



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology



Smart Electric Mobility

Herausforderungen und Chancen der Elektromobilität im
motorisierten Individualverkehr

Markus Litzlbauer

- 1) Projektbeschreibung
- 2) Fahrlängen- und Standortverteilungen
- 3) Parametervariation und Sensitivitätsanalyse
- 4) Erfüllbarkeit der Mobilität
- 5) Ungesteuertes Laden
- 6) Ladestrategie unter Photovoltaik-Nutzung
- 7) Zusammenfassung

➤ Projektziele:

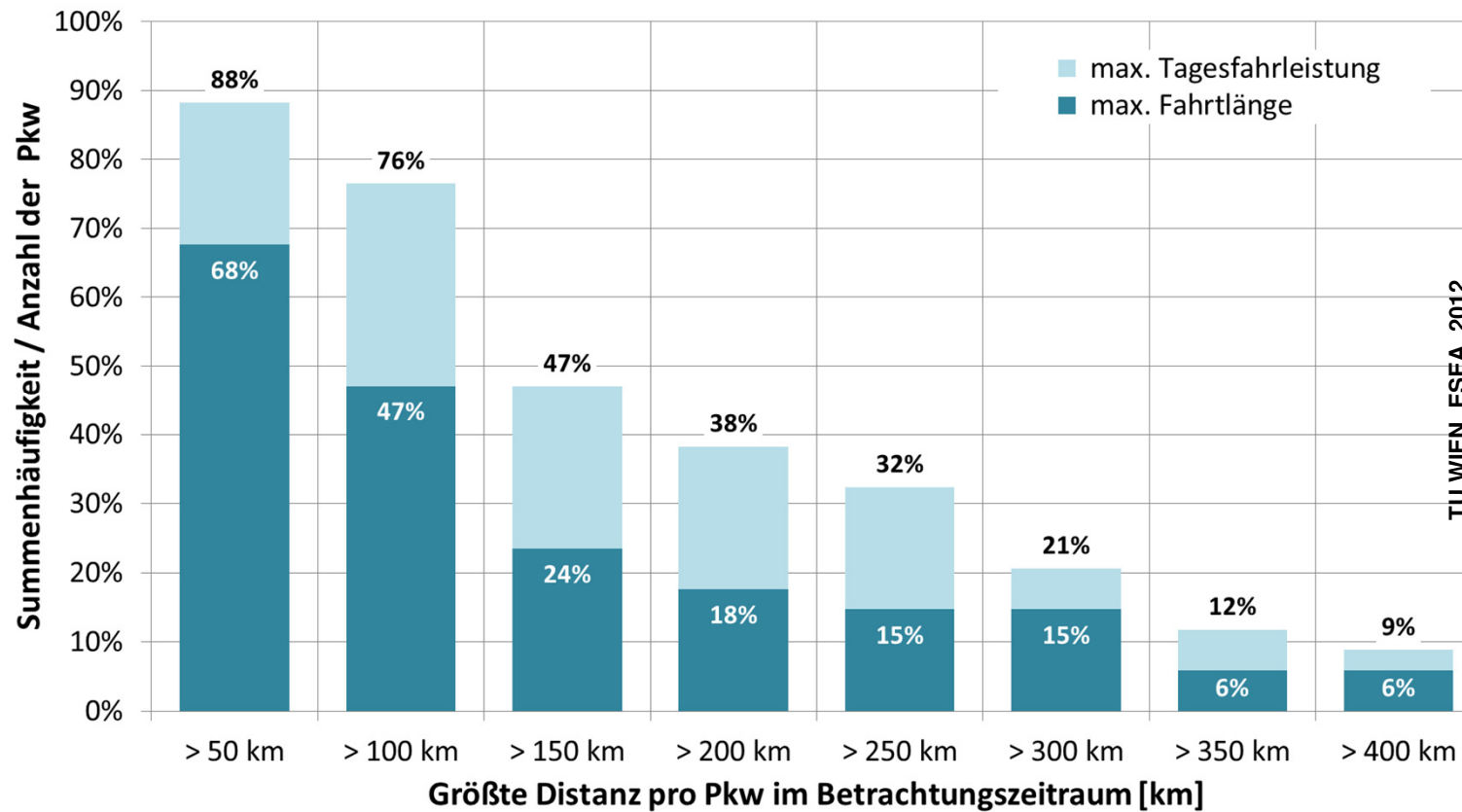
- Identifikation der energietechnischen Herausforderungen und Chancen der Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr
- Entwicklung von Lösungskonzepten entsprechend den Nutzerbedürfnissen

