

KEINE ANGST VORM

BLACKOUT

Wie man Ladestrom clever verteilt

Selbst wenn jeder der mehr als 40 Millionen Pkw in Deutschland rein elektrisch fährt, gibt es genug Strom für jeden einzelnen von ihnen, und ohne dass das Stromnetz dabei – wie die notorischen Elektroauto-Kritiker gern mantraartig wiederholen – zusammenbrechen würde. Denn gegen den Strom-Blackout gibt es ein Mittel: intelligente Software, die die reichlich vorhandene Energie so verteilt, dass genug für alle da ist. Für den Herd und die Waschmaschine, für den Fernseher am Abend, die Kaffeemaschine am Morgen und das Elektroauto, das in der Frühe wieder vollgeladen zur Verfügung stehen soll.

Von Michael Neißendorfer | Fotos: Shutterstock, The Mobillity House

Experten sprechen von Lade- und Energiemanagement oder auch Lastmanagement, wenn sie intelligentes Laden meinen. Ohne diese Maßnahme könnte das Stromnetz tatsächlich überlastet werden, sollten zu viele Autos zur gleichen Zeit in derselben Netzumgebung laden. Manche meinen, der Ausbau der Stromnetze sollte eine derartige Überlastung verhindern. Bei einer intelligenten Verteilung der Ladevorgänge allerdings müssten die Netze gar nicht ausgebaut werden, so eine Studie der Unternehmensberatung Oliver Wyman und der TU München. Denn die meisten Ladevorgänge von Elektroautos sind zeitlich flexibel, schließlich steht ein Pkw im Schnitt ohnehin 23 Stunden am Tag ungenutzt herum.

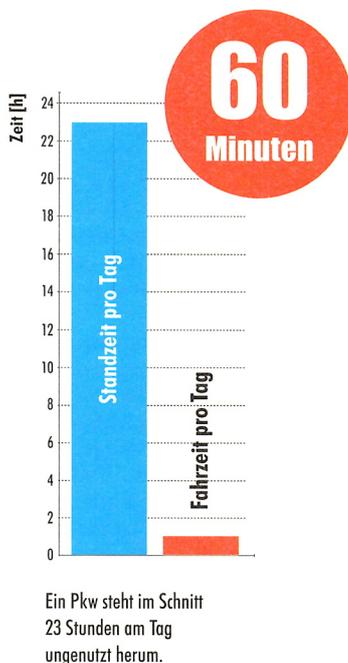
Und der Strom für die eine Stunde Fahrzeit, bei der das Durchschnittsauto nur 40 Kilometer bewegt wird, ist schnell wieder im Akku. Selbst ein Schwergewicht wie der neue Audi e-tron käme beim durchschnittlichen Fahrprofil auf einen täglichen Strombedarf von lediglich etwa zehn kWh. Da würde es, grob vereinfacht ausgedrückt, auch reichen, ihn während seiner 23 Stunden Standzeit mit nur 0,5 kW zu laden – selbst ein Toaster braucht mehr Energie.

Die Studie berücksichtigt auch, dass es die Möglichkeit geben sollte, ein Elektroauto mal mit höchstmöglicher Leistung zu laden, etwa für einen kurzen Schnellladestopp bei Langstreckenfahrten. Damit käme unser Stromnetz ebenfalls zurecht. Es reicht vollkommen, dass bei einer Elektroauto-Quote von 100 Prozent mindestens 93 Prozent der Autofahrer gesteuert laden, um einen Ausbau des Netzes überflüssig zu machen, so die Studie.

Die absolute Menge an Strom stellt ebenfalls kein Problem dar. Selbst wenn alle Autos komplett elektrisch angetrieben würden, würde sich der deutsche Stromverbrauch insgesamt nur um gut 15 Prozent erhöhen, sagt die Netz-Chefin des Energieversorgers Innogy, Hildegard Müller. Das ließe sich bewerkstelligen. Man müsste allerdings dafür sorgen, Lastspitzen zu vermeiden, sprich: die Zahl und Leistung der Ladevorgänge intelligent verteilen.

Will man mehrere Elektroautos gleichzeitig in derselben Netzumgebung laden, wie etwa in einer Tiefgarage, ist ein Lade- und Energiemanagement unabdingbar. Das Technologieunternehmen The Mobility House (TMH) empfiehlt so ein System, das mit sämtlichen Elektroauto-Typen und Wallboxen umgehen kann, ab etwa drei bis fünf Fahrzeugen. Es erfasst in Echtzeit den aktuellen Stromverbrauch des Gebäudes und stellt sicher, dass jedem Haushalt genug Energie zur Verfügung steht und auch die Elektroautos mit der optimalen Leistung geladen werden.

