

Solarstrom & Elektromobilität – In Maschwanden ZH geht ein fast 200-jähriges Bauernhaus mit der Zeit. 2009 wurden Haus und Scheune energetisch saniert, 2018 kam eine Photovoltaik-Anlage hinzu. Und seit wenigen Wochen versorgt der selbst-erzeugte Solarstrom nicht mehr nur den Haushalt, sondern auch das neue Elektroauto der Eigentümerfamilie.

Vom Traktor zum E-Auto

Es ist ein sonniger Sommertag im 641-Seelen-Dorf Maschwanden, das unweit von Mettmenstetten an ländlicher, idyllischer Lage liegt. Und das freut Architektin

YVONNE LEMMER
Redaktorin, HEV Schweiz

THOMAS AMMANN
dipl. Arch. FH, Ressortleiter Energie- und Bautechnik, HEV Schweiz

Judith Kneubühl. Die Photovoltaik-Anlage auf dem Holzschopf neben ihrem Bauernhaus produziert gerade richtig viel Strom für ihren Haushalt. Und neu auch für das Elektroauto der Familie.

Bauernhaus energetisch saniert

Neben zahlreichen Bauernhäusern besteht Maschwanden mehrheitlich aus Einfamilienhäusern und wenigen Gewerbebauten. Landwirtschaft prägt die 467 Hektar kleine Gemeindefläche. Dass man sich auch in einem kleinen Bauerndorf wie Maschwanden für moderne Technologien und Energieeffizienz interessiert, davon ist Judith Kneubühl überzeugt. Gerade bei älteren, schlecht gedämmten Häusern ist viel Einsparpotenzial vorhanden. 2009 haben sie und ihr Mann das 1823 erbaute Bauernhaus von ihren Eltern übernommen und mit einer Totalsanierung auf den neuesten Stand gebracht. «Durch die energetische Sanierung 2009 konnten wir den Energieverbrauch von 120 kWh/m² auf 25 kWh/m² senken», sagt die Architektin. Erreicht haben sie die beachtliche Einsparung einerseits mit der neuen Heizart: Die alte Stückholz-

heizung wurde durch eine Pelletheizung ersetzt. Zudem sorgt seit 2009 eine thermische Solaranlage für Warmwasser und ist zugleich heizungsunterstützend. «Wir haben uns damals für eine Pelletheizung entschieden, weil in der angebauten Scheune noch eine Stöckli-Wohnung beheizt werden muss», erklärt die Architektin. Angedacht sei es aber, die Pelletheizung in Zukunft durch eine Wärmepumpe zu ersetzen.

Zu den weiteren Massnahmen der energetischen Sanierung gehörten eine Fassaden- und Dachdämmung mit 24 – 30 cm Zellulose sowie Dreifach-Isolierverglasung im ganzen Haus. Dazu installierten sie eine kontrollierte Wohnlüftung mit Wärmerückgewinnung. Mit dem Umbau strebten die Eigentümer einen Minergie-P-Standard an.

Energieförderer Holzschopf

Knapp 10 Jahre nach der Totalsanierung wollten Judith und David Kneubühl einen Schritt weiter in Richtung Autarkie gehen. Dafür liessen sie 2018 auf dem Dach des Holzschopfes eine Photovoltaikanlage errichten. Auf Süd- und Norddach befinden sich heute je 15 Solarmodule, was einer Fläche von insgesamt 109 m² bzw. 15,8 kWp entspricht. Der Jahresertrag der PV-Anlage liegt bei 16000 kWh. Davon wurden letztes Jahr rund 13600 kWh ins Stromnetz zurückgespielen (vgl. Tabelle unten). «Im vergangenen Jahr haben wir zu 44 Prozent selbstproduzierten Strom genutzt», sagt die Architektin. «Das ist erfreulich und kommt unserem Ziel nahe, den Strom möglichst dort zu verbrauchen, wo er auch produziert wird.»



Die 109 m² grosse Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Holzschopfes liefert Strom für das sanierte Bauernhaus (Baujahr 1823) und die Stöckli-Wohnung in der Scheune. Neu wird der Solarstrom auch noch für das Elektroauto genutzt.



Über der Garage liegt die bewohnte sanierte Scheune. BILDER HEV SCHWEIZ

«Den Strom dort zu verbrauchen, wo er produziert wird, ist unser Ziel.»

