



VBEW-Hinweis

**E-Mobilität
Netzanschluss und
Netzverträglichkeit von
Ladeeinrichtungen**

Ausgabe: 01.2022

Inhaltsverzeichnis

- 1. Technischer Hinweis zur E-Mobilität**
- 2. Lademöglichkeiten**
 - 2.1 Normalladen und Schnellladen
 - 2.2 Ladebetriebsarten
- 3. Planung**
 - 3.1 Stellplatzflächen
 - 3.2 Bedarf an Anschlussleistung
 - 3.3 Ladezeiten
 - 3.4 Lademanagement
 - 3.5 Elektroinstallation
 - 3.6 Netzanschluss
 - 3.7 Messung
 - 3.8 Erdung
- 4. Anschlussbilder**
 - 4.1 Ladesäulen mit/ohne direkter Netzanschlussmöglichkeit
 - 4.2 Netzanschlussvarianten eines abgesetzten E-Parkplatzes
 - 4.3 Netzanschlussvarianten für sogenannte Garagenanlagen
 - 4.4 Netzanschlussvarianten von Tiefgaragenanlagen

Herausgeber

Verband der Bayerischen Energie- und Wasserwirtschaft e.V. – VBEW
Wilhelm-Wagenfeld-Str. 4, 80807 München
E-Mail: vbew@vbew.de, Internet: www.vbew.de

Quellen und Grundlagen

- Broschüre "Der Technische Leitfaden - Ladeinfrastruktur Elektromobilität"
(Herausgeber BDEW, DKE, ZVEH, ZVEI)
- VBEW-Verbandsmaterialien

Änderungshistorie

Ausgabe	Datum	Änderungen zur vorherigen Version
06/2018	05.06.2018	Originalversion
04/2019	05.04.2019	Meldepflicht Ladeeinrichtungen (Änderung der Niederspannungsanschlussverordnung)
01/2020	29.01.2020	Ergänzungen im Kapitel 3.4 „Lademanagement“, 3.6 „Netzanschluss“ und 3.7 „Messung“ Redaktionelle Änderungen im Kapitel 3.5, 3.8, 4.2 und 4.3
05/2021	06.05.2021	Anpassung Kapitel 3.2, neue Grafiken im Kapitel 3.4.5
01/2022	25.01.2022	Neue Grafik in Kapitel 3, neues Kapitel 3.7.2 und 4.4, redaktionelle Anpassungen

Dieser VBEW-Hinweis wurde mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Da Fehler jedoch nicht auszuschließen sind und die Inhalte auch Änderungen unterliegen können, weisen wir auf Folgendes hin: Der VBEW e.V. übernimmt keine Gewähr für Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der in diesem Anwenderleitfaden bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen oder durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, ist eine Haftung des VBEW e.V. daher ausgeschlossen.

1. Technischer Hinweis zur E-Mobilität

Dieser Hinweis richtet sich vorrangig an folgende Zielgruppen:

- Eigenheim- und Immobilienbesitzer
- Immobilienverwalter und Parkhausbetreiber
- Architekten und Städteplaner
- Mitarbeiter der öffentlichen Verwaltung
- Netzbetreiber und Energielieferanten
- Elektroplaner und -installateure

2. Lademöglichkeiten

Für die Versorgung von Elektrofahrzeugen mit elektrischer Energie stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- Beim Laden mit Wechselstrom (AC Laden) wird das Fahrzeug mit dem ein- bzw. dreiphasigen Wechselstromnetz über ein geeignetes Ladesystem und eine Ladeleitung verbunden. Das im Fahrzeug eingebaute Ladegerät übernimmt die Gleichrichtung und steuert das Laden der Batterie.
- Das Laden mit Gleichstrom (DC Laden) benötigt ebenfalls eine Verbindung des Fahrzeugs mit der Ladestation über eine Ladeleitung, wobei das Ladegerät in der Ladestation integriert ist. Die Steuerung des Ladens erfolgt über eine Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation.
- Beim induktiven Laden erfolgt die Energieübertragung mit Hilfe des Transformatorprinzips. Diese Technologie befindet sich für Elektrofahrzeuge aktuell noch in der Entwicklung und Standardisierung. Aus diesem Grund ist sie kommerziell großflächig noch nicht verfügbar.
- Beim Batteriewechsel wird die entleerte Batterie aus dem Elektrofahrzeug entfernt und durch eine geladene Batterie ersetzt. Diese Möglichkeit der Energieversorgung spielt aktuell jedoch keine nennenswerte Rolle für die Energieversorgung von Elektrofahrzeugen (PKW), sondern wird insbesondere für Pedelecs, E-Bikes u. ä. Fahrzeuge eingesetzt. Dafür gibt es derzeit noch keine einheitlichen Standards und daher wird auf den Batteriewechsel in diesem Hinweis nicht weiter eingegangen.

2.1 Normalladen und Schnellladen

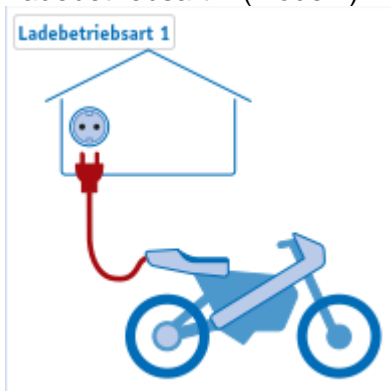
Die Definitionen für Normal- und Schnellladen sind in der EU-Richtlinie 2014/94/EU „Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe“ definiert und ergeben sich einzig aus den beim Ladevorgang angewendeten Ladeleistungen.

So werden alle AC-Ladevorgänge mit einer Ladeleistung von bis zu 22 kW als Normalladen klassifiziert, Ladevorgänge mit höheren Leistungen werden als AC- oder DC-Schnellladen bezeichnet.

2.2 Ladebetriebsarten

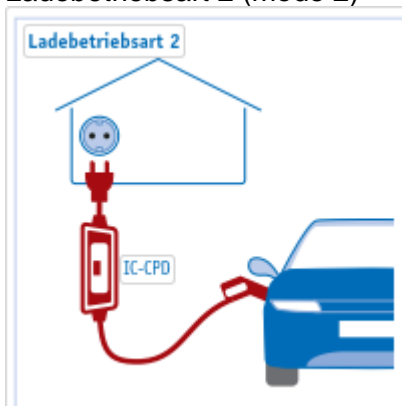
Das kabelgebundene Laden von Elektrofahrzeugen (inklusive Pedelecs, E-Bikes, etc.) kann in unterschiedlichen Ladebetriebsarten erfolgen, die in der Systemnorm DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1) definiert worden sind.

Ladebetriebsart 1 (mode 1)



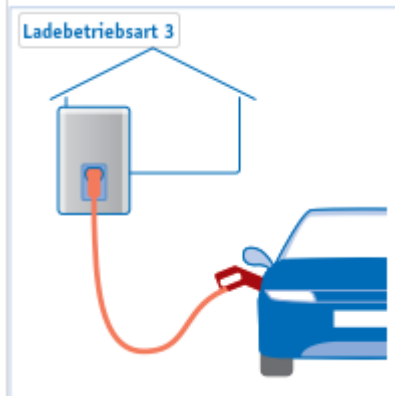
Diese Ladebetriebsart beschreibt das Laden mit Wechselstrom an einer landesüblichen Haushaltssteckdose („Schutzkontaktsteckdose“) oder einer ein- bzw. dreiphasigen Industriesteckdose (z.B. „CEE-Steckdose“) ohne Kommunikation zwischen Fahrzeug und Infrastruktur. Sie wird nur von wenigen Fahrzeugherstellern unterstützt, da für diese Ladebetriebsart das Vorhandensein einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (FI-Schutzschalter, RCD (Residual Current Device)) in der Infrastruktur zwingend erforderlich ist. Dies kann insbesondere bei Bestandsinstallationen nicht immer gewährleistet werden.

Ladebetriebsart 2 (mode 2)



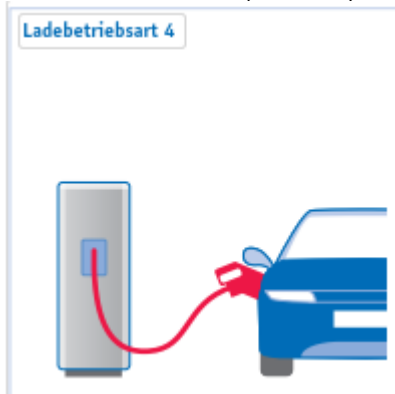
Wie auch bei der Ladebetriebsart 1 können bei dieser Ladebetriebsart auf der Infrastrukturseite Haushaltssteckdosen oder Industriesteckdosen mit Wechselstrom genutzt werden. Im Unterschied zur vorherigen Betriebsart befindet sich in der Ladeleitung des Fahrzeugs eine Steuer- und Schutzeinrichtung („In Cable Control and Protection Device“ IC-CPD). Sie übernimmt den Schutz vor elektrischem Schlag bei Isolationsfehlern für den Fall, dass der Kunde sein Fahrzeug an eine Steckdose anschließt, die bei der Errichtung nicht für das Laden von Elektrofahrzeugen vorgesehen war. Über ein Pilotsignal erfolgt ein Informationsaustausch und eine Überwachung der Schutzleiter.

Ladebetriebsart 3 (mode 3)



Die Ladebetriebsart 3 wird für das ein-, zwei- bzw. dreiphasige Laden mit Wechselstrom bei fest installierten Ladestationen genutzt. Die Sicherheitsfunktionalität inklusive Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist in der Gesamtinstallation (Hausverteilung oder Wallbox) integriert, so dass nur eine Ladeleitung mit zweckgebundenem Stecker auf der Infrastrukturseite notwendig ist. Unter Umständen ist auch eine fest an der Ladestation angeschlossene Ladeleitung mit entsprechender Fahrzeugkupplung vorhanden. Die Kommunikation zwischen Infrastruktur und Fahrzeug erfolgt über die Ladeleitung. Bei dieser Ladebetriebsart werden bei Verwendung des Typ 2 die Steckverbinder auf beiden Seiten der Ladeleitung verriegelt.

