

Netzintegration Elektromobilität Fokus Netzanschluß

DSO 2.0 Workshop

Dr. Hendrik Adolphi
8. November 2019



Ein Unternehmen der EnBW



Herausforderungen für den Netzbetreiber...

hinsichtlich benötigter Ladeleistungen und Planbarkeit insbesondere beim Wohnen & Laden

PRIVATES LADEN

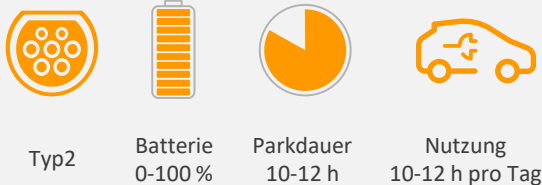


Ca.
70%
der Ladevorgänge
im privaten
Bereich



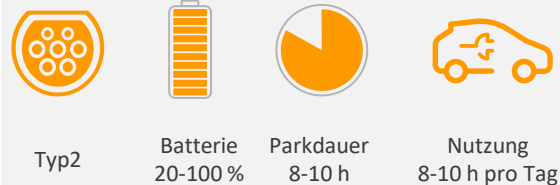
Wohnen & Laden

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



Arbeiten & Laden

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

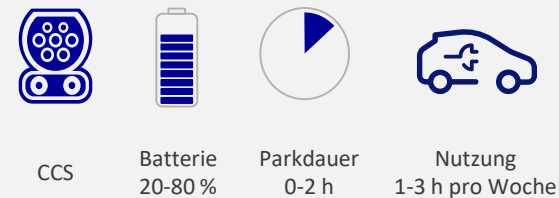


ÖFFENTLICHES LADEN



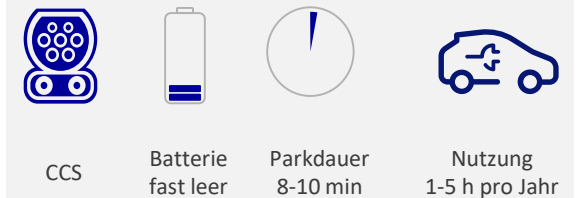
Parken / Einkaufen & Laden

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



Reisen & Laden / Laden = Tanken

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