➤ Förderrahmen: NEUE ENERGIE 2020
2. Ausschreibung des KLIEN

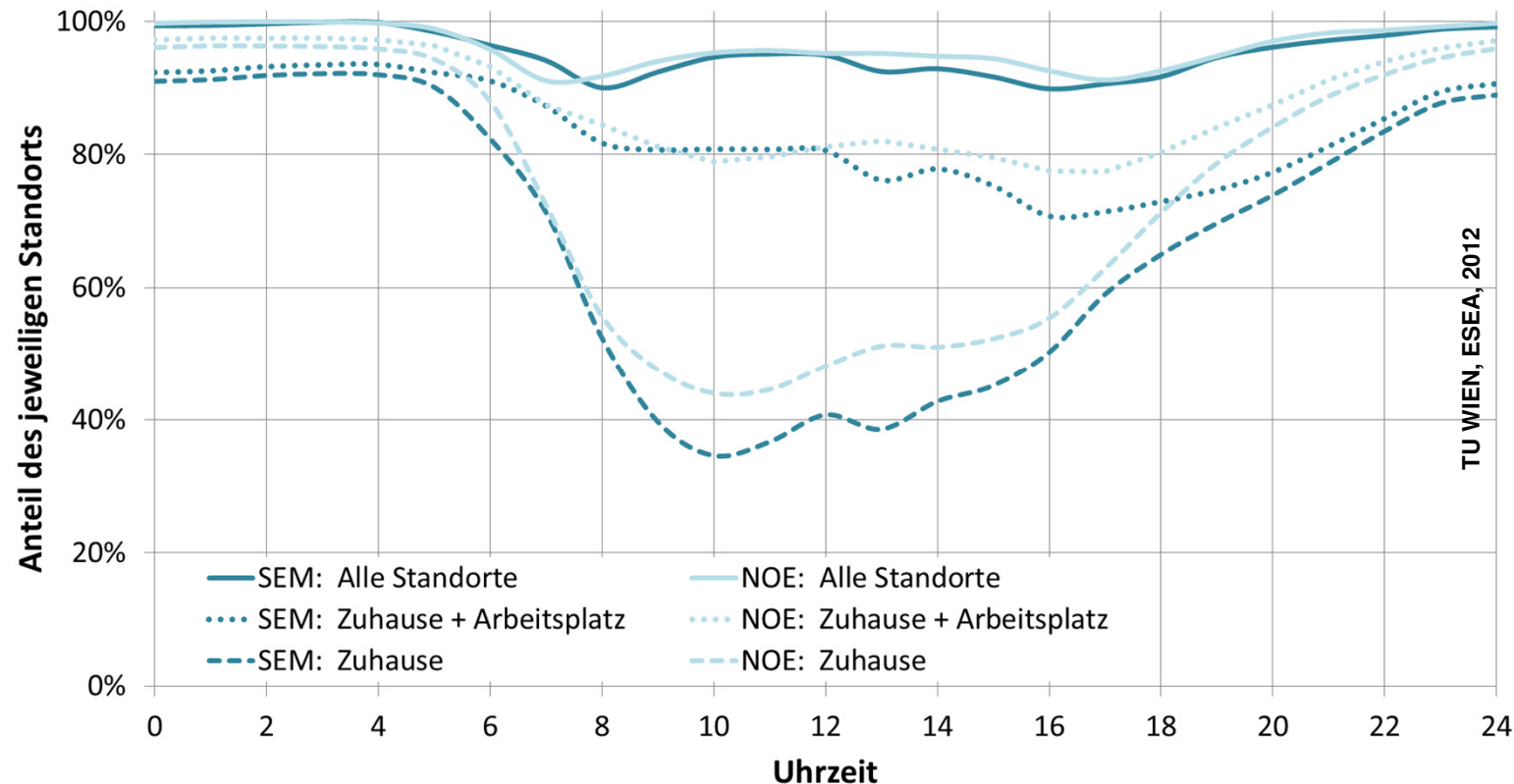
➤ Projektdauer: 22 Monate (09/2009 bis 06/2011)

➤ Projektkonsortium:

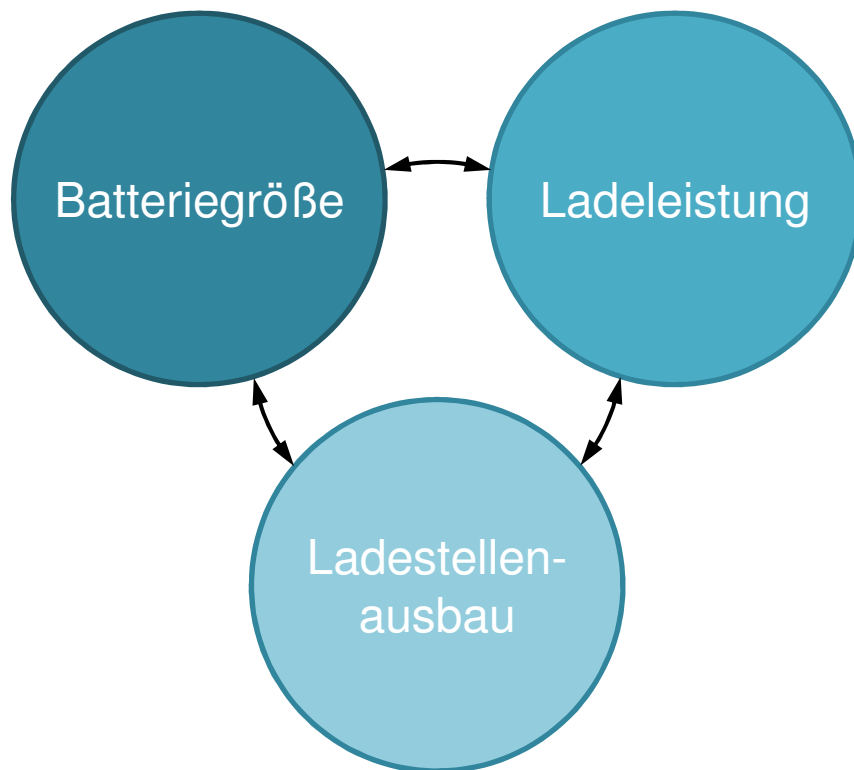
- GPS-Datenerfassung:**
- Mehr als 30 konventionelle Fahrzeuge
 - Private TestfahrerInnen aus Ostösterreich
 - Daten mind. drei Wochen aufgezeichnet



