



## Ladeinfrastrukturkonzept für Elektromobilität in Neuhausen auf den Fildern

Neuhausen auf den Fildern, 28.01.2020

Abteilung:  
Engineering -  
Energietechnik

Autor:  
R. Hering

Datum:  
28.01.2020

## Ladeinfrastruktur für Elektromobilität

1. Ziele des Ladeinfrastrukturkonzepts
2. Markthochlauf der Elektromobilität
3. Ladeinfrastruktur für Elektromobilität
4. Stromnetzkapazitäten
5. Erneuerbare Energien
6. Zusammenfassung und Ausblick

## 1. Ziele des Ladeinfrastrukturkonzepts



### Motivation

- Deutschland als Leitmarkt für Elektromobilität mit **1 Mio. E-Mobile 2022** und **6 Mio. E-Mobile 2030**
- **Bedarfsgerechter Ausbau der Ladeinfrastruktur** und **Vorbildfunktion der Kommunen** als Voraussetzung für einen erfolgreichen Markthochlauf der Elektromobilität
- Förderung E-Fahrzeuge: **ca. 1,2 Mrd. EUR** für E-Fahrzeuge, ca. 50% aufgebraucht
- Förderung Ladeinfrastruktur: **ca. 300 Mio. EUR**
- **Steuerliche Privilegien** für E-Fahrzeughalter, ....



### Ladeinfrastrukturkonzept Neuhausen auf den Fildern

- Abschätzung des **Bedarfs an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur** in Neuhausen auf den Fildern bis zum Jahr 2030
- Erarbeitung von „**Hot-Spots**“ für öffentliches Laden
- Identifikation von Schlüsselunternehmen für das **Laden beim Arbeitgeber**
- Konkrete **Empfehlungen zu Standorten und Ladeleistungen**



## 2. Markthochlauf der Elektromobilität



## Ladebereiche

### Privates Laden



**AC: Zuhause laden in der Garage/beim Arbeitgeber**

- > über Nacht oder während der Arbeit die Batterie laden



Typ2 /  
Schuko

bis 22 kW /  
max. 3,6 kW



Batterie  
0-100 %



Parkdauer  
8-10 h

täglich bzw.  
Mo-Fr



derzeit 85% der Ladevorgänge

### Öffentliches Laden




**AC: Parken & Laden in der Kommune**

- > beim Parken die Reichweite erhöhen



Typ2

bis 22 kW



Batterie  
0-100 %



Parkdauer  
1-6 h

2/Woche

**DC: Laden an Autobahnen & Bundesstraßen**

- > viel Reichweite in kurzer Zeit



CCS

50 kW  
(350 kW)



Batterie  
fast leer



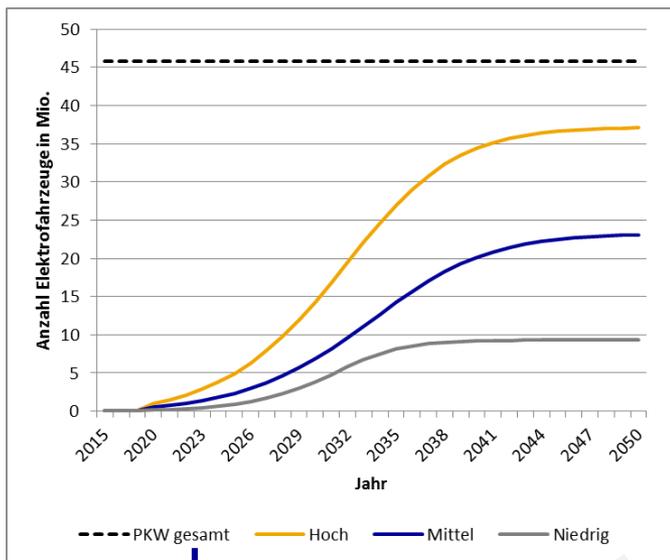
Parkdauer  
< 30 Min.

1/Monat

derzeit 15% der Ladevorgänge

6 | RBS wave | R. Hering | Januar 2020 | E-Ladeinfrastrukturkonzept Neuhausen/Fildern 13:59 Uhr

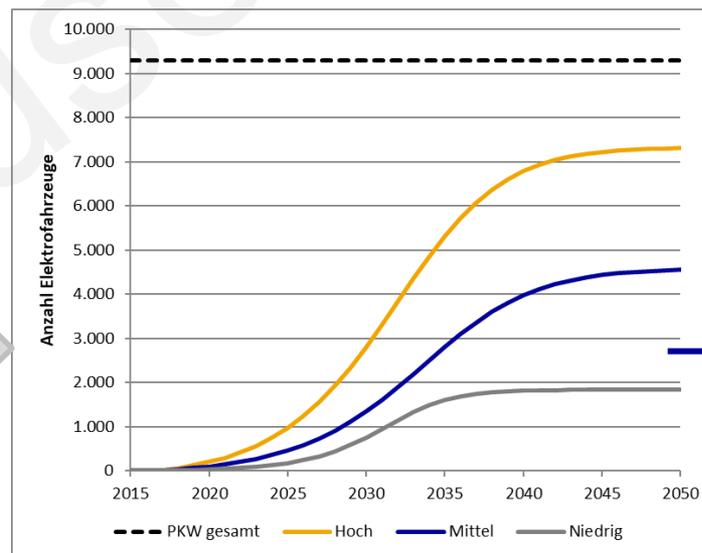
# Markthochlauf der Elektromobilität



Deutschland

## Szenarien:

- 1) **Hoch:** 1 Mio. E-Autos 2020  
+ 80% Marktanteil 2050
- 2) **Mittel:** 0,5 Mio. E-Autos 2020  
+ 50 % Marktanteil 2050
- 3) **Niedrig:** 0,15 Mio. E-Autos 2020  
+ 20 % Marktanteil 2050



Neuhausen/  
Fildern

## Marktdurchdringung der Elektromobilität in Deutschland und Neuhausen a.d. Fildern



### Anzahl der E-Autos in den Szenarien

	PKW gesamt	Szenario	2017	2020	2030	2050
Deutschland	45,8 Mio.	Hoch	53.861	1,0 Mio.	14,2 Mio.	37,0 Mio.
		Mittel	<b>53.861</b>	<b>500.000</b>	<b>6,8 Mio.</b>	<b>23,0 Mio.</b>
		Niedrig	53.861	155.000	3,8 Mio.	9,3 Mio.
Neuhausen/ Fildern	9.284 0,02%	Hoch	11	127	2.814	7.306
		Mittel	<b>11</b>	<b>99</b>	<b>1.346</b>	<b>4.547</b>
		Niedrig	11	31	756	1.832

→ ca. 35.000 öffentliche Ladepunkte für 1 Mio. Elektro-Autos in D notwendig<sup>1</sup>