Laden von Elektrofahrzeugen

findet in verschiedenen Spannungsebenen statt

ÖFFENTLICHES LADEN



Parken / Einkaufen & Laden



Reisen & Laden / Laden = Tanken

PRIVATES LADEN

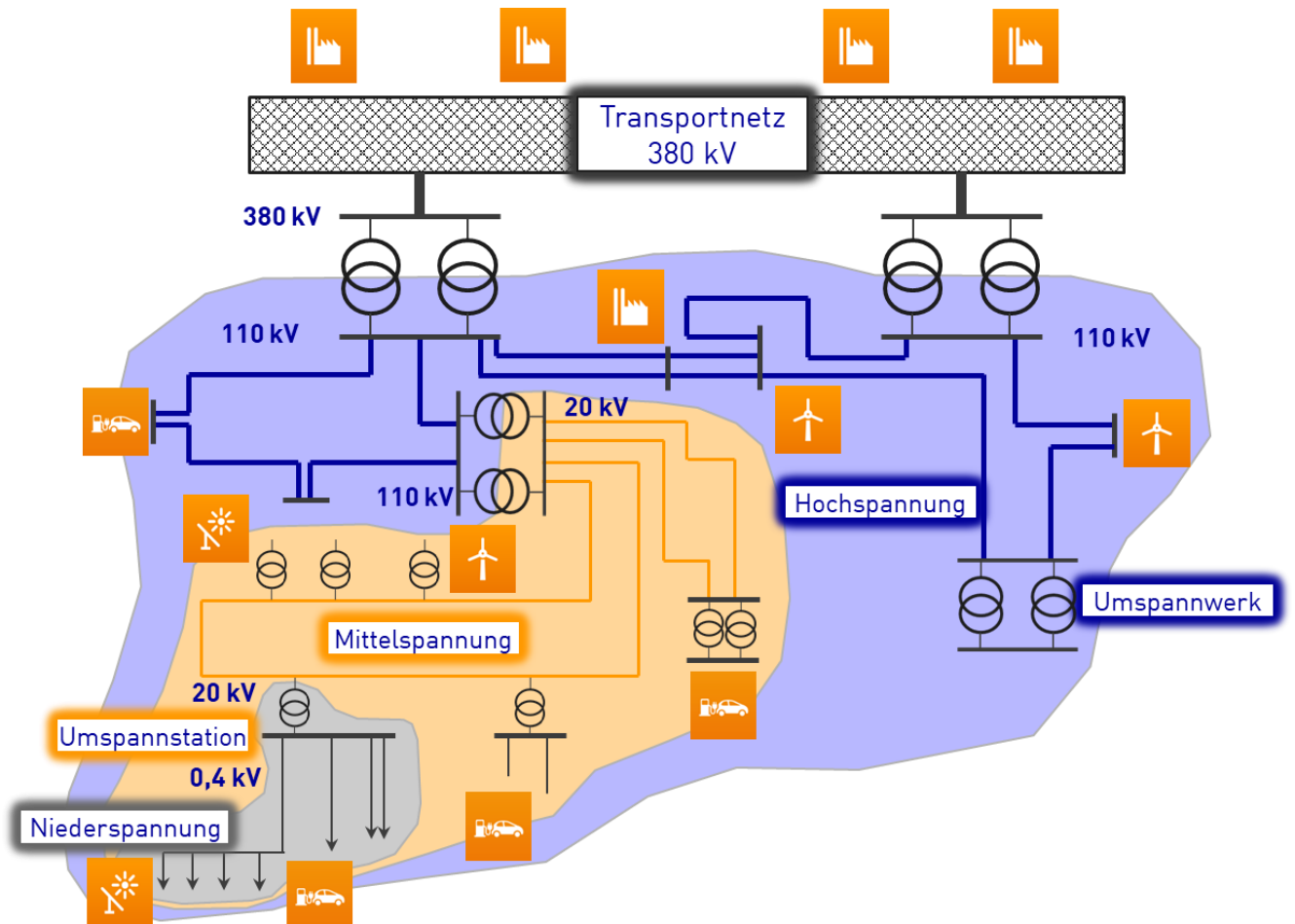


Wohnen & Laden



Arbeiten & Laden

aktuell
>70%
der Ladevorgänge
im nicht-öffentlichen
Bereich



Der Netzanschluß

erfolgt nach standardisierten Prozessen

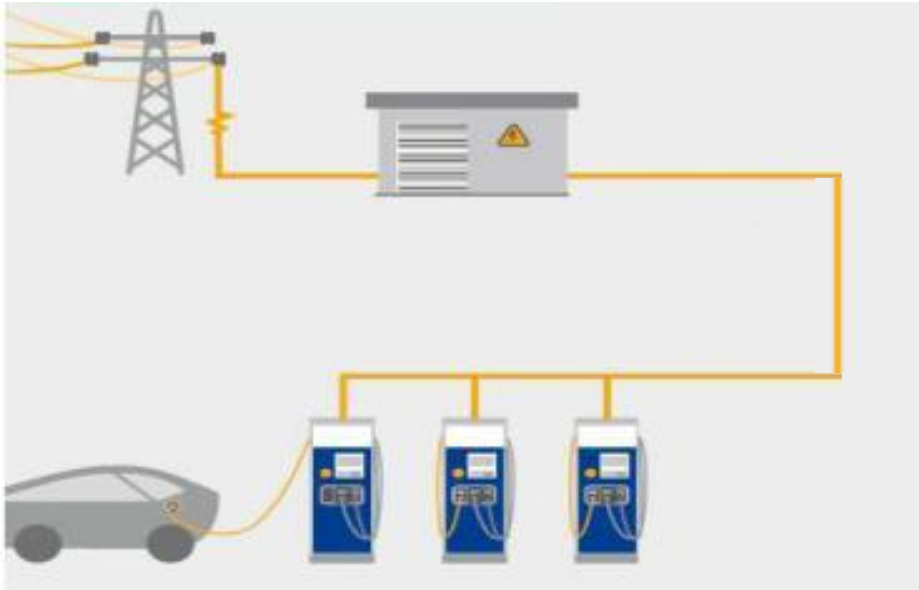
Anschlussprozess

Phase 1: Leistungsanfrage Anschlussnehmer

Phase 2: Angebot Netzanschluss Netzbetreiber

Phase 3: Errichtung Netzanschluss

Phase 4: Inbetriebnahme Netzanschluss



Richtwerte Anschlussebene

- **NS:** $P_{AV} < 250 \text{ kVA}$ ab 100 KVA eigenes Kabel
- **MS-Netz:** $250 \text{ kVA} \leq P_{AV} < 5 \text{ MVA}$
- **MS-SS:** $5 \text{ MVA} \leq P_{AV} \leq 15 \text{ MVA}$
- **HS:** $P_{AV} > 15 \text{ MVA}$

