

Elektromobilität in der Bauplanung – warum?

Die Elektromobilität hat in den letzten Jahren zunehmend an Fahrt aufgenommen. Nicht zuletzt durch Förderprogramme im Rahmen des Konjunkturprogramms im Zuge der Covid-19-Pandemie verzeichnet die Anzahl an E-Fahrzeugen im öffentlichen Straßenraum einen enormen Zuwachs. Dabei kommt unweigerlich die Frage nach Ladelösungen für all diese Fahrzeuge auf. Expert_innen gehen davon aus, dass in Zukunft gerade einmal 15 % der Ladevorgänge im öffentlichen Raum stattfinden werden. Die anderen 85 % werden dagegen zuhause oder am Arbeitsplatz ablaufen. Vor diesem Hintergrund spielt die Ausstattung von Wohn- und Geschäftsgebäuden mit Lademöglichkeiten eine entscheidende Rolle bei der Ermöglichung privater Ladungen. Dementsprechend ist eine Berücksichtigung der E-Mobilität bei Bau und Renovierung von Gebäuden bereits jetzt empfehlenswert. Dies kann aktiv dazu beitragen, die E-Mobilität weiter zu fördern, da Personen mit einer sicheren Lademöglichkeit zuhause oder am Arbeitsplatz sich oftmals eher für ein elektrisches Fahrzeug entscheiden.

Für große Wohn- und Geschäftsgebäude ist die Berücksichtigung der E-Mobilität seit 2021 durch das Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) sogar verpflichtend. Je nach Funktion und Größe des Gebäudes müssen bei Neubau oder Renovierung Leerrohre oder Ladepunkte vorgesehen werden. Die Details des Gesetzes sind im Kapitel „Rechtlicher Rahmen“ zusammengefasst.

Neben den gesetzlichen Vorschriften gibt es aber auch diverse andere Gründe, warum das Thema E-Mobilität bei Bau oder Renovierungen direkt mitgedacht werden sollte. Zum einen steigert der Einbau von Ladelösungen den Gebäudewert und die Attraktivität des Objekts bei Käufer_innen oder Mieter_innen. Je einfacher und günstiger das Fahrzeug zuhause geladen werden kann, desto besser. Zum anderen können durch das frühzeitige Miteinplanen der E-Mobilität erhebliche Kosten eingespart werden. So ist der Mehraufwand zum Verlegen von Leerrohren, die erst zu einem späteren Zeitpunkt bei akutem Bedarf zum Einsatz kommen, im Vergleich zu teuren Nachrüstungen nach Baufertigstellung zu vernachlässigen. Auch Renovierungen können sich mitunter anbieten für die Aufrüstung zum Thema Elektromobilität, gerade dann, wenn die Renovierung die Elektrik des Gebäudes umfasst.

Gründe für eine Berücksichtigung der E-Mobilität bei Bau oder Renovierung von Gebäuden

- kann einen Beitrag zum weiteren Aufschwung der E-Mobilität leisten
- trägt zur Reduzierung der Reichweitenangst der Bevölkerung bei
- z.T. rechtliche Verpflichtung zur Berücksichtigung der E-Mobilität im Neubau & bei Renovierungen
- rechtliche Verpflichtungen eines Vermieters gegenüber Mieter_innen
- Berücksichtigung beim Bau günstiger als Nachrüstungen im Nachgang
- Steigerung der Attraktivität des Gebäudes für potenzielle Käufer_innen oder Mieter_innen

Rechtlicher Rahmen

Gebäude-Elektromobilitäts-Infrastruktur-Gesetz (GEIG)

Seit dem 25. März 2021 ist das Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz in Kraft. Es setzt die EU-Gebäuderichtlinie in deutsches Recht um und definiert Vorgaben für den Aufbau von Ladeinfrastruktur in Gebäuden. Die Regelungen berühren sowohl Neubauten als auch größere Renovierungen und unterscheiden sich nach Wohn- und Nichtwohngebäuden verschiedener Größe. „Größere Renovierung“ ist so definiert, dass mehr als 25 % der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden.