- Es stehen über 90% nachts und mind. 35% tagsüber Zuhause.
- Um 10 Uhr vormittags sind ca. 46% der FZ am Arbeitsplatz.
- Die nächsthäufigsten Standorte sind „Freizeit“ und „Besuche“. Sie erreichen jedoch einzeln nie einen Anteil über 7%.



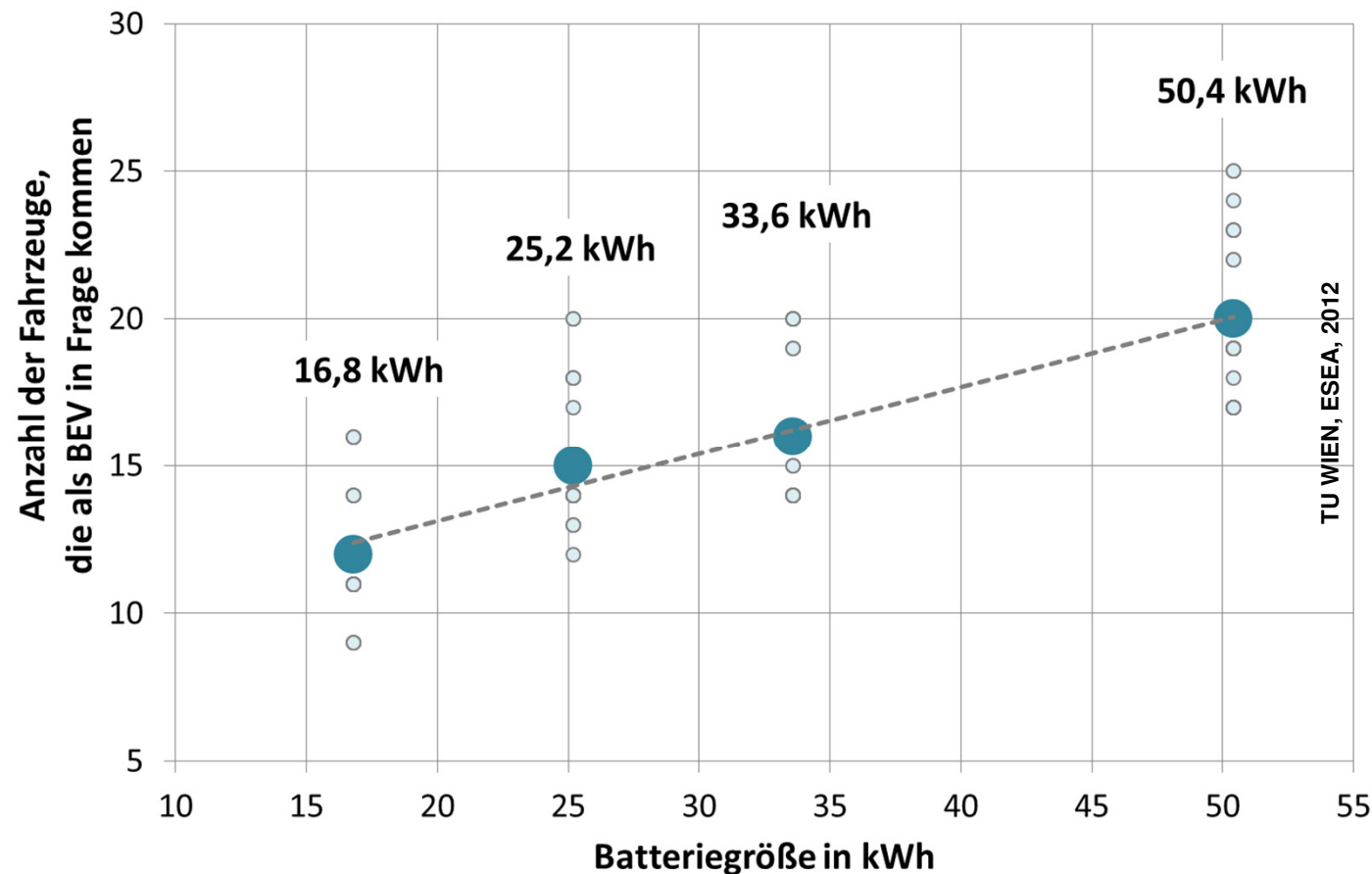
TU WIEN, ESEA, 2012



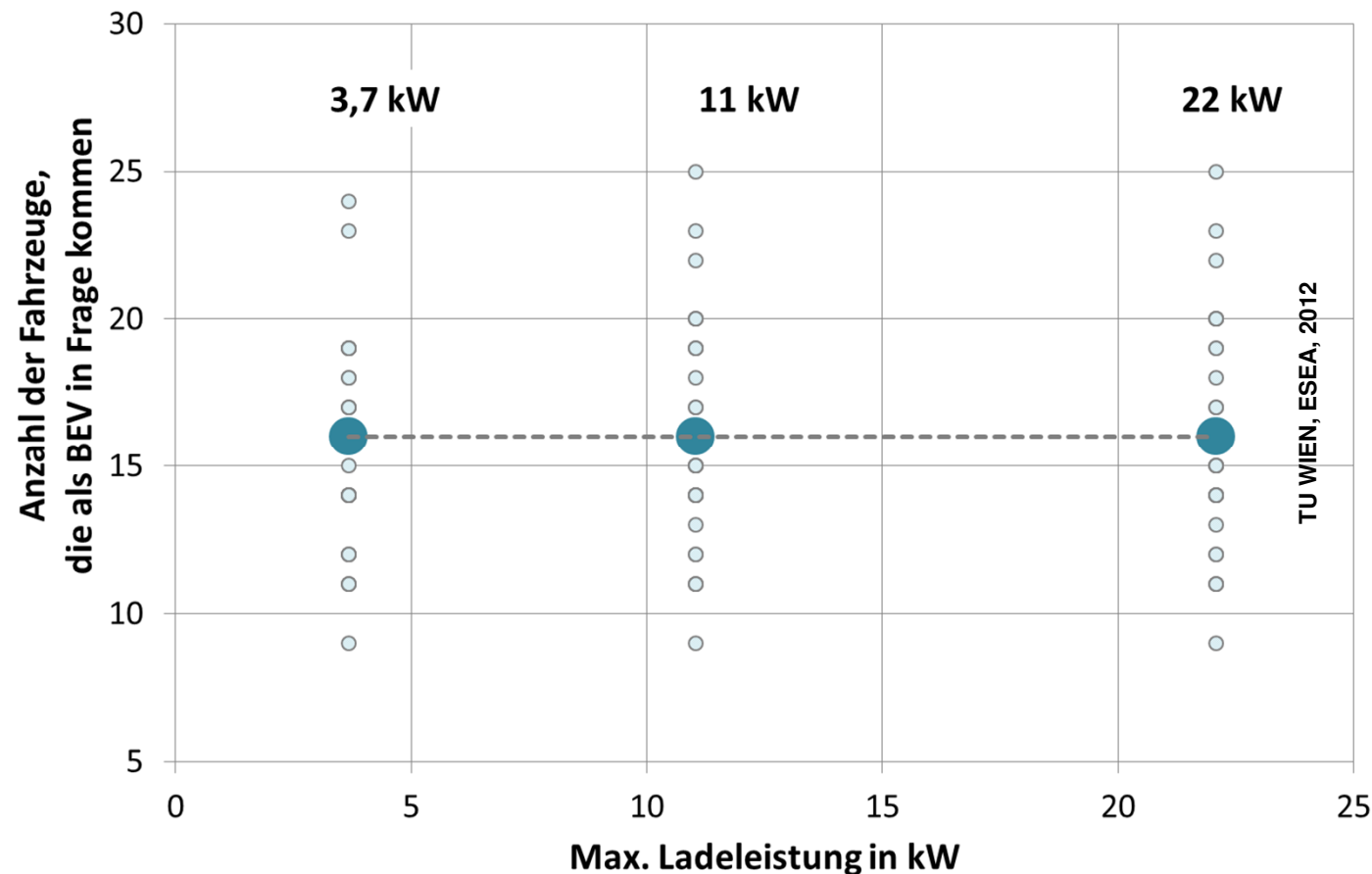
TU Wien, ESEA, 2011

Batteriegröße (kWh)	Ladeleistung (kW)	Ladestellen-ausbau
16,8	3,7	Zuhause
25,2	11	Zuhause + Arbeitsplatz
33,6	22	Zuhause + Arbeitsplatz + Freizeit + Besuche
50,4	---	Alle Standorte

- Die Batteriegröße hat den stärksten Einfluss auf die Erfüllbarkeit.
- Die kleinen Markierungspunkte stellen die Ergebnisse der einzelnen Variationen dar, die großen die Mittelwerte.

