

# Batteriespeicher zur Unterstützung der Verkehrswende

# Der Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung



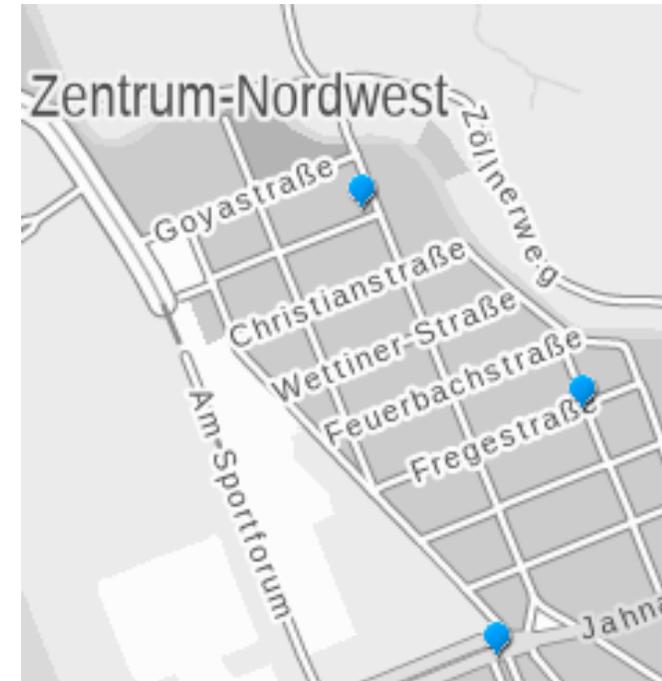
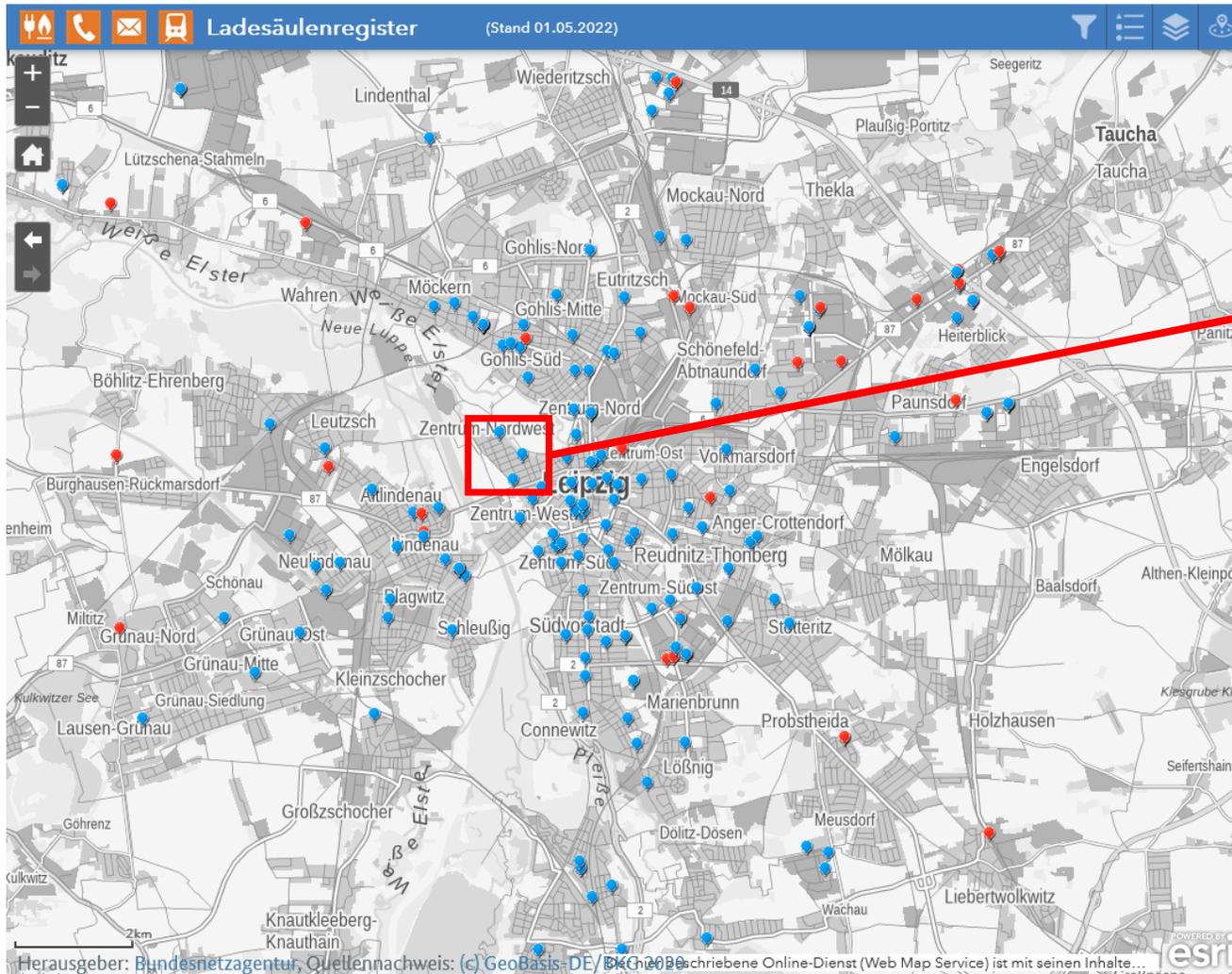
**Soll**

