

# Basler Quartier nimmt Energieversorgung in die eigene Hand

Seit Anfang 2018 können sich Konsumenten zusammenschliessen, um ihre Stromversorgung zum Eigenverbrauch gemeinsam zu regeln. Wie das geht, zeigt das Beispiel des Neubauquartiers Erlenmatt in Basel.



Mit der Überbauung Erlenmatt Ost entsteht in Kleinbasel auf der rechten Rheinseite unter der Ägide der Stiftung Habitat ein neues Quartier. Die Mehrheit der rund 200 Wohnungen ist bereits vermietet. Nach Fertigstellung aller 13 Gebäude sollen hier ab Mitte 2020 rund 650 Menschen leben, zudem werden Restaurants und Gewerbetreibende ihr Auskommen finden. In einer neuen Überbauung finden Zuzüger zu einer neuen Gemeinschaft zusammen; das trifft in diesem Fall sogar in ganz besonderem Mass zu. Bewohnerinnen und Bewohner

der «Erlenmatt Ost» bilden nämlich einen Verbund, der die Energieversorgung eigenständig regelt. Alle hier lebenden Personen verpflichten sich über ihren Mietvertrag, Strom, Heizwärme und Warmwasser von der ADEV Energiegenossenschaft (Liestal/BL) zu beziehen – und somit nicht von den Industriellen Werken Basel (IWB), welche den grössten Teil des Stadtkantons mit Strom, Gas, Fernwärme und Wasser versorgen. Solche Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) – so die offizielle Bezeichnung –, wurden mit dem neuen

Schweizer Energiegesetz möglich, das die Stimmberechtigten im Mai 2017 gutgeheissen haben (vgl. Kasten).

## **Strom selber produzieren**

Ein ZEV ist möglich, wenn in einer Überbauung oder einem Quartier Strom nicht nur verbraucht, sondern auch produziert wird. Genau das ist auf dem Areal Erlenmatt Ost der Fall: Alle 13 Gebäude werden auf den Dächern mit Photovoltaik-(PV)-Anlagen von einer Gesamtleistung von 650 kWp ausgerüstet. Als Jahresertrag werden 650000 kWh erwartet. Das



entspricht knapp einem Drittel des jährlichen Energiebedarfs für Strom, Heizung, Warmwasser und E-Mobilität (insgesamt ca. 2 Mio. kWh). Für Produzenten von Solarstrom ist es vor dem Hintergrund der aktuellen Einspeisevergütungen finanziell interessant, einen hohen Eigenverbrauch anzustreben. Der ZEV Erlenmatt Ost setzt daher alles daran, den dezentral produzierten Solarstrom wenn möglich selbst zu nutzen. Das ist



Die Dächer der 13 Gebäude der Überbauung Erlenmatt Ost in Basel werden mit Photovoltaik-Modulen ausgerüstet. Diese produzieren über das Jahr fast ein Drittel so viel Strom, wie die 200 Haushalte auf dem Areal einschliesslich Heizung, Warmwasser und Betrieb von zwei Mieteletromobilen brauchen.

Bild: Vistadoc/Peter Burri

Erfahrungen. So ist es interessant zu sehen, wie ein ZEV konkret umgesetzt und finanziell attraktiv betrieben werden kann. Der ZEV Erlenmatt Ost – einer der grössten in der Schweiz – hat denn auch Pioniercharakter. Um den Eigenverbrauch von Solarstrom künftig weiter zu optimieren, stehen dem ZEV hauptsächlich zwei Wege offen: Der erste Weg führt über die drei zentralen Wasser-Wasser-Wärmepumpen, welche Wärme aus dem Grundwasser entziehen und damit die Versorgung des Areals mit Heizwärme gewährleisten. Angegliedert an die Wärmepumpen ist ein 71 000-Liter-Warmwasserspeicher, der standardmässig zu 10% geladen ist. Wird nun auf dem Areal mehr PV-Strom produziert, als die Haushalte gerade verbrauchen, wird der PV-Überschuss genutzt, um den Speicher über die (stufenlos regulierbaren) Wärmepumpen zu füllen. Bei Bedarf kann zusätzliche Energie gespeichert werden, indem das Wasser nicht auf die üblichen 40 °C, sondern auf 50 °C erhitzt wird. Überdies kann der PV-Überschuss für die Warmwasserproduktion genutzt werden, indem die dezentralen Wärmepumpen in den 13 Gebäuden, die für die Warmwasserproduktion zuständig sind, in Zeiten überschüssiger PV-Produktion zur Zwangsladung aktiviert werden.