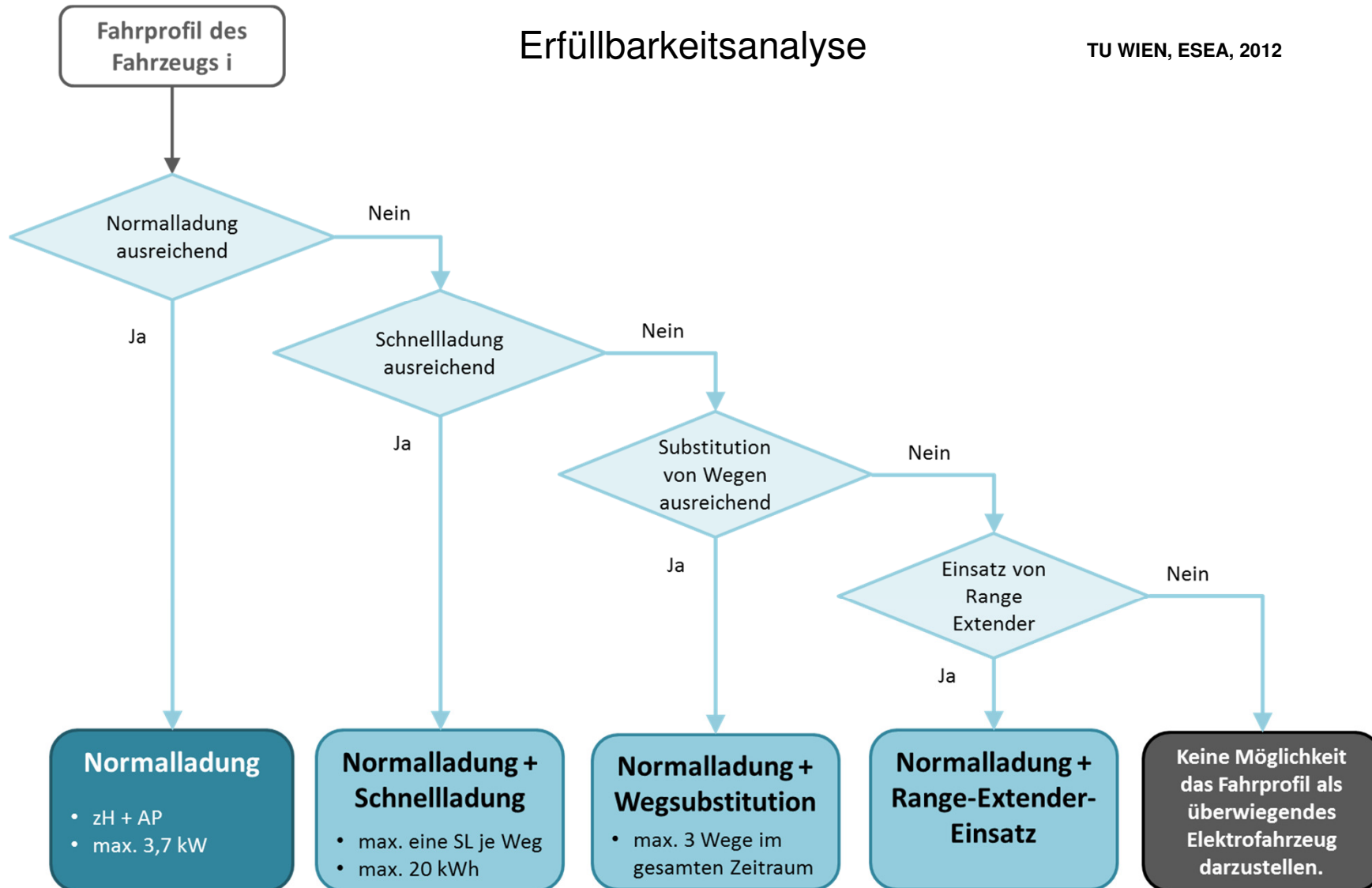


- Die Höhe der Ladeleistung hat den geringsten Einfluss auf die Erfüllbarkeit der Mobilität.
- Leistungen über 3,7 kW bringen keine merkliche Verbesserung.



