



Landeshauptstadt
München
**Referat für Gesundheit
und Umwelt**

Nutzungsverhalten von öffentlicher Ladeinfrastruktur in München

Markus Fischer
Lehrstuhl für Verkehrstechnik
TUM School of Engineering and Design
Technische Universität München



München
elektrisiert

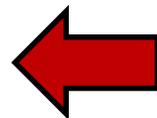


Motivation

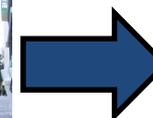
- Bedarfs- und Nutzungsgerechter Aufbau und Betrieb von öffentlicher Ladeinfrastruktur



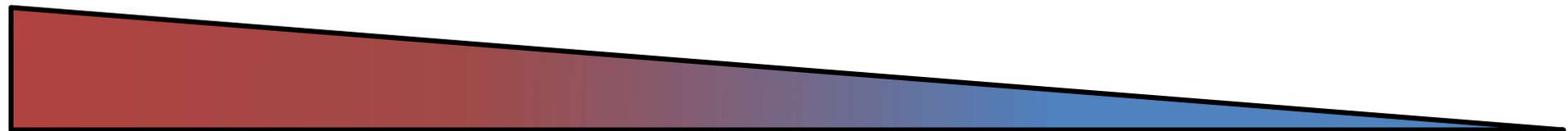
[1]



[2]



[3]