Regelungen für Wohngebäude:

- bei **Neubau** mit > 5 Pkw-Stellplätzen: Ausstattung jedes Stellplatzes mit Schutzrohren für Elektrokabel
- größere **Renovierung** bei Gebäuden > 10 Stellplätze: Ausstattung jedes Stellplatzes mit Schutzrohren für Elektrokabel

Regelungen für Nichtwohngebäude:

- bei **Neubau** mit > 6 Stellplätzen: Ausstattung mind. jeden dritten Stellplatzes mit Leitungsinfrastruktur und Errichtung von 1 Ladepunkt
- größere **Renovierung** bei Gebäuden > 10 Stellplätze: Ausstattung mind. jedes 5. Stellplatzes mit Leitungsinfrastruktur und Errichtung von 1 Ladepunkt
- bestehende Gebäude mit > 20 Stellplätzen: Errichtung 1 Ladepunkt ab Januar 2025

Das Gesetz verpflichtet Bauherren zur Umsetzung dieser Regelungen. Ausnahmen gibt es für kleine und mittlere Unternehmen sowie in bestimmten Fällen der Renovierung, in denen die Kosten für die E-Mobilitäts-Maßnahmen unverhältnismäßig hoch im Vergleich zu den übrigen Renovierungskosten sind. Außerdem ist teilweise eine Bündelung der vorgeschriebenen Ladepunkte an einem zentralen Punkt möglich.

Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG)

Das zum 01.12.2020 in Kraft getretene WEMoG hat gesetzliche Neuregelungen des Wohnungseigentumsgesetzes (WEG) und des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) herbeigeführt. Die wesentlichsten Änderungen bestehen darin, dass Eigentümer_innen in einer WEG und Mieter_innen jetzt einen Anspruch auf den Einbau einer Ladelösung haben. Dieser Anspruch kann nur noch in bestimmten Ausnahmefällen verwehrt werden.

Die Kosten für den Einbau sind durch die entsprechenden Wohnungseigentümer_innen selbst zu tragen. Bei einer einfachen Mehrheit im WEG-Beschluss werden die Kosten des Aufbaus auf die zustimmenden Personen aufgeteilt. Bei doppelt qualifizierter Mehrheit werden alle Eigentümer_innen in die Finanzierung einbezogen. Im Falle eines Mietverhältnisses übernimmt die Mieterin oder der Mieter die Kosten für den Einbau einer Ladestation.

Netzseitige Planung

Netzseitige Planungen betreffen den Trafo und kommen vor allem dann in Frage, wenn es sich um große Mehrfamilienhäuser (etwa über 50 Parteien) oder ganze Quartiers-Bauprojekte handelt. Für die Errichtung von Einfamilienhäusern oder kleineren bis mittleren Mehrfamilienhäusern spielt das Thema eine untergeordnete Rolle. Für eine zukunftsfähige Dimensionierung des Trafos in einem großen Mehrfamilienhaus oder einem Quartier sollte neben dem Strombedarf der Haushalte auch der zukünftige Strombedarf von E-Fahrzeugen berücksichtigt werden. Wie der Strombedarf von E-Fahrzeugen in der Leistungsauslegung eines einzelnen Gebäudes berücksichtigt werden kann, wird im Kapitel „Gebäudeseitige Planungen“ beschrieben. Für die Dimensionierung des Trafos muss entsprechend die benötigte Leistung von allen Gebäuden addiert werden. Es empfiehlt sich, den Trafo so auszulegen, dass eine erhöhte Leistung bei zunehmendem Ladebedarf nachträglich freigeschaltet werden kann. Dies ist günstiger, als nachträglich einen neuen Trafo aufzubauen.

Gebäudeseitige Planungen

Dimensionierung des Hausanschlusses

Für die Dimensionierung des Hausanschlusses besteht die zentrale Fragestellung darin, wie viele E-Fahrzeuge in Zukunft geladen werden müssen und entsprechend wie viel Strom zum normalen Haushaltsverbrauch hinzukommt. Genau wie bei der Trafodimensionierung ist es ratsam, den Hausanschluss größer zu dimensionieren, als sofort benötigt. Diese zusätzliche Leistung meldet man dann erst an, wenn man sie tatsächlich benötigt. Erst dann fällt der Baukostenzuschuss beim Netzbetreiber an. Der Mehrpreis für die Technik ist hier jedoch minimal. Eine nachträgliche Aufdimensionierung ist dagegen mit deutlich höheren Kosten verbunden.

