

Leitfaden

Ladeinfrastruktur und Umfeldmaßnahmen für Wohnungs- wirtschaft und Verwaltung



Impressum

Leitfaden

Ladeinfrastruktur und Umfeldmaßnahmen für Wohnungswirtschaft und Verwaltung

Herausgeber:

ZVEI e.V.

Verband der Elektro-
und Digitalindustrie

Fachverband Elektroinstallationssysteme

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 6302-385

Fax: +49 69 6302-383

E-Mail: eis@zvei.org

www.zvei.org

Kontakt:

Hajo Deul

Fachverband Elektroinstallationssysteme

E-Mail: hajo.deul@zvei.org

Zentralverband der Deutschen Elektro- und
Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)

Lilienthalallee 4

60487 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 247747-0

Fax: +49 69 247747-19

E-Mail: zveh@zveh.de

www.zveh.de

Kontakt:

Andreas Habermehl

Geschäftsführer Technik und Berufsbildung

E-Mail: a.habermehl@zveh.de

Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)

Behrenstr. 35

10117 Berlin

Telefon: +49 30 897842-0

E-Mail: info@vda.de

www.vda.de

Kontakt:

Claas Bracklo

E-Mail: claas.bracklo@vda.de

Telefon: +49 30 897842-422

GdW Bundesverband deutscher

Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.

Klingelhöferstraße 5

10785 Berlin

Telefon: +49 30 82403-0

Fax: +49 30 82403-199

E-Mail: mail@gdw.de

www.gdw.de

Kontakt:

Fabian Viehrig

Referat Energie, Bauen, Technik

E-Mail: viehrig@gdw.de

Dieser Leitfaden wurde unter Mitwirkung des GdW und weiteren Experten aus der Wohnungswirtschaft, des ZVEH sowie der Projektgruppe Elektromodernisierung des ZVEI-Fachverbands Elektroinstallationssysteme erstellt.

1. Auflage, Februar 2022

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernehmen GdW, VDA, ZVEH und ZVEI keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.

Vorwort



Quelle: GdW / Urban Ruths

Das Erreichen der Klimaziele wird für die Wohnungswirtschaft die zentrale Herausforderung der nächsten Jahre werden. Die Einbindung von erneuerbaren Energien und insbesondere die Erzeugung von Strom auf und an den Gebäuden ergänzt durch Speicherlösungen wird dabei eine zentrale Rolle einnehmen. Für die Wärmeerzeugung wird der Einsatz von Wärmepumpentechnik zunehmen. Daneben werden Haustechnik und intelligente Gebäudesteuerung unverzichtbar, um die komplexer werdenden Energiesysteme aufeinander abzustimmen und optimal zu steuern. Hierfür benötigt es moderne und leistungsfähige Elektroinfrastrukturen.

An der Schnittstelle zur Mobilität wird die Wohnungswirtschaft zukünftig Ladelösungen für die E-Mobilität anbieten müssen. Dies ist der politische und gesellschaftliche Wille. Die Mieter werden – ggf. zeitversetzt entsprechende technische Standards erwarten – wie zum Beispiel die Möglichkeit, ihre Elektrofahrzeuge in Tiefgaragen oder auf Parkplätzen vor den Gebäuden laden zu können.

Den einzigen oder perfekten Weg, die benötigten Ladeinfrastrukturen aufzubauen, gibt es nicht. In Abhängigkeit von lokalem Bedarf, der Parkplatzsituation, den Möglichkeiten einer Refinanzierung der Investition und auch den eigenen Kapazitäten werden unterschiedliche Lösungen für unterschiedliche Unternehmen optimal sein. Gemeinsam mit dem ZVEI, dem ZVEH und dem VDA haben wir versucht, einige zentrale Punkte der E-Mobilität, aber auch der Elektroinfrastruktur für die Wohnungswirtschaft herauszuarbeiten.

Es wird noch dauern, bis ein breites Angebot an Ladeinfrastrukturen durch Wohnungsunternehmen zur Verfügung steht und auch die Nachfrage nach Ladelösungen in der Breite angewachsen ist. Dennoch sollte jetzt eine unternehmensindividuelle Strategie entwickelt werden, denn wir wissen alle, dass Umbauprozesse Zeit benötigen. Dabei kann das Potenzial an vermietbaren Stellplätzen durch Ladeinfrastruktur möglicherweise deutlich gesteigert werden.

Eine leistungsfähige Elektroinstallation ist für das Laden, aber auch für das Gesamtgebäude in jedem Fall erforderlich, um die Attraktivität des Gebäudebestands zu erhalten oder gar zu steigern und sollte deshalb in der strategischen Modernisierungsplanung unbedingt Berücksichtigung finden.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß und gute Erkenntnisse beim Lesen dieses Leitfadens. Der GdW und seine Mitgliedsverbände stehen für weitere Fragen selbstverständlich zur Verfügung.

Ingeborg Esser, Hauptgeschäftsführerin GdW

Vorwort



Quelle: ZVEI/Alexander Grüber

Der Schlüssel zu einer klimafreundlichen Zukunft liegt in der umfassenden Elektrifizierung und Digitalisierung aller Sektoren. Insbesondere die Bereiche Mobilität und Gebäude bieten großes Potenzial zur Dekarbonisierung. Erreichen können wir diese nur durch einen konsequenten Umstieg auf (grünen) Strom. Die passenden Lösungen der Elektro- und Digitalindustrie sind schon seit Längerem verfügbar, am breiten Einsatz hapert es jedoch. Dabei müssen wir endlich Tempo aufnehmen.

15 Millionen Elektroautos auf deutschen Straßen bis 2030 – so das politische Ziel. Auf Kurs sind wir jedoch nicht. Was nicht unbedingt am Interesse der Gesellschaft liegt, denn täglich werden rund 1.000 E-Autos neu zugelassen. Es fehlen vor allem immer noch Ladesäulen. Dabei sind wir davon überzeugt, dass eine bessere Ladeinfrastruktur die Kaufbereitschaft bei E-Autos stärker anreizt als eine weitere Förderung für die Anschaffung der Fahrzeuge selbst.

Gleichzeitig ist der Gebäudebestand in Deutschland weder energiewende- noch verkehrswendefähig. In fast drei Viertel aller Immobilien steckt immer noch sehr alte Elektroinstallation. Die elektrische Gebäudeinfrastruktur in Deutschland ist museumsreif und somit nicht oder nur eingeschränkt für die Integration der Ladesäulen und Wallboxen vorbereitet. Zudem ist Digitalisierung, ob im Gebäude oder – ebenfalls dringend notwendig – im Stromnetz, unverzichtbar für die sichere Integration flexibler Verbraucher, wie dem E-Auto.

Bei der Installation von Ladeinfrastruktur sind die elektrotechnischen Umfeldbedingungen im Gebäude maßgebend. Dies beginnt beim Platzbedarf im Zählerschrank, geht über Installationsmaterialien und -arbeiten bis hin zu den bestehenden Kapazitäten des Netzanschlusses. Diese Aspekte sind nicht nur entscheidend für die Umsetzung, sondern treiben auch die Aufwände in die Höhe.

Um hier zu unterstützen hat der ZVEI gemeinsam mit seinen Partnern aus Wohnungswirtschaft, GdW, Elektro-Handwerk, ZVEH und Automobilindustrie VDA diesen Leitfaden erarbeitet. Er richtet sich an diejenigen, die Ladeinfrastrukturen planen und installieren sowie an Investoren und fokussiert auf die elektrotechnischen Umfeldmaßnahmen. Unabhängig von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten hilft der Leitfaden bei der Projektierung von Ladeinfrastruktur-Maßnahmen der Wohnungswirtschaft.

Dieser Leitfaden soll nur der Auftakt sein. Viele weitere Themen wie zum Beispiel dezentrale Energieerzeugung, Mieterstrommodelle oder Quartiers-Energiemanagementlösungen beschäftigen GdW, VDA, ZVEH und ZVEI. Gemeinsam wollen wir auch künftig Themen vorantreiben.

Dr. Wolfgang Weber, Vorsitzender der Geschäftsführung ZVEI

Vorwort



Quelle: ZVEH

Der Hochlauf der Elektromobilität hat Fahrt aufgenommen: Im Jahr 2021 wurden so viele E-Fahrzeuge neu zugelassen wie nie zuvor – nicht zuletzt ein Erfolg der staatlichen Förderprogramme, die wichtige finanzielle Anreize für den Kauf eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs und die Installation der zugehörigen Ladeinfrastruktur im privaten Bereich gesetzt haben.

Nun geht es darum, E-Mobilität noch stärker in die Breite zu bringen und nach den vielen Einfamilienhäusern, die bereits über Ladestationen verfügen, auch Mehrfamilien- und Mietshäuser großflächig mit Ladeinfrastruktur auszustatten, um so auch für Mieterinnen und Mieter die Anschaffung eines elektrischen Fahrzeugs attraktiver zu machen. Deutschland verfügt traditionell über einen riesigen Bestand an Wohnanlagen und Mietshäusern. Hier liegt also noch großes Potenzial.

Wenn die Wohnungswirtschaft mit ihrem Gebäudebestand zum Multiplikator wird und auf den vorhandenen Parkplätzen oder in den bestehenden Tiefgaragen das Laden eines „Stromers“ ermöglicht, ist das Ziel von 15 Millionen E-Fahrzeugen bis 2030 auf deutschen Straßen zu erreichen.

Beim Gebäude anzusetzen, macht Sinn. Hier laufen alle Fäden zusammen: Strom wird nicht mehr nur verbraucht, sondern idealerweise auch über eine Photovoltaik-Anlage produziert und in Batteriespeichern „aufbewahrt“. Ein vernetztes Energiemanagementsystem steuert alle Energieflüsse, damit der selbst erzeugte Strom optimal für den Betrieb von Wärmepumpen oder das „Betanken“ von E-Autos genutzt werden kann. Das Gebäude mit seiner elektrischen Anlage ist das Herzstück der Energiewende. Und es verdient entsprechende Beachtung!

Wie plane und installiere ich Ladeinfrastruktur in Wohnanlagen? Welche Förderungen gibt es? Reicht der Hausanschluss für eine größere Zahl an Ladepunkten aus? Und was gilt es im technischen Bereich zu beachten? Mit ihrem gemeinsamen Leitfaden wollen der Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH), der ZVEI, der VDA und der GdW als Vertreter der Wohnungswirtschaft Wohnungsunternehmen und Investoren rund um den Aufbau von Ladeinfrastruktur in ihren Immobilien unterstützen.

Geht es ums Umsetzen, stehen die Elektrohandwerke mit ihren E-Mobilität-Fachbetrieben als kompetenter Partner für die Energiewende bereit – und das nicht nur für die Planung und Installation von Lademöglichkeiten, sondern auch für deren regelmäßige Wartung oder das Einbinden weiterer gebäudetechnischer Komponenten.

Lassen Sie uns dem Klimaschutz und der Energiewende gemeinsam eine neue Dynamik geben!

Ingolf Jakobi, ZVEH-Hauptgeschäftsführer

Vorwort



Quelle: VDA/Dominik Butzmann

Die Transformation hin zur klimaneutralen Mobilität ist im vollem Gange. Die deutsche Automobilindustrie treibt den Wandel. Wir machen große Fortschritte bei der Elektromobilität in Deutschland. Trotzdem: Wir haben noch eine weite Strecke vor uns. Wir müssen an einigen Stellen das Tempo anziehen, um die ambitionierten Klimaziele zu erreichen.

Für den erfolgreichen Hochlauf der E-Mobilität ist eine flächendeckende Ladeinfrastruktur entscheidend - und hier hängt Deutschland massiv hinterher. 2.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte müssten jede Woche neu entstehen, um das Ziel von einer Million Ladepunkte bis 2030 zu erreichen. Aktuell sind wir bei knapp 300 - das Tempo muss sich also versiebenfachen.