### Ladesäulenbedarf in Neuhausen (2 Ladepunkte pro Ladesäule)

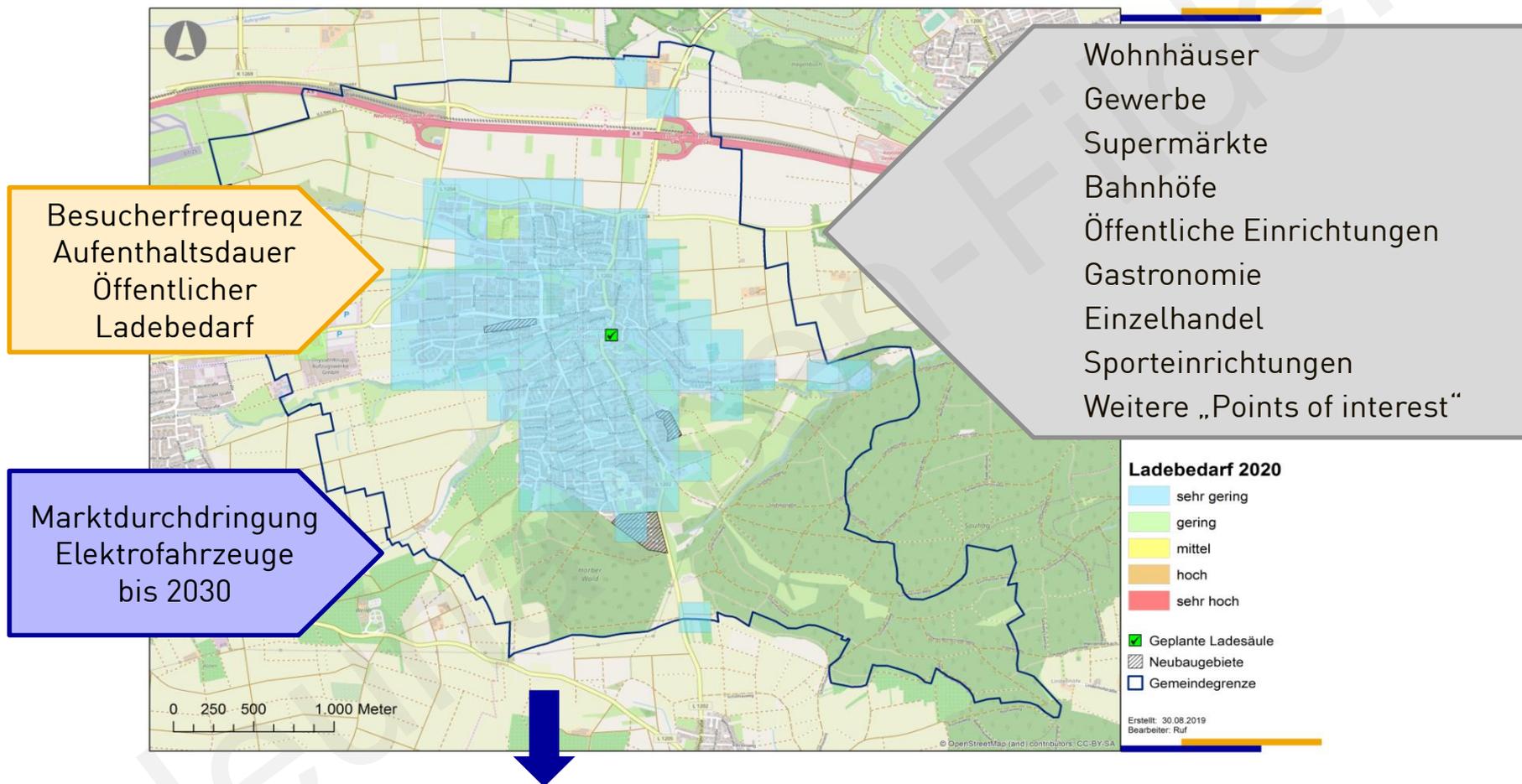
Szenario	2020		2025		2030	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC
Hoch	3	0 - 1	21	2	61	5
Mittel	2	0	7	0 - 1	18	1 - 2
Niedrig	0	0	2	0	7	0 - 1

<sup>1</sup>DLR: LADEN 2020, 09/2016

### 3. Ladeinfrastruktur für Elektromobilität



## Methodik zur Standortfindung – Ladebedarf 2020

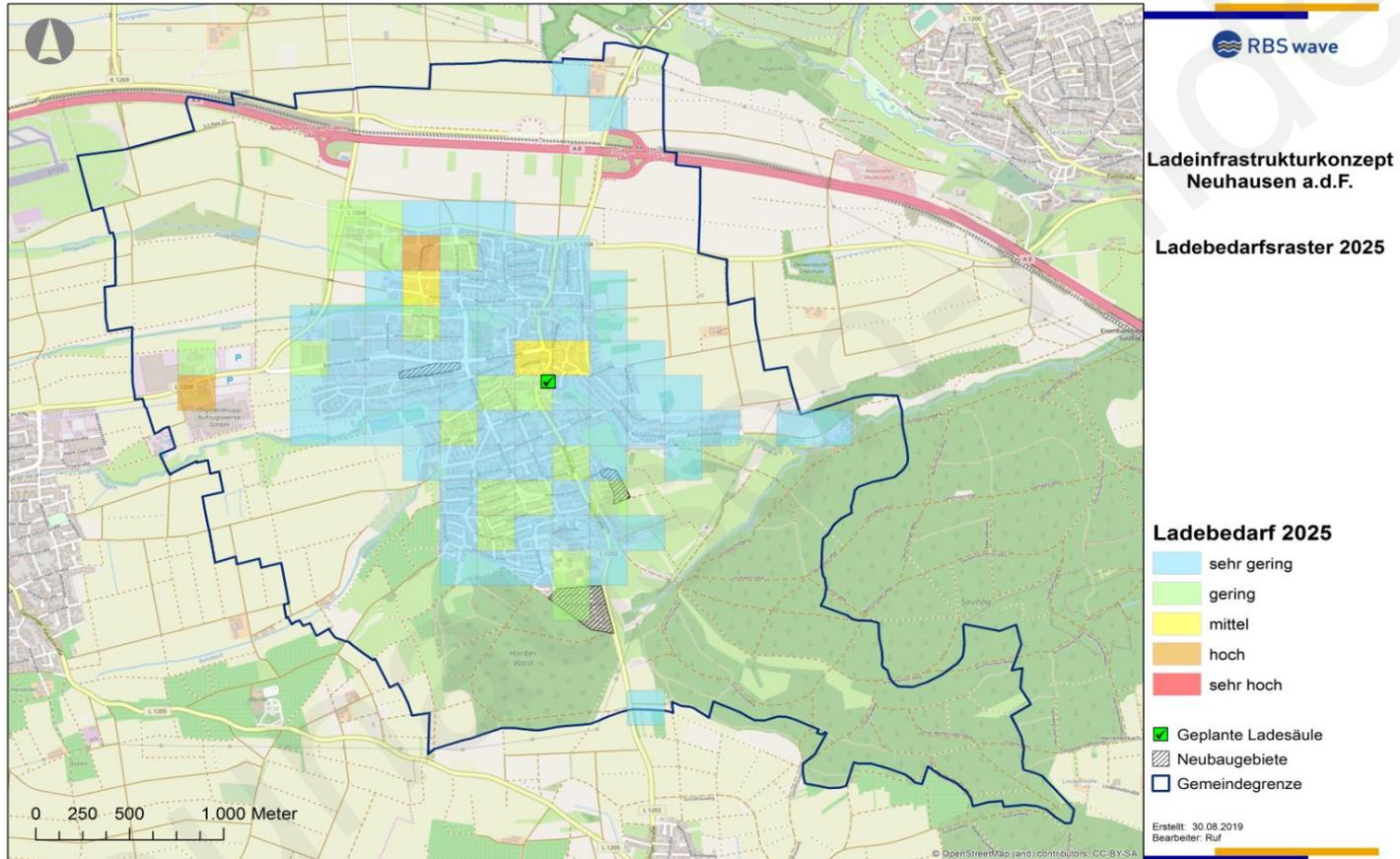


Abgleich der 200 x 200 m-Raster mit den öffentlichen und halböffentlichen Parkflächen im gesamten Gebiet

