RITTERWALD

Mieterstrom und Ladeinfrastruktur für E-Autos

Powerpack oder Energiefresser?

RITTERWALD untersuchte in Kooperation mit der TU Berlin Umsetzungsmöglichkeiten zur Kombination von Mieterstrom und Ladesäulen für Elektromobilität im Quartierskontext.

Zur Studie

Johannes Hanusch
Project Manager
RITTERWALD

Simon Jurkat
Consultant
RITTERWALD

Der Wohnsitz ist der Ort, an dem Menschen den Großteil ihrer Wege beginnen und beenden. Der Ort, an dem über Nacht das Auto parkt und – im Fall von Elektroautos – aufgeladen werden muss. Ein guter Grund für Wohnungsunternehmen darüber nachzudenken, eine Infrastruktur für Elektromobilität an Mietshäusern zu installieren.

Aber lohnt sich das für Wohnungsunternehmen zum gegenwärtigen Zeitpunkt? Und ergibt es Sinn, die Ladestationen mit Photovoltaik-Mieterstromprojekten zu kombinieren? Welche Synergieeffekte entstehen durch das kombinierte Geschäftsmodell aus Mieterstrom und Ladeinfrastruktur? Und: Wieviel Potential hat diese Kopplung?

Diesen Fragen ist RITTERWALD in Kooperation mit dem Fachgebiet Energie- und Ressourcenmanagement der TU Berlin in einer Studie nachgegangen. Modelliert wurde die Untersuchung für Anlagen mit einer Photovoltaik-Leistung von 26,4 bis 462 kWp[1] und Mehrfamilienhäusern mit 40 bis 350 Wohneinheiten über eine Projektlaufzeit von 20 Jahren[2]. Die Ladestationen sollen im Modell durch Fahrzeuge eines stationären Carsharings genutzt werden.
Betrachtete Faktoren sind die Anzahl der Wohneinheiten, die Größe der Photovoltaik-Anlage, die Umsetzung des Mieterstrommodells, die Anzahl der Ladepunkte[3], die Abnahmemenge pro Ladepunkt[4], die Partizipationsquote der Wohneinheiten und die Größe des Zwischenspeichers. Die Auswertung umfasst sowohl ökonomische als auch technische Kennzahlen zum Speicher, zum Autarkiegrad und dem Eigenverbrauchsanteil.

Wichtig für die Interpretation der Ergebnisse ist, dass sämtliche Annahmen für die Werte und Datenprofile Durchschnittswerte abbilden. Es geht nicht darum, ein reales Projekt genau zu berechnen, sondern darum, Korrelationen in einem durchschnittlichen Projekt mit durchschnittlichen Erzeugungs- und Abnahmeprofilen zu untersuchen.

---

[1] Bei einer Übertretung der 100 kWp-Grenze für die Bezuschussung von Mieterstrom wurde eine Splittung auf mehrere Projekte unterstellt.
[2] Zur Simulation dieser Effekte wurde eine Modellierung der einzelnen Stromflüsse innerhalb der Kundenanlage auf Basis von 15-Minuten-Intervallen zugrunde gelegt. Diese Berechnung wurde für circa 10.000 Variationen durchgeführt, die sich durch die Kombination verschiedener Faktorausprägungen definieren.
[3] In Bezug auf die Ladeinfrastruktur wurden zwei Einflussgrößen untersucht. Die Anzahl Ladepunkte (LP) wurde variiert mit den Werten 0, 2 und 4, wobei jeweils zwei Ladepunkte pro Ladesäule angenommen wurden.
[4] Des Weiteren wurde einmal das Ladeprofil zugrunde gelegt, das auf Basis von Buchungsdaten eines stationären Carsharing-Dienstes (Flinkster) generiert wurde. Ein andermal wurde dieses Profil skaliert auf eine geschätzte Lademenge pro Tag, die deutlich höher lag.