Neben den ambitionierten Zielen zur Errichtung einer öffentlichen Ladeinfrastruktur ist gerade auch der private Bereich von großem Interesse, denn hier erwarten wir in Zukunft einen Anteil von 60% aller Ladevorgänge.

Der vorliegende Leitfaden ist ein wichtiger Baustein, der hilft, den Ausbau der Ladeinfrastruktur in diesem so wichtigen Segment voranzutreiben. Denn: Der Erfolg der E-Mobilität steht und fällt mit dem Ausbau der gesamten Ladeinfrastruktur.

Die Nutzerinnen und Nutzer brauchen das Vertrauen, dass sie jederzeit und überall ihr E-Auto unkompliziert laden können. Nur dann steigen sie auf die E-Mobilität um. Für unterschiedliche Lebensrealitäten braucht es dabei differenzierte Lösungen – und diese dürfen wir beim Blick auf die Ladeinfrastruktur nicht aus dem Blick verlieren. Das betrifft vor allem Menschen, die beispielsweise keine eigene Garage oder einen Parkplatz vor ihrem Haus haben, sondern in Mehrfamilienhäusern leben. All dies stellt eine durchaus komplexe Umgebung für den Ausbau der privaten Ladeinfrastruktur dar. Die Wohnungs- und Bauwirtschaft, Eigentümer und Mieter brauchen hierbei eine fundierte Hilfestellung.

Dieser Leitfaden ist für alle betroffenen Akteure ein wichtiger Beitrag zum weiteren Hochlauf der Ladeinfrastruktur und ich danke ausdrücklich allen beteiligten Kolleginnen und Kollegen.

Lassen Sie uns die Transformation zur Elektromobilität gemeinsam aktiv gestalten.

Hildegard Müller, Präsidentin des Verbands der Automobilindustrie

Inhalt

Einführung	8
1 Problembeschreibung und Herausforderung	8
2 Lösungsansätze	9
3 Darstellung des Entscheidungsablaufs	10
4 Einzelbetrachtung der Ablaufpunkte	10
4.1 Anschlussleistung	10
4.2 Gleichzeitigkeitsfaktor	12
4.3 Netzanschluss	13
4.4 Installationsort	14
5 Elektroinstallation und Abrechnung	15
5.1 Anschluss über Wohnungszähler	15
5.2 Direkter Anschluss am Verteilernetz	16
5.3 Anschluss über zusätzlichen Gemeinstromzähler	17
5.4 Notwendigkeit eines Backend-Systems	18
5.5 Lastmanagement – Problematik Messung im ungezählten Bereich	18
6 Ökonomische Aspekte	19
6.1 Förderung	19
6.2 Beispielrechnungen	19
7 Rechtliche Aspekte	26
7.1 Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz – GEIG	26
7.2 Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz – WEMoG	27
7.3 Weitere administrative Aspekte	29
8 Weitere Hinweise zur Errichtung der elektrischen Anlage	29

Einführung

Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Klimaneutralität: der Wohnungsmarkt im technischen Wandel

Die Wohnungswirtschaft in Deutschland steht vor bislang nicht dagewesenen technischen Herausforderungen: Ob Elektromobilität, Photovoltaik, Wärmepumpentechnik, fortschrittliche Mieterstrom-Modelle oder Digitalisierung – all diese Technologien befinden sich im Rollout und sie haben eines gemeinsam: Sie erfordern eine leistungsfähige und moderne Elektroinstallation, die in vielen Bestandsbauten allerdings noch nicht vorhanden ist.

Gerade die Elektromobilität erlebt zurzeit einen enormen Schub, auf den auch wir mit der Bereitstellung einer entsprechenden Ladeinfrastruktur reagieren müssen. Die Leistungskapazität der Elektroinstallationen in den allermeisten Bestandsanlagen ist darauf jedoch nicht vorbereitet. Um der Wohnungswirtschaft und den Verwaltungen Lösungsansätze aufzuzeigen und technische Orientierung zu bieten, haben GdW, VDA, ZVEH und ZVEI gemeinsam den vorliegenden Leitfaden entwickelt.

Die Organisation der E-Mobilität insbesondere der Ladeinfrastrukturen wird die Wohnungswirtschaft in den kommenden Jahren intensiv beschäftigen. Nachvollziehbar ist, dass dies in unterschiedlichster Form und Intensität regional verschieden stattfinden wird. Es wird nicht die eine richtige Lösung geben. Gründe hierfür sind die unterschiedlichen Voraussetzungen und Situationen, an denen das Laden stattfinden soll bzw. kann. Zudem haben verschiedene Wohnungsunternehmen verschiedene Herangehensweisen, Geschäftspraktiken und auch unternehmerische Kapazitäten, um das Laden zu organisieren.

In dieser Information möchten wir auf möglichst viele Fragen Antworten geben und versuchen, die Wohnungswirtschaft bei der Etablierung von Ladeinfrastrukturen zu unterstützen.

1 Problembeschreibung und Herausforderung

Im Fokus dieser Information stehen vor allem die technischen Aspekte und Herausforderungen beim Einrichten und dem Betrieb von Ladeinfrastrukturen durch Wohnungsunternehmen. Dabei sind zwei zentrale Punkte voranzustellen:

1) Bestandsgebäude weisen eine elektrische Infrastruktur auf, die zwar sicher und normgerecht instandgehalten wird, aber bezüglich der zukünftigen Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Laden von Elektromobilen regelmäßig an ihre Grenzen kommen wird. Die meisten Anlagen sind für die Anforderungen von vor 1990 gebaut worden. Auch die kommunikationstechnischen Voraussetzungen für die Leistungssteuerung sind üblicherweise nicht vorhanden.

2) Anders als im Ein- und Zweifamilienhaus-Bereich findet im Mehrfamilienhaus eine gleichzeitige Versorgung von verschiedenen Haushalten statt. Durch Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von kleiner Eins wird eine effiziente Ausnutzung des Hausanschlusses erreicht, die aber wenig Leistungsreserven berücksichtigt. Im Zuge der Ausrüstung von PKW-Stellflächen mit Ladeinfrastruktur (entsprechend Mieterwünsche, GEIG und WEMoG) erfolgt bei typischen Ladeleistungen von 3,7 kW bis 11 kW eine beschleunigte Kumulation von Lasten bzw. notwendigen Leistungen. Dem kann oft nur durch eine Erweiterung oder durch Installation eines zweiten Hausanschlusses in Verbindung mit einem Lademanagement begegnet werden. Dafür ist eine Elektroinstallation (Anschluss, Absicherung, Dimensionierung, Zählerkästen, Kommunikationsinfrastruktur, Erdung) nach heutigem Erkenntnisstand notwendig.

2 Lösungsansätze

Für die Wohnungswirtschaft sind für eine Ertüchtigung der Elektroinstallation technische und wirtschaftliche Fragen zu klären, anhand derer sich die Ausbauform und auch die Qualität der jeweiligen Einzellösungen ergibt.

Für die Einzelbetrachtung ist z.B. zu klären:

- Kann die bestehende elektrische Anlage sicher weiterbetrieben und erweitert werden?
- Wo soll geladen werden (Tiefgarage, Außenparkplätze)?
- Wie viele Ladepunkte sollen errichtet werden?
- Wie hoch soll die Ladeleistung an jedem Ladepunkt sein?
- Wie hoch ist der Gleichzeitigkeitsfaktor?
- Welche Form des Lademanagements soll genutzt werden?
- Sind Reserven vorhanden? (Hausanschluss, Zählerschrank, Strom- und Platzkapazitäten für zusätzliche Zähler und Schutzeinrichtungen)
- Wie kann die Abrechnung organisiert werden?
- Welche Möglichkeiten der Erweiterung des Netzanschlusses bietet mir der Netzbetreiber vor Ort?

Anhand dieser Fragen lässt sich bereits abschätzen, dass eine Lösung immer individuell ist und nicht pauschal für alle bestehenden Objekte verwendet werden kann. Auf die einzelnen Fragen wird ab Kapitel 4 näher eingegangen.

Für die Wohnungswirtschaft ergeben sich mehrere Szenarien, an denen sich orientiert werden kann.

Szenario 1: Mindestanforderung

Für die Mindestanforderung wird ein Hausanschluss mit vorhandener Stromreserve benötigt (ggf. auch durch Erhöhung der Absicherung durch Netzbetreiber möglich). Die Anzahl der möglichen Parkplatzeröffnungen ergibt sich durch die freien Reserven des bestehenden Hausanschlusses und der max. Ladeleistung der einzelnen Ladepunkte. Die Reserve wird dabei durch die Anzahl der Ladepunkte geteilt. Diese Art des statischen Lastmanagements ist nicht über die geplante Anzahl an Ladepunkten erweiterbar.

Szenario 2: Mindestanforderung und dynamisches Lastmanagement

Das dynamische Lastmanagement überwacht die Auslastung des gesamten Hausanschlusses (Elektromobilität sowie haushaltsüblicher Bezugsstrom) und kann die angeschlossenen Ladepunkte regeln. Dadurch lassen sich bereits Ladepunkte bis 11 kW installieren, ohne an Kapazitätsgrenzen zu stoßen. Laden mehrere Fahrzeuge gleichzeitig, werden alle Ladepunkte nach einem einstellbaren Algorithmus – im einfachsten Fall paritätisch – herabgeregelt. Da Elektroautos einen minimalen Ladestrom von 6 A pro Außenleiter (Phase), also ca. 1,4 kW Ladeleistung, haben, ist bei dreiphasig ladenden Elektrofahrzeugen in der Regel eine Mindestladeleistung von 4,1 kW notwendig. Eine weitere Möglichkeit stellt die Umschaltung beim Ladevorgang in der Wallbox dar, um bereits ab 6 A bzw. 1,4 kW mit dem Ladevorgang starten zu können.

Szenario 3: Zweiter Netzanschluss

Die Ladeinfrastruktur wird losgelöst von der bisherigen Bestandsanlage geplant. Hierzu wird ein neuer zweiter Hausanschluss mit einer nachgelagerten eigenen Zählerverteilung (so nah wie möglich am Lastenschwerpunkt der kumulierten Ladepunkte) benötigt. Dadurch lassen sich lange Installationswege einsparen und die Planungssicherheit für die kommenden Jahre gewährleisten.

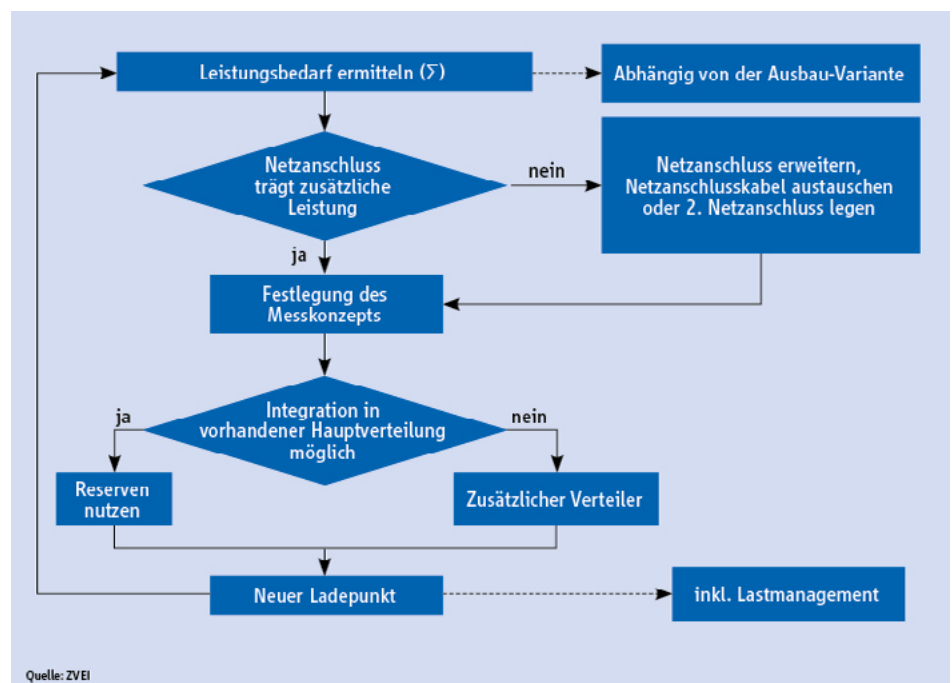
Vorhandene Reserven des bestehenden Hausanschlusses können in diesem Szenario nicht genutzt werden. Ein zweiter Hausanschluss muss beim zuständigen Netzbetreiber beantragt werden und ist abhängig von der Zustimmung des Netzbetreibers und den netzseitigen Voraussetzungen.