Ladebetriebsart 4 (mode 4)

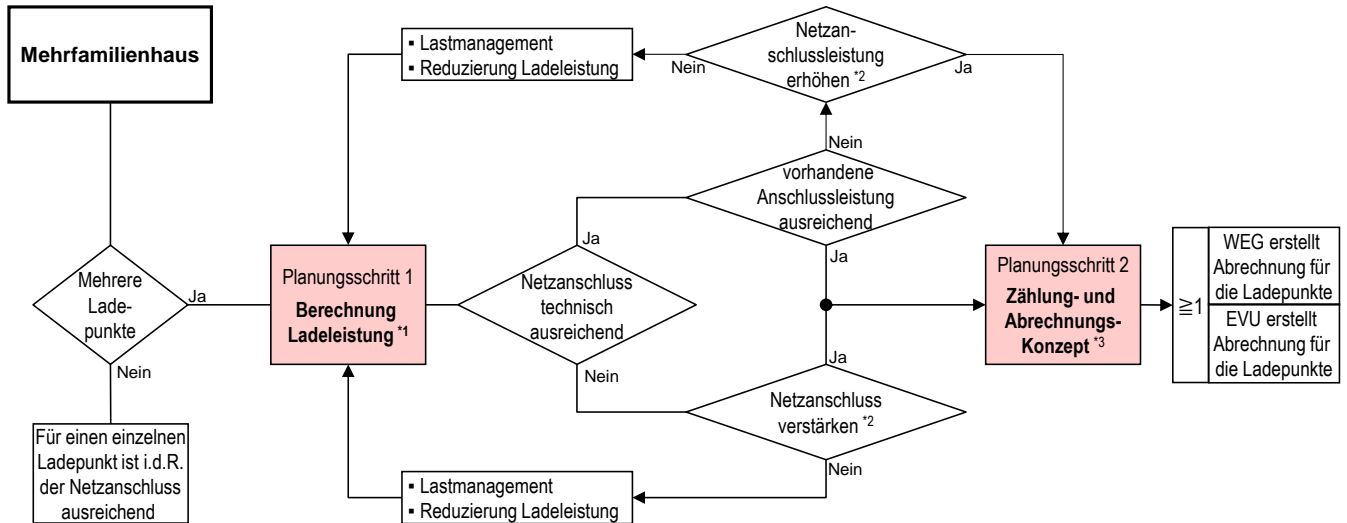


Die Ladebetriebsart 4 ist für das Laden mit Gleichstrom (DC-Laden) an fest installierten Ladestationen vorgesehen. Die Ladeleitung ist immer an den Ladestationen fest angeschlossen. Im Gegensatz zu den anderen Ladebetriebsarten ist bei dieser das Ladegerät in der Ladestation integriert, welche auch die Sicherheitsfunktionalitäten umfasst. Die Kommunikation zwischen Ladestation und Fahrzeug erfolgt über die Ladeleitung. Darüber hinaus erfolgt die Verriegelung des Steckverbinders.

3. Planung

Insbesondere bei der Planung in Mehrfamilienhäusern sind vielfältige Konstellationen möglich. Die nachstehende Grafik soll die wesentlichsten Planungsschritte, insbesondere Ladeleistung und Abrechnung, darstellen. Diese Grafik bildet keine energierechtlichen Vorgaben ab.

Grafik: E-Mobilität in Mehrfamilienhäusern
Planungsschritte, insbesondere Ladeleistung und Abrechnung



Abk.: Oder-Verknüpfung | EVU=Elektrizitätsversorgungsunternehmen (bzw. Ladestromanbieter) | WEG=Wohnungseigentümergeinschaft (bzw. Gebäudeeigentümer)

¹ Hinweis zur Berechnung: Neben der Anzahl der Ladepunkte sind vor allem zu beachten:

- Gleichzeitigkeitsfaktoren [siehe auch Kapitel 3.2 und 3.5]
- Einsatz von Lastmanagement (statisch/dynamisch) [siehe auch Kapitel 3.4]
- Ggf. sind geringere Leistungen als 11 kW pro Ladepunkt ausreichend [siehe auch Kapitel 3.3]
- Prüfung der Elektroinstallation (u.a. ist es hilfreich bei Bestandsanlagen eine ca. 14-tägige Leistungsmessung durchführen.)

² Die Kosten für die Verstärkung des Netzanschlusses und die Leistungserhöhung (Baukostenzuschuss-BKZ) hat der Gebäudeeigentümer zu tragen.

³ Die Auswahl des Zählungs- und Abrechnungskonzepts bedingt die **Prüfung auf technische Umsetzung**.

3.1 Stellplatzflächen

	Privater Aufstellort			Öffentlich zugänglicher Aufstellort		
Typische Standorte für Ladeinfrastruktur	Einzel-/Doppelgarage bzw. Stellplatz beim Eigenheim	Parkplätze bzw. Tiefgarage von Wohnanlagen, Mehrfamilienhäusern, Wohnblocks	Firmenparkplätze auf eigenem Gelände	Autohof, Autobahn-Raststätte	Einkaufszentren, Parkhäuser, Kundenparkplätze	Straßenrand/ öffentliche Parkplätze
Stromversorgung	Über vorhandenen Hausanschluss			Über vorhandenen Anschluss der Anlage oder separaten Anschluss an das Niederspannungs- bzw. Mittelspannungsnetz		Über vorhandene Infrastruktur oder neuen Anschluss an das Niederspannungs- bzw. Mittelspannungsnetz

3.2 Bedarf an Anschlussleistung

Anhand der beiden nachstehenden Tabellen, die auf der VDI 2166 "Planung elektrischer Anlagen in Gebäuden - Hinweise für die Elektromobilität" vom September 2020 basieren, kann unter Berücksichtigung spezifischer Faktoren die Anschlussleistung ermittelt werden.

Ausstattungs- und Vorhaltungsempfehlung bei Neubauten

	Vorhaltungs- empfehlung für Anzahl der Ladeplätze	Ausstattungs- empfehlung für Anzahl der Ladeplätze	Ladeleistung
Wohngebäude	Ein Ladeplatz pro Wohneinheit	Nach Bedarf	3,7 kW bis 11 kW
Parkhäuser	30 % der Stellplätze	5 % der Stellplätze Mindestens ein Stellplatz	3,7 kW bis 22 kW
Arbeitsstätten	30 % der Stellplätze	5 % der Stellplätze Mindestens ein Stellplatz	3,7 kW bis 22 kW
Verkaufsstätten	30 % der Stellplätze	5 % der Stellplätze Mindestens ein Stellplatz	3,7 kW bis 22 kW

Anschlussleistung Ladeplätze

	Leistung in kW	übliche Ausführung
Zweirad	2,3 kW (einphasig)	Schutzkontaktsteckdose
Einphasig Normalladen	3,7 kW (einphasig)	Steckdose oder fest angeschlossene Leitung (Typ 2)
Dreiphasig Normalladen	Bis 22 kW (dreiphasig)	Steckdose oder fest angeschlossene Leitung (Typ 2)
DC Schnellladen	Ab ca. 55 kW (dreiphasig)	Fest angeschlossene Leitung mit Kupplung (CCS)

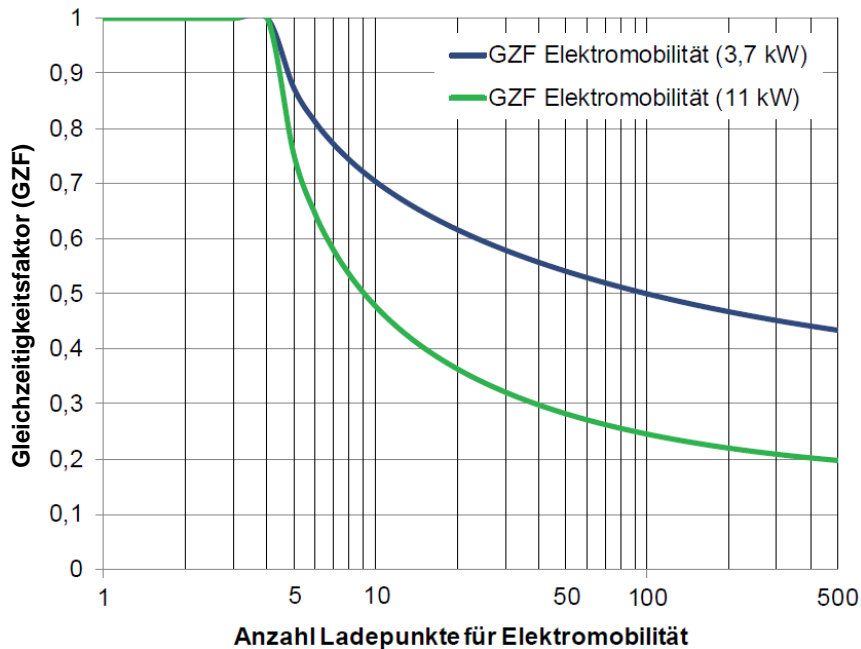
Die korrekte Dimensionierung der Anschlussleistung hat maßgeblichen Einfluss auf den sicheren und zuverlässigen Ladebetrieb. Bei der Planung muss folglich

- 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

berücksichtigt werden. Zudem kann mit einem Lademanagement der Bedarf an Anschlussleistung signifikant reduziert werden.