Wie das in der Praxis aussehen kann, zeigen das E-Mobility-Unternehmen chargeIT und der regionale Energieversorger REWAG in



Wenn alle Autos komplett elektrisch angetrieben würden, würde sich der deutsche Stromverbrauch insgesamt nur um gut 15 Prozent erhöhen.

Hildegard Müller
Netz-Chefin Innogy

Regensburg. Dort entsteht mit dem Dörnberg-Viertel auf einer Fläche von 35 Fußballfeldern ein neues Stadtquartier, mit gut 1.300 Wohnungen und vielfältiger Gewerbenutzung. Zugleich ist es eines der größten Lastmanagementprojekte in Europa: Es ist vorgesehen, dass einmal jeder Haushalt an seinem Pkw-Stellplatz über eine Ladestation verfügen kann. „Die Besonderheit ist, dass alle diese Stellplätze bereits verkabelt sind“, sagt Sebastian Bachmann, der Geschäftsführer von chargeIT, wo das Lade- und Lastmanagement-System für das neue Quartier konzipiert wurde. So umgehe man das Problem, das momentan in Bestandsbauten auftritt: Dort muss nachträglich in die Bausubstanz eingegriffen werden, es müssen Löcher gebohrt und Leitungen verlegt werden. „Die Grundausstattung also“, so Bachmann „ist beim Dörnberg-Projekt bereits installiert“, was zwar zunächst beim Bau mehr koste, im Endeffekt aber Kosten einspare. „Wenn jetzt die Elektroautos kommen, muss man nur noch die Wallboxen an die Wände schrauben, an die Ladecluster-Zentrale anschließen und ins Lastmanagement integrieren. Dieses System kann nach und nach mit dem steigenden Bedarf mitwachsen.“

Das Autostrom-Projekt in Regensburg dürfte aufgrund des Umfangs an Ladepunkten und den anspruchsvollen technischen Anforderungen eine Referenz im derzeit noch unterentwickelten Bereich des nicht-öffentlichen Ladens von Autostrom werden.

In der ersten Ausbaustufe sollen zunächst 260 Ladepunkte für Elektroautos mit bis zu 22 kW Leistung zur Verfügung stehen. Damit die Wallboxen mit der Netzumgebung des neuen Stadtquartiers harmonisieren, sorgt ein intelligentes Lastmanagement dafür, dass möglichst viele Ladepunkte bedient werden können und gleichzeitig die Stromversorgung aller weiteren Komponenten, wie etwa Wohnungen, Geschäfte und Büros, optimal gewährleistet ist. Dafür verteilt das System den Strom dynamisch, je nach den aktuellen Anforderungen. „Wir sind bei der Auslegung der Infrastruktur von einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,3 ausgegangen und eben nicht von 1, wie es bei Systemen ohne Laststeuerung der Fall wäre“, erklärt Bachmann. Anders ausgedrückt: Es können rund zwei Drittel mehr Fahrzeuge gleichzeitig geladen werden. Das Lastmanagement sorgt hierbei für die Verteilung der zur Verfügung stehenden Energie. Dadurch können die benötigten Komponenten, wie Stromleitungen, reduziert werden. Für den Fall einer Störung ist eine Rückfalloption gegeben, welche die Ladung der Elektroautos mit einer voreingestellten Minimalleistung sichert und die Authentifizierung auch ohne RFID-Ladekarte ermöglicht. Eine VIP-Freischaltung, um im Bedarfsfall die volle Leistung an einem Ladepunkt abgreifen zu können, ist ebenfalls vorgesehen.

Aber nicht nur Neubau-Projekte, sondern auch Bestandsimmobilien können jederzeit mit Lademöglichkeiten für Elektroautos ausgestattet werden. Meist sogar, ohne den bereits vorhandenen Netzanschluss aufwändig und kostspielig erweitern zu müssen. In einem Leitfaden für die Elektromobilität rechnet The Mobility House vor, was Gebäudeplaner für zukunftssichere Bauvorhaben beachten sollten – und müssen, schließlich ist die Ausstattung mit Wallboxen für neuen und renovierten Immobilien künftig per EU-Gesetz verpflichtend.