Erfüllbarkeitsanalyse

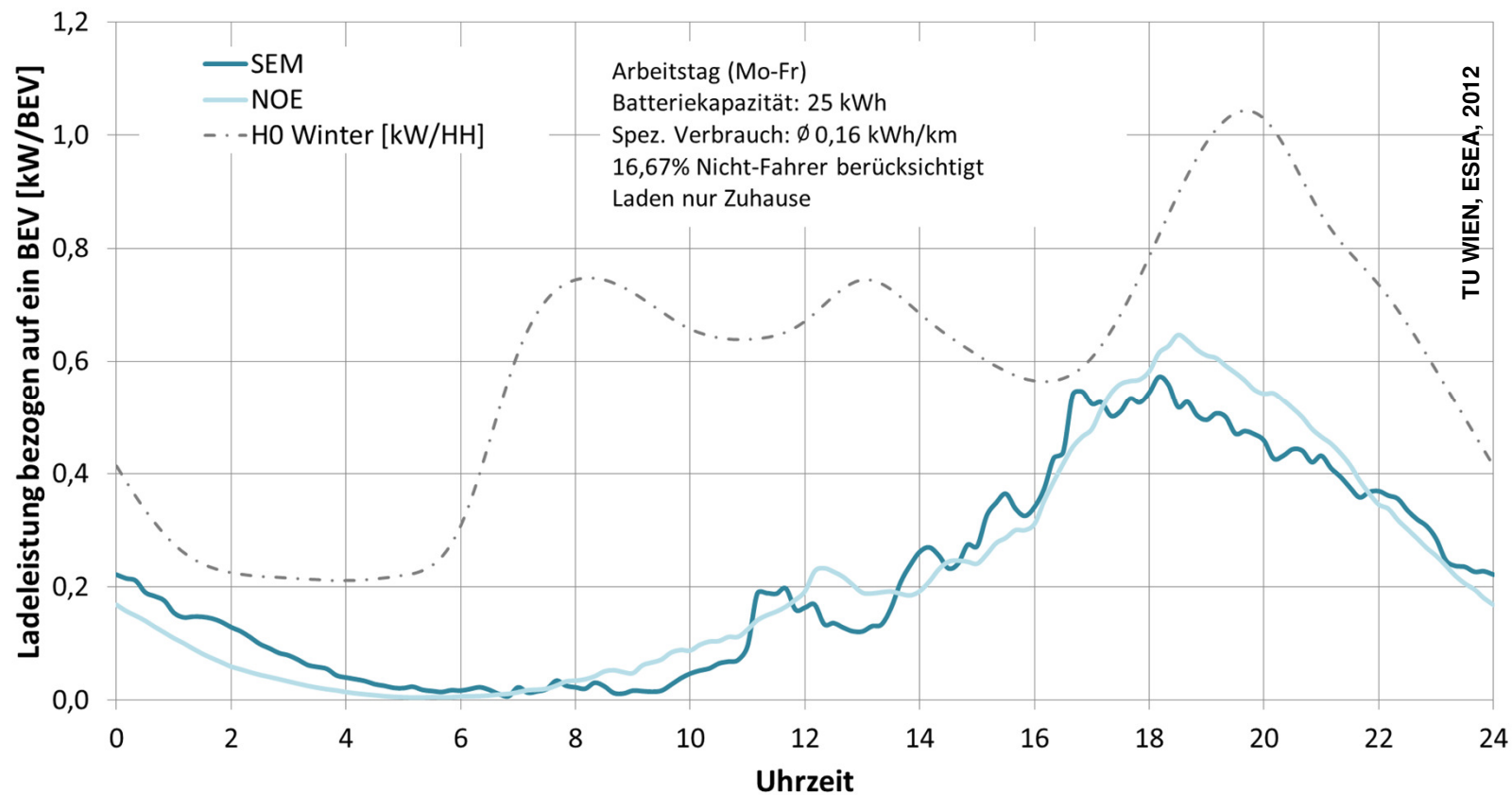
TU WIEN, ESEA, 2012



		Normal-ladung	Normal- + Schnell-ladung	Normal-ladung + Wegsubstitution	Normal-ladung + Range Extender	nicht elektrisch
		Zuhause + Arbeitsplatz	max. einmal pro Weg	max. drei Wegketten	<i>Laden an allen Standorten</i>	Minimum
Kleinwagen	15,5 kWh	60 %	80 %	90 %	80 %	10 %
Mittelklasse	22,1 kWh	58 %	83 %	83 %	92 %	8 %
SUV	31,0 kWh	20 %	40 %	60 %	40 %	40 %
Transporter	31,0 kWh	0 %	25 %	25 %	50 %	50 %

- Kleinwagen- und Mittelklasse-Fahrzeuge können zu einem sehr hohen Anteil mit Normalladung ihre Fahrprofile erfüllen.
- Hingegen ist ein vollelektrischer Betrieb der Klassen SUV und Transporter primär nicht zielführend.

- SEM: GPS-basierende Langzeiterhebung aus Ostösterreich 2010
- NOE: schriftlich-postalischen Stichtagserhebung aus Niederösterreich 2008



➤ Systemkonfiguration:

Kennwert / Themengebiet	Ausführung
<i>Energie-Erzeugungsdaten</i>	Reale PV-Messwerte, 10-Sek-Messwerte, Mittelung auf 15-Min., Aufteilung der Erzeugung auf Zuhause und Arbeitsplatz
<i>Verkehrsdaten</i>	Statistische Erhebung Niederösterreich 2008
<i>Anzahl Elektrofahrzeuge</i>	Lastprofil aus 400 Fahrzeugen
<i>Batteriekonfiguration</i>	25 kWh, keine Diversifizierung nach FZ-Gruppen
<i>Ladeinfrastruktur</i>	Zuhause und Arbeitsplatz
<i>Max. Ladeleistung</i>	3,7 kW
<i>Skalierung bei Energiebilanz</i>	699 kW _p (1,75 kW _p /Elektrofahrzeug)

