Erfahrungsbericht

Dekarbonisierung von Taxiflotten

Projekt eTaxi Austria Wien & Graz

Impressum

Herausgeber:

Projektkonsortium eTaxi Austria - Dekarbonisierung der Taxiflotten in Wien und Graz

Auftraggeber:

Dieses Projekt wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Zero Emission Mobility Implementation“ (1. Ausschreibung 2020) durchgeführt.

Projektunterstützung:

Die Stadt Wien hat zusätzlich die Projektumsetzung in Wien unterstützt.

Die Stadt Graz hat zusätzlich die Projektumsetzung in Graz unterstützt.

Grafische Gestaltung: Grazer Energieagentur GesmbH

Bildrechte: siehe S. 50

Mai 2025, Graz/Wien

Konsortium

tbw research GesmbH

Grazer Energieagentur GesmbH

CC Taxicenter GmbH

Wirtschaftskammer Steiermark, Sparte Transport & Verkehr

Wirtschaftskammer Wien Standort- und Verkehrsservice

Wirtschaftskammer Wien Personenbeförderungsgewerbe mit PKW

Wien Energie GmbH

NewMotoAsset GmbH

Quintessenz Organisationsberatung GmbH

TAXI 31300 VermittlungsgmbH

Easelink GmbH

Energie Graz GmbH

Inhaltsverzeichnis

1 EINFÜHRUNG 5

2 ERKENNTNISSE LADETECHNOLOGIE 11

3 ERKENNTNISSE FAHRZEUGE 19

4 ERKENNTNISSE STANDORT WIEN 25

5 ERKENNTNISSE STANDORT GRAZ 29

6 ERKENNTNISSE WIRTSCHAFTLICHKEIT 33

7 ERKENNTNISSE RECHTLICHES 37

8 ERKENNTNISSE TAXIUNTERNEHMEN 41

9 ERKENNTNISSE PILOTBETRIEB 47

VERZEICHNISSE & LINKS 50

Einführung

01

01 Einführung

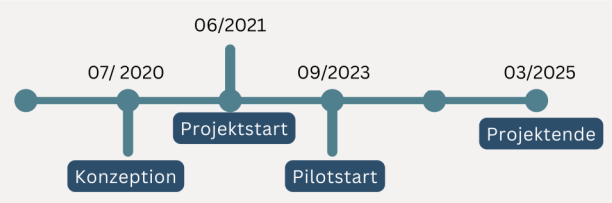
Marlene Doiber | tbw research

Das Projekt „eTaxi Austria“

- Im Projekt „eTaxi Austria – Dekarbonisierung der Taxiflotten in Wien und Graz“ war das zentrale Ziel, einen **Beitrag zur Dekarbonisierung der Mobilität** zu leisten - durch die Unterstützung der Wiener und Grazer Taxiflotten bei der Umstellung auf batteriebetriebene voll-elektrische Fahrzeuge als nachhaltige Stärkung des Umweltverbunds.
- Die prioritären technologischen Zielsetzungen: **automatisiertes konduktives Laden am Standplatz ermöglichen**, Erarbeitung eines Netzanschlusskonzepts für Taxistandplätze und allgemein für Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum, ein funktionierendes Backend und optimiertes Lastmanagement sowie die **Vorbereitung zur Serienreife des Matrix Charging® Systems** auf Basis der Erkenntnisse aus der Pilotphase.
- Die beiden größten österreichischen Städte waren mit „eTaxi Austria“ **Vorreiterinnen** in der Umsetzung von Elektromobilität in Taxiflotten und nutzten ihre langjährigen Erfahrungen in diesem Leuchtturmprojekt.
- Die Idee für die Taxibranche zu Projektbeginn (2020/21): **Wartezeit = Ladezeit**
- **Grundlage** war Österreichs integrierter **„Nationaler Energie- und Klimaplan“ 2021 – 2030**. Auf Basis europäischer Beschlüsse zum Erreichen der Klimaziele sieht dieser vor, dass ab 2025 nur mehr emissionsfreie Taxis und Mietwägen neu zugelassen werden.
- Die Umsetzung erfolgte für Wien in der Landesbetriebsordnung für das Personenbeförderungsgewerbe mit Pkw (LBO), die seit 1. Jänner 2025 in Kraft ist.

Projekteckdaten

Zeitplan



Förderprogramm	Zero Emission Mobility Implementation
Fördersumme Klima– und Energiefonds	ca. 2,3 Mio. €
Gesamte Aufwände bei den beteiligten Projektorganisationen inkl. Taxiunternehmen	über 8 Mio. €
Investitionsvolumen	6,7 Mio. € / davon gefördert 1,3 Mio. €
Projektbudget Forschung & Entwicklung	über 2 Mio. € / davon gefördert knapp 1 Mio. €
Förderungen der Städte Wien und Graz	

Die wichtigsten Kennzahlen aus dem Projekt

	Wien	Graz	Gesamt
Anzahl eTaxis gesamt	**20**	**13**[1]	**33**
Taxistandplätze	7	1	8
Pads je Taxistandplatz	4-8	2	
Pads gesamt	**42**	**2**	**44**
Zusätzliche Ladestandorte	0	2	2
Anzahl High Power Charger je Standort	0	1	
High Power Charger Gesamt	**0**	**2**	**2**
Geförderte Ladepunkte gesamt	**42**	**6**	**48**

Stand Taxiflotten gesamt:

- Wien ca. 8.505 Taxis, davon 3,4% rein elektrisch (Stand Dez 2024)[2]
- Graz ca. 630 Taxis, davon 8,3% rein elektrisch (Stand Februar 2025)[2]

Geopolitische Rahmenbedingungen

Die COVID-19-Pandemie und ihre Auswirkungen auf das Taxi-Gewerbe in Wien und Graz

- Die verordneten Phasen des Lock Downs in den Jahren 2020 und 2021 führten zu zahlreichen Betriebsschließungen im Taxigewerbe - österreichweit.
- Angepasste Regelungen in der Landesbetriebsordnung zielten auf den parallelen Betrieb von Taxis und App-basierten Fahrtendiensten bei möglichst fairen Wettbewerbsbedingungen ab. Diese veränderten den Taxibetrieb in Wien massiv: durch den kombinierten Einsatz mit digitalen Fahrtaufträgen kam es in den letzten Jahren zu deutlich mehr Fahrtaufträgen und damit zu geringeren Stehzeiten am Standplatz. Die Ursprungsidee „Wartezeit = Ladezeit" war nur mehr in geringem Ausmaß anwendbar, da die davor gängigen Wartezeiten von bis zu einer Stunde kaum mehr vorkommen.

Lieferketten-Probleme bei Elektronik und Bauteilen (Hardware)

- Infolge der COVID-19-Pandemie ab 2020 und der Invasion Russlands in die Ukraine 2022 kam es weltweit zu Einschränkungen in den Lieferketten. In der Technologieentwicklung wurde auf die Rahmenbedingungen reagiert und Maßnahmen zur Minimierung von Zeitverzögerungen und Kostensteigerungen ergriffen (Internalisierung von Entwicklungsleistung, Beauftragung österreichischer Unternehmen, etc.).
- Die Anpassung der Lieferketten sowie Mangel an (elektronischen) Teilen führte zu einer signifikanten Preissteigerung bei eFahrzeugen. Trotz Förderungen war der Preisunterschied von Elektrofahrzeugen zu fossilbetriebenen Fahrzeugen deutlich höher.
- Eine Verschiebung des Pilotzeitraums war jedoch unerlässlich, um diesen mit einem stabilen Matrix Charging® System zu starten und damit das Risiko negativer Erfahrungen in der Taxibranche und Pilotierung zu minimieren – Zielsetzung war 95% erfolgreiche Ladevorgänge.

1) Davon 2 VW ID.4 ohne Matrix Charging® Connector. Es gab bei Beibehaltung des Modells Adaptierungen am Fahrzeugtyp (Modellpflege), die zu einem Mehraufwand in der Umrüstung geführt hätten.
2) Tendenz steigend

01 Einführung

Marlene Doiber | tbw research

Stakeholder:innen-Map

Im Projekt eTaxi Austria war eine Vielzahl an Stakeholder:innen beteiligt. Diese sind in der untenstehenden Stakeholder:innen-Map abgebildet.

Um den Erfahrungsaustausch zwischen den Städten Wien und Graz sicherzustellen, wurde zu Beginn ein Städtebeirat eingerichtet, der halbjährlich in Wien, Graz bzw. online getagt hat.

Der operative Beirat in beiden Städten diente der Einbindung der spezifischen Fach- bzw. Magistratsabteilungen, Taxi-Fachgruppen der Wirtschaftskammern sowie in Wien der Wiener Netze.

1) Seit April 2025 Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI)

Schlüsselorganisationen

Folgende Beteiligte haben sich als Schlüsselstellen bzw. -personen bei der Einrichtung und Begleitung des Pilotbetriebs herausgestellt – v.a. in Bezug auf die beteiligten Personen in den Organisationen:

- **Ausgewählte Taxiunternehmen:** Multiplikator:innen, Ansprechstellen für Kolleg:innen
- **Wirtschaftskammern Wien und Steiermark:** Vertretung der Taxibranche (Fachgruppe) und Schnittstelle zur Stadtpolitik (Transport & Verkehr)
- **Technologiepartner:** Technische Betriebsbegleitung – direkte Ansprechperson
- **Fahrzeugimporteure:** Fixierung der finanziellen Rahmenbedingungen und Bereithaltung von Fahrzeugen
- **Fahrzeughändler / Werkstätten:** Vertraute Akteur:innen in der Taxibranche, spezifische Fahrzeugangebote und Finanzierungspakete, Vertrauensperson
- **Quintessenz Organisationsberatung:** Interviews mit den Taxiunternehmen
- **tbw research:** Unterstützung der Taxiunternehmen bei der Förderabwicklung
- **Ladeinfrastrukturbetreibende:** Bereitstellung der Ladeinfrastruktur, Betrieb, Ansprechstelle für Tarife
- **ÖAMTC:** „Versicherung" für Ausfälle, technisch kompetente Ansprechstelle