Als eines der Beispiele aus dem Leitfaden führt The Mobility House ein Haus mit 100 Wohneinheiten auf, das nach DIN-Norm 18015 mit einem 110 kW starken Netzanschluss ausgestattet ist. Gemäß dem Standardlastprofil beträgt die maximale Grundlast zwischen 17 und 19 Uhr, wenn die Auto-Pendler wieder nach Hause kommen und Lampen, Herd und Fernseher einschalten, bereits 87 kW. Die 23 kW verbleibende Netzlast würden gerade noch reichen, um ein einziges Elektroauto mit 22 kW zu laden.

Da der Akku aber meist ohnehin erst am nächsten Morgen wieder vollgeladen sein muss, braucht das Elektroauto erstens nicht sofort und zweitens nicht mit voller Leistung geladen zu werden. Außerdem wird es im Großteil der Fälle nicht mit vollständig leerer Batterie in der Garage abgestellt werden. Rechnen wir einmal kurz durch: Ein Pendlerfahrzeug ist im

Schnitt 40 Kilometer am Tag unterwegs, wofür ein Elektroauto, sehr konservativ geschätzt, zehn kWh Energie benötigt. Stehen in einigen Jahren 25 Elektroautos in unserem Gebäude mit den 100 Wohnungen, so kommen die Stromer auf einen Gesamt-Ladebedarf von 250 kWh. Das scheint auf den ersten Blick sehr viel zu sein. Allerdings bleiben die meisten dieser Fahrzeuge bis zum nächsten Morgen in der Garage. Und im Gebäude stehen während dieser Zeit gemäß dem Standardlastprofil gut 750 kWh zur freien Verfügung – dreimal mehr als nötig. Man muss den reichlich vorhandenen Strom also lediglich clever verteilen.

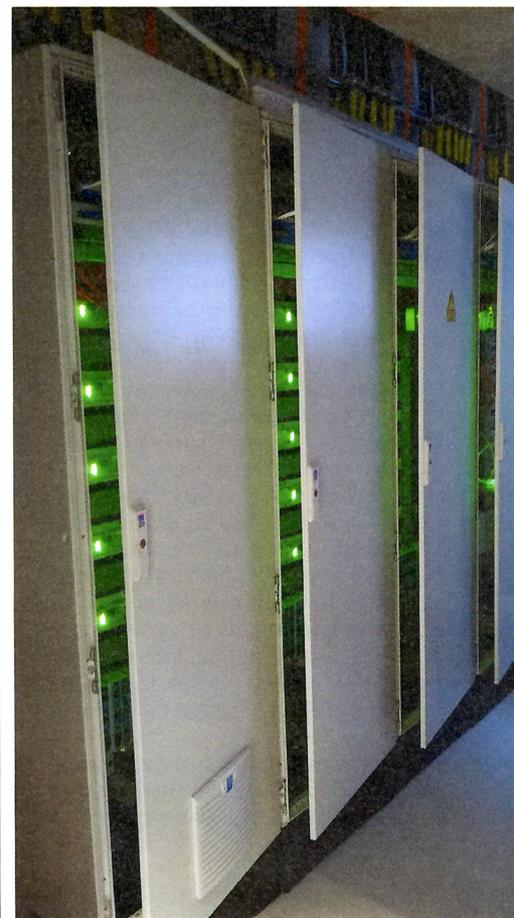
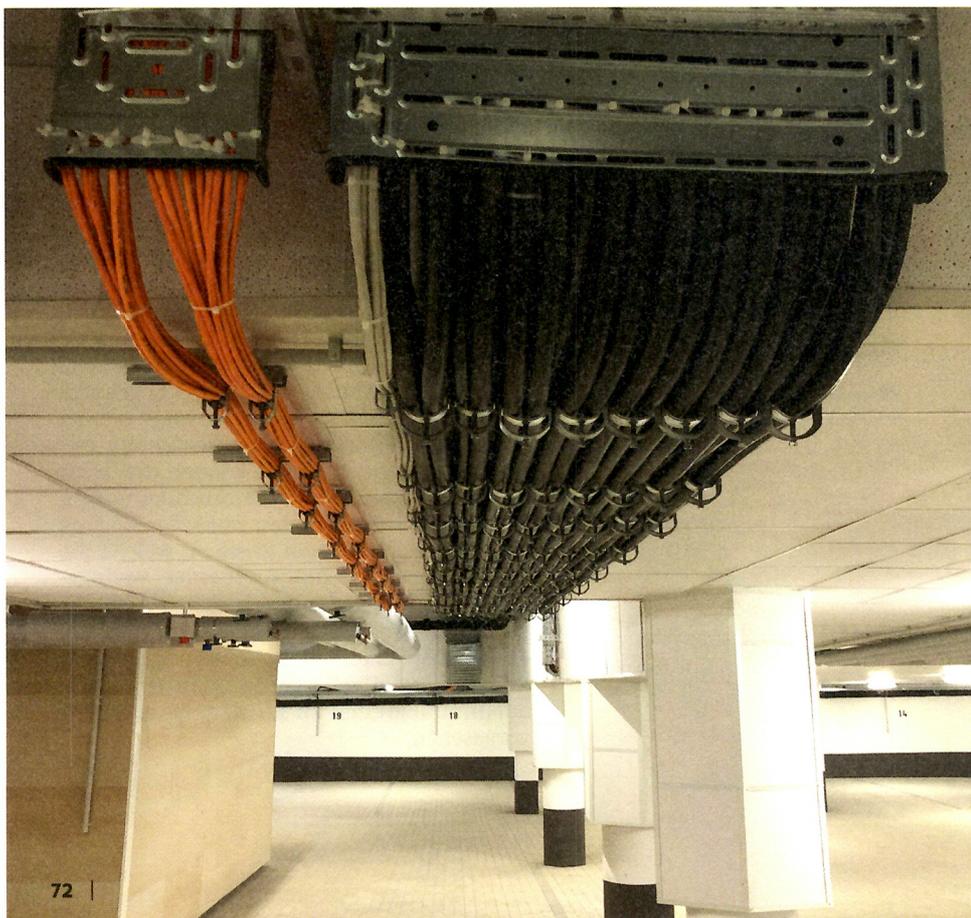
The Mobility House hat ein System entwickelt, das die Ladevorgänge so steuert, dass ohne eine Überlastung des bereits bestehenden Hausanschlusses der Bedarf aller Elektrofahrzeuge problemlos gedeckt werden kann. Dafür werden die einzelnen Ladevorgänge zeitlich gestreckt sowie in die Nachtstunden versetzt, wenn der Energieverbrauch im Gebäude am niedrigsten ist. Fahrzeuge, die mehr Strom brauchen, weil sie viele Kilometer zurücklegen oder nur kurze Standzeiten haben, können dabei, wie auch beim chargeIT-Projekt in Regensburg, per VIP-Freischaltung bevorzugt behandelt werden.

