Das Solarstrom-Quartier

EIGENVERBRAUCH *Selbst produzierten Solarstrom selbst verbrauchen: Das lohnt sich – und lässt sich erst recht optimieren, wenn man mit Nachbarn zusammenspannt. In Lugaggia (TI) sind dafür 18 Wohnhäuser, ein Kindergarten und eine Quartierbatterie miteinander vernetzt worden. Der Zusammenschluss eines ganzen Quartiers ist ein wegweisendes Pilotprojekt.*

Von Tobias Fischer (Text) und Gerry Nitsch (Fotos)

Das Solarstrom-Quartier in Lugaggia. Das längliche Gebäude links oberhalb der Wiese ist der Kindergarten.

Der Sonnenschein löst einiges aus, im und um den Kindergarten von Lugaggia: Die Kinder können an diesem Sommertag draussen spielen, auf dem Flachdach kommt die Photovoltaikanlage auf Touren, im Keller wird eine Batterie geladen, die nicht nur für Kindergartenkinder enorm gross ist. 1 Meter 90 hoch ist der Schrank mit den schwarzen Batteriezellen. «Die Batterie ist zwar hier installiert, aber sie gehört zu allen Häusern im Quartier», erklärt Davide Rivola, Leiter des Sektors Energiesysteme an der Südschweizer Fachhochschule SUPSI. Das Ziel der Batterie ist das gleiche wie jenes des gesamten Pilotprojekts, für das Rivola als SUPSI-Projektleiter zuständig ist: dafür sorgen, dass der Solarstrom, der in diesem Wohnquartier produziert wird, auch möglichst hier verbraucht wird. Oder wie es die Fachleute sagen: den Eigenverbrauch optimieren – mit einem ZEV, einem Zusammenschluss zum Eigenverbrauch.

Im Zentrum des Pilotprojekts: Der Kindergarten von Lugaggia.

Finanzieller Vorteil für Quartierbewohner

Der Kindergarten mit seiner 30 Kilowatt starken PV-Anlage steht nicht nur im Zentrum des Pilotprojekts mit dem Namen Lugaggia Innovation Community (LIC), sondern auch am Anfang von dessen Geschichte. «Im Sommer ist die Stromproduktion am höchsten, der Konsum im Kindergarten aber gleichzeitig am tiefsten. Es floss also sehr viel Energie ins Stromnetz», sagt Davide Rivola. Ähnlich sah es für die vier Quartierbewohner aus, die auf den Dächern ihrer Einfamilienhäuser Solarstrom produzieren. Der Knackpunkt: Wer Solarstrom ins Netz speist, erhält dafür deutlich weniger Geld als er oder sie umgekehrt für den Bezug von Netzstrom bezahlt. Das macht den Eigenverbrauch interessant (siehe auch «Sparen mit der Sonne», Seite 12) – und wer sich im Quartier zusammenschliesst, hat deutlich mehr Möglichkeiten dazu. So wurden die fünf PV-Anlagen im Quartier (total ca. 70 Kilowatt), 18 Ein- und Zweifamilienhäuser sowie der Kindergarten miteinander verbunden, und zwar nicht einfach virtuell, sondern mit neuen Leitungen. «Das ist echte Hardware», sagt Rivola. Bevor die Bagger auffuhren, musste den Hausbesitzerinnen und -besitzern selbstverständlich einiges erklärt werden.

Paolo Rossi, Direktor des Energieversorgers AEM, bei der PV-Anlage auf dem Dach des Kindergartens.

Davide Rivola, Projektleiter der Fachhochschule SUPSI, mit Quartierbatterie.

