

# Netzintegration von Elektromobilität NETZlabore



Ein Unternehmen der EnBW



# Herausforderung für den Netzbetreiber

hinsichtlich benötigter Ladeleistungen und Planbarkeit insbesondere beim Wohnen & Laden



## PRIVATES LADEN



Ca.  
**70%**  
der Ladevorgänge  
im privaten  
Bereich



### Wohnen & Laden

- > Beispiele: über Nacht zu Hause, **Mehrparteienhaus**, Hotel
- > Technologie: AC 3 – 11 kW



Type 2      Batterie 0-100 %      Parkdauer 10-12 h      Nutzung 10-12 h pro Tag

### Arbeiten & Laden

- > Beispiele: Fuhrpark, Mitarbeiter, Gäste, E-Nutzfahrzeuge
- > Technologie: AC 3 – 11 – 22 kW



Type 2      Batterie 20-100 %      Parkdauer 8-10 h      Nutzung 8-10 h pro Tag

## ÖFFENTLICHES LADEN



### Parken / Einkaufen & Laden

- > Beispiele: Supermarktparkplatz
- > Technologie: DC bis 50 kW



CCS      Batterie 20-80 %      Parkdauer 0-2 h      Nutzung 1-3 h pro Woche



### Reisen & Laden / Laden = Tanken

- > Beispiele: Laden auf Reisen
- > Technologie: DC 150 – 350 kW



CCS      Batterie fast leer      Parkdauer 8-10 min      Nutzung 1-5 h pro Jahr

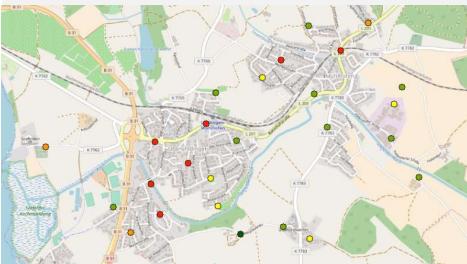
# Elektromobilität braucht starke Stromnetze

## Der integrative Lösungsansatz der Netze BW



### Identifizieren

Erkennen von neuen E-Ladepunkten im Netz



- Meldebonus für private Ladeeinrichtungen
- Analysetools auf Basis der Netztopologie sowie geographischer und sozioökonomischer Daten
- Berechnung zukünftiger Auslastung der Trafostationen und Leitungen
- Verstärkte Beobachtung im Rahmen der Netzplanung sowie Ausstattung mit Sensorik



### Überbrückung

Schnelle Lösungen für Netzengpässe



- Schnell umsetzbare temporäre Lösung zur Überbrückung von Netzengpässen bis zum erfolgten Netzausbau
- Bsp. Lademanagement, Speicher beim Kunden, Speicher im Netz, Umschaltungen im Netz



### Netzverstärkung

Optimierung der notwendigen Netzplanung/-verstärkung



- Anpassung der Planungsprämissen zur Berücksichtigung der möglichen Lastanforderungen auch der Elektromobilität
- Jedes Netzbetriebsmittel wird zukunftssicher gemacht
- Bis 2025 sind 500 Mio € Invest für Netzverstärkungen in der Mittel- und Niederspannung geplant



### Gremienarbeit

Gemeinsam die Mobilitätswende gestalten



- Mitgestaltung des notwendigen regulatorischen Rahmens für die NetzinTEGRATION der Elektromobilität
- Aktiven Austausch mit Energie-, Automobilbranche, Politik und weiteren Akteuren

# E-Mobility-Allee



# NETZlabor E-Mobility-Allee in Ostfildern

zehn Kunden, elf Elektrofahrzeuge, zehn Wallboxen, ein Stromkreis



5 x e-Golf

2 x BMW i3

3 x Renault Zoe

1 x Tesla Model S 75D

- > Wohngebiet mit Eigenheimen im Ballungsraum nahe Stuttgart.
- > 10 Testkunden bunt gemischt- von Familien, Paare bis hin zu Rentnern
- > Elektromobilitäts- Durchdringung von 50% an einem Stromkabel
- > Überwachung und Analyse des Netzzustandes
- > Test von Speichern beim Kunden (19 kWh), und im Netz (66 kWh)
- > Test von intelligentem Lademanagement
- > Untersuchung des Kundenverhaltens &-akzeptanz



Kunden verlieren Reichweitenangst. Deutlich weniger Ladevorgänge pro Woche als in der Anfangszeit.