Mieterstrommodelle unter der Lupe

Um die Rentabilität eines Geschäftsmodells, das Mieterstrom mit Ladestationen verbindet, einschätzen zu können, werfen wir zunächst einen Blick auf die Mieterstromprojekte. Grundsätzlich gilt: Die Teilnahmequote der Mieteinheiten am Mieterstromprojekt (Penetrationsquote) ist der Haupteinflussfaktor für die Wirtschaftlichkeit solcher Projekte. Das Modell zeigte, dass in den Fällen, in denen das Wohnungsunternehmen das Mieterstromprojekt selbst umsetzt, es bereits rentabel ist, wenn nur 30% der Mieteinheiten teilnehmen. Wenn ein Wohnungsunternehmen das Stromprojekt z.B. aus steuerlichen Gründen von einem Vertragspartner umsetzen lässt, können beide Partner ab einer Teilnahme von 60% der Mieterschaft mit Gewinnen rechnen.

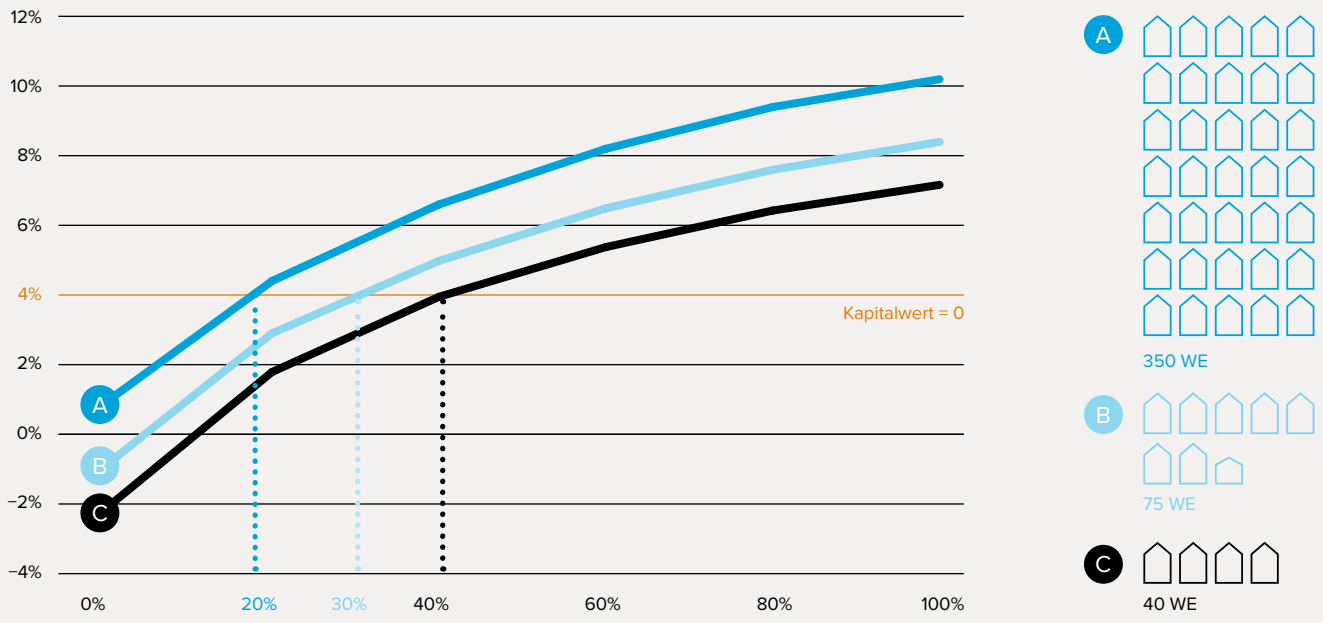


Abb 1. Interner Zinsfuß in Abhängigkeit der Penetrationsquote und Projektgröße

Berechnungen in der Literatur kommen zuweilen zu dem Ergebnis, dass nicht die maximale Teilnahme der Mieter zu maximalen Gewinnen führt, sondern eine leicht geringere Quote. Das kann dann passieren, wenn ab einem bestimmten Punkt die durch einen zusätzlichen Teilnehmer entstehenden Mehrkosten die Mehreinnahmen übersteigen. Die Mehrkosten bestehen in den Akquise- und Abrechnungskosten sowie in der Bereitstellung der Stromzähler. Die Mehreinnahmen werden durch den Grundpreis des Mieters sowie aus der Differenz zwischen dessen Arbeitspreis und den Kosten der Strombeschaffung generiert. Wenn der Strombedarf zusätzlicher Teilnehmer nicht mehr vorrangig durch die Photovoltaikanlage gedeckt werden kann, muss entsprechend mehr Strom extern zugekauft werden. Übersteigen die dadurch entstehenden zusätzlichen Kosten den Gewinn, ist jeder weitere Teilnehmer unrentabel. Im Modell lagen die Mehreinnahmen immer knapp oberhalb der Kosten, in der Umsetzung muss das Verhältnis der genannten Größen aber im Vorhinein geprüft werden.

