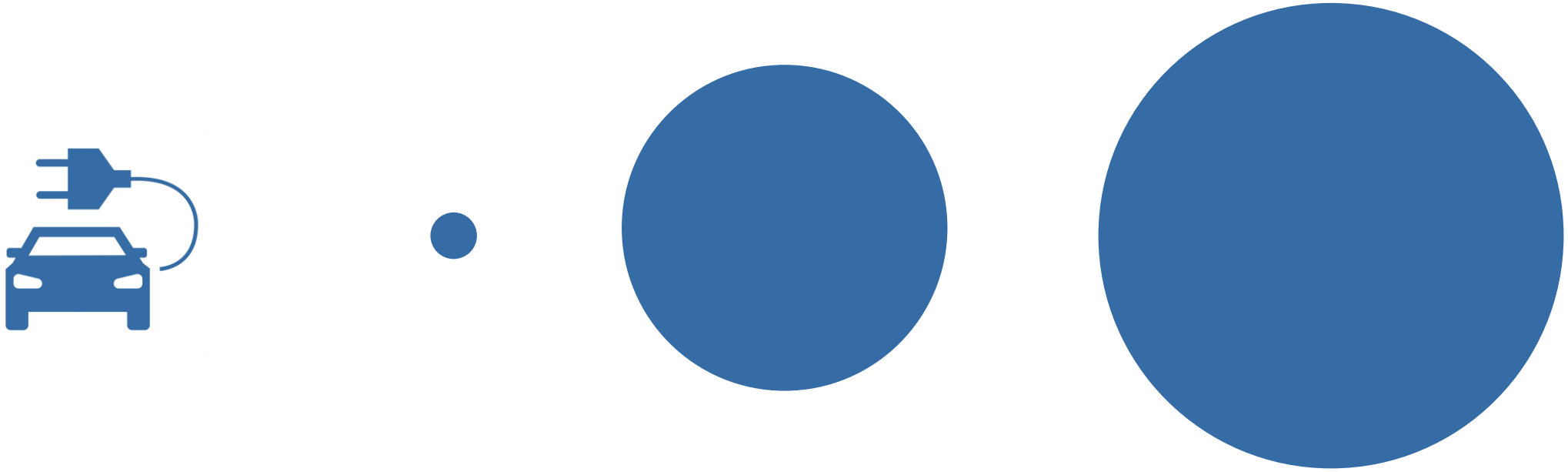
Mehrwerte des bidirektionalen Ladens von Elektrofahrzeugen aus Akteurs- und Systemsicht

Timo Kern

Was erwartet uns im Energiesystem bis 2050?



Anzahl EVs

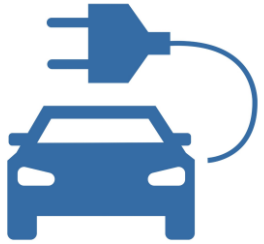
2020*:
DE 0,3 Mio.
EU 1 Mio.

2035**:
DE 20 Mio.***
EU 114 Mio.

2050**:
DE 39 Mio.
EU 213 Mio.

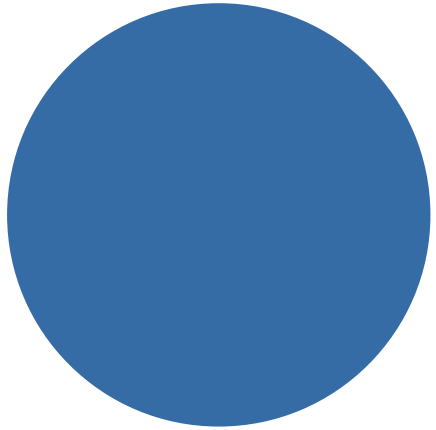
*Schätzung basierend auf https://www.acea.be/statistics/tag/category/vehicles-in-use
**Basierend auf Kllimaschutzszenario solidEU aus Projekt eXtremOS (https://extremos.ffe.de)
***20 Mio. EVs eher konservativ bei Betrachtung der Ziele von min. 14 Mio. EVs in 2030 (https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/elektroauto-klimawende-101.html)

Was erwartet uns im Energiesystem bis 2050?

