

# Summenzähler schlägt Smart Meter

**Mieterstrom:** Die Wirtschaftlichkeit von Mieterstrommodellen hängt stark von der Abrechnungsmethode ab, für die sich der jeweilige Netzbetreiber entscheidet. Einfache Summenzähler sind hier vorteilhaft, da sie den Direktverbrauch der Mieter überschätzen. Das individuelle Verbrauchsverhalten der Bewohner wirkt sich dagegen relativ gering auf die Höhe des Direktverbrauchs im Mietshaus aus.

Foto: Wircon



Wie erfolgreich Mieterstrommodelle sein können, hängt auch davon ab, für welche Abrechnungsmethode sich der jeweilige Netzbetreiber entscheidet. Ein einfacher Summenzähler ist günstig für Mieterstromprojekte, ein Summenzähler registrierender Leistungsmessung (RLM) nicht.

Die im EEG 2017 angekündigte Mieterstromverordnung ist nach aktuellen Plänen der Bundesregierung bereits zu einem eigenen Gesetz gereift. Schon jetzt ist klar: Was als Vereinfachung geplant war, erhöht die Komplexität für Photovoltaik-Mieterstrom. Nach Schätzungen des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW-Solar) und des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW) umfasst dies

einen Markt von 3,5 bis 4,2 Gigawatt, also bis zu zehn Prozent der aktuell installierten Leistung. Dies entspricht somit lediglich 16 bis 18 Prozent der rund 21 Millionen Mietwohnungen. Ziel des Gesetzes ist es, Anreize für Solarstrom auf Wohngebäuden auch jenseits der 15 Millionen Einfamilienhäuser zu schaffen. Eine Gleichstellung von Mieterstrom mit Eigenverbrauch wurde jedoch bewusst nicht ermöglicht. Dies

## Das Wichtigste in Kürze

Der vom Kabinett beschlossene Entwurf des Mieterstromgesetzes überlässt es den Netzbetreibern, welche Methode zur Abrechnung des Mieterstroms verwendet werden soll. Zur Auswahl stehen die Abrechnung mit einem Summenzähler, mit einem Summenzähler mit registrierender Leistungsmessung (RLM) und mit einem Smart Meter.

Wird ein einfacher Summenzähler zur Abrechnung eingesetzt, wird der Anteil von direkt verbrauchtem Solarstrom überschätzt. Das wirkt sich günstig auf Mieterstrommodelle aus. Bei einem Summenzähler mit registrierender Leistungsmessung (RLM) wird der Direktverbrauch der Mieter unterschätzt, was Mieterstrommodelle unwirtschaftlicher macht. Nur mit einem Smart Meter wird der Direktverbrauch genau gemessen.

Mit steigender Anzahl an Mietern, die beim Mieterstrom mitmachen, steigt auch der Direktverbrauch und damit die Wirtschaftlichkeit des Projekts. Der Direktverbrauch steigt auch, je höher der Stromverbrauch pro Wohneinheit ist. Bei gleichem Strombedarf macht das unterschiedliche Verhalten verschiedener Bewohnertypen maximal plus/minus fünf Prozent des Direktverbrauchs aus.

erschwert die flächendeckende Adaption. Es gibt also noch Verbesserungspotenzial, um wirklich allen Bürgern den Zugang zu Solarenergie zu ermöglichen.

Solarstrom, der direkt an die Mieter verkauft wird, soll mit 2,2 bis 3,8 Cent pro Kilowattstunde gefördert werden und bringt eine höhere Marge für den Anlagenbetreiber als Strom, der in das öffentliche Netz eingespeist wird. Gleichzeitig kann der lokale Strom unter dem Netzpreis an die Mieter verkauft werden, sodass sich eine Win-win-Situation ergibt. Für die Abrechnung des Solarstroms sind laut Mieterstromgesetz sowohl einfache Summenzähler als auch Summenzähler mit registrierter Leistungsmessung (RLM-Zähler) und Smart Meter zulässig. Bisherige Untersuchungen zum Mieterstrom lassen den Einfluss der Abrechnungsmethodik und