„Durch ein Lade- und Energiemanagement können Ladepunkte unterschiedlicher Hersteller intelligent vernetzt

Durch ein Lade- und Energiemanagement können Ladepunkte intelligent vernetzt und gesteuert werden. So können viel mehr Fahrzeuge an einem Standort geladen werden.

Thomas Höllthaler
Key Account Manager, The Mobility House

Um die Energie an den unterschiedlichen Ladestationen in der Tiefgarage intelligent zu verteilen, benötigt man viel Hardware.



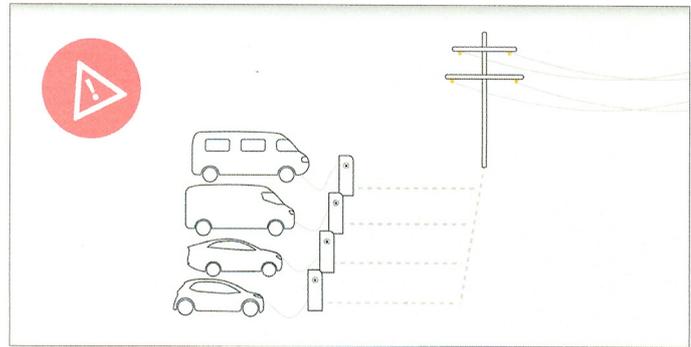


Die zentrale Steuereinheit des Lade- und Energiemanagementsystems von The Mobility House ist kaum größer als ein Kartenspiel. Der sogenannte Smart Charging Controller (SCC) wird im Sicherungskasten integriert und regelt die lokalen Ladevorgänge.

