

Stadtwerke  
München



SWM  
Ladestation  
Öko-Strom

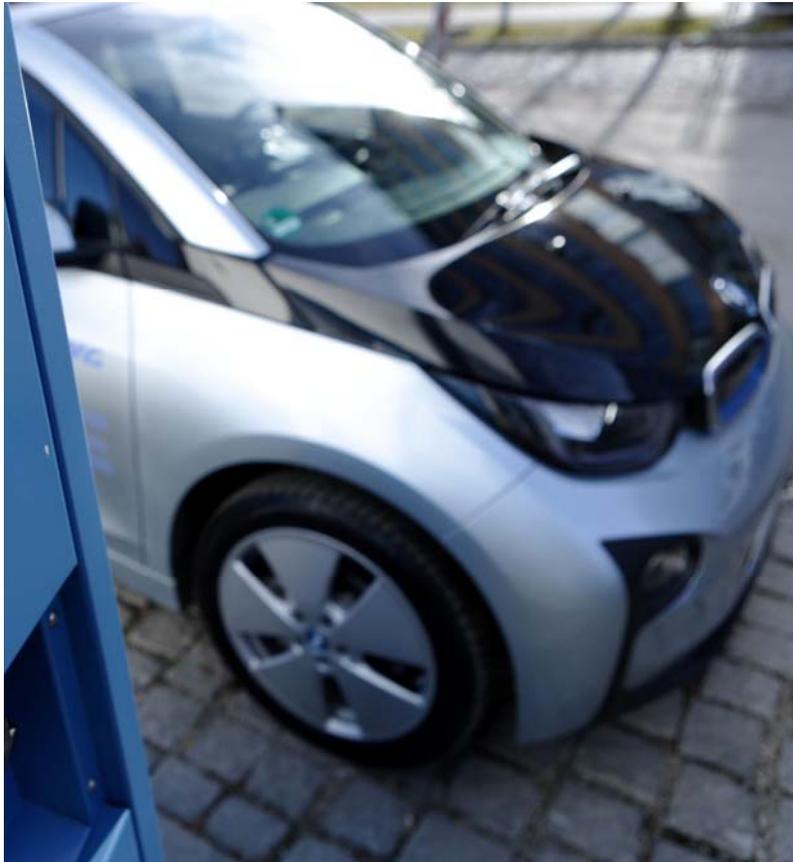
# Fachforum E-Mobilität Technische Anforderungen zum Netzanschluss / Messkonzepte

Wolfgang Münnich-Debus  
08.06.2021

Öffentlich

Bei Störung bitte an den  
SWM Sicherheits-Service  
T. 089/3810101 anrufen.

# AGENDA



1

Grundsätzliche Betrachtungen

2

Beispiele für die Planung der Netzanbindung

3

Beispiele von Messkonzepten

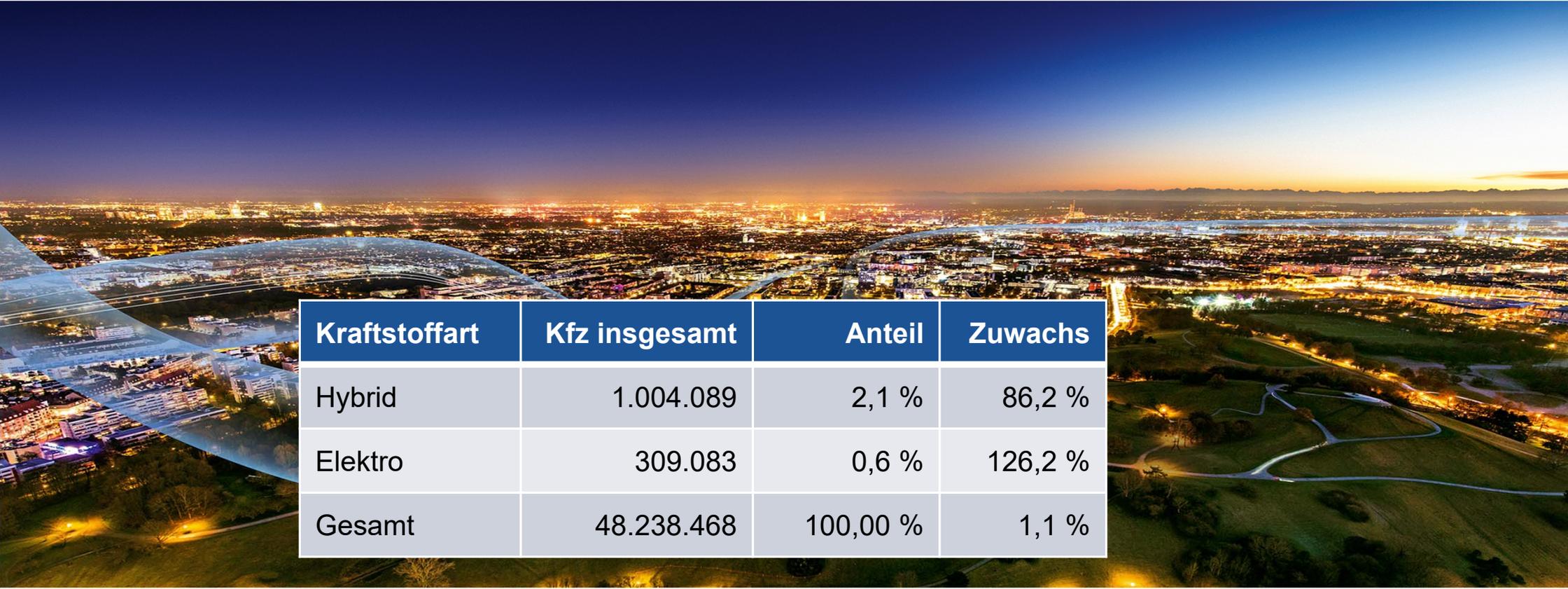
4

Anmeldeverfahren bei örtlichen Netzbetreiber

5

Technische Beratung SWM

## Bestand der Personenkraftwagen Ende 2020 in Deutschland



Kraftstoffart	Kfz insgesamt	Anteil	Zuwachs
Hybrid	1.004.089	2,1 %	86,2 %
Elektro	309.083	0,6 %	126,2 %
Gesamt	48.238.468	100,00 %	1,1 %