Mieterstrommodelle sind in der Regel ab 30% Teilnahme der Mieter lukrativ.

Energiekick oder Energiefresser: Ein Blick auf die Ladeinfrastruktur

Beim Blick auf die Ladeinfrastruktur zeigte die Studie deutlich: Je mehr Strom an der Ladesäule umgesetzt wird, desto wirtschaftlicher ist die Anlage. Bemerkenswert ist aber, dass der Erfolg umso größer ist, je weniger Ladesäulen installiert wurden. Unter den für die Studie getroffenen Annahmen ist die Installation von Ladeinfrastruktur demnach nicht wirtschaftlich. Aber woran liegt das? Hier greifen gleich mehrere Effekte:

Das Problem von Tag und Nacht

Da wir in der Studie davon ausgegangen sind, dass die Menschen ihre Autos vor allem abends und nachts laden, können die Ladepunkte ohne einen Speicher kaum direkt aus der Photovoltaik-Anlage gespeist werden. Die Versorgung der Ladesäule erfolgt in dem Fall fast ausschließlich durch extern zugekauften Strom. Mit dem durch diese Ausgaben reduzierten Gewinn kann das Wohnungsunternehmen die Kosten für Investition und Wartung der Ladesäulen bei weitem nicht decken (s. Abb. 2, grauer Bereich).

Konkurrenz um den Speicher

Ein Speicher in der Photovoltaik-Anlage kann die Zeitverschiebung von Stromproduktion und Stromverbrauch überbrücken. Wenn allerdings viele Haushalte Mieterstrom beziehen, konkurrieren die Mieter mit den Ladesäulen um den zwischengespeicherten Strom. Das führt dazu, dass das Wohnungsunternehmen wie auch im ersten Szenario zu viel Strom zukaufen muss (s. Abb. 2, gelber Bereich).

Wenig Abnahme, großer Speicher

Die Lösung könnte sein, die Photovoltaik-Anlage mit einem Speicher auszustatten und die Teilnehmerquote am Mieterstrom auf einem eher niedrigen Niveau zu halten. Die Ladesäulen könnten so nahezu komplett über die PV-Anlage gespeist werden. Kosten für Reststrom würden kaum noch anfallen. Zu wenige teilnehmende Haushalte lassen aber das Gesamtprojekt schnell unwirtschaftlich werden. Auch die Investition in einen (großen) Speicher ist innerhalb des Mieterstrommodells unrentabel (s. nächster Absatz). Die Ladesäulen können diese negativen Effekte von Speicher und geringer Teilnehmerquote beim Mieterstrom nicht überkompensieren, tatsächlich sind sie noch nicht einmal in der Lage, sich selbst zu finanzieren (s. Abb. 2, blauer Bereich).