**10 Mio. Elektrofahrzeuge bis 2030<sup>1</sup>  
1 Mio. Ladepunkte bis 2030<sup>1</sup>**

**IST**

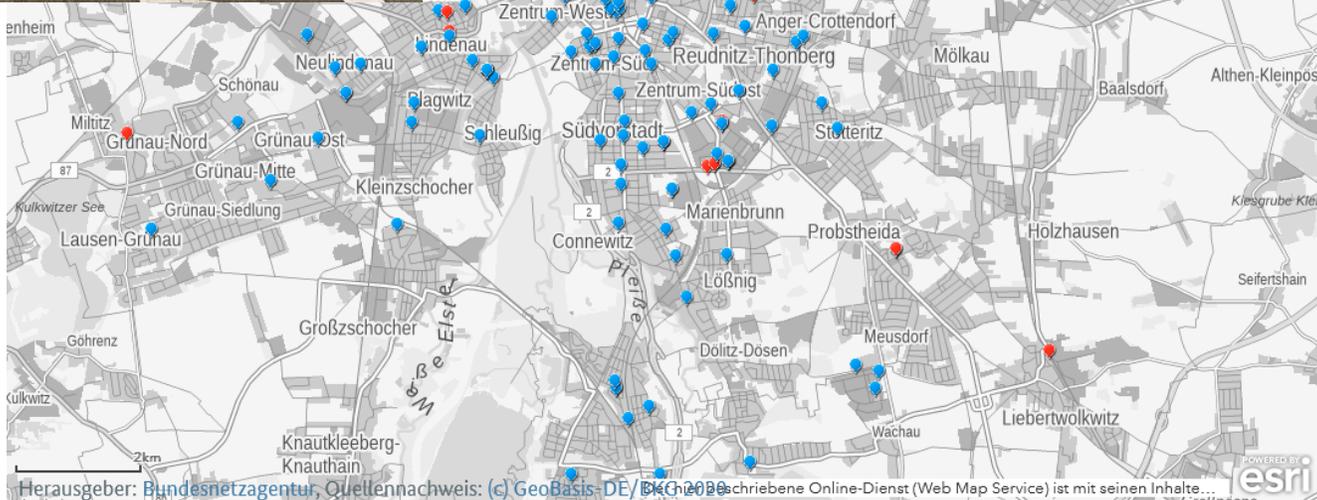
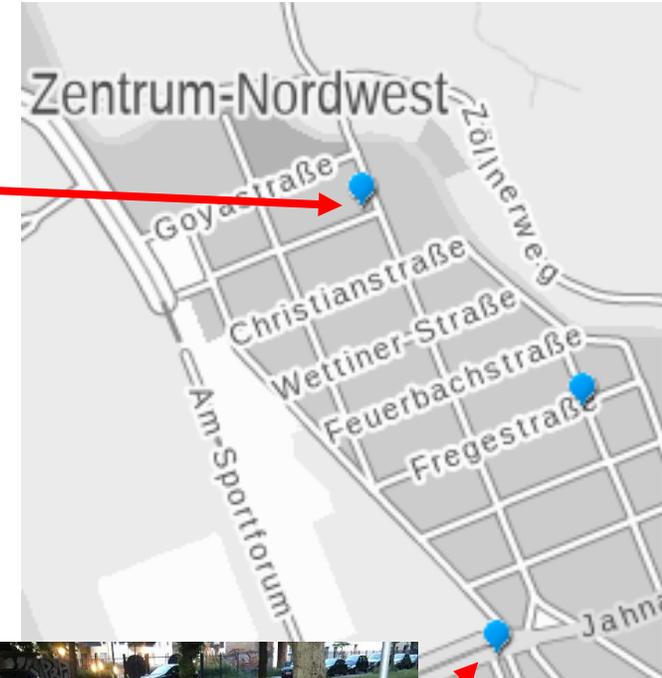
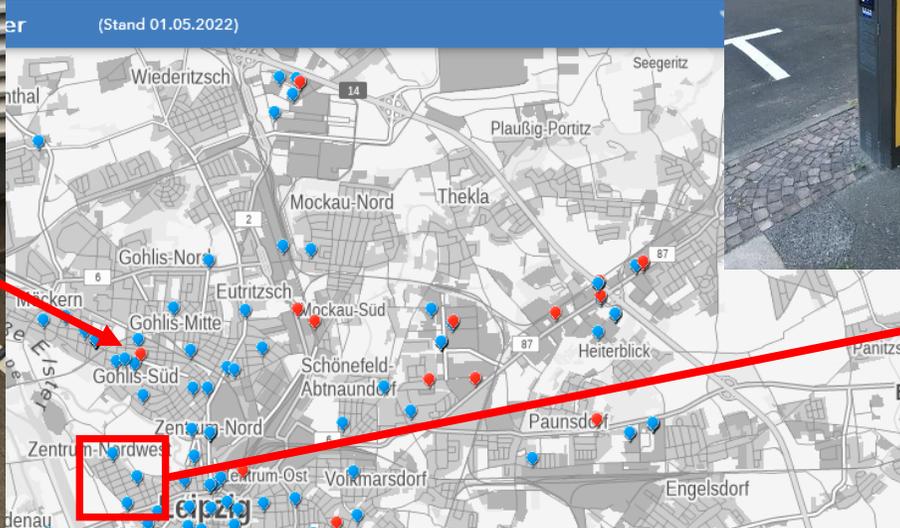
**0,6 Mio. reine Elektrofahrzeuge<sup>2</sup>  
0,06 Mio. Ladepunkte<sup>3</sup>**