Eröffnung des ersten Standorts in Wien September 2023

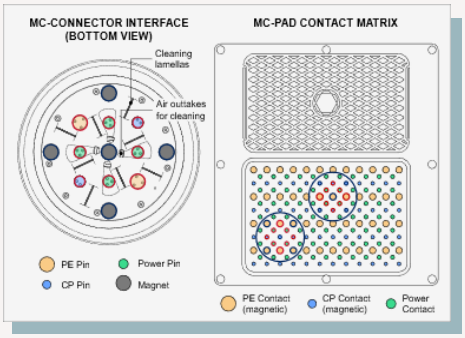
Erkenntnisse Ladetechnologien

02

02 Erkenntnisse Ladetechnologie Matrix Charging®

Patricia Krenn | Easelink

Bestätigung der Machbarkeit von automatisierten Laden am Taxistandplatz

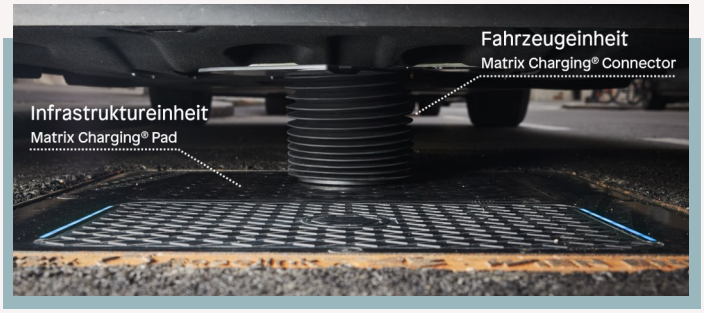


Für das Projekt wurde eine **neue Hardware-Generation** der Matrix Charging® Technologie speziell für den Einsatz im öffentlichen Raum entwickelt, die neue Merkmale und Eigenschaften aufweist. Unter anderem wurde bei der Auslegung der Infrastruktureinheit die Überfahrbarkeit mit einer Achslast von bis zu 12 Tonnen sichergestellt. Zudem kam im Rahmen des überarbeiteten elektrischen Designs eine neu entwickelte Kontaktmatrix für das dreiphasige AC-Laden zum Einsatz, die sich als besonders sicher und robust erwiesen hat. Im Projekt konnte ein **Wirkungsgrad von über 99,4%** für Matrix Charging® bestätigt werden, da zusätzlich Effizienztests an der eingesetzten Hardware-Generation in Zusammenarbeit mit dem externen und unabhängigen Institut Silicon Austrian Labs (SAL) durchgeführt wurden. Dieses Ergebnis unterstreicht das ausgefeilte elektrische Design, das unter anderem optimierte Kontaktstifte und Strompfade umfasst, um einen minimalen Energieverlust während des Ladevorgangs sicherzustellen.

Während des gesamten Projekts **wurden verschiedene Kontrollen der Matrix Charging® Komponenten** durchgeführt, um möglichen Verschleiß relevanter Komponenten zu analysieren. Beim Matrix Charging® Connector wurden die für den Verbindungsaufbau relevanten beweglichen Teile sowie die gefederten elektrischen Kontaktstifte an der Ladeschnittstelle (bei jedem Ladezyklus erfahren sie Scherbewegungen) analysiert. Beim Matrix Charging® Pad wurde die Kontaktmatrix analysiert, die bei der öffentlichen Anwendung allen Arten von mechanischer Belastung ausgesetzt ist. Detaillierte Analysen haben keine relevanten Abnutzungsthemen ergeben.

Im Projekt kam es infolge von Elektronik-Hardware-Engpässen durch den Ukraine-Konflikt zu Fertigungsverzögerungen der Ladepads, sowie durch schnelle Umsetzung erster Projekterkenntnisse in infrastrukturelle Optimierungen zu vereinzelter Einschränkungen der Verfügbarkeit.

Durch den Betrieb der automatisierten Lade-systeme im öffentlichen Raum über einen Zeitraum von über zwölf Monaten zu **allen Witterungsbedingungen** konnten wertvolle Infrastrukturdaten für die Weiterentwicklung der Technologie gesammelt werden. Im Projekt wurde eine umfassende **Support-Struktur** für alle Eventualitäten eingerichtet. Erfreulicherweise gab es kaum Bedarf und keine liegengebliebenen Fahrzeuge, die im Zusammenhang mit der Technologie stehen.



Für das Projekt entwickelt

Entwicklung eines Nachrüstkits für nächste Blueprints

Der Einbau des Matrix Charging® Nachrüstkits wurde in Fachwerkstätten durchgeführt. Diese erfolgreichen Retro-Fit Umrüstungen in Werkstätten unterstreicht die Skalierbarkeit für weitere Blueprints. Das erarbeitete Schulungskonzept, die Einführung von Qualitätsmaßnahmen & -kontrollen und die begleitenden Weiterentwicklungen haben die erfolgreichen Retrofit-Installationen sichergestellt.

Positioniersystem mit UWB-Technologie im Einsatz

Im Projekt kam es zum erstmaligen Einsatz des auf Ultrabreitband (UWB) basierenden Positioniersystem. Das System wird während dem Einparkvorgang eingesetzt und unterstützt die Fahrerin oder den Fahrer des Taxis beim Manövrieren auf die richtige Parkposition für das automatisierte Laden. Durch den nachträglichen Einbau der Matrix Charging® Technologie in die Projektfahrzeuge wurde als Benutzerschnittstelle und -anzeige ein zusätzliches Display installiert. Für die Serienintegration wird das Positioniersystem in Zukunft vollständig in das Originaldisplay des Fahrzeugs integriert.

In der Projektlaufzeit wurde das Positionierungssystem zur Steigerung der Benutzerfreundlichkeit durch die Optimierung der Antennenpositionierung und -ausrichtung, die Steigerung der Frequenz der Rohdaten für die Positionsermittlung von 3x/Sek. auf 20x/Sek. sowie die Verbesserung des Positionierungsalgorithmus durch das gewonnene Benutzerfeedback stetig verbessert.

Laufende Software-Updates für kundenorientierte Weiterentwicklung

Der Erfahrungsaustausch mit den Nutzer:innen erwies sich als besonders wertvoll für die Weiterentwicklung der Technologie. Es wurden mehrere nutzerorientierte Verbesserungsmaßnahmen umgesetzt, darunter:

- Die Zeit für das Abdocken vom Matrix Charging® Pad wurde um mehr als 20 Sekunden verkürzt.
- Die Reinigungsroutine des Systems wurde optimiert, unter anderem durch einen effizienteren Einsatz des Lüfters.
- Das System wurde deutlich leiser und das Positionierungssystem wurde erheblich verbessert.

02 Erkenntnisse Ladetechnologie Matrix Charging®

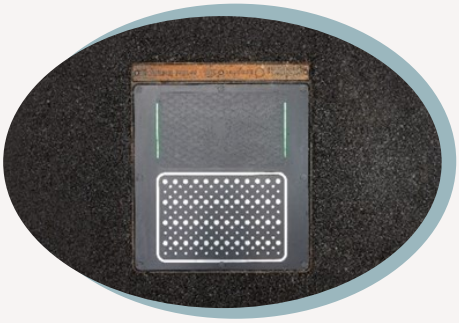
Patricia Krenn | Easelink

Ladekommunikation

Im Rahmen des Projekts kam es zur erstmaligen Inbetriebnahme der eingesetzten Hardware-Generation Matrix Charging® Pads im öffentlichen Raum. Die Ladekommunikation zwischen den Fahrzeugen und dem SECC wurde über WLAN eingerichtet. In der Projektlaufzeit wurden aufgetretene Stabilitätsprobleme (Kommunikation WLAN zwischen Fahrzeug & Access Point am Taxistandplatz) durch die Optimierung der Access Points gelöst.

Eigens entwickelter Bettungsrahmen

Die Matrix Charging® Pads wurden mittels Bettungsrahmens bündig in die Parkplatzoberfläche integriert, wodurch barrierefreie Ladepunkte mit einer Achslast von bis zu 12 t entstanden. Die Implementierung erforderte aufgrund seiner Neuartigkeit verstärkte und kontinuierliche Abstimmungen sowie Kontrollen mit den ausführenden Unternehmen. Eine ausführliche Installationsanleitung zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Umsetzung durch Externe ist eine wesentliche Erkenntnis für Folgeumsetzungen.



Erfolgreiche Heizfunktion für Winterbetrieb

Bei der eingesetzten neuen Hardware-Generation kam auch erstmals eine speziell **entwickelte Heizfolie,** die im Inneren des Matrix Charging® Pads (direkt unter der Kontaktmatrix) angebracht ist und die thermische Konditionierung ermöglicht, zum Einsatz. Die bedarfsgerechte Temperierung verhinderte die Bildung von Schnee- und Eisschichten bzw. schmilzt diese ab. Da keine technischen Probleme auftraten und keine Meldungen von Nutzenden eingingen, kann von einem erfolgreichen Einsatz ausgegangen werden.

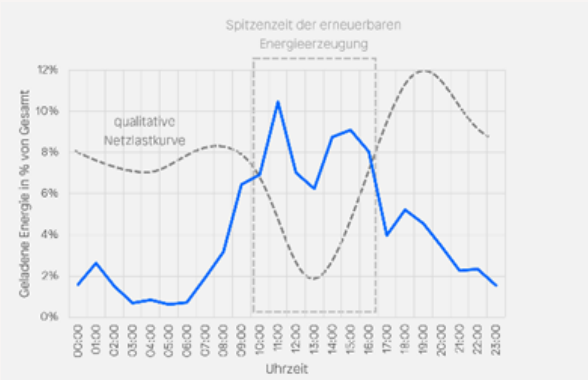
Ladeleistung

Zu Projektbeginn wurde zur Realisierung der Lademöglichkeit am Taxistandplatz und der Nutzung der ohnehin bestehenden Wartezeiten der Taxifahrer:innen eine Ladeleistung von 11 kW festgelegt. Allerdings haben die veränderten Rahmenbedingungen (wie unter „Externe Rahmenbedingungen: Geopolitik und Rohstoffmangel“ erläutert) unter anderem auch dazu beigetragen, dass bei sehr kurzen Stehzeiten und der **hohen Dynamik am Taxistandplatz höhere Ladeleistungen** gewünscht werden. Die Matrix Charging® ist auch für höhere Ladeleistungen (bis zu 22 kW AC und 50 kW DC) ausgelegt. In der nächsten Technologie-Generation wird das bereits umgesetzt.

