



## Simulation E-Mobilität

Elektroautos haben den Marktdurchbruch geschafft, folgt nun ein E-Auto Boom? Wie ist das Stromnetz auf ein solches Szenario vorbereitet? Methoden, wie sie in dieser Arbeit vorgestellt werden, helfen dabei bereits heute, mögliche Engpässe der Zukunft im Stromnetz zu identifizieren.

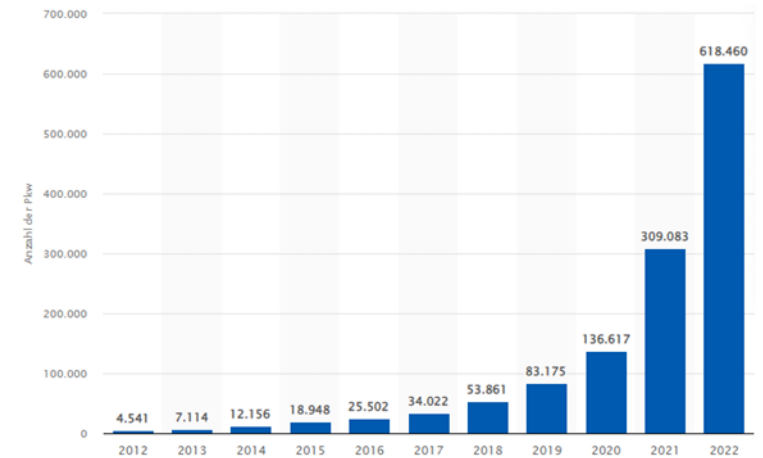
# Simulation E-Mobilität

## Trendthema E-Mobilität

Im Hinblick auf die aktuelle Klimakrise ist es ein Ziel der Bundesregierung, bis 2030 sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen zu haben. Somit ist zu erwarten, dass es in den kommenden Jahren einen Trend bei privaten Pkw hin zur E-Mobilität geben wird. Dieser zu erwartende Anstieg wird die jeweiligen Netzanbieter in den kommenden Jahren zum Ausbau ihres Netzes zwingen. Doch nicht nur die Menge der zugelassenen Elektrofahrzeuge ist hier relevant, sondern die Menge gleichzeitiger Ladevorgänge in Kombination mit der aktuellen Netzsituation.

Ziel für Netzbetreiber ist es, auf bevorstehende Änderungen im Netz bestmöglich vorbereitet zu sein. Um Netze zukunftsorientiert planen und betreiben zu können, benötigen die Netzbetreiber möglichst vollständige Informationen über die zu erwartenden Lasten in ihren Netzen. Die Situation wird je nach Spannungsniveau, geografischer Position und Verteilung der Elektromobilität unterschiedlich ausfallen.

**Fichtner IT Consulting** kann Sie dabei unterstützen, Ihr Netz und Ihre Daten auf den bevorstehenden **E-Auto-Boom** zu analysieren.



\*Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/265995/umfrage/anzahl-der-elektroautos-in-deutschland/>  
#Elektromobilität