# Der Ist-Stand Leipzig



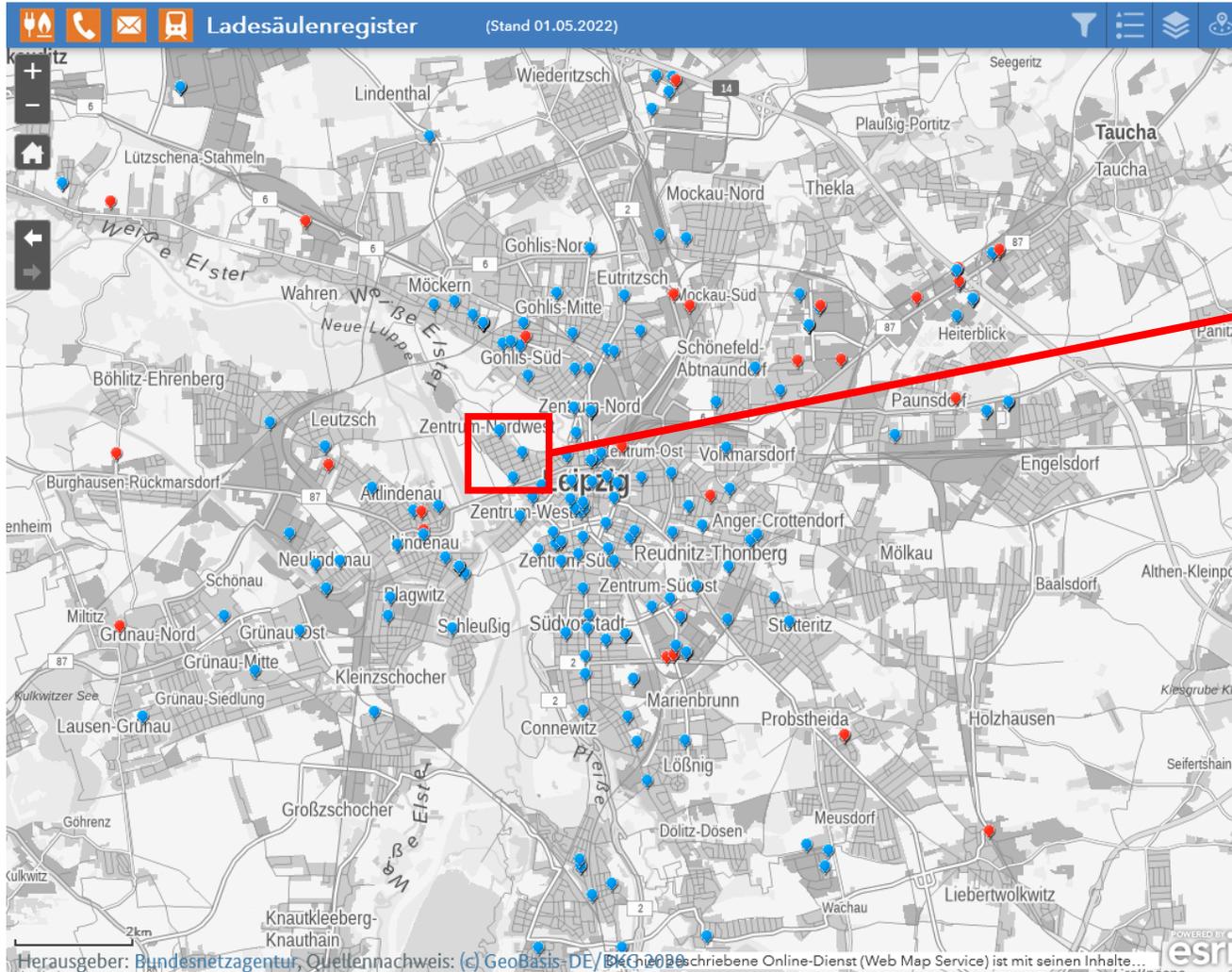
193	Normalladestationen <sup>1</sup>
28	Schnellladestationen <sup>1</sup>
2950	reine Elektrofahrzeuge <sup>2</sup>
9637	Hybridfahrzeuge <sup>2</sup>
271218	Gesamtfahrzeugbestand <sup>2</sup>

# Leipzig



stationen<sup>1</sup>  
 stationen<sup>1</sup>  
 ofahrzeuge<sup>2</sup>  
 euge<sup>2</sup>  
 zeugbestand<sup>2</sup>