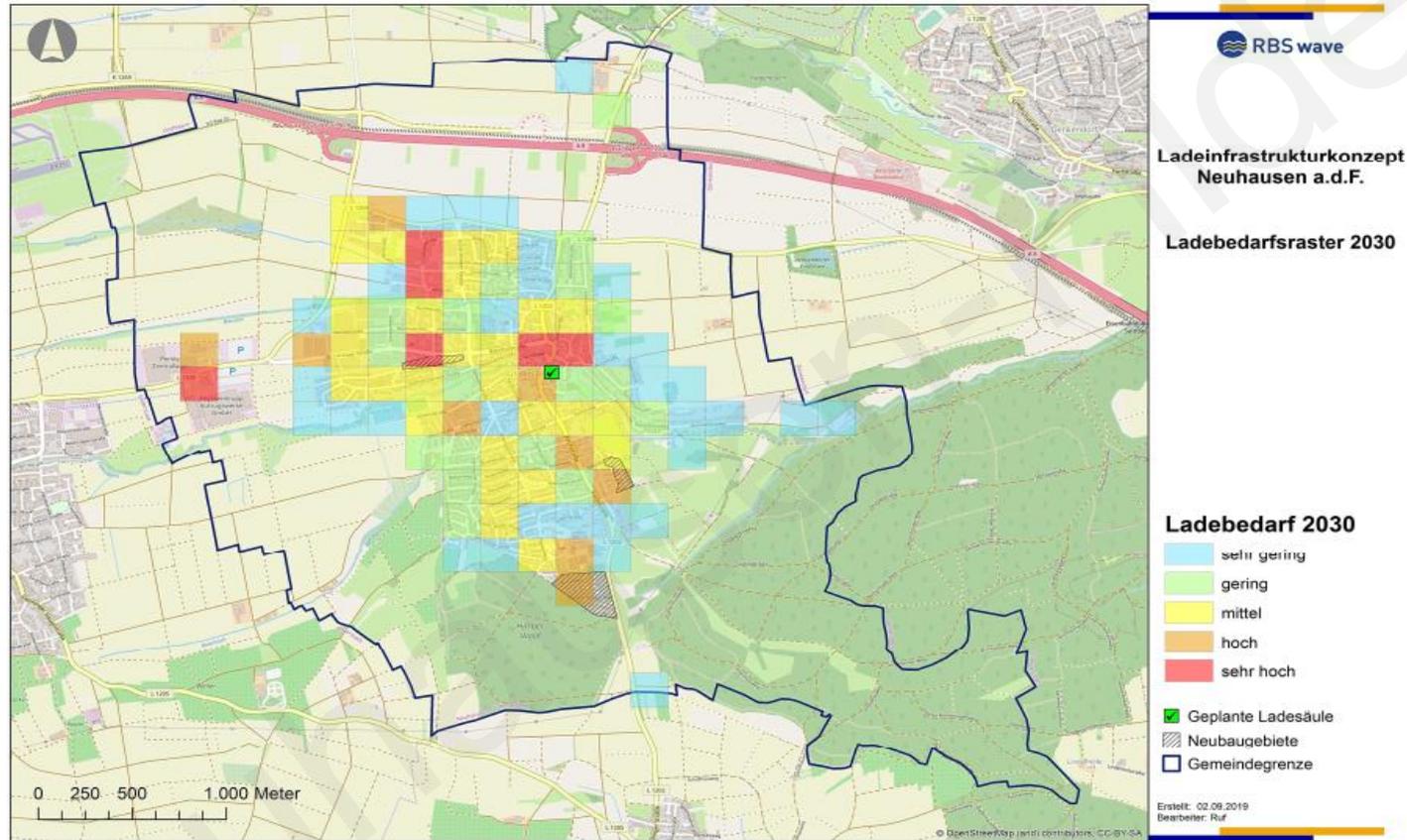


Bewertung und Priorisierung der Parkmöglichkeiten

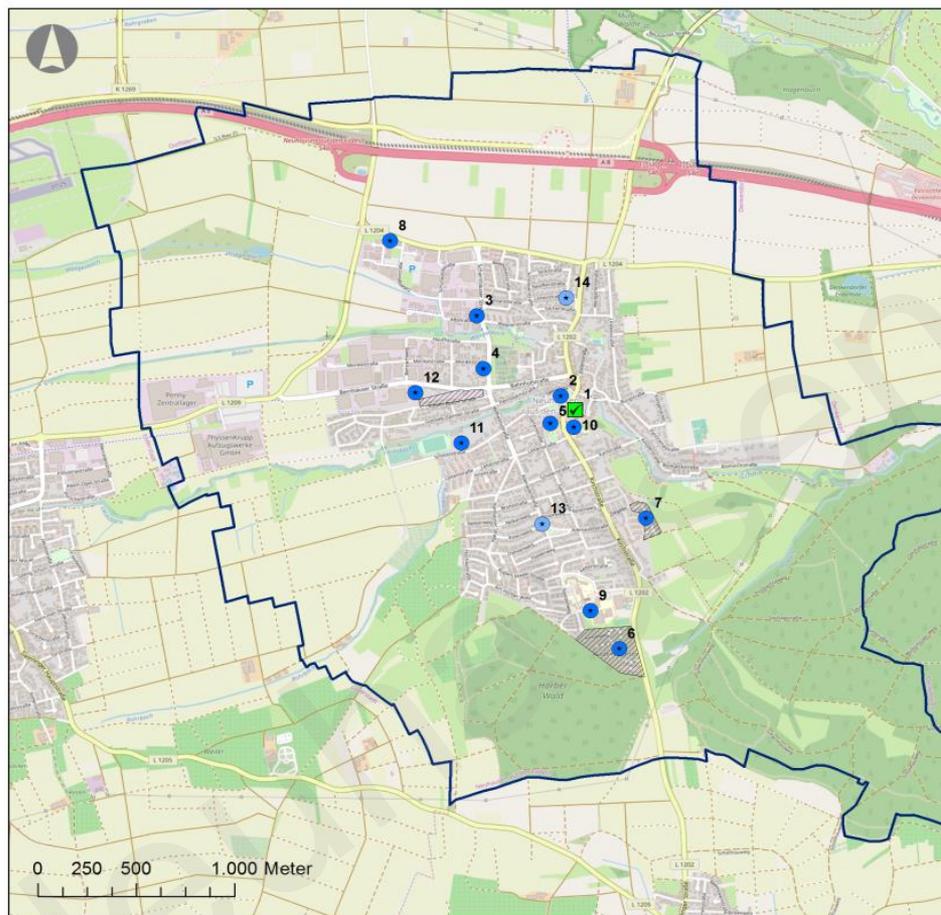
# Ladebedarf 2025



# Ladebedarf 2030



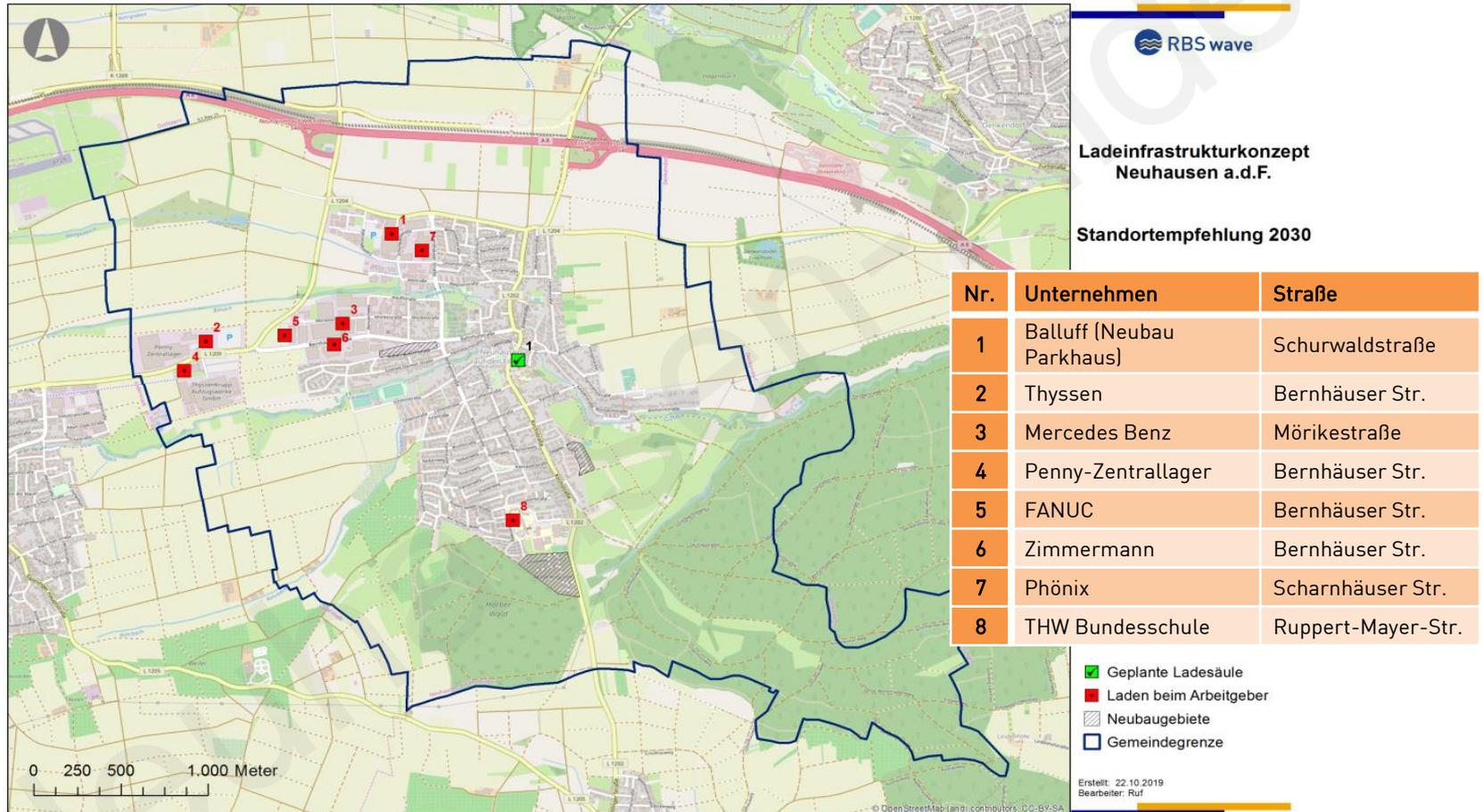
## Standortempfehlungen öffentliches Laden



- Geplante Ladesäule
- Ladesäulen Wohngebiete
- Neubaugebiete
- Gemeindegrenze

Standorte für öffentliches Laden			Ausbaustufen Ladepunkte			empfohlene Ladeinfrastruktur
Nr.	Name	Adresse	2020	2025	2030	
1	Stellplatz Polizeifahrzeug	Marktstraße 21	2			1 x Ladesäule (2 Ladepunkte à 22 kW)
2	Rathaus	Schlossplatz 1	2		2	2 x Ladesäulen (2 Ladepunkte à 22 kW)
3	EDEKA	Albstraße 2		2	2	2 x Ladesäulen (2 Ladepunkte à 22 kW)
4	dm/penry	Scharnhäuser Str. 5/11		2	2	2 x Ladesäulen (2 Ladepunkte à 22 kW)
5	Tiefgarage Ochsegarten	Lettenstraße		1	2	11-22 kW Wallboxen (1 Ladepunkt)
6	Neubaugebiet Akademiegärten	In den Akademiegärten		2		1 x Ladesäule (2 Ladepunkte à 22 kW)
7	Neubaugebiet Ziegelei	Martha-Arnold-Straße		2		1 x Ladesäule (2 Ladepunkte à 22 kW)
8	ARAL-Tankstelle	Plininger Str. 35		2 - 3		DC (mind. 50 kW) (2-3 Ladepunkte)
9	Friedrich-Schiller-Schule	Rupert-Mayer-Straße 70			2	1 x Ladesäule (2 Ladepunkte à 22 kW)
10	Mozart-Volksschule/Kirche	Klosterstraße 4			2	1 x Ladesäule (2 Ladepunkte à 22 kW)
11	Festplatz	Schlossstraße 55			2	1 x Ladesäule (2 Ladepunkte à 22 kW)
12	S-Bahnhof / Parkhaus S-Bahnhof	Bahnhofstraße 69/ Bernhäuser Str. 17			6	Pendler: mind. 4 x 3,7 - 7,4 kW Wallboxen (1 Ladepunkt) Gelegenheits-Lader: 1 x 22 kW (2 LP)
13	weitere öffentl. LIS in Wohngebieten für Laternenparker bis 2030				4	2 x Ladesäule (2 Ladepunkte à 22 kW)
Soll			3	13	36	
DC Ladepunkte			0	1	3	