Szenario 4: Zukünftige Optionen

Neue Geschäftsmodelle und -konzepte für bidirektionales Laden in MFH und Wohnquartieren

Für die Planung der Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen sind ggf. technische Vorbereitungen und Anpassungen zu berücksichtigen, die einen nicht nur netzdienlichen Lade- sowie Entladevorgang ermöglichen. Die hieraus entstehenden neuen Geschäfts- und Servicemodelle sind bereits in mehreren Projekten realisiert worden und finden bei der Betrachtung der wirtschaftlichen Aspekte mit innovativen Preissignalen und Lastmanagementoptionen immer mehr Beachtung bei der Einbindung von Bürgern bei der Energiewende.

3 Darstellung des Entscheidungsablaufs



4 Einzelbetrachtung der Ablaufpunkte

4.1 Anschlussleistung

Zur Beurteilung der Ladeleistung pro Ladepunkt sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen:

- Ladeleistung des E-Fahrzeugs
- Mögliche Belastbarkeit der elektrotechnischen Infrastruktur
- Minimale und maximale Dauer der Stellzeiten
- Voraussichtlicher täglicher Bedarf an Ladeleistung
- Voraussichtlicher Gleichzeitigkeitsfaktor

Zur Erläuterung der nachfolgenden Beispiele wurden folgende Annahmen getroffen:

Zehn Wohnungen mit Stellplätzen in Tiefgarage, Netzanschluss mit Hausanschlussssicherung NH00¹ 80 A, entsprechen etwa einer maximal verfügbaren Leistung von 55 kW für Wohnungen. Netzanschluss nach DIN 18015 ausbaubar mit Hausanschlussssicherung NH00 125 A bis 125 A entspricht etwa einer maximal verfügbaren Leistung von 85 kW. Dadurch erhöht sich die verfügbare Leistung um 30 kW.

Die möglichen Ladeleistungen der BEV (Battery Electric Vehicle) oder PHEV (Plug-In-Hybride) hängen von den eingebauten Ladegeräten im Fahrzeug ab.

Die Ladebetriebsart 3 wird für das ein- bzw. dreiphasige Laden bei fest installierten Ladestationen genutzt und stellt die gebräuchlichste Betriebsart beim Laden mit Wechselspannung dar. Die Sicherheitsfunktionalität, inkl. Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), ist in der Gesamtinstallation integriert.

Der max. Ladestrom beträgt 63 A pro Phase, womit bis zu 14,5 kW einphasig und bis zu 43,6 kW dreiphasig erreicht werden können.

Weiterhin gilt es zu beachten, dass die technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung; VDE-AR-N 4100) eine maximale Schiefast (Unsymmetrie²) von 20 A pro Phase zulässt und zukünftig bei dem Anschluss von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge nur noch eine Schiefast von max. 16 A, also 3,7 kW erlaubt. Um diese Anforderung in der Praxis einhalten zu können ist ein Lastmanagement erforderlich.

Als zukunftssichere Ladeinfrastruktur sind Mode-3-Wallboxen mit einem 3-phasigen Anschluss zu bezeichnen. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, dass alle Fahrzeuge mit der maximal möglichen Ladeleistung geladen werden können. Allgemein gilt, dass die am Ladepunkt abgegebene Ladeleistung durch das Fahrzeug bzw. dessen eingebautes Ladegerät bestimmt wird.

Typische Ladeleistungen der heute am Markt verfügbaren BEV (Battery Electric Vehicle) sind: 2 x 16A (7,4 kW), 3 x 16A (11 kW) oder gar von 3 x 32 A (22 kW). PHEVs (Plug-In Hybride) werden meist mit 1- oder 2-phasigen Ladegeräten ausgeliefert, womit diese generell über niedrigere Ladeleistungen verfügen.

Betrachtet man die elektrotechnische Infrastruktur innerhalb von Gebäuden, so steigt die für die Elektromobilität benötigte elektrische Leistung mit der Anzahl der einzurichtenden Ladepunkte an. Werden keine Maßnahmen getroffen, die ein Energie- oder Lastmanagement ermöglichen, ist der Gleichzeitigkeitsfaktor (zumindest bei einer geringen Anzahl an Ladepunkten) mit 1 anzunehmen. Das bedeutet, dass sich die Leistungskennwerte aufsummieren. Erste Untersuchungen zeigen jedoch, dass bei einer größeren Anzahl an Ladepunkten dieser Gleichzeitigkeitsfaktor sinkt (siehe Grafik unter 5.2).

Beispiel ohne Energie- oder Lastmanagement:

Eine vorhandene Leistungsreserve im Gebäude von ca. 30 kW entspricht in etwa drei Ladepunkten von 11 kW.

Beispiel mit Energie- oder Lastmanagement

Ein entsprechendes Lademanagement reduziert oder passt die zur Verfügung stehende abzugebende Ladeleistung so an, dass eine vorgegebene Leistung nicht überschritten wird. Zusätzlich zu den 30 kW (Elektromobilität) kann z.B. zur Nachtzeit auf die nicht beanspruchte Leistung der Haushalte (Bezugsstrom) zurückgegriffen werden. Die kumulierte Ladeleistung kann dadurch auf maximal 85 kW erhöht werden.

¹ NH00 bezeichnet Niederspannungs-Hochleistungssicherungseinsätze mit einem Bemessungsstrom bis 160 A

² Unsymmetrie: Abhängig von der Verteilung der einphasigen Lasten wird das Netz mehr oder weniger unsymmetrisch betrieben.

Bei einem statischen Lastmanagement wird allen in Betrieb befindlichen Ladepunkten die gleiche Leistung zugeführt. Es wird sichergestellt, dass keine Überlast am Netzanschlusspunkt auftritt. Damit ist es möglich, dass an allen zehn Stellplätzen ein Ladepunkt zur Verfügung gestellt werden kann. Die entsprechende Ladeleistung von z.B. 11 kW wird erreicht, wenn maximal drei Fahrzeuge laden. Sofern durch einen entsprechend geringeren Leistungsbedarf innerhalb der Liegenschaft Reserven verfügbar sind, könnten maximal sieben Ladepunkte mit 11 kW bedient werden.

Bei einem dynamischen Lastmanagement wird die zur Verfügung stehende Leistung, abhängig von den eingestellten individuellen Parametern (Abfahrzeit, geplante Stellzeit, etc.) auf die gleichzeitig zu ladenden Elektrofahrzeuge unterschiedlich verteilt, ohne die maximale Entnahmeleistung zu vernachlässigen. Grundvoraussetzung ist, dass in der errichteten Ladeinfrastruktur für die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Säule die Norm ISO 15118 implementiert wurde, die diverse Komfortfunktionen bietet.

Beispiel mit zehn Stunden Stellzeit am Ladepunkt

Betrachtet man die Stellzeit von geparkten Elektrofahrzeugen bei den schon genannten 30 kW und geht von einer durchschnittlichen Stellzeit von 20:00 Uhr bis morgens um 06:00 Uhr aus (= 10 h) stehen ca. 300 kWh pro Nacht zur Verfügung.

Nach den vom VDA durchschnittlich genannten täglichen Fahrten werden etwa 41 km zurückgelegt. Diese benötigen 8,2 kWh bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 20 kWh/100 km. In dem vorgenannten Beispiel könnten mit der errechneten Energiemenge pro Nacht von 300 kWh 36 Elektrofahrzeuge ihren durchschnittlichen täglichen Bedarf decken.

4.2 Gleichzeitigkeitsfaktor

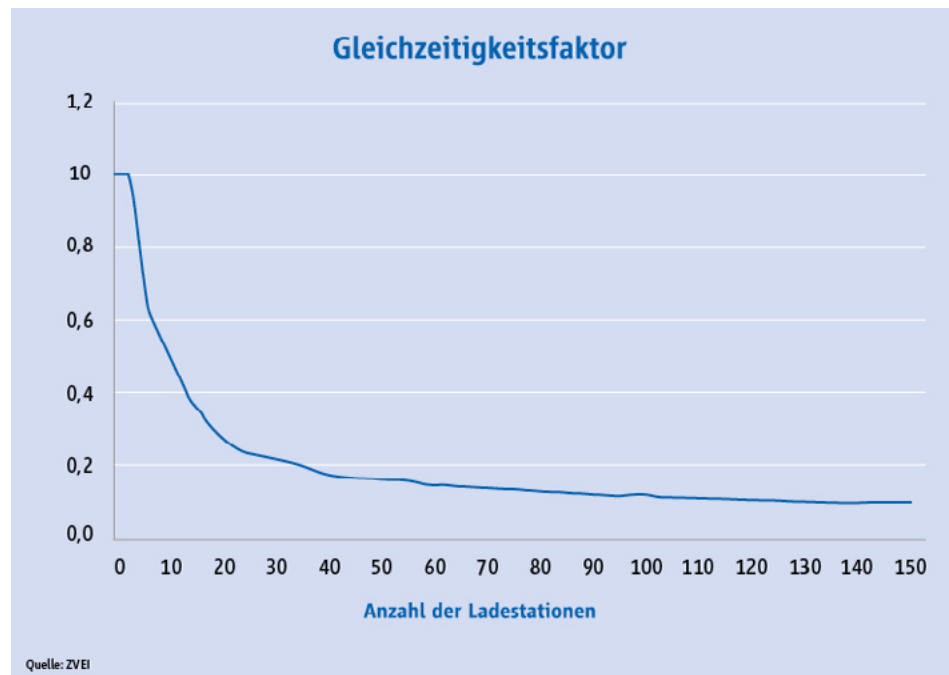
Für die Ermittlung des Leistungsbedarfs einer Wohnung werden die Anschlusswerte der darin genutzten elektrischen Verbraucher herangezogen. Aus der Summe der verfügbaren Geräteleistung und einem Gleichzeitigkeitsfaktor, der die gleichzeitige Nutzung der vollen Leistung über einen längeren Zeitraum in der elektrischen Anlage berücksichtigt, wird der Leistungsbedarf der Wohnung ermittelt. Es wird ein Gleichzeitigkeitsfaktor ermittelt, der eine Überlastung des Haus- bzw. Wohnungsanschlusses vermeidet. Häufig ist er kleiner 1 festgelegt und kann nicht größer als 1 werden. Der Wert für ein Einfamilienhaus liegt üblicherweise bei 0,4 und bei Mehrfamilienhäusern bei 0,6. Die relevanten Werte für den Leistungsbedarf in Mehrfamilienhäusern, unter Berücksichtigung der Anzahl der Wohnungen, sind in der DIN 18015-1 festgelegt.