# Der Ist-Stand Leipzig



$$\frac{1}{13,3}$$

193

28

2950

9637

271218

Normalladestationen<sup>1</sup>

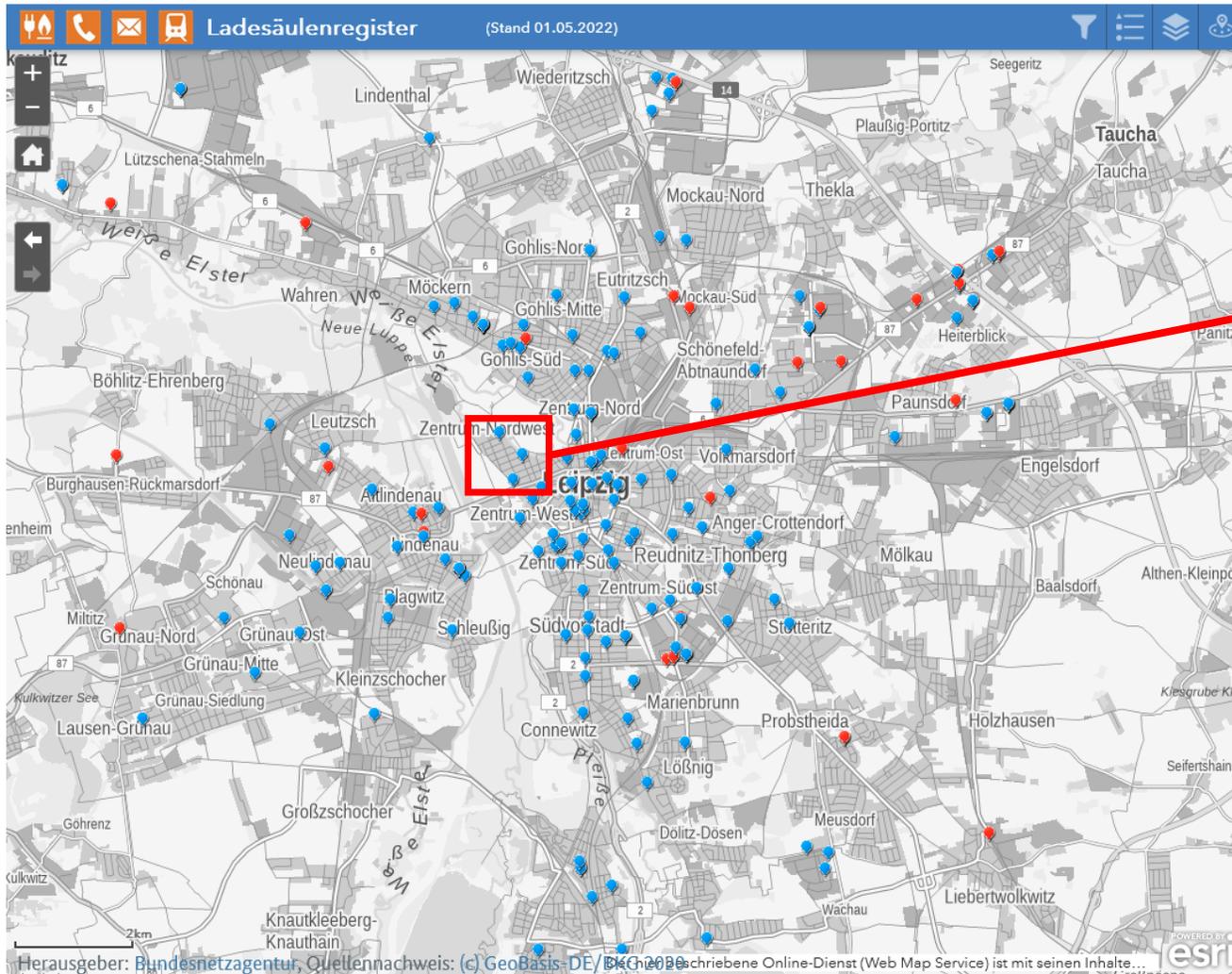
Schnellladestationen<sup>1</sup>

reine Elektrofahrzeuge<sup>2</sup>

Hybridfahrzeuge<sup>2</sup>

Gesamtfahrzeugbestand<sup>2</sup>

# Der Ist-Stand Leipzig



	Bundesdurchschnitt	$\frac{1}{10,5}$
193	Normalladestationen <sup>1</sup>	
28	Schnellladestationen <sup>1</sup>	
2950	reine Elektrofahrzeuge <sup>2</sup>	
9637	Hybridfahrzeuge <sup>2</sup>	
271218	Gesamtfahrzeugbestand <sup>2</sup>	

$\frac{1}{13,3}$

<sup>1</sup> BNetzA – Ladesäulenregister (Stand 30.5.22)