Ist			4	13	37	
DC Ladepunkte			0	2 - 3	2 - 3	

## Auswahl potentielle Arbeitgeber für Laden beim Arbeitgeber

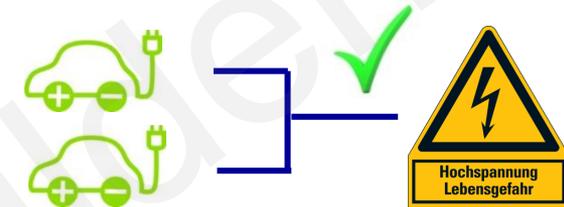


## 4. Auswirkungen der Elektromobilität auf die Netze



### Ableich der Standorte mit Netzkapazitäten 2018

- Vorgaben Netze BW:
  - keine zwei Hausanschlüsse pro Grundstück zulässig, Ausnahmen möglich
  - max. 78 kW Leistung pro Anschluss (125 A)
  - bei höherem Leistungsbedarf: Direkt-Kabel zu Trafostation erforderlich
  - Installation Hausanschluss (30 kW) → Drosselung von 2 x 22 kW auf 2 x 15 kW
- Die vorgeschlagenen Ladesäulen 2025 können aktuell großteils ohne Einschränkung der Netze installiert werden.
- Ausnahmen: ARAL! ggf. Rathaus + Friedrich-Schiller-Schule
- Zu den Netzkapazitäten bis 2030 können noch keine verlässlichen Aussagen getätigt werden.



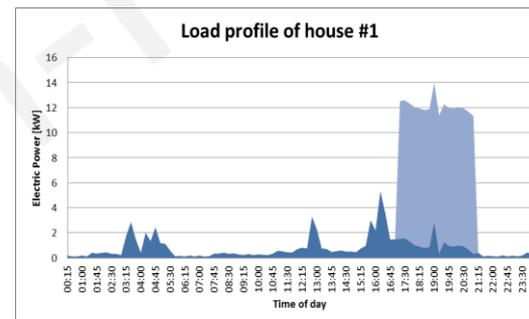
### Empfehlungen

- Frühzeitige Einbindung des Netzbetreibers bei der Planung von Ladesäulen (vermehrt EE, WP, Speicher)
- Berücksichtigung möglicher Ladeinfrastruktur bei Neubaugebieten und Sanierungsmaßnahmen mit Tiefbauarbeiten
- Platzierung von Ladeinfrastruktur in räumlicher Nähe zu bestehenden Trafostationen

# Elektromobilität als kommende Herausforderung für die Ortsnetze

## Wie relevant ist Elektromobilität heute und mittelfristig für die Netzplanung?

Laden beim Arbeitgeber	Ladeinfrastruktur auf dem Firmengelände		Planbarkeit	✓
Öffentliches Laden	Ladeinfrastruktur am Straßenrand und auf öffentlichen Parkplätzen			✓
	Ladeinfrastruktur an Autobahn-Raststätten, Einkaufszentren und in Parkhäusern			✓
Laden zu Hause	Ladeinfrastruktur im Eigenheim und in Wohnungseigentümergeinschaften			?!



