

Szenariobasierte Standortanalyse zur Verteilung der Ladeinfrastruktur für Carsharing mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen

Master's Thesis von Thomas Loder

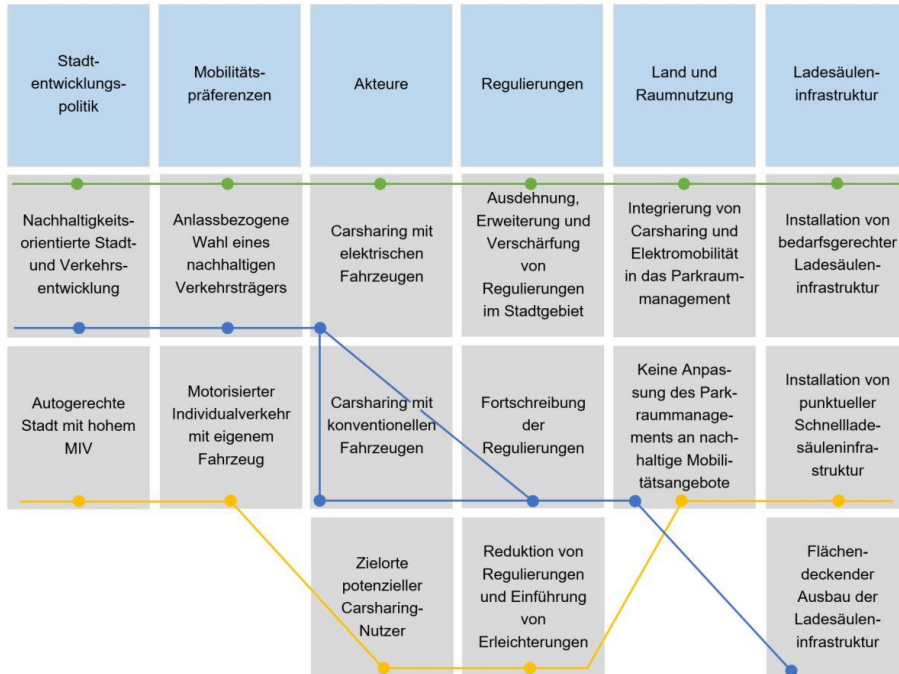
Betreuung:

M. Sc. Nihan Celikkaya (TUM)

Dr. -Ing. Antonios Tsakarestos (TUM)

Mentoring:

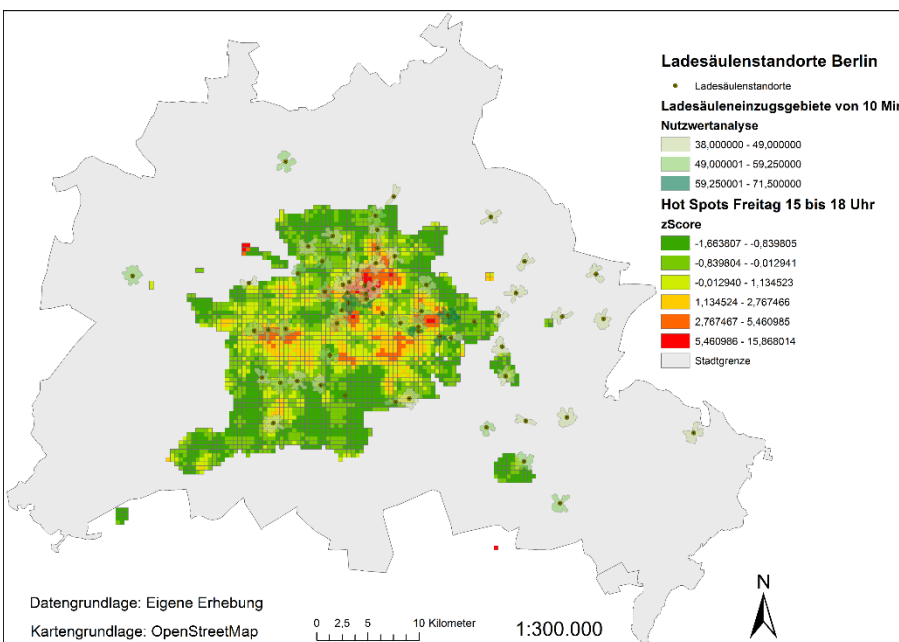
M. Sc. Katrin Lippoldt (DriveNow GmbH & Co.KG)