Für das Laden von Elektroautos in z.B. einem Mehrfamilienhaus werden mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit nicht alle Ladepunkte mit 100 Prozent der möglichen Ladeleistung gleichzeitig genutzt. Unter dieser Kenntnis wäre es unwirtschaftlich, den Netzanschlusspunkt auf die Summe der Leistung aller angeschlossene Ladepunkte zu dimensionieren. Die ersten Erkenntnisse aus Pilotprojekten und Simulationen zeigen, dass je mehr Ladepunkte angeschlossen sind, desto geringer ist der Gleichzeitigkeitsfaktor. Bei 10 Anschlüssen sinkt der Gleichzeitigkeitsfaktor auf 0,5, was bedeutet, dass für die Berechnung des Anschlusses 5,5 kW statt 11 kW berechnet werden müssen, also nur $10 \times 5,5 \text{ kW} = 55 \text{ kW}$.

Aus dieser statischen Annahme ergibt sich ebenfalls, dass es in diesem Beispiel zu einer jährlichen Überschreitung von 60 Minuten kommen kann. Diese Überschreitung würde zum Auslösen der Hausanschlussicherung führen. Deswegen muss eine Erfassung der Gesamtbezugsleistung erfolgen, um ggf. die Ladeleistung des Elektroautos so zu reduzieren, dass es nicht zu einer Überschreitung der zulässigen Leistung am Netzanschlusspunkt kommen kann.

Die Reduzierung des Gleichzeitigkeitsfaktors ist nur durch Verwendung eines Lastmanagement-Systems möglich.

Mit steigender Anzahl der Ladepunkte sinkt der Gleichzeitigkeitsfaktor:



Tipp:

Unter Berücksichtigung der derzeit zur Verfügung stehenden Elektrofahrzeugen mit den individuellen Lademöglichkeiten „onboard“, der relativ langen Stellzeiten in der Wohnungswirtschaft und den begrenzten Leistungsreserven sind Ladepunkte im Lade-Mode 3 sowie Ladestecker Typ 2 mit einer maximalen Ladeleistung von 11 kW zu empfehlen.

4.3 Netzanschluss

Zunächst muss geprüft werden, ob der vorhandene Netzanschluss für die zusätzlich benötigte Ladeleistung ausreichend dimensioniert ist. Die Prüfung der Elektroanlage erfolgt dabei durch ein beim örtlichen Netzbetreiber im Installateur-Verzeichnis eingetragenes Elektrounternehmen, welches die notwendigen Maßnahmen mit dem Netzbetreiber (NB) abstimmt. Für die Planung und Ausführung der Installation von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge sind die anerkannten Regeln der Technik, gültige Normen sowie insbesondere die Anwendungsregel VDE AR-N 4100 und die Technischen Anschlussbedingungen des jeweiligen Netzbetreibers zu beachten.

Netzanschluss erweitern

Sollte die zusätzlich benötigte Leistung am Netzanschluss für das Laden von Elektrofahrzeugen nicht ausreichen, kann – in Abstimmung mit dem Netzbetreiber (NB) – eine Erweiterung des Netzanschlusses auf eine höhere Leistung erfolgen. In der Umsetzung bedeutet dies, dass die Sicherungselemente im Hausanschlusskasten (HAK) durch Sicherungen mit höherer Strombelastbarkeit ersetzt werden.

Netzanschlusskabel austauschen

Das Netzanschlusskabel auszutauschen ist eine Alternative, die zum Zuge kommt, sollte auch eine Erweiterung des Netzanschlusses nicht ausreichen. Hier wird das Kabel zwischen Hausanschlusskasten (HAK) und dem Netzanschlusspunkt (meist im Straßenbereich) gegen ein Kabel mit größerer Strombelastbarkeit (größerer Querschnitt) ausgetauscht.

2. Netzanschluss

Der 2. Netzanschluss kommt meist nur für Parkplätze, die außerhalb und somit nicht unmittelbar in der Nähe des Gebäudes liegen, in Betracht. Für Ladestationen mit eigenem Netzanschluss ist eine eigenständige Erdungsanlage zu errichten.

4.4 Installationsort

Für die Planung einer übergreifenden Ladeinfrastruktur muss jedes Objekt einzeln betrachtet werden. Einen großen Einfluss auf die Installation hat vor allem die Lage der Parkplätze auf dem Grundstück und die vorhandenen räumlichen Gegebenheiten, um eine entsprechende Ladeinfrastruktur umzusetzen.

Im Bestandsbau ist die PKW-Stellplatz-Situation bereits durch die vorhandene Infrastruktur definiert. Grob einzuteilen sind diese in:

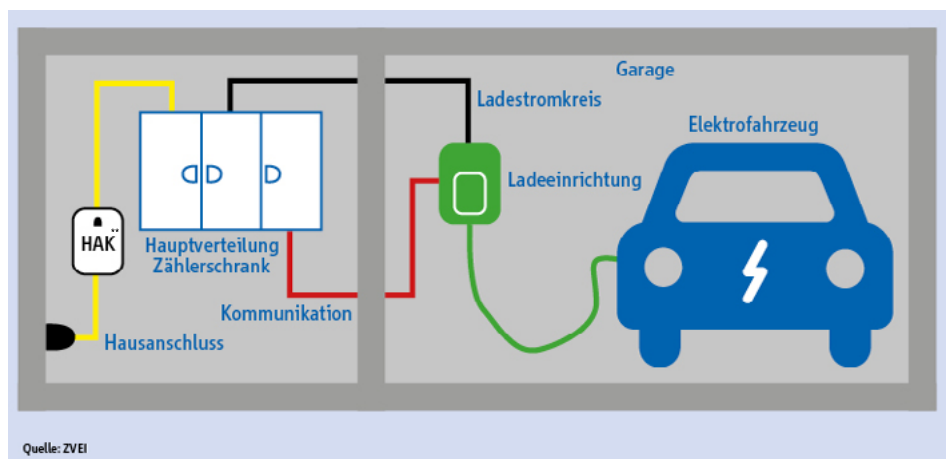
- A) Tiefgarage, EG-Großgarage (GEIG)* – technische Verbindung zum Gebäude vorhanden
- B) Hinterhofparken, Garagen, Stellflächen in unmittelbarer Nachbarschaft zum Gebäude³, Stellplätze zwischen Zeilenbauten (GEIG)* – technische Verbindung zum Gebäude herstellbar
- C) Großparkplätze, Quartiersparkplätze, Quartiersgaragen/Parkhäuser
- D) weitere

Für die elektrische Ertüchtigung ergeben sich Unterschiede je nach Parksituation.

Für Tiefgaragen können Kabeltrassen von der Hauptverteilung (z.B. Zählerschrank) zu den zugeordneten Ladeeinrichtungen installiert werden. Dadurch wird die Installation einfach erweiterbar und bleibt gut zugänglich für etwaige Veränderungen (z.B. Kommunikation und Lastmanagement). Die relevanten Vorgaben durch das Baurecht (z.B. Brandschutz) und der Garagenverordnung sind zu berücksichtigen.

Bei Außenparkplätzen sollte frühzeitig eine mögliche maximale Ausstattung der Parkplätze klar definiert und der Parkplatz in wirtschaftlich sowie bautechnisch logische Bereiche unterteilt werden. Da im Außenbereich die Kabel im Erdreich verlegt werden, sollten innerhalb eines Abschnitts immer Installationsleerrohre von der Hauptverteilung zu allen Parkplätzen und eine Erdungsanlage vorgesehen werden, auch wenn für den entsprechenden Parkplatz noch kein Ladepunkt physisch installiert wird.

Schematische Skizze einer Ladeeinrichtung in einer Garage



* siehe Kapitel 7.1

³ An das Gebäude angrenzende Stellplätze liegen vor, wenn der Parkplatz, auf dem sich die Stellplätze befinden, denselben Eigentümer wie das Gebäude hat, überwiegend von den Bewohnern oder Nutzern des Gebäudes genutzt wird und eine unmittelbare physische oder technische Verbindung zum Gebäude oder zu einem Gebäudeteil aufweist.

"" HAK = Hausanschlusskasten

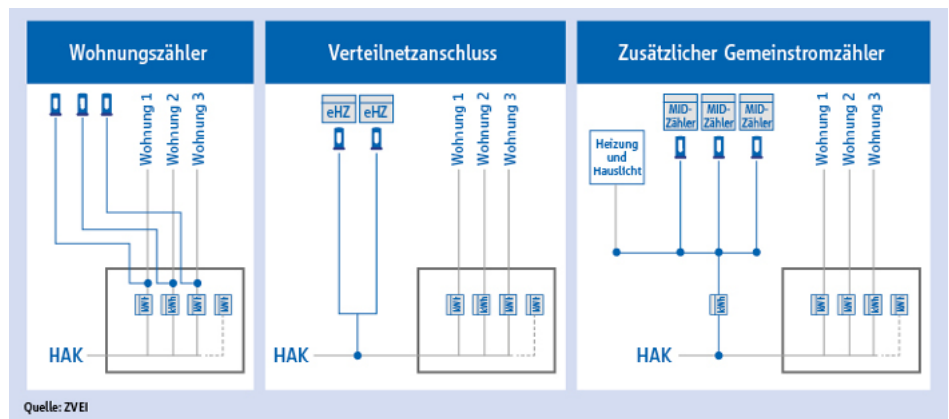
5 Elektroinstallation und Abrechnung

Die Planung und Errichtung der Ladeinfrastruktur erfolgt durch eine Elektrofachkraft und Zugrundelegung der örtlichen Situation und Gegebenheiten. Um einen Eingriff in bestehende Elektronanlagen zu minimieren wird empfohlen, die Ladeinfrastruktur parallel zur Hausinstallation zu errichten. Der Abzweig erfolgt meist an der Hauptverteilung bzw. am Zählerschrank oder Hausanschluss. Für die Installation sind folgende Punkte zu berücksichtigen und mit der Elektrofachkraft zu besprechen:

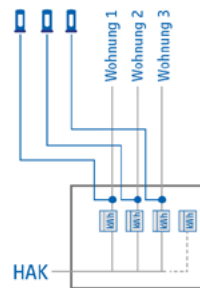
- Schutzeinrichtung am zugeordneten Stromkreis (SH-Schalter)
- Überspannungsschutz und Erdung
- Schutzeinrichtung für den Ladestromkreis (Leitungsschutz (LS), Fehlerstromschutz (FI))
- Zählerplatz (Zählerschrank, Zähler und intelligentes Messsystem)
- Kommunikationsleitungen
- Ladeleistung sowie Lademanagement und entsprechende Auswahl der Ladeeinrichtungen
- Bauliche Umfeldmaßnahmen (Durchbrüche, Leitungsführung etc.)

Grundsätzlich sind die drei in Tabelle 1 dargestellten Anschlussformen in der Praxis denkbar, deren Unterschiede sowie Vor- und Nachteile im Zusammenhang mit der Installation, der Abrechnung und einem Lastmanagement erläutert werden.

Anschlussformen



5.1 Anschluss über Wohnungszähler



Quelle: Ebee Smart Technologies GmbH

Hinsichtlich der Installation erfolgt die Anbindung der Ladepunkte mittels Sternverkabelung hinter dem jeweiligen Wohnungszähler, wozu sich Anlagen eignen, die über eine gut zugängliche, zentrale Zählerverteilung verfügen. Eine Nachrüstung von Bestandsanlagen mit diesem Ansatz ist nur dann möglich, wenn ausreichend Platzreserven in der Verteileranlage und Leitungsführung zu den Parkplätzen zur Verfügung steht.

Die Zugangsberechtigung erfolgt in der Regel am Ladepunkt über RFID-Karten oder Schlüsselschalter, womit kein Backend notwendig ist.