<sup>2</sup> Stadt Leipzig – Kraftfahrzeugbestand 2021

# Zu erwartender Ausbau der Ladeinfrastruktur in Leipzig nach Masterplan

**ca. 3217 Normalladestationen und  
ca. 467 Schnellladestationen bis 2030**

## **Annahme**

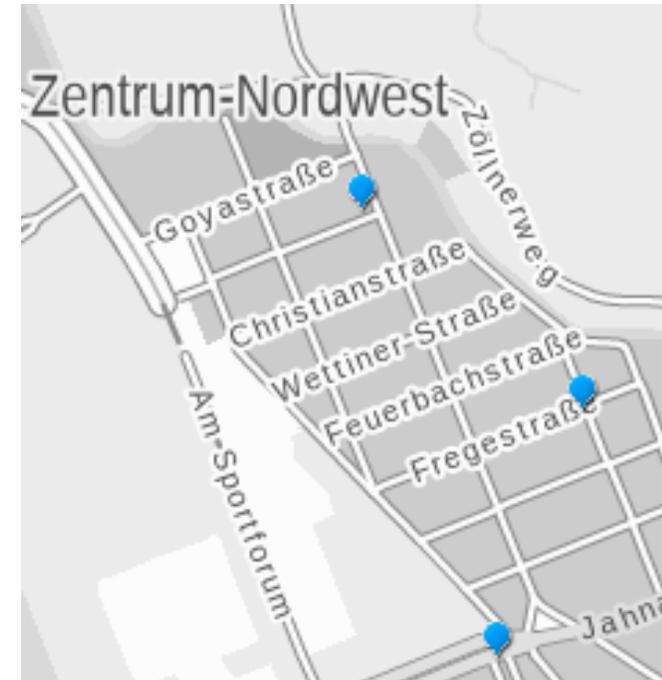
**2x22 kW/Normalladestation**

**1x150 kW/Schnellladestation**

**Anschlussleistung für Leipzig für E-Mobilität - 212 MW**

## **Zum Vergleich:**

**Heizkraftwerk Leipzig Süd - 125 MW<sup>1</sup>**



# Zu erwartender Ausbau der Ladeinfrastruktur ZNW nach Masterplan

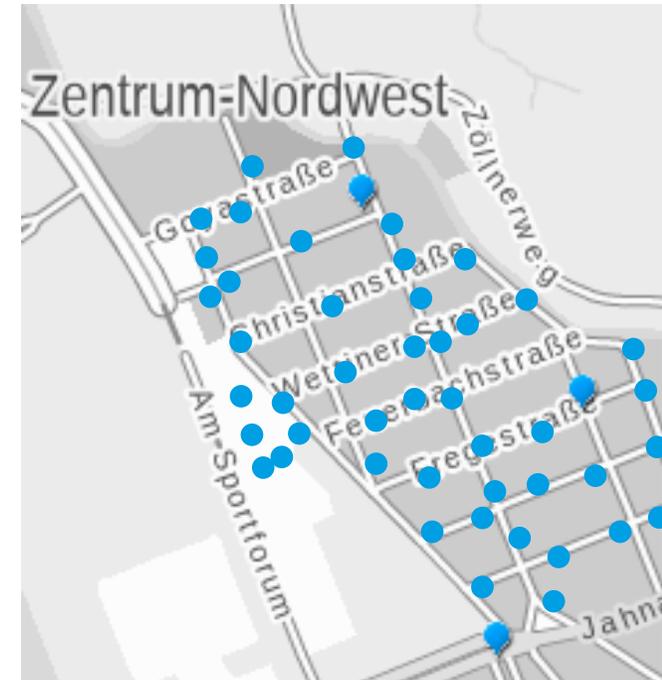
ca. 50 Ladestationen bis 2030

## Annahme

2x22 kW/Normalladestation (44)

1x150 kW/Schnellladestation (6)

ZNW → 2,8 MW → 5 Ortsnetztrafos (630 kVA)



50 statt drei Ladestationen im ZNW ●

# Zu erwartender Ausbau der Ladeinfrastruktur ZNW nach Masterplan

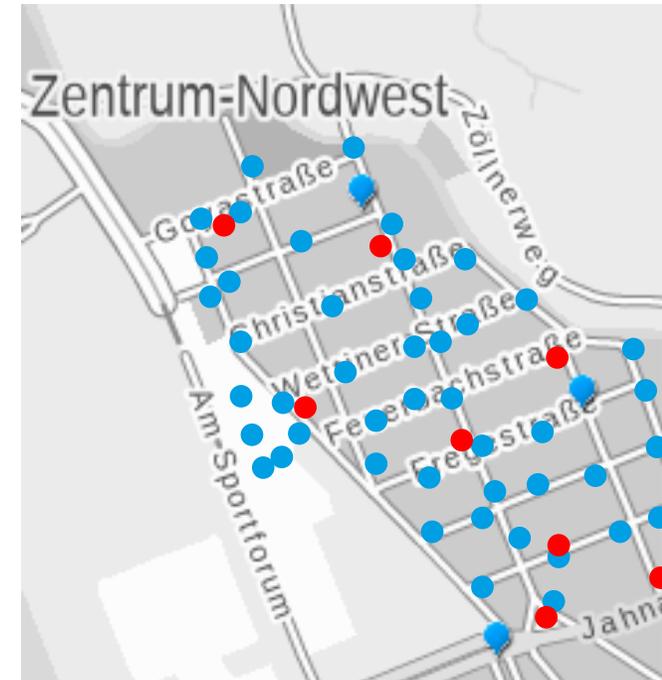
ca. 50 Ladestationen bis 2030

## Annahme

2x22 kW/Normalladestation (44)

1x150 kW/Schnelladestation (6)

ZNW → 2,8 MW → 5 Ortsnetztrafos (630 kVA)



50 statt drei Ladestationen im ZNW ●

IST-Trafostation im ZNW (8) ●

# Zu erwartender Ausbau der Ladeinfrastruktur ZNW nach Masterplan

ca. 50 Ladestationen bis 2030

Annahme

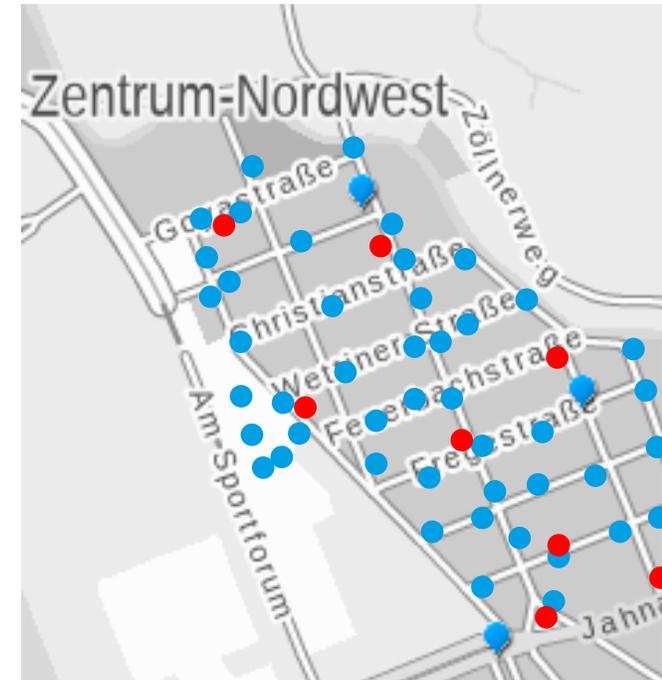
2x22 kW/Normalladestation (44)