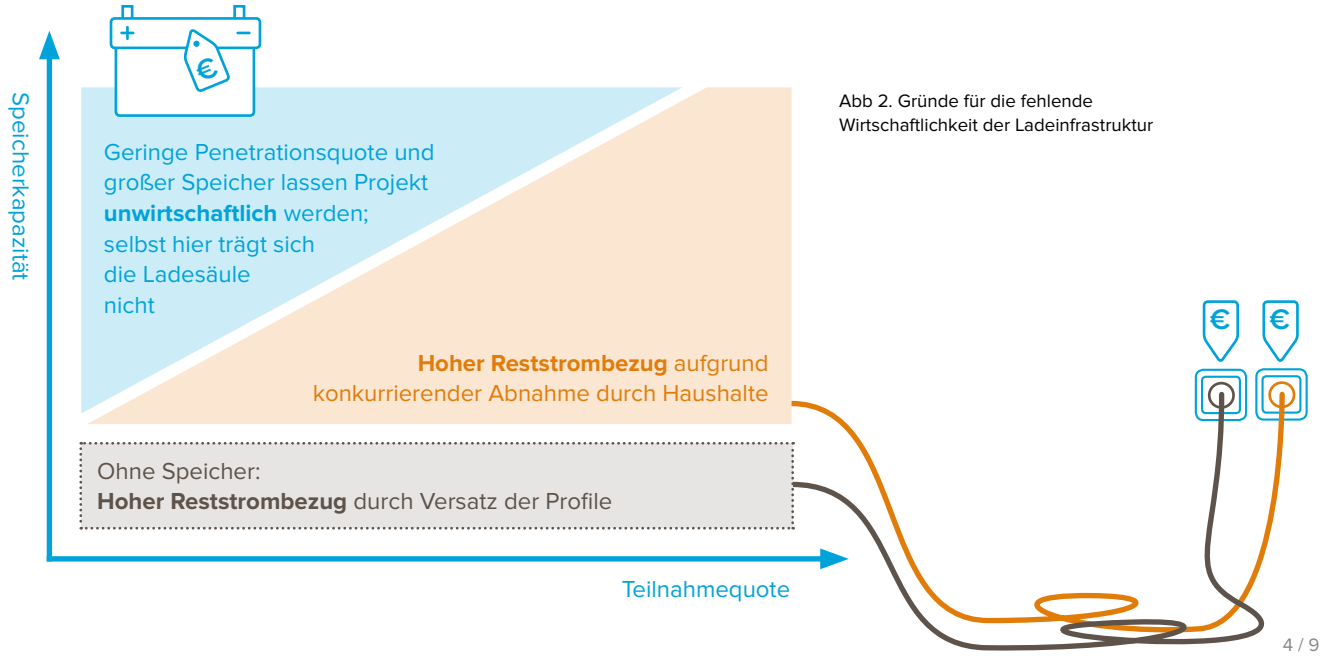


Abb 2. Gründe für die fehlende Wirtschaftlichkeit der Ladeinfrastruktur

Das Ergebnis fällt deshalb so deutlich aus, weil der Mieterstrompreis gesetzlich festgelegt 10% unter dem Standardstromtarif liegen muss. Die Kosten für die Ladesäulen können deshalb durch den Verkauf des Mieterstroms nicht gedeckt werden.

Ladesäulen außerhalb des Mieterstromprojekts

Natürlich besteht die Möglichkeit, die Ladesäulen nicht in die Kundenanlage des Mieterstrommodells zu integrieren. Dadurch kann der Strom an der Ladesäule zu einem höheren Preis pro kWh verkauft werden. Marktübliche Preise bewegen sich mit 27–54 Ct/kWh deutlich über dem Mieterstromniveau.[5] Andere Vergütungsmodelle basieren auf einer Pauschale pro Ladevorgang. So berechnet Allego, Betreiber eines der größten Netze von Ladestationen für Elektroautos in Deutschland, z.B. 5–7,50€ pro Ladevorgang.[6] Möglich wäre auch, die Einnahmen durch einen Aufschlag auf die Miete für Stellplätze mit Ladeinfrastruktur auszugleichen. Dieser müsste monatlich mindestens 25€ pro Stellplatz betragen. Wirtschaftlich wird dieses Modell nur durch die Kombination aus Stellplatzmiete und höherem Strompreis bzw. einer entsprechend hohen Ladepauschale.

Kaum erhöhter Eigenverbrauchsanteil

Spannend würde es für die Projektierer, wenn sich der Eigenverbrauchsanteil der Mieter durch die Installation von Ladesäulen erhöht. Dies lässt sich aber in der Studie nicht feststellen. In Mieterstromprojekten mit mindestens 50% Teilnahmequote erhöhte sich der Eigenverbrauchsanteil nur im einstelligen Prozentbereich. Wenn Elektromobilität in Zukunft einen höheren Marktanteil aufweisen kann und mehr Ladesäulen pro Quartier benötigt werden, wird sich der Eigenverbrauchsanteil gewinnbringend erhöhen.

Ladeinfrastruktur ist in Mieterstromprojekten gegenwärtig nicht wirtschaftlich und trägt nur wenig zur Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils bei.

[5] Walzer (2018).
[6] Allego GmbH (2017).