Für die Dimensionierung des Hausanschlusses müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Die **Haushaltsverbräuche** der Wohnung(en)
- Der **erwartete Verbrauch durch E-Fahrzeuge**: hier spielt die Anzahl der zu elektrifizierenden Stellplätze eine Rolle, der Gleichzeitigkeitsfaktor und die Ladeleistung.

Bei **Einfamilienhäusern** ist die Berechnung relativ einfach. Der Strombedarf ist hier nur abhängig von einer Partei, in der Regel gibt es nicht mehr als zwei Fahrzeuge und die Planungen bzgl. Anschaffung eines E-Fahrzeugs können recht präzise abgefragt werden. Problematischer ist die Kalkulation dagegen bei **Mehrfamilienhäusern** oder großen Geschäftsgebäuden. Hier ist die Vorhersage, wie viele Personen in Zukunft elektrisch fahren werden deutlich schwieriger, da einerseits mehr Parteien Einfluss auf die Entwicklung haben und andererseits eine höhere Fluktuation der Bewohner_innen besteht, wodurch eine größere Planungsunsicherheit entsteht. Die **Durchdringung** ist abhängig vom Markterfolg der Elektromobilität und davon, ob einige Parteien mehrere Stellplätze nutzen und sich somit die

Leitfaden für Bauherren

Elektromobilität in Neubau und Bestand

Erstellt im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes für
Baden-Baden

Ladeinfrastruktur teilen. In der Praxis wird davon ausgegangen, dass perspektivisch eine Durchdringung von 70 % erreicht wird. Die Durchdringung gibt an, wie hoch der Anteil an elektrifizierten Stellplätzen perspektivisch zu erwarten ist. Der **Gleichzeitigkeitsfaktor** beschreibt, wie viele der E-Fahrzeuge in dem Gebäude gleichzeitig laden. Er ergibt sich aus dem verschiedenen Ladeverhalten der E-Mobilist_innen. So ist zu erwarten, dass einige E-Mobilist_innen hauptsächlich nach Feierabend laden, andere haben dagegen lange Standzeiten tagsüber, sodass hier die Ladevorgänge anfallen. Als praxisnaher Wert kann hier ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,5 angeführt werden, d.h. ca. die Hälfte der Fahrzeuge lädt gleichzeitig. Als typische **Ladeleistung** im privaten Bereich ist heutzutage 11 kW gebräuchlich und ausreichend.

Beispiel zur Dimensionierung des Hausanschlusses

Die benötigte Leistung, die für E-Mobilität im Hausanschluss vorgesehen werden sollte, kann folgendermaßen berechnet werden:

$$\text{Stellplätze} \times \text{Durchdringung} \times \text{Ladeleistung} \times \text{Gleichzeitigkeit} = \text{benötigte Leistung für E-Mobilität}$$

In einem Mehrfamilienhaus mit 50 Stellplätzen sollen perspektivisch 70 % der Stellplätze Ladeinfrastruktur vorhalten. Es wird davon ausgegangen, dass maximal 50 % der Fahrzeuge gleichzeitig laden. Die Stellplätze werden mit 11 kW Ladeleistung ausgestattet.

$$50 \times 0,7 \times 11 \text{ kW} \times 0,5 = \text{ca. } \underline{192,5 \text{ kW}}$$