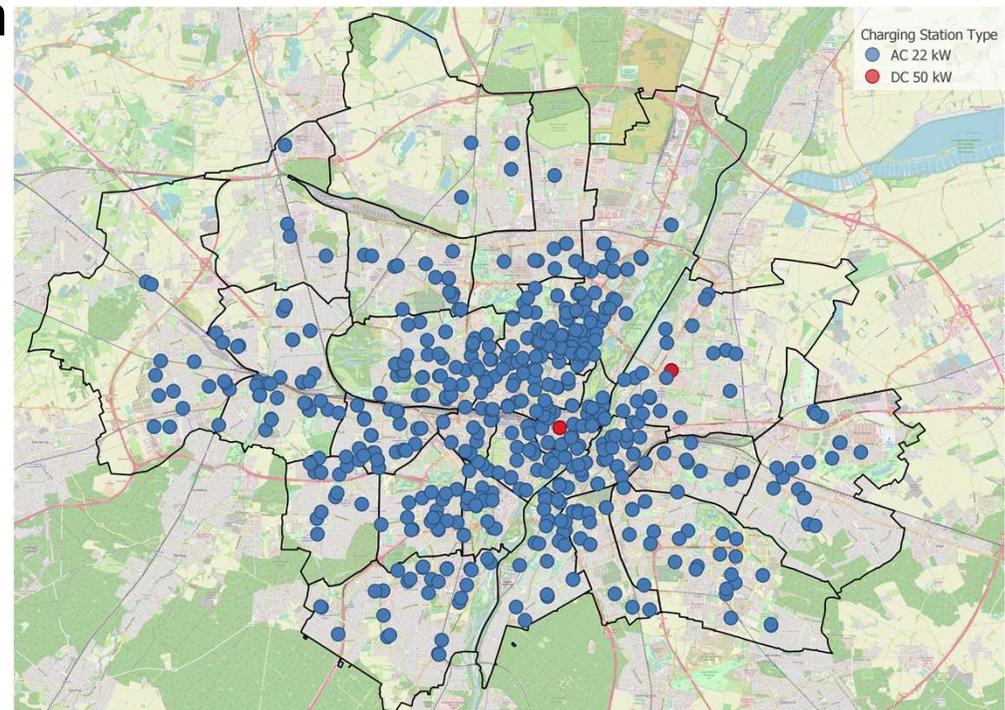
High Power Charging

Low Power Charging



Öffentliche Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet von München

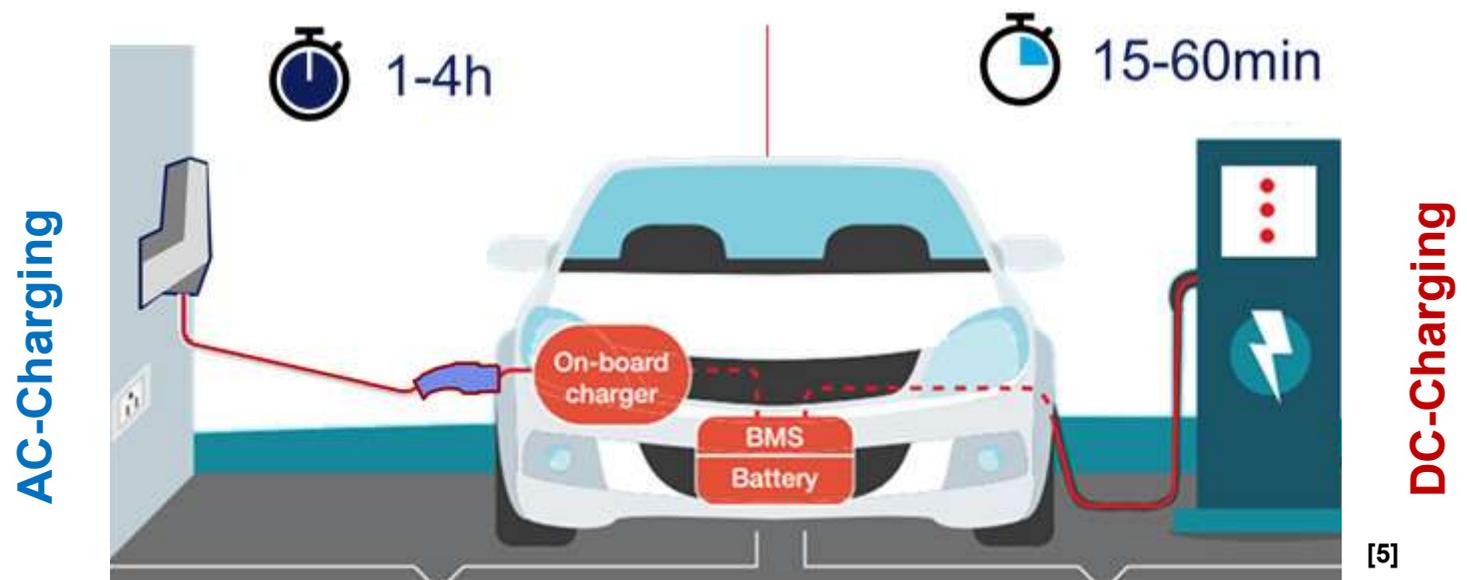
- Über **1.150 öffentliche Ladepunkte** der Stadtwerke München **SW/M** [4]
- **2020 ca. 290.000 Ladevorgänge**
- **2021 ca. 480.000 Ladevorgänge**





AC- und DC- Ladestationen

- **AC-Laden:** On-Board Charger im Fahrzeug wird genutzt
- **DC-Laden:** Fahrzeugbatterie wird „direkt“ geladen

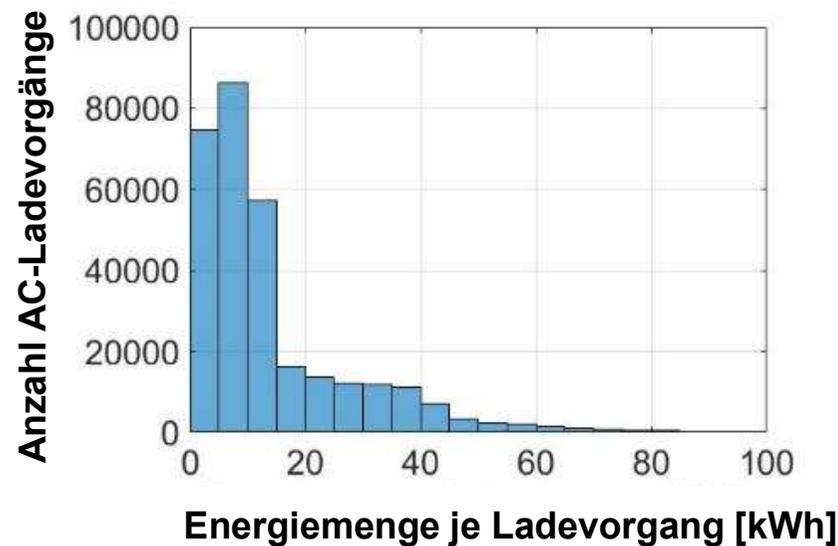


[5]