Strategischer Schritt

Energieversorger geht neue Wege

Das Pilotprojekt in Lugaggia ist nicht nur deshalb revolutionär, weil das Modell des Zusammenschlusses zum Eigenverbrauch (ZEV) hier in einem bestehenden Quartier getestet wird. Speziell ist auch, dass es von einem Energieversorgungsunternehmen initiiert wurde. Warum fördert ausgerechnet eine Firma, die Strom verkaufen will, den Solarstrom-Eigenverbrauch? Hintergrund ist eine Neuausrichtung der AEM, der Azienda Elettrica di Massagno SA. Das Kleinunternehmen mit heute 10 000 Strombezügerinnen und -bezügern verkauft ab 2021 keinen Strom mehr, sondern konzentriert sich auf den Betrieb des Netzes. «Für den Netzbetrieb ist Solarstrom eine Herausforderung, weil er unregelmässig und auf Niederspannungsniveau produziert wird», sagt AEM-Direktor Paolo Rossi. Der ZEV mit Quartierbatterie und Algorithmus helfe, die natürlichen Schwankungen auszugleichen. Das sei aus finanziellen, aber auch aus technischen Gründen wichtig. Rossi: «Es ist, entsprechend unserer Unternehmensgrösse, ein kleiner Beitrag zur Versorgungssicherheit.»

Dazu lud der Initiant des Projekts, der regionale Energieversorger AEM, zu einem Informationsabend ein. Die Pläne kamen bestens an, wie AEM-Direktor Paolo Rossi voller Begeisterung erzählt: «Alle haben sich entschieden, bei der Lugaggia Innovation Community mitzumachen.» So auch Marzio Landis, der beim Bau seines Hauses im Jahr 2000 selbst eine PV-Anlage installieren wollte, sich dann aber aufgrund der damaligen Voraussetzungen dagegen entschied. Dank der Lugaggia Innovation Community kommt er nun also doch zu Solarstrom aus der unmittelbaren Nähe. «Ich finde die Idee interessant. Mir gefällt vor allem der Gemeinschaftsaspekt, dass sich alle Quartierbewohner beteiligen können.»

Ziel: Möglichst wenig Netzstrom

Wie nahe die Quartierbewohner in technischer Hinsicht zusammengerückt sind, zeigt sich ein paar Meter weiter. AEM-Direktor Paulo Rossi öffnet mit seinem Schlüssel einen Schaltkasten. «Hier kommen die Anschlüsse aller Häuser zusammen», erklärt er und deutet auf einen Stromzähler. «Dieser Smart Meter ist die Schnittstelle zwischen dem Quartiernetz und dem öffentlichen Netz. Das ganze Quartier gilt für uns als ein einziger Kunde.» Für den Solarstrom von den Dächern gibt es eine klare Rangordnung: In erster Linie wird er direkt im jeweiligen Haus genutzt. Was übrigbleibt, fliesst ins Quartiernetz. Und was dort nicht gerade verbraucht wird, geht in die Quartierbatterie. Im umgekehrten Fall, wenn das Quartier mehr Strom verbraucht als produziert, ist die Batterie die erste Quelle, die angezapft wird. «Ob Produktion oder Konsum: Man will möglichst wenig Austausch mit dem öffentlichen Stromnetz», sagt Rossi und holt den Laptop aus seinem Elektroauto, um aufzuzeigen, was sich in den Leitungen des Quartiers abspielt.

Auf dem Bildschirm erscheint ein Kurvendiagramm: Stromverbrauch und -produktion im Laufe eines Tages. «Hier sehen Sie es: In dieser Nacht reichte der Strom aus der Quartierbatterie, um den Bedarf zu decken. Seit 10 Uhr morgens wird nun Solarstrom produziert.» An sehr sonnigen Tagen reicht dieser Strom nicht nur für die Häuser und das Laden der

→ Fortsetzung auf Seite 10

energieschweiz
Unser Engagement: unsere Zukunft.

➔ Fortsetzung von Seite 8

Quartierbatterie, es können auch Überschüsse ins öffentliche Netz eingespeist werden. Muss Netzstrom eingekauft werden, wird die Kurve, die sich die Quartierbewohnenden jederzeit via Internet anschauen können, rot. Eine Warnfarbe, denn es ist im Interesse der Quartiergemeinschaft, solche Zukäufe möglichst zu vermeiden. Erklärungen dazu gab es nicht nur am Informationsabend, etwa alle zwei Monate erscheint auch ein Newsletter. «Sehr interessant», findet das der Hausbesitzer Patrizio Balmelli, der selbst keinen Solarstrom produziert, sich aber darüber freut, erneuerbare Energie aus der Nachbarschaft beziehen zu können. «Die Schweiz hat sich entschieden, aus der Kernenergie auszusteigen, also muss man neue Wege finden.»