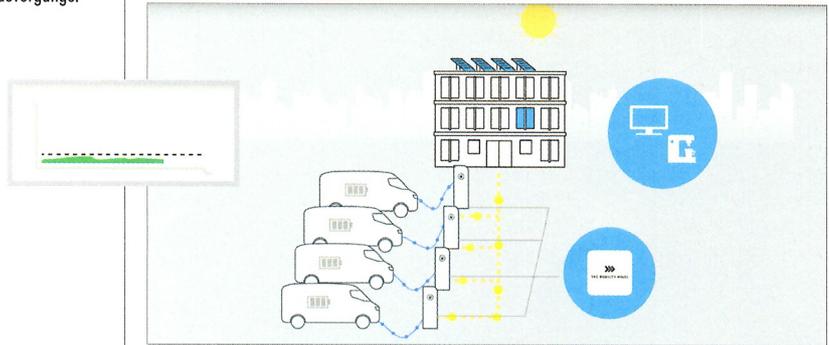
und gesteuert werden“, erklärt Thomas Höllthaler, Key Account Manager bei The Mobility House. „Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, viel mehr Fahrzeuge an einem Standort wie z. B. einer Tiefgarage oder einem Firmenparkplatz, zu beladen.“ Zudem vermeide so ein System hohe Investitionskosten für einen stärkeren Stromanschluss oder hohe, jährlich wiederkehrende Netznutzungsgebühren. „Darüber hinaus können die Daten aus dem Lade- und Energiemanagement für Monitoring-Zwecke und die Abrechnung der Nutzer verwendet werden“, so Höllthaler, was vor allem bei Flotten- und Firmenfahrzeugen nützlich und sinnvoll ist.

Lastmanagement-Systeme haben also nicht nur für die Elektroauto-Fahrer Vorteile, weil sie jeden Morgen mit einem vollen Akku losfahren können. Auch die Gebäudeeigentümer und Bauträger profitieren davon, schließlich können sie die erforderlichen Netzanschlüsse und Stromleitungen bei Neubauten deutlich kleiner und somit günstiger planen bzw. müssen diese bei Bestandsgebäuden meistens nicht kostspielig erweitern. Sowohl die einmaligen Investmentkosten in Netzausbau und Hardware als auch die laufenden Betriebskosten reduzieren sich je nach Anwendungsfall zwischen 30 und 70 Prozent.

Richtig spannend wird das Thema, sobald Elektroautos bidirektional laden, d. h. ihren Strom netzdienlich auch wieder abgeben können. Eventuelle Lastspitzen eines Gebäudes oder der näheren Netzumgebung können dann mit der Akku-Energie der eingebundenen Elektroautos geglättet werden. Es gibt bereits einige vielversprechende Pilot-Projekte, die zeigen, dass die Stromspeicher zum einen kaum leiden unter der intelligent und schonend gesteuerten Zusatzbeanspruchung und ihrem Besitzer, mit diesem Dienst zum anderen auch bares Geld einbringen. Einen Blackout muss man dann erst recht nicht mehr befürchten. Denn falls zu wenig Energie bereitstehen sollte, kommt der Strom für die Kaffeemaschine aus dem Elektroauto in der Tiefgarage. ■



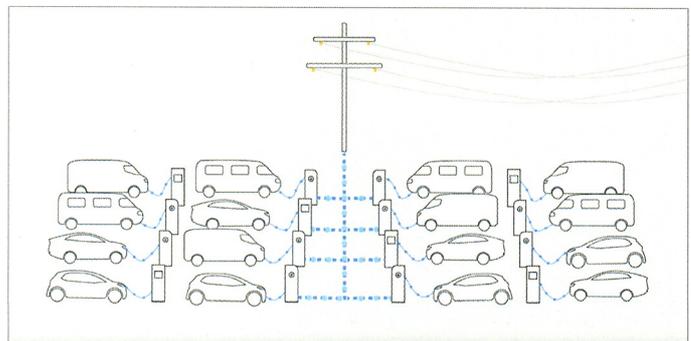
Wenn mehrere Fahrzeuge gleichzeitig laden, kann die Anschlussleistung schnell an ihre Grenzen kommen.



Durch Reduzierung der Ladeleistung oder sequentielles Laden kann man Leistungsengpässe umgehen.



Solange der Energiebedarf unterhalb der rot gestrichelten Linie bleibt, ist alles im grünen Bereich.



Wenn die gesamte Erdbevölkerung sich an einem Ort versammeln würde und gleichzeitig in die Luft springt, hätte es keinerlei Auswirkungen auf die Erde. Wenn alle Elektroautos gleichzeitig laden, aber schon. Lastmanagement ist die Lösung.

PDF-Download:
Planungshandbuch für
Gebäudeplaner