Abrechnungsmethode	Beschreibung
Summenzähler	Eine Ablesung pro Jahr und bei jedem Mieterauszug.
Summenzähler RLM	Übertragung der Einspeisung und des Energiebezugs des ganzen Hauses alle 15 Minuten zum Energieversorger.
Smart Meter mit Smart Meter Gateway	Übertragung des Energiebezugs jedes Haushalts und der PV-Erzeugung alle 15 Minuten zum Energieversorger.

Tabelle 1: Verbreitete Mess- und Abrechnungsmethoden.

der Zusammensetzung der Mieterstruktur auf die Projekte offen. Dieser Artikel analysiert daher die Auswirkungen der Abrechnung und des Verbrauchsverhaltens der Mieter auf Mieterstromprojekte.

## Der Mieter, der unbekannte Verbraucher

Das Verbrauchsverhalten in Einfamilienhäusern ist gut erforscht und in Simulationen einfach abbildbar. Schwieriger ist die Simulation von Mietshäusern. Zum einen variiert die Anzahl der Bewohner in Mehrfamilienhäusern zwischen 3 und 100 Haushalten. Zum anderen leben in Mietshäusern, vom Single bis hin zur Großfamilie, sehr unterschiedliche Personengruppen zusammen. Um die Situation trotz mangelnder Messdaten zu untersuchen, eignen sich synthetische Lastprofile. Noah Pflugradt von der Fachhochschule Bern entwickelte einen umfangreichen Lastprofilgenerator, mit dem sich realistische Lastprofile verschiedener Verbraucher erzeugen lassen. Diese basieren auf einem Bedürfnismodell aus der Psychologie, welches die Bewohner des Haushalts als unabhängige, bedürfnisgesteuerte Agenten modelliert. Diese Methodik wurde über verschiedene Kriterien an den Daten eines Netzbetreibers und statistischen Daten zu Aktivitätsmustern validiert.

Beispielhaft wurde für den Artikel ein Berliner Gründerzeitbau mit 15 Wohneinheiten (WE) in einem Computermodell nachgebildet. Den Wohnungen wurden in zufälliger Variation

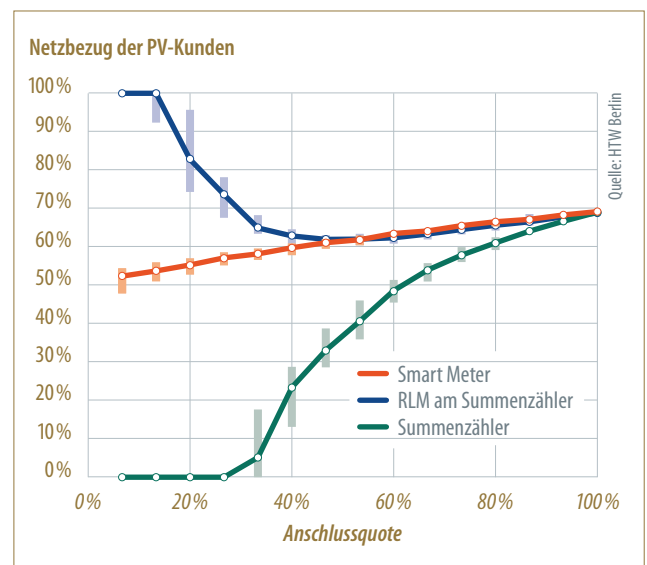
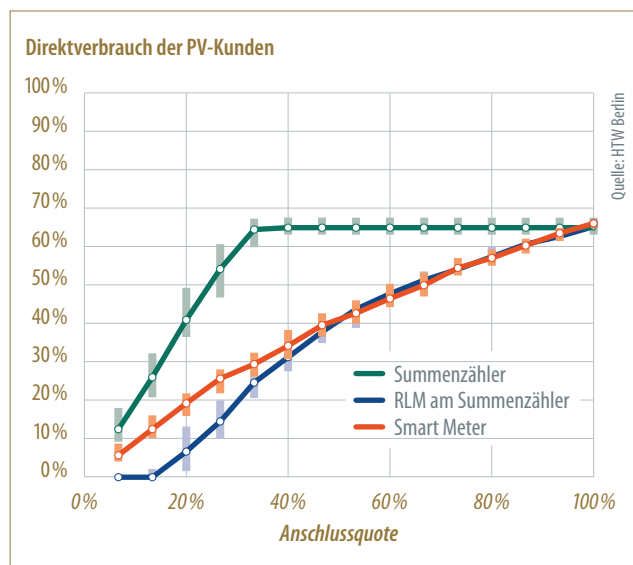