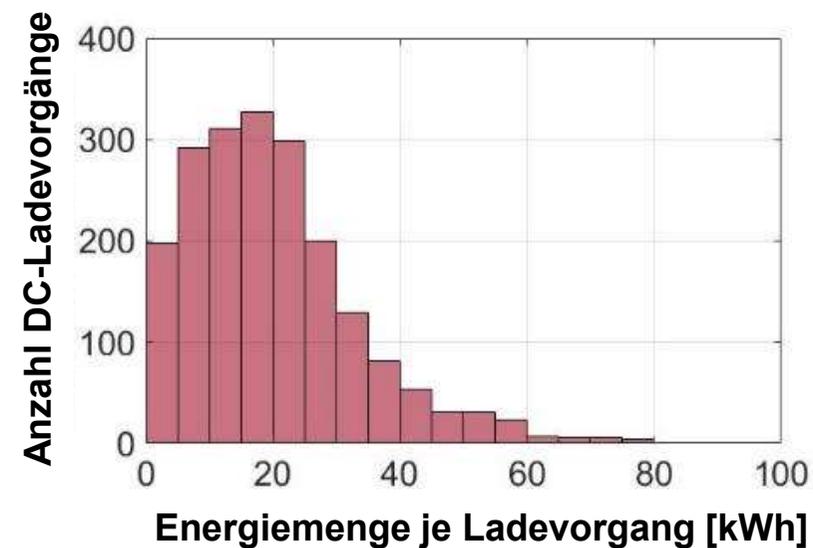


Übertragene Energiemengen je Ladevorgang

AC



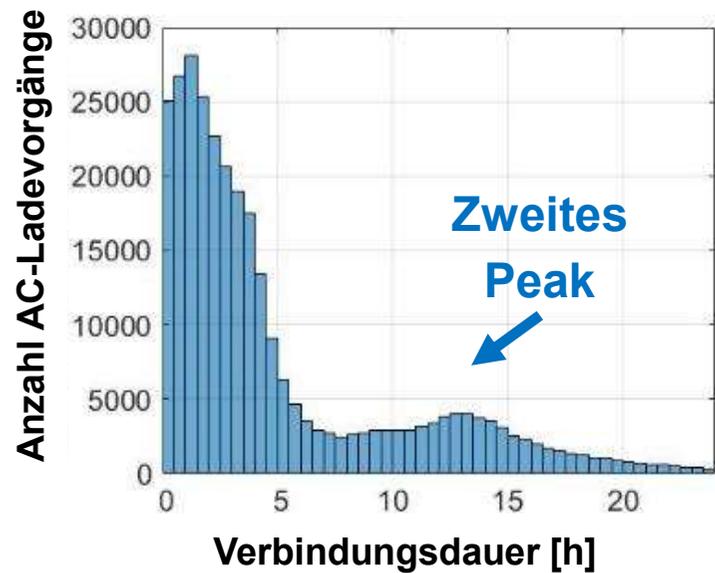
DC



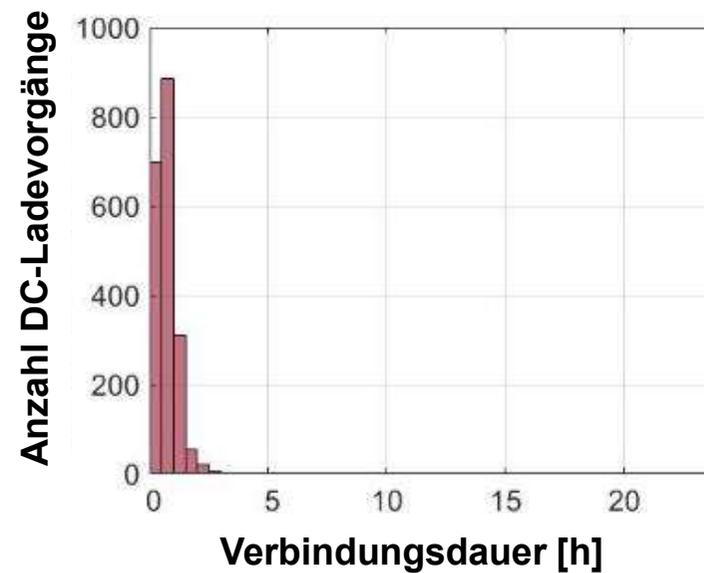


Verbindungsdauer je Ladevorgang