Matrix Charging® am Taxistandplatz fördert netzdienliches Laden

Der Einsatz vom automatisierten Laden mit Matrix Charging® an Taxistandplätzen zeigt, wie sich **Anreize** schaffen lassen, **um Ladezyklen in Zeiten geringer Netzlast zu verlagern**. Das Ladeverhalten der Taxifahrer:innen im Projekt belegt, dass die meisten Ladevorgänge zwischen 10:00 und 16:00 Uhr stattfinden – also genau dann, wenn besonders viel Strom aus erneuerbaren Energien verfügbar ist.

Langfristig kann das beobachtete Verhalten zur **Entlastung der Stromnetze** in Zeiten hoher Nachfrage beitragen und die Abhängigkeit von leistungsstarken Ladevorgängen während netzintensiver Phasen (z. B. frühmorgens und abends) reduzieren.



Matrix Charging® (Automatisiertes Laden am Standplatz)
Unterstützt die Verlagerung des Ladevorgangs in die Mittagszeit, wenn die erneuerbare Energieerzeugung ihren Höhepunkt erreicht und die durchschnittliche Netzlast niedrig ist.
Daten: eTaxi Projekt Aug 23 - Oct 24

FAZIT LADETECHNOLOGIE MATRIX CHARGING®

Im weltweit größten Projekt für automatisiertes Laden konnte die Machbarkeit der Matrix Charging® Technologie im öffentlichen Raum anhand des Realeinsatzes nachgerüsteter Taxis erfolgreich bestätigt werden. Die eingesetzte Hardware-Generation erwies sich unter anspruchsvollen Einsatzbedingungen und bei allen Witterungsverhältnissen als zuverlässig. Gleichzeitig floss kontinuierlich Feedback der Nutzenden in die Weiterentwicklung ein, die im Projektverlauf gezielt über Software-Updates umgesetzt wurde. Darüber hinaus konnten in mehreren technischen und betrieblichen Bereichen wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden, die eine wichtige Grundlage für die zukünftige Entwicklung bei Easelink bilden.

02 Erkenntnisse Ladetechnologie HPC

Pascal Conde | Energie Graz

High-Power Charging (HPC) bezeichnet das Schnellladen von Elektrofahrzeugen mit Ladeleistungen über 100 kW, oft bis zu 350 kW oder mehr. Für Elektrotaxis ist HPC besonders relevant, da diese Fahrzeuge aufgrund ihres durchgehenden Betriebs und hoher täglicher Kilometerleistung möglichst kurze Ladezeiten benötigen.

Einsatz

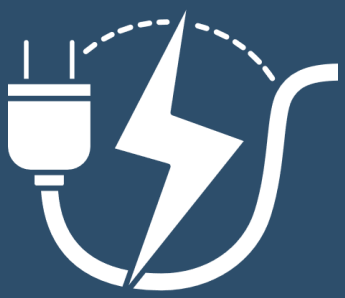
Im Forschungsprojekt wurden HPC-Lader an zwei verschiedenen Standorten getestet, die beide sehr verkehrsgünstig gelegen sind. Ziel war es, die Nutzung der HPC-Lader für Elektrotaxis zu analysieren und mit der Nutzung von Matrix Charging® Pads zu vergleichen. Dabei wurden Ladezeiten und Lademengen untersucht. Beide Ladetechnologien waren in der Stadt parallel verfügbar.

- **Station 1** (Eggenberger Straße 40, 8020 Graz): Ladeleistung von 300 kW
- **Station 2** (Steyrergasse 116, 8010 Graz): Ladeleistung von 150 kW

Beide Stationen sind mit CCS-Steckern ausgestattet, um eine hohe Kompatibilität mit aktuellen und zukünftigen Elektrotaxis zu gewährleisten. Diese Infrastruktur wurde bewusst zukunftsorientiert gewählt, um Erkenntnisse zur Effizienz und Praktikabilität von High-Power Charging für den Taxibetrieb zu gewinnen.

Technische Erkenntnisse

- **Netzanschluss als Engpass**: Die Bereitstellung von HPC erfordert leistungsstarke Netzanschlüsse, die nicht überall verfügbar sind. Der Netzausbau kann teuer und zeitaufwendig sein.
- **Fahrzeugkompatibilität**: Nicht alle Elektrotaxis unterstützen derzeit hohe Ladeleistungen. Die tatsächliche Ladeleistung hängt vom Fahrzeug ab. Die im Projekt getesteten Fahrzeuge können die Ladeinfrastruktur mit ihren hohen Ladeleistungen sehr gut nutzen.
- **Ladezeiten und Außentemperaturen**: Sehr hohe Ladeleistungen sind von der Außentemperatur abhängig. Im Winter wurden geringere Ladeleistungen festgestellt.
- **Hohe Zuverlässigkeit**: Die ausgereifte Ladetechnologie führt zu kaum technischen Problemen und damit einer hohen Verfügbarkeit. Anwender:inen-Fehler führen vereinzelt zu vorübergehenden Nichtverfügbarkeiten.
- **CCS als Standard sinnvoll**: Die Nutzung von CCS-Steckern erwies sich als vorteilhaft, da sie mit aktuellen Fahrzeugmodellen kompatibel sind – auch außerhalb des Projektes.



Betriebliche Erkenntnisse

- **Zeitoptimiertes Laden**: HPC ist besonders vorteilhaft für Taxis in kurzen Pausen, um möglichst viel Energie in kurzer Zeit zu laden, jedoch sind geringe Standzeiten weiterhin notwendig. Oft ist ein einziger Ladevorgang für den gesamten täglichen Bedarf der Fahrzeuge ausreichend.
- **Keine Engpässe**: Durch die hohen Ladeleistungen und geringen Standzeiten kommt es zu einer effizienten Nutzung der verfügbaren Ladepunkte. Für die Anzahl der Fahrzeuge waren ausreichende Ladekapazitäten verfügbar.
- **Integration in Taxi-Abläufe:** Ladezeiten müssen mit Schichtwechseln und Pausen der Fahrer:innen abgestimmt werden. Durch die geringen Standzeiten ist das Laden leicht integrierbar.
- **Standortwahl entscheidend:** HPC-Stationen sollten bevorzugt an verkehrsgünstig gelegenen Punkten platziert werden. Die Erreichbarkeit und Zugänglichkeit stehen im Vordergrund.

Wirtschaftliche und infrastrukturelle Erkenntnisse

- **Hohe Investitionskosten**: HPC-Ladestationen sind kostenintensiv in der Anschaffung und im Betrieb. Eine wirtschaftliche Nutzung erfordert eine hohe Auslastung.
- **Zukunftsfähigkeit gesichert:** Die eingesetzten Stationen basieren auf modernster Technologie mit hohen Ladeleistungen und sind auch für zukünftige Elektrofahrzeuge daher langfristig gut nutzbar.
- **Preismodelle und Tarife:** Die Kosten für HPC-Strom sind oft höher als bei langsamerem Laden. Eine weitere Anpassung der bestehenden Tarifstruktur für Taxis könnte Anreize schaffen. Voraussetzung dafür ist die Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit des Betriebs von Ladestationen.

FAZIT LADETECHNOLOGIE HPC

Das HPC-Laden mit 300 kW und 150 kW hat sich als vielversprechende Lösung für Elektrotaxis erwiesen, insbesondere aufgrund der kurzen Ladezeiten und der Zukunftssicherheit der genutzten Technologie. Dennoch müssen infrastrukturelle Herausforderungen, wie die Verfügbarkeit geeigneter Standorte, Netzkapazität und wirtschaftliche Tragfähigkeit, berücksichtigt werden. Eine durchdachte Standortwahl und hohe Ladeleistungen in Kombination mit einer hohen Anzahl an modernen Fahrzeugen sind essenziell, um die Vorteile von High-Power Charging effizient und vollständig zu nutzen.

Erkenntnisse Fahrzeuge

03

03 Erkenntnisse Fahrzeuge

Helga Wagner | Wirtschaftskammer Wien

Auswahl & Nachfrage der Fahrzeugmodelle

- Eine breite Auswahl an potenziellen Fahrzeugmodellen steht für die Nutzbarkeit der Matrix Charging® Technologie zur Verfügung.
- Bei Einhaltung der Landesbetriebsordnungen von Wien und Steiermark (z.B. erforderliche Beschaffenheit und Ausrüstung des Fahrzeugs) gibt es keine weiteren Einschränkungen für typische Fahrzeugmodelle für Taxis.
- Die konkrete Auswahl der Fahrzeuge erfolgte in Abstimmung mit den Automobilhersteller-Projektpartnern, wobei je ein Modell von VW und Hyundai zur Auswahl stand.
- Bei den Taxiunternehmen war der Wunsch auf Sonderausstattung gegeben.

Projektprämisse für Fahrzeuganzahl

- Es wurde auf eine ausgewogene Anzahl der teilnehmenden Fahrzeuge geachtet, d.h. Ziel war es, je 50% der Fahrzeuge als Kauf-/Leasingoption sowie als Abo-Version auswählbar zu halten. Auch hinsichtlich der teilnehmenden OEMs wurde ein ausgewogenes Verhältnis angestrebt.
- Im Ergebnis entstand eine deutliche Tendenz zu den Modellen von Hyundai mit 20 Fahrzeugen in Wien und 8 Fahrzeugen in Graz, während in Graz 5 Fahrzeuge von VW im Projekt waren.
- Die Abo-Version konnte trotz mehrerer Versuche auf Grund mangelnder Nachfrage nicht umgesetzt werden. Davon waren in erster Linie die VW Fahrzeuge betroffen.

Praxistest der Matrix Charging® Technologie

- Fahrzeugseitig zeigten sich im Praxistest keine Beanstandungen der eingesetzten Matrix Charging® Technologie.
- Funktionsbeeinträchtigungen lagen ausschließlich im Softwarebereich und führten nie zum Ausfall von Fahrzeiten.
- Die Fahrzeuge konnten stets im Taxibetrieb bleiben. Der zur Verfügung gestellte Support durch die ÖAMTC-Hotline bzw. Pannenhilfe musste nicht in Anspruch genommen werden.