Bild 1: Direktverbrauch (links) und Anteil des Netzbezugs der Mieterstromkunden (rechts) über der Anschlussquote der Mieterstromkunden (Wohnhaus mit 15 Wohneinheiten, einer Photovoltaikanlage mit 1 kWp/WE und verschiedenen Bewohnerzusammensetzungen).

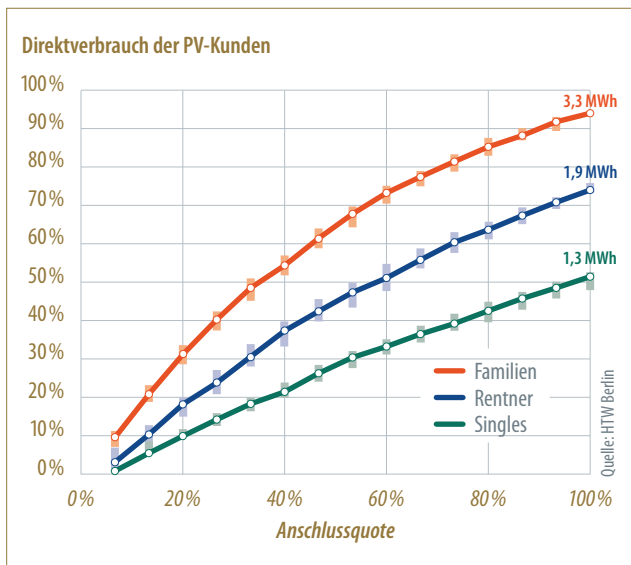


Bild 2: Direktverbrauch über der Anschlussquote bei homogener Bewohnerstruktur mit entsprechendem Durchschnittsverbrauch pro Wohneinheit (Wohnhaus mit 15 Wohneinheiten und Photovoltaikanlage mit 1 kWp/WE).

Lastprofile aus einem Pool von etwa 400 Lastprofilen entsprechend der Berliner Bevölkerung zugewiesen. Die Zusammensetzungen basieren auf dem Zensusbericht und statistischen Berichten zum Berliner Wohnungsbestand. Auf dem Satteldach des Gebäudes wurde eine Photovoltaikanlage mit einer Nennleistung von 15 Kilowattpeak (kWp) in Ost-West-Aufständerung, also 1 kWp/WE, simuliert, was effektiv ca. 930 kWh/Jahr/WE an Energieertrag bringt. Der Energieverbrauch der Haushalte liegt zwischen 650 kWh/Jahr und 5.300 kWh/Jahr. Mit diesem Objekt wurden anschließend die unterschiedlichen Abrechnungsmethoden und Mieterstrukturen analysiert.

**Auf die Abrechnung kommt es an**

Mieterstrom setzt sich aus zwei Stromkomponenten zusammen: der Energie aus der PV-Anlage beziehungsweise dem BHKW und der Energie aus dem Netz. Der wirtschaftliche Ertrag der Anlage hängt entscheidend vom Anteil der lokal verbrauchten Solarenergie, also dem Direktverbrauch, ab. Zur Differenzierung der Leistungsflüsse im Haus ist eine geeignete Messmethodik erforderlich. Die aktuell verbreiteten Messmethoden sind in Tabelle 1 dargestellt. Grundsätzlich entscheiden die jeweiligen Netzbetreiber, welche Abrechnungsmethode genutzt werden muss.