Lastmanagement

Ein Lastmanagement wird dann notwendig, wenn mehrere Ladestationen gleichzeitig betrieben werden sollen und der Hausanschluss dafür nicht ausreichend dimensioniert ist. Es ist daher in erster Linie in Mehrfamilienhäusern und Geschäftsgebäuden von Bedeutung. Bei Einfamilienhäusern ist ein Lastmanagement dagegen in aller Regel nicht notwendig. Das Lastmanagement dient dazu, eine Überlastung des Hausanschlusses und damit ein Auslösen der Sicherungen im Gebäude zu vermeiden. Man unterscheidet statisches und dynamisches Lastmanagement. Für das **statische Lastmanagement** wird eine fixe Ladeleistung für alle Elektroautos „reserviert“. Diese Leistung wird dann unter allen angeschlossenen Elektroautos aufgeteilt. Jeder Ladepunkt erhält die gleiche Ladeleistung, unabhängig davon, ob die einzelnen Elektroautos tatsächlich gerade geladen werden. Die Last durch ein Gebäude auf den Hausanschluss findet dabei keine Berücksichtigung. Mit einem **dynamischen Lastmanagement** kann der Stromverbrauch des gesamten Gebäudes in Echtzeit gemessen, der Strom auf alle Komponenten verteilt und die Versorgung des gesamten Gebäudes sichergestellt werden. Die Obergrenze der zur Verfügung stehenden Leistung für die gleichzeitigen Ladevorgänge ist somit nicht statisch festgelegt, sondern bemisst sich nach dem aktuellen Leistungsbezug in der Liegenschaft. Tritt der Fall auf, dass die Bewohner_innen des Gebäudes mit Ihren Verbrauchern

Leitfaden für Bauherren

Elektromobilität in Neubau und Bestand

Erstellt im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes für Baden-Baden

den Hausanschluss bereits voll belasten, wird die Ladeleistung der einzelnen Ladeeinrichtungen jeweils heruntergeregelt. Das dynamische Lastmanagement ist somit deutlich effizienter und bedarfsgerechter als das statische Lastmanagement.

Auslegung von Kabeln und Verteilern

Ähnliches wie für den Hausanschluss gilt auch für nachgelagerte Kabel und den Verteilerschrank. Auch hier sollte jeweils die Zukunftsfähigkeit bei der Planung bedacht werden, sodass eine stärkere Belastung durch einen Zuwachs an E-Mobilität kein Problem darstellt. Dies ist in Mehrfamilienhäusern auch gerade im Hinblick auf einen gleichberechtigten Zugang zu Ladelösungen wichtig. Bei begrenzt verfügbarer Leistung profitieren ansonsten nur die ersten E-Mobilist_innen, welche die noch zur Verfügung stehende Leistung nutzen können, während nachfolgende Interessent_innen dann sehr teuer in einen Ausbau der elektrischen Infrastruktur investieren müssen.

Bei Einfamilienhäusern ist es gängige Praxis, den Ladestrom über den normalen Haushaltszähler zu zählen. Bei Bedarf kann natürlich auch ein weiterer Zähler speziell für die E-Mobilität eingebaut werden, um den Ladestrom separat zu erfassen. Wenn dagegen mehrere Personen Strom laden, der separat nach Nutzer_innen abgerechnet werden soll, empfiehlt es sich, die Ladelösungen über einen eigenen Zählerschrank mit einem E-Mobilitäts-Zähler mit Wandlermessung laufen zu lassen. Dies ist langfristig die wirtschaftlichste Variante, da die Wandlermessung auf eine zukünftige Versorgung aller Stellplätze ausgelegt werden kann. Dadurch kann perspektivisch jeder Stellplatz zu gleichen Kosten für die Eigentümer_innen mit Ladeinfrastruktur aufgerüstet werden. Ein weiterer großer Vorteil ist die Möglichkeit, ein dynamisches Lastmanagement zu integrieren, wodurch die Gesamtladeleistung auf den Hausanschluss optimiert werden kann. Aus diesem Grund sollten in Mehrfamilienhäusern oder Geschäftsgebäuden zusätzlich Flächen in einem brandgeschützten Raum für weitere Zählerschränke für die Wandlermessung und das Lastmanagement vorgehalten werden.