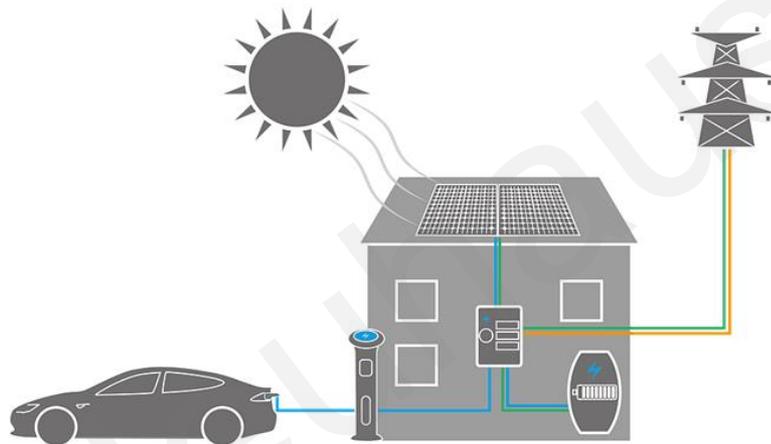
Ein Fahrzeug verändert die Situation nicht - aber viele Fahrzeuge in einer Nachbarschaft erfordern Netzanpassungen

## 5. Einsatz von Erneuerbaren Energien



## Stromversorgung der Ladesäulen durch PV-Anlagen

- ökologisch sinnvoll: Laden der Batterie durch selbsterzeugten erneuerbaren oder KWK-Strom (PV-Anlagen/BHKW)
- vorrangig im privaten Bereich realisierbar, bestehende PV-Anlagen ggf. von Voll- auf Überschusseinspeisung umstellen, ggf. in Kombination mit Batteriespeicher
- Öffentl. Ladesäulen mit eigenem Hausanschluss: kein Eigenverbrauch realisierbar, jedoch Entlastung der Stromnetze
- Eigentümerstruktur größtes Umsetzungshemmnis: LIS-Betreiber  $\neq$  PV-Betreiber  
 → PV-Stromlieferung an Dritte = Stromlieferant i.S.d. EnWG<sup>1</sup> + 100% EEG-Umlage



<sup>1</sup>Anzeige nach § 5 EnWG, Rechnung nach § 40 EnWG, Vertragsinhalte nach § 41 EnWG, Stromkennzeichnung,...

## 6. Zusammenfassung und Ausblick



## Zusammenfassung und Ausblick

- Anzahl öffentlicher Ladesäulen zur Erreichung der politischen Ziele:
  - 2020: 2 x AC
  - 2025: 7 x AC, 1 x DC
  - 2030: 18 x AC, 1 – 2 x DC
- vorrangig in Nähe zu öffentlichen/halb-öffentlichen Einrichtungen
- bei Markthochlauf auch **bedarfsgerechte Errichtung in Wohngebieten** vorsehen (ggf. Online-Bedarfsmeldung)
- **Netzkapazitäten** derzeit **größtenteils ausreichend**, frühzeitige Einbindung der NetzeBW erforderlich + Vorinstallation für Nachverdichtung einplanen
- Einbindung von **örtlichen Unternehmen** zur Errichtung von Ladesäulen für das **Laden beim Arbeitgeber** → Vorbildfunktion/Image
- Inanspruchnahme von **Fördermitteln**



### Allgemeines

- bei **Neubau- oder Sanierungsprojekten** stets Integration von Ladeinfrastruktur prüfen
- regelmäßig **tatsächliche Entwicklung der Elektromobilität** und **Nutzung der errichteten Ladeinfrastruktur** mit vorgeschlagenen Entwicklungspfaden abgleichen und bei Bedarf anpassen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Raphael Hering  
Projektingenieur Energietechnik

Standort Ettlingen  
Ludwig-Erhard-Straße 2  
76275 Ettlingen

Tel. 07243 / 5888 133  
[r.hering@rbs-wave.de](mailto:r.hering@rbs-wave.de)

## 6. Details empfohlene Standorte



## Stellplatz Marktstraße (Polizeifahrzeug)

- 2 x 22 kW
- Netzkapazitäten ausreichend
- Mindestabstände zur Wartung und Bedienung der Ladesäule einzuhalten
- Ggf. Rückbau Stützmauer bzw. Verschiebung Parkplatz erforderlich
- Rammschutzpoller empfohlen
- Beschilderung / Bodenmarkierung
- neuer Parkplatz für Polizeifahrzeug erforderlich





Standort	1) Kurzparker-Stellplätze	2) Parkdeck Tiefgarage	3) Tiefgarage Rathaus	4) vor Tiefgarage
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- öffentlichkeitswirksamste Aufstellung</li> <li>- kurze Wege zu Rathaus und Volksbank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kurze Wege</li> <li>- ausreichend Stellplätze (keine/geringe Nutzungskonkurrenz mit Verbrennern)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostengünstige Trassierung in der Tiefgarage realisierbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gute Erreichbarkeit von <u>Hauptverkehrsstraße</u></li> </ul>
<b>Nachteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlende Aufstellungsmöglichkeiten</li> <li>- Wenige Stellflächen (Nutzungskonkurrenz mit Verbrennern)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nördliche Parkreihe nicht nutzbar (fehlende Aufstellflächen)</li> <li>- südliche Parkreihe ggf. nutzbar, aber Demontage der Beleuchtung erforderlich)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brandgefahr in Tiefgarage</li> <li>- fehlende Sichtbarkeit</li> <li>- südliche Parkreihe fremdvermietet → Nutzungskonkurrenz mit Verbrennern auf der <u>nördl.</u> Parkreihe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- östliche Parkreihe: fehlende Aufstellungsfläche (Besitzstruktur unklar, Mindestabstände)</li> <li>- nördliche Parkreihe (vor Einfahrt TG): Errichtung auf „halben“ Stellplatz: nur 1 Stellplatz elektrifiziert, alternativ: Umnutzung eines bestehenden Parkplatzes</li> </ul>
<b>Bildokumentation</b>				

- 1. Ausbaustufe: 2 x 22 kW – Netzkapazitäten ausreichend
- Erweiterung 2. Ladesäule: Überschreitung 78 kW → integriertes Lademanagement erforderlich
- Elektrifizierung kommunaler Fuhrpark: Wallboxen in der Tiefgarage

- gestaffelter Ladesäulen-Zubau empfohlen
- 1. Ausbaustufe: 2 x 22 kW + Vorinstallation für Erweiterung vorsehen
- Wahl der relevanten Parkfläche durch EDEKA
- Netzkapazitäten ausreichend
- 30 kW Hausanschluss oder alternativ: Versorgung über kundeneigene Trafostation (Querung Straße erforderlich)



### Empfehlungen s. EDEKA

- gestaffelter Ladesäulen-Zubau empfohlen
- 1. Ausbaustufe: 2 x 22 kW + Vorinstallation für Erweiterung vorsehen
- Wahl der relevanten Parkfläche durch EDEKA
- Netzkapazitäten ausreichend
- Eigener Stromanschluss (max. 78 kW) oder alternativ: Versorgung über kundeneigene Trafostation – zu prüfen



- Enge Platzverhältnisse → Wallboxen empfohlen
- Ladeleistung: 11 – 22 kW
- 2025: min. 1 x LIS inkl. Vorinstallation für weitere Wallboxen  
2030: min. 2 x  
alternativ: 2025 vollständige Installation
- Netzkapazitäten ausreichend
- Parkplätze in Nähe der Elektro-Hauptverteilung  
(in Nähe der Einfahrt) empfohlen
- Nutzung vorhandene Kabeltrasse empfohlen