Quartierbewohner Marzio Landis: «Mir gefällt vor allem der Gemeinschaftsaspekt.»

Hausbesitzer Patrizio Balmelli: «Wir sollen die Energie möglichst dann nutzen, wenn sie produziert wird.»

«Die Projektverantwortlichen haben uns erklärt, dass wir die Energie möglichst dann nutzen sollen, wenn sie produziert wird, also am Tag», sagt Balmelli. «Früher hiess es doch immer, man solle die Energie möglichst am Abend brauchen, wenn der Niedertarif gilt. Nun müssen wir umdenken – und etwa den Geschirrspüler und die Waschmaschine tagsüber laufen lassen.»

Als Informatiker denkt Patrizio Balmelli natürlich auch daran, dass das alles vollautomatisch funktionieren könnte. «Aber es wird noch einige Jahre dauern, bis die Haushaltsgeräte so weit sind.» Beim Pilotprojekt in Lugaggia geht es denn auch ausdrücklich darum, die in den Häusern bereits vorhandenen Geräte zu nutzen. Projektleiter Davide Rivola: «Hier geht es um einen Test in der Realität. Wir wollen das Beste aus der aktuell verbreiteten Technologie herausholen.» Die Schlüssel dazu: Smart Meters und künstliche Intelligenz.

Smart Meter steuert Geräte

Smart Meter, intelligente Stromzähler, werden im Rahmen der Energiestrategie 2050 in der ganzen Schweiz eingeführt, um die Stromversorgung effizienter zu machen. In Lugaggia helfen sie, den Solarstrom-Eigenverbrauch zusätzlich zu erhöhen. Etwa indem sie Geräte mit hohem Energieverbrauch dann in Betrieb setzen, wenn viel Solarstrom produziert wird. Einschaltbefehle an Wärmepumpen oder Boiler zu senden, das sei auch mit den vorhandenen Geräten möglich, sagt Rivola. Und es funktioniere. «Für die Wärmepumpen beginnt der Praxistest erst mit Beginn der Heizperiode. Aber mit der Einbindung der Boiler machen wir bereits gute Erfahrungen. Der Eigenverbrauch im Quartier konnte damit auf etwa 50 Prozent gesteigert werden.» Um die Stromproduktion und den -verbrauch im Quartier möglichst effizient und wirtschaftlich zu managen, testen die Projektpartner – die Fachhochschule SUPSI, ihr Spin-off Hive Power, der Energieversorger AEM sowie die Technologieunternehmen Optimatic und Landis+Gyr – mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie zwei verschiedene Methoden.

Im ersten Versuchsjahr, seit Oktober 2019, läuft die Steuerung über ein zentrales Energiemanagementsystem. Wie viel Strom liefern die PV-Anlagen aktuell, wie hoch ist der Verbrauch im Quartier, was fliesst in die Quartierbatterie, was ins öffentliche Stromnetz: All das läuft über die Plattform – und sogar noch mehr. Neben Verbrauchs- und Produktionsdaten werden auch Meteodaten erhoben und verarbeitet. Dazu dient eine kleine Wetterstation auf dem Dach des Kindergartens. Ein Algorithmus ermöglicht es, Prognosen zu erstellen und damit den Eigenverbrauch, die Effizienz und die finanziellen Vorteile für die Quartierbewohner zu optimieren. Im zweiten Projektjahr wird eine dezentrale Lösung getestet. Sie basiert auf der Blockchain-Technologie. «Damit machen wir die Smart Meters noch smarter», erklärt Davide Rivola. «Die Smart Meters der einzelnen Häuser kommunizieren direkt miteinander. Sie koordinieren ihre Aktionen und wickeln Mikrozahlungen untereinander ab.» Läuft in Haus A also die Waschmaschine mit Solarstrom von Haus B, wird das direkt verrechnet.