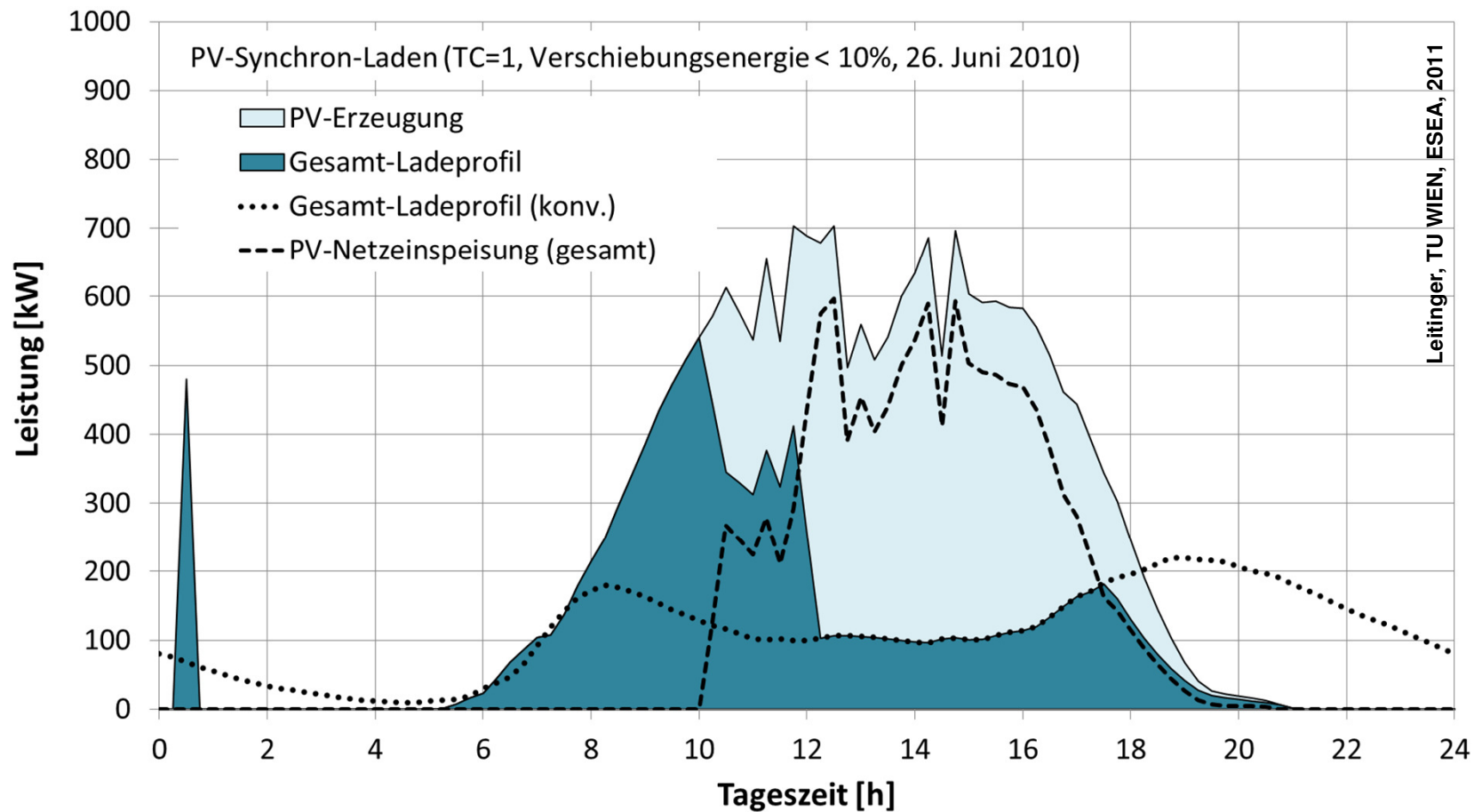
➤ Berechnung der Kennwerte:

$$1) \text{ Bilanzierungsverhältnis (TC)} = \frac{\sum \text{PV Erzeugung}}{\sum \text{Elektrische Last}}$$