Die Speicher-Frage

Wer eine Photovoltaik-Anlage installiert, steht vor der Frage, ob ein Zwischenspeicher sinnvoll ist. Der Speicher ermöglicht, mehr selbst erzeugten Strom zu nutzen und weniger Reststrom einkaufen zu müssen. Die gewonnene Autarkie sichert Wohnungsunternehmen langfristig gegen steigende Strompreise ab, da sich die Produktionskosten des selbst erzeugten Stroms über die Jahre nicht nennenswert erhöhen. Beim Prosumer-Modell[7] ist der Break-Even für Speicher dank sinkender Investitionspreise mittlerweile erreicht.

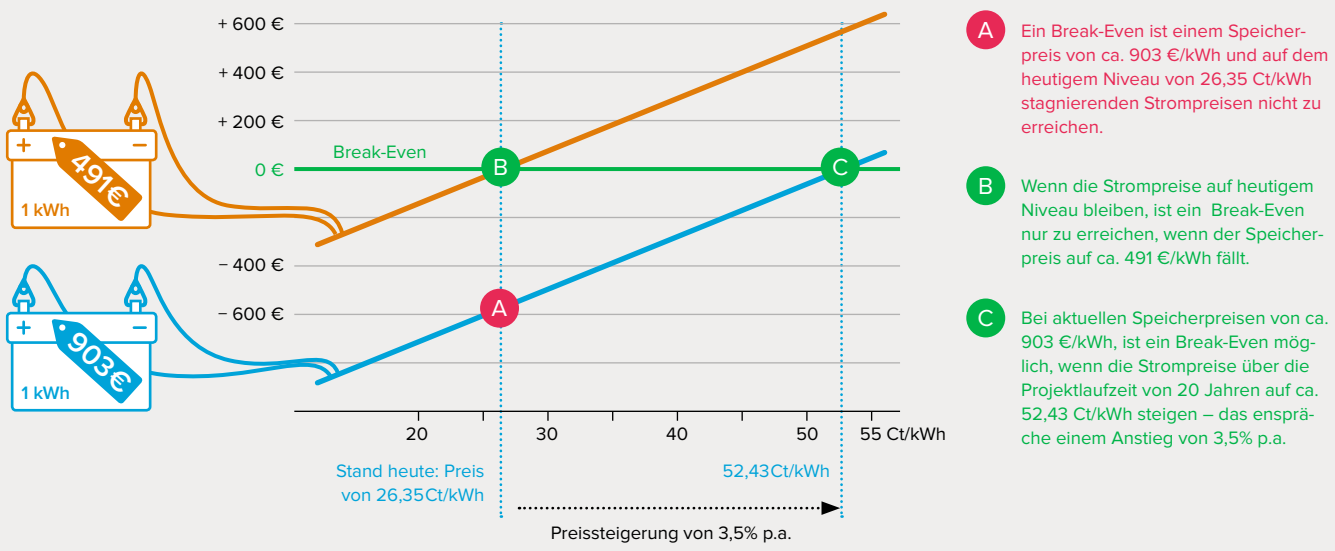
Ob sich ein Speicher lohnt, hängt von der Differenz zwischen Mieterstrompreis und Einspeisevergütung ab. Die Differenz von 11,77 Ct/kWh bei einem aktuellen Brutto-Mieterstrompreis von 26,35 Ct/kWh[8] reicht über die Laufzeit von 20 Jahren und bei aktuellen Speicherpreisen von ca. 900€ pro kWh Nennkapazität nicht aus, um die Investition in einen Speicher zu refinanzieren.

Wie günstig müsste der Speicher also sein? Wenn der Speicher – optimistisch angenommen – über 20 Jahre jeden Tag einen vollständigen Zyklus durchläuft, also einmal vollständig be- und wieder entladen wird, dürfte er nur ca. 500€ pro kWh Nennkapazität kosten. Durch die veranschlagte Lebensdauer ist implizit Lithium-Ionen-Technologie vorgegeben.

Diese Rechnung hat allerdings einen entscheidenden Einflussfaktor: Der Strompreis wurde über die Projektlaufzeit als konstant angesetzt. Dies war darin begründet, dass belastbare Annahmen gefehlt haben, um einen Trend bei der Strompreisentwicklung fundiert abzuschätzen. Bei den aktuellen Speicherpreisen müsste der Strompreis über die Projektlaufzeit um ca. 3,5% p.a. steigen, damit sich die Investition zu aktuellen Preisen selbst refinanziert (s. Abb. 3).