Neben der Untersuchung zu den Chancen und Herausforderungen einer elektrischen Carsharing-Flotte und den Eigenschaften der benötigten öffentlichen Ladesäuleninfrastruktur wird erörtert, ob E-Carsharing Teil einer nachhaltigen Stadtentwicklung sein kann. Ziel der Arbeit ist es, ein Modell zu entwickeln, mit dem anhand einer Nutzwertanalyse die Standortkriterien für Ladesäulen auf beliebige urbane Räume übertragen und bewertet werden können. Im zweiten Schritt werden mithilfe eines Geoinformationssystems anhand einer räumlichen Analyse potenzielle Standorte ermittelt und nach Nutzwerten gewichtet. Damit wird aufbauend auf der Szenarioanalyse eine Nutzwertbetrachtung durchgeführt.

Flexibles Carsharing in urbanen Räumen verzeichnet stark ansteigende Nutzerzahlen und begegnet dabei in Verbindung mit Elektromobilität lokalen Umwelt- und Verkehrsproblemen. Als intermodale Schnittstelle zum öffentlichen Nahverkehr in Städten ermöglicht es den Nutzern individuelle Mobilität. Die Anbieter der dabei eingesetzten Elektrofahrzeuge sind hier auf öffentliche Ladesäuleninfrastruktur im Geschäftsgebiet angewiesen, um einen ausreichenden Ladestand der Batterien zu gewährleisten. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, welche Faktoren mögliche Szenarien und dabei eine effektive Verteilung der Ladesäuleninfrastruktur im Hinblick auf flexibles Carsharing mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen beeinflussen. Dabei sind insbesondere Standortkriterien von entscheidender Bedeutung.

Standortkriterium	G1 G2 G3			Teilkriterium	Indikator	G1 G2 G3		
Nutzung Intermodaler Verknüpfungspunkte im ÖPNV				Bushaltestellen	Startpunkt Szenario 1	2	2	2
				P&R & B&R	Entfernung maximal 150m	3	3	3
				Tram	Entfernung maximal 150m	9	6	6
				U-Bahn	Entfernung maximal 150m	11	8	8
				DB (S-Bahn, Fernverkehr)	Entfernung maximal 150m	14	10	10
Nähe zu Points of Interest im Stadtgebiet				Freizeit (Startpunkt Szenario 2)	Kultur (Theatersäle, große Museen)	2	4	2
					Kinos	2	4	2
					Parkanlagen größer 0,5 km ²	2	4	2
					Gastronomie-Ballung	2	5	2
				Einkauf	Einzelhandel größer 2500 m ²	5	10	5
				Gewerbe und Unternehmen	Unternehmenssitz (100 größten der Stadt)	4	8	4
Erreichbarkeitspotenzial der Nutzer				Hohe Bevölkerungsdichte	Fußläufige Entfernung von 5 min	13	6	26
					Fußläufige Entfernung von 10 min	6	3	13
Parkdruck				Arbeitsplätze	Parkdruck-Indikator	13	13	6
				Motorisierungsgrad	Pkw-Dichte	6	6	3
Dauer des Ladevorgangs				Schnell	Standzeiten 0 - 30 min	3	4	0
				Mittel	Standzeiten 30 - 80 min	1	0	1
				Lang	Standzeiten 80 - 230 min	0	0	3



Die getätigten Annahmen zu flexiblem E-Carsharing und der öffentlichen Ladesäuleninfrastruktur bilden die Basis für die formulierten Szenarien, die drei verschiedene Vorgehensweisen zur Verteilung der Ladesäulen enthalten. Sowohl das darauf aufbauende Analysemodell als auch die ermittelten Standorte können anhand der vorliegenden Buchungsdaten von DriveNow eingeordnet und bewertet werden. Die dabei ermittelten Verortungen von Ladesäulen konzentrieren sich vor allem auf den Innenstadtbereich, Schnellladesäulen werden an sogenannten Hot Spot Areas empfohlen. Die ermittelten Ladesäulenstandorten in der Nutzwertanalyse mit besonderer Betrachtung von Points of Interest zeigen eine hohe Übereinstimmung mit Buchungsschwerpunkten von DriveNow-Nutzern in den durchgeführten Case Studies in München und Berlin.