Netzbelastung weniger hoch als befürchtet -durch unterschiedliches Ladeverhalten der Kunden und gleichzeitige Ladevorgänge von höchstens 50%



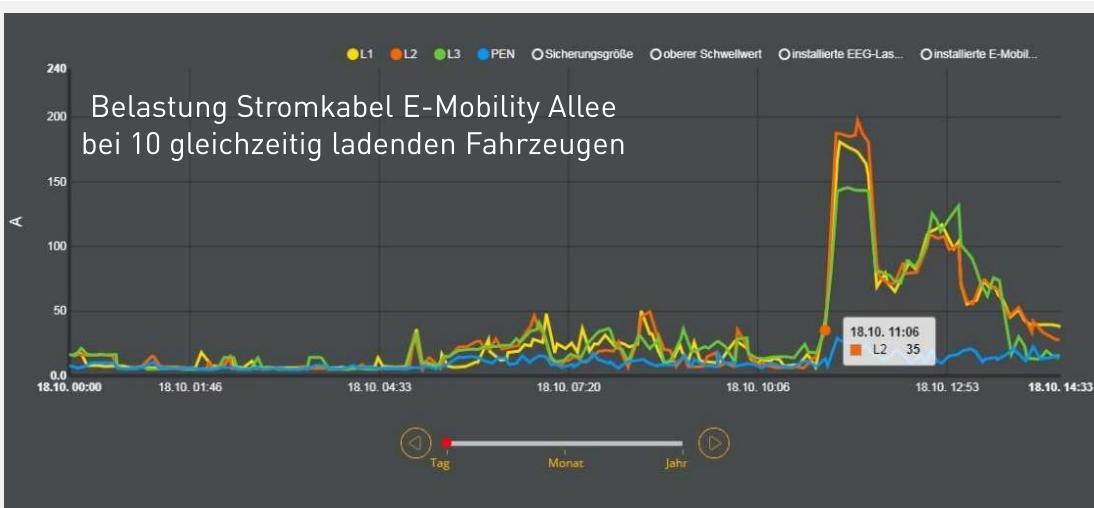
Hohes Potenzial von intelligentem Lademanagement und Batteriespeichern. Kunden haben bis zu dreimal so viel Zeit zum Laden wie sie benötigen. Kunden merken nichts davon – und am Morgen ist die Batterie wieder vollgeladen.



## Ergebnisse

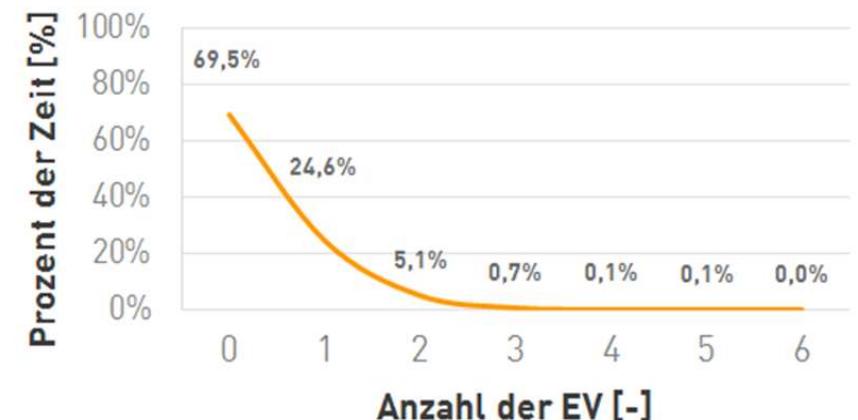
### NETZlabor E-Mobility Allee in Ostfildern

Ladeverhalten der Testkunden



- E-Autos in den Lastspitzen deutlich erkennbar. Bis zu 22% Anstieg der Maximalleistung im Vergleich ohne E-Autos am Stromkabel.
- Bei 10 gleichzeitig ladenden E-Autos kommt das Stromkabel nah an seine Belastungsgrenze.
- Fahrleistung Ø 1.200 km/ E-Auto pro Monat. Energieverbrauch Ø 200 kWh/E-Auto pro Monat. Ø 22 kWh/Ladevorgang.

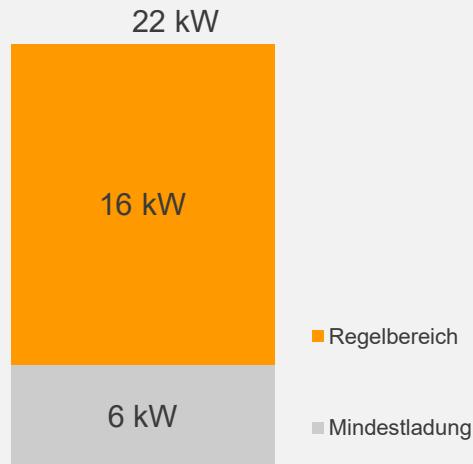
### Gleichzeitigkeit von Ladevorgängen



- Geladen wird meist in den Abendstunden (19:00 - 00:30). Kunden laden verschieden (täglich/1-3 mal die Woche). Ø Standzeit: 7:30 h / Ø Ladezeit: 2:17 h.
- Maximal 5 gleichzeitig ladende E-Autos. Zu 25% der Zeit wurde ein E-Auto geladen. Mehrere zeitgleiche Ladevorgänge kommen in 6% der Zeit vor.
- In 70% der Zeit fand im Untersuchungszeitraum gar kein Ladevorgang am Stromnetz statt.

