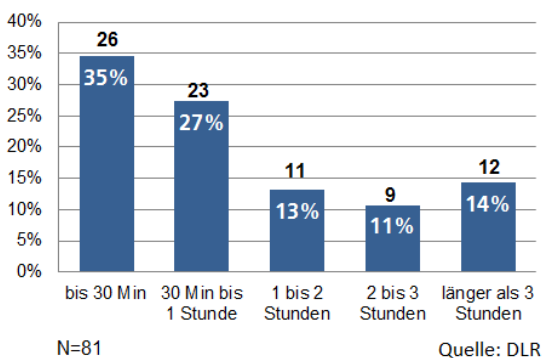


Abbildung 16: Verteilung der Ladevorgänge nach Dauer
Abbildung 17: Zeitliche Verteilung der Ladevorgänge

Um die durchschnittliche Lade- und Parkzeit für den Potsdamer Platz zu schätzen, wurde zum einen ein am Institut entwickeltes Modell, das im nachfolgenden Berichtsteil erläutert wird, verwendet. Zum anderen wurden die Ergebnisse des Modells mit den ausgewerteten Nutzungsdaten aus der Ladesäule am Standort verglichen. Wie die Abbildung 18 zeigt, **beträgt die durchschnittliche Ladezeit eines Elektroautos an gemischt genutzten Orten wie dem Potsdamer Platz den Berechnungen des Simulationsmodells zufolge zwischen 1 und 1,5 Stunden.** Aufgrund der Mischnutzung des Potsdamer Platzes (siehe Abb. 2) wird sowohl die durchschnittliche Ladezeit an Einkaufsorten als auch an Freizeitorde dargestellt. Dabei beziehen sich die dargestellten Ergebnisse ausschließlich auf Einkauf- und

⁷ Alle Ladevorgänge, für die keine plausiblen Daten vorlagen (z.B. Ladevorgänge, bei denen 0 kWh Energie geladen wurde), wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt

Freizeitbesucher des Potsdamer Platzes.

	Ergebnisse des Modells „CurrEnt“	Ergebnisse der Ladedaten von Potsdamer Platz
Einkaufsorten	Durchschnittliche Standdauer: 1,5 h Durchschnittliche Ladedauer: 1 h	Mediane* Ladedauer: 1,5 h
Freizeitorien und Sonstiges	Durchschnittliche Standdauer: 3 h Durchschnittliche Ladedauer: 1,5 h	

* Aufgrund vieler extremen Werte zur Ladedauer im Datensatz wurde das Median anstatt der Mittelwert für den Vergleich ausgewählt

Quelle: DLR

Abbildung 18: Durchschnittliche Lade- und Standdauer

Quantifizierung des (zukünftigen) Bedarfs an Ladepunkten für Elektrofahrzeuge

Zur Berechnung des (zukünftigen) Ladebedarfs am Standort wurde das am Institut entwickelte Fahrzeugsimulationsmodell „CurrEnt“ verwendet. Der wissenschaftliche Ansatz wurde im Rahmen des Projekts LADEN2020 entwickelt, um eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur für Deutschland im Jahr 2020 zu erarbeiten. Dabei wurde die Annahme getroffen, dass sich dann eine Million Elektrofahrzeuge im deutschen Fahrzeugbestand befinden. Dabei basieren die Berechnungen auf der Auswertung von 24h-Fahrtprofilen von privat genutzten konventionell angetriebenen Fahrzeugen aus der nationalen Mobilitätsbefragung (Mobilität in Deutschland 2008). Auf Basis des entwickelten Modells lassen sich für verschiedene Aufstellorte der Ladeinfrastruktur aus den standortspezifischen Ganglinien der Parkraumnachfrage und des Ladebedarfs zeitliche Nachfrageschwerpunkte für das Laden von Elektrofahrzeugen ermitteln.

In der folgenden Abbildung (Abb. 19) ist eine Übersicht der Ergebnisse zur Verteilung der Ladevorgänge nach verschiedenen Aufenthaltsorten dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass die meisten Ladevorgänge auf privaten Abstellplätzen stattfinden, z.B. zuhause oder auf Firmenparkplätze. Nur ein kleiner Anteil der Ladevorgänge (5%) findet im halb-öffentlichen Bereich statt. Dieser Anteil wurde im Rahmen des aktuellen Projekts näher betrachtet, um den Bedarf an Ladepunkten für den Standort Potsdamer Platz zu berechnen, sowie Empfehlungen zum Ladeinfrastrukturaufbau für Einkaufszentren im Allgemeinen zu erarbeiten.