In welchem Mass die Wärmepumpen den Eigenverbrauch an PV-Strom erhöhen können, ist zurzeit noch offen, da diese Optimierungsmassnahme erst seit Sommer 2019 umgesetzt wird und noch keine aussagekräftigen Ergebnisse vorliegen. Das Potenzial scheint allerdings beträchtlich: Die drei zentralen und 13 dezentralen Wärmepumpen beanspruchen im Vollbetrieb eine Leistung in der Grössenordnung von 270 kW. Was aber, wenn trotz optimiertem Einsatz der Wärmepumpen immer noch «überschüssiger» PV-Strom da ist? Dann soll der Strom wenn möglich in die Batterien der beiden Elektromobile (Nissan Leaf; Nis-

san Evalia mit sieben Sitzen) fliessen, die den Bewohnerinnen und Bewohnern der Überbauung seit Herbst 2018 als Mietautos zur Verfügung stehen. Die Besonderheit dabei: Die Elektroautos lassen sich dank der zugehörigen Ladestationen bidirektional laden. Mit anderen Worten: Die Batterien können zum einen (mit Solar- oder auch mit Netzstrom) geladen werden; umgekehrt können die Batterien aber auch zur Versorgung der Erlenmatt-Ost-Haushalte (oder sogar zur Netzeinspeisung) herangezogen werden. Die Batterien (je 40 kWh Speicherkapazität bei 21 kW Lade- und 10 kW Entladeleistung) dienen somit nicht nur dem Antrieb der Elektromobile, sondern werden auch als Pufferspeicher für Solarstrom eingesetzt. Unter dem Strich kann «überschüssiger» Solarstrom also vom Heizsystem (mit einer Leistung bis zu den oben genannten 270 kW) und von den Elektroautos (mit bis zu 42 kW Leistung) zwischengespeichert werden – und der Eigenverbrauch von Solarstrom auf diese Weise weiter optimiert werden.

#### Batterien der E-Autos dienen unterschiedlichen Zwecken

Vertiefte Erkenntnisse über den Umfang und den (jahres-)zeitlichen Verlauf dieser Optimierungsmassnahme werden die Evaluationen nach der Fertigstellung der Überbauung zeigen. Ein entsprechendes Forschungsprojekt «Smarte Mobilität mit nachhaltigem E-Carsharing und bidirektionalem V2X» im Auftrag des Bundesamts für Energie ist aufgelegt. Dass die geschilderte «Versuchsanordnung» im Erlenmatt-Quartier überhaupt realisiert werden konnte, verdankt sich unter anderem der Förderung durch das Amt für Umwelt und Energie (AUE) Basel-Stadt im Rahmen des mehrjährigen Projekts «2000-Watt-Gesellschaft – Pilotregion Basel». Die beiden bidirektionalen Ladestationen sind Teil des Projekts «Optimierung der Kopplung zwischen