Erstmontage der Matrix-Charging®-Technologie

- Seitens des Technologiepartners Easelink wurde für den erstmaligen Einbau der Matrix Charging® Technologie ein halber Montage-Tag je Fahrzeug angegeben. In der Praxis zeigte sich jedoch eine Verdoppelung des zeitlichen Bedarfs.
- Nachfolgende Montagen im gleichen Fahrzeugmodell führten aufgrund der erworbenen Erfahrungswerte zu einer wesentlich rascheren Einbauzeit von 4-5 Montage-Stunden.
- Es bedarf außerdem Spezialkenntnisse im Bereich der Werkstatt: Der Einbau des Matrix Charging Systems im Fahrzeug erfordert eine Schulung der Werkstatt-Techniker durch den Technologiepartner Easelink auf das von Easelink zur Verfügung gestellte Spezialwerkzeug.

Umrüstung bestehender Fahrzeugmodelle

- Eine neue Technologie stellt auch im Pilotbetrieb kein Hindernis für die Umrüstung bestehender Fahrzeugmodelle dar.
- Mit Spezialwerkzeug und entsprechend geschultem Werkstattpersonal ist die Umrüstung einfach und unkompliziert umsetzbar.
- Änderungen im Fahrzeugmodell (Stichwort: „Modellpflege“) können je nach Änderungsumfang zu einem Mehraufwand in der Umrüstung führen.
- Die Passgenauigkeit der Technologie mit dem Fahrzeugmodell wäre in einer späteren Entwicklungsphase leichter umsetzbar, wenn der Platzbedarf der Matrix Charging® Technologie seitens OEMs bereits in der Fahrzeugentwicklung mitberücksichtigt werden kann.
- Für den Transfer vom reinen Forschungsprojekt in die Praxis der Taxiunternehmen ist ein engagierter, aktiver Werkstatt-Partner von zentraler Bedeutung. Mit der Etablierung engmaschiger Feedbackschleifen sind nötige rasche Anpassungen (bzgl. Technik, Organisation u.ä.) gut möglich.

03 Erkenntnisse Fahrzeuge

Helga Wagner | Wirtschaftskammer Wien

Im Projekt waren insgesamt 33 Fahrzeuge im Einsatz, davon 20 in Wien und 13 in Graz.

Folgende zwei Fahrzeugmodelle waren im Einsatz:

1 Hyundai IONIQ 5 Base Line Long Range 77,4 kWh

Anzahl Fahrzeuge	27
Motor	168 kW / 229 PS
Heckantrieb	
Nennkapazität	77,4 kWh
Nennleistung	272 kW
Reichweite	507 km
kWh Verbrauch	17 kWh/ 100 km
CO2-Emissionen	0 g/km
Eigengewicht	1935-2015 kg
Höchstzulässiges Gesamtgewicht	2450 kg
Fahrzeugabmessungen (L x B x H)	4635 x 1890 x 1647 mm
Laderaumvolumen	527-1587 l

2 VW ID.4 Pro Performance 150 kW

Anzahl Fahrzeuge	5
Motor:	150 kW / 204 PS
Heckantrieb	
Nennkapazität	77 kWh
Nennleistung	70 kW
Reichweite	522 km
kWh Verbrauch	19,5 kWh/ 100 km
CO2-Emissionen	0 g/km
Eigengewicht	2150 kg
Höchstzulässiges Gesamtgewicht	2660 kg
Fahrzeugabmessungen (L x B x H)	4584 x 1852 x 1640 mm
Laderaumvolumen	543-1575 l

FAZIT FAHRZEUGE

- Grundsätzlich erreichten Elektrofahrzeuge hohe Zustimmungswerte bzgl. Fahrkomfort (Größe, Laufruhe, geringe Lautstärke,…) sowohl bei Taxiunternehmer:innen als auch Fahrgästen.
- Die Verfügbarkeit von zwei unterschiedlichen Fahrzeugherstellern erhöhte den Komplexitätsgrad bzgl. Preis, Gewährleistungsfragen, Technik, Versicherung, Wartungs- und Reparatur massiv.
- Für den erstmaligen Einbau der Matrix Charging® Technologie muss für die Einschulung der Werkstätten-Mitarbeiter:innen ausreichend Zeit einkalkuliert werden.
- Für die Nachrüstung muss der Bereich im Fahrzeugunterboden für den Matrix Charging® Connector berücksichtigt werden.
- Fahrzeugseitig funktionierte die Matrix Charging® Technologie gut.

Erkenntnisse Standorte Wien

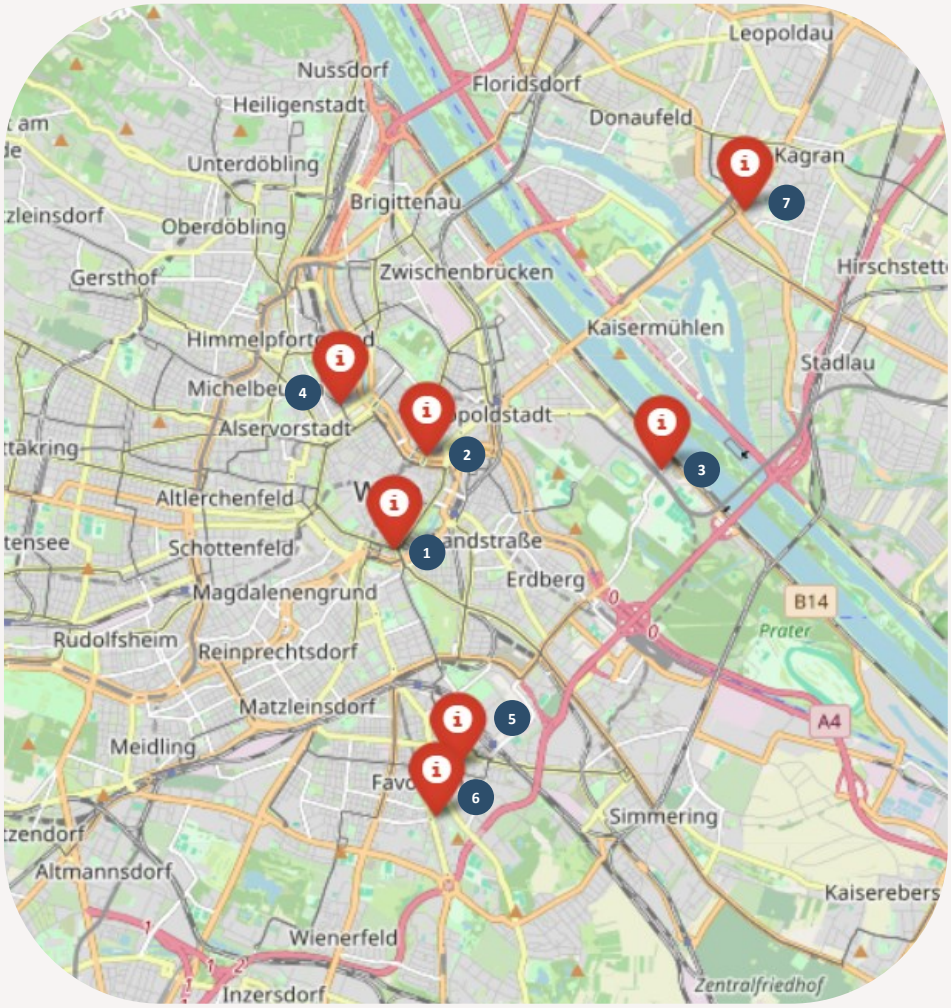
»

04

04 Erkenntnisse Standorte Wien

Paul Gredler-Oxenbauer | Wien Energie

Übersicht errichtete Ladestandorte Wien



Nr.	PLZ	Taxistandplatz	Adresse	Anzahl Ladepads	Eröffnungsda-tum
1	1010	**MC Canovagasse**	Canovagasse 1-5	4	Nov 2023
2	1020	**MC Untere Donaustraße**	Untere Donaustraße – Taborstraße	7	März 2024
3	1020	**MC Vorgartenstraße**	Vorgartenstraße bei Olympiaplatz ((Ernst-Happel-Stadion)	7	Sept 2023
4	1090	**MC Porzellangasse**	Porzellangasse 1-3	8	Feb 2024
5	1100	**MC Quellenstraße**	Quellenstraße 24 A	8	Jän 2024
6	1100	**MC Klausenburgerstraße**	Klausenburger Straße 24	4	Dez 2023
7	1220	**MC Wagramerstraße**	Wagramer Straße 94 (Donauzentrum)	4	Dez 2024

Vorauswahl und Standortanalyse

Im Rahmen des eTaxi-Pilotprojekts wurde im Vorfeld eine strukturierte Auswahl potenzieller Projektstandorte durchgeführt. Ziel war es, geeignete Taxistandorte für die Errichtung und den Betrieb der Ladeinfrastruktur auf Basis der Matrix Charging® Technologie zu identifizieren.

- **Erstellung einer Standortliste:** Die erste Auswahl basierte auf netzseitigen Kriterien, insbesondere der Verfügbarkeit belastbarer Niederspannungsanschlüsse.
- **Einbindung der Fachgruppe Taxi:** Die vorläufige Standortauswahl wurde gemeinsam mit der Fachgruppe Taxi der Wirtschaftskammer Wien abgestimmt. Dabei wurden praxisrelevante Aspekte wie Nachfahrmöglichkeiten, Nutzungsfrequenz, Interessen der Anrainer:innen sowie die Größe der Taxistände berücksichtigt.