Aufenthaltsort	Ladeleistung	privat	halb-öffentlich	öffentlich
Zuhause	3,7 kW (AC)	86%	0	0
am Arbeitsplatz	11,1 kW (AC)	4%	1%	0
an Einkaufsorten	11,1 kW (AC)	0	3%	1%
an sonstigen Orten	11,1 kW (AC)	2%	1%	2%
	Summe	91%	5%	3%

Quelle: DLR, Projekt LADEN2020

Typische Standorte für Ladeinfrastruktur

Einzel-/ Doppelgarage bzw. Stellplatz beim Eigenheim

Parkplätze bzw. Tiefgarage von Wohnanlagen, Mehrfamilienhäusern, Wohnblocks

Firmenparkplätze/ Flottenhöfe auf eigenem Gelände

Autohof, Autobahn-Raststätte

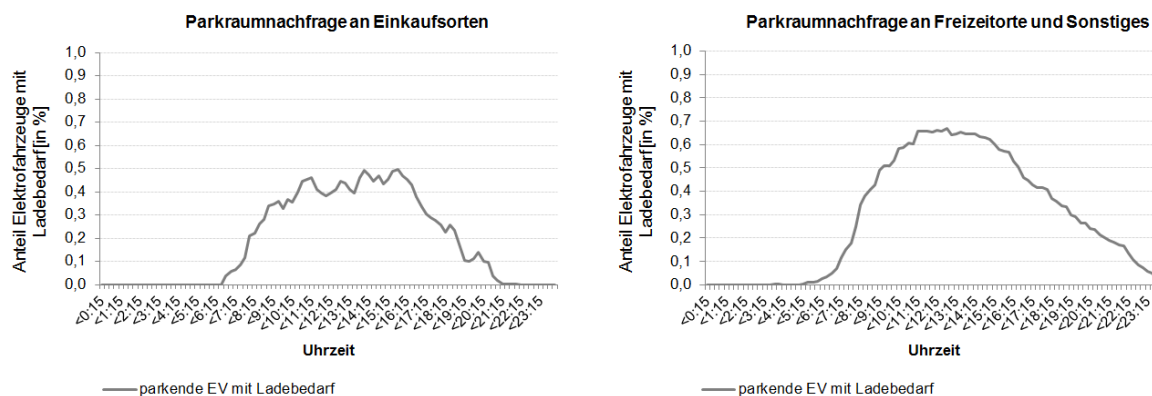
Einkaufszentren, Parkhäuser, Kundenparkplätze

Straßenrand/ Öffentliche Parkplätze

Quelle: NPE

Abbildung 19: Verteilung der Ladevorgänge nach Aufenthaltsort

Anhand des verwendeten Fahrzeugsimulationsmodells kann der Anteil an Elektrofahrzeugen mit Ladebedarf an einem bestimmten Ort an der gesamten Parkraumnachfrage berechnet werden. Als empfohlene Anzahl an Ladepunkten für diese Orte wird dabei der berechnete Bedarf für die Nachfragespitzen bzw. der maximale Ladepunktbedarf angenommen. Aus den Modellberechnungen ergibt sich somit, dass zur Nachfragespitze an Einkaufsorten 0,5% der Fahrzeuge Elektrofahrzeuge mit Ladebedarf sind, während an Freizeitorten und Sonstiges die höchste Nachfrage bei 0,7% der gesamten Parkplatzbelegung liegt (Abb. 20). Dabei ergibt sich nach einer Umrechnung, dass der maximale Anzahl der mit ladenden Elektrofahrzeugen belegten Pkw-Stellplätze an einem Einkaufsort 1 je 200 Stellplätzen und an einem Freizeitort 1 je 140 Stellplätzen ist.