- Voraussichtlich vorrangig privates Laden
- Öffentliche LIS (22 kW) in unmittelbarer Nähe der Trafostation empfohlen
  - Errichtung öffentlicher Parkflächen erforderlich
  - Geringe Investitionskosten für Tiefbau/  
Elektrifizierung Parkplätze



- Voraussichtlich vorrangig privates Laden (2 Stellplätze pro EFH, in MFH Parkplatznachweis über Tiefgaragen)
- Öffentliche LIS (22 kW) empfohlen
- Netzkapazitäten ausreichend



- Klimapaket: Versorgungsaufgabe: jede Tankstelle soll mit Ladepunkten ausgestattet werden
- Tankstellen: kurze Standzeiten gefordert
- Kurze Distanzen zu Ausfahrten A8
  - DC-Laden (min. 150 kW)
- Netzkapazitäten nicht ausreichend, 350 m Direktkabel zur Trafostation Zabergäustraße erforderlich
- Empfehlung: Realisierung im Zuge von Sanierungs- und anderen Tiefbauarbeiten
- Geeignete Fläche für LIS: Stellplätze neben Druckluftmessung



- 2 x 22 kW
- Netzkapazitäten ggf. **nicht** ausreichend  
→ detaillierte Netzanschlussanfrage erforderlich
- Abstimmung kommunale Planungen mit Netzbetreiber zur Berücksichtigung in Netzausbauplanung
- Installation in Nähe des Gehwegs zur Reduzierung der Kosten
- Böschung abzufangen



- 2 x 22 kW
- Netzkapazitäten ausreichend
- Nähe zu Marktstraße und Tiefgarage Ochsen Garten  
→ Nutzungskonkurrenz zu weiteren LIS  
→ Ausbau Standort 2030
- Installation auf dem Grünstreifen zw. Kirchvorplatz und Klosterstraße empfohlen
- Bei Tiefbauarbeiten ggf. Handschachtungen erforderlich, um Wurzelwerk nicht zu beschädigen
- Zusätzliche Grünflächenversiegelung, seitliche Entwässerung in den Grünstreifen



- 2 x 22 kW
- Netzkapazitäten ausreichend
- Teilw. Veranstaltungen, größtenteils privates Laden
- Starkstromanschluss vorhanden  
→ für Installation LIS nutzbar



- S-Bahn-Anbindung für 2026 geplant
- Lange Standzeiten durch Pendler an Intermodalpunkten
- Errichtung Parkhaus in der Bernhäuser Straße
  - Abriss Gewerbeflächen erforderlich
  - umfassende
- Installation Wallboxen im Parkhaus empfohlen
- Netzausbau erforderlich
- Separate Planung → keine detaillierte Empfehlung



## 1. Politische Zielsetzung Deutschland und BaWü



- **EU-Kommission**
  - Nov 2017: Bereitstellung von 800 Mio. Euro für den Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Ziele der **Bundesregierung**: 1 Mio. Elektromobile bis 2022, 6 Mio. bis 2030
  - Ladesäulen Stand 08/2019: 20.650 öffentl. Ladepunkte
- Initiative der **Landesregierung** vom Juni 2017 über 43,5 Mio. Euro: Baden-Württemberg als „Leitregion für E-Mobilität in Deutschland“
  - Im Umkreis von 10 km soll stets eine Ladesäule erreichbar sein
  - Förderung E-Busse, E-LKW, Fahrzeugflotten und innovativer Vorhaben

## Kommunale Elektromobilitätskonzepte

- Zielsetzung
  - Kommunen sollen vorhandene Investitionsmittel im Bereich Elektromobilität gezielt und maximal nutzbringend einsetzen.
  - Kommunen als Vorreiter und Multiplikatoren für Elektromobilität gewinnen und dadurch die Zahl der E-Fahrzeuge „in der Fläche“ signifikant erhöhen
- Fristen
  - Einreichungsfrist: 30.08.2018
- Höhe der Zuwendung
  - Förderfähige Ausgaben bis max. 100.000 €
  - 80% ohne geplante wirtschaftliche Aktivitäten, 50% bei Verwertung

- Doppelförderungsverbot aufgehoben
- KFZ-Steuerbefreiung für 10 Jahre
- Laden beim Arbeitgeber: kostenloses/verbilligtes Laden ist steuerfrei
- 0,5 %- Regelung für Firmenwägen
- Umweltbonus: 4.000 €/E-Fahrzeug & 3.000 €/Plug-In-Hybrid, Erhöhung geplant
- BW-e-Gutschein: bis zu 5.000 €/E-Fahrzeug (gewerbliche/kommunale Einrichtungen)
- 4. Förderaufruf: öffentliche Ladeinfrastruktur → Förderhöhe je nach Leistung und Netzanschluss, insgesamt rd. 300 Mio. € bis 31.12.2020
  - bis 22 kW: 40 % der Ladepunkt-Kosten, max. 2.500 € pro Ladepunkt  
40% pro Netzanschluss, max. 5.000 € im Niederspannungsnetz
  - 50-100 kW: 50 % der Kosten, max. 12.000 €
  - Ab 100 kW: 50 % der Kosten, max. 30.000 €