Technische und infrastrukturelle Voraussetzungen

Für die Umsetzung mit der Matrix Charging® Technologie wurden folgende Standortkriterien definiert:

- Vorhandensein eines belastbaren Niederspannungsanschlusses
- Keine Gas- oder Wasserleitungsverläufe in der vorgesehenen Parkspur
- Mindestens vier Stellplätze pro Taxistand
- Ausreichende Frequenz bzw. Nutzung durch Taxis

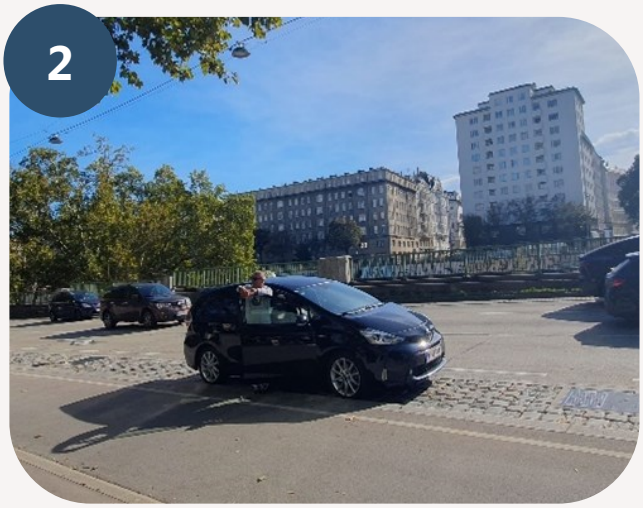
Ursprünglich war vorgesehen, die Access Points auf bestehenden Masten zu montieren, um Eingriffe in die Infrastruktur zu minimieren. Aufgrund technischer und statischer Einschränkungen wurde jedoch entschieden, eigene Steher für die Ladepunkte zu errichten.

04 Erkenntnisse Standorte Wien

Paul Gredler-Oxenbauer | Wien Energie

4

2



FAZIT STANDORT WIEN

- **Platzierung der Ladepads:** Die Breite der Parkspur sowie die Abstände zwischen Ladepad und Gehsteig, zwischen den Pads selbst und zum vorderen Pad beeinflussen die Rangierfähigkeit und Nutzbarkeit wesentlich.
- **Installationsprozesse:** Die Koordination und Taktung der beteiligten Gewerke während der Bau- und Installationsphasen konnte im Projektverlauf optimiert werden.
- **WLAN-Abdeckung:** Die Platzierung der Access Points zur Signalabdeckung erwies sich als herausfordernd. Störquellen wie Verkehrsschilder oder bauliche Hindernisse beeinträchtigten die Signalqualität, insbesondere bei gerichteten Antennen.
- **Systemintegration:** Unterschiede im Timing bei der Implementierung von Kommunikationsprotokollen zwischen den Systemkomponenten führten zu Abstimmungsbedarf.
- **Betrieb und Wartung:** Der Bedarf von Technologie-Features, wie Heizfunktion und integrierter Reinigungsroutine, insbesondere in den Wintermonaten, konnte bestätigt werden.
- **Rahmenkonstruktion:** Bei der Anlieferung der Rahmen kam es zu Toleranzabweichungen und Materialverzug, wodurch einzelne Komponenten nachbearbeitet bzw. gepresst werden mussten.
- **Planungen** im Abhängigkeit von Straßenbauprojekten (Standort 7 Wagramer Straße) führten zu nicht beeinflussbaren zeitlichen Abhängigkeiten und Verzögerungen.

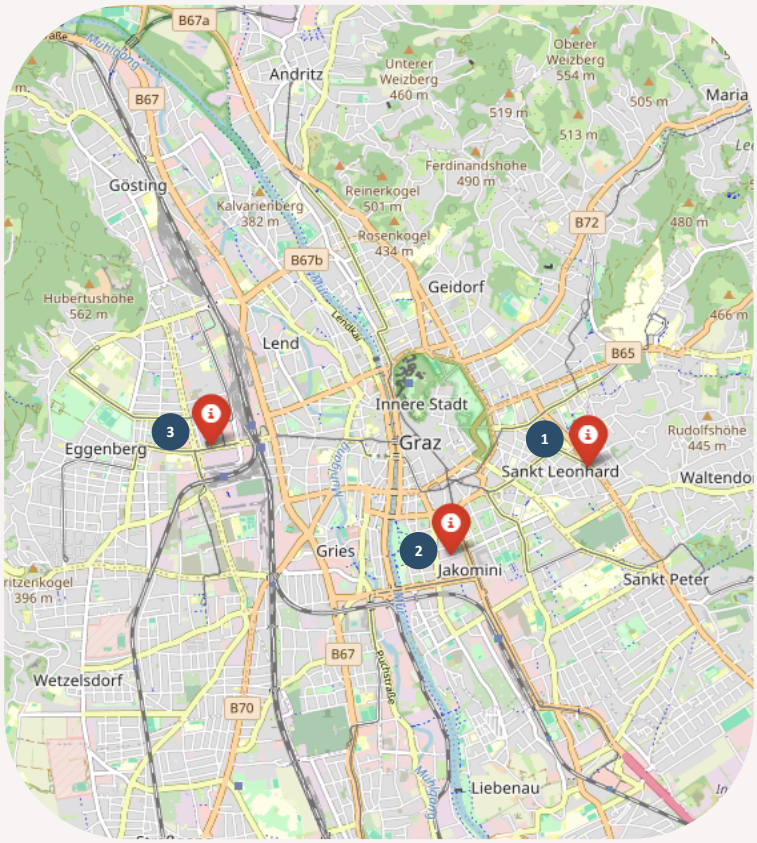
Erkenntnisse Standorte Graz

05

05 Erkenntnisse Standorte Graz

Pascal Conde | Energie Graz

Übersicht errichtete Ladestandorte Graz



Nr.	PLZ	Standort	Adresse	Anzahl Ladepads	Eröffnungs-datum
1	8010	**MC Schillerplatz**	Schillerplatz	2	Nov 2023
2	8010	**HPC Steyrergasse**	Steyrergasse 116	2	Jun 2023
3	8020	**HPC Eggenberger-straße**	Eggenberger Straße 40	2	Mai 2024

Erkenntnisse aus Graz:

- **Lange Verweildauer:** Die Matrix Charging® Technologie eignet sich besonders für Standorte, an denen Elektrotaxis längere Standzeiten haben. Dies ermöglicht ein kontinuierliches, automatisches Laden ohne zusätzlichen Aufwand für die Fahrer:innen.
- **Bereits vorhandene Standplätze:** Die Ladepads wurden an bestehenden Taxiständen installiert, um in die vorhandene Infrastruktur integriert zu werden, ohne zusätzliche Flächen zu benötigen.
- **Gute Auslastung:** Standorte mit einer hohen Fahrzeugfrequenz wurden bevorzugt, um eine effiziente Nutzung der Ladeinfrastruktur zu gewährleisten.
- **Gute Erreichbarkeit der HPC-Ladestationen:** Durch kurze Verweildauern wurden die Standorte so gewählt, dass sie besonders verkehrsgünstig gelegen sind. Ein Standort wurde links der Mur errichtet, der andere Standort rechts der Mur. Dadurch wird eine gute Erreichbarkeit sichergestellt.

Voraussetzung für den Standort (Matrix Charging® Technologie)

- **Umrüstung Standorte:** Die Implementierung dieses neuen Ladesystems, bei dem ein eigens entwickeltes Bettungskonzept für den öffentlichen Raum zum Einsatz kam, erforderte aufgrund seiner Neuartigkeit verstärkte und kontinuierliche Abstimmungen sowie Kontrollen mit den ausführenden Unternehmen, um die ordnungsgemäße Umsetzung sicherzustellen. Bei der Integration der Ladepads in den Boden lag der Fokus auf einer präzisen Planung der Stromleitungsverlegung bei Berücksichtigung des geltenden Baumschutzes vor Ort. Bestehende Infrastrukturen wurden dabei berücksichtigt und sinnvoll in das Gesamtkonzept eingebunden.

- **Optimale Zufahrtsmöglichkeit:** In der Planung der Standorte wurde die Zufahrt so ausgelegt, dass Taxis einfach und schnell über die Ladepads fahren konnten, ohne aufwendige Rangiermanöver.

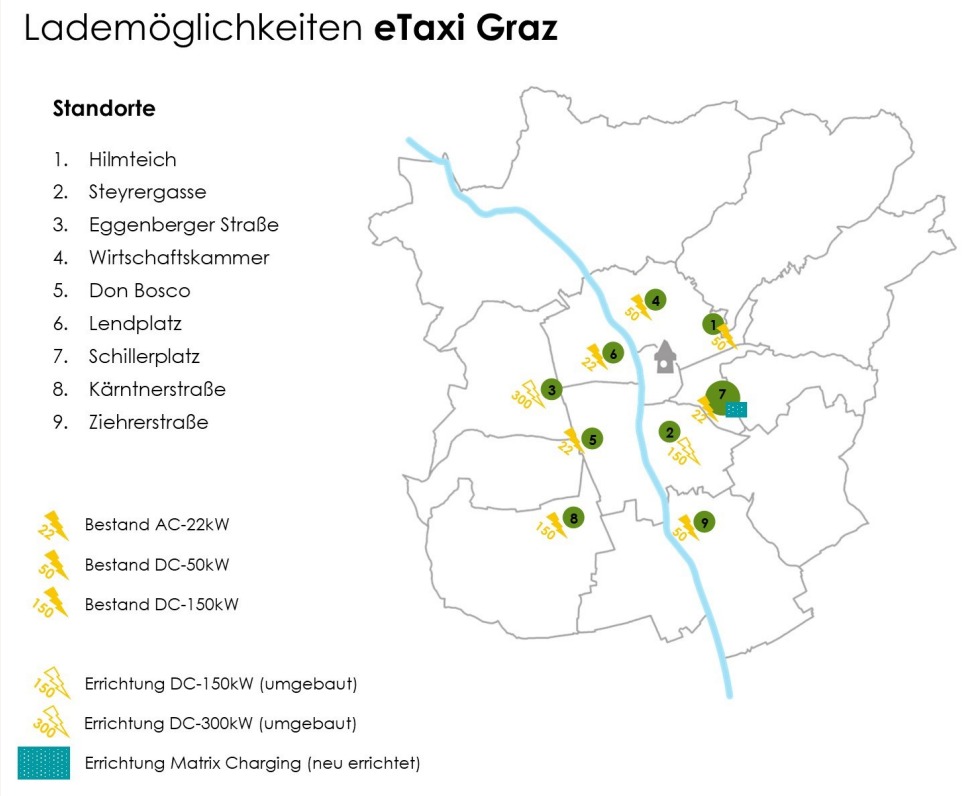
- **WLAN-Kommunikation:** Bei der Umsetzung wurde auf eine optimalen WLAN-Empfang am Standort geachtet. Hierzu wurde der Repeater an einer erhöhten Position angebracht, um die Kommunikation zu den Fahrzeugen jederzeit gewährleisten zu können.