Kosten beim Netzanschluss

in der Niederspannung:

- Pauschale für den Netzanschluss $\sim 1.800\text{€}$ (Verbindung an das öffentliche Netz, Kabel bis $\sim 10 \text{ m}$ Länge)
- Bei Leistungen $> 100 \text{ kW}$ wird die Anlage direkt in der Umspannstation angeschlossen. Hier fallen dann Kosten für das Kabel sowie dessen Verlegung von der Umspannstation bis zur Ladesäule an
- Bei Leistungen $> 30 \text{ kW}$ ist ein Baukostenzuschuss zu zahlen (400-1.700€)

in der Mittelspannung

- Baukostenzuschuss $111,49 \text{ € / kW}$
- Ggf. Kosten Einschleifung Übergabestation
- individuelle Netzanschlusskosten (kundeneigene Trafostation, Kabel)

Netze BW bereitet sich auf den Hochlauf der Elektromobilität vor

... mit dem Ziel: der Kunde kann laden, wo und wann er will



Identifizieren

Frühzeitiges Erkennen von neuen E-Ladepunkten



Überbrückungslösung

Pilotierung zur schnellen Überbrückung von Netzengpässen bis zur finalen Netzverstärkung



Netzverstärkung

Weiterentwicklung der Netzplanung und Optimierung der notwendigen Netzverstärkung