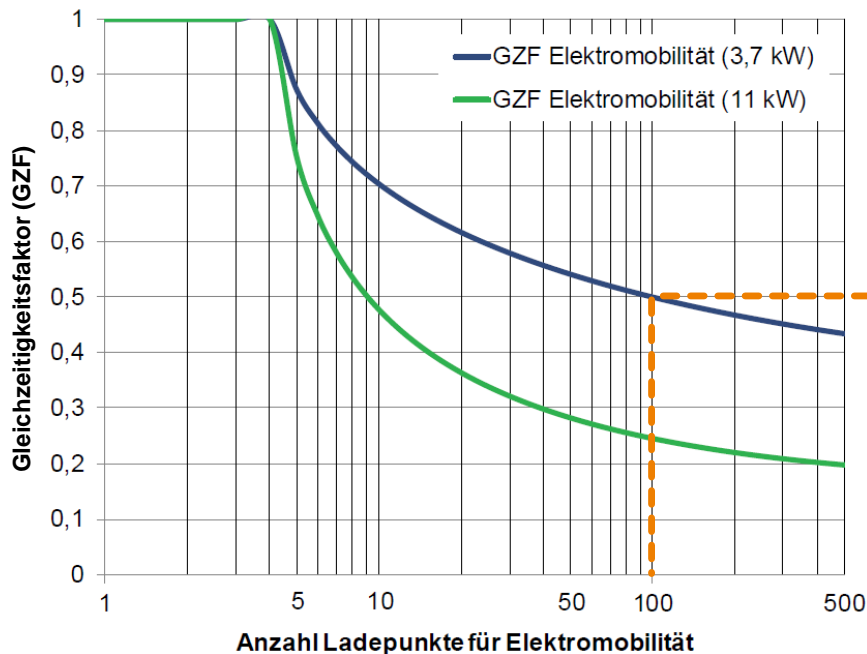
Gleichzeitigkeitsfaktor (GZF) für mehrere Ladepunkte im privaten Raum (nicht öffentliches Laden)

Anhand der nachstehenden Grafik kann die gewünschte Gesamtladeleistung der Anschlussanlage durch den Errichter/Planer abgeschätzt werden.



Die GZF sind als Empfehlung (z. B. in Tiefgaragen) zu verstehen und gelten bis zum Vorliegen neuer Erkenntnisse für ungesteuertes Laden. Jeder Einzelfall ist vor Anwendung der Tabelle auf Plausibilität zu prüfen.

Hierzu folgendes Lesebeispiel:



Lesebeispiel:

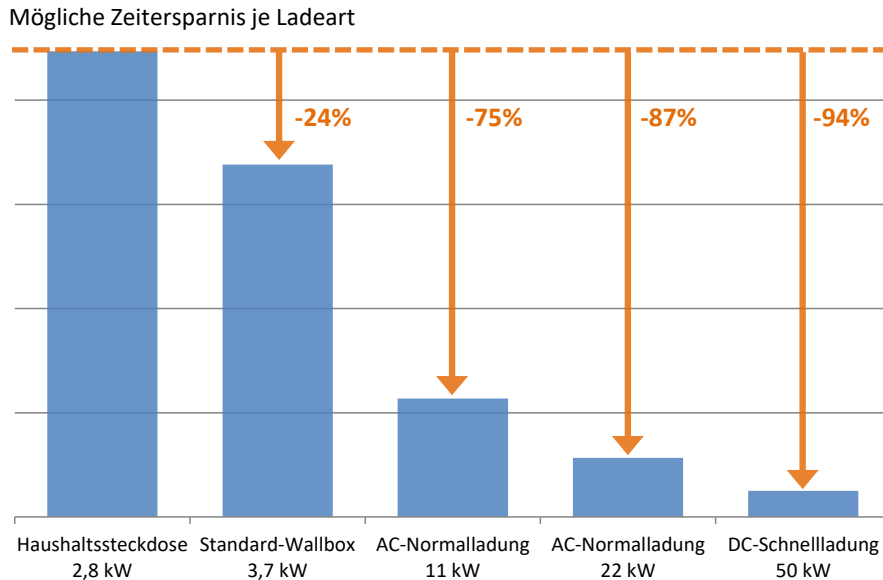
Bei 100 Stellplätzen mit Ladepunkten mit einer Leistung von jeweils 3,7 kW kann ein GZF von etwa 0,5 angesetzt werden.

Hinweis:

Bei mehreren Ladepunkten im öffentlich zugänglichen Bereich ist der Gleichzeitigkeitsfaktor mit 1 anzusetzen, alternativ über ein Lademanagementsystem.

3.3 Ladezeiten

Die Ladedauer ist stark abhängig von der Art des Stromanschlusses und den technischen Möglichkeiten des Fahrzeuges.



In der Praxis stellt sich oft die Frage, wie viele Kilometer mit nur einer Stunde Ladedauer gefahren werden können. Je nach Lademöglichkeit und nach dem spezifischen Stromverbrauch des Autos ermitteln sich beispielhaft folgende Reichweiten.

2,8 kW (Haushaltssteckdose) = ca. 14 km/Stunde

11 kW (Standard-Wallbox AC) = ca. 55 km/Stunde

50 kW (Standard-Gleichstrom DC) = ca. 250 km/Stunde

400 kW (Die DC-Zukunft!?) = ca. 2000 km/Stunde



(Ansatz für Stromverbrauch Auto: 20 kWh/100 km)

Anmerkung zur Haushaltssteckdose:

Seit geraumer Zeit werden Ersatz- oder Zweitladekabel (sogenanntes Notladekabel) für 3,7 kW (Typ 2 Mode 2 mit Schuko - Stecker) für den Betrieb an einer 230 Volt Steckdose angeboten. Für diesen Anwendungsfall "Dauerbetrieb" wurden spezielle "dauerbelastbare Steckdosen" entwickelt, die mittlerweile verfügbar sind. Auch beim Betrieb dieser Steckdose ohne Verwendung eines solchen "Notladekabels" sind entsprechende Schutzvorrichtungen installationsseitig vorzusehen (siehe auch Kapitel 3.5).

3.4 Lademanagement

Grundsätzlich wird beim Lademanagement unterschieden nach verpflichtenden Anforderungen über Technische Anschlussbedingungen (Wirkleistungsreduzierung durch den Netzbetreiber) und freiwilligem Lastmanagement über vertragliche Regelungen. Einen Überblick über den Prozess stellt die nachstehende Abbildung dar.

	Gerätebeispiele		Rechtliche Regelungen
		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 0 auto; background-color: #d3d3d3;">Netzbetreiber</div> 	
1 Ebene	z.B. FRE, Smart Meter Gateway	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 0 auto; background-color: #d3d3d3;">Empfänger/ Steuereinheit</div>	z.B. TAB-Ergänzungen
2 Ebene	z.B. Übersetzer, Direktverdrahtung	<div style="border: 1px dashed black; width: 100px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div>	
3 Ebene	z.B. Wallbox, Ladesäule	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 0 auto; background-color: #d3d3d3;">Ladeeinrichtung</div>	z.B. VDE-AR-N 4100, § 19 NAV

3.4.1 Wirkleistungssteuerung durch den Netzbetreiber (verpflichtend)

Nach der VDE-AR-N 4100 Kapitel 10.6.4. müssen Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge mit einer Summenbemessungsleistung >12 kVA am Netzverknüpfungspunkt zur Netzintegration eine Möglichkeit zur Steuerung / Regelung (Unterbrechbarkeit) durch den Netzbetreiber aufweisen. Hierbei kommen die netzbetreibertypischen Steuerungsmechanismen zum Tragen. Der Netzbetreiber stellt die Steuersignale zur Verfügung; der Betreiber der Ladeeinrichtung muss diese empfangen und entsprechend umsetzen.

Üblicherweise wird in der Niederspannung die Steuerung über Rundsteuertechnik des Netzbetreibers realisiert. Im Sinne einer effizienten Umsetzung ist es sinnvoll, die Wirkleistungssteuerung in kritischen Netzzuständen als sog. „Not-Aus-Funktion“ zu betreiben, um die Ladeleistung zeitlich begrenzt auf „Null“ zu reduzieren.

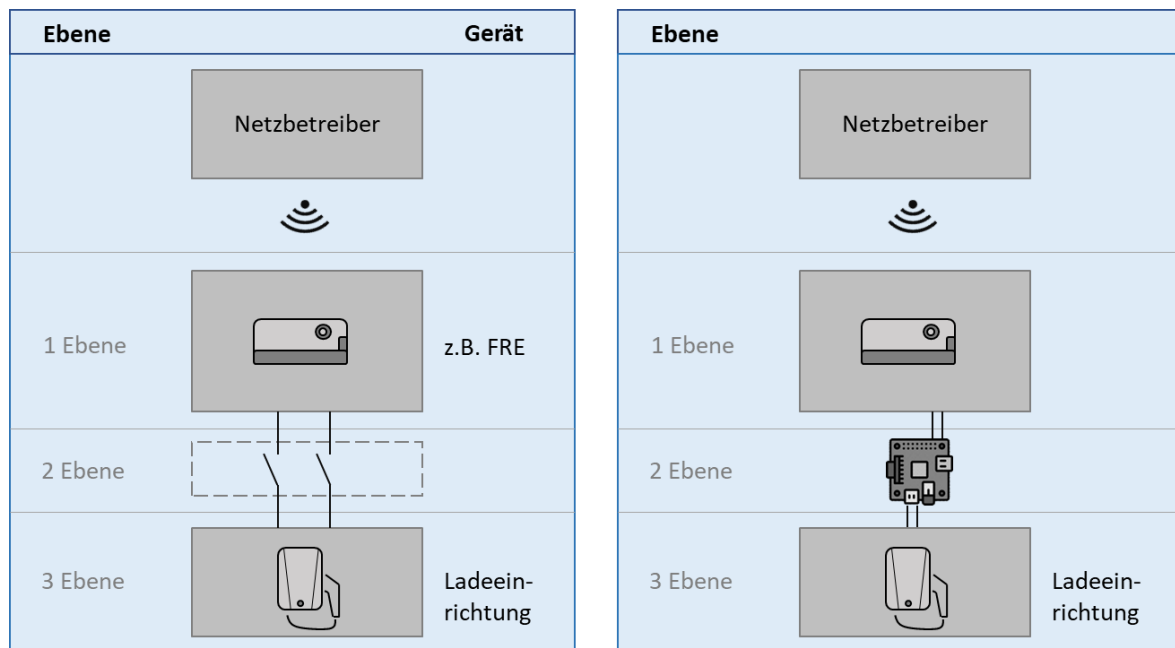
Damit diese Vorgabe zur Verpflichtung wird, ist eine Ergänzung der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) erforderlich. Ein Mustertext für diese Option steht den Mitgliedsunternehmen des VBEW zur Verfügung.