Speicher können in Mieterstrommodellen eine wichtige Stellgröße zur Erhöhung des Eigenverbrauchs sein. Aktuell sind sie aber noch zu teuer.

Abb.3: Bilanz des Speichers pro kWh Nennkapazität über eine Laufzeit von 20 Jahren ohne Abzinsung auf Basis der durchschnittlichen Brutto-Mieterstrompreise in Ct/kWh



[7] Der Name Prosumer setzt sich aus Produzent und Consumer (Verbraucher) zusammen und meint die Stromerzeugung durch Konsumenten, bspw. Besitzer von Einfamilienhäusern mit PV-Anlage

[8] Berechnet auf Basis vom bundesdeutschen Durchschnitt für HH-Strompreise abzüglich 10%, BDEW Strompreisanalyse 2018

Das richtige Verhältnis

In der Studie ist aufgefallen, dass ein Speicher überhaupt nur dann nennenswert genutzt wird, wenn zwischen 30% und 70% der Haushalte Mieterstrom beziehen. Die Installation eines Speichers wirkt sich nur dann in sinnvollem Maße auf Eigenverbrauchsanteil, Autarkiegrad und Anlagenwirkungsgrad aus, wenn das richtige Verhältnis von Photovoltaik-Leistung, Abnahmemenge und Speicherkapazität vorliegt.

Bei geringer Teilnahmequote am Mieterstrom (0–20%) ist die Gesamtnachfrage trotz Abnahme durch Ladesäulen sehr niedrig. Die Stromerzeugung übersteigt die Nachfrage derart, dass der Speicher zu Beginn sukzessive gefüllt, aufgrund fehlender Nachfrage dann aber kaum noch entladen wird. Er bleibt also fast ständig vollgeladen und kann folglich kaum noch zum Speichern neu erzeugten Stroms genutzt werden.

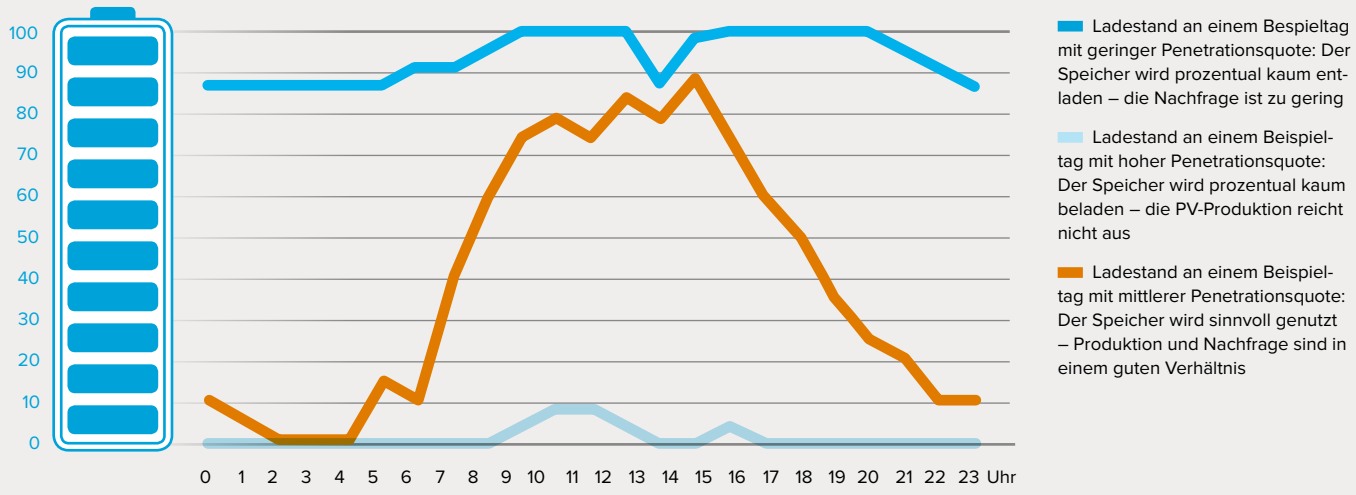


Abb. 4: Ladestand-Entwicklung über beispielhaften Tag bei unterschiedlichen Penetrationsquoten

Bei besonders hohen Teilnahmequoten am Mieterstrom (80–100%) ist die Gesamtnachfrage so hoch, dass die Stromerzeugung so gut wie nie größer ist als die aktuelle Nachfrage. Folglich gibt es keinen überschüssigen Strom, der zwischengespeichert werden könnte. Der Speicher bleibt also nahezu ungenutzt.