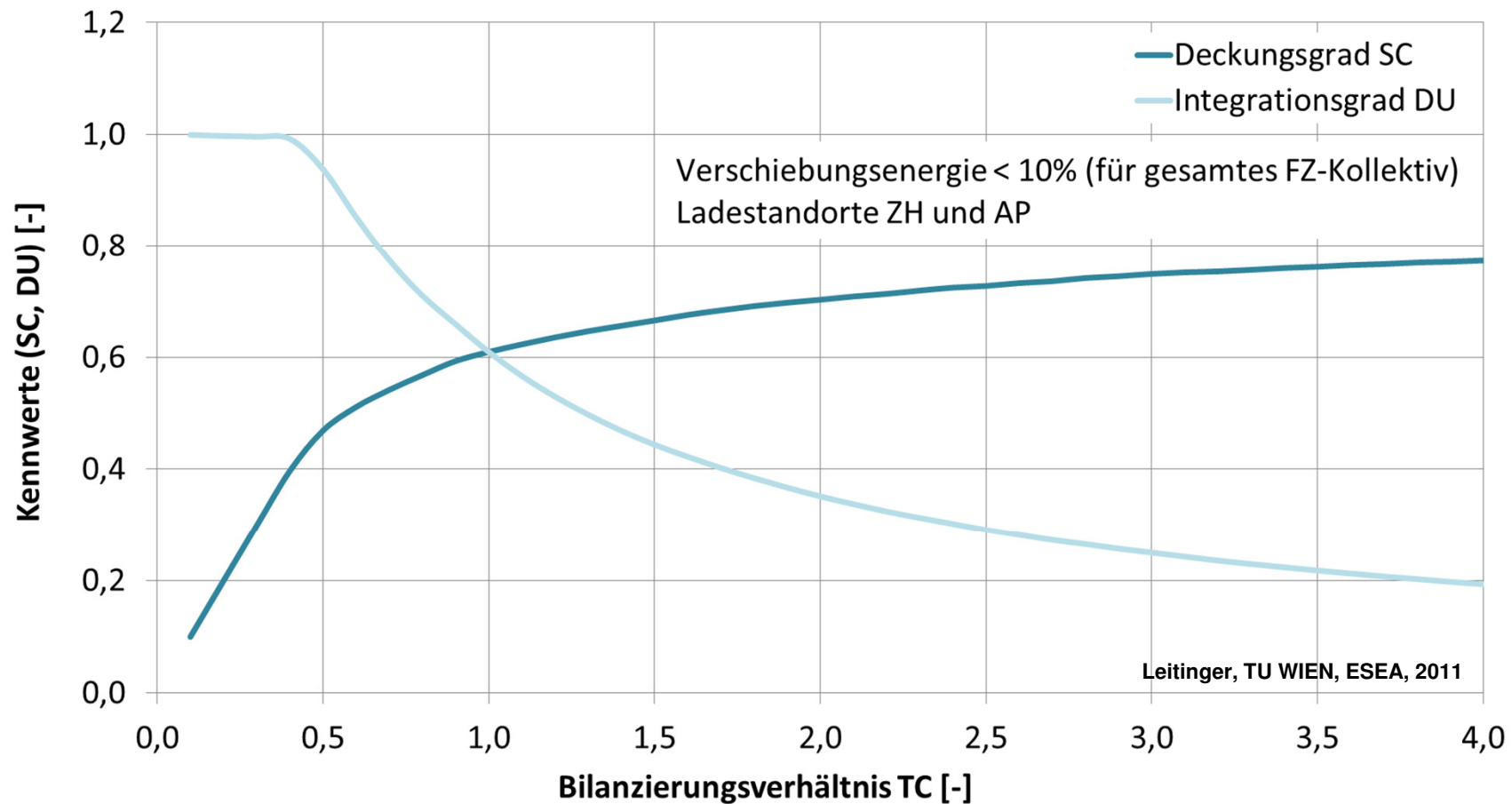
$$2) \text{ Integrationsgrad (DU)} = \frac{\sum \text{übereinstimmende Last}}{\sum \text{PV Erzeugung}}$$

$$3) \text{ Deckungsgrad (SC)} = \frac{\sum \text{übereinstimmende Last}}{\sum \text{Elektrische Last}}$$

Bei diesem Steuerkonzept erfolgt das Laden der Elektrofahrzeuge synchron zur verfügbaren Photovoltaik-Einspeisung.



Bei Verdopplung der Verschiebungsenergie auf 20% kann ein Deckungsgrad von etwa 70% erzielt werden. Darüber sinkt die Erfüllbarkeit deutlich.



- Der Zielbereich reiner Elektroautos liegt in den Fahrzeugklassen Kleinwagen und Mittelklasse.
- An den energetisch relevanten Standorten „Zuhause“ und „Arbeitsplatz“ sollte primär Ladeinfrastruktur entstehen.
- Üblichen Anschlussleistungen von 3,7 kW (Normalladen) sind beim „Laden ohne Wegunterbrechung“ ausreichend.
- Der max. Leistungsbedarf eines großen BEV-Kollektivs beträgt bei ungesteuertem Normalladen „Zuhause“ etwa 0,6 kW/BEV.
- Bei der vorgestellten Ladestrategie unter Photovoltaik-Nutzung können Deckungsraten von über 70% erreicht werden.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology



Kontakt

DI Markus Litzlbauer

Projektassistent / Forschung

Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe

E: markus.litzlbauer@tuwien.ac.at

T: +43 1 58801 370 132

W: <http://www.ea.tuwien.ac.at>