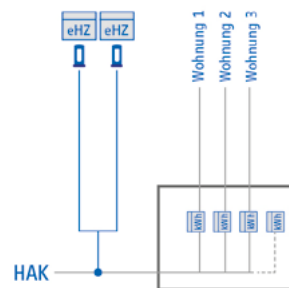
Bzgl. der Abrechnung bietet diese Anschlussvariante eine freie Stromanbieterwahl, wobei Haus- und Elektromobilitätsstrom in Summe durch den Stromanbieter am Wohnungszähler abgelesen werden.

Vor- und Nachteile Anschlussvariante Wohnungszähler

Vorteile	Nachteile
Kein zusätzlicher Zähler im Ladepunkt nötig	Teuer, da große Leitungslängen und evtl. Wanddurchbrüche nötig sind (Arbeits- und Materialaufwand hoch)
Einfache Abrechnung; erfolgt über den vorhandenen Wohnungszähler	Nur bei fest zugeordneten Stellplätzen möglich
Kein Backend System notwendig	
Freie Stromanbieterwahl	

Zusammenfassend kann eine Empfehlung für diese Anschlussvariante für den Fall der Elektrifizierung einzelner Stellplätze ausgesprochen werden. Für eine großflächige Elektrifizierung ist diese Anschlussform aufgrund der genannten Nachteile nicht geeignet.

5.2 Direkter Anschluss am Verteilernetz



Quelle: Ebee Smart Technologies GmbH

Hinsichtlich der Installation gilt, dass die Ladepunkte direkt am Verteilernetz am Hausanschlusskasten angeschlossen sind. Voraussetzung hierfür ist, dass die technischen Anschlussbedingungen (TAB) des Netzbetreibers eingehalten und die Ladepunkte als zusätzliche Zählerplätze genehmigt werden müssen.

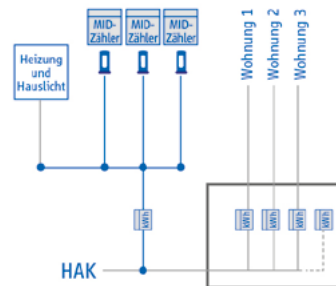
Die Abrechnung erfolgt über den Messstellenbetreiber, der den Verbrauch direkt am Ladepunkt abliest. Hinsichtlich des Stromanbieters ist eine freie Anbieterwahl möglich, wobei ein separater Vertrag zusätzlich zum Haus- bzw. Wohnungsstromvertrag abgeschlossen werden kann. Hierbei sind die jährlichen Kosten für den Zähler zu beachten. Weiterhin können insbesondere in Bestandsanlagen aufgrund der evtl. notwendigen großen Leitungslängen Probleme hinsichtlich des zulässigen Spannungsfalls (max. 0,5 %) zwischen HAK und Zähler auftreten. Dies muss vor der Errichtung durch eine Elektrofachkraft geprüft werden.

Vor- und Nachteile Anschlussvariante Verteilnetzanschluss

Vorteile	Nachteile
Individueller Stromversorger wählbar (unabhängig vom Versorger der Wohnung)	Laufende (monatliche) Kosten pro neuem Zähler
Kein Backend notwendig, aber Anschlussform auch für den Betrieb durch externen Anbieter mit Backend möglich	Erweiterbarkeit der Anlage nur möglich, wenn entsprechende Kapazitäten im Zählerschrank vorhanden sind oder der Zählerschrank erweiterbar ist
	Spannungsfall zw. HAK und Zähler von max. 0,5 % ist insbesondere im Bestand technisch schwer realisierbar
	Ohne Backend-Anbindung nur bei fest zugeordneten Stellplätzen möglich

Zusammenfassend kann eine Empfehlung für diese Anschlussvariante für den Fall der Elektrifizierung mehrerer Stellplätze ausgesprochen werden, wobei im Vergleich zur in Kapitel 5.3 beschriebenen Anschlussvariante die höheren Installationskosten gegen den Vorteil der freien Stromanbieterwahl abgewogen werden müssen.

5.3 Anschluss über zusätzlichen Gemeinstromzähler



Quelle: Ebee Smart Technologies GmbH

Hinsichtlich der Installation gilt, dass die Ladepunkte über einen gemeinsamen Zähler am Verteilnetz am Hausanschlusskasten angeschlossen sind. Hierzu kann der meist ohnehin vorhandene Allgemeinstromzähler (für Hauslicht, Heizungselektronik etc.) genutzt oder ein separater Stromzähler installiert werden. Die zuletzt genannte Variante bietet den Vorteil der für die Ladefunktion vom Hausstrom unabhängigen Stromanbieterwahl mit dem Nachteil der zusätzlichen Kosten für einen Zähler.

Die Abrechnung gegenüber dem Messtellenbetreiber erfolgt i.d.R. durch die Hausverwaltung am Allgemeinstromzähler, während die Abrechnung gegenüber den Ladepunktnutzern in Form einer jährlichen Abschlagszahlung erfolgt. Die Nutzer der Ladepunkte zahlen den Verbrauch nach Ablesung der Ladepunktzähler (i.d.R. jährlich entsprechend der Nebenkostenvereinbarungen). Diese müssen für eine Abschlagsberechnung mindestens eine Measuring Instruments Directive (MID)-Zertifizierung aufweisen, womit auch die Dienstwagenabrechnung möglich ist.⁴

⁴ Siehe Beschluss der Landeseichdirektionen: http://www.agme.de/extranet/?qs_servlet=downloadIxServlet&rq_ReclId=3734&qs_fileId=133&qs_lastModified=1581499494317&qs_fileControl=5C3C3DD3613D27081F9BF77B553B2A8298EF50F

Vor- und Nachteile Anschlussvariante Gemeinstromzähler

Vorteile	Nachteile
Erweiterung um weitere Ladepunkte in der Zukunft möglich	Keine freie Stromanbieterwahl pro Ladepunkt (entsprechend Allgemeinstromzähler)
Kein Backend-System nötig, aber Anschlussform auch für den Betrieb durch externen Charging Station Operator (CSO) mit Backend geeignet	Abrechnung notwendig: Hausverwaltung muss Aufwand für jährliche Ablesung und Abschlagsberechnung tätigen
Niedrige Installationskosten	
Niedrige Betriebskosten	

Zusammenfassend kann eine Empfehlung für diese Anschlussvariante für den Fall der Elektrifizierung mehrerer Stellplätze ausgesprochen werden, wobei im Vergleich zur in Kapitel 5.2 beschriebenen Anschlussvariante die niedrigen Installationskosten gegen den Nachteil der freien Stromanbieterwahl abgewogen werden müssen.

5.4 Notwendigkeit eines Backend-Systems

Nach der Vorstellung der unterschiedlichen Anschlussvarianten sollte noch einmal hinterfragt werden, wo wirklich eine Anbindung zu einem Ladeinfrastruktur-Betreiber (CSO) über ein sog. Backend-System benötigt wird.

Ein Backend-System bietet neben der Differenzierung von Nutzern Vorteile wie Fernüberwachung und Fehlerdiagnose sowie die Möglichkeit der externen Abrechnung der Ladevorgänge. Nachteil sind die höheren Betriebskosten.

Je nach Nutzungsort und Installationsort ist zu spezifizieren, ob die Ladestation einer festen Nutzergruppe oder wechselnden Nutzern zugänglich sein soll. Grundsätzlich gilt, dass kein Backend-System benötigt wird, wenn es eine feste Zuordnung von Nutzern zu Ladepunkten gibt. Dies ist dann der Fall, wenn immer dasselbe Fahrzeug oder mehrere Fahrzeuge eines Rechnungsempfängers den Ladepunkt nutzen.

5.5 Lastmanagement – Problematik Messung im ungezählten Bereich

Alle zuvor vorgestellten Anschlussvarianten stehen vor der gemeinsamen Herausforderung, dass für eine zukunftssichere Installation eines dynamischen Lastmanagements der Summenstromverbrauch der Gesamtanlage ermittelt werden muss.

Dies bedingt die Messung im ungezählten Bereich im Hausanschlusskasten, was mit dem jeweiligen Messstellenbetreiber abzustimmen ist. Hierbei stellt eine Summenstrommessung über Wandler, die Teil des Lastmanagements ist, die kostengünstigste Variante dar. Diese kann mit geringen Eigenverlusten und ohne nennenswerte Kosten für Zusatzkomponenten in ein Lastmanagement integriert werden. Die Summenstrommessung über Wandler dient der Überwachung des Netzanschlusspunktes.

6 Ökonomische Aspekte

Das „private Normalladen über Nacht“ stellt eine wesentliche Säule in der elektromobilen Zukunft. Klar ist, dass das nicht überall und nicht kurzfristig organisiert werden kann und dass hierfür Investitionen in die elektrische Infrastruktur in den Beständen notwendig sind, die über die reine Förderung einer Ladestation hinausgehen.

Für Wohnungsunternehmen ist ein eigenes, auf dem Verkauf von Ladestrom an Mieter beruhendes Geschäftsmodell u.U. nicht wirtschaftlich umsetzbar. Für manche bleibt daher zurzeit lediglich die Stellplatzvermietung mit Elektroanschluss als Refinanzierungsquelle. Welches der in Kapitel 5 benannten Konzepte am Ende das für den jeweiligen Anwendungsfall ökonomisch sinnvollste ist, muss im Einzelfall abgewogen werden.

6.1 Förderung

Leider existiert keine gesonderte Bundesförderung für die Installation von Ladeinfrastrukturen in Mehrfamilienhäusern. Einige Bundesländer, Kommunen und Marktteilnehmer bieten eigene Förderprogramme an. Möglicherweise wird die Förderung privater Ladeeinrichtungen durch die KfW wieder aufgenommen.

6.2 Beispielrechnungen

Die nachfolgenden Kalkulationen basieren auf den Werten der Kalkulationshilfe des Elektrohandwerks (KFE, Stand 2021).

Alle Berechnungen basieren auf vereinfachten Annahmen, die im Einzelfall immer abweichend sein können. Hier sind die besonderen Bedingungen vor Ort maßgebend und zu berücksichtigen. Abweichende Bedingungen führen i.d.R. zu Mehraufwand.

Eine Gewähr oder Haftung für die angegebenen Werte ist aufgrund der vielen nicht bekannten Bedingungen im jeweiligen Objekt ausgeschlossen. Die Kalkulation soll ein Beispiel darstellen, um eine Einschätzung der voraussichtlichen Investition zu ermöglichen.

Die nachfolgenden Beispielrechnungen basieren auf folgenden Bedingungen:

- Leistung des Hausanschlusses ausreichend
- Fall 1: Eine Ladestation max. 11 kW (Tiefgarage)
- Fall 2 und 3: Zehn Ladestationen max. 11 kW (Tiefgarage und Außenparkplatz)
- Vorhandener Zählerschrank kann weiterverwendet werden
- Durchbrüche begrenzt auf max. zwei in der Tiefgarage und einen für die Parkplatzrechnung
- Leitungslängen 60 m bzw. 120 m.