# Beispiel eine Jahreshöchstlastkurve

Schwachlastzeit < 1 MW

Hochlastfenster 17 – 19 Uhr



## Netz München – Prognose

### E-Fahrzeuge in München

#### Abschätzung elektrische Arbeit

10.000 km/a x 20 kWh/100 km = 2.000 kWh/a je Fahrzeug  
100.000 Fahrzeuge x 2.000 kWh/a/ Fahrzeuge = 200 GWh/a → **ca. 3 %**

#### Abschätzung elektrische Leistung

100.000 Fahrzeuge x 3 kW = 300 MW → **+ 25 %**  
                          x 11 kW = 1.100 MW → **+ 88 %**  
                          x 30 kW = 3.000 MW → **+ 240 %**

### FAZIT

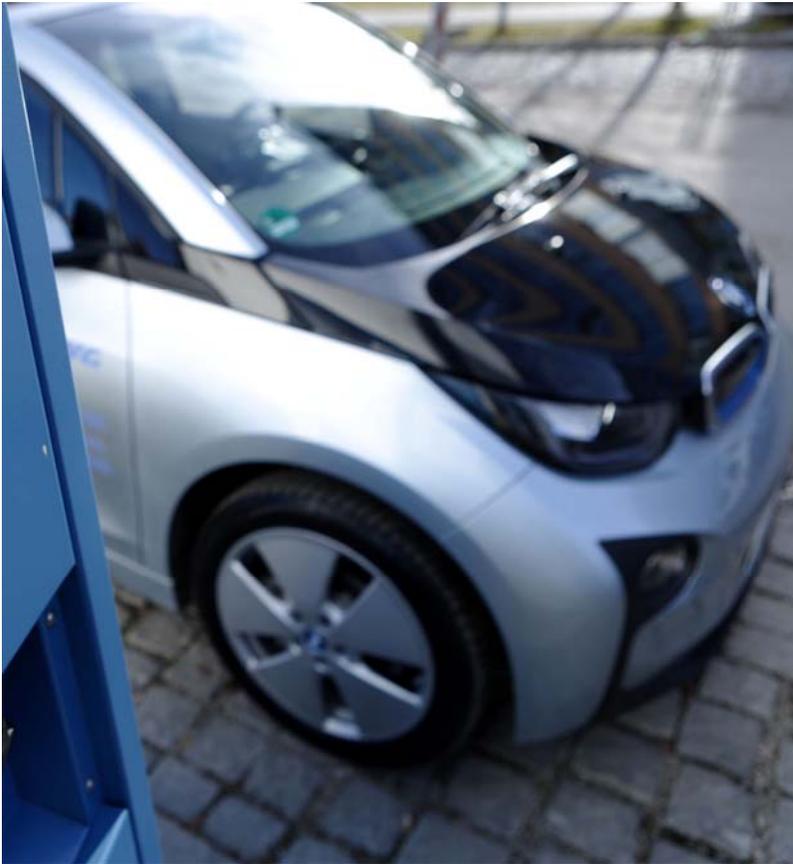
- ▶ Jahresarbeit problemlos möglich
- ▶ Leistungsspitze muss betrachtet werden

## Netzdienliches Verhalten von Ladeeinrichtungen im Niederspannungsnetz

- ▶ Technische Vorgaben aus der technischen Anschlussregel Niederspannung (VDE-AR-N 4100 Ziffer 10.6.4)
  - ▶ Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Bemessungsleistung > 12 kVA müssen eine Möglichkeit zur Steuerung/ Regelung (z. B. in 10 %-Schritten), eine intelligente zeitliche Steuerung oder Regeleinrichtungen zur Netzintegration über eine Unterbrechbarkeit durch den Netzbetreiber aufweisen.
- ▶ Welche Steuermöglichkeiten von Ladeeinrichtungen gibt es derzeit?
  - ▶ Steuerung nach § 14a des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG)  
„Unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen“, wie z. B. bei Wärmepumpen mit separater Messeinrichtung  
Sperrung / Leistungsreduzierung im Hochlastfensterbereich (SWM: festes Zeitfenster max. 2 x 1 Stunde)  
➔ vermindertes Netzentgelt auf Wunsch des Anschlussnutzers  
(bei SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG: Minderung von 1,38 Ct / kWh)
  - ▶ Regelung durch die Netzführung des Netzbetreibers (sog. Notausaus- bzw. Regelfunktion)  
➔ Kann in kritischen Netzsituationen vom Netzbetreiber zur Anwendung kommen (Keine Anwendung bei SWM)
  - ▶ Regelung innerhalb der Kundenanlage mit einem „Lademanagement-System“  
➔ Leistungsüberwachung vor Überlastung der Kundenanlage (in Verantwortung des Anschlussnehmers)

Steuerbare-Verbrauchseinrichtungen-  
Gesetz (SteuVerG) ist in Vorbereitung

# AGENDA



- 1 Grundsätzliche Betrachtungen
- 2 Beispiele für die Planung der Netzanbindung
- 3 Beispiele von Messkonzepten
- 4 Anmeldeverfahren bei örtlichen Netzbetreiber
- 5 Technische Beratung SWM