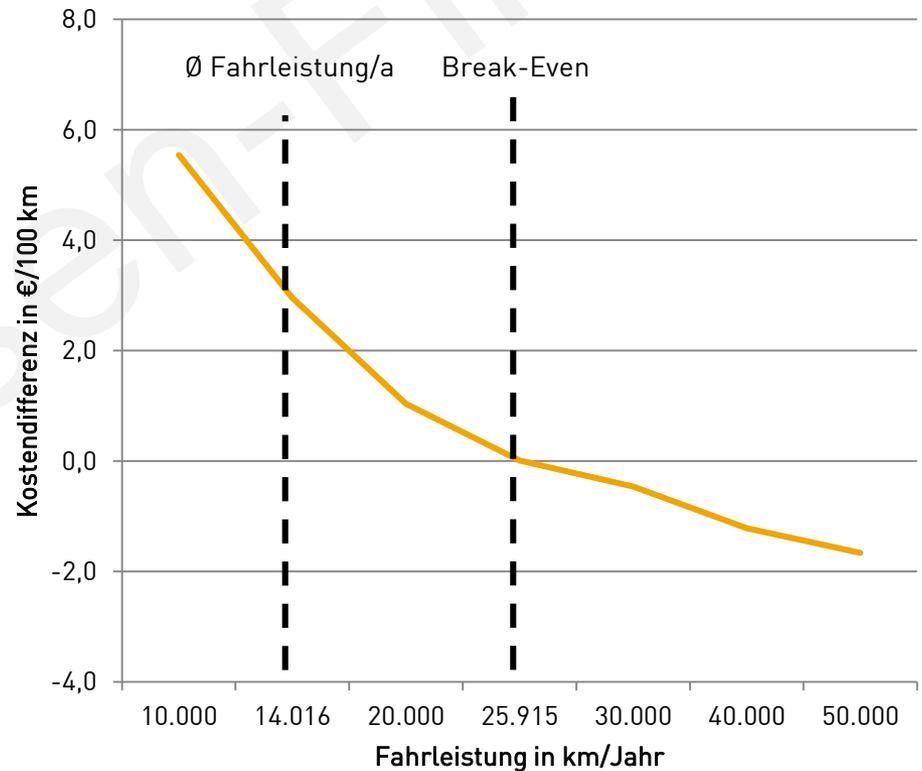


## Auslegungsparameter

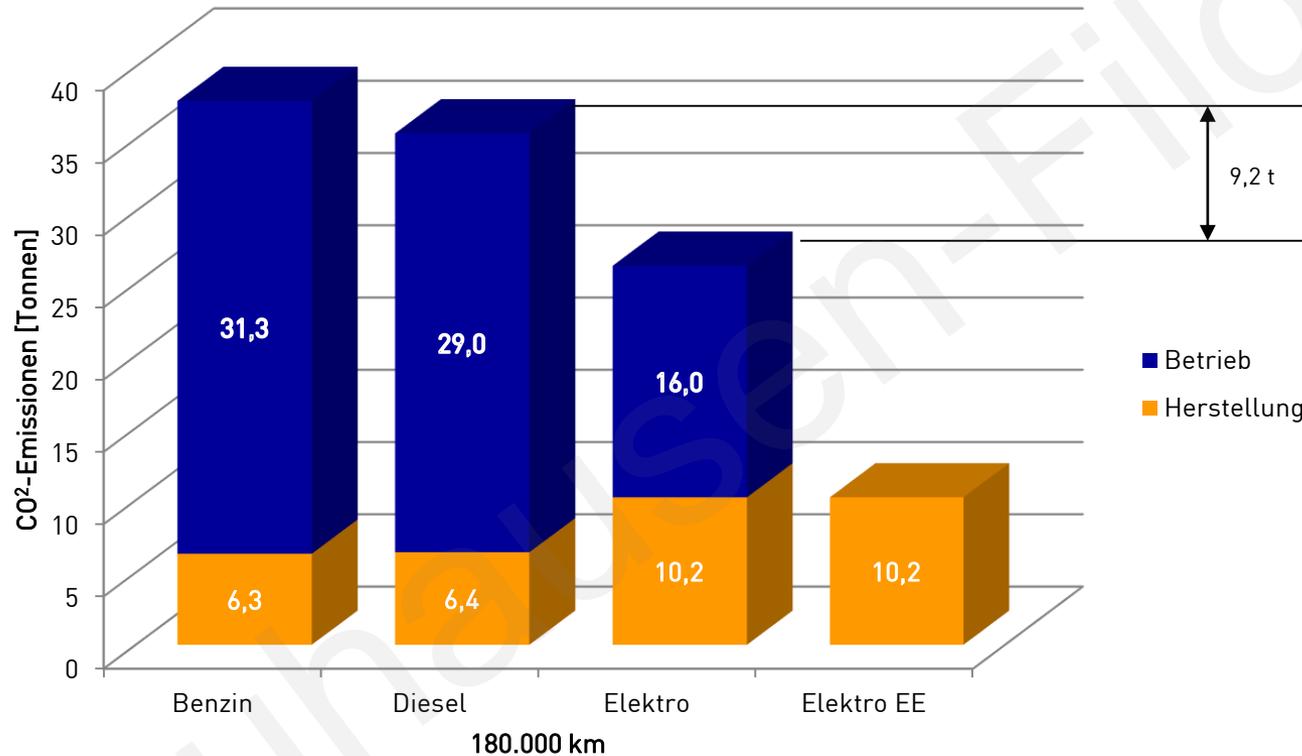
Bezugskosten Benzin	1,4	€/Liter
Bezugskosten Strom	30	ct/kWh
Förderung E-Auto	4.000	€
Nutzungszeit Auto	8	Jahre
Abschreibungsdauer Ladestation	15	Jahre
Kosten Wallbox 3,7 kW	1.500	€
Fahrleistung/Tag	38,4	km
KFZ-Steuer Benziner	80	€/a

## Berücksichtigung von:

- Mehrkosten E-Auto
- Verbrauchskosten Strom/Benzin
- Kosten Ladesäule
- Förderung/KFZ-Steuer



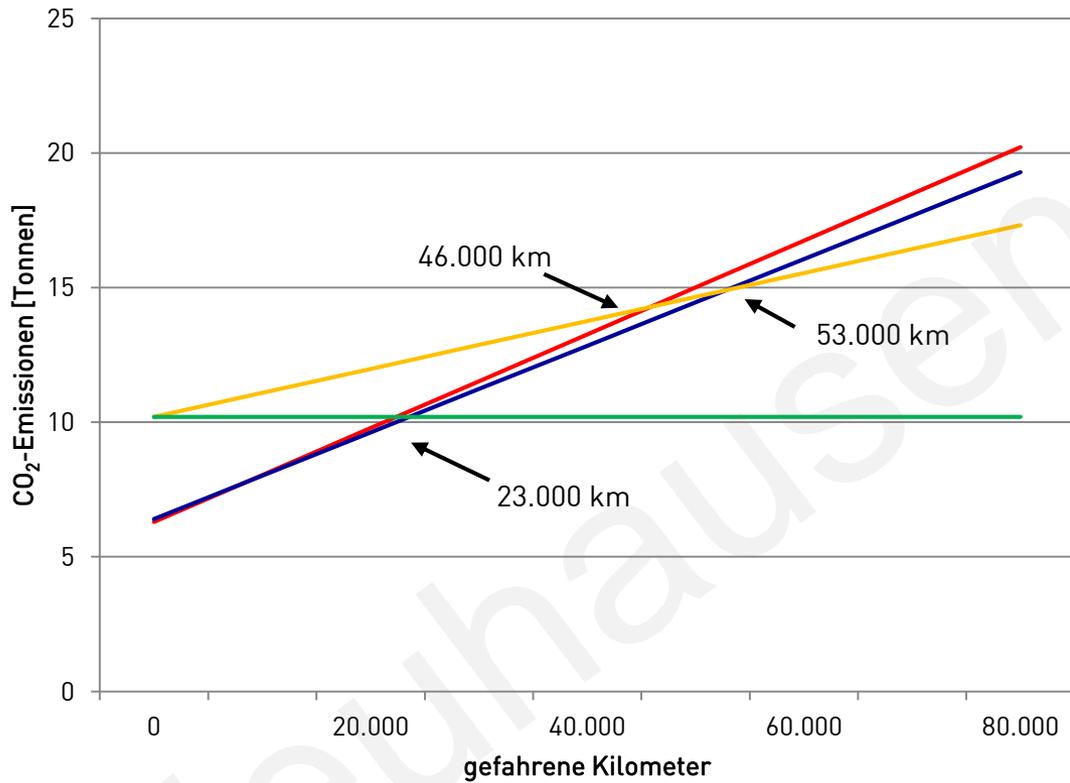
## CO<sub>2</sub>-Emissionen VW Golf



### Einsparung

- 9,2 t CO<sub>2</sub> im Vergleich zu einem Diesel-Fahrzeug
- 25,2 t CO<sub>2</sub> bei Strom aus Erneuerbaren Energien

# CO<sub>2</sub>-Emissionen VW Golf



### CO<sub>2</sub>-Emissionen

Benzin	298g/kWh
Diesel	266g/kWh
Elektro*	489g/kWh

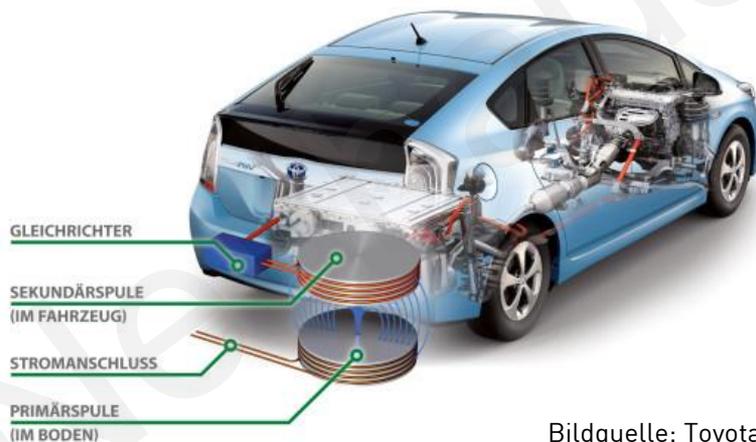
\*Dt. Bundesmix 2017

	Herstellung [t]	Verbrauch l/100 km	Verbrauch kWh/100 km	Emissionen g/km
Benzin	6,3	6,44	58,1	174
Diesel	6,4	5,41	53,9	161
Elektro	10,2	-	15,8	89
Elektro EE	10,2	-	15,8	0

- Benzin
- Diesel
- Elektro
- Elektro EE

- Funktionsweise:
- **Kabelloses** Laden durch magnetisches Wechselfeld in Primärspule (Boden),
- Wechselspannung über Sekundärspule (E-Auto) induziert und gleichgerichtet
- Vorteil: Komfortgewinn, da kein Kabel benötigt wird
- Nachteil: Serienreife fraglich, geringer Abstand der Spulen notwendig, hohe Investitionen bzw. teilw. fehlende Robustheit

Künftiges Ladeverhalten?