3.4.2 Steuerung nach § 14a EnWG (freiwillig)

Für steuerbare Verbrauchseinrichtungen bieten i.d.R. Netzbetreiber gemäß §14a EnWG reduzierte Netzentgelte an. Hierfür ist in Kundenanlagen ein separater Zähler mit einer Steuereinrichtung (z.B. Rundsteuerempfänger) erforderlich. Jeder Netzbetreiber legt individuell nach seinen Lastspitzen (tages- und jahreszeitabhängig) die Zugriffszeiten auf die steuerbare Verbrauchseinrichtung fest. Im Gegensatz zu bekannten unterbrechbaren Verbrauchern, wie z.B. Nachtspeicherheizungen oder Wärmepumpen sollte bei der Elektromobilität die Ladeleistung in der Sperrzeit nicht komplett „gesperrt = NULL“, sondern nur auf beispielsweise 50% der angemeldeten Leistung reduziert werden.

3.4.3 Varianten für die Ansteuerung der Ladeeinrichtung

Unabhängig davon, ob die Steuerung der Ladeeinrichtung einer verpflichtenden Vorgabe unterliegt oder ob der Betreiber freiwillig am § 14a EnWG teilnimmt, bleibt die technische Umsetzung vergleichbar. Auch bei der Ansteuerung der Ladeeinrichtungen sind mehrere Varianten denkbar, die nachstehende Übersicht soll das verdeutlichen.



3.4.4 Beispiel zur Umsetzung in der Praxis

In der Praxis lassen sich die freiwillige Steuerung nach § 14a EnWG und die verpflichtende Wirkleistungssteuerung durch den Netzbetreiber beispielsweise mit einem Rundsteuerempfänger mit 2 Relais realisieren, siehe Tabelle.

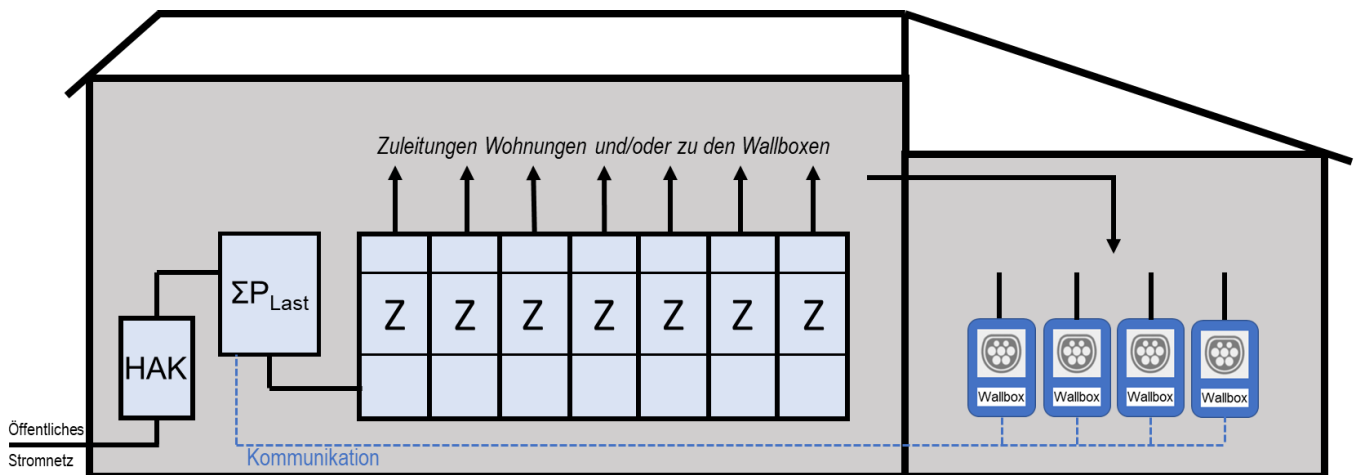
Relais R1 (§ 14a EnWG)	Relais R2 (TAB)	Ladeleistung
1/0	1	0 %
1	0	50 %
0	0	100 %

3.4.5 Kundenseitiges Lademanagement (SmartHome etc.) (freiwillig)

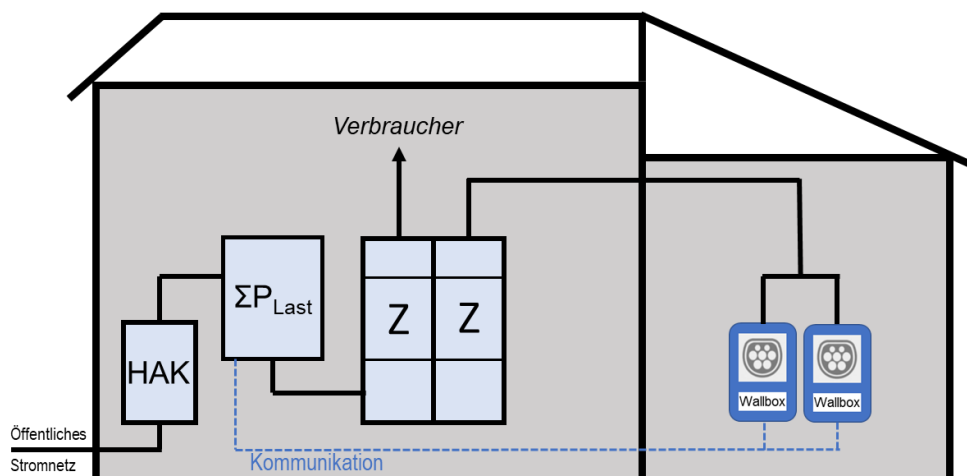
Alternativ oder ergänzend zu einer Verstärkung des Netzanschlusses kann ein sogenanntes Lademanagement eingesetzt werden. Durch ein solches Lademanagementsystem können verschiedene Parameter der Ladevorgänge, wie z.B. die Maximalleistung oder die Priorisierung von Ladevorgängen, festgelegt werden. Ein Lademanagement kann, gerade bei größeren Liegenschaften, zur Vermeidung oder Reduzierung von Lastspitzen beitragen. Bei mehreren gleichzeitig ablaufenden Ladevorgängen wird durch den Einsatz eines Lademanagements die Überlastung der vorhandenen Elektroinstallation sowie des vorgelagerten Verteilnetzes verhindert. Durch die Einbindung der Ladevorgänge in ein Heimenergiemanagementsystem (HEMS) kann darüber hinaus der Eigenverbrauch einer Kundenanlage hinsichtlich Erzeugung und Verbrauch optimiert werden.

Anwendungsbeispiele sind nachstehend dargestellt. Die Details zur technischen Umsetzung sind im VBEW-Dokument „Hinweise zu den technischen Anschlussbedingungen“ aufgeführt.

Beispiel für den Einbau eines Lastmanagements mit mehreren Anschlussnutzern



Beispiel für den Einbau eines Lastmanagements mit getrennter Zählung für Wallboxen



HAK = Hausanschlusskasten | Z = Zähler

ΣP_{Last} : Überwachung und Regelung der vertraglich vereinbarten Leistung am Netzanschluss

Anmerkung: Optionale Steuerung nach § 14a EnWG ist nicht dargestellt

3.5 Elektroinstallation

Bei der Planung der Elektroinstallation für Ladeeinrichtungen sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge > 4,6 kVA sind dreiphasig im Drehstromsystem anzuschließen.
- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge dürfen bis maximal $3 \times \leq 4,6$ kVA verteilt auf die Außenleiter angeschlossen werden.
- Bei Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge liegt eine Dauerstrombelastung vor.
- Die Gebäudeinstallation, insbesondere die zugehörigen Steckdosen, sind auf Dauerstrombelastbarkeit zu prüfen. Übliche Haushaltssteckdosen (Schutzkontaktsteckdosen) sind nicht für eine Dauerstrombelastung ausgelegt.
- Bei mehreren festen Anschlusspunkten für die Versorgung von Elektrofahrzeugen ist bei der Betriebsmitteldimensionierung in der Kundenanlage immer der Gleichzeitigkeitsfaktor 1 anzusetzen, außer es wird eine kundenseitige Laststeuerung installiert; u.a. ist dies bei Hauptleitungen zu berücksichtigen.
- Für den Anschluss von Elektrofahrzeugen ist ein eigener Stromkreis vorzusehen.
- Im TN-System muss dieser Stromkreis ein TN-S System sein.
- Die Steckdose muss einen Schutzkontakt haben (Ausnahme Schutzmaßnahme Schutztrennung).
- Jeder Stromkreis muss durch eine eigene Überstrom-Schutzeinrichtung geschützt sein.
- Pro Steckdose / Fahrzeugkupplung darf nur ein Elektrofahrzeug versorgt werden (keine weiteren elektrischen Verbrauchsgeräte).
- Die Anordnung ist so nah als möglich am Parkplatz vorzunehmen.
- Betriebsmittel für Anschlusspunkte im Freien sind mindestens mit IP 44 auszuwählen.
- In den meisten Fällen ist eine allstromsensitive Fehlstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ B erforderlich. (Mindestens jedoch vom Typ A in Verbindung mit Abschaltung von Gleichfehlerströme oder es ist als Schutzmaßnahme die Schutztrennung zu wählen.)
- Für jeden Ladepunkt ist ein eigener RCD erforderlich. Bei Notladekabeln kann die Schutzfunktion im Kabel integriert sein.
- Zum Schutz der Ladeeinrichtungen vor Überspannung, die in der festen Elektroinstallation auftreten können, ist ein Überspannungsschutz nach DIN VDE 0100-443 vorzusehen. Die hierfür notwendigen Schutzeinrichtungen sind von der zuständigen Elektrofachkraft gemäß DIN VDE 0100-534 auszuwählen und müssen die Anforderungen der Isolationskoordination erfüllen.
- Planungsgrundlage für elektrische Anlagen in Wohngebäuden stellt die DIN 18015-1 dar. Sie sieht für eine Ladeeinrichtung eine Zuleitung, ausgelegt für eine Strombelastbarkeit von 3×32 A, von der Hauptverteilung bzw. dem Zählerschrank zum Ladeplatz vor. Um erhebliche Folgekosten zu vermeiden, empfiehlt es sich mindestens ein entsprechendes Leerrohr zur Aufnahme einer solchen Leitung vorzusehen. Des Weiteren soll ein separates Leerrohr für ein Netzkabel zum Ladeplatz verlegt werden, um die Ladestation für zukünftige Anwendungen im intelligenten Haus- bzw. Stromnetz anzubinden.