## Vorplanung zur E-Mobilität

- ▶ Die Abstimmung soll mit dem Anschlussnehmer erfolgen (Hausverwalter /-besitzer)
  - ▶ Was wird aktuell bei der E-Mobilität geplant?
  - ▶ Was ist im Endausbau bei der E-Mobilität geplant?
- ▶ Anschlussnutzer (Mieter) kein direkter Ansprechpartner des Netzbetreibers
  - ▶ Anschlussnehmer ist mit einzubeziehen
  - ▶ „Windhund-Prinzip“ vermeiden
- ▶ Die korrekte Dimensionierung der Anschlussleistung hat maßgeblichen Einfluss auf den sicheren und zuverlässigen Ladebetrieb  
Bei der Planung muss folglich berücksichtigt werden:
  - ▶ die Art und Anzahl der Fahrzeuge, die für diesen Standort vorgesehen sind,
  - ▶ die Ladeleistung der anzuschließenden Fahrzeuge,
  - ▶ die zu erwartende durchschnittliche Parkdauer und
  - ▶ das Ladeverhalten der Fahrzeugbesitzer



# Gleichzeitigkeitsfaktor (GFZ) für mehrere Ladepunkte im privaten Raum (nicht öffentliches Laden)



**Grafik:**  
dient zur Dimensionierung  
des Netzanschlusses

Beispiel:

10 Wohneinheiten

→ 55 kW (3 x 80 A)  
(DIN 18015-1)

10 Ladeeinrichtungen (11 kW)

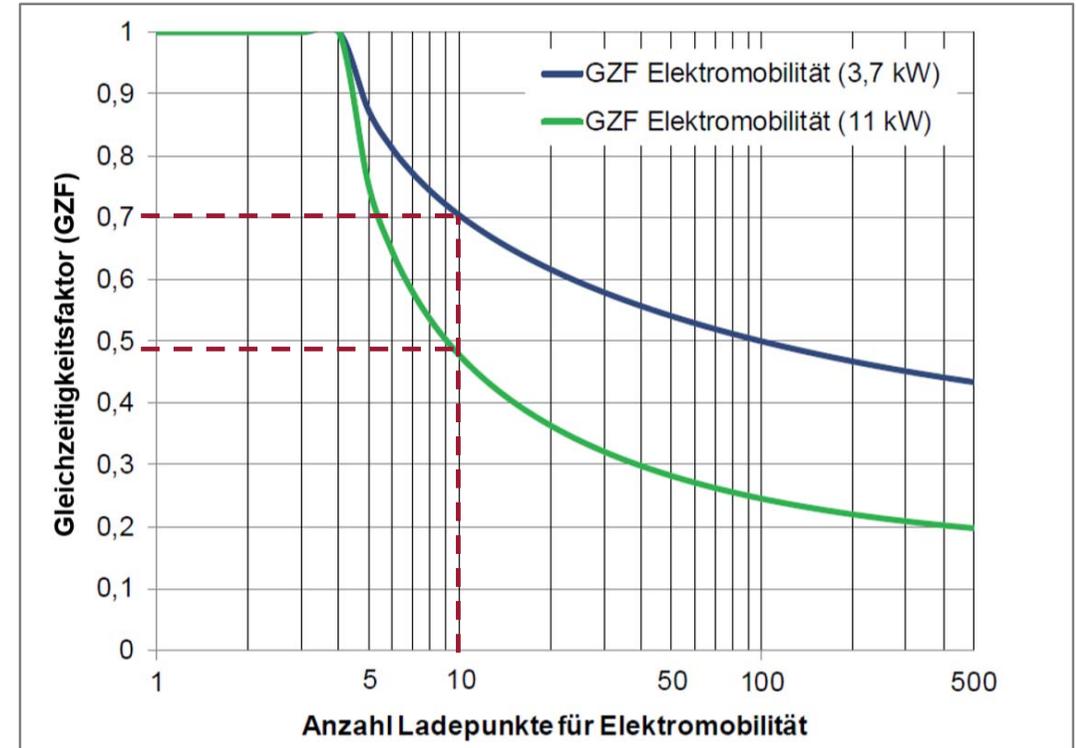
→ Gleichzeitigkeit 0,48  
→ **53 kW**

Leistung am Netzanschluss

→ **108 kW**

Netzanschlusssicherung

→ **3 x 160 A**



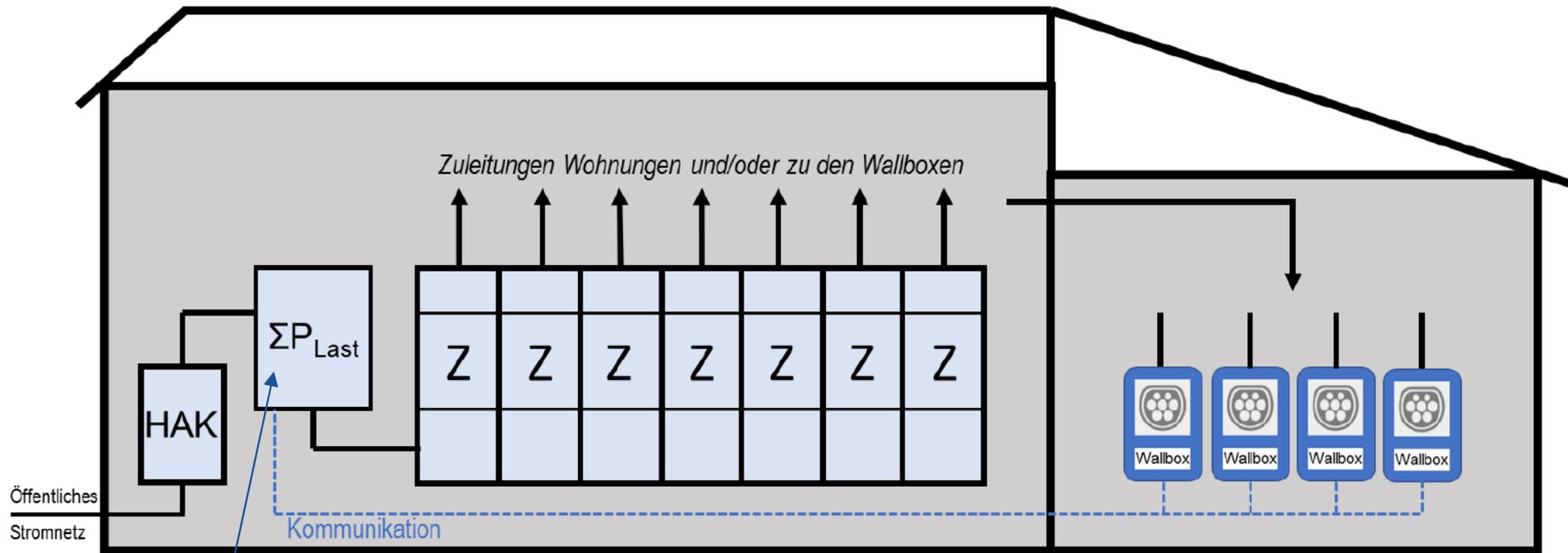
**Hinweis:** Bei mehreren Ladepunkten im öffentlich zugänglichen Bereich ist der Gleichzeitigkeitsfaktor mit 1 anzusetzen (alternativ über ein Lademanagement-System).