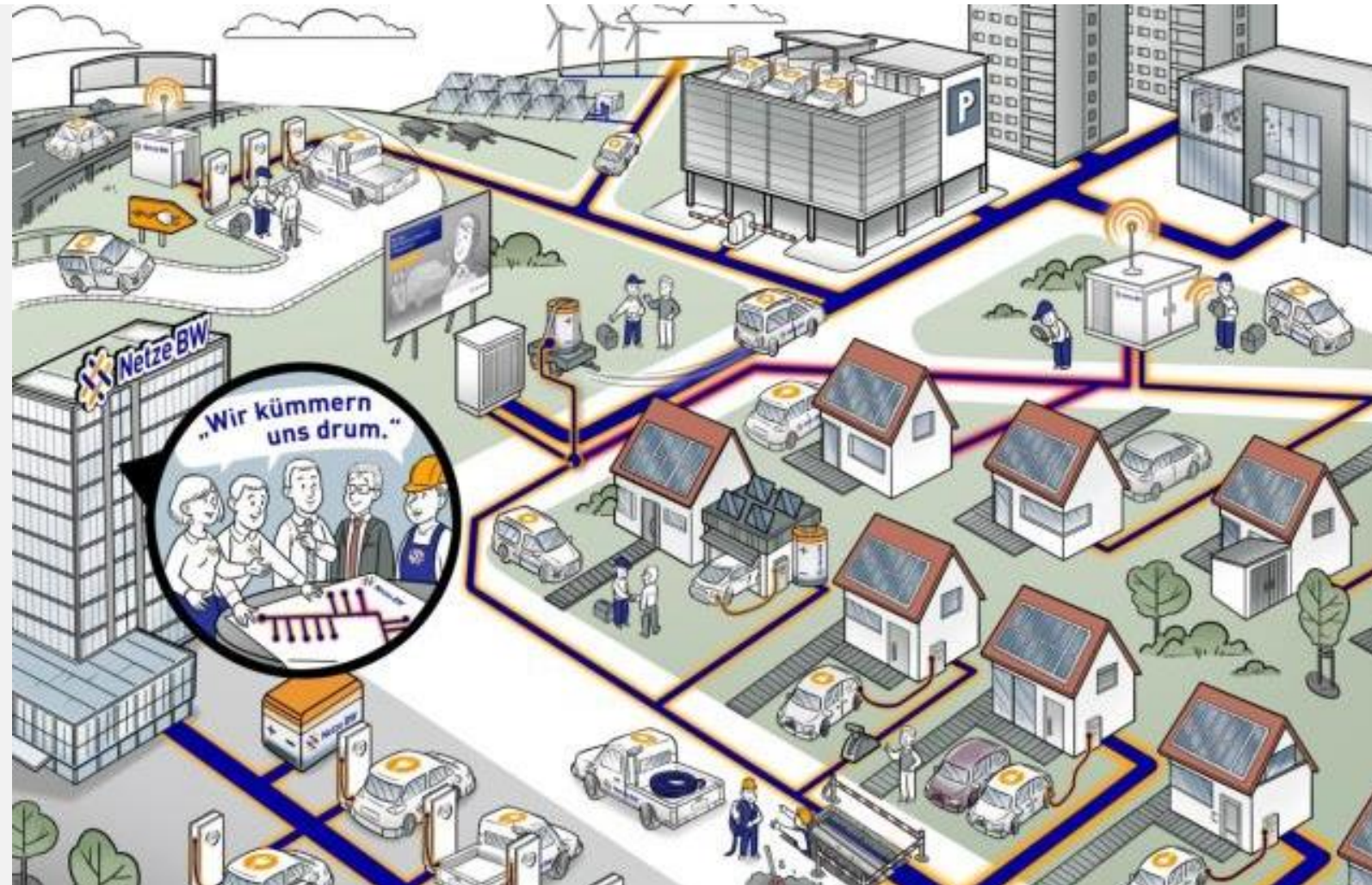
Innovation & Intelligenz

Entwicklung von intelligenten und kundenfreundlichen Lösungen für einen optimierten Netzanschluss



Gremien- & Öffentlichkeitsarbeit

Gemeinsam die Verkehrswende gestalten



NETZlabor E-Mobility-Allee in Ostfildern

zehn Kunden, elf Elektrofahrzeuge, zehn Wallboxen, ein Stromkreis

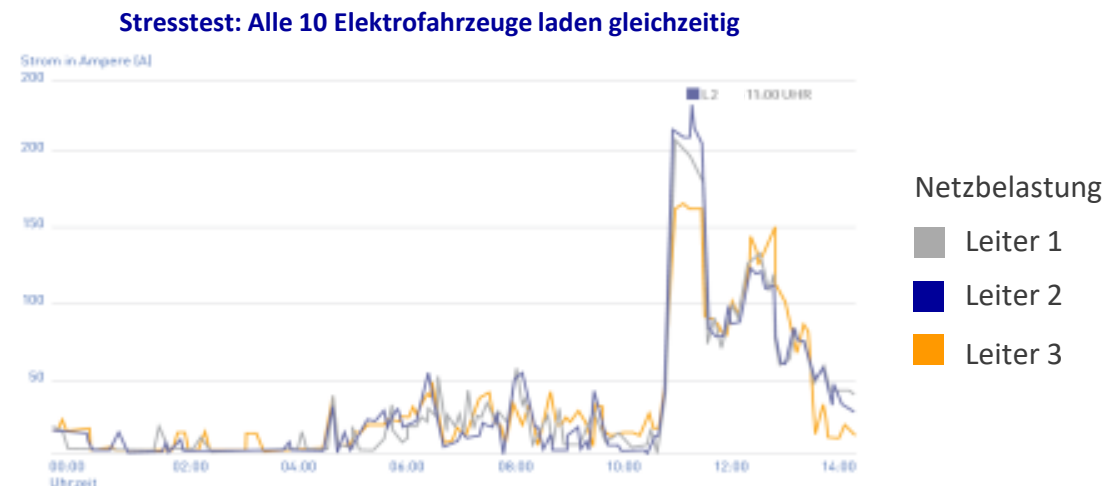
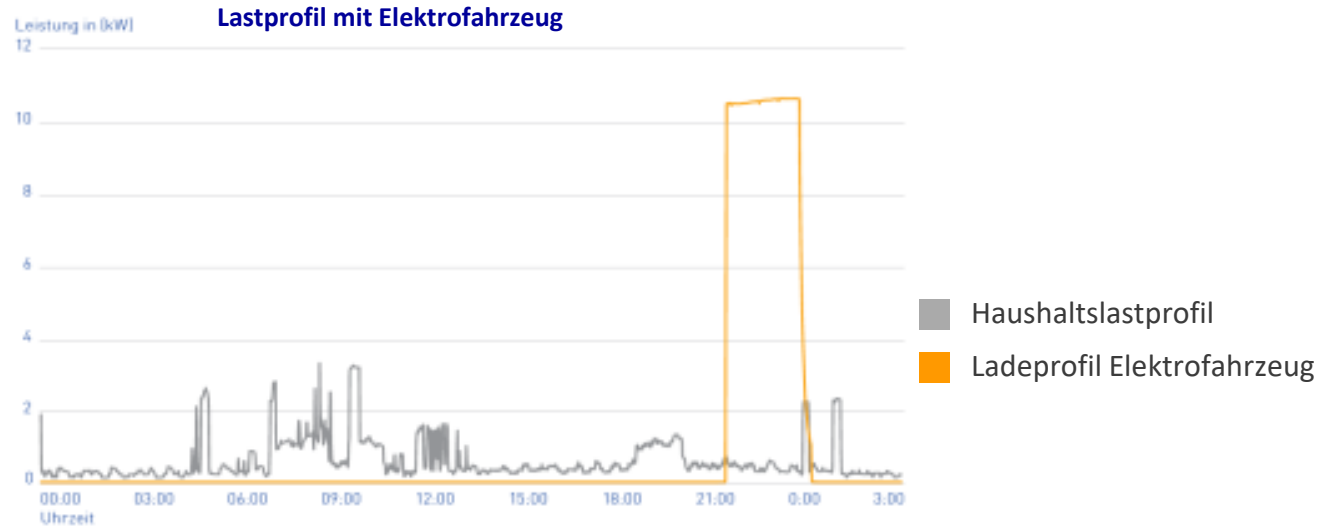