05 Erkenntnisse Standorte Graz

Pascal Conde | Energie Graz

Voraussetzung für den Standort (HPC-Technologie)

- **Umrüstung Standorte:** Auch bei HPC-Standorten wurde auf den Schutz von bestehenden Leitungen und Grünraum geachtet. Da bei HPC-Standorten kein Verbau eines Fundaments auf dem Stellplatz erforderlich ist, bietet die Platzierung der Ladestationen und Zuleitungen etwas mehr Flexibilität.
- **Netzkapazität:** Aufgrund der hohen Ladeleistungen muss sichergestellt werden, dass ausreichend Netzkapazitäten verfügbar sind. Dadurch wird die Auswahl an geeigneten Standorten eingeschränkt.
- **Zugänglichkeit und Sichtbarkeit:** Zugänglichkeit und Sichtbarkeit der Ladestationen sind von hoher Bedeutung, da die Standorte nicht direkt an Taxi-Standplätzen errichtet wurden. Die genutzten Flächen sind öffentlich zugänglich und die Ladestandorte eindeutig als solche erkennbar.



FAZIT STANDORT GRAZ

Der Standort Graz zeigt, wie sich sowohl die Matrix Charging® als auch HPC-Ladetechnologie erfolgreich in bestehende Umgebungen integrieren lassen. Durch die abgestimmte Planung konnten sowohl technische Anforderungen als auch örtliche Gegebenheiten berücksichtigt werden, wodurch zuverlässige und stabile Ladepunkte realisiert wurden.

Erkenntnisse Wirtschaftlichkeit

06

06 Erkenntnisse Wirtschaftlichkeit

Helga Wagner | Wirtschaftskammer Wien

Entscheidungskriterien

- Aus Sicht der Taxilenker:innen stellt eine wirtschaftlich sinnvolle Kombination aus Preis und Finanzierungsoptionen das zentrale Entscheidungskriterium dar, unabhängig von Fahrzeugmarke oder -typ.
- Die Ansprüche an das Fahrzeug (Basis- oder Sonderausstattung) und die damit verbundenen akzeptierten Anschaffungskosten variieren stark zwischen den Taxiunternehmen.
- Die ursprünglich kalkulierten Anschaffungskosten stiegen aufgrund der allgemeinen Situation (hoher Inflationsanstieg, Lieferengpässe) branchenweit deutlich, was das Interesse an der Anschaffung eines Elektrofahrzeuges beeinflusste.

Taxi-Kauf im Vergleich zu Taxi-Abo

- Es standen grundsätzlich **zwei Kauf-Optionen** und **zwei Abo-Versionen** (jeweils VW und Hyundai) zur Auswahl.
- Seitens der Taxiunternehmer wurde die **Kauf-Option eindeutig bevorzugt.** Als ein wichtiger Grund wurde der Wiederverkaufswert angegeben, der für die betriebswirtschaftliche Kalkulation relevant war.
- Die Gewohnheit bzw. der Bekanntheitsgrad unterstützte ebenfalls die Wahl der Kauf-Option anstelle des Abo-Modells.
- Der Faktor „Sonderausstattungen" nach Wünschen der Taxiunternehmer:innen konnte nur in der Kauf-Option, nicht aber in der Abo-Version berücksichtigt werden.
- Taxiunternehmer:innen möchten „Herr über ihr eigenes Fahrzeug" sein. Dieser Aspekt führt zu einer Tendenz hin zur Kauf-Option.
- Die **Abo-Version** wurde grundsätzlich als **interessantes Modell** wahrgenommen, wobei die **Kalkulationssicherheit** durch das Paket positiv gesehen wurde (alle Gesamtkosten sind im Abo-Preis abgedeckt). Allerdings zeigte sich der Abo-Preis als zu hoch für die Taxiunternehmen, da Teilleistungen mit-einkalkuliert waren, die im Falle der Kauf-Option zu günstigen Partnern ausgelagert worden wären. Die Zögerlichkeit der Taxiunternehmer:innen lässt sich auch auf den noch relativ geringen Bekanntheitsgrad des Betreibermodells zurückführen – der praxisrelevante Nutzen ließ sich für die Taxiunternehmer:innen nicht unmittelbar herleiten. Das **Abo-Modell zeigte sich zudem in punkto Ausstattung als zu wenig flexibel**: das Abo-Paket musste als Gesamtes akzeptiert werden, Sonderausstattungen waren nicht möglich.

Online-Ratgeber

Der im Projekt angebotene Onlineratgeber war vor allem für die **erste Kostenkalkulation vor einer potenziellen Projektteilnahme für Taxiunternehmer:innen relevant** (Entscheidung für bzw. gegen ein eTaxi im Vergleich zu einem fossil betriebenen Taxi). Nach der so gewonnenen Ersteinschätzung waren aufgrund vielfältiger entscheidungsrelevanter Parameter **persönliche und individuelle Gespräche mit den Anbietern** (Kauf/Leasing/Abo) erforderlich.

Gratis Laden über Matrix Charging® System

- Im Projektzeitraum wurde **Gratis Laden über das Matrix Charging® System** angeboten, das positiv angenommen wurde. Derzeit nicht abschließend abbildbar sind die Auswirkungen, wenn nach Projektende dieser gratis Strombezug entfällt.
- Grundsätzlich können durch die Ladetätigkeit direkt am Taxistandplatz **Zeitverluste** (durch nötige Weg- und Ladezeiten an Ladesäulen abseits des Erwerbsgebietes) **reduziert werden**. Die Warte-/Ladezeit wurde primär für Comfort-Features (Klimaanlage, Heizung) genutzt, der damit entstehende Stromverlust war sofort ausgleichbar.
- Aufgrund von Veränderungen insbesondere bei der Einsatzfrequenz von Taxis in Wien (zum Teil nur sehr kurze Stehzeiten am Taxistandplatz, auch aufgrund zunehmender Buchungen via Apps) zeigte sich ein Bedarf an Ladeleistung von mind. 50 kW je Pad. Die im Projekt für längere Stehzeiten gewählte Ladeleistung von 11 kW und die veränderten Rahmenbedingungen reduzierten die Wirtschaftlichkeit der Pad-Nutzung aus Sicht der Taxiunternehmen. **Für Folgeprojekte wird empfohlen, einen Energiebezug von mind. 50 kW anzubieten.**

THG-Prämie

- Das Produkt zeigte sich derzeit als noch **nicht fassbar**, war daher nicht relevant für die Teilnahme am Projekt oder die Entscheidung zur Kauf-Option. Es bestanden viele **Unklarheiten bzgl. Datenerfassung, Wahl der Prämienart und monetären Nutzen.**
- Im Projekt selbst zeigte sich somit **keine Wirkung** (fördernd bzw. hemmend) durch die Verfügbarkeit einer THG-Prämie. Als ergänzender (nachträglicher) **positiver Effekt wurde die THG-Prämie erst am Projektende sichtbar.**

06 Erkenntnisse Wirtschaftlichkeit

Helga Wagner | Wirtschaftskammer Wien

Förderungen Wien

- Die Förderung wurde teilweise oder zur Gänze zur Besicherung an die Leasingbank abgetreten. Für Folgeprojekte kann empfohlen werden, die entsprechenden Akteur:innen der externen Finanzierung bereits frühzeitig im Forschungsdesign mitzudenken.
- Es wurde bewusst eine fahrleistungsbezogene Förderung gewählt, um die tatsächliche Nutzung der Fahrzeuge zu gewährleisten und Daten über die Verwendung der Technologie zu erhalten. Die Nachfrage nach einer Investitionsförderung wäre im Falle der Kauf-Variante gegeben gewesen.

Förderungen Graz

- Es konnte zum einen bei Neufahrzeugen die Förderung des Grazer Umweltamtes durch die Unternehmer:innen selbst beantragt werden.
- Darüber hinaus hat die Stadt Graz ein Förderbudget zur Verfügung gestellt, welches unter Berücksichtigung aller EU-beihilfenrechtlichen Regelungen zur Auszahlung gebracht wird. Die Förderung ist zweigeteilt, eine erste Tranche wurde beim Ankauf ausbezahlt, die zweite Tranche nach Erreichen von 120.000 km, um auch den Betrieb und die Lieferung der Daten sicherzustellen.

FAZIT WIRTSCHAFTLICHKEIT

- Aus Sicht der Taxiunternehmen stellt die Wirtschaftlichkeit eine hohe Priorität dar, die sehr individuell kalkuliert wird. Aufgrund der Vielzahl an Einflussfaktoren lassen sich keine eindeutigen Schlussfolgerungen ziehen, bis auf diese: ohne ausreichend finanzielle Unterstützung durch Förderungen würde der Erwerb eines Elektrofahrzeuges in der Taxibranche derzeit weniger Anklang finden (Pull-Faktor).
- Aufgrund der höheren Anschaffungskosten der E-Fahrzeuge im Vergleich zu fossil betriebenen Fahrzeugen ist die Verfügbarkeit von Förderungen entscheidend für die Entscheidung zu einem E-Fahrzeug. Ohne einer verfügbaren Förderung wäre wahrscheinlich beim überwiegenden Teil der Projektteilnehmer:innen keine Teilnahme möglich gewesen.