1x150 kW/Schnellladestation (6)

ZNW → 2,8 MW → 5 Ortsnetztrafos (630 kVA)

**Strategie A: Vollauslastung**

2 – 3 neue Ortsnetztrafos



50 statt drei Ladestationen im ZNW ●

IST-Trafostation im ZNW (8) ●

Annahme EVU-Last 70 %

Freie Kapazität – 1,5 MVA

# Zu erwartender Ausbau der Ladeinfrastruktur ZNW nach Masterplan

ca. 50 Ladestationen bis 2030

Annahme

2x22 kW/Normalladestation (44)

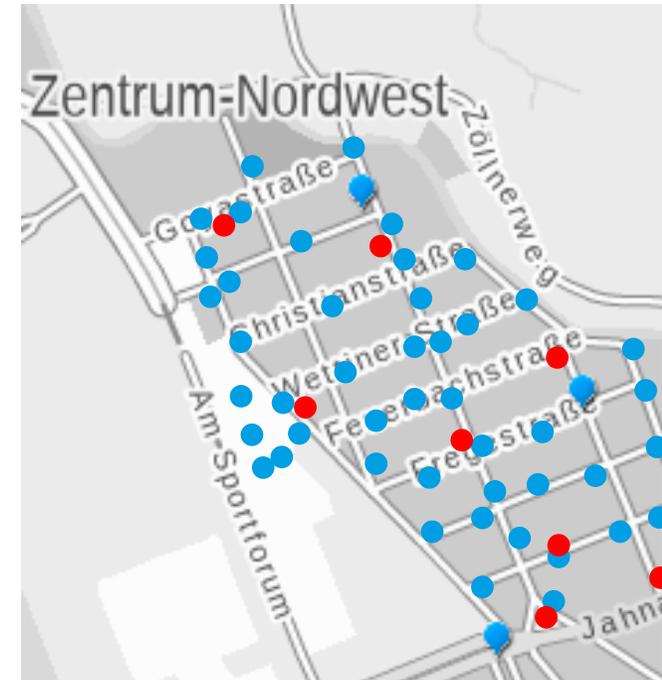
1x150 kW/Schnellladestation (6)

ZNW → 2,8 MW → 5 Ortsnetztrafos (630 kVA)

Max. 70 %  
Auslastung

**Strategie B: 70% Auslastung**

6 - 7 neue Ortsnetztrafos



50 statt drei Ladestationen im ZNW ●

IST-Trafostation im ZNW (8) ●

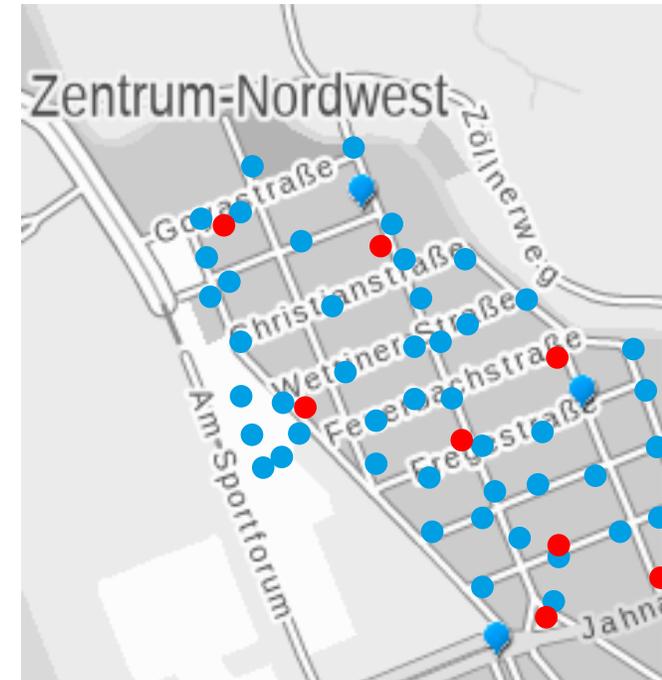
Annahme EVU-Last 70 %

Freie Kapazität – 1,5 MVA (bleibt als Reserve)

# Zu erwartender Ausbau der Ladeinfrastruktur ZNW nach Masterplan

## Fazit

Teilweise erheblicher Ausbaubedarf der NS-Netze,  
sonst drohen bei hoher Gleichzeitigkeit lokale Netzüberlastungen.