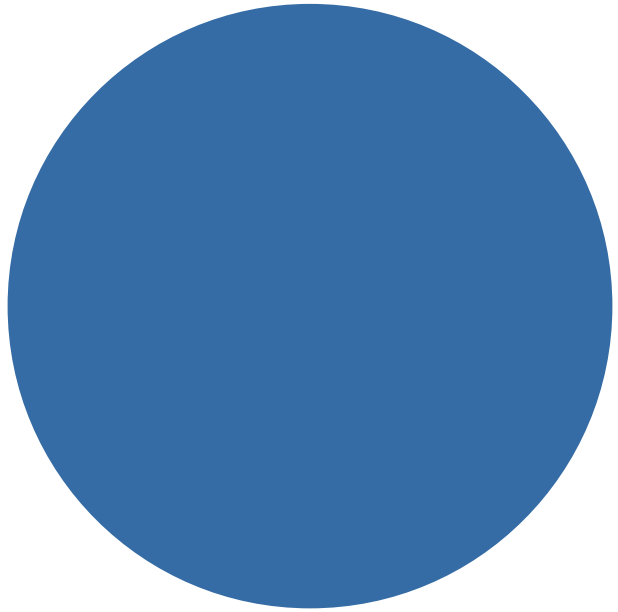


Grenz-
Speicherkapazität* EVs

2020:
DE 15 GWh
EU 50 GWh



2035:
DE 1000 GWh**
EU 5700 GWh



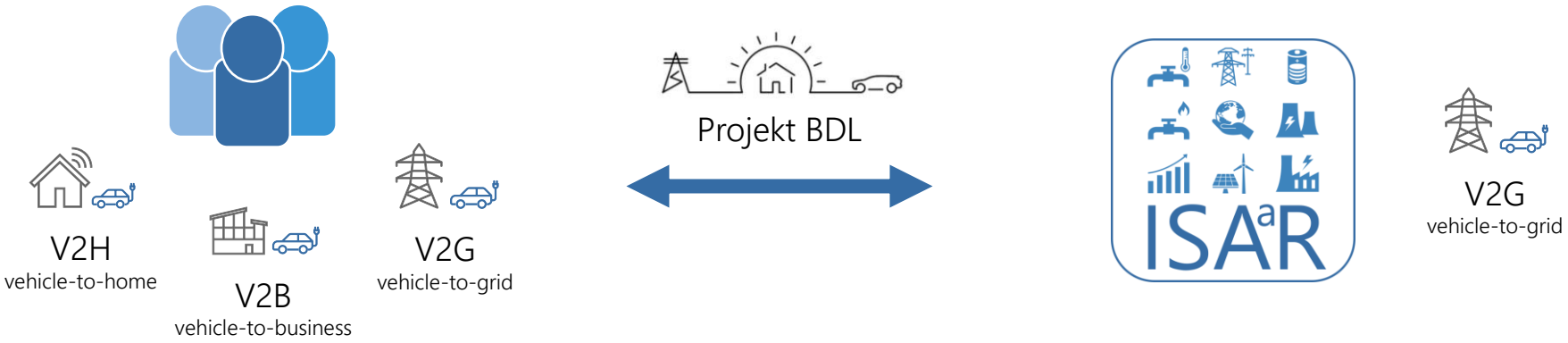
2050:
DE 2000 GWh
EU 10700 GWh

*Bei mittlerer EV Speicherkapazität von 50 kWh
**In etwa die 25-fache Kapazität aller deutschen Pumpspeicherkraftwerke

Fragestellung meines Dissertationsvorhabens:

Welche Mehrwerte können mit dieser Flexibilität aus bidirektionalen Elektrofahrzeugen generiert werden?