## Ergebnisse

### NETZlabor E-Mobility Allee in Ostfildern Lademanagement und Batteriespeicher



Ladeleistung vorher definiert und via App mitgeteilt. Mindestladung von 6 kW von 22 kW ist jederzeit gewährleistet.

Deutliche Reduzierung der Netzbelaustung vor allem in den Abendstunden. Die Ladedauer verlängerte sich um 60 Minuten.

In der Anfangszeit häufiges Sofort Laden Button von den Kunden genutzt. Danach nicht mehr. Kunden haben Vertrauen gewonnen.

Zentraler Batteriespeicher 66 kWh / 60 kVA. Zwei BMWi3 Module (Second Life Ansatz). Netzdienliches Be-/ und Entladen des Batteriespeichers.

19 kW Batteriespeicher beim Kunden installiert. Beladung erfolgt in festen Zeit bei niedriger Netzbelaustung. Entladung erfolgt beim Laden des Kunden.

Deutliche Entlastung des Netzes. Kein direkter Eingriff in den Ladevorgang der Netzkunden.

# Ausblick 2019/ 2020

Mit NETZLaboren weitere Erfahrungen unter Realbedingungen sammeln



## NETZlabor E-Mobility-Carré Mehrparteienhaus NEU

- Fokus:** Lösungen für den komfortablen Netzanschluss für Mehrparteienhäuser
- Netz:** Städtisches Netzgebiet
- Wo:** Bestandsmehrparteienhaus mit Tiefgarage, 30-40 Ladeeinrichtungen und E-Autos, private Eigentümergemeinschaft oder Wohnungsbau.
- Was:** Komfortabler Netzanschluss, intelligente ausbaufähige Ladeinfrastruktur, Netzüberwachung Lademanagement, Heimspeicher, Kundenfeedback
- Wer:** Forschung, Kommune, Testkunden,



## E-Mobility-Allee auf dem Land NEU

- Fokus:** Lösung für Spannungsstörungen durch Elektrofahrzeuge im ländlichen Gebiet
- Netz:** Ländliches Netzgebiet
- Wo:** Langer Stromkreis, Haushalte/ landwirtschaftlicher Betrieb, 5 Ladeeinrichtungen und E-Autos,
- Was:** Ladeinfrastruktur, intelligentes Lademanagement, Netzüberwachung, zentraler Batteriespeicher, Strangregler
- Wer:** Forschung, Kommune, Testkunden,



## Neubaugebiet E-Mob Ready NEU

- Fokus:** Erstes Neubaugebiet wird E-Mob Ready.
- Netz:** Vorstädtisches Netzgebiet
- Wo:** Neubau Reihenhaussiedlung
- Was:** Umsetzung der Planungsprämissen , erhöhte Leistung pro Haushalt, Verlegen von Leerrohren, reservierte Fläche für zusätzliche Trafostation. Netzüberwachung zur rechtzeitigen Identifikation von E-Mob Hochlauf. Unterstützung bei der Gebäudeplanung (Drehstrom in der Garage, Kabelkanäle etc.).
- Wer:** Kommune

# NETZlabor E-Mobility-Carré

## Projektzeitplan



2019												2020												2021			
Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Rückbau					
Installation												Testphase															
WEG-Beschluss												Fahrzeug-übergabe															
												Abschlussveranstaltung															
Netzüberwachung Analyse der Netzauswirkung von Ladevorgängen												Lademanagement Reduktion von Lastspitzen im Stromnetz															
												Lademanagement Reduktion von Lastspitzen im Stromnetz															
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Messung an der Ortsnetzstation und an den Hausanschlüssen</li> </ul> <p> Leistungstest: alle Fahrzeuge laden gleichzeitig</p>												<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Reduktion der Leistungsobergrenze</li> <li>&gt; Dynamisches Lastmanagement anhand von Netzsignalen</li> </ul>															
												<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Reduktion der erforderlichen Anschlussleistung</li> <li>&gt; Dynamische Spitzenkappung</li> <li>&gt; Steuerung durch Fahrplan</li> <li>&gt; Ausgleich Phasenversymmetrie</li> </ul>															
												Kundenfeedback Erhebung der Akzeptanz der erprobten Lösungen															
												Fragebögen zur Erhebung der Zufriedenheit und Akzeptanz der untersuchten Lösungen															
												<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Veranstaltungen für Feedback und Austausch untereinander</li> </ul>															

365 Tage  
100 Prozent Leidenschaft  
1 Versprechen

Wir kümmern uns drum.

Dr.-Ing. Selma Lossau, Netze BW GmbH  
Leitung Netzintegration Elektromobilität  
Telefon +49 711 289-48484  
[s.lossau@netze-bw.de](mailto:s.lossau@netze-bw.de)

Ein Unternehmen der EnBW