3.6 Netzanschluss

Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge sind gemäß der Niederspannungsanschlussverordnung dem Netzbetreiber vor deren Inbetriebnahme mitzuteilen. Deren Inbetriebnahme bedarf darüber hinaus der vorherigen Zustimmung des Netzbetreibers, sofern ihre Summen-Bemessungsleistung 12 kVA am Netzanschluss überschreitet. Weitere Informationen zu Netzanschlussvarianten stehen in Kapitel 4 zur Verfügung.

Eventuell anfallende Kosten für eine Netzanschlussverstärkung oder für einen Baukostenzuschuss (BKZ) trägt der Antragsteller.

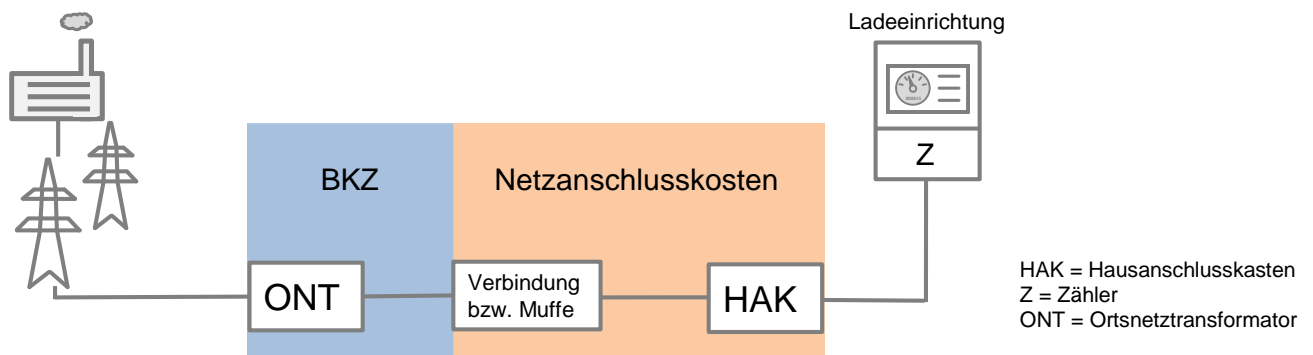
3.6.1 Erhebung von Baukostenzuschüssen (BKZ)

Für Ladeeinrichtungen fällt grundsätzlich ein BKZ (Zuschuss des Anschlussnehmers an den Netzbetreiber für die Kosten der örtlichen Verteilungsanlagen) nach der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) an. Ausschlaggebend für die Berechnung ist die beantragte Gesamtleistung am Netzanschluss. Der BKZ wird erst bei einem Leistungsbedarf über 30 kW berechnet. Der Anschlussnehmer ist „Besitzer“ der im Netzanschlussvertrag mit dem Netzbetreiber vereinbarten Anschlussleistung.

Berechnungsformel: $BKZ \text{ [€]} = (\text{Gesamtleistung [kW]} - 30 \text{ [kW]}) \times \text{BKZ-Preis [€/kW]}$
(BKZ-Preis: Die Veröffentlichung erfolgt im BKZ-Preisblatt des Netzbetreibers.)

Hinweis für Sammelgaragen

Die anteilige Zuordnung der Kosten sind privatrechtlich innerhalb einer Eigentümergemeinschaft (z. B. über Beschluss in der Eigentümerversammlung) zu regeln.



Rechtliche Hinweise zum Baukostenzuschuss

Für die Erhebung von Baukostenzuschüssen ist § 11 der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) maßgeblich. Siehe insbesondere nachstehende Textpassagen.

(1) Der Netzbetreiber **kann** von dem Anschlussnehmer einen angemessenen Baukostenzuschuss zur teilweisen Deckung der bei wirtschaftlich effizienter Betriebsführung notwendigen Kosten für die Erstellung oder Verstärkung der örtlichen Verteileranlagen des Niederspannungsnetzes einschließlich Transformatorstationen **verlangen**, ...

(3) Ein Baukostenzuschuss darf nur für den Teil der Leistungsanforderung erhoben werden, der eine Leistungsanforderung von 30 Kilowatt übersteigt.

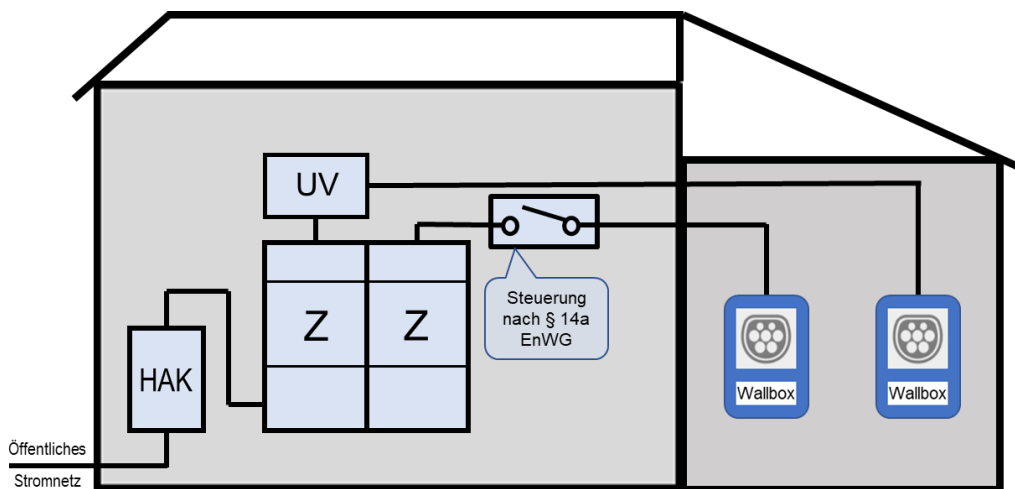
Sonderfall: Mehrere Netzanschlüsse auf einem Grundstück

Nach dem Bundesmusterwortlautes für die Technischen Anschlussbedingungen Strom ist es nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber möglich, mehrere Netzanschlüsse auf einem Grundstück zu betreiben. Damit verbunden ist die Frage, ob auch eine zweite Freigrenze in Höhe von 30 kW für den zu entrichtenden Baukostenzuschuss (BKZ) gewährt wird. Nach Beratungen im Arbeitsausschuss „Netzwirtschaft“ empfiehlt der VBEW bei einem zweiten Netzanschluss auf einem Grundstück keine zweite Freigrenze für den BKZ einzuräumen. Sollte beim ersten Netzanschluss die Freigrenze in Höhe von 30 kW noch nicht ausgeschöpft sein, ist das Auffüllen möglich.

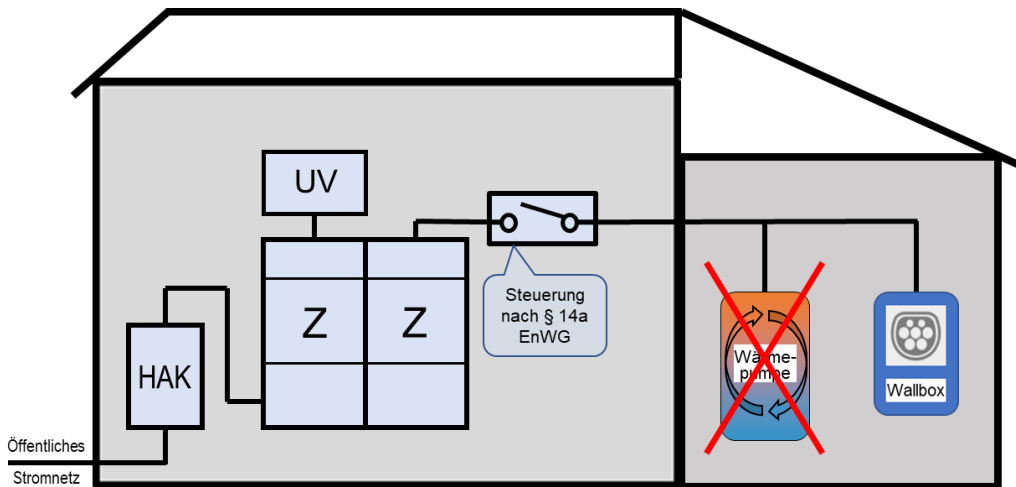
3.7 Messung

3.7.1 Anwendungsbeispiele für Einfamilienhäuser

Für zukünftige Anwendungen in Bezug auf Smart Grid und evtl. spezieller Abrechnungsmöglichkeiten beim Laden von Elektrostraßenfahrzeugen sollte im Unterverteiler Platz für weitere Reiheneinbaugeräte vorgesehen werden. Im Zählerschrank ist hierfür ein Feld für einen weiteren Zähler einzuplanen.