Bildquelle: Toyota



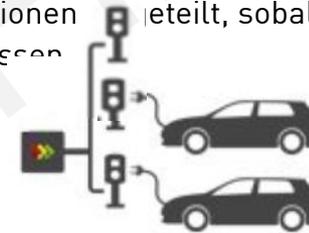
### Integriertes Lastmanagement

Doppelladestation verteilt Gesamtladeleistung gleichmäßig auf 2 E-Autos



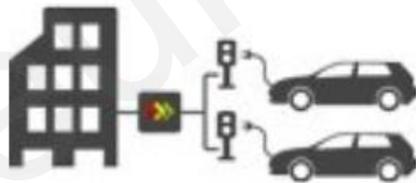
### Statisches Lastmanagement

- Fix reservierte Ladeleistung wird gleichmäßig auf mehrere
- Ladestationen geteilt, sobald E-Autos angeschlossen



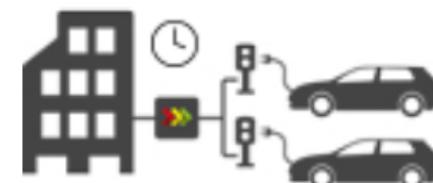
### Dynamisches Lastmanagement

Gesamtladeleistung wird dynamisch dem aktuellen Stromverbrauch im Gebäude angepasst, gleichmäßige Verteilung zwischen Ladesäulen + Reduzierung bei Lastspitzen



### Priorisiertes Lastmanagement

- Berücksichtigung von Ladebedarf/Fahrplan der E-Autos und verfügbarer Ladeleistung + Gebäudeverbrauch
- sequenzielles Laden oder gleichzeitig mit reduzierter Leistung



# Unsicherheiten



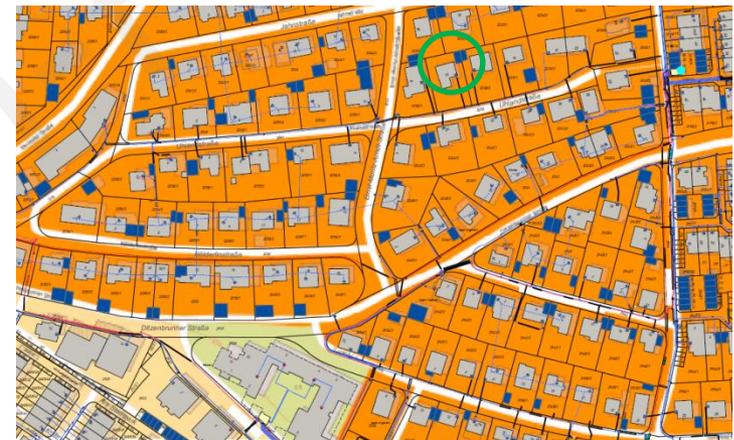
1. Geringe Reichweite:
  - Ø tägl. Reichweite: ca. 40 km
  - Für lange Strecken bieten Hersteller kostenlos ein konventionell betriebenes Fahrzeug an (z.B. VW, Nissan, Renault)
  
2. Ladesäulen-Ausbau zu langsam
  - v.a. Ausbau der Schnellladesäulen + E-Autos oftmals nicht schnellladefähig
  - Ladesäulen an stark frequentierten Standorten oftmals besetzt
  
  - Lange Standzeiten und fehlende Beschäftigungsmöglichkeiten während des Ladevorgangs
  
3. Kein einheitliches Betreibermodell
  - Ad-hoc/Barrierefreies Laden oftmals nicht möglich
  - Vereinheitlichung soll realisiert werden

4. Austausch der Batterie ist im Laufe der Zeit notwendig
  - Tesla: 160.000 km → kaum Degradation (80-85 % der ursprüngl. Batterieleistung)
  - Opel Ampera: 8 Jahre/160.000 km Garantie auf die Batterie
  - Nissan: Austausch einzelner Module, nicht gesamte Batterie
  - Batterie-Leasing separat von E-Auto
5. Abhängigkeit der deutschen Industrie von Automobil-Herstellern
6. Anhängerkupplung bei E-Autos: lt. Herstellerangaben oftmals nicht gestattet
  - Tesla Model X (Anhängelast 2.250 kg)
  - Renault ZOE (abnehmbar, Anhängelast 750 kg → 1.390 € f. Montage + TÜV-Abnahme)

## Wie relevant ist Elektromobilität heute und mittelfristig für die Netzplanung?

### Maßnahmen zum frühzeitigen Erkennen von neuen Ladepunkten

- Meldepflicht für Ladeinfrastruktur größer 4,6kVA
- Genehmigungspflicht für Ladeinfrastruktur größer 12kVA
- Intensive Zusammenarbeit mit dem E-Handwerk
- Prognosetool mit hoher örtlicher Auflösung
  - Anzahl Wohnungseinheit
  - Einzel-Wohnung mit Garagen
  - PV-Einspeiser
  - Miet- und Grundstückspreise
- Berechnung der zukünftigen Auslastung der Ortsnetzstationen und Identifikation von Elektromobilitäts-Hotspot
- Entwicklung eines Frühwarnsystems



## Laststeuerung als Lösungsansatz zur (teilweisen) Verringerung des erforderlichen Netzausbaus

### Herausforderung

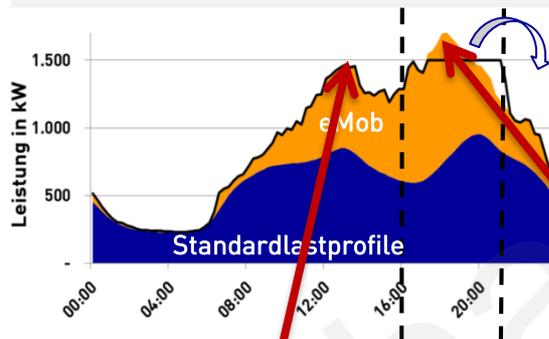
- Viele Fahrzeuge an einem Ort laden gleichzeitig und überlasten das Stromnetz

### Lösungsansatz Speicher

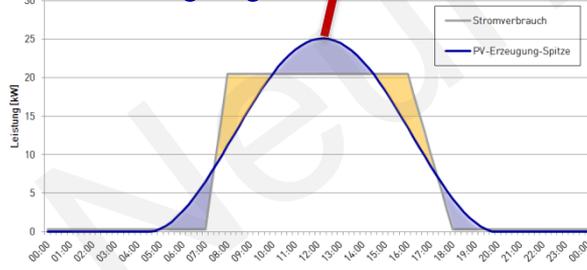
- Lokale temporäre Batteriespeicher kompensieren das Laden des Elektroautos

### Lösungsansätze Lastmanagement

- Steuergeräte bei Kunden einbauen und Ladevorgänge zeitlich verschieben



### PV-Erzeugung



### BHKW

- Bedarfsgerechte Stromerzeugung
- Demand Side Management