Fall 1: Bestandsgebäude, Tiefgarage mit zehn Stellplätzen, für eine Ladestation kalkuliert

Pos.		Menge	E-Preis	G-Preis
	Allgemeines, E-CHECK, Dokumentation			
1	Durchführung E-CHECK WEG, Mehrfamilienhaus	1	340,00 €	340,00 €
2	Beantragung Ladestation / Zähler	1	105,00 €	105,00 €
3	Beantragung Anschluss / Leistungserhöhung	0	110,00 €	- €
4	Terminkoordination Anschluss / Leistungserhöhung	0	175,00 €	- €
5	Dokumentation Anschluss / Leistungserhöhung	0	150,00 €	- €
	Installation Ladeinfrastruktur			
6	Fahrzeugladestation 11 kW mit festangeschlossenem Ladekabel 5 m und Ladekupplung Typ 2 für Mode 3 Ladung	1	1.479,15 €	1.479,15 €
7	Installation Wallbox, Wallbox montieren, Kabel einführen und anschließen, ggf. Kalibrierung	1	120,00 €	120,00 €
8	Inbetriebnahme Wallbox o. Ladesäule Funktionsprüfung, Durchführung E-Check Inbetriebnahmeprotokoll	1	110,00 €	110,00 €
9	Kabelanschluss herstellen (Ladesäule oder Wallbox und Verteilung)	1	46,00 €	46,00 €
	Elektro-Installation allgemein			
10	Wanddurchbohrung im Mauerwerk herstellen	2	68,00 €	136,00 €
11	Wanddurchbohrung im Mauerwerk verschließen (Brandschott)	2	90,00 €	180,00 €
12	Deckenabhängung aus C-Profil für Kabelrinne, liefern und montieren, bestehend aus: 2 Spreizdübel/Einschlaganker M 10 2 Befestigungsschrauben 2 Unterlegscheiben	2	23,46 €	46,92 €
13	Kabelträger, feuerverzinkt, nach DIN 17162, Holmhöhe 45 mm, Sprossen aus C-Profil, leichte Ausführung, auf vorhandene Tragkonstruktion montieren als Kabelpritsche/-leiter Gr. 45 x 500 mm	5	51,59 €	257,95 €
14	Schutzrohr DN 50, liefern und verlegen	3	13,70 €	41,10 €
15	Kabelkanal, PVC, weiß, 40 x 40 mm liefern und verlegen	3	12,70 €	38,10 €
16	PVC-Erdkabel, nach DIN-VDE 0250-204, in Teillängen und in offener Verlegeart mit zu montierendem starren Kunststoff-Elektroinstallationsrohr liefern und montieren als: NYY-J 5 x 6 mm² EN 32 Cu 288 bis 15 m	6	190,00 €	1.140,00 €
17	Datenkabel CAT 7 liefern und verlegen	6	3,00 €	18,00 €
18	Starres Kunststoffpanzerrohr M 25 für Datenkabel liefern und verlegen	3	9,10 €	27,30 €
19	Anschluss an Erdungsanlage mit korrosionsbeständigen Rundstahl 10 mm Durchmesser und Tiefenerder 5m Länge liefern und verlegen	3	9,10 €	27,30 €

Pos.		Menge	E-Preis	G-Preis
	Verteilerarbeiten, Zähleranlage, Schutzgeräte			
20	Austausch / Ertüchtigung Zählerverdrahtung von 10 auf 16 mm ²	1	100,00 €	100,00 €
21	Liefern und Montieren FI-Schutzschalter 40A / 0,03 A Typ A-EV und Vorsicherung 20 A / -35 A bis 22 kW	1	510,00 €	510,00 €
22	Überspannungsschutz-Gerät Typ 2, liefern und montieren	1	168,00 €	168,00 €
23	Überspannungsschutz-Gerät für Sammelschienensystem Typ 1 und Typ 2, liefern und montieren	1	300,00 €	300,00 €
24	Anbindung der Komponenten an das vorhandene Erdungsnetz (NYM-J 1 x 6 mm ² und Potentialausgleichschiene liefern und montieren)	1	146,00 €	146,00 €
25	Lieferung und Montage AP-Installations-Kleinverteiler 1-reihig	0	82,00 €	- €
26	Lieferung und Montage AP-Installations-Kleinverteiler 2-reihig	0	109,00 €	- €
27	Lieferung und Montage AP-Kleinverteiler 4-reihig 48 TE, Schutzart IP 65	0	237,00 €	- €
28	kpl. Zähleranlage 2-feldrig 1 ZP 16 mm ² (EhZ oder 3P) 1 Verteilerfeld, APZ, komplett liefern, montieren und anschließen, einschl. Zuleitung bis 63 A / 5 x 16 mm ² bis 5 m in Rohr und Abgang bis 5 m zur alten Anlage als UV	0	2.370,00 €	- €
29	Zähleranlage Erweiterung um 1 Feld mit 1 Zählerplatz oder Verteilerfeld einschl. Verdrahtung und Zubehör komplett liefern, montieren und anschließen	0	630,00 €	- €
30	optional Demontage alter Zähleranlage, wenn neue nicht vor alter vorgeschaltet werden kann, einschl. Beschriftung und neuauflegen der alten Stromkreise bis 20 Stück	0	1.230,00 €	- €
	SUMME			5.336,82 €

Fall 2: Bestandsgebäude, Tiefgarage mit zehn Stellplätzen, für zehn Ladestationen kalkuliert

Pos.		Menge	E-Preis	G-Preis
	Allgemeines, E-CHECK, Dokumentation			
1	Durchführung E-CHECK WEG, Mehrfamilienhaus	1	340,00 €	340,00 €
2	Beantragung Ladestation / Zähler	1	105,00 €	105,00 €
3	Beantragung Anschluss / Leistungserhöhung	1	110,00 €	110,00 €
4	Terminkoordination Anschluss / Leistungserhöhung	1	175,00 €	175,00 €
5	Dokumentation Anschluss / Leistungserhöhung	1	150,00 €	150,00 €
	Installation Ladeinfrastruktur			
6	Fahrzeugladestation 11 kW mit fest angeschlossenem Ladekabel 5 m und Ladekupplung Typ 2 für Mode-3-Ladung	10	1.479,15 €	14.791,50 €
7	Installation Wallbox, Wallbox montieren, Kabel einführen und anschließen, ggf. Kalibrierung	10	120,00 €	1.200,00 €
8	Inbetriebnahme Wallbox o. Ladesäule Funktionsprüfung, Durchführung E-Check Inbetriebnahmeprotokoll	10	110,00 €	1.100,00 €
9	Kabelanschluss herstellen (Ladesäule oder Wallbox und Verteilung)	10	46,00 €	460,00 €
	Elektro-Installation allgemein			
10	Wanddurchbohrung im Mauerwerk herstellen	2	68,00 €	136,00 €
11	Wanddurchbohrung im Mauerwerk verschließen (Brandschott)	2	90,00 €	180,00 €
12	Deckenabhängung aus C-Profil für Kabelrinne, liefern und montieren, bestehend aus: 2 Stück Spreizdübel/Einschlaganker M 10, 2 Stück Befestigungsschrauben, 2 Unterlegscheiben	10	23,46 €	234,60 €
13	Kabelträger, feuerverzinkt, nach DIN 17162, Holmhöhe 45 mm, Sprossen aus C-Profil, leichte Ausführung, auf vorhandene Tragkonstruktion montieren als Kabelpritsche/-leiter Gr. 45 x 500 mm	20	51,59 €	1.031,80 €
14	Schutzrohr DN 50, liefern und verlegen	3	13,70 €	41,10 €
15	Kabelkanal, PVC, weiß, 40 x 40 mm liefern und verlegen	30	12,70 €	381,00 €
16	PVC-Erdkabel, nach DIN-VDE 0250-204, in Teillängen und in offener Verlegeart mit zu montierendem starren Kunststoff-Elektroinstallationsrohr liefern und montieren als: NYY-J 5 x 6 mm ² EN 32 Cu 288 bis 15 m	60	190,00 €	11.400,00 €
17	Datenkabel CAT 7 liefern und verlegen	60	3,00 €	180,00 €
18	Starres Kunststoffpanzerrohr M 25 für Datenkabel liefern und verlegen	30	9,10 €	273,00 €

Pos.		Menge	E-Preis	G-Preis
	Verteilerarbeiten, Zähleranlage, Schutzgeräte			
19	Austausch / Ertüchtigung Zählerverdrahtung von 10 auf 16 mm ²	1	100,00 €	100,00 €
20	Liefern und Montieren FI-Schutzschalter 40 A / 0,03 A Typ A-EV und Vorsicherung 20 A / -35 A bis 22 kW	10	510,00 €	5.100,00 €
21	Überspannungsschutz-Gerät Typ 2, liefern und montieren	10	168,00 €	1.680,00 €
22	Überspannungsschutz-Gerät für Sammelschienensystem Typ 1 und Typ 2, liefern und montieren	1	300,00 €	300,00 €
23	Anbindung der Komponenten an das vorhandene Erdungsnetz (NYM-J 1 x 6 mm ² und Potentialausgleichschiene liefern und montieren)	1	146,00 €	146,00 €
24	Lieferung und Montage AP-Installations-Kleinverteiler 1-reihig	10	82,00 €	820,00 €
25	Lieferung und Montage AP-Installations-Kleinverteiler 2-reihig	0	109,00 €	- €
26	Lieferung und Montage AP-Kleinverteiler 4-reihig 48 TE, Schutzart IP 65	0	237,00 €	- €
27	kpl. Zähleranlage 2-feldrig 1 ZP 16qmm (EhZ oder 3P) 1 Verteilerfeld, APZ, komplett liefern, montieren und anschließen, einschl. Zuleitung bis 63 A / 5 x 16 mm ² bis 5 m in Rohr und Abgang bis 5 m zur alten Anlage als UV	1	2.370,00 €	2.370,00 €
28	Zähleranlage Erweiterung um 1 Feld mit 1 Zählerplatz oder Verteilerfeld einschl. Verdrahtung und Zubehör komplett liefern, montieren und anschließen	0	630,00 €	- €
29	optional Demontage alter Zähleranlage, wenn neue nicht vor alter vorgeschaltet werden kann, einschl. Beschriftung und neuauflegen der alten Stromkreise bis 20 Stück	0	1.230,00 €	- €
	SUMME			42.805,00 €

Fall 3: Bestandsgebäude, Parkplatz (außen) mit zehn Stellplätzen, für zehn Ladestationen kalkuliert

Pos.		Menge	E-Preis	G-Preis
	Allgemeines, E-CHECK, Dokumentation			
1	Durchführung E-CHECK WEG, Mehrfamilienhaus	1	340,00 €	340,00 €
2	Beantragung Ladestation / Zähler	1	105,00 €	105,00 €
3	Beantragung Anschluss / Leistungserhöhung	1	110,00 €	110,00 €
4	Terminkoordination Anschluss / Leistungserhöhung	1	175,00 €	175,00 €
5	Dokumentation Anschluss / Leistungserhöhung	1	150,00 €	150,00 €
	Installation Ladeinfrastruktur			
6	Fahrzeugladestation 11 kW mit fest angeschlossenem Ladekabel 5 m und Ladekupplung Typ 2 für Mode-3-Ladung	10	1.479,15 €	14.791,50 €
7	Installation Wallbox, Wallbox montieren, Kabel einführen und anschließen, ggf. Kalibrierung	10	120,00 €	1.200,00 €
8	Inbetriebnahme Wallbox o. Ladesäule Funktionsprüfung, Durchführung E-Check Inbetriebnahmeprotokoll	10	110,00 €	1.100,00 €
9	Kabelanschluss herstellen (Ladesäule oder Wallbox und Verteilung)	10	46,00 €	460,00 €
	Elektro-Installation allgemein			
10	Wanddurchbohrung im Mauerwerk herstellen	1	68,00 €	68,00 €
11	Wanddurchbohrung im Mauerwerk verschließen (Brandschott)	1	90,00 €	90,00 €
12	Deckenabhängung aus C-Profil für Kabelrinne, liefern und montieren, bestehend aus: 2 Stück Spreizdübel/Einschlaganker M 10, 2 Stück Befestigungsschrauben, 2 Unterlegscheiben	10	23,46 €	234,60 €
13	Kabelträger, feuerverzinkt, nach DIN 17162, Holmhöhe 45 mm, Sprossen aus C-Profil, leichte Ausführung, auf vorhandene Tragkonstruktion montieren als Kabelpritsche/-Leiter Gr. 45 x 500 mm	20	51,59 €	1.031,80 €
14	Schutzrohr DN 50, liefern und verlegen	50	13,70 €	685,00 €
15	Kabelkanal, PVC, weiß, 40 x 40 mm liefern und verlegen	0	12,70 €	- €
16	PVC-Erdkabel, nach DIN-VDE 0250-204, in Teillängen und in offener Verlegeart mit zu montierendem starren Kunststoff-Elektroinstallationsrohr liefern und montieren als: NYY-J 5 x 6 mm ² EN 32 Cu 288 bis 15 m	120	190,00 €	22.800,00 €
17	Datenkabel CAT 7 liefern und verlegen	120	3,00 €	360,00 €
18	Starres Kunststoffpanzerrohr M 25 für Datenkabel liefern und verlegen	50	9,10 €	455,00 €