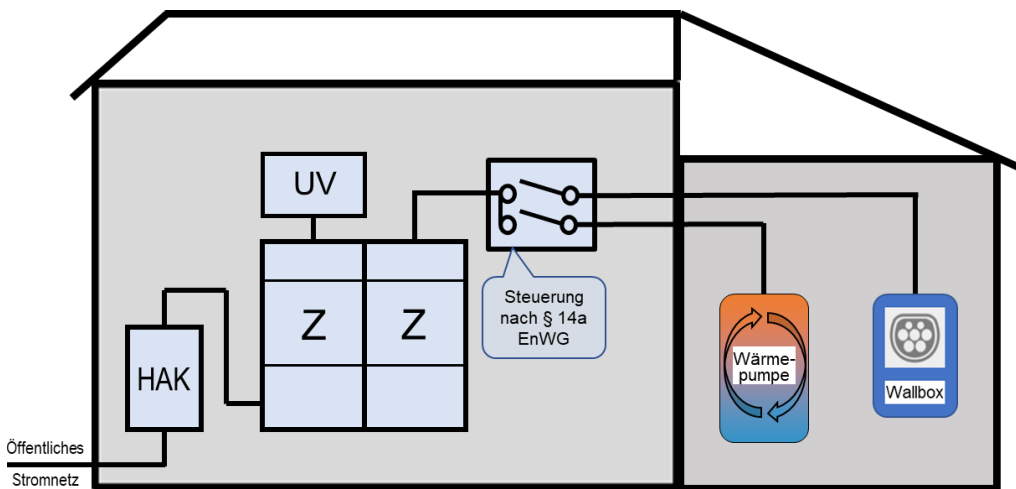


HAK = Hausanschlusskasten / UV = Unterverteilung / Z = Zähler



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

HAK = Hausanschlusskasten / UV = Unterverteilung / Z = Zähler



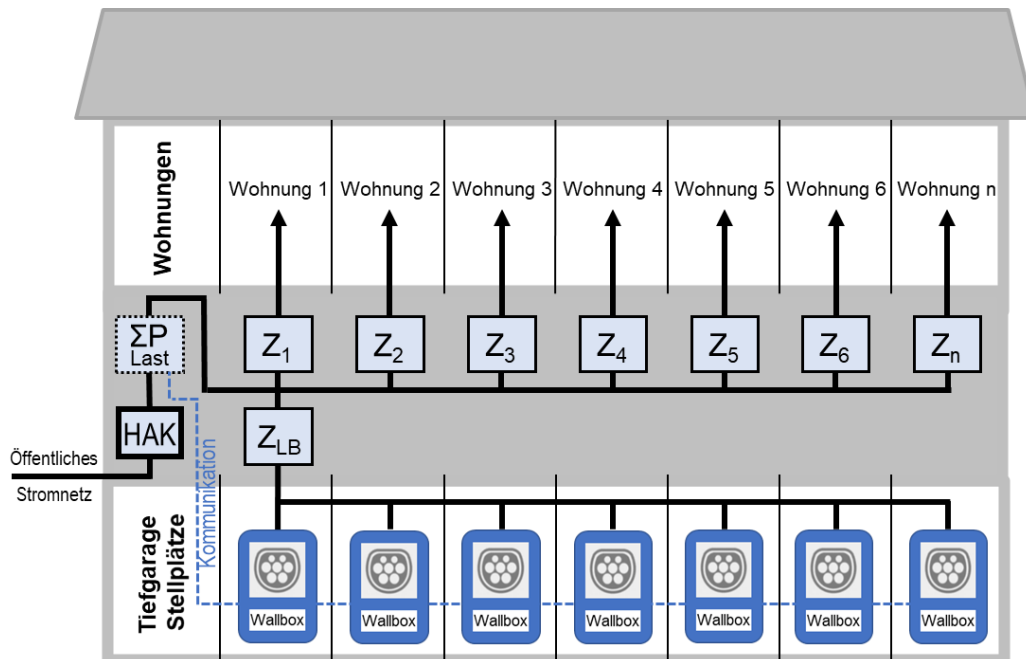
Sollen mehrere Verbraucher hinter einem Zähler über separate Steuereinrichtungen angeschlossen werden, ist dies **zwingend** mit dem **Netzbetreiber** abzustimmen.

HAK = Hausanschlusskasten / UV = Unterverteilung / Z = Zähler

3.7.2 Anwendungsbeispiele für Mehrfamilienhäuser

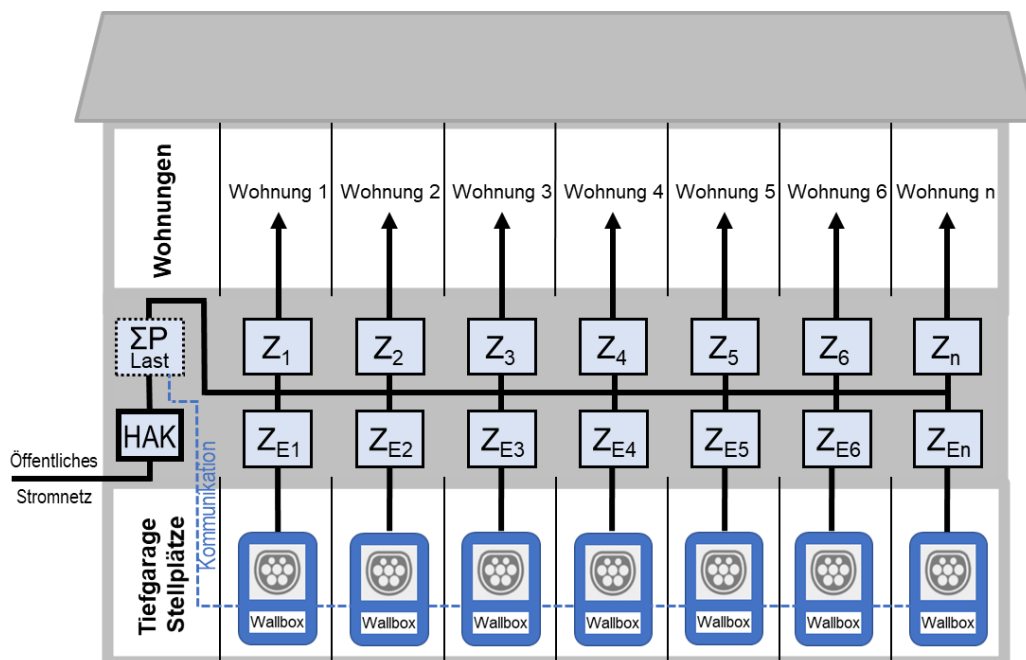
Für Mehrfamilienhäuser gibt es einige Abrechnungsmöglichkeiten beim Laden von Elektrostraßenfahrzeugen. Insbesondere die optionale Installation eines Lademanagements erfordert eine Rücksprache mit dem Netzbetreiber. Nachstehend sind 3 Beispiele für mögliche Zählerkonstellationen dargestellt.

Mehrfamilienhaus mit separater Messung für gesamten Ladestrom



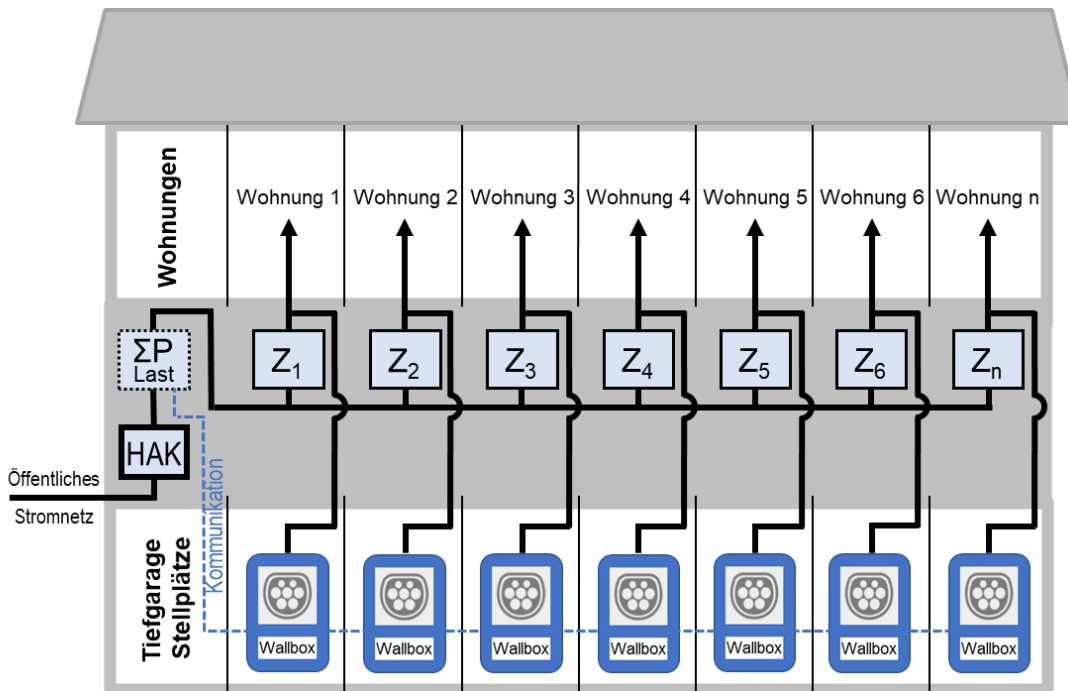
HAK = Hausanschlusskasten | Z = Zähler | Z_{LB} = Übergabezähler an Ladestationsbetreiber*
 Option: ΣP_{Last} = Überwachung und Regelung der vertraglich vereinbarten Leistung am Netzanschluss
 *) Ladestationsbetreiber rechnet die Ladeenergie an den Stellplatznutzer ab (z.B. Zähler in Wallbox integriert).

Mehrfamilienhaus mit separater Messung für Ladestrom



HAK = Hausanschlusskasten | Z = Zähler
 Option: ΣP_{Last} = Überwachung und Regelung der vertraglich vereinbarten Leistung am Netzanschluss
 Anmerkung: Steuerungen nach Kapitel 3.4.1 und 3.4.2 sind nicht dargestellt.