Ausrüstung der Stellplätze

Abgehend vom Verteilerkasten zu dem Stellplatz oder den Stellplätzen empfiehlt sich der Einbau von Leerrohren z.B. zwischen dem Technikraum und den Stellplätzen, sodass bei Bedarf einfach und günstig Kabel zu dem Stellplatz bzw. zu den Stellplätzen gelegt werden und Ladeinfrastruktur installiert werden kann. Durch das Vorhalten der Infrastruktur ist es möglich, Ladestationen flexibel dann einzubauen, wenn sie benötigt werden. Wenn also beim Bau des Gebäudes noch kein Bedarf nach einer Ladeinfrastruktur besteht, muss die Infrastruktur nicht sofort genutzt werden, sondern wird dann final mit einer Ladelösung ergänzt, wenn ein Bedarf aufkommt. Bei Mietwohnungen ist die Bereitstellung einer Wallbox auch als Bestandteil des Mietverhältnisses denkbar.

Brandschutz

Grundsätzlich ist die Installation von Ladeinfrastruktur und das Laden von E-Fahrzeugen in Garagen oder Tiefgaragen kein Problem, da die normalen Brandschutzstandards im Normalfall

bereits ausreichend sind. Es empfiehlt sich trotzdem, die Installation von Ladesäulen bereits im Brandschutzgutachten für den Neubau abzudecken. Der Deutsche Feuerwehrverband bezieht zur potenziellen Gefahr von E-Fahrzeugen klar Stellung: es ließe sich "nicht erkennen, dass sich das Risiko im Vergleich zu den ohnehin schon vorhandenen Gefahren erheblich erhöht".



Beispiel einer Neubau-Tiefgarage mit einheitlicher Hardware-Ausstattung. Bildquelle: badenova

Planung der Ladeinfrastruktur

Neben der Vorbereitung der Leitungsinfrastruktur auf E-Mobilität ist auch die Auswahl der richtigen Ladeinfrastruktur wichtig. Für **Einfamilienhäuser** ist im Regelfall eine einfache Wallbox ausreichend, welche über keine Abrechenbarkeit oder Eichrechtskonformität verfügen muss. Diese kann sowohl über das Internet als auch über lokale Elektrounternehmen oder Stadtwerke bezogen werden.

Bei **Mehrfamilienhäusern** oder großen **Geschäftsgebäuden** sind dagegen ein paar mehr Aspekte zu beachten. Um einen einwandfreien Betrieb sicherzustellen, sollte die Installation von einheitlicher Hardware für das gesamte Gebäude bzw. die gesamte Garage angestrebt werden. Hier ist die Möglichkeit der Abrechnung durch die Wallbox von Vorteil, um den Strom einzelnen Nutzer_innen zuordnen zu können. Auf dem Markt werden ganzheitliche Lösungen normalerweise als Kauflösung oder als Contracting-Lösung angeboten. Bei der Kauflösung finanziert beispielsweise die WEG bzw. die einzelnen Eigentümer_innen die Ladelösungen. Im

Leitfaden für Bauherren

Elektromobilität in Neubau und Bestand

Erstellt im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes für Baden-Baden

Gegensatz dazu verbleibt die Hardware bei der Contracting-Lösung im Besitz des Dienstleistungsunternehmens und es fallen monatliche Kosten an.

Wie oben bereits beschrieben, sind Ladeleistungen von 11 kW oder weniger für die private Nutzung im Regelfall ausreichend. Das liegt einerseits daran, dass die Fahrzeuge normalerweise lange Standzeiten über Nacht haben. Andererseits fahren Personen in Deutschland im Durchschnitt pro Tag nicht mehr als 36 km, weshalb die Batterie nur in Ausnahmen komplett leer sein wird. Entsprechend spielt Nachladen eine größere Rolle als „Volltanken“. Niedrige Ladeleistungen schonen darüber hinaus die Fahrzeugbatterie und führen zu einer geringeren Netzbelastung.