Pos.		Menge	E-Preis	G-Preis
	Verteilerarbeiten, Zähleranlage, Schutzgeräte			
19	Austausch / Ertüchtigung Zählerverdrahtung von 10 auf 16 mm ²	1	100,00 €	100,00 €
20	Liefern und Montieren FI-Schutzschalter 40 A / 0,03 A Typ A-EV und Vorsicherung 20 A / -35 A bis 22 kW	10	510,00 €	5.100,00 €
21	Überspannungsschutz-Gerät Typ 2, liefern und montieren	10	168,00 €	1.680,00 €
22	Überspannungsschutz-Gerät für Sammelschienensystem Typ 1 und Typ 2, liefern und montieren	1	300,00 €	300,00 €
23	Anbindung der Komponenten an das vorhandene Erdungsnetz, Rundstahl 10 mm ² , Edelstahl V 4 A, mit anteiligen Verbindern für Bewehrung und Leitern sowie Tiefenerder 5 m Länge liefern und montieren	1	569,67 €	569,67 €
24	Lieferung und Montage AP-Installations-Kleinverteiler 1-reihig	0	82,00 €	- €
25	Lieferung und Montage AP-Installations-Kleinverteiler 2-reihig	0	109,00 €	- €
26	Lieferung und Montage AP-Kleinverteiler 4-reihig 48 TE, Schutzart IP 65	1	237,00 €	237,00 €
27	kpl. Zähleranlage 2-feldrig 1 ZP 16 mm ² (EhZ oder 3P) 1 Verteilerfeld, APZ, komplett liefern, montieren und anschließen, einschl. Zuleitung bis 63 A / 5 x 16 mm ² bis 5 m in Rohr und Abgang bis 5 m zur alten Anlage als UV	1	2.370,00 €	2.370,00 €
28	Zähleranlage Erweiterung um 1 Feld mit 1 Zählerplatz oder Verteilerfeld einschl. Verdrahtung und Zubehör komplett liefern, montieren und anschließen	0	630,00 €	- €
29	optional Demontage alter Zähleranlage, wenn neue nicht vor alter vorgeschaltet werden kann, einschl. Beschriftung und neuauflegen der alten Stromkreise bis 20 Stück	0	1.230,00 €	- €
	Tiefbauarbeiten, Fundament			
30	An- und Abfahrten mit Kranwagen für Tiefbau pauschal	3	365,00 €	1.095,00 €
31	An- und Abfahrten ohne Tiefbau mit Transporter pauschal	3	136,00 €	408,00 €
32	Zusätzlicher Transport von Material pauschal	3	82,00 €	246,00 €
33	Fertigfundament für Stele einbringen	10	320,00 €	3.200,00 €
34	Stele, pauschal	1	410,00 €	410,00 €
35	Frachtkosten für Betonfundament / Stele, pauschal	1		- €
36	Kabelgraben OF0 schachten (einfacher Graben 0,4 bis 0,6 m Tiefe, 0,2 m Breite in normalem Erdreich, sonst Erschwernis wegen steinigem oder lehmigen Böden)	50	36,50 €	1.825,00 €
37	Kabelgraben mit Platten/Pflaster schachten (einfache Verlegeart)	50	82,00 €	4.100,00 €

Pos.		Menge	E-Preis	G-Preis
38	Absanden Bettung Brechsand-Splittgemisch (hier: in Kubikmeter / 1 m ³ Sand entspricht ca. 7 m Absandung in Graben bis ca. 15 cm Sandstärke)	6	45,00 €	270,00 €
39	Liefern und verlegen Verlegung Kabel-/Trassenwarnband	50	17,60 €	880,00 €
	SUMME			66.946,57 €

7 Rechtliche Aspekte

7.1 Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG)

Der Bundestag hat am 11.02.2021 das Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität (GEIG) beschlossen, es wurde am 24.03.2021 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht und trat damit am 25.03.2021 in Kraft.

Die Vorschriften dieses Gesetzes gelten für Bauanträge, Anträge auf bauaufsichtliche Zustimmung oder Bauanzeigen ab Inkrafttreten des Gesetzes. Sie gelten ebenso für nicht genehmigungsbedürftige Vorhaben. Die Einhaltung der Bestimmungen obliegt dem Eigentümer, der Nachweis erfolgt über eine Unternehmererklärung des ausführenden Unternehmens an den Eigentümer. Die zuständige Behörde kann bis zu fünf Jahren nach Baufertigstellung die Vorlage der Unternehmererklärung verlangen.

Das Gesetz setzt Anforderungen aus der EU-Gebäuderichtlinie in nationales Recht um und geht dabei über die europäischen Anforderungen hinaus, indem es im Ergebnis der nationalen politischen Debatte die Betroffenheit von neu zu errichtenden Gebäuden bereits mit einer geringeren Anzahl von Stellplätzen beginnen lässt.

Neubau von Wohngebäuden: ab sechs Stellplätzen

Wer ein Wohngebäude errichtet, das über mehr als fünf Stellplätze innerhalb des Gebäudes oder über mehr als fünf an das Gebäude angrenzende Stellplätze verfügt, hat dafür zu sorgen, dass jeder Stellplatz mit der Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität ausgestattet wird. Dies bedeutet nicht die Installation von Ladeeinrichtung (s. u.).

Neubau von Nichtwohngebäuden: ab sieben Stellplätzen

Wer ein Nichtwohngebäude errichtet, das über mehr als sechs Stellplätze innerhalb des Gebäudes oder über mehr als fünf an das Gebäude angrenzende Stellplätze verfügt, hat dafür zu sorgen, dass jeder dritte Stellplatz mit der Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität ausgestattet und zusätzlich mindestens ein Ladepunkt errichtet wird.

Bestimmte Renovierungen: ab elf Stellplätzen

Wird ein Wohngebäude, das über mehr als zehn Stellplätze innerhalb des Gebäudes bzw. an das Gebäude angrenzende Stellplätze verfügt, einer größeren Renovierung unterzogen, welche den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Gebäudes umfasst, so hat der Eigentümer dafür zu sorgen, dass jeder Stellplatz mit der Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität ausgestattet wird. Bei einer größeren Renovierung eines Nichtwohngebäudes mit mehr als zehn Stellplätzen ist mindestens jeder fünfte Stellplatz mit Leitungsinfrastruktur auszustatten und zusätzlich ist mindestens ein Ladepunkt zu errichten. Bei einer „größeren Renovierung“ im Sinne des Gesetzes werden mehr als

25 Prozent der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen. Sofern bei einer größeren Renovierung eines bestehenden Gebäudes die Kosten für die Lade- und Leitungsinfrastruktur sieben Prozent der Gesamtkosten der größeren Renovierung des Gebäudes überschreiten, sind die Einbaupflichten nicht anzuwenden.

Festlegungen zur Leitungsinfrastruktur

Durch das Gesetz wird die erforderliche Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität definiert. Die Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen erfolgt dabei sowohl durch eine Raumvorhaltung für Steuereinrichtungen (z.B. Lastmanagement), Smart Meter Gateway (intelligentes Messsystem), Sicherungen und Zählerplätze als auch durch den Einbau bzw. die größere Dimensionierung von Kabelpritschen, Bodeninstallationssystemen, Leerrohren, Kabelschutzrohren oder vergleichbare Maßnahmen zu den Stellplätzen im Sinne einer vorbereitenden Installation.

Eine Installation von Kabeln, Sicherungen, Managementsystemen, Wallboxen oder Ähnlichem ist zur Erfüllung des GEIG nicht notwendig.

Nichtwohngebäude und Mischnutzungen

Für gemischt genutzte Gebäude sind entsprechende Regelungen definiert. Diese orientieren sich an der überwiegenden Nutzungsart des Gebäudes.

Für Nichtwohngebäude gelten schärfere Anforderungen. Beispielsweise muss in bestehenden Nichtwohngebäuden mit mehr als 20 Stellplätzen bis 2025 mindestens ein Ladepunkt errichtet werden, unabhängig davon, ob eine Renovierung durchgeführt wird.

Quartiersansatz

Möglich sind auch „Vereinbarungen über eine gemeinsame Ausstattung von Stellplätzen mit Leitungsinfrastruktur oder Ladepunkten [...], um die jeweiligen Anforderungen [...] zu erfüllen“, wenn die Gebäude in räumlichem Zusammenhang stehen. Einen Quartiersansatz gibt es bereits auch im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und im Gebäudeenergiegesetz (GEG).

Gegenstand der im Gesetz genannten Vereinbarungen können insbesondere sein: die gemeinsame Ausstattung mit Leitungsinfrastruktur oder die gemeinsame Errichtung von Ladepunkten. Auch Dritte, insbesondere Energieversorgungsunternehmen, können an den Vereinbarungen beteiligt werden. Die Vereinbarung bedarf der Schriftform und ist der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen. Die Regelung gilt sinngemäß auch für Quartiere mit nur einem Eigentümer. An die Stelle der Vereinbarung tritt dann eine schriftliche Dokumentation des Eigentümers, die der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen ist.

7.2 Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG)

Mit Wirkung zum 01.12.2020 wurden neben Regelungen zur Wohnungseigentümergeinschaft sowohl im WEG als auch im Mietrecht ein Anspruch auf bauliche Veränderungen eingefügt, die dem Gebrauch durch Menschen mit Behinderung, dem Laden elektrisch betriebener Fahrzeuge oder dem Einbruchschutz dienen.

Änderung § 554 BGB

Zum 01.12.2020 wurde § 554a BGB durch § 554 BGB abgelöst. Nach neuer Fassung kann der Mieter vom Vermieter nicht nur die Zustimmung zu baulichen Veränderungen für eine behindertengerechte Nutzung der Mietsache, sondern auch bauliche Veränderungen, die dem Laden elektrisch betriebener Fahrzeuge oder dem Einbruchschutz dienen, verlangen.

§ 554 Abs. 1 S. 1 BGB normiert, unter den in der Vorschrift näher bestimmten Voraussetzungen, einen Mieteranspruch auf Zustimmung zu einer Vertragsänderung. Die Vorschrift enthält kein gesetzliches Umbaurecht des Mieters, insbesondere kein Recht zur Erweiterung des vertraglichen Gebrauchs. Will

also der Mieter die in der Vorschrift beschriebenen baulichen Maßnahmen durchführen, muss ihm der Vermieter vorher die Erlaubnis hierzu erteilen.

Das Gewicht der mieterseitigen Umbaugründe ist erst im Rahmen der Interessenabwägung zu berücksichtigen. Die Kosten für die Maßnahme sind vom Mieter zu tragen. Vom Anwendungsbereich erfasst sind zunächst Fahrzeuge gemäß § 2 Nr. 1 des Elektromobilitätsgesetzes (EmoG), also elektrisch betriebene Fahrzeuge. Dazu zählen elektrisch betriebene Fahrzeuge, also reine Batterieelektrofahrzeuge, von außen aufladbare Hybridelektrofahrzeuge oder Brennstoffzellenfahrzeuge.