## Was bringt der Einsatz eines Lademanagement-Systems?

- ▶ Signifikante Reduzierung der Anschlussleistung durch ein Lademanagement-System ist möglich
  - ▶ Alternative zu einer Verstärkung des Netzanschlusses ist
    - ➔ der Einsatz eines sogenannten Lademanagement-Systems
    - ➔ sowie zusätzlich Einsatz einer Photovoltaikanlage
    - ➔ bzw. der Einsatz eines Strom-Speichers
  - ▶ Lademanagement-Systeme können verschiedene Parameter erfassen und die Ladevorgänge steuern:
    - ➔ Maximalleistung überwachen
    - ➔ Priorisierung von Ladevorgängen
  - ▶ Ein Lademanagement-System kann, gerade bei größeren Liegenschaften, zur Vermeidung oder Reduzierung von kostenintensiven Lastspitzen beitragen.
  - ▶ Bei mehreren gleichzeitig ablaufenden Ladevorgängen kann, durch den Einsatz eines Lademanagement-Systems, die Überlastung der vorhandenen Elektroinstallation bzw. der Netzanschlussleistung verhindert werden.

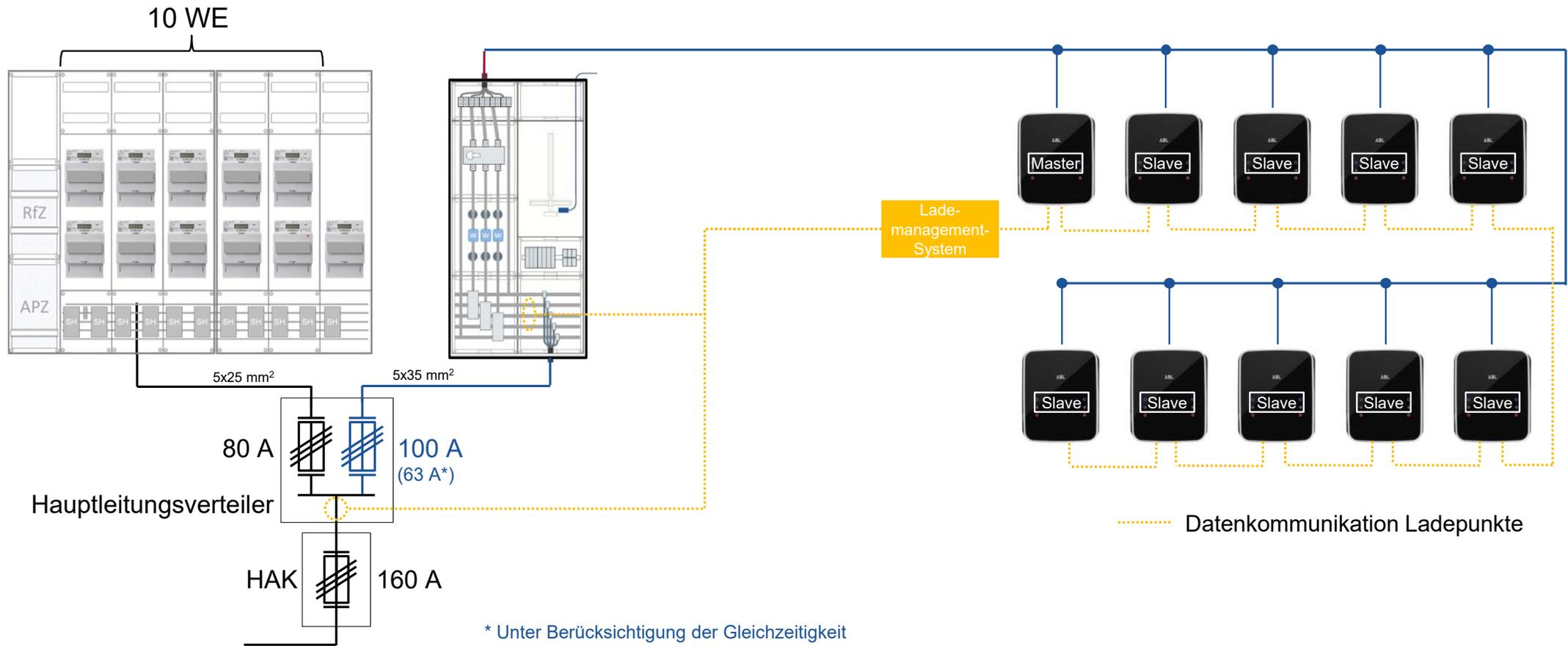


## Beispiel für den Einbau eines Lastmanagements mit mehreren Anschlussnutzern



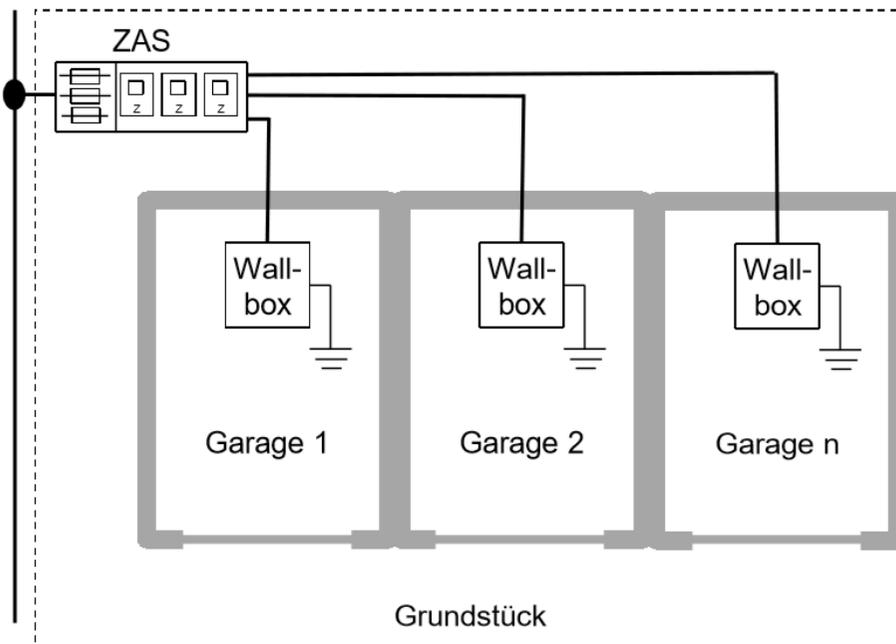
Die technische Umsetzung in der Kundenanlage ist in den VBEW Hinweisen zur TAB 2019 (Ziffer 6) sowie in den Aufbaubeispielen im (Anhang H7) beschrieben

# E-Mobilität in Tiefgaragen von Mehrfamilienhäusern

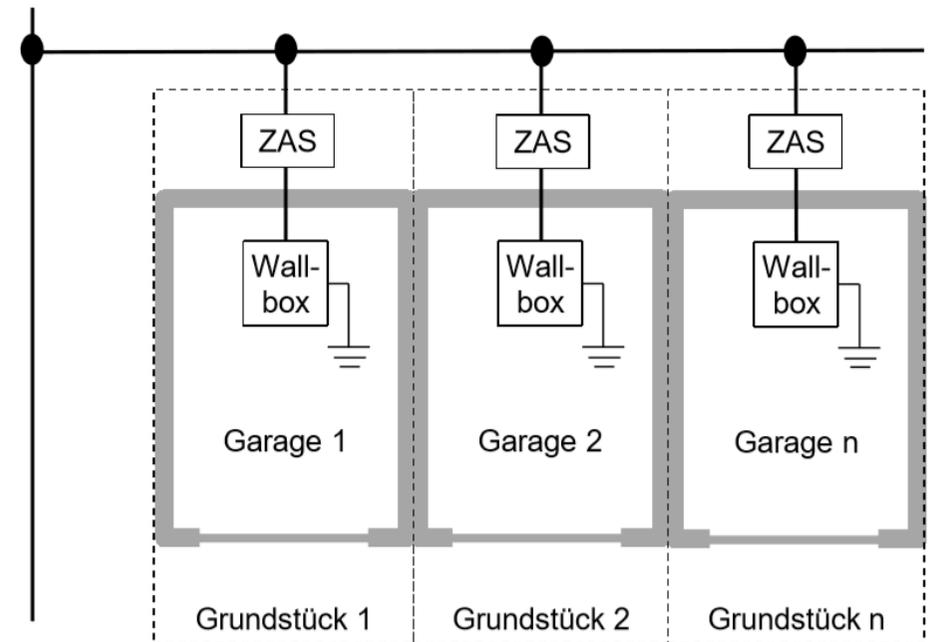


## E-Mobilität in freistehenden Garagen

Mehrere Garagen auf einem Grundstück

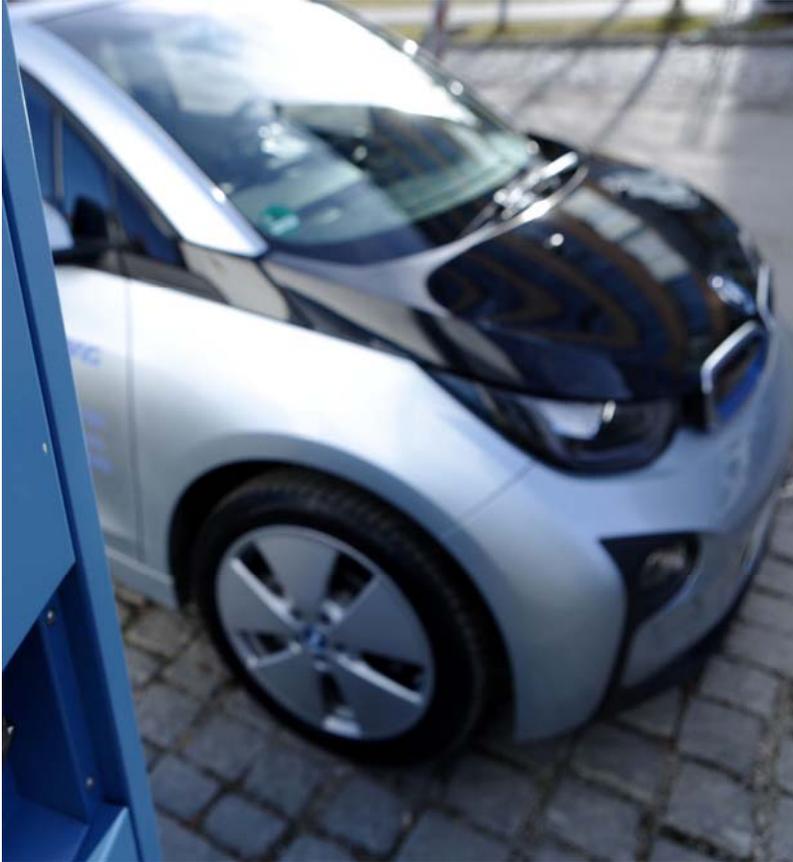


Mehrere Garagen auf jeweils separaten Grundstücken



Entsprechend TAB 2019 sind in Abstimmung mit dem Netzbetreiber mehrere Anschlüsse auf einem Grundstück zulässig.