Nur bei einer mittleren Teilnahmequote am Mieterstrom ist die Nachfrage gering genug, um überschüssigen Strom zwischenspeichern zu können. Am Abend und in der Nacht ist die Nachfrage wiederum groß genug, um den gespeicherten Strom auch wieder zu verbrauchen (s. Abb 4).

Bei mittleren Teilnahmequoten kann die Autarkiequote in Mieterstromprojekten so von ca. 40% auf 60% erhöht werden (vgl. exemplarisch Abb. 5)

Die Nutzung des Speichers hängt wesentlich von der richtigen Auslegung der PV-Anlage im Verhältnis zu teilnehmenden Mieteinheiten ab.

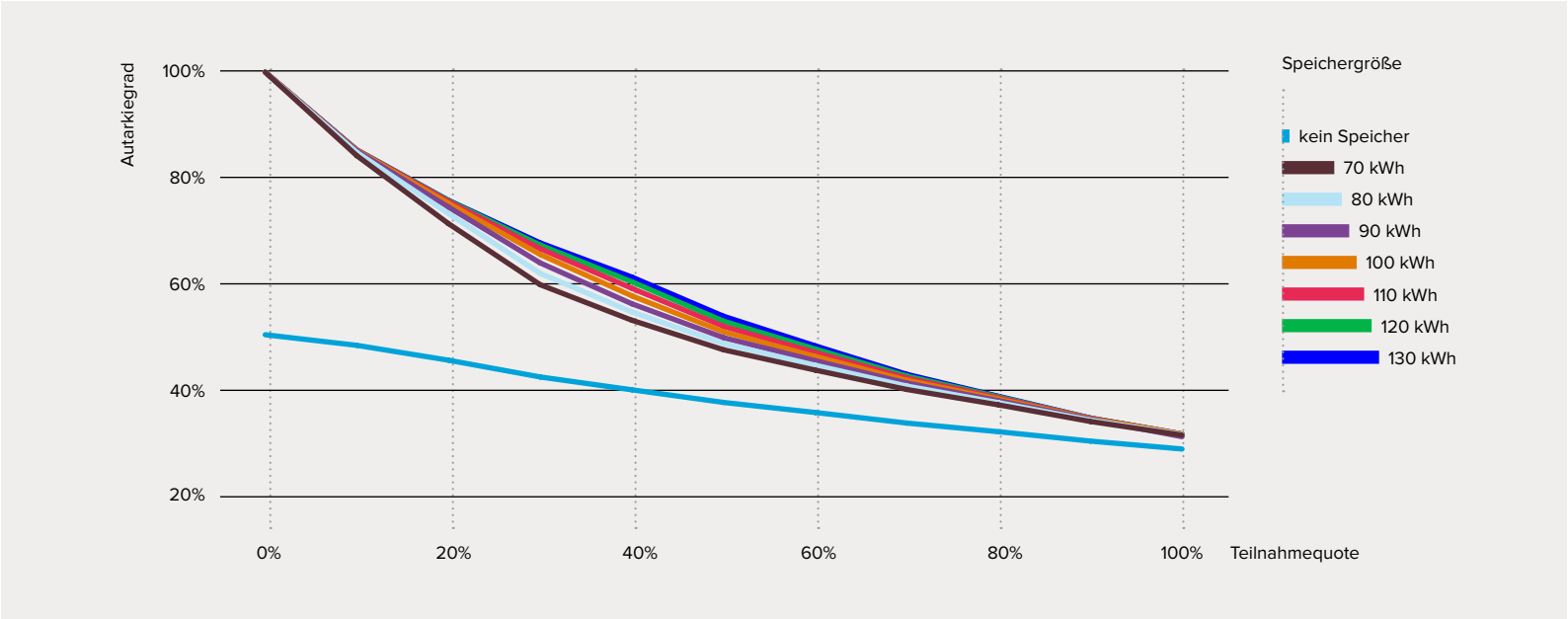


Abb. 5: Autarkiegrad in Abhängigkeit von Teilnahmequote und Speicher für ein Projekt mit 75 Wohneinheiten, einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 99 kWp und mit einer Ladesäule