Aber auch elektrisch betriebene Zweiräder und spezielle Elektromobile für Gehbehinderte, die nicht in den Anwendungsbereich des Elektromobilitätsgesetzes fallen, sind unter dem Anwendungsbereich zu subsumieren.

Dem Laden dieser Fahrzeuge dienen alle baulichen Veränderungen, die es dem Mieter ermöglichen, Strom in Fahrzeuge einzuspeisen bzw. aus diesen auszuspeisen. Gemeint ist die Installation einer Lademöglichkeit, etwa in Form der Verlegung einer Stromleitung und der Installation einer Ladeeinrichtung, z. B. einer Wall-Box. Dies gilt nicht nur für den Ersteinbau, sondern auch für die Verbesserung vorhandener Einrichtungen.

Nach dem Gesetzeswortlaut handelt es sich um eine bauliche Veränderung der „Mietsache“. Daher muss der entsprechende Parkplatz dem Mieter auch zugewiesen sein. Die Zuweisung erfolgt in aller Regel über den Mietvertrag oder über einen gesonderten Stellplatzvertrag. Ohne eine entsprechende Zuweisung würde es sich um einen Anspruch auf räumliche Erweiterung des Gebrauchsrechts handeln und damit um eine erweiternde Vertragsänderung, die von der neuen Vorschrift nicht umfasst ist. So kann der Mieter keine Einrichtung einer Wall-Box auf dem Hof des Gebäudes verlangen.

Aspekte der Interessenabwägung, bspw.:

Vermieter	Mieter
Gefahrträchtiger Zustand oder baurechtswidrige Situation	Gesamtgesellschaftliches Interesse am Klimaschutz oder altersgerechten Wohnen
Nicht zu rechtfertigender baulicher Aufwand und damit verbundene Beeinträchtigungen – etwa bei weiter Entfernung vom Parkplatz zum Hausanschluss oder notwendiger Verstärkung des Hausanschlusses	Vorhandenes E-Fahrzeug
Rückbaurisiko: Zwar ist der Mieter nach § 546 BGB bei Beendigung des Mietverhältnisses zum Rückbau verpflichtet, allerdings trägt der Vermieter die Gefahr, dass er – wenn der Mieter sich weigert oder die Maßnahme schlicht unterlässt – den Rückbau zunächst auf eigene Kosten ausführen muss (Vorleistung) und den Mieter erst dann auf Kostenersatz in Anspruch nehmen kann	Geringer baulicher Aufwand; insbesondere bei Ladestationen, wenn der Abstellplatz in unmittelbarer Nähe des Hausanschlusses bzw. der Hausverteilung liegt
Gesamthafte Ausbaupläne, eigene Planungen	

7.3 Weitere administrative Aspekte

Das Thema Feuer und Brandschutz wird im Zusammenhang mit dem Laden von E-Fahrzeugen vielfach diskutiert. Im Vergleich zu herkömmlichen Antriebsarten ist die Anzahl von Elektrofahrzeugen noch relativ gering. Deshalb wird Schadensfällen bei E-Fahrzeuge medial noch eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Dies wird sich normalisieren, genauso wie die praktischen Erfahrungen zunehmen werden. Zudem wird sich die Technik weiterentwickeln.

Derzeit liegen keine Erkenntnisse über ein erhöhtes Brandrisiko bei Nutzung und Laden von E-Fahrzeugen im Vergleich zu Verbrennern vor!

Aber: in geschlossenen Garagen/Tiefgaragen stellt die Bekämpfung von Fahrzeugbränden eine enorme Herausforderung dar. Sowohl Rauchgasentwicklung als auch Temperatur sind extrem. Neu ist die Situation bei brennenden Lithium-Ionen-Batterien. Ist hier der sogenannte Thermal Runaway in Gang gebracht, wird in kurzer Zeit viel Energie frei. Es findet eine sich selbst befeuernde Kettenreaktion statt. Dieser Prozess lässt sich nur schwer kontrollieren, insbesondere in Tiefgaragen. Die Wahrscheinlichkeit für ein solches Schadensereignis ist jedoch aus heutiger Sicht sehr gering. Gemäß Aussagen der Versicherungswirtschaft ist eine abschließende Beurteilung der Risiken und wirksamer Maßnahmen derzeit kaum möglich.

Deshalb sind die bestehenden baurechtlichen Regelungen zu Brandabschnitten und deren Abschottungen sehr ernst zu nehmen. Die Querung von Brandabschnitten und die Veränderung von Brandlasten zu bestehenden Brandschutzkonzepten ist mit entsprechenden Experten zu beraten. Sollte sich die Notwendigkeit von automatisierten Feuerlöscheinrichtungen z.B. in Tiefgaragen abzeichnen, sind erhebliche Eingriffe in die Substanz notwendig.

Neben der baurechtlichen Beurteilung einer Installation von Ladeinfrastrukturen sollten Sie insbesondere auch mit Ihrer Versicherungsgesellschaft in Kontakt treten, da jeder Versicherer die Gefahreneinschätzung individuell einschätzen kann.

8 Weitere Hinweis zur Errichtung der elektrischen Anlage

a) Rechtliche Grundlagen für Arbeiten an der Elektroinstallation

Arbeiten an elektrischen Anlagen werden im Allgemeinen auf der Basis eines Werkvertrages erbracht. Der Auftragnehmer schuldet hierbei dem Auftraggeber eine mangelfreie Leistung. Die Mangelfreiheit ist dann gegeben, wenn die elektrische Anlage gemäß den Vereinbarungen funktionstüchtig ist und nach den zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet wurde. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik werden nach allgemeiner Auffassung in den einschlägigen DIN VDE-Normen abgebildet. Nach § 49 Abs. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) sind Energieanlagen so zu errichten, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften sind dabei die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Gemäß § 49 Abs. 2 EnWG wird die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik vermutet, wenn bei Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung und Abgabe von Elektrizität die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V., [...] eingehalten worden sind.

b) Bestandsschutz bei elektrischen Anlagen

Im Zuge der Änderung, Erweiterung, Modernisierung oder Instandhaltung elektrischer Anlagen wird häufig der Begriff des „Bestandsschutzes“ gebraucht, um evtl. notwendige Anpassungen und nicht geplante Anlagenerneuerungen zu umgehen. Auszüge aus der Broschüre „Elektroinstallationen im Spannungsfeld von Anpassung und Bestandsschutz“ von der Brancheninitiative der HEA, Elektro+:

“In den einschlägigen DIN VDE-Normen, z.B. in DIN VDE 0100-200 oder im „Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuch (IEV)“ ist der Begriff nicht definiert. Der Begriff „Bestandsschutz“ stammt aus dem öffentlichen Recht, insbesondere aus dem öffentlichen Baurecht, und beschreibt den Umstand, nach dem eine Genehmigung in ihrer ursprünglichen Form weiter gilt, obwohl neuere Gesetze schärfere Anforderungen stellen und aktuell zur Erlangung einer gleichen Genehmigung diese schärferen Anforderungen zu erfüllen wären. Dieser Sachverhalt lässt sich auf bestehende elektrische Anlagen jedoch nur bedingt übertragen. Maßnahmen an bestehenden Elektroinstallationen, z. B. Modernisierungen, Erweiterungen und Änderungen müssen nach den gültigen allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgeführt werden. Der bestehende Teil der Elektroinstallation kann unter Umständen unverändert weiter genutzt werden. Hierfür sind jedoch alle nachfolgend genannten Voraussetzungen zu erfüllen:

- Die bestehende elektrische Anlage muss den zum Zeitpunkt ihres Errichtens gültigen DIN VDE-Normen entsprochen haben und diesen noch entsprechen.
- Folgenormen oder andere Regelwerke haben eine Anpassung an den aktuellen Stand der Technik nicht gefordert.
- Die bestehende elektrische Anlage wird unter den zum Zeitpunkt der Errichtung bestehenden Betriebs- und Umgebungsbedingungen, für die sie ausgelegt war, weiterhin betrieben.
- Mängel bestehen nicht, die Gefahr für Leib und Leben sowie für Sachen bedeuten.
- Im Zweifelsfall gilt: Anpassung geht vor Bestandsschutz. Sicherheit, Zuverlässigkeit und Gebrauchsnutzen der elektrischen Anlage haben immer Vorrang vor Bestandsschutz!

Anpassung aufgrund von geänderten Nutzungs- oder Betriebsbedingungen

Elektrische Anlagen werden im Laufe ihrer Nutzungszeit unter Umständen an geänderte Nutzungs- oder Betriebsbedingungen anzupassen sein, möglicherweise sogar mehrfach. Gründe hierfür können sein:

- Erweiterungen der elektrischen Anlage,
- zusätzliche Funktionen in der elektrischen Anlage oder
- Nutzungsänderungen einzelner Räume oder Wohnbereiche.

Das Anpassen elektrischer Anlagen oder Betriebsmittel bezieht sich immer auf den aktuellen Stand der Technik. Das bedeutet, für eine seinerzeit nach gültigen Normen errichtete elektrische Anlage kann das Anpassen an den aktuellen Stand der Technik gefordert werden, wenn dieses unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit von autorisierten Stellen oder Fachkreisen für notwendig erachtet wird.

Gründe für ein Anpassen der Elektroinstallation können sein:

- Anpassen in Bezug auf veränderte Betriebs- und Umgebungsbedingungen.
- Anpassen aufgrund von Nutzungsänderungen elektrischer Anlagen.
- Anpassen aufgrund grober und gefahrbringender Mängel, die einen unveränderten Weiterbetrieb der Anlage nicht zulassen (Bewertung durch eine Elektrofachkraft).
- Umsetzung von Anpassungsforderungen in DIN VDE-Normen (wird seit 1985 nicht mehr praktiziert).

Der Eigentümer der Anlage ist für die Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustands der Elektroinstallation verantwortlich, auch wenn er sie einem Dritten vermietet hat (siehe NAV). „Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustands“ heißt, dass ein Anpassen dann erforderlich ist, wenn Sicherheitsmängel bestehen, oder aber sich Nutzungsgewohnheiten im Laufe der Jahre geändert haben.“

Für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge müssen geeignete und separate Stromkreise nach den aktuell gültigen Bestimmungen installiert werden. Das Laden von Elektrostraßenfahrzeugen und die damit verbundene Ladeleistung über einen langen Zeitraum, z.B. acht Stunden, erfordert eine Ergänzung oder Anpassung der Elektroinstallation. Die durch die neue Dauerlast geänderten Nutzungs- und Betriebsbedingungen erfordern in den meisten Fällen auch eine Anpassung bzw. Erweiterung der

vorhandenen Elektroinstallation. Ob Zählerschränke, Schutzeinrichtungen und Leitungsanlagen den neuen Bedingungen (Dauerlast) genügen, muss durch eine Elektrofachkraft geprüft werden.

Fazit: Neue Stromkreise und Anlagenteile sind, wie bereits beschrieben, nach den aktuellen elektrischen Sicherheitsnormen zu errichten. Bestand haben können nur Anlagenteile, die im Rahmen der Anpassung oder Erweiterung nicht verändert werden, aber auch nur dann, wenn dieser Bestand nicht von den geänderten Betriebs- und Sicherheitsbedingungen betroffen ist.



GdW Bundesverband deutscher
Wohnungs- und Immobilien-
unternehmen e.V.
Klingelhöferstraße 5
10785 Berlin



Zentralverband der Deutschen
Elektro- und Informationstechnischen
Handwerke (ZVEH)
Lilienthalallee 4
60487 Frankfurt am Main



Verband der
Automobilindustrie e. V.
(VDA)
Behrenstr. 35
10117 Berlin



ZVEI e.V.
Verband der Elektro- und Digitalindustrie
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main