Mehrwert aus Akteurssicht vs. Mehrwert aus Systemsicht



Akteur

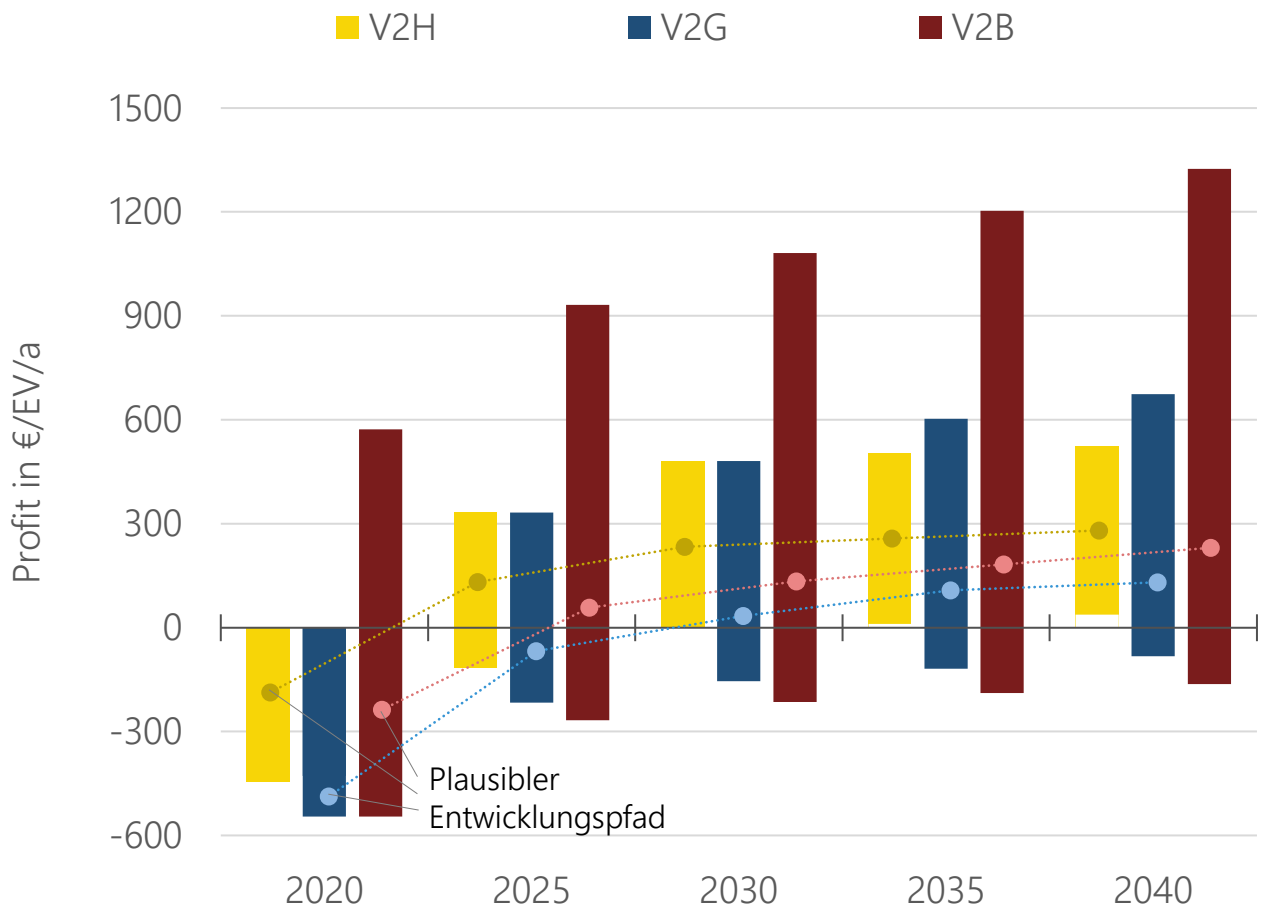
- Aufbau eines Optimierungsmodell zur Use Case Bewertung aus Akteurssicht
- Herausstellung von Einflussfaktoren auf Erlöspotenziale
- Berechnung der heutigen und zukünftigen Wirtschaftlichkeit der Use Case Gruppen

Energiesystem

- Analyse der Möglichkeiten zur Modellierung von bidirektionalen Elektrofahrzeugen in Energiesystemmodell ISAaR
- Untersuchung der Rückwirkung bidirektionaler Elektrofahrzeuge auf das Energiesystem

Welche Use Cases wirken sich wie auf Akteur und System aus?

Ökonomische Bewertung von bidirektionalen Elektrofahrzeugen aus Akteurssicht



Wichtigste Einflussfaktoren

V2H Use Cases:

- Spread Haushaltsstrompreise und Einspeisevergütung
- PV-Anlagengröße und Haushaltsgröße

V2G Use Cases:

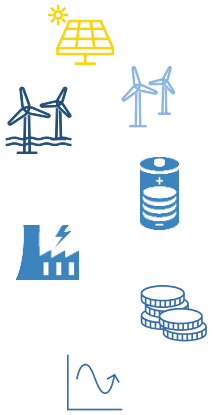
- Regulatorik: Befreiung Abgaben und Umlagen
- Entwicklung Marktpreise und EV Charakteristik

V2B Use Cases:

- Entwicklung Leistungspreise in Netzentgelten
- Lastcharakteristik Unternehmen

Für geeignete Nutzergruppen können alle betrachteten Use Cases zukünftig wirtschaftlich werden.