AC



DC

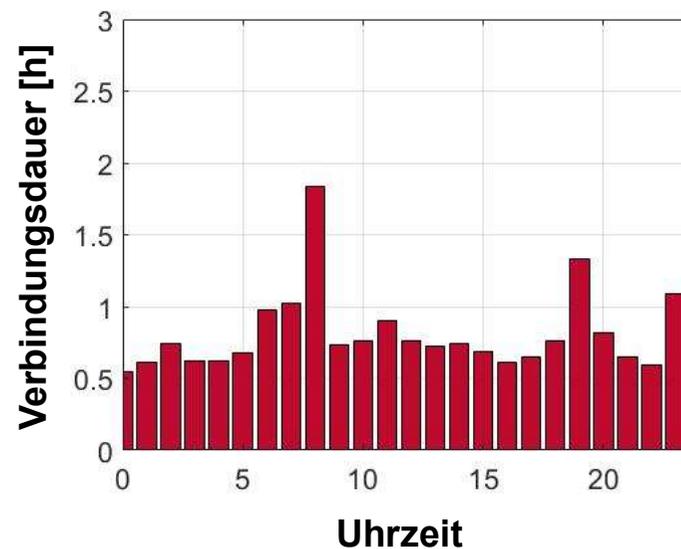
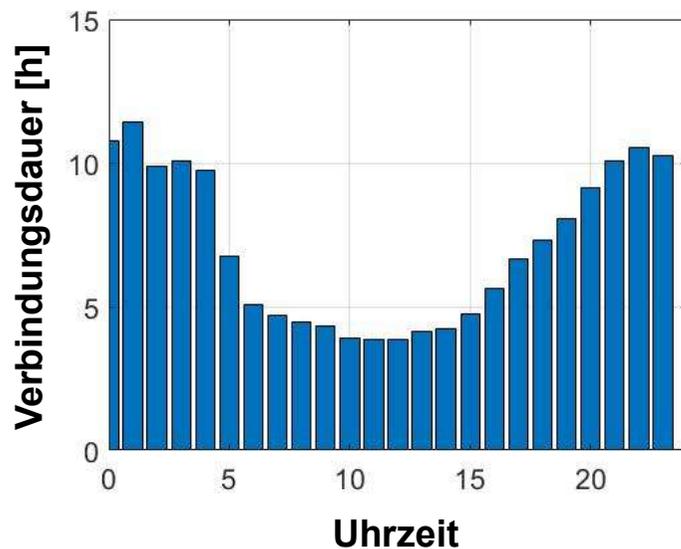




Verbindungsdauer in Abhängigkeit vom Verbindungsstart

AC

DC

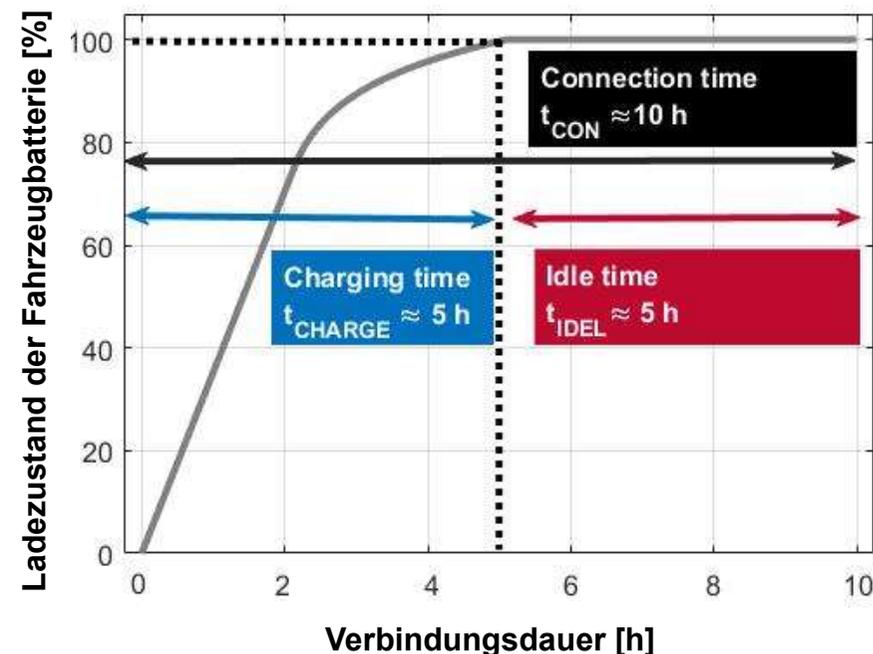


[6]