Bisherige Grundlage der Abrechnung ist vielerorts ein sogenannter Summenzähler. Kann die Kundenbelieferung mit dem Summenzähler abgerechnet werden, so wird der Direktverbrauch des gesamten Hauses den Kunden der Photovoltaikanlage zugeschlagen. Der Direktverbrauch ergibt sich dabei aus der Differenz zwischen Erzeugung und Einspeisung. Somit kann bereits bei geringer Anschlussquote der Mieter bis zu 70 Prozent des Solarstroms jenseits der EEG-Vergütung vermarktet werden. Entsprechend hoch ist auch der Anteil des Photovoltaikstroms am Energiebedarf des mit Photovoltaik belieferten Kunden.

Machen mehr Kunden beim Mieterstrom mit, sinkt der prozentuale Anteil der lokalen Erzeugung am Stromverbrauch der einzelnen Mieter, da der direkt verbrauchte Strom auf mehr Anschlüsse verteilt wird. Mit einem Summenzähler hat der Anlagenbetreiber ein geringes Risiko, sollten sich bei einem Projekt nur wenige Mieterinnen für den Strom vom Dach begeistern können. Dieses Abrechnungsmodell vernachlässigt jedoch, dass der belieferte Mieter den Solarstrom nicht wirklich zeitgleich nutzt. Das ist für den Anlagenbetreiber die ideale Situation, wird aber zum Teil von Netzbetreibern kritisiert, da ihnen dadurch mehr Netzentgelte entgehen.

Daher wird in den Netzgebieten einiger Großstädte der Summenzähler als zeitlich aufgelöste registrierende Leistungsmessung (RLM) ausgeführt. Die gemessenen Werte werden dann mit einem skalierten Standardlastprofil verrechnet. Hieraus ergibt sich eine höhere virtuelle Einspeisung und ein höherer Energiebezug des Hauses. Die virtuelle Einspeisung ist dann Grundlage, um den Direktverbrauch der Photovoltaikkunden zu bestimmen. Da ein Standardlastprofil deutlich vom realen Energiebedarf einzelner Haushalte abweicht, wird der Direktverbrauch von Netz-belieferten Kunden überschätzt. Dies wirkt sich negativ auf die Bilanz des Mieterstromanbieters aus.

Am genauesten kann mit Smart Metern abgerechnet werden. Ihr Einsatz und Nutzen ist jedoch trotz gesetzlich festgeschriebener Einführung umstritten. An ein Smart Meter Gateway angeschlossen, übertragen sie alle 15 Minuten den aktuellen Verbrauch an den Energieversorger. Durch eine synchronisierte Abrechnung ist es möglich, den Direktverbrauch von Solarstrom den entsprechenden Kunden zuzuordnen.

Trägt man die unterschiedlichen Messmethoden über der Anschlussquote auf, so ergibt sich für den Direktverbrauch und den anteiligen Netzstrom die Situation in Bild 1. Wie zu erkennen, steigt der Direktverbrauch mit zunehmender Anschlussquote (links). Ebenso steigt der anteilige Netzstrom bei höheren Anschlussquoten (rechts). Die Boxen geben dabei Aufschluss über die Streuung bei Variation der Lastprofile. Die Abrechnung mit Smart Meter (orange) stellt die genaueste, aber auch teuerste Messung dar. Mit jedem neuen Kunden kann mehr Solarstrom lokal vermarktet werden. Mit Summenzählern soll eine zu Smart Metern vergleichbare Messung mit einfachen Mitteln ermöglicht werden. Bei niedrigen Anschlussquoten weisen die Summenzähler zum Teil erhebliche Abweichungen auf.