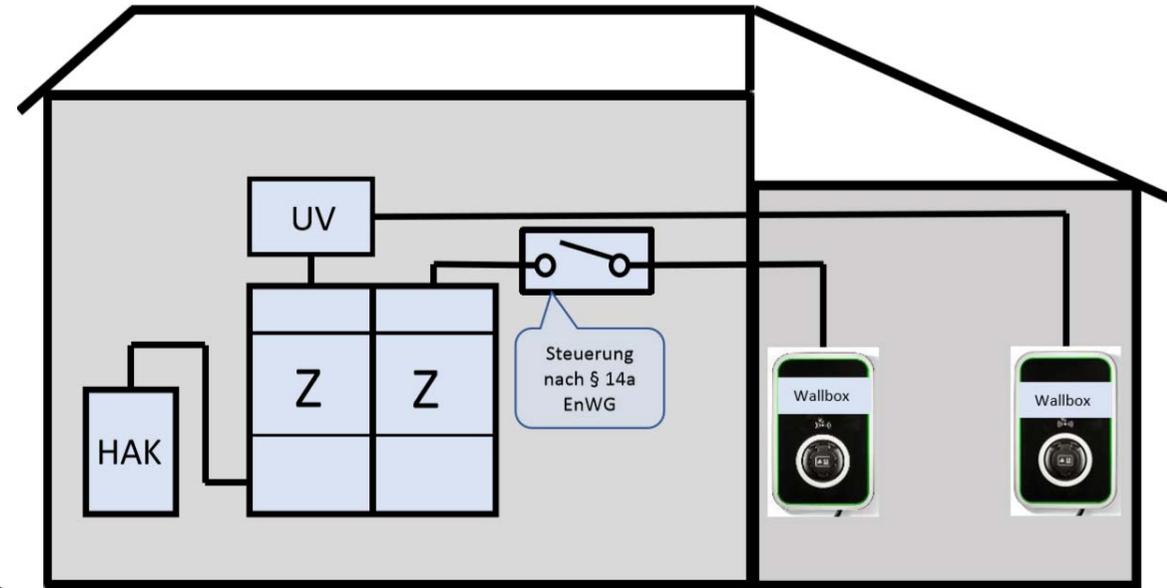
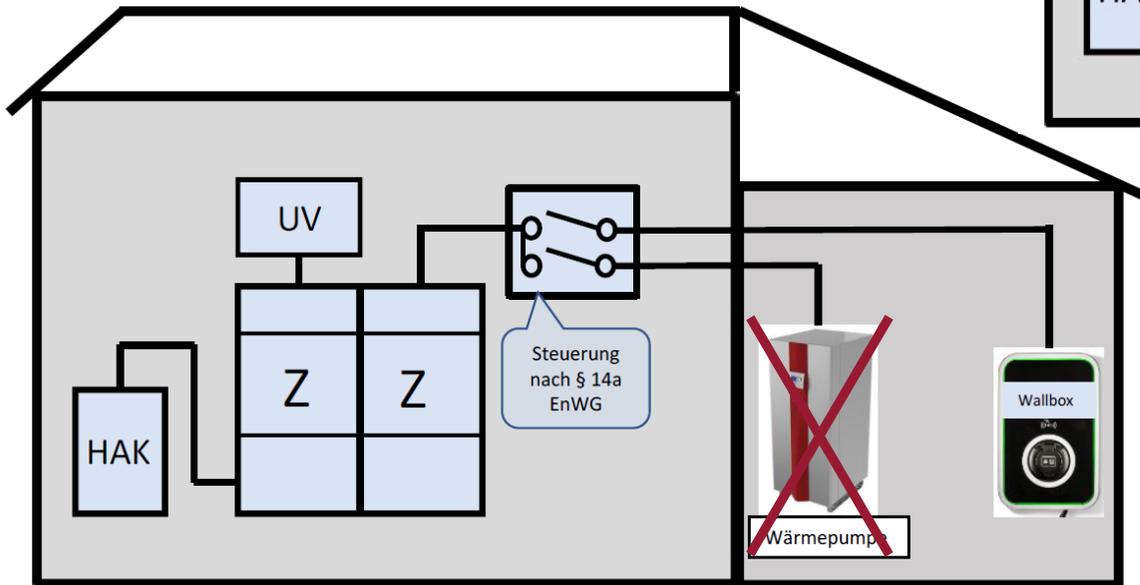
# AGENDA



- 1 Grundsätzliche Betrachtungen
- 2 Beispiele für die Planung der Netzanbindung
- 3 Beispiele von Messkonzepten**
- 4 Anmeldeverfahren bei örtlichen Netzbetreiber
- 5 Technische Beratung SWM

## Beispiele von Messkonzepten

HAK = Hausanschlusskasten  
UV = Unterverteilung  
Z = Zähler (Messeinrichtung)