Beispiel zu Ladedauer und Ladeleistung

Die Ladezeit eines E-Fahrzeugs ist abhängig davon, wie groß dessen Reichweite ist, wie groß der Verbrauch ist und mit welcher Ladeleistung es geladen wird:

$$\text{Reichweite} \times \text{Energieverbrauch} / \text{Ladeleistung} = \text{Ladezeit}$$

Bei einem Beispielfahrzeug mit einer Reichweite von 300 km und einem Verbrauch von 20 kWh auf 100 km, das mit 11 kW geladen wird, dauert eine Vollladung entsprechend ca. 5,5 Stunden:

$$300 \text{ km} \times (20 \text{ kWh} / 100 \text{ km}) / 11 \text{ kW} = 5,45 \text{ h}$$

Unterschiede zwischen Neubau und Bestand

Das beschriebene Vorgehen für den Aufbau von Ladeinfrastruktur in Gebäuden unterscheidet sich grundsätzlich für Neubau und Bestand nicht wesentlich. Es kommt generell darauf an, dass insbesondere der Hausanschluss und dessen Zuleitung sowie die Verteiler und Kabel ausreichend dimensioniert sind, um die zusätzliche Stromlast durch das Laden von E-Fahrzeugen tragen zu können. Der hauptsächliche Unterschied besteht darin, dass im **Neubau** die E-Mobilität bereits beim Bau mitgedacht werden kann. Hier sind alle Möglichkeiten gegeben, das Gebäude mit den oben beschriebenen Maßnahmen auf eine Zunahme des Bedarfs an Ladestationen in Zukunft vorzubereiten. Das reduziert auf lange Sicht die Kosten, da spätere Nachrüstungen deutlich teurer sind. In **Bestandsgebäuden** gestaltet sich die Lage dagegen komplizierter. Während in Einfamilienhäusern oftmals der Aufbau einer Lademöglichkeit keine größeren Nachrüstungen der elektrischen Infrastruktur erfordert, sind in den meisten Mehrfamilienhäusern im Bestand Nachrüstungen erforderlich, die oftmals mit höheren Kosten verbunden sind. Dies kann sowohl bei Dimensionierung des Hausanschlusses der Fall sein, als auch bei der Ausstattung des Verteilerkastens oder bei der Ausstattung der Stellplätze mit Strom. Bei aufkommendem Bedarf nach Ladestationen sollte aber auch hier direkt auf einen zukunftsfähigen, ganzheitlichen Ausbau gesetzt werden, statt nacheinander mehrere Einzelprojekte umzusetzen. Dadurch wird zum einen verhindert, dass die ersten E-Mobilist_innen von der verbleibenden Leistung profitieren und keine Nachrüstkosten haben, während alle späteren Nutzer_innen die Kosten für Aufdimensionierung tragen müssen.

Leitfaden für Bauherren

Elektromobilität in Neubau und Bestand

Erstellt im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes für Baden-Baden

Ein ganzheitlicher, zukunftsfähiger Ausbau fördert also einen gleichberechtigten Zugang zu Lademöglichkeiten in Mehrfamilienhäusern. Zum anderen gilt auch bei Nachrüstungen das Motto, dass einmalige zukunftsfähige Planungen langfristig Kosten einsparen im Gegensatz zu vielen, einzelnen Nachrüstungen.

Weitere Informationen

Wo finden Sie als Bauherrin oder Bauherr Hilfe zum Thema Elektromobilität für Ihr Bauprojekt? Im Regelfall empfiehlt es sich, Kontakt zu den lokalen Stadtwerken aufzunehmen. Viele Stadtwerke haben mittlerweile mehrjährige Erfahrung in der Elektromobilität und bieten verschiedenste Produkte zum Thema E-Mobilität an. Gerade auch spezielle Produkte für Mehrfamilienhäuser und WEGs werden durch Stadtwerke angeboten. Neben Stadtwerken gibt es auch Dienstleistungsunternehmen mit Spezialisierungen im Bereich E-Mobilität, die ähnliche Produkte anbieten. Für kleinere Projekte, wie z.B. bei Einfamilienhäusern, können auch Elektroinstallationsunternehmen die richtige Adresse sein.

FAZIT: Welche Faktoren sollten beim Neubau von Gebäuden beachtet werden?

- Ausreichende und zukunftsorientierte Dimensionierung des Hausanschlusses
- Ausreichende Dimensionierung von Stromleitungen und Verteilern
- Vorverlegung von Kabeln oder Leerrohren zu den Stellplätzen
- Berücksichtigung der E-Mobilität im Brandschutzgutachten
- Verwendung möglichst einheitlicher, zukunftsfähiger Hardware