50 statt drei Ladestationen im ZNW ●

IST-Trafostation im ZNW (8) ●

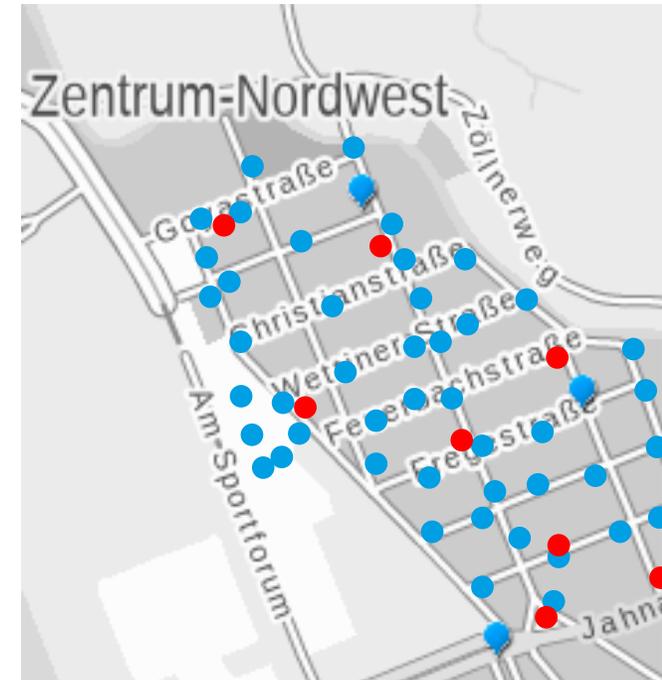
# Zu erwartender Ausbau der Ladeinfrastruktur ZNW nach Masterplan

## Bekannter Lösungsvorschlag

- **Zentrale intelligente Steuerung der Ladevorgänge (Smart-Grid)**
  - Anpassung der Ladegeschwindigkeit
  - Voraussetzung: lange Parkdauer  
(! Verhältnis Ladepunkte/Elektrofahrzeuge  $\sim 1/10$ )



Faktor KUNDE  
(potentieller E-Fahrzeugnutzer)



50 statt drei Ladestationen im ZNW ●  
IST-Trafostation im ZNW (8) ●

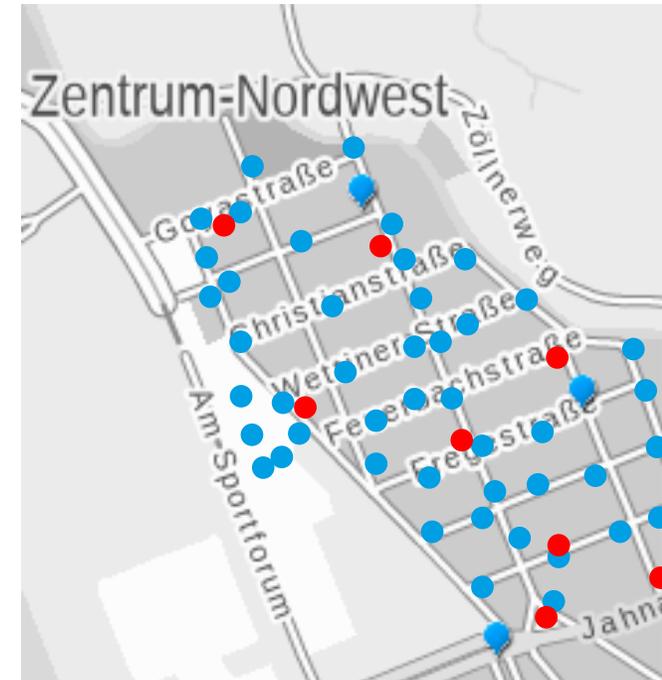
# Die Kundentypen

## Garagenparker

- Ausbau der Ladeinfrastruktur nur auf der Langstrecke interessant
- regelmäßige nächtliche Parkdauer > 12 h

## Laternenparker

- ist auf öffentliche Ladeinfrastruktur in Wohnnähe angewiesen
- begrenzte Parkdauer bedingt hohe Ladeleistungen
- alternativ wären sehr viele Ladepunkte nötig



50 statt drei Ladestationen im ZNW ●

IST-Trafostation im ZNW (8) ●

# Aspekte der Kaufentscheidung<sup>1</sup> - Elektro-PKW vs. Verbrenner

- 1. Preis → Garagenparker
- 2. Reichweite → Garagenparker
- 3. Verfügbarkeit von Ladestellen → Laternenparker
- 4. Umweltprobleme → Laternenparker
- 5. Ladedauer → Laternenparker
- 6. ...

# Anforderungen des potentiellen E-Fahrzeug-Käufers (Laternenparker)<sup>1</sup>

**Große Diskrepanz zwischen dem tatsächlichen Bedarf nach Kauf und den Anforderungen vor Kauf.**

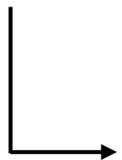
- **Kurze Ladezeiten (wie beim Verbrenner)**
- **Überall laden können (wie beim Verbrenner)**
- **Einfache Abrechnung (wie beim Verbrenner)**
- **Hohe Reichweite (wie beim Verbrenner)**
- **Preis (wie beim Verbrenner)**

# Anforderungen des potentiellen E-Fahrzeug-Käufers (Laternenparker)<sup>1</sup>

**Große Diskrepanz zwischen dem tatsächlichen Bedarf nach Kauf und den Anforderungen vor Kauf.**

- **Kurze Ladezeiten (wie beim Verbrenner)**
- **Überall laden können (wie beim Verbrenner)**
- **Einfache Abrechnung (wie beim Verbrenner)**
- **Hohe Reichweite (wie beim Verbrenner)**
- **Preis (wie beim Verbrenner)**