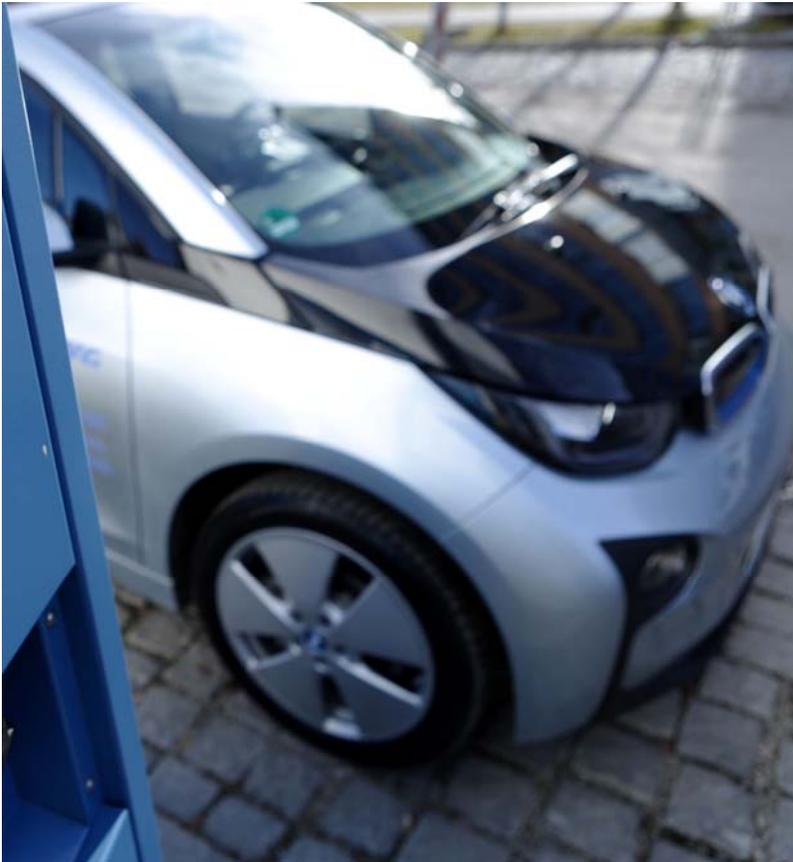


### Welche Messeinrichtungen kommen zum Einsatz?

- ▶ bis 6.000 kWh/a  
→ Moderne Messeinrichtung (mME)
- ▶ ab 6.000 bis 100.000 kWh/a  
→ intelligentes Messsystem (iMSys)  
mME + Smart Meter Gateway
- ▶ Ab 100.000 kWh/a → Lastgangmessung

Sollen mehrere Verbraucher hinter einem Zähler/einer Steuereinrichtung angeschlossen werden, ist dies **zwingend** mit dem **Netzbetreiber abzustimmen**.

# AGENDA



- 1 Grundsätzliche Betrachtungen
- 2 Beispiele für die Planung der Netzanbindung
- 3 Beispiele von Messkonzepten
- 4 Anmeldeverfahren bei örtlichen Netzbetreiber**
- 5 Technische Beratung SWM

# Anmeldeverfahren bei örtlichen Netzbetreiber (1)

- ▶ Aufgabe des Netzbetreibers (NB) ist es sein Niederspannungsnetz leistungsgerecht auszulegen
- ▶ Anmeldepflichtig beim NB
  - ▶ Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge (Bemessungsleistung  $\geq 3,6$  kVA)
  - ▶ SWM verwendet für Ladeeinrichtungen bis 12 kVA ein verkürztes Anmeldeverfahren (beschreibbares PDF-Dokument)
- ▶ Zustimmungspflichtig durch NB (aus Niederspannungsanschlussverordnung § 19)
  - ▶ Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge (Summen-Bemessungsleistung  $>12$  kVA je Netzanschluss)
  - ▶ Zusätzlich B.3 „Datenblatt Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge“ erforderlich (aus VDE-AR-N 4100)

**SWM Infrastruktur**  
Ein Unternehmen der SWM Gruppe

SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG  
 Netzabteilung  
 80329 München  
 www.swm-infrastruktur.de  
 Telefon: +49 (0) 89 230-1000  
 Fax: +49 (0) 89 230-1070  
 netz@swm-infrastruktur.de

Sie sind an:  
 SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG  
 80329 München

**Anmeldung einer Ladeeinrichtung bis 11 kW**

**1. Gegenstand der Anmeldung**  
 Der Anschlussnehmer/mehrere meldet eine Ladeeinrichtung  $\leq 11$  kW an.

**2. Anschlussobjekt**

Strasse, Hausnummer: \_\_\_\_\_ PLZ, Ort: \_\_\_\_\_

Die Leistung des Netzanschlusses ist für den Einbau der Ladeeinrichtung ausreichend, die bestehende Kundenanlage ist geeignet!

**3. Ausführungsdaten zur Ladeeinrichtung!**

Anzahl Ladestationen: \_\_\_\_\_ Anzahl Ladepunkte: \_\_\_\_\_  
 Gesamt-Ladeleistung: \_\_\_\_\_ kW

Ist die Installation eines zusätzlichen Zählers gewünscht?  ja  nein  
 Besteht ein Lademanagement seitens des Anlagenbetreibers?  ja\*  nein

\*Bitte geben Sie den Regelbereich an: von \_\_\_\_\_ kV bis \_\_\_\_\_ kV

**4. Anschlussnehmer/nutzer\***

Vorname, Name, Firma: \_\_\_\_\_ Strasse, Hausnummer: \_\_\_\_\_  
 PLZ, Ort: \_\_\_\_\_ Telefon, E-Mail: \_\_\_\_\_

VDE-AR-N 4100:2019-04

**B.3 Datenblatt „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“**  
(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anmelder dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

**Datenblatt „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“**  
(Vom Anschlussnehmer oder seinem Beauftragten auszufüllen!)