Analyse des Nutzungsverhaltens

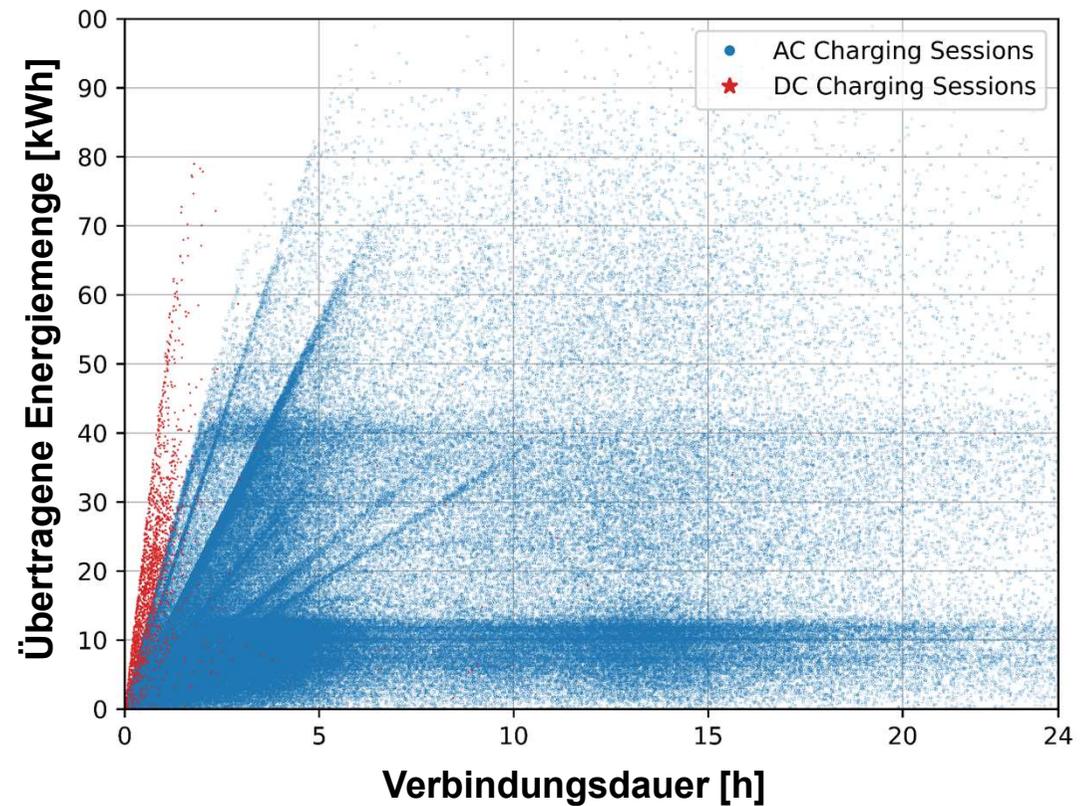
- Wie „effizient“ wird die öffentliche Ladeinfrastruktur in München genutzt?
- Wie lange **laden** (effiziente Nutzung) und **parken** (ineffiziente Nutzung) Elektrofahrzeuge an öffentlichen Ladepunkten?





Übertragene Energiemengen und Verbindungsdauer

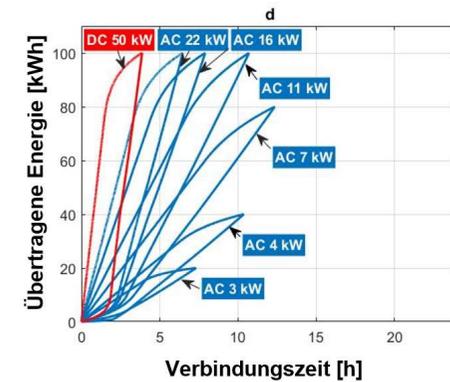
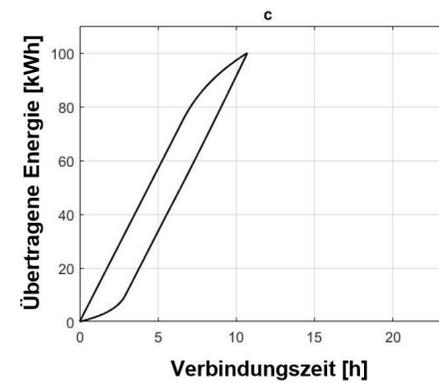
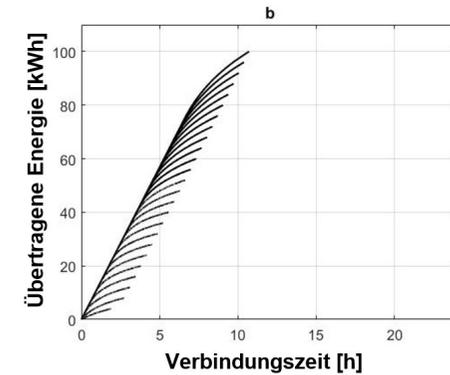
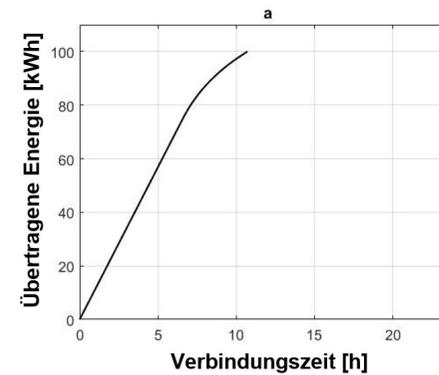
- Jeder Punkt steht für einen Ladevorgang