Relevante Sandkastenspiele

Ist ein dezentrales System effizienter als ein zentrales? Das ist eine der ganz grossen Fragen, auf die das Projekt Antworten liefern soll. Zudem will man weitere praktische Erfahrungen mit einem «Zusammenschluss zum Eigenverbrauch» sammeln. Denn dieses Modell ist wohl in Mehrfamilienhäusern und Gesamtüberbauungen erprobt, nicht aber in Quartieren. AEM-Direktor Paolo Rossi: «Das hier ist wie ein Sandkasten, in dem wir etwas ausprobieren können.» Die Resultate seien nicht nur für die Wirtschaft und die Wissenschaft relevant, sagt Davide Rivola von der Fachhochschule SUPSI: «Dieses Experiment wird Grundlagen für die weitere Diskussion über die Strommarktliberalisierung, smarte Tarife und Verbrauchsgemeinschaften liefern.» Und wie wird es in Lugaggia weitergehen, wenn die zwei Versuchsjahre vorbei sind?

«Dann werden wir eine richtige Energiegemeinschaft bilden», sagt AEM-Direktor Paulo Rossi. «Die Hausbesitzer können als Mitglieder mitbestimmen und wir bleiben als Systembetreiber und Besitzer der Leitungen dabei.» Auch die Gemeinde Capriasca, zu der das Dorf Lugaggia gehört, mache mit. «Mit ihr planen wir bereits zwei weitere Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch.» In der Tat: Der Sonnenschein löst einiges aus, nicht nur im und um den Kindergarten von Lugaggia.

Bessere Preise im Quartier

Strompreise im Solarquartier von Lugaggia
Der Solarstrom-Eigenverbrauch im Quartier ist sowohl für Verbraucher als auch für Produzenten preislich attraktiver als Netzstrom.

Preis für Strom aus AEM-Netz	19.60 Rp./kWh
Preis für Solarstrom aus Quartier	14.90 Rp./kWh
Vergütung Solarstrom ins AEM-Netz	6.00 Rp./kWh
Vergütung Solarstrom innerhalb Quartier	9.00 Rp./kWh

«ZEV spielen eine sehr grosse Rolle»

Frage an Wieland Hintz, Fachspezialist für Erneuerbare Energien beim Bundesamt für Energie BFE: Weshalb sind Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch von Solarstrom (ZEV) für die Energiezukunft der Schweiz wichtig?
Die gesetzliche Grundlage für ZEV wurde 2018 eingeführt, um den Eigenverbrauch von Solarstrom auch in Mehrfamilienhäusern zu ermöglichen. Davor war es gesetzlich nicht vorgesehen, dass mehrere Verbraucherinnen und Verbraucher den Strom einer PV-Anlage auf dem Dach nutzen und gegenüber dem Energieversorger gemeinsam als ein einziger Endverbraucher auftreten. Wer das tun wollte, war ganz auf den Goodwill des Energieversorgers angewiesen. Da es in der Schweiz sehr viele Mehrfamilienhäuser gibt, ist es mit Blick auf die Energiewende jedoch wichtig, dass auch dieses enorme Potenzial genutzt werden kann. Dank ZEV ist der rentable Betrieb einer PV-Anlage auch in Mehrfamilienhäusern möglich. Seit der Einführung dieser Möglichkeit haben sich tausende ZEV entwickelt, sie spielen also eine sehr grosse Rolle in der Schweiz.

ZEV sind auch in bestehenden Quartieren möglich, wie das Beispiel Lugaggia zeigt …
ZEV in Quartieren sind Spezialfälle. Der grosse Vorteil für die Solarstromproduzenten und -verbraucher in einem Quartier- oder Mehrfamilienhaus-ZEV liegt darin, dass für den selbst verbrauchten Strom keine Netzgebühren bezahlt werden müssen. Da im Quartier noch mehr Produzenten und Verbraucher mitmachen können, ist der Nutzen umso grösser.

Was empfehlen Sie Hausbesitzern und -besitzerinnen, die sich für einen Solarstrom-Zusammenschluss mit ihren Nachbarn interessieren?
Wer einen ZEV im Quartier aufziehen will, sollte sich zuerst an den Betreiber des Verteilnetzes wenden. Denn ihm gehören üblicherweise die bestehenden Stromleitungen. Die Schaffung eines ZEV im Quartier würde bedeuten, dass das Quartiernetz nicht – oder nicht mehr – als öffentliches Netz betrieben wird, so wie das AEM in Lugaggia vormacht.

Weitere Informationen:

ZEV: **energieschweiz.ch/eigenverbrauch > «Mehrfamilienhaus»**

Projekt Lugaggia:
lic.energy
(Englisch und Italienisch)