**„Die Mehrheit der Befragten ohne festen Parkplatz gab an, sie würden davon ausgehen in Zukunft keine öffentliche Lademöglichkeit für ihr EV zu finden.“<sup>2</sup>**



**Deutlich stärkerer Ausbau der Ladeinfrastruktur in Großstädten nötig**

# Ladeinfrastrukturausbau = Netzausbau ?

## **Möglichkeit A: sehr viele Ladestationen mit geringer Leistung**

- jeder Ladewillige findet einen Ladepunkt für nächtliches Laden
- Steuerung des Ladevorgangs möglich (Lastflussberechnung im NS-Netz nötig)

## **Möglichkeit B: moderate Anzahl Schnellladesäulen**

- CCS (Combined Charging System) ist spezifiziert bis 350 kW Ladeleistung
- aktuell realistisch 50 kW (z.B. Renault Zoe [50 kWh])
- „Tanken“ während dem Einkaufen/Arztbesuch/Frisörbesuch/Kita-Abholung
- Gefahr der lokalen Netzüberlastung bei hoher Gleichzeitigkeit

# Ladeinfrastrukturausbau = Netzausbau ?

## **Möglichkeit A: sehr viele Ladestationen mit geringer Leistung**

- jeder Ladewillige findet einen Ladepunkt für nächtliches Laden
- Steuerung des Ladevorgangs möglich (Lastflussberechnung im NS-Netz nötig)

## **Möglichkeit B: moderate Anzahl Schnellladesäulen**

- CCS ist spezifiziert bis 350 kW Ladeleistung
- aktuell realistisch 50 kW (z.B. Renault Zoe [50 kWh])
- „Tanken“ während dem Einkaufen/Arztbesuch/Frisörbesuch/Kita-Abholung
- Gefahr der lokalen Netzüberlastung bei hoher Gleichzeitigkeit

↳ Lösung: Spitzenglättung durch Ladestation mit Pufferspeicher

# Pufferspeicher

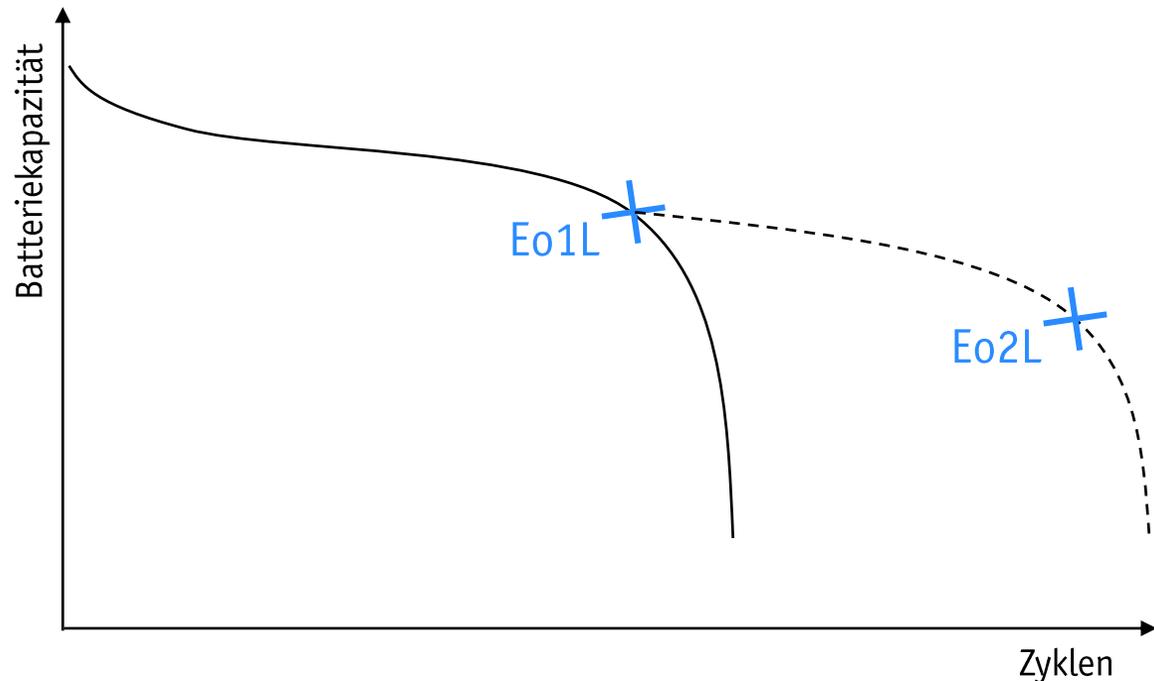
## Verschiedene Speichertechnologien möglich

- **Rotationsspeicher**
  - langlebig
  - hoher Platzbedarf
  - Wirkungsgrad ~ 85 %
  - hohe Investkosten
  
- **Batteriespeicher**
  - hohe Energiedichte
  - Wirkungsgrad ~ 95 %
  - geringe Baugrößen möglich
  - als **SECOND-LIFE-Anwendung** rel. günstig



Quelle: press-inform / Skoda

# Second-Life als Pufferspeicher



## Verlängerung der Batterielebensdauer durch veränderte Belastung im Second-Life

- hohe Kapazität möglich, dadurch geringe Belastung der einzelnen Zelle
- Zustandsbestimmung notwendig
- Angepasstes BMS vorteilhaft
- Verfügbarkeit von Second-Life-Batterien?