### Ist das Stromnetz den E-Autos gewachsen?

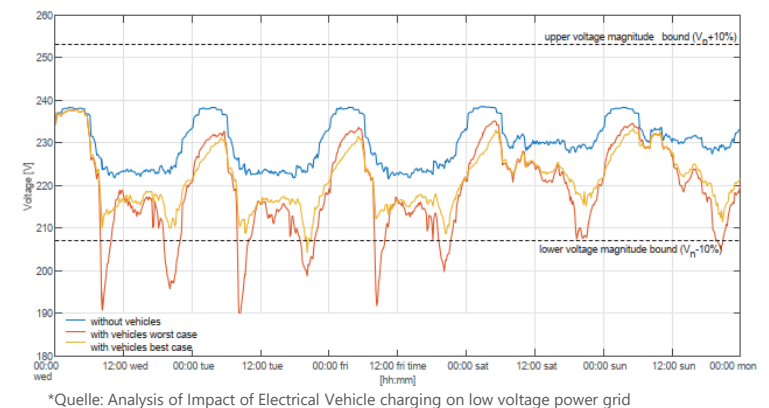
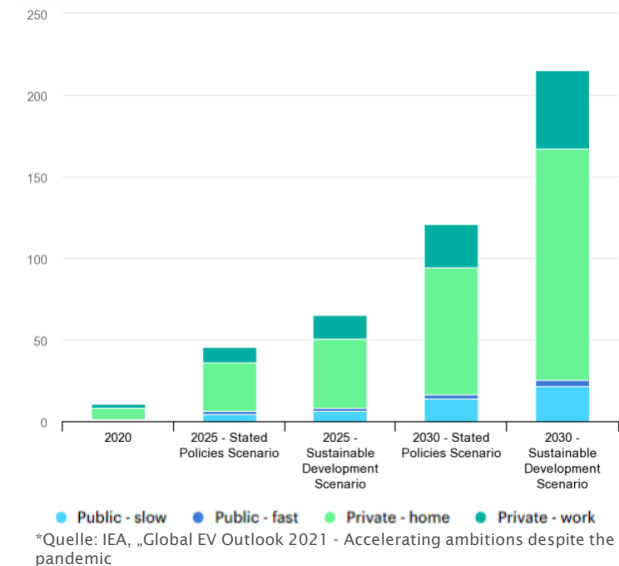
Private Ladeinfrastruktur fördern  
30.01.2018 | Elektrofahrzeuge | Im Fokus | Öffentliche Ladeinfrastruktur zu erleichtern.  
Elektroautos könnten das Stromnetz überlasten  
Die Energiewirtschaft fordert Hemmnisse im Miet- und Verleihsystem  
Hält das Stromnetz dem E-Auto-Boom stand?  
Intelligente Netze tun es  
SEITE 2/4 — Reicht der Strom?  
Die Energiewirtschaft ertüchtigt das Stromnetz für die Elektroautos  
die Integration ins Energiesystem.

# Simulation E-Mobilität

## Stand der Forschung

Die untersuchten Forschungsarbeiten und Veröffentlichungen zum Thema „Auswirkung der E-Mobilität auf das Stromnetz“ lassen sich wie folgt zusammenfassen:

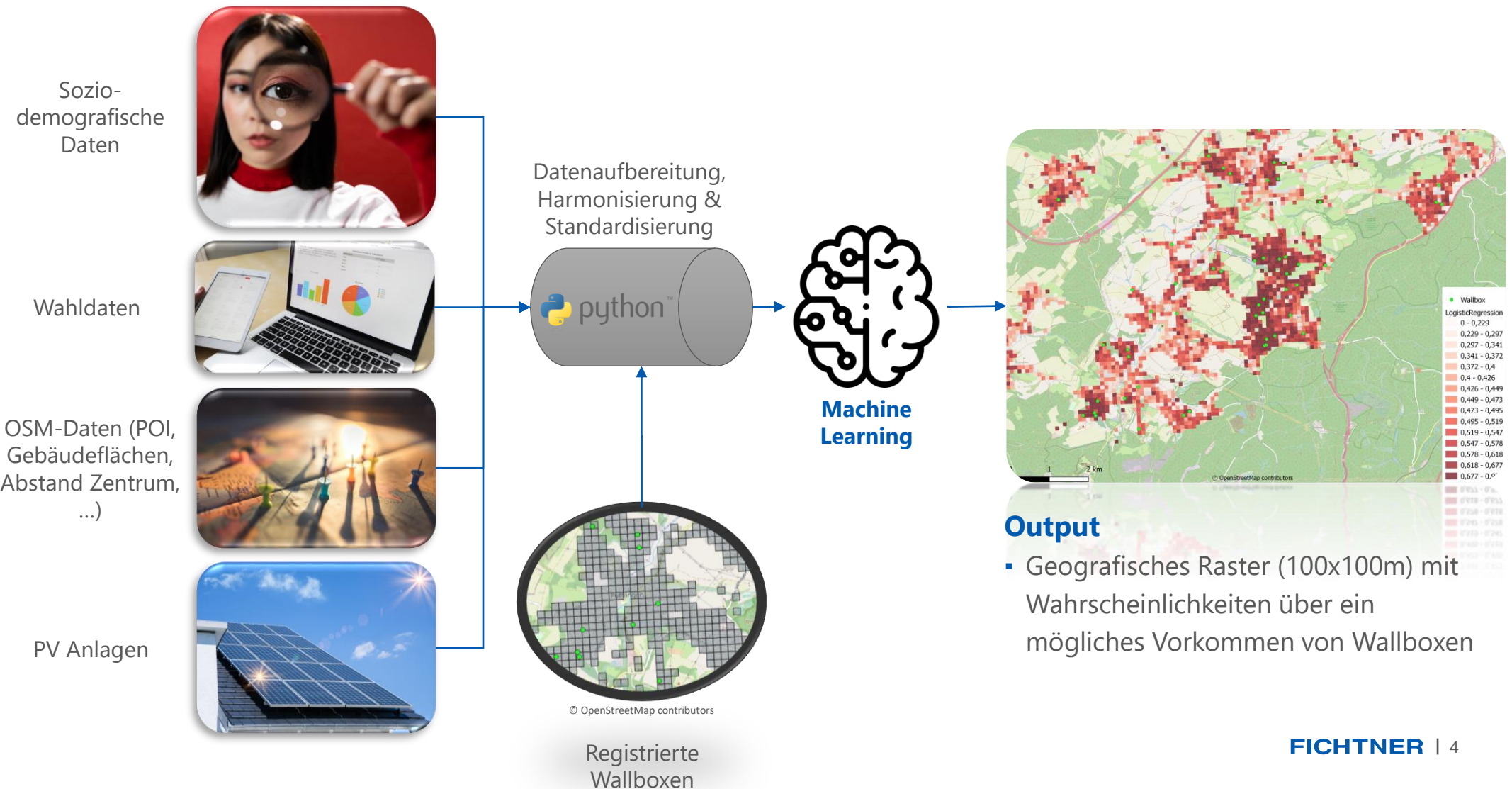
- Häufigste Ladevorgänge in Zukunft von zu Hause oder auf der Arbeit
- Mögliche Schwachstelle: Niederspannungsnetze und deren ONS
- Mögliche Auswirkungen: Überlast und Spannungsfall
- Einflussfaktoren auf Netzauswirkung:
  - Gleichzeitigkeitsfaktor
  - Anzahl Fahrzeuge (je Netz)
  - Ladeleistung
- Grundlagen der Studien
  - Theoretische Modelle von Niederspannungsnetzen
  - Speziell ausgewählte reale rechenfähige Niederspannungsnetze
  - Ladeprofile aus Fahrtenanalysen
  - Standardlastprofile
- Nächsten Schritte: Evaluierung der Ergebnisse auf **flächendeckenden Analysen**
- Dabei aufkommende Forschungsfragen:
  - **Wie lässt sich eine mögliche Verbreitung von Elektromobilität geografisch beschreiben?**
  - **Wie lässt sich daraus eine Auswirkung auf das Netz ableiten?**