Fazit

Mieterstrom sollte fester Bestandteil von Smart City-Konzepten sein. Unrentabel dagegen ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt, Mieterstromprojekte um eine Ladeinfrastruktur für Elektromobilität zu erweitern. Erst bei erhöhten Abnahmemengen und Preisen, die von den gedeckelten Mieterstrompreisen entkoppelt werden, wird die Ladeinfrastruktur wirtschaftlich.

Ein Speicher kann den Autarkiegrad und Eigenverbrauchsanteil des Mieterstroms erheblich erhöhen und dabei das Netz entlasten und den Anteil von umweltfreundlichem Strom im Mix erhöhen. Allerdings ist ein Speicher zurzeit noch zu teuer, um im Rahmen eines Mieterstromprojekts wirtschaftlich eingesetzt zu werden. Hier ist wahrscheinlich in den nächsten Jahren mit sinkenden Anschaffungskosten zu rechnen – warten kann sich also lohnen. Natürlich würden steigende Strompreise – wie in den letzten 15 Jahren – der Rentabilität des Projekts entgegenkommen. Dies kann selbstverständlich nicht als sicher angenommen werden. Entscheidend ist in jedem Fall, auf ein ausgewogenes Verhältnis der Abnahmemenge des erzeugten Stroms zur Photovoltaik-Leistung zu achten, da der Speicher bei zu geringem oder zu hohem Bedarf keinen Nutzen bringt.

In den nächsten Jahren wird sich der Markt rasant weiter entwickeln. So existieren für die Flexibilisierung vorhandener Strommengen und Speicherkapazitäten bereits Konzepte, die mit Mieterstrom kombiniert werden können. Produzenten tauschen selbst erzeugten Strom untereinander in Strom-Communities aus und verteilen ihn in einer Cloud. Unter Berücksichtigung zeitabhängiger Strompreise kann so ein dynamisches Modell zustande kommen. Denkbar ist, dass Abrechnungsmodelle in Zukunft nicht nur Strompreise pro kWh vorsehen und dass vorgehaltene Kapazitäten auch auf niedrigerer Ebene (anstatt nur auf Netzebene) gehandelt werden können. Vehicle2Grid, das Nutzen von Speicherkapazität von Elektrofahrzeugen, kann in Zukunft ebenso an Relevanz gewinnen und solche Systeme noch dynamischer werden lassen.

Literatur

Allego GmbH (2017): Umstellung des Preises in Deutschland, URL: https://www.allego.eu/de/umstellung-des-preises-in-deutschland/, Stand: 29. Oktober 2018.

Schwenke, Tilman/Bantle, Christian (Mai 2018): BDEW-Strompreisanalyse Mai 2018. Haushalt und Industrie, Berlin, URL: https://www.bdew.de/media/documents/1805018_BDEW-Strompreisanalyse-Mai-2018.pdf, Stand: 29. Oktober 2018.

Walzer, Volker (2018): Ladesäulen-Check 2018: Teure Tarife und regionale Monopole bestimmen den Markt, URL: https://www.lichtblick.de/presse/news/2018/07/13/ladesaeulen-check-2018-teure-tarife-und-regionale-monopole-bestimmen-den-markt/, Stand: 29. Oktober 2018.

RITTERWALD

RITTERWALD ist eine umsetzungsstarke Unternehmensberatung mit Sitz in Berlin und Frankfurt am Main und bietet maßgeschneiderte Beratungslösungen für die Immobilienwirtschaft sowie die angrenzenden Dienstleistungsbranchen Energiewirtschaft und Facility Management.

Wir sind Experten für die Immobilienwirtschaft und schaffen Werte für Immobilienunternehmen: Seit der Gründung von RITTERWALD im Jahr 2011 haben wir uns auf die Bedürfnisse und Herausforderungen der Immobilienbranche spezialisiert. Unsere Kunden profitieren von unserer umfassenden und detaillierten Branchenkenntnis aus einer stetig wachsenden Zahl erfolgreich umgesetzter Projekte.