- › Wohngebiet mit Eigenheimen im Ballungsraum nahe Stuttgart
- › 10 Testkunden bunt gemischt- von Familien, Paare bis hin zu Rentnern
- › Ein Stromkreis mit 21 Haushalten, 4 Stromheizungen und 1 PV-Anlage
- › Überwachung und Analyse des Netzzustandes
- › Test von Speichern beim Kunden (19 kWh), und im Netz (66 kWh)
- › Test von intelligentem Lademanagement
- › Untersuchung des Kundenverhaltens &-akzeptanz



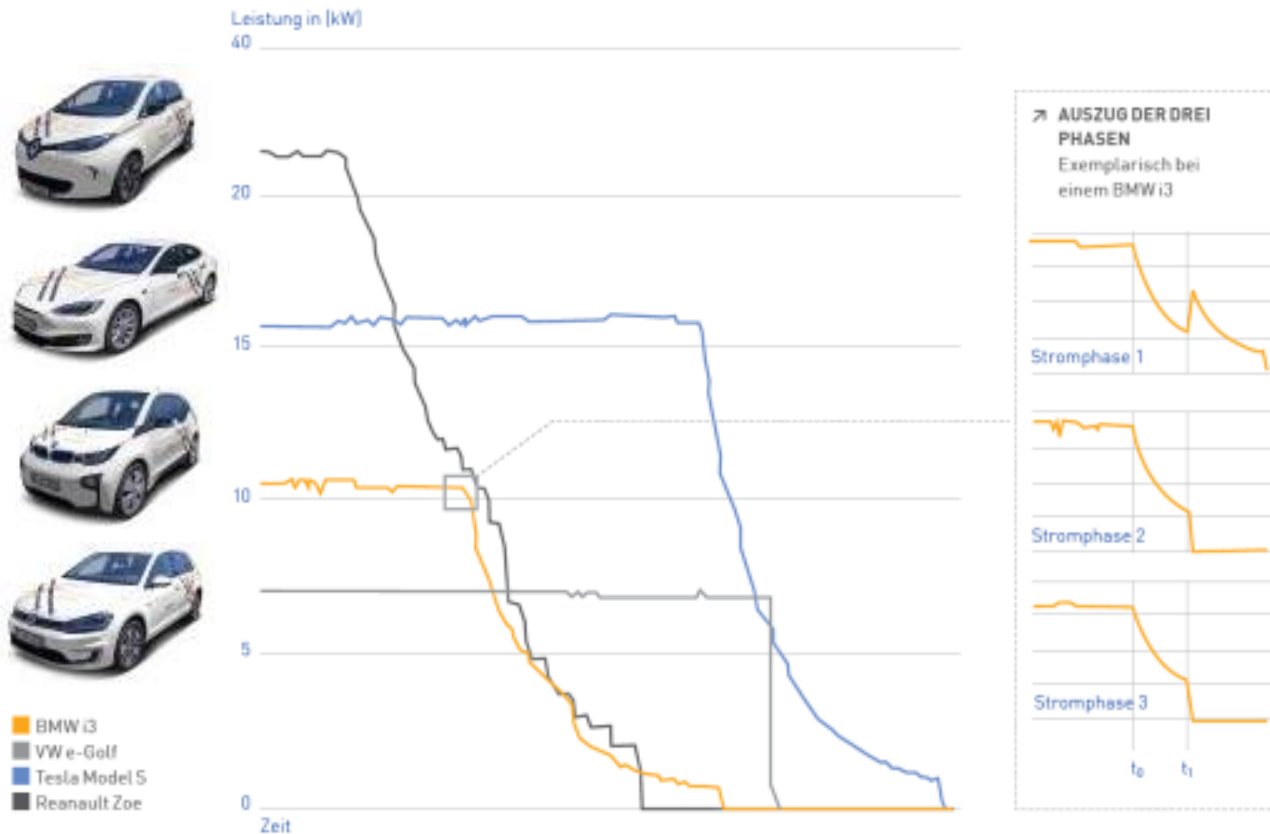
NETZlabor E-Mobility-Allee in Ostfildern