Quelle: DLR, Projekt LADEN2020

Abbildung 20: Tagesgang der Parkraumnachfrage und Stellplatzbelegung von Elektrofahrzeugen mit Ladebedarf

Um neben den zukünftigen, auch den jeweils aktuellen Bedarf an Ladepunkten am Potsdamer Platz und an ähnlichen Orten zu berechnen, wurde das Modell auf unterschiedliche Durchdringungsraten von Elektrofahrzeugen skaliert. **Die Ergebnisse der Modellrechnungen wurden in einer Matrix zusammengefasst, welche die Anzahl empfohlener Ladepunkte in Abhängigkeit von der Anzahl in Deutschland zugelassener Elektrofahrzeuge und der Anzahl von Pkw-Stellplätzen vor Ort darstellen** (siehe Abb. 21). Die Ganglinien und insbesondere die Nachfragespitzen spiegeln zum großen Teil die Ergebnisse der Analyse der Nutzungsdaten der Ladeinfrastruktur am Potsdamer Platz wieder. Da allerdings der Ladeinfrastrukturbedarf an Freizeitorten höher ist als an Einkaufsorten (siehe Abb.20) und der Potsdamer Platz sich durch eine gemischte Nutzung charakterisiert ist (siehe Abb. 2), wurde der Bedarf an Ladepunkten auf Basis von Auswertungen für Freizeitorte und Sonstiges berechnet, um eine Unterschätzung des Bedarfs zu vermeiden.

		Anzahl der Stellplätze am Standort									
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge	Jahr										
	2016	50.000	0,18	0,35	1	1	1	1	1	2	2
		100.000	0,35	1	1	1	2	2	2	3	4
		150.000	1	1	2	2	3	3	4	4	5
		200.000	1	1	2	3	4	4	5	6	7
		250.000	1	2	3	4	4	5	6	7	8
		300.000	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		350.000	1	2	4	5	6	7	9	10	11
		400.000	1	3	4	6	7	8	10	11	13
		450.000	2	3	5	6	8	9	11	13	14
		500.000	2	4	5	7	9	11	12	14	16
		550.000	2	4	6	8	10	12	13	15	17
		600.000	2	4	6	8	11	13	15	17	19
		650.000	2	5	7	9	11	14	16	18	20
		700.000	2	5	7	10	12	15	17	20	22
		750.000	3	5	8	11	13	16	18	21	24
		800.000	3	6	8	11	14	17	20	22	25
	850.000	3	6	9	12	15	18	21	24	27	
	900.000	3	6	9	13	16	19	22	25	28	
	950.000	3	7	10	13	17	20	23	27	30	
	2020	1.000.000	4	7	11	14	18	21	25	28	32

■ Bedarf für Potsdamer Platz

Quelle: DLR

Abbildung 21: Empfehlungen zur Ladeinfrastrukturausbau für Potsdamer Platz und ähnliche Orte

Die in Abbildung 18 dargestellten Ergebnisse sind folgendermaßen zu interpretieren: bei insgesamt 100.000 zugelassen Elektrofahrzeugen in Deutschland und 2.500 verfügbaren Stellplätze im halb-öffentlichen Bereich am Potsdamer Platz⁸, würden zur Nachfragespitze maximal zwei Elektrofahrzeuge mit Ladebedarf vor Ort stehen. Das bedeutet, dass unter diesen Bedingungen, zwei Ladepunkte den maximalen Bedarf an Ladeinfrastruktur abdecken sollten. Die Berechnungen beziehen sich dabei ausschließlich auf den Ladeinfrastrukturbedarf für die Besucher von Potsdamer Platz.

Hinsichtlich des Bedarfs an Ladepunkten für Arbeitnehmer, die mit einem privaten Elektrofahrzeug zur Arbeit kommen, empfiehlt sich einen auf der tatsächlichen aktuellen Nachfrage basierenden Ausbau, da dabei die standort- und unternehmensspezifischen Voraussetzungen für die Dauernutzung eines Stellplatzes mit Lademöglichkeit berücksichtigt werden sollten. Des Weiteren wurde das Potenzial der Nutzung von speziell für Berufspendler ausgebaute Ladeinfrastruktur am Potsdamer Platz im Rahmen des mit dem Vorhaben assoziierten Projekts „Pendeln und Laden“ untersucht. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind daher im entsprechen Berichtsteil des Projektpartners zu finden.