Bildung von Ladebereichen

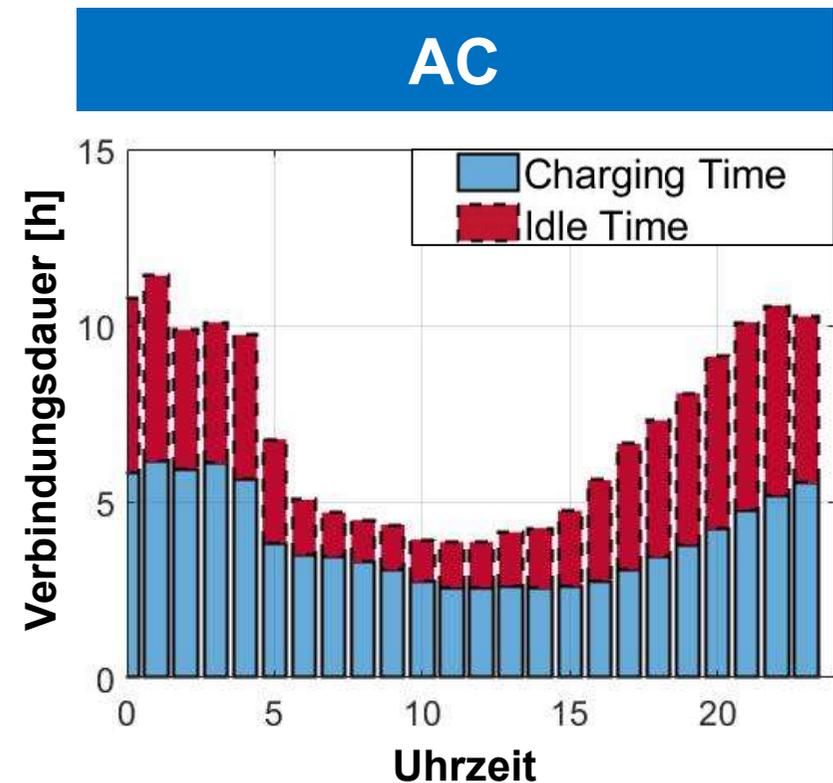
- Bestimmung der **zeitlichen Anteile** für **Ladezeit** und **ungenutzte Verbindungszeit** durch Simulation der Ladevorgänge
- Bildung von **Ladebereichen** für verschiedene Fahrzeugklassen





Ladezeit nach Start der Verbindung

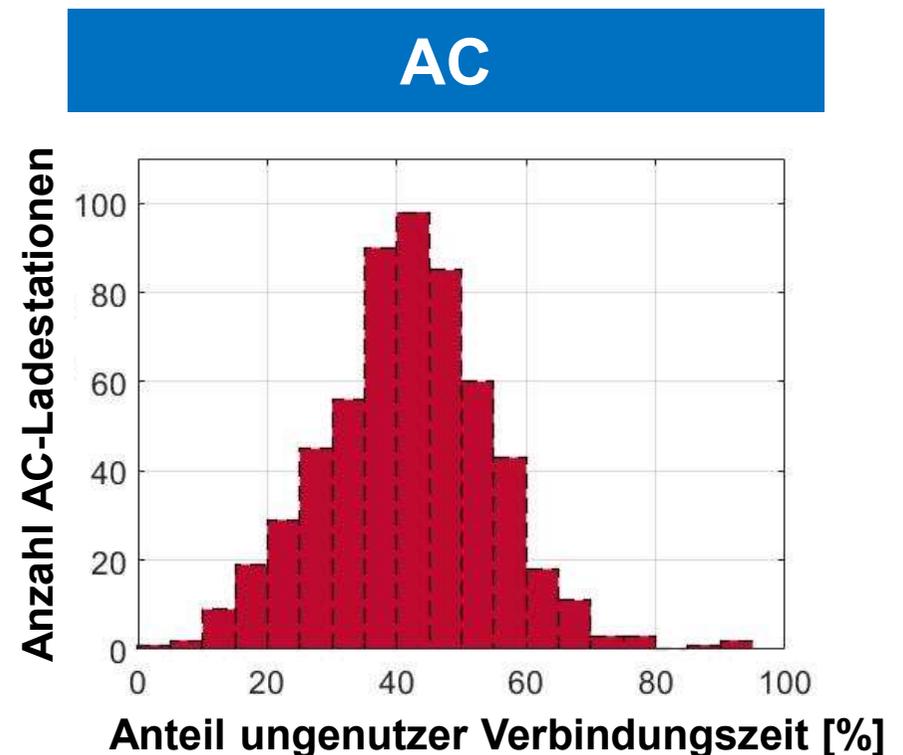
- Hoher Anteil von **ungenutzter Verbindungszeit** vor allem an **AC-Ladestationen**
- **Anteil Ladezeit** relativ konstant bei **4 bis 5 Stunden**