Rückwirkungen von bidirektionalen Elektrofahrzeugen auf das Energiesystem (V2G – zeitliche Arbitrage)



Bidirektionale Elektrofahrzeuge …

- … ermöglichen eine verbesserte Integration erneuerbarer Energien (insbesondere günstiger PV-Anlagen)
- … ersetzen den Zubau von Großbatteriespeichern
- … verringern den Zubau von Gaskraftwerken
- … senken die Lastdeckungskosten an der Strombörse in 2050 um 45 Mrd. €/a

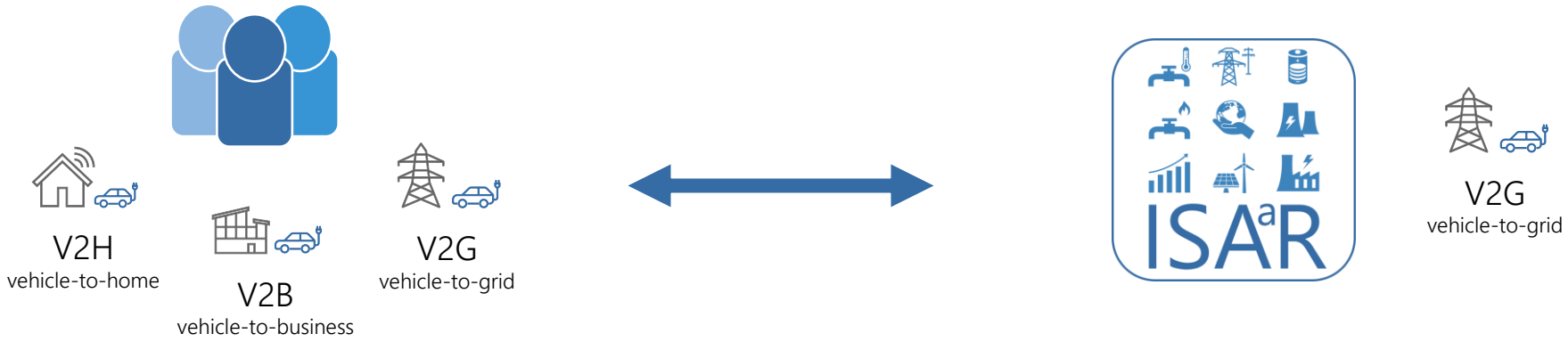
Überschlägige Investitionskosten für BDL Elemente in 2050:

- 92 Millionen bidirektionale EVs
- Bidirektionale Wallbox: Annuitätische* Investitionskosten von 16 Mrd €/a bei angenommen Stück-Mehrkosten von 2000 € (annuitätisch* 175 €/a)
- Zusätzliche Kosten im EV (z.B. Backend) müssen ebenso beachtet werden

*Annahmen:
Lebensdauer Wallbox: 15 Jahre
Zinssatz: 3,5%

Die Auswirkungen bidirektionaler Elektrofahrzeuge sind potenziell groß!
ABER: Weitere Rückwirkungen (z.B. auf Netze) müssen noch untersucht werden

Zusammenfassung meines Dissertationsvorhabens



Neuheit

- Verschiedene Arten der Modellierung von bidirektionalen Elektrofahrzeugen je nach Untersuchungsschwerpunkt (z.B. Aggregation in Energiesystemmodell, variable Wirkungsgrade bei V2H Use Cases, …)
- Herausstellung Sensitivitäten: Einflussfaktoren auf die Use Case Gruppen V2H, V2G und V2B

Bisherige Erkenntnisse

- V2H, V2B und V2G können wirtschaftlich werden, sofern der Rahmen es möglich macht, sind aber extrem sensitiv
- V2G bietet potenziell viele Mehrwerte für das Energiesystem. Auch hier müssen die regulatorischen Rahmenbedingungen es aber zunächst ermöglichen.

Timo Kern

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Forschungsgesellschaft für

Energiewirtschaft mbH

Tel.: +49(0)89 15 81 21– 35

Email: tkern@ffe.de

FfE

Am Blütenanger 71 – 80995 München

Tel.: +49(0)89 15 81 21 – 0

Email: info@ffe.de

Internet: www.ffe.de

Twitter: @FfE_Muenchen

Fotos: ©Enno Kapitza