Zusammenfassend sprechen die Analysen der Nutzung von Ladeinfrastruktur am Potsdamer Platz für eine relativ hohe Attraktivität des Standortes als Ladeort für Elektrofahrzeuge. Die ausgewerteten Nutzungsdaten zeigen dabei, dass trotz der niedrigen täglichen Auslastung der Ladepunkte an der betrachteten Ladesäule mehr Ladevorgänge pro Tag als durchschnittlich in Berlin stattfinden. Gleichzeitig sprechen die Ergebnisse der Befragung unter den potenziellen Nachfragern der Ladeinfrastruktur zwar für ein hohes Potenzial für ihre Nutzung vor allem durch Einkaufs- und Freizeitgäste, allerdings fällt die Zahlungsbereitschaft für die Dienste niedrig aus. In einem weiteren Schritt, der Analyse des Ladeinfrastrukturbedarfs am Potsdamer Platz, wurde auf Basis eines am DLR entwickelten Fahrzeugsimulationsmodells berechnet, wie viele Ladepunkte vor Ort (zukünftig) benötigt werden. Dabei

⁸ Die Angabe zur Anzahl der Parkplätze im halb-öffentlichen Raum am Potsdamer Platz bezieht sich auf allgemein verfügbare Angaben zur Anzahl der Pkw-Stellplätze in den Potsdamer Platz Arkaden. Die aktuelle Anzahl der Stellplätze, die durch Dauermieter belegt sind, wurden in den Berechnungen nicht berücksichtigt.



wurden Handlungsempfehlungen für den Ladeinfrastrukturausbau sowohl am Potsdamer Platz als auch an ähnlichen Standorten in Deutschland erarbeitet und in einer Tabelle zusammengefasst.

3.4 Austausch mit anderen Schaufensterprojekten

Im Rahmen des Arbeitspakets 7.4. fand ein fachlicher Austausch mit relevanten Stakeholdern, vor allem Projektleiter von in Berlin umgesetzten Schaufensterprojekten, statt. Dabei wurden vor allem die Rolle und der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Berlin diskutiert. Ergebnisse des Projekts „CCS Berlin“ bestätigen z.B. die These einer Kopplung von Parken und Laden, die eine Grundlage für die Berechnung des Ladebedarfs im Rahmen des aktuellen Projekts darstellen. Dabei wird davon ausgegangen, dass Ladevorgänge in vorhandene Mobilitätsroutinen integriert werden können, da in den meisten Fällen Standzeiten lang genug für ein AC-Laden sind.

Zusätzlich sprechen die im Rahmen des Projekts durchgeführten Datenanalysen für eine komplementäre Rolle der öffentlichen (Schnell-) Ladeinfrastruktur. Darüber hinaus wird aufgrund besserer technischer Umsetzbarkeit (Zugang) und finanzieller Möglichkeiten mehr Potenzial für Schnelllademöglichkeiten im halböffentlichen Raum gesehen als im öffentlichen Raum. Daher können Standorte wie der Potsdamer Platz besonders gut dafür geeignet sein.

4 Darstellung wesentlicher Abweichungen zum Arbeitsplan

Die durchgeführten Analysen stimmen grundsätzlich mit den ursprünglich geplanten Arbeitsschritten überein. Die in AP7.4 im Antrag als Option geplante Fokusgruppendifkussion wurde so nicht durchgeführt. Stattdessen fand ein bilateraler Austausch mit Stakeholdern verschiedener Branchen zum Thema gewerblicher Einsatz von Elektrofahrzeugen und Potenziale durch Carpooling statt (siehe 3.1 und 3.4).

Für eine umfassende Beantwortung der eingangs gestellten Forschungsfragen wurden zusätzliche Auswertungen weiterer Datenquellen (z.B. Ladedaten), sowie Berechnungen auf Basis eines am Institut entwickelten Fahrzeugsimulationsmodells durchgeführt.

5 Verwertung, Zukunftsaussichten und weiterer F&E-Bedarf

Die im Verwertungsplan vorgesehene Vernetzung mit anderen Projekten, welche einen ähnlichen Fokus haben, ist etabliert. Darüber hinaus konnten im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung der einzelnen Teilprojekte verschiedene nachhaltige Mobilitätskonzepte evaluiert und weiterentwickelt werden.

6 Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des Förderprogrammes Schaufenster Elektromobilität

Ziel des Verbundprojektes war es verschiedene innovative und branchenübergreifende Elektromobilitätstechnologien, Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle in einem realen Testfeld zu überprüfen. Das im Rahmen der durchgeführten begleitenden Studien gewonnene Wissen stellt den wesentlichen Wert des Projektes dar. Darüber hinaus haben die angebotenen Mobilitätsleistungen zu mehr Sichtbarkeit und Akzeptanz des Themas Elektromobilität beigetragen und verschiedene nachhaltige Mobilitätskonzepte für die Öffentlichkeit „erfahrbar“ gemacht.