Nutzerverhalten nach Ladestationen

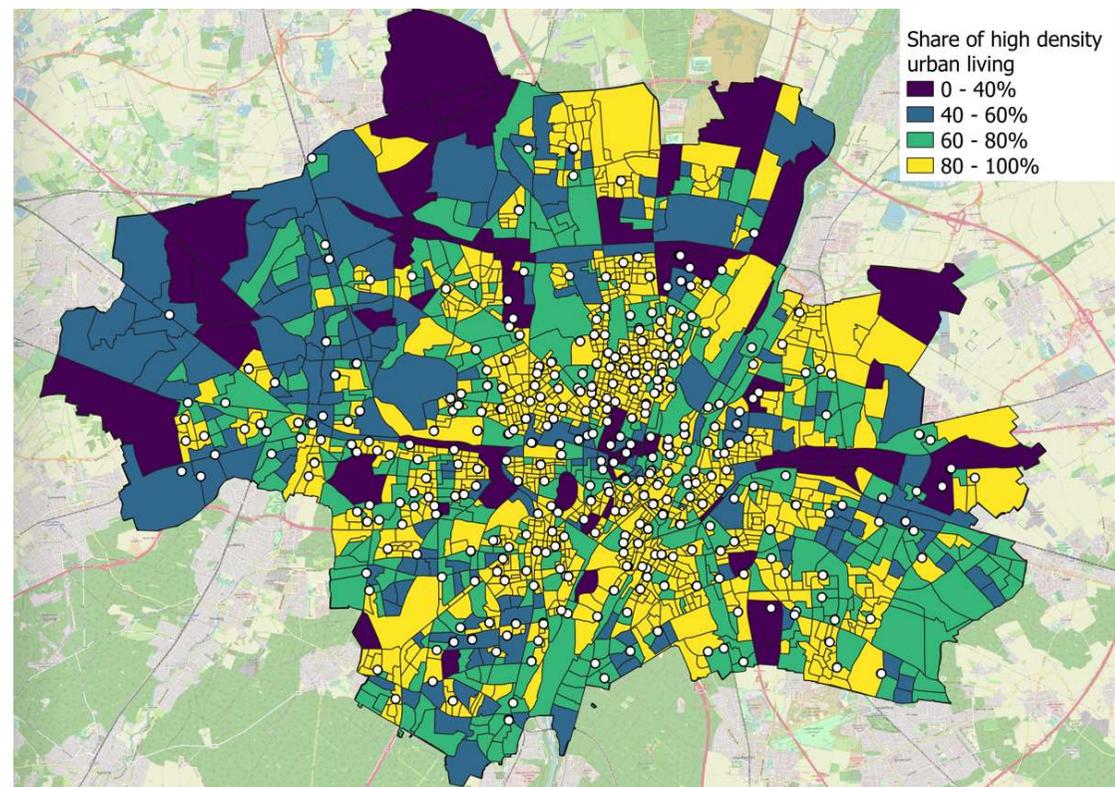
- Analysen zeigen eine **Normalverteilung** unter den AC-Ladestationen
- Einige **AC-Ladestationen** weisen einen hohen Anteil an ungenutzter Verbindungszeit auf, einige einen geringen