Eigenstrom verbrauchen, wenn die Sonne scheint

Die PV-Anlage auf dem Holzschopf generiert dann am meisten Strom, wenn die Sonne scheint, also tagsüber. Entsprechend muss die 4-köpfige Familie auch ihr Nutzerverhalten anpassen. Der Geschirrspüler läuft nicht mehr abends oder in der Nacht, wenn der externe Strom am billigsten ist. Heute schalten sie ihn am Tag ein, wenn die Sonnenkollektoren am meisten Energie gewinnen.

Das Nutzerverhalten ist auch beim Laden des Elektroautos, das die Eigentümer vor wenigen Wochen gekauft haben, entscheidend. «Unter der Woche schliessen wir das Auto über Mittag jeweils für eine Stunde an», so Judith Kneubühl. Während des einstündigen Zmittags laden sie das Fahrzeug in der Garage mit 10 kWh Solarstrom auf. Für die Architektin und Energieberaterin war klar: Wenn sie sich beim neuen Familienauto für ein Elektrofahrzeug entscheiden, muss dieses mit eigenem Solarstrom geladen werden. Damit versuchen Kneubühls, die Emissionen der Elektrobatterie-Herstellung zu kompensieren.

An den restlichen Wochentagen kann das Fahrzeug auch mal neun Stunden am Strom angeschlossen sein. So viel Zeit braucht es für eine

«Wenn ein Elektroauto, dann muss es mit Solarstrom fahren.»

Vollladung bei einer Ladeleistung von 10 kW. Lädt man lediglich mit 5 kW, erhöht sich die Dauer auf 17 Stunden. Die Batteriekapazität des neuen Elektroautos beträgt 95 kWh. Eine vollgeladene Batterie hat eine Reichweite von 413 km – immer abhängig vom Fahrverhalten und davon, ob Klimaanlage oder Heizung eingeschaltet sind.

Steuerung für den Solarstrom

«Momentan machen wir uns Gedanken, welche Steuerung wir für den Eigenverbrauch unseres Solarstroms einsetzen sollen», sagt die Architektin. Eine solche fehle ihnen noch. Haushalt und Auto sollen in Zukunft möglichst effizient mit selbstproduziertem Strom versorgt werden. Ein intelligentes System kann Verteilung und Ladeleistung kontrollieren. Bei den Steuerungen tue sich derzeit viel. Das Eigentümerpaar wird sich deshalb von einem Elektriker beraten lassen. Eine intelligente Steuerung zu finden, die zu ihrer Solaranlage und den Verbrauchern im Haushalt passt, ist das Ziel.



Auf dem Hausdach befindet sich die thermische Solaranlage fürs Warmwasser, auf dem Dach des Schopfes süd- und nordseitig die Photovoltaikanlage.



Wechselrichter PV-Anlage (links) und der Haushaltsstrom-Kasten.



413 km Reichweite hat die Batterie, wenn sie «mit Sonne vollgetankt» wurde.



EIGENSTROMNUTZUNG WOHNHAUS UND STÖCKLI

Zeitraum	Juli – Sept. 2018	Okt. – Dez. 2018	Jan. – März 2019	April – Juni 2019	Total Juli 18 – Juni 19
Produktion	5555	1666	2902	5951	16074
Rückspeisung	4733	1304	2505	5113	13655
Verbrauch Strom extern	689	1050	797	487	3023
Verbrauch Eigenstrom	822	362	397	838	2419
Verbrauch total	1511	1412	1194	1325	5442
Eigenstromnutzung in %	54 %	26 %	33 %	63 %	44 %

Alle Angaben in Kilowattstunden (kWh)

QUELLE KNEUBÜHL ARCHITEKTUR GMBH

WEITERE INFOS UMBAU UND E-MOBILITY

Weitere Informationen zur energetischen Sanierung des Bauernhauses erhalten Sie bei Kneubühl Architektur:

www.kneubuehl-architektur.ch

Nützliche Informationen zum Thema Elektroauto und Ladeinfrastruktur finden Sie auf der HEV-Schweiz-Website: www.hev-schweiz.ch (Suchbegriff «E-Auto»)

Ratgeber technische Installation

Ein Ratgeber für die Installation von Ladesystemen für E-Fahrzeuge können Sie unter www.emobility-schweiz.ch herunterladen.

Wissenswertes über E-Mobilität, Reichweite und Nachhaltigkeit liefert auch die Plattform «e-hub»: <https://e-hub.swiss>