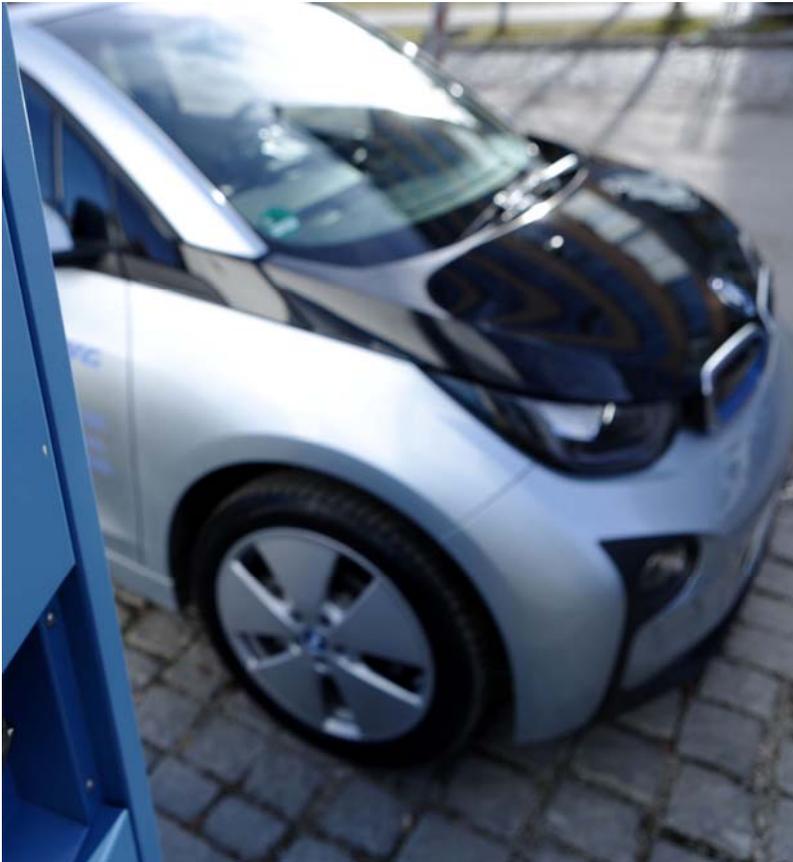
<b>Anschlussnehmer</b>	Vorname, Name	_____
	Strasse, Hausnummer	_____
	PLZ, Ort	_____
<b>Betreiber</b>	Vorname, Name	_____
	Strasse, Hausnummer	_____
	PLZ, Ort	_____
<b>Angaben zum Anschlussobjekt</b>	Strasse, Haus-Nr.	_____
	PLZ/Ort:	_____
	Standort:	<input type="checkbox"/> öffentlich <input type="checkbox"/> nicht öffentlich (privat)
<b>Anschlussortnehmer</b>	Lageplan vorhanden?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Hersteller</b>	HerstellerTyp:	_____ Anzahl der Ladepunkte: _____
<b>Ausführung der Ladeeinrichtung</b>	Max. Netzbezugsleistung	kVA Max. Netzspeiseleistung kVA
	Regelbereich der Ladeleistung	kVA bis kVA
<b>Angaben bezüglich auf 600V/30V</b>	Wirkleistung übertragbar?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Art der Ladung	<input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC
	<input type="checkbox"/> Wechselstrom <input type="checkbox"/> L1 <input type="checkbox"/> L2 <input type="checkbox"/> L3 <input type="checkbox"/> Drehstrom	
<b>Dokumentation</b>	Ladeeinrichtung im Übersichtsplan der Kundenanlage dargestellt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Ersteller (empfangenes Elektronikatations-Unternehmen)</b>	Firmenname	_____
	Strasse, Haus-Nr.	_____
	PLZ, Ort:	_____
	Telefonnummer:	_____
	E-Mail Adresse:	_____
	Aufweis-Nr. beim Netzbetreiber:	_____
<b>Bemerkungen</b>	Der Elektrofachbetrieb bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben.	
	Ort, Datum	Unterschrift Elektrofachbetrieb

Installationsunterlagen zu geben. Falls eine Verzögerung bei der Installation an der Stromerzeugung vorliegt, ist dies anzugeben.

## Anmeldeverfahren bei örtlichen Netzbetreiber (2)

- ▶ Anfallende Kosten für den Anschlussnehmer bei Erweiterungen bzw. Neuanschluss
  - ▶ Baukostenzuschuss (Beispiel SWM: ab 34 kVA je kVA – 25,00 EUR netto)
  - ▶ Erstellung bzw. Erweiterung des Netzanschlusses (Beispiel SWM: bis 4 x 70 mm<sup>2</sup> – 600,00 EUR netto)
  - ▶ Inbetriebnahme der elektrischen Anlage (Beispiel SWM: ab 85,00 EUR netto)
- ▶ Wer darf die Arbeiten an der elektrischen Anlage durchführen?
  - ▶ Es ist ein Installationsunternehmen zu beauftragen, das in ein Installateurverzeichnis eines Netzbetreibers eingetragen ist
  - ▶ Das Installationsunternehmen besitzt die Beurteilungskompetenz für die Ausführung der elektrischen Anlagen (z.B. Bewertung von Dauerlast, ...)
- ▶ Das beauftragte Installationsunternehmen hat nach Fertigstellung die Inbetriebnahme beim Netzbetreiber zu beantragen.
  - ▶ Inbetriebnahme der ungezählten elektrischen Anlage (Netzbetreiber)
  - ▶ Montage der erforderlichen Messeinrichtungen (Messstellenbetreiber)

# AGENDA



- 1 Grundsätzliche Betrachtungen
- 2 Beispiele für die Planung der Netzanbindung
- 3 Beispiele von Messkonzepten
- 4 Anmeldeverfahren bei örtlichen Netzbetreiber
- 5 Technische Beratung SWM

## Technische Beratung durch die SWM

- ▶ Die technische Beratung umfasst Neubauten sowie Erweiterungen in Bestandsgebäuden und gibt Auskünfte zum:
  - ▶ Netzanschluss und Ausführung des Hauptstromversorgungssystems
  - ▶ Messkonzept einer abrechnungsfähigen Messung, entsprechend dem Messstellenbetriebsgesetz
  - ▶ Einsatz von Lastmanagementsystemen bei mehreren Ladepunkten
- ▶ Benötigen Sie eine technische Beratung zur Ladeinfrastruktur in Ihrer Liegenschaft?

Schreiben Sie uns eine Mail,  
wir rufen Sie zeitnah zurück!  
[gross-sonderanlagen.s@swm.de](mailto:gross-sonderanlagen.s@swm.de)



Stadtwerke  
München



SWM  
Ladestation  
Öko-Strom

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Bei Störung bitte den  
SWM Sicherheits-Service  
T: 089/3810101 anrufen.