Wie beschrieben, kann beim einfachen Summenzähler deutlich mehr Solarstrom als Direktverbrauch deklariert werden, als dies real möglich ist. Daher ist im Gegenzug auch ein geringerer Netzstrombezug notwendig als bei einer genaueren Abrechnung mit Smart Meter. Werden dahingegen Standardlastprofile für die Abrechnung mit RLM verschnitten, zeigt sich das gegenteilige Bild. Der Direktverbrauch der Mieterstromkunden wird unterschätzt, was für diese einen Mehrbedarf an teurerem Netzstrom bedeutet, was die Attraktivität von PV-Mieterstrom schmälert. Wie wirtschaftlich Mieterstrom am Ende ist, hängt daher auch maßgeblich von der Abrechnungsmethodik des jeweiligen Netzbetreibers ab.

Branchenexperten geben an, dass insbesondere bei Projekten im Wohnungsbestand Anschlussquoten von unter 50 Pro-



## Haus und Stadt

zent eher die Regel sind. Betrachtet man die Grafiken in Bild 1, wird klar, dass bei Anschlussquoten von weniger als 50 Prozent die Unterschiede zwischen Summenzähler und RLM-Zähler besonders groß sind.

Es lässt sich feststellen, dass der einfache Summenzähler für die Anlagenbetreiber von Vorteil ist und Mietermodelle begünstigt, während die RLM am Summenzähler eine Förderung des Photovoltaikausbaus in den Städten konterkariert. Perspektivisch ist davon auszugehen, dass es sich beim Summenzähler um eine Übergangslösung bis zum „Smart Meter Roll-out“ handelt, sodass Projekte längerfristig nicht auf die Besserstellung durch einen Summenzähler setzen sollten.

### Auf die Mieter kommt es an

In Einfamilienhäusern mit einer auf Net-Zero ausgelegten Photovoltaikanlage – wenn also die Jahreserzeugung der Photovoltaikanlage dem Jahresverbrauch im Haushalt entspricht – kann der Direktverbrauch über das Jahr je nach Bewohnerverhalten und Geräteausstattung etwa zwischen 18 Prozent und 37 Prozent schwanken. Es liegt daher nahe, dass auch für Mehrfamilienhäuser ein deutlicher Einfluss des Verhaltens der Bewohner auf den Direktverbrauch und somit die Profitabilität der Anlage vorhanden sein könnte. Um den Einfluss eines Faktors zu untersuchen, ist die einfachste Methode, den Faktor auf einen Extremwert zu setzen. Daher wurde für alle Wohnungen zunächst ein Lastprofil einer homogenen Verbrauchergruppe (Singles, Rentner und Familien) angenommen. Für die Bewertung wurde aus Gründen der Genauigkeit die Abrechnungsmethode mittels Smart Meter verwendet.

In Bild 2 ist der Direktverbrauch der Photovoltaikkunden über der Anschlussquote aufgetragen. Es zeigt sich, dass mit steigender Anschlussquote auch der Direktverbrauch ansteigt. Dies unterscheidet sich in den Gruppen. Zwischen einem Haus voller Singles oder Familien sind dies bis zu 40 Prozent. Liegen die Direktverbräuche bei geringen Anschlussquoten noch nahe beieinander, divergieren sie bei hohen Werten deutlich. Dies lässt sich unter anderem auf die Höhe des mittleren Energiebedarfs zurückführen. Daher sind Projekte in Häusern mit Mietern, die einen hohen Energiebedarf haben, generell lohnenswerter als in Häusern mit sehr sparsamen Mietern. Das könnte Mieterstromprojekte insbesondere im Osten Deutschlands erschweren, da dort der Pro-Kopf-Verbrauch geringer ist.