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN -	2. Berichtsart Abschlussbericht
3. Titel „Berlin nachhaltig erleben – Der Potsdamer Platz als Laborgebiet und Erlebnisplattform für Elektromobilität und neue Mobilitätskonzepte – Potsdamer Platz “ Abschlussbericht	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Kolarova, Viktoriya Trommer, Stefan	5. Abschlussdatum des Vorhabens 31.05.2016
	6. Veröffentlichungsdatum -
	7. Form der Publikation -
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) Institut für Verkehrsforschung Rutherfordstr. 2 12489 Berlin	9. Ber. Nr. Durchführende Institution
	10. Förderkennzeichen 16SBB019B
	11. Seitenzahl 15
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Referat IG15 Stresemannstraße 128-130 10117 Berlin bzw. Beauftragter Projektträger: VDI/VDE Innovation + Technik GmbH Steinplatz 1 10623	13. Literaturangaben -
	14. Tabellen -
	15. Abbildungen 21
16. Zusätzliche Angaben -	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) -	
18. Kurzfassung Eine konkrete Untersuchung über die Benutzung von Elektromobilität in urbanen Stadtquartieren wurde zum Anfang des Projekts nicht bekannt und sollte daher im Rahmen des Vorhabens erforscht werden. Ziel des Verbundprojektes war es die Mobilitätsbedürfnisse der Besucher vom Potsdamer Platz, sowie von ansässigen Unternehmen zu erforschen und nachhaltige sowie moderne Lösungen an einer klar definierten Zielgruppe zu erproben. Im Rahmen des Projektes wurden dazu verschiedene Mobilitätsangebote mit einem starken Fokus auf Elektromobilität bzw. emissionsreduzierenden Maßnahmen als einzelne Teilprojekte umgesetzt. Im Rahmen einer Begleitforschung wurden die umgesetzten Teilprojekte wissenschaftliche begleitet und evaluiert. Dabei wurden verschiedene Analysen durchgeführt, um generalisierbare Handlungsempfehlungen für ähnliche Standorte abzuleiten. Darüber hinaus haben die angebotenen Mobilitätsleistungen zu mehr Sichtbarkeit und Akzeptanz des Themas Elektromobilität beigetragen und unterschiedliche nachhaltige Mobilitätskonzepte für die Öffentlichkeit „erfahrbar“ gemacht.	
19. Schlagwörter Elektromobilität, urbane Mobilität, nachhaltige Mobilitätslösungen, urbane Stadtquartieren, Potsdamer Platz, Schaufenster Elektromobilität	
20. Verlag -	21. Preis -

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN -	2. type of document (e.g. report, publication) FINAL REPORT
3. title „Berlin nachhaltig erleben – Der Potsdamer Platz als Laborgebiet und Erlebnisplattform für Elektromobilität und neue Mobilitätskonzepte – Potsdamer Platz “ FINAL REPORT	
4. author(s) (family name, first name(s)) Kolarova, Viktoriya Trommer, Stefan	5. end of project 31.05.2016
	6. publication date -
	7. form of publication -
8. performing organization(s) (name, address) German Aerospace Center (DLR) Institute of Transport Research Rutherfordstr. 2 12489 Berlin	9. originator's report no.
	10. reference no. 16SBB019B
	11. no. of pages 15
12. sponsoring agency (name, address) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Referat IGI5 Stresemannstraße 128-130 10117 Berlin	13. no. of references -
bzw. Beauftragter Projektträger: VDI/VDE Innovation + Technik GmbH Steinplatz 1 10623	14. no. of tables -
	15. no. of figures 21
16. supplementary notes -	
17. presented at (title, place, date) -	
18. abstract Despite the high potential of urban districts, such as Potsdamer Platz, as a place for integrated sustainable mobility solutions, there were no projects addressing this in Germany. For this reason, the aim of the present project was first to analyze the mobility needs of visitors and companies located at Potsdamer Platz and second, to set up a test site for new and sustainable mobility solutions there in order to test it under real-world conditions. A research study conducted during the test phase, analyzed and evaluated the acceptance and the use of the implemented solutions at Potsdamer Platz. The results of the study, summarized in the present report, can be used as recommendation, i.e. guidelines for the implementation of sustainable mobility solutions at urban districts similar to Potsdamer Platz.	
19. keywords Electromobility, urban mobility, sustainable mobility solutions, Potsdamer Platz, Schaufenster Elektromobilität	
20. publisher -	21. price -