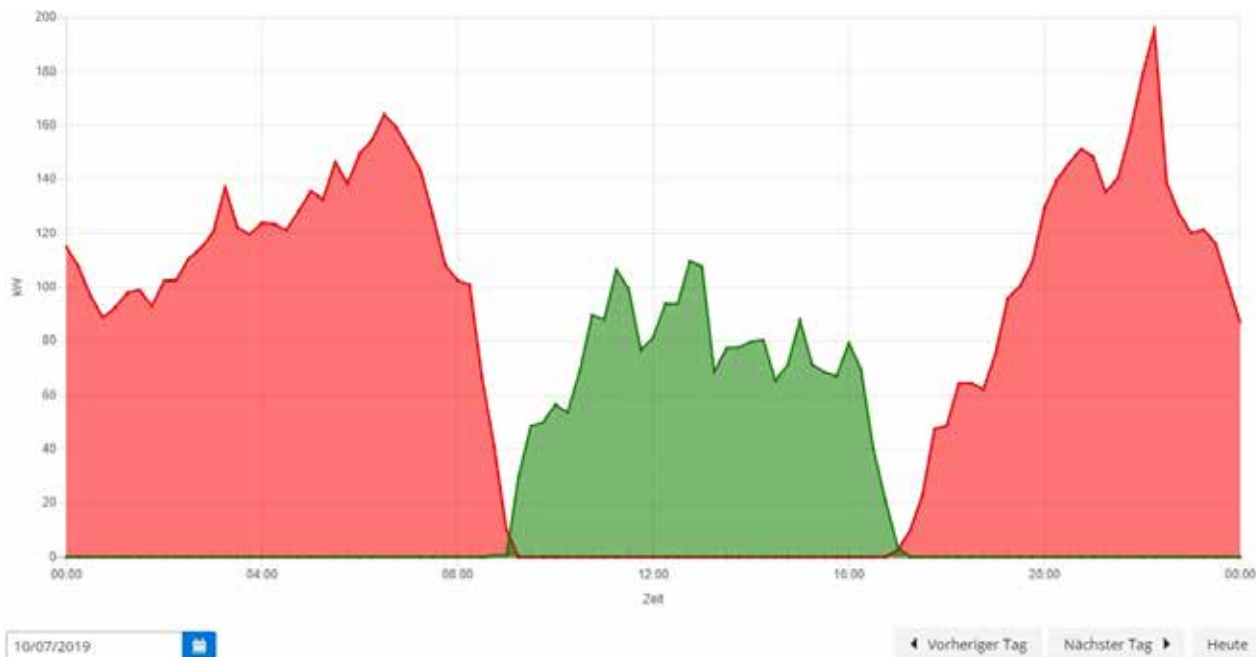
denn auch eines der Hauptziele der ADEV Energiegenossenschaft. Und sie ist auf einem guten Weg, wie ADEV-Projektleiter Thomas Kramer feststellt: Im Zeitraum Juli 2018 bis Juni 2019 wurden 93% des selbst produzierten Solarstroms auf dem Areal verbraucht, und dies noch ohne Einsatz von Optimierungsmassnahmen.

**Zwischenspeicherung von Solarstrom**  
Eigenverbrauchsgemeinschaften mittels ZEV sind in der Schweiz noch jung. Entsprechend limitiert sind die bisherigen

### Dezentral produzierten Strom gemeinsam verbrauchen

Anfang Januar 2018 trat das revidierte nationale Energiegesetz einschliesslich Ausführungsbestimmungen in Kraft. Das neue Energierecht legt unter anderem fest, wie Nachbarn eine Eigenverbrauchsgemeinschaft (ZEV) bilden können, um selbst produzierten Strom gemeinsam und je nachdem auch ohne Einbezug des lokalen Stromversorgers zu nutzen. Ein ZEV kann sich über mehrere Grundstücke erstrecken, die aneinander grenzen. Mindestens eines die-

ser Grundstücke muss an das Grundstück mit der Produktionsanlage (z.B. Solarstromanlage) anstossen. Die Leistung der dezentralen Stromproduktion muss 10% der Anschlussleistung oder mehr betragen. Zwischen dem ZEV und dem lokalen Stromnetz gibt es einen einzigen Anschlusspunkt, über den der ZEV zusätzlichen Strom aus dem Netz beziehen oder überschüssigen Strom aus der Eigenproduktion ins Netz einspeisen kann. BV



Lastdiagramm der Überbauung Erlenmatt Ost am 10. Juli 2019: Von 9 bis 17 Uhr produziert die Photovoltaikanlage einen Stromüberschuss, der ins IWB-Netz eingespeist wird (grün), weil Wärmepumpen und Elektroautos keinen «überschüssigen» Strom mehr aufnehmen können. In der übrigen Zeit bezieht die Überbauung Strom aus dem IWB-Netz (rot).