In einem letzten Schritt wurden die Verbräuche aller Profile auf einen Verbrauch von 2.000 Kilowattstunden normiert, um nur den Einfluss der Form des Profils zu analysieren. Es zeigt sich, dass der Einfluss des Verhaltens der Bewohner in Mehrfamilienhäusern sehr gering ist, da sich das Einzelverhalten stochastisch überlagert und somit ausgleicht. Die Lastspitzen nehmen ab und der Verbrauch vergleichmäßig sich über den Tag. Das führt zu einer erhöhten Überlagerung von Erzeugung und Verbrauch und somit zur Erhöhung des Direktverbrauchs.

Bei gleichem Energiebedarf macht der unterschiedliche Typ der Bewohner, der in diesem Beispiel angenommen 15 Wohneinheiten maximal plus/minus fünf Prozent des Direktverbrauchs aus, wobei diese Streuung bei geringeren Anschlussquoten noch geringer ausfällt, da sich die besonderen Verbrauchsmerkmale, wie beispielsweise Kochgewohnheiten, der unterschiedlichen Typen überlagern.

Insgesamt lässt sich sagen, dass der Einfluss des Verhaltens der Bewohner eher gering ist. Für Mieterstromanbieter ist es daher weniger notwendig, sich mit den Arbeitszeit- und Lebensmodellen der Mieter auseinanderzusetzen, was für die meisten sicher eine Erleichterung ist. Ein Blick auf die Zusammensetzung der Bewohner und Bewohnerinnen oder den Gesamtstrombedarf des Hauses ist jedoch sinnvoll.

### Fazit

Die Analyse von Mieterstromprojekten mit Zeitreihen ermöglicht tiefere Erkenntnisse über die Verteilung der Energie in Mehrfamilienhäusern. Dabei wurde gezeigt, dass eine geringe Personenanzahl und somit ein geringer Energiebedarf den maximal möglichen Eigenverbrauch absenken und damit auch geringere Gewinne zu erwarten sind. Zum Beispiel haben Singles einen sehr viel geringeren absoluten Direktverbrauch gegenüber Familien und erbringen somit sehr viel weniger Umsatz für den Anlagenbetreiber. Für die Projektentwicklung kann daher neben dem Blick auf die geeigneten Dächer auch ein Blick in die statistischen Daten von Nutzen sein, mit denen sich die Bewohnerstruktur bis auf Kiezebene abbilden lässt. Drastischer als die Mieterstruktur wirkt sich jedoch die Art der Abrechnung auf die Rentabilität der Projekte aus. Die Art der Abrechnung durch den Netzbetreiber begünstigt entweder Mieterstrom oder konterkariert die gesetzliche Förderung. Im Sinne der Mieterstromförderung sollte daher auf die Abrechnung mittels RLM am Summenzähler verzichtet werden, um eine diskriminierungsfreie Marktbasis zu schaffen.

Netzbetreiber, denen die Auswirkungen der unterschiedlichen Abrechnungsmethoden bewusst sind und die mit einem hohen Anteil an Mieterstrom in ihrem Netzgebiet rechnen müssen, könnten sich eher für die RLM am Summenzähler entscheiden. So werden Mieterstromprojekte schwieriger umzusetzen sein, und den Netzbetreibern wird indirekt eine politische Steuerung des PV-Ausbaus zuteil. Diese Entscheidungsfreiheit ist keineswegs neu, jedoch von höchster Brisanz und sollte mit dem Mieterstromgesetz klarer geregelt werden.

Joseph Bergner, Noah Pflugradt



#### Die Autoren

Joseph Bergner ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe Solarspeichersysteme um Prof. Volker Quaschnig an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin. Im Forschungsprojekt PV2City erforscht er, was notwendig ist, um das Solarpotenzial der Städte auszuschöpfen.



Noah Pflugradt studierte an der TU Chemnitz Maschinenbau und promovierte dort an der Professur für Technische Thermodynamik auf dem Gebiet der Modellierung des Energieverbrauchs. Gegenwärtig arbeitet er an der Berner Fachhochschule im Labor für Photovoltaiksysteme am gleichen Thema.