Ergebnisse: Die Elektromobilität verändert das elektrische Lastprofil



- › Der Ladevorgang eines Elektrofahrzeuges stellt eine deutliche **Lastspitze** dar
- › Bezugsleistung des dargestellten Haushaltes **ohne Elektrofahrzeug** liegt bei unter **3,3 kW** und **mit Elektrofahrzeug** bei über **11 kW**
- › In Spitzenzeiten ergab sich eine **Mehrbelastung** des örtlichen Stromnetzes um rund **24 %**
- › Ladeverhalten unterscheidet sich in den Jahreszeiten. Im Winter wird im Vergleich zum Sommer öfter geladen.
- › **Stresstest:** Ladevorgänge in den Lastspitzen (**200 A**) am Abgang deutlich erkennbar und nahe an der Belastungsgrenze (**250 A**).

Ladevorgang je Elektrofahrzeug



- › Ladeverlauf variiert je Fahrzeugtyp. Fahrzeugbatterien reduzieren Ladeleistung ab **80% Ladezustand**.
- › Durch das Runterregeln der Ladeleistung kann es zu unsymmetrischen Belastungen kommen (**Beispiel BMW i3**).
- › Alle Anforderungen an die Spannungsqualität wurden eingehalten.
- › In der E-Mobility-Allee stellt die **thermische Belastung** des Stromkabels den vorrangigen Engpass dar.
- › Bei einer Zunahme an ein- oder zweiphasig ladenden Elektrofahrzeugen können unzulässige Unsymmetrien entstehen.
- › In weitläufigen ländlichen Stromnetzen kann die Elektromobilität einen größeren Einfluss auf die Spannungsqualität haben.

NETZlabor E-Mobility-Allee in Ostfildern

Ergebnisse im Überblick



Die befürchtete hohe Gleichzeitigkeit blieb aus. Maximal fünf Fahrzeuge haben gleichzeitig geladen.



Der Großteil der Ladevorgänge fand zwischen 19:00 und 21:00 Uhr statt.



Mit der Zeit verlieren die teilnehmenden Haushalte ihre Angst vor einer mangelnden Reichweite.



Bereits einfache Lademanagementkonzepte können effektiv die Netzbelastung senken.




Die Mobilität der Nutzer wird durch Lademanagement nicht eingeschränkt.



Die Nutzer selbst merken in den wenigsten Fällen den Eingriff in den Ladevorgang.



Die Aufnahmekapazität von Elektrofahrzeugen ins Stromnetz kann durch Batteriespeicher erhöht werden.

Wertvolle Erkenntnisse wurden aus der E-Mobility-Allee gewonnen und Lösungen für Wohngebiete mit Eigenheimen im städtischen Umfeld wurden verifiziert 



E-Mobility-Carré



Lösungen für den komfortablen Netzanschluss für Bestandsimmobilien



E-Mobility-Chaussee



Lösung für Spannungsstörungen durch Elektrofahrzeuge im ländlichen Gebiet



Neubaugebiet E-Mob Ready



Umsetzung der neuen Netzplanungsprämissen



Intelligentes Heimpladen



Kunden- und netzfreundliches Laden in ganz Baden-Württemberg

365 Tage
100 Prozent Leidenschaft
1 Versprechen

Wir kümmern uns drum.

Dr. Hendrik Adolphi
Technisches Anlagenmanagement Strom/Gas
Telefon +49 162 250 280 2
h.adolphi@netze-bw.de

Ein Unternehmen der EnBW