Grafik: Smart Energy Control AG

Elektrofahrzeugen und (Gebäude-) Energiemanagementsystemen» (OKEE). Die Grundidee: Batterien von Elektroautos werden daraufhin untersucht, welchen Beitrag sie – neben ihrem eigentlichen Mobilitäts-Zweck – zum Energiehaushalt der Überbauung leisten können.

«Da die beiden Elektromobile erst wenige Monate im Einsatz sind, haben wir noch keine belastbaren Zahlen, in welchem Mass sie zur Erhöhung des Eigenverbrauchs und zum Brechen von Lastspitzen beitragen können, aber die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass diese Zusatznutzung mit der Nutzung der Elektroautos durch die Arealbewohner vereinbar ist», sagt Anna Roschewitz, OKEE-Projektleiterin und Co-Geschäftsführerin der Forschungs- und Beratungsfirma Novatlantis GmbH. Damit die Elektroautos jederzeit praktisch mit voller Batterie zur Verfügung stehen, werden die Batterien für das Brechen von Lastspitzen («Peakshaving») unterschiedlich stark (80 bis 20% der Ladekapazität) entladen – dies abhängig vom Zeitpunkt der nächsten Buchung. So bleibt stets genügend Zeit, die Batterie (mit Solar- oder Netzstrom) wieder vollzuladen, bis der nächste Mieter seine Fahrt antritt. Für das Laden wird Solarstrom benutzt, wenn dieser in dem Moment zur Verfügung steht, andernfalls Strom aus dem IWB-Netz (100% aus erneuerbaren Quellen). Jedes der beiden Elektroautos wird

bisher im Durchschnitt ein bis zweimal täglich benutzt, erwartungsgemäss hauptsächlich für kürzere Distanzen.

### Komplexe Steuerungsziele für die Batterien

Die Software zur Steuerung des Lade- bzw. Entladevorgangs der beiden Elektromobilbatterien hat die Smart Energy Control AG (Brugg/AG) entwickelt. Die Anforderungen an die darin verwendeten Algorithmen sind komplex. So wird beispielsweise jeden Tag neu festgelegt, bei wie viel Kilowatt Netzbezugsleistung das Peakshaving mittels Batterie aktiviert wird. Diese Schwelle wird aufgrund der Wetterprognosen für den Folgetag (und somit des erwarteten PV-Ertrags) festgelegt. Neben dem Peakshaving sorgen die Algorithmen gleichzeitig für die Optimierung des Eigenverbrauchs, indem sie die Batterien möglichst dann laden, wenn «überschüssiger» PV-Strom verfügbar ist. Bislang ist es so, dass für diesen Zweck maximal der Bereich zwischen 80 und 100% Ladekapazität bereitgehalten wird, damit die Elektroautos stets einsatzbereit sind. «Die Erfahrungen der letzten Monate zeigen, dass im Winter kein überschüssiger PV-Strom anfällt, der in den Batterien zwischengespeichert werden könnte. In den Sommermonaten hingegen hatten wir zeitweise einen Überschuss von 100 kW und mehr. Diesen können wir in den beiden

Batterien dank einer Ladeleistung von 42 kW nur teilweise aufnehmen, und dies auch nur für einen kurzen Zeitraum», sagt Michael Koller, CEO von Smart Energy Control. Zwischen Peakshaving und Eigenverbrauchsoptimierung herrscht mitunter ein Zielkonflikt. Das Energiemanagementsystem für die beiden Batterien ist gegenwärtig so programmiert, dass es einen Mittelweg sucht.

*Benedikt Vogel  
Im Auftrag des Amtes für Umwelt und  
Energie Basel-Stadt (AUE)*

### Infos:

Weitere Informationen sowie den Schlussbericht zum Projekt OKEE (Abschluss Juli 2019) unter: <https://www.novatlantis.ch/projekteinblicke/okee/>