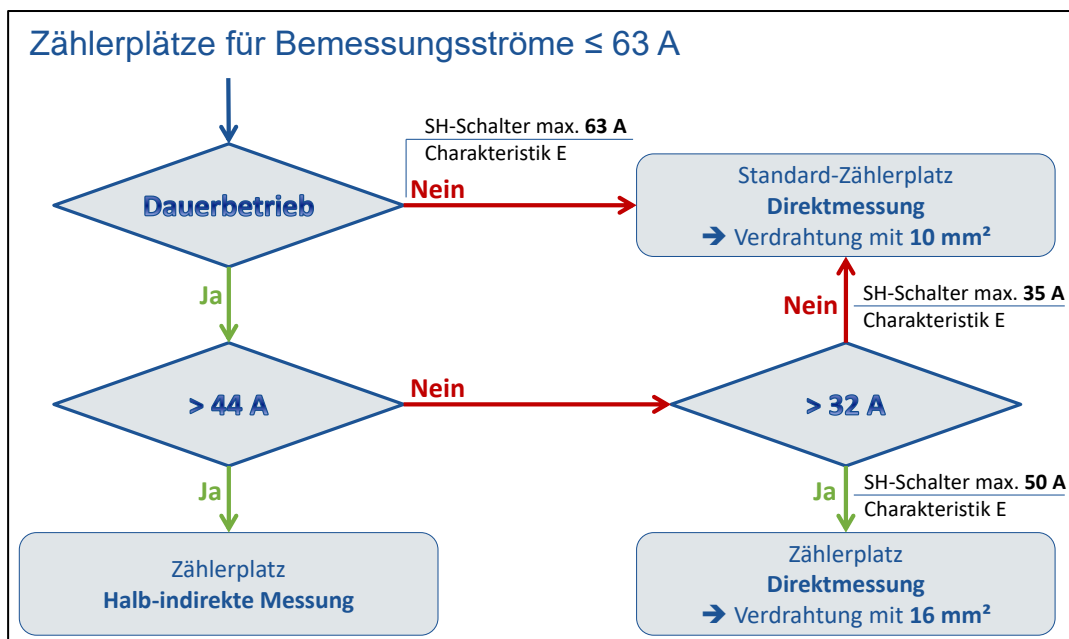
Mehrfamilienhaus mit gemeinsamer Messung für Wohnungs- und Ladestrom



HAK = Hausanschlusskasten | Z = Zähler
Option: ΣP_{Last} = Überwachung und Regelung der vertraglich vereinbarten Leistung am Netzanschluss

3.7.3 Hinweise zur Dimensionierung der Zählerplätze

Für die Auslegung der Zählerplätze sind die einschlägigen Richtlinien (insbesondere der TAR 4100) zu beachten, siehe hierzu auch das nachstehende Ablaufdiagramm.



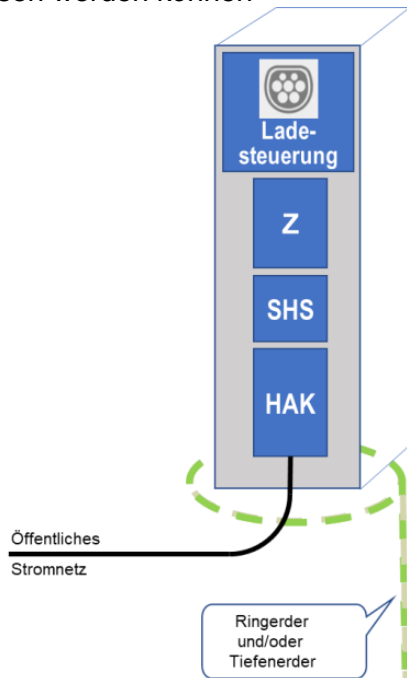
Zählerplätze nach VDE 0603-2-1 bzw. VDE 0603-2-2

3.8 Erdung

Für die Ladesäule mit eigenem Netzanschluss ist eine eigenständige Erdungsanlage zu errichten. Der PEN-Leiter vom Netzbetreiber darf nicht für Erdungszwecke verwendet werden.

Wird innerhalb eines Gebäudes eine Wallbox/Ladesäule über eine Zähleranlage angeschlossen, ist die vorhandene Erdungsanlage des Gebäudes zu nutzen.

Erdung von Ladesäulen im Außenbereich, die direkt am öffentlichen Niederspannungsnetz angeschlossen werden können



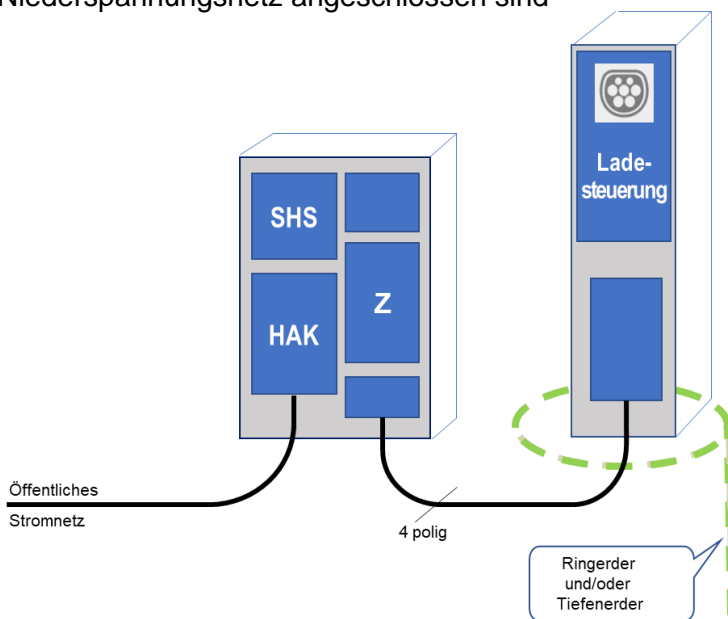
Abkürzungen:

Z = Zähler (Messung)

SHS = Selektiver Haupt-
Leitungsschutzschalter
(Hauptsicherungsautomat)

HAK = Hausanschlusskasten

Erdung von Ladesäulen im Außenbereich, die über eine Zähleranschluss säule am öffentlichen Niederspannungsnetz angeschlossen sind

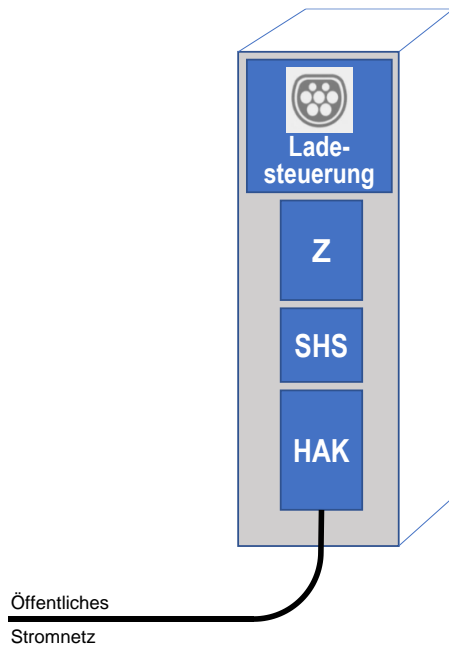


4. Anschlussbilder

4.1 Ladesäulen mit/ohne direkter Anschlussmöglichkeit

Umgangssprachlich wird immer von Ladesäulen gesprochen. Doch es gibt hier eine wichtige Unterscheidung, die für die Beschaffung und Aufstellung der Ladesäulen zu berücksichtigen ist. Die Ladensäulen, die an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen werden (a), müssen unter anderem den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) entsprechen. Es gibt aber auch Ladesäulen, die für den Anschluss in der jeweiligen Kundenanlage vorgesehen sind (b).

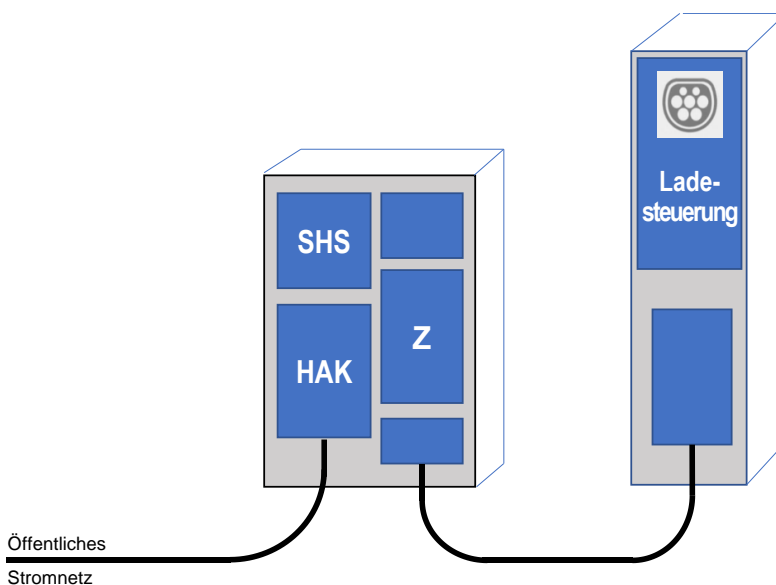
a) Ladesäule mit direkter Anschlussmöglichkeit an ein öffentliches Niederspannungsnetz



Einige Vorgaben, die eine TAB-konforme Ladesäule erfüllen muss

- Geschlossenes Gehäuse mit Tür (DIN EN 60439)
- Zählerplatz mit Raum für Zusatzeinrichtungen (DIN VDE 0603)
- Hausanschlusskasten nach DIN VDE 0660-505 (max. Höhe 420 mm, max. Breite 245 mm)
- Dreipolige Trennstelle (SHS)
- Abschlusspunkt Zählerplatz

b) Ladesäule ohne direkte Anschlussmöglichkeit an ein öffentliches Niederspannungsnetz



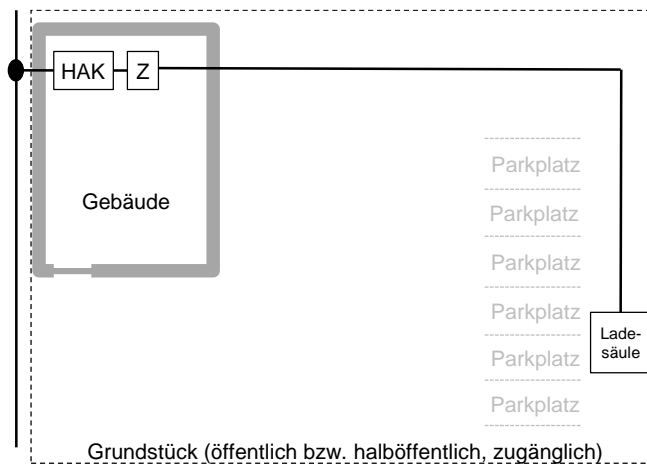
Abkürzungen:

- HAK = Hausanschlusskasten
SHS = Selektiver Haupt-Leitungsschutzschalter (Hauptsicherungsautomat)
Z = Zähler (Messung)

4.2 Netzanschlussvarianten eines abgesetzten E-Parkplatzes

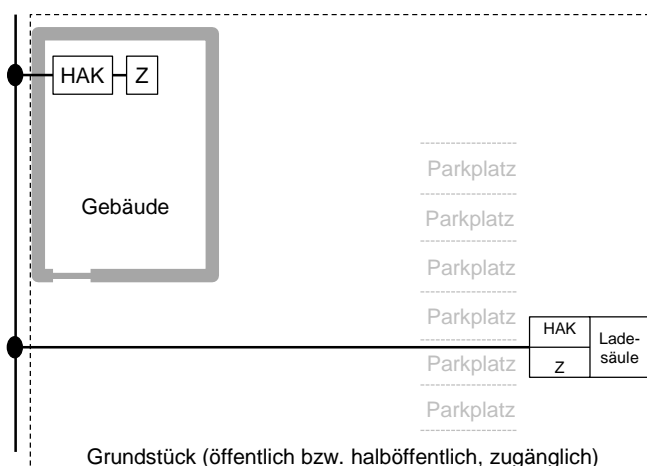
Immer mehr Städte und Gemeinden, Supermärkte usw. investieren in die E-Mobilität und die dazugehörige Ladeinfrastruktur. Diese Info beschreibt die Ausstattung mit Ladeeinrichtungen im öffentlichen bzw. halböffentlichen Bereich, z.B. Parkplatz eines Einkaufsmarktes. Eigentumsrechtliche Fragestellungen werden hier nicht betrachtet.

Netzanschluss eines abgesetzten E-Parkplatzes (Standardvariante)



Hausanschlusskasten (HAK)
Messung/Zähler (Z)

Netzanschluss eines abgesetzten E-Parkplatzes (Alternativvariante, diese ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen)



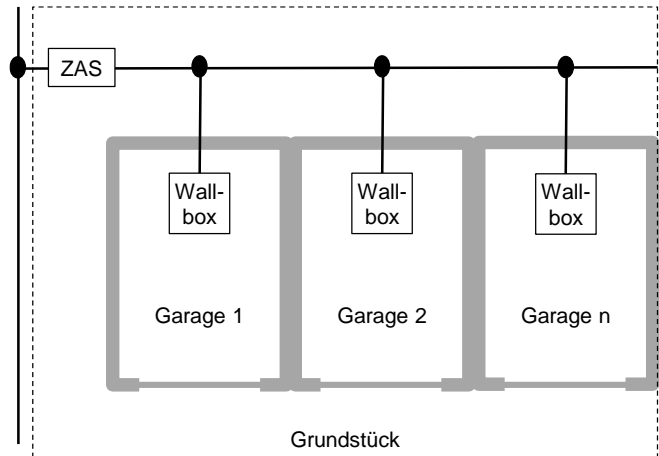
Hausanschlusskasten (HAK)
Messung/Zähler (Z)

4.3 Netzanschlussvarianten von sogenannten Garagenanlagen

Immer mehr Wohnungsbaunternehmen investieren in die E-Mobilität und die dazugehörige Ladeinfrastruktur. Diese Info beschreibt die Ausstattung mit Ladeeinrichtungen in Mehrfamilienhäusern bzw. in sogenannten Garagenanlagen. Eigentumsrechtliche Fragestellungen, die regelmäßig bei Wohnanlagen/Tiefgaragen in Gemeinschaftseigentum auftreten, werden hier nicht betrachtet.

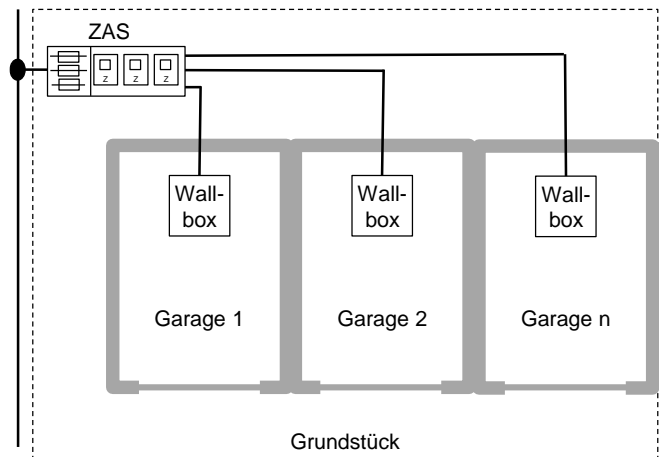
Mehrere Garagen auf einem Grundstück

Ein Netzanschluss und eine Übergabemessung für die Garagen



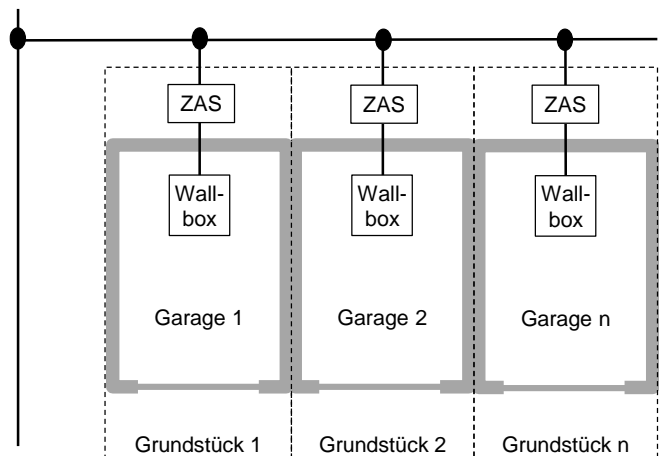
Mehrere Garagen auf einem Grundstück

Ein Netzanschluss und jeweils eine Übergabemessung je Garage



Mehrere Garagen auf jeweils separaten Grundstücken

Ein separater Netzanschluss je Garage



ZAS = Zähleranschlusssäule

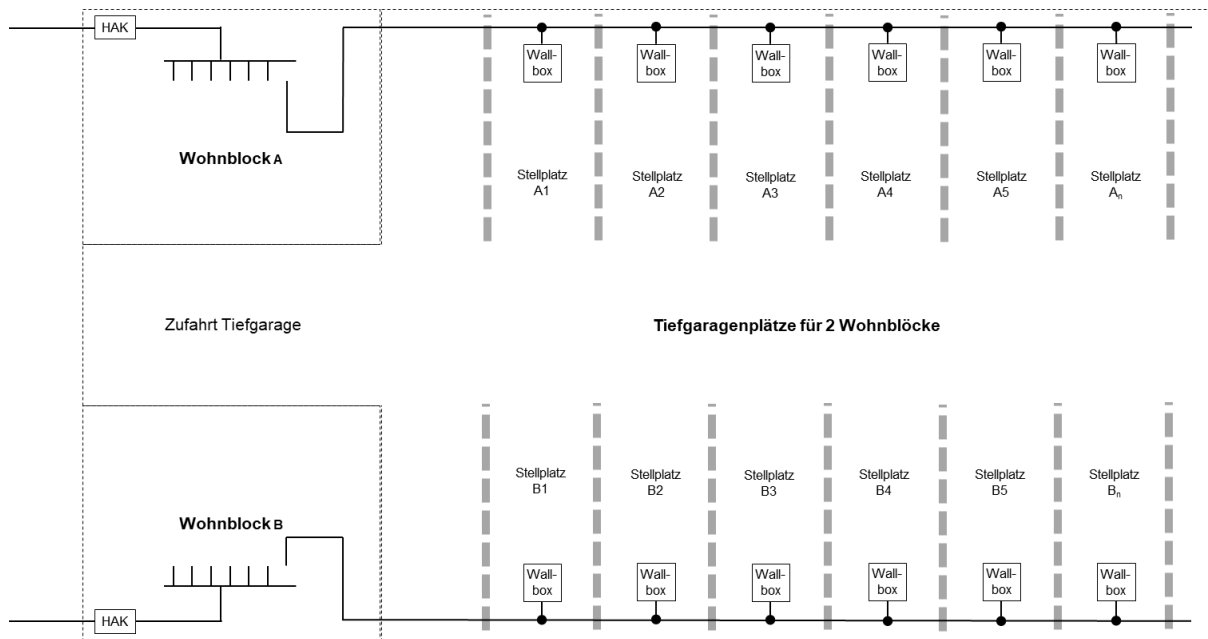
4.4 Netzanschlussvarianten von Tiefgaragenanlagen

Immer mehr Wohnungsbaunternehmen investieren in die E-Mobilität und die dazugehörige Ladeinfrastruktur. Diese Info beschreibt das Thema „Netzanschlüsse beim Betrieb von Ladeeinrichtungen in Tiefgaragen“. Baurechtliche sowie **messtechnische Fragestellungen werden hier nicht betrachtet**.

Variante 1: Ein Netzanschluss je Wohngebäude

(Anschlusskonzept ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen, insbesondere bei Neuanlagen.)

In diesem Fall stellen Anschlussnehmer, Planer, Errichter sowie Betreiber der Kundenanlagen in Abstimmung mit dem Netzbetreiber durch geeignete Maßnahmen sicher, dass eine eindeutige und dauerhafte elektrische Trennung der Kundenanlagen gegeben ist. Zusätzlich ist die Zugehörigkeit der Hausanschlusskästen, Zähleranlagen und Wallboxen vor Ort eindeutig zu kennzeichnen. (Vergleiche Kapitel 5 Absatz 5 TAB NS)



Variante 2: Ein Netzanschluss für den Wohngebäudekomplex

Die Zugehörigkeit der Zähleranlagen und Wallboxen ist vor Ort eindeutig zu kennzeichnen. Dezentrale Zähleranlagen sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