# Simulation E-Mobilität

## Verbreitungsmodelle

Mit dem Ziel, eine flächendeckende Simulation am realen Stromnetz durchzuführen, werden Modelle benötigt, die eine mögliche Verbreitung von E-Mobilität prognostizieren.

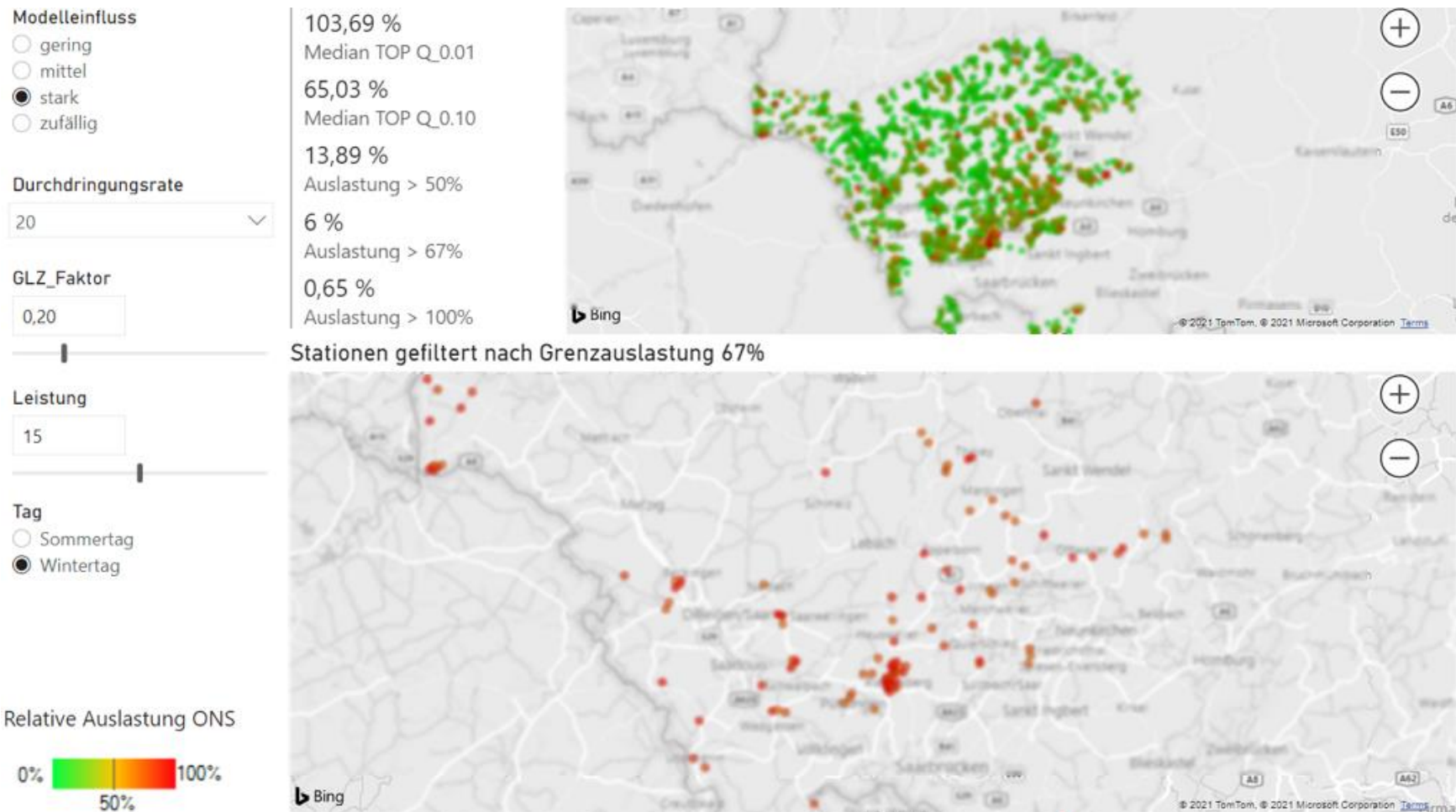




# Simulation E-Mobilität

## Simulation an rechenfähigem Netz

Auf Basis eines generierten Verbreitungsmodells kann eine mögliche Ausbreitung von Wallboxen simuliert werden. Mit Hilfe der potenziellen Verbreitung lassen sich die Auswirkungen auf das heutige Stromnetz, wie in der folgenden Darstellung analysieren.



\*Auszug aus einer Simulation basierend auf Power BI und Bing Maps (Weichzeichner)

# Simulation E-Mobilität

---

## Ausblick



Die dargestellte Methodik aus dem Beispiel der Wallboxen ist mit geringem Aufwand und kleineren Eingriffen problemlos auf **weitere Gebiete** (ländlich und städtisch) adaptierbar. Zum Teil können die trainierten ML-Modelle wiederverwendet und auf weitere Gebiete transferiert werden. So kann für eine höhere Datenqualität und somit für eine höhere Aussagekraft der Prognosemodelle gesorgt werden.



Im gezeigten Beispiel helfen die Simulationen basierend auf **Machine Learning** dabei, Auskunft darüber zu erlangen, wo zukünftig höhere Lasten durch den Anschluss von Wallboxen entstehen werden. Mit Netzberechnungen können zukünftige potenziell kritische Stellen berechnet werden (z.B. bevorstehende Netzengpässe) und die Rechenergebnisse bereits heute in reale Planungen u. a. für den Netzausbau berücksichtigt werden. Voraussetzungen für **Netzberechnungen** sind eine gute Datenqualität und eine vollständige Netztopologie – **Wir bei der FIT kennen uns damit aus.**



## Kontakt

Fichtner  
IT Consulting GmbH  
Sarweystraße 3  
70191 Stuttgart

[www.fit.fichtner.de](http://www.fit.fichtner.de)



### Paul Eitel

Mobil +49 (174) 1740167  
[paul.eitel@fit.fichtner.de](mailto:paul.eitel@fit.fichtner.de)



### Peter Stolle

Telefon +49 (711) 8995 1411  
Mobil +49 (172) 7436778  
[peter.stolle@fit.fichtner.de](mailto:peter.stolle@fit.fichtner.de)