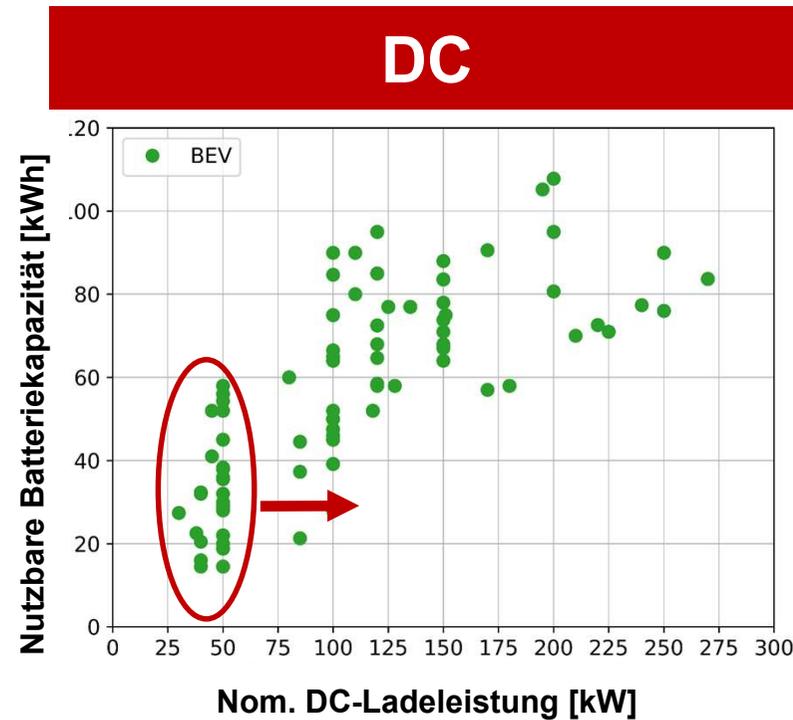
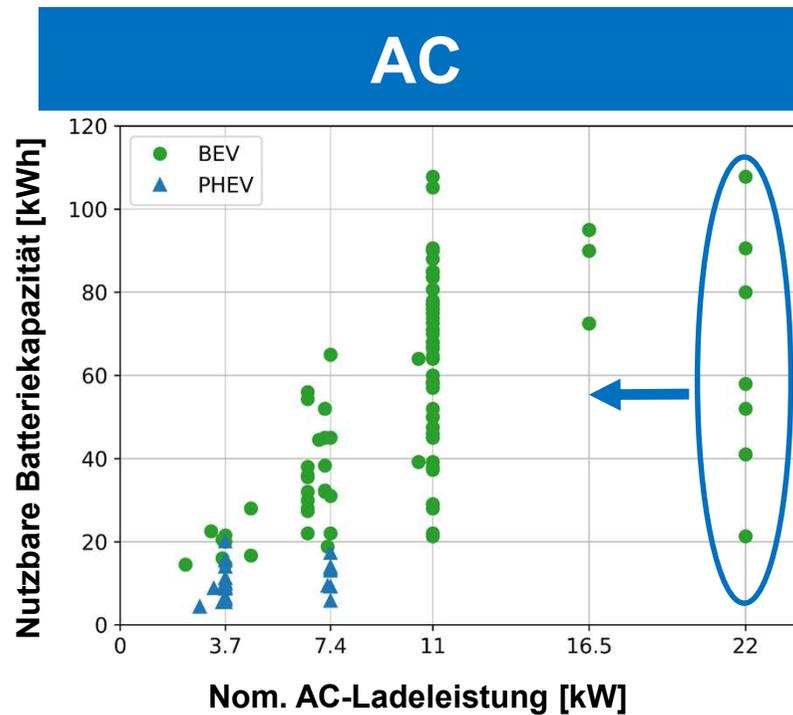
Korrelationsanalyse nach Standortfaktoren

- **Strukturdatensatz** vom Stadtgebiet München
- Analysen zeigen Zusammenhang zwischen **ungenutzter Verbindungszeit** und **Wohnraumdichte**





Zusammenfassung – Entwicklungsrichtung für öffentliche LIS





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Markus Fischer

markus.dieter.fischer@tum.de

Lehrstuhl für Verkehrstechnik

TUM School of Engineering and Design

Technische Universität München

Zugehörige Veröffentlichungen:

- TRB-Paper 2022 Charging or Idling, [Link](#)
- MDPI-Journal 2021, Charging Point Usage in Germany, [Link](#)



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FE Forschungsstelle für
Energiewirtschaft e.V.

Technical
University
of Munich



München
elektrisiert





Quellen

- [1] tink GmbH, [Link](#)
- [2] Wochenanzeiger Medien GmbH, [Link](#)
- [3] BEBE Medien GmbH, [Link](#)
- [4] Stadtwerke München GmbH, [Link](#)
- [5] Kallen, Fabian, SPIE ICS E-Mobility, Unterschied AC- und DC-Ladungen, [Link](#)
- [6] Korsch, [Link](#)