Erkenntnisse Rechtliches

07

07 Erkenntnisse Rechtliches

Helga Wagner | Wirtschaftskammer Wien

Es waren alle gesetzliche Vorgaben zu berücksichtigen (z.B. StVO, KFG, DSGVO). Speziell für dieses Projekt wurden im Projektzeitraum folgende Rechtsthemen initiiert, erarbeitet und umgesetzt:

Spezifische Vereinbarungen

- Förderrichtlinie für den Betrieb von elektrisch betriebenen Fahrzeugen für den Taxibetrieb in Wien (in zwei Varianten mit / ohne Teilnahme am Pilotprojekt) in der Höhe von 600.000€ durch die Stadt Wien.
- Förderrichtlinie für die Anschaffung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen für den Taxibetrieb in Graz bei Teilnahme am Pilotprojekt
- Taxi-Gewerbeberechtigung für NewMotoAsset (vibe) als Abo-Anbieter für die Taxiunternehmen (Voraussetzung für TX-Kennzeichen-Zulassung)
- Landesbetriebsordnung für die Steiermark sowie für Wien mit neuer Regelung ab 01.01.2025: Taxi-Neuzulassungen in Wien nur noch emissionsfrei[1]
- Genehmigungsverfahren zur Errichtung der Ladeinfrastruktur im öffentlichen und halböffentlichen Raum

Vertragspaket für Taxiunternehmen

- Einseitige Verpflichtungserklärung des Taxiunternehmens
- Einseitige Bestätigung zur Projektteilnahme (WK Wien)
- Nutzungsvereinbarung Matrix Charging® (Easelink)
- Vereinbarung betreffend die Datenübermittlung und Datenverwendung (Quintessenz Organisationsberatung)
- Vereinbarung betreffend Monitoring, Datenübermittlung und Datenverwendung (Grazer Energieagentur)
- Zusatzvereinbarung zum Vertrag zur Nutzung von E-Ladestationen für Unternehmer (Wien Energie)
- Zusatzvereinbarung zum Abo-Vertrag (vibe)
- Vollmachten für WK Wien und WK Steiermark, die bilateralen Verträge im Namen der Projektpartner:innen zu unterzeichnen
- Auftragsverarbeitungsverträge (Datenschutz)

1) §4 Abs.1a: „Fahrzeuge, die mit der Verwendungsbestimmung 25 gemäß Anlage 4 der Zulassungsstellenverordnung – ZustV ab 1. Jänner 2025 kraftfahrrechtlich erstmalig zugelassen wurden, dürfen ausschließlich mit reinem Elektroantrieb, dessen elektrische Energie aus Akkumulatoren oder einer Wasserstoff-Brennstoffzelle, welche sich im Inneren des Fahrzeuges befinden, stammt, betrieben werden. Abs. 1 Z 5 findet auf diese Fahrzeuge keine Anwendung.“ (https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrW&Gesetzesnummer=20000610)

Projektteilnahmevertrag

Die Erstellung eines umfassenden Projektteilnahmevertrags zur Unterzeichnung zwischen Taxiunternehmen und einem Projektpartner konnte legistisch nicht umgesetzt werden, da die unterschiedlich gelagerten Haftungen nicht von einem Projektpartner für alle getragen werden konnte. Die Unterzeichnung des oben aufgelisteten Vertragspakets konnte durch Bereitstellung der Vollmachten wie geplant in einem „One-Stop-Shop" bei WK Wien bzw. WK Steiermark durchgeführt werden.

Ergänzend waren spezielle Dokumente auszuarbeiten (z.B. adaptierte Mobilitätsgarantie für die umgebauten Fahrzeuge).

FAZIT RECHTLICHES

Für ein neues, noch in Entwicklung befindliches Produkt, das direkt im Praxisfeld getestet werden soll, ist bereits vor bzw. zu Projektbeginn umfassender juristischer Input erforderlich. Der Umfang an zu behandelnden Rechtsthemen wurde bei der Projektplanung ausreichend berücksichtigt, allerdings war deutlich mehr Aufwand als geplant erforderlich.

Erkenntnisse Taxiunternehmen

08

08 Erkenntnisse Taxiunternehmen

Walter Slupetzky | Quintessenz

Interviews

Befragungszeiträume	01.05. –30.11.2024 & 15.01.-15.03.2025
Anzahl der Befragten	39 (19/20)
Dauer der Interviews	30-60 Minuten
Umfragemodus	telefonisch, persönlich

Bei Go-Live des Projekts bestand sehr hohes Interesse an der Projektteilnahme durch die Taxi-unternehmer:innen (Interessenbekundungen von knapp 100 Taxiunternehmen mit Wunsch an über 230 Fahrzeugen). Es fanden mehrere Review-Runden statt. Alle Taxiunternehmer:innen aus Wien und Graz wurden telefonisch kontaktiert. Die geopolitischen Rahmenbedingungen (siehe S. 9) beeinflussten den tatsächlichen Entschluss zur Projektteilnahme maßgeblich. Die vergleichsweise hohen Anschaf-fungskosten für ein Elektrofahrzeug wurden daher nur von besonders interessierten Taxiunternehmen getätigt.

Ergebnisse

Ladestrategie

- Die Stromaufnahme erfolgte hauptsächlich an den Schnellladeanlagen.
- Diese wurden von den meisten Befragten zweimal pro Tag, täglich oder jeden zweiten Tag in Anspruch genommen.
- Die Matrix Charging® Technogie wurde ergänzend genutzt.
- In Wien wurde von der Hälfte der Unternehmen auch das öffentliche Langsamladen eingesetzt, zum Teil intensiv, zum Teil ergänzend zum Schnellladen.
- In den letzten Monaten des Projekts hatten sich einzelne Taxi-Unternehmer:innen eine eigene Ladeinfrastruktur geschaffen, die täglich genutzt wurde.

Schnellladen

- Die Schnellladeanlagen funktionierten einwandfrei.
- Gewünscht wird in Graz und Wien eine schrittweise Beschleunigung der Schnelllader auf mindestens 150 kW. Dieser Ausbau ist in beiden Städten bereits in Gang.
- Zur Reduktion der Anfahrts- und Stehzeiten erhofft man sich weiters größere Reichweiten bei den Fahrzeugen sowie ein dichteres Schnelllade-Netz.

Matrix Charging® Technogie

- Technisch bereitete das Matrix-Laden zum Projektende keine Probleme mehr. Das Verbinden und Lösen erfolgte schnell genug. Es kam auch nur mehr selten zu gescheiterten Andockversuchen.
- Für eine funktionierende Stromaufnahme auch bei Regen ist auf den korrekten, also plangleichen, Einbau der Pads zu achten.
- Als größtes Problem wurde angegeben, dass die Ladeleistung zu gering ist. In Wien ist diese Situation gravierender, da aufgrund der in der Stadt tätigen Fahrtendienste die Stehzeiten am Standplatz geringer sind als in Graz.
- In Wien wurde es auch als schwierig empfunden, dass viele Pads nicht in Betrieb waren. Im Zuge des Pilotbetriebs und der Revisionen im Projekt konnten die Ausfälle der Pads deutlich reduziert werden.
- Weiters kam es in Wien im Mischbetrieb am Standplatz zu Konflikten mit fossilen Taxis, die sich nicht genau über das Ladepad stellten und damit auch die dahinterliegende Ladeplatte blockierten.
- Aufgrund der langsamen Stromaufnahme und der damit notwendigen längeren Stehzeiten, sollte auf den hinteren Standplätzen das kurzzeitige Verlassen des Autos ermöglicht werden.

Reparaturen und Störungen

- In Wien benötigten 5 von 11 Taxiunternehmen Unterstützung von der Werkstatt, eines davon sogar zweimal. In Graz waren es 7 von 9 und eines davon zweimal. Die Matrix Charging® Technologie war von diesen Reparaturen einmal betroffen (Connector-Tausch).
- Die Hilfe wurde durchwegs schnell erreicht. Die Erledigung der Fälle erfolgte rasch.
- Ausnahme waren Reparaturen für die bestimmte Ersatzteile benötigt wurden. Beim Tausch eines Akkus, von Akku-Teilen oder von Ladeklappen-Motoren kam es zu Wartezeiten von mehreren Wochen.
- Folgende zusätzliche Probleme, die nicht das Matrix Charging® betrafen, traten konkret auf:
  - Kabel klemmt zweimal beim Laden mit Stecker (durch Fernwartung gelöst)
  - Software-Update
  - Defekte Sicherung im Auto-Akku, die für das Laden notwendig ist
  - Ladeklappe seitlich defekt
  - Ladeklappe seitlich öffnet und schließt von selbst
  - Klimaanlage defekt
  - Akku-Tausch
  - Auto unterbricht beim Laden
  - Unfall
  - Reifenschaden

08 Erkenntnisse Taxiunternehmen

Walter Slupetzky | Quintessenz

Rückmeldungen der Fahrgäste an die Taxilenker:innen

- Die Rückmeldungen der Kund:innen an die Fahrer:innen zur Beförderung mit dem eTaxi waren durchwegs positiv.
- Besonders gefiel:
  - die ruhige, gleitende Fahrweise
  - dass das Auto so geräumig ist und viel Beinfreiheit bietet
  - dass es so leise ist
  - die sehr bequeme und komfortable Ausstattung
  - das leichtere Ein- und Aussteigen, weil Elektrofahrzeuge höher gelegt sind
  - die neue Technik
  - dass man mit einem coolen modernen Auto fährt
  - der große Kofferraum beim ID.4
- Weiters waren sie bei Fernfahrten angetan, dass diese mit dem eTaxi möglich sind.

Gesamtzufriedenheit

Die Gesamtzufriedenheit mit dem eTaxi-Projekt war in Wien mehrheitlich sehr groß bis groß. Insbesondere das Taxi-Paket von eTaxi Austria ist bei den Unternehmen sehr gut angekommen. Auch die Elektroautos wurden sehr positiv bewertet.

In Graz ist die Gesamtzufriedenheit seit dem Sommer 2024 gesunken. War sie davor Großteils positiv, lag sie zum Projektende bei mittel bis gering. Das hing jedoch nicht mit der Ladetechnik oder den Fahrzeugen zusammen. Gründe waren unerwartete Entwicklungen in den Rahmenbedingungen, betreffend Stromtarif, Werkstattkosten von Hyundai sowie die geringe Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten am Standplatz (Pads).

FAZIT TAXIUNTERNEHMEN

- **Die Mitwirkung der befragten Personen war durchwegs konstruktiv und engagiert.** Es wurden zahlreiche Hinweise zur Verbesserung der Ladetechnik sowie des eTaxibetriebs gegeben. Die Interviews waren von Offenheit geprägt und dauerten vielfach wesentlich länger als geplant. Alle vorgesehenen Interviewpersonen nahmen an der Befragung teil. Es gab keine Ausfälle.

- **Das Konzept des Matrix Charging® hat überzeugt**. Es wird als Chance betrachtet, den Ladestand während der Schicht hochzuhalten, um Fernfahrten auch zum Schichtende durchführen zu können und um Anfahrts- bzw. Stehzeiten für nicht-standplatzbasiertes Laden einzusparen. Zur Gewährleistung eines praxistauglichen Betriebs bedarf es aber insbesondere noch folgender Verbesserungen:
  - Beschleunigung auf mindestens 50 kW, damit auch bei kurzen Stehzeiten eine adäquate Stromaufnahme erfolgt. Dies ist insbesondere – aber nicht nur – bei Fahrtendienst-Taxis ein wesentliches Thema.
  - Ausbau der Matrix Charging® Standplätze in Graz an Orten mit langen Standzeiten. Ein Standort (Schillerplatz) ist eindeutig zu wenig.

- **Das Schnellladen ist der Backbone für die Energieaufnahme der eTaxis.** Insbesondere im Zweischichtbetrieb sind die HPC unverzichtbar. Um Anfahrts- und Stehzeiten zu minimieren, bedarf es:
  - eines Ausbaus der HPC, möglichst gleichmäßig über die Stadt verteilt
  - einer Steigerung der Ladeleistungen auf mindestens 150 kW: Bei einer Ladegeschwindigkeit von mindestens 150 kW ist das Auto in 15 - 20 Minuten zu 80% geladen. Diese Stehzeit fällt hinsichtlich der Fahrtentgänge nicht mehr so stark ins Gewicht, wenn es genug gut verteilte Schnellladeanlagen gibt.

- **Zur Optimierung der Ladezeiten ist auch die Reichweite für die Taxi-Unternehmer:innen ein Thema.** Die Schätzungen für eine passende Reichweite liegen bei 600 – 800 Kilometern. Damit können einerseits Ladewege und -zeiten reduziert werden, weil man nicht mehr so oft zur Ladeanlage fahren muss. Andererseits ist es damit aus mehrheitlicher Einschätzung möglich, alle Fahrten zu jeder Zeit anzunehmen.

Erkenntnisse Pilotbetrieb

09

09 Erkenntnisse Pilotbetrieb

Birgit Kohla | Grazer Energieagentur

Die **Nutzung der Ladestandorte** mit unterschiedlichen Technologien wird von mehreren Faktoren beeinflusst:

- **Schichtplanung und Ladestrategie** - der Taxibetrieb erfolgt überwiegend im Einschichtbetrieb. Damit zu jeder Zeit lange Fahrten angenommen werden können, wurde die Strategie verfolgt, den Akku-Ladestand im Fahrzeug zu keiner Zeit unter 60-70% sinken lassen. eTaxi Unternehmen nutzen verschiedene Ladetechnologien, wenn verfügbar. In beiden Städten wurden zusätzlich zum Laden mit Matrix Charging® ergänzende Ladetechnologien genutzt.
- **Fahrleistung und Stehzeiten** - Kürzere Stehzeiten und hohe Dynamik am Taxistandplatz führen zu einem Bedarf an höherer Ladeleistung. Ein Ausbau von Matrix Charging® ist bei aktueller Schichtplanung und Ladestrategie daher an den hinteren Standplätzen sinnvoll.
- **Ladeleistung** - Höhere Ladeleistungen von mind. 150 kW bei HPC (im Pilotbetrieb möglich) und mind. 50 kW bei Matrix Charging® (Wunsch / Umsetzung in nächster Technologie-Generation) und damit verbundene kürzere Ladezeiten werden bevorzugt.
- **Umsatzentgang** - Es besteht die Befürchtung von Fahrtentgängen durch längere Ladezeiten und Anfahrtszeiten zu den Ladestandorten abseits von Taxi Standplätzen. Das Laden mit Matrix Charging® am Standplatz wird in dieser Hinsicht positiv gesehen. Anreize zur vermehrten Nachfrage von eTaxis durch Kund:innen würden dem ebenfalls entgegenwirken.
- **Energiepreise** - Es zeigte sich eine hohe Preissensibilität in der Branche. Zu-Hause-Laden und Langsamladen wird als Alternative bei hohen Energietarifen an den HPC gesehen.
- **Bedienungsfreundlichkeit** - Einfache und unkomplizierte Nutzung mit geringem Zeitaufwand für das Laden ist erforderlich. Es bestand eine hohe Zufriedenheit mit der Bedienungs-freundlichkeit des Matrix Charging® Ladesystems am Ende des Pilotbetriebs.
- **Verlässlichkeit** - Hohe Ausfallssicherheit ist wichtig, sowohl bei fahrzeugseitigen Komponenten als auch seitens der Ladeinfrastruktur. Die Verlässlichkeit der Matrix Charging® Pads konnte durch regelmäßige Verbesserungen während des Pilotbetriebs deutlich erhöht werden.
- **Zugänglichkeit** - Der Mischbetrieb (fossile Taxis und eTaxis) am Taxistandplatz schränkt die Zugänglichkeit zum Laden teilweise ein. Ausgewiesene eTaxi Standplätze sind für Matrix Charging® besser geeignet.

Strombedarf Taxiflotte Wien und Graz

	Anzahl Fahrzeuge gesamte Flotte	Spezifischer Energieverbrauch Projektfahrzeuge* [kWh/km]	Durchschnittliche Fahrleistung Projektfahrzeuge* [km/Kfz.a]	Strombedarf gesamte Flotte [GWh/a]
Wien	8.505	0,19	46.813	77
Graz	629	0,20	45.845	6
Gesamt	9.134			83

* Daten zu Energieverbrauch und Fahrleistung von 16 Fahrzeugen in Wien und 12 Fahrzeugen in Graz übermittelt

Jährliche Umwelteffekte Wien eTaxis in Wien und Graz

Einsparung CO2-Äquivalent je Fahrzeug und Jahr	Einsparung CO2-Äquivalent Gesamtflotte Wien und Graz je Jahr
7,6 t CO2-äq	70.000 t CO2-äq

Bedarf an Ladepunkten

In Graz zeigte sich im Pilotbetrieb eine überwiegende Nutzung der HPC Standorte ohne den Einfluss-faktor Energiepreise (Gratisladen für HPC und Matrix Charging®).

Die Auslastung der exklusiv für eTaxis errichteten HPC Standorte in Graz ist derzeit noch gering. Die zukünftige Auslastung wird vom Hochlauf der eTaxis abhängig sein.

FAZIT PILOTBETRIEB

Das Matrix Charging® Ladesystem hat sich im eTaxi Betrieb für den öffentlichen Raum bewährt. Höhere Ladeleistungen wären erforderlich. Alternative Ladetechnologien werden ergänzend genutzt. Für die vollständige Umstellung der Taxiflotte in Städten sollte ein Mix aus Langsamladen (netzdienliches Laden) und Schnellladen (als Rückfallebene im Taxi-betrieb) zum Einsatz kommen. Der Pilotbetrieb hat gezeigt, dass die verfügbaren Technologien, einen reibungslosen Betrieb der eTaxis ermöglichen. Es gilt nun Anreize zu setzen, um eine vollständige Umstellung der Taxiflotte auf Elektroantriebe zu forcieren und einen dauerhaft wirtschaftlichen Betrieb im Taxigewerbe sicher zu stellen.

VERZEICHNISSE & LINKS

LITERATUR

1	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie	Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich	Link
2	Landesrecht konsolidiert Wien	Gesamte Rechtsvorschrift für Wiener Landesbetriebsordnung für das Personenbeförderungsgewerbe mit Pkw – LBO, Fassung vom 03.04.2025	Link

FOTOS

Kapitel	Titel	Credit	Seite
Titel	Titelbild: Taxistand Wien	Easelink	01
1	Eröffnung des ersten Standorts in Wien September 2023	Wirtschaftskammer Wien/fotografiefetz	09
2	Matrix Charging® Technologie	Easelink	12
2	Positionierungssystem, Weiterentwicklung	Easelink	13
2	Bettungsrahmen, Heizfunktion Winterbetrieb, Ladekommunikation	Easelink	14
3	Fahrzeugtyp: Hyundai IONIQ 5	Wirtschaftskammer Wien/Mag. Barbara Lachner	22
3	Fahrzeugtyp VW ID.4 Pro Performance	Wirtschaftskammer Wien/Mag. Barbara Lachner	23
4	Standorte Wien: Vorgartenstraße, Porzellanstraße	Wirtschaftskammer Wien/Mag. Barbara Lachner	27
4	Standorte Wien: Standort Porzellangasse Standort Untere Donaustr.	Wirtschaftskammer Wien/Mag. Barbara Lachner	28
5	Ladepunkt Schillerplatz Graz	Easelink	31

LINKS

eTaxi Austria online

eTaxi Austria ist ein Projekt, das den Ladevorgang bei elektrisch betriebenen Taxis beschleunigt und vereinfacht. Bei Taxi-Standplätzen werden Ladeplatten in den Boden eingelassen. Diese laden umgebaute Elektrotaxis, indem das Fahrzeug schlicht über der Platte abgestellt wird. So können Taxis wie gewohnt rasch vorrücken und während der Standzeit geladen werden. Lenker:innen müssen einerseits keine längeren Ladepausen während der Arbeitszeit einlegen und andererseits am Standplatz während des Vorrückens nicht ständig aus- und einsteigen, um ihr Fahrzeug mit Ladekabeln an einer Ladesäule an- und wieder abzustecken.

- LinkedIn
- Klima– und Energiefonds - Projekt
- Kontakt: etaxi@tbwresearch.org
- Projektwebsite: https://www.etaxi-austria.at/ (bis August 2026)

Weitere Fördermöglichkeiten

- Förderkompass mit Informationen zu EU-/Bundes– und Landesförderungen im Bereich der Forschung
- Förderprogramme des BMIMI und Klima– und Energiefonds, abgewickelt durch:
  - FFG-Forschungsförderungsgesellschaft
  - KPC-Kommunalkredit Public Consulting

Abkürzungen

AC-Laden	Wechselstrom-Laden – mit AC (alternating current)
CCS	Combined Charging System – Kombiniertes Schnellladesystem für AC- und DC-Laden
DC-Laden	Gleichstrom-Laden – mit DC (direct current)
HPC	High Power Charging – besonders leistungsstarkes DC-Laden mit hoher Ladeleistung (bis 350 kW)
MCC	Matrix Charging® Connector
MCP	Matrix Charging® Pad
OEM	Original Equipment Manufacturer (Automobilhersteller)
SAL	Signal Alignment Layer – Kommunikationsschicht zur Synchronisierung von Signalen beim Laden
SECC	Supply Equipment Communication Controller – Kommunikationseinheit in der Ladestation
UWB	Ultra-Wideband – Funktechnologie für präzise Ortung, z. B. für Fahrzeugpositionierung beim Laden