



Solarboom in Balkonien

ENERGIE Das Gas wird knapp, der Strompreis steigt. Viele Menschen starten nun ihre private Energiewende – mit selbst gebauten Solaranlagen für Balkon und Garten. In den Mini-Kraftwerken schlummert Potenzial. Wenn nur die Bürokratie nicht wäre. Unser Autor hat es ausprobiert.

Was für ein seltsamer Sommer. Es ist heiß, vielerorts stehen die Ferien noch bevor – und alle reden übers Heizen. Ofenbauer freuen sich über Rekordaufträge, die Leute hamstern Brennholz und Braunkohlebriketts. Bei einigen macht sich angesichts drohender Gasengpässe und steigender Strompreise fast schon Panik breit. Und die Sehnsucht, etwas dagegen zu unternehmen.

Auch ich heize und koche mit Putins Gas. Das würde ich gern ändern. Nur scheint auf die Schnelle nicht viel zu gehen. Unser Dach eigne sich schlecht für Fotovoltaik, hat eine Voranfrage ergeben. Von einer Umrüstung auf eine Wärmepumpe raten Experten ebenfalls ab. Bleibt also wirklich nur Robert Habecks Vorschlag vom Energiespar-Duschkopf, um etwas beizutragen?

Da muss mehr gehen, dachte ich mir – und offenbar bin ich damit nicht allein. Wenn ich bei Google das Wort »Windrad« eingebe, wird es automatisch mit »Garten« und »Balkon« vervollständigt. Das heißt, dass gerade viele Menschen danach suchen. Ich würde für den Hausgebrauch die Sonne dem Wind vorziehen und habe mich auf die Suche nach kleineren Solarlösungen gemacht.

Die Sache ist nicht ganz einfach, selbst für Balkonbesitzer. Hunderttausende Mini-Solaranlagen sollen inzwischen privat verschraubt worden sein. Doch wer ein bisschen autarker werden will, stößt schnell auf Hindernisse. Einen Mangel an Bauteilen. Einen Überfluss an Bürokratie. Unwillige Vermieter und Netzbetreiber. Und manchmal kommt auch die große Politik dazwischen. Denn kurz

sah es so aus, als würde ausgerechnet der Klimaminister mein kleines Projekt mit einem neuen Gesetz torpedieren.

Dabei begann es mit einem Zufall. Im Juni war ich auf der Berliner Digitalkonferenz re:publica unterwegs, als mir ein Grüppchen auffiel, das sich um einen Tisch versammelt hatte. Mehrere Solarmodule lagen darauf, Kabel mit seltsamen Steckern und ein schwarzer Kasten. Ein freundlicher Freiburger namens Sebastian Müller hatte gerade mit seinem Vortrag begonnen. »Alte Solarpanels zu neuen Balkonsolargeräten« stand im Programm. Eine Strom-Selbsthilfegruppe, was könnte besser in diese Zeit passen?

Die Pioniere der Mini-Kraftwerksbewegung sind schon lange bei der Sache. Längst gibt es fertige Sets zu kaufen, bei denen die Module nur noch aufgehängt und ein paar Kabel verbunden werden müssen. Diese »Plug&Play«-Lösungen werden oft in die normale Außensteckdose auf dem Balkon gestöpselt – und los geht es mit der Stromproduktion für den Hausgebrauch. Für bis zu 600 Watt Einspeiseleistung braucht man keinen Elektriker.

Müller wirbt für das Wiederverwerten gebrauchter Panels. Die liefern auch nach 20 Jahren Einsatz in der Regel noch 85 Prozent und mehr ihrer ursprünglichen Leistung, erklärt

**80
Millionen**

**Tonnen
Solarschrott
wird bis 2050
anfallen – viel
Stoff für neue
Kleinanlagen.**

Quelle: Suncrafter

er. Viele ältere Solarmodule würden einfach weggeworfen. Strom aus wiederverwendeten Anlagen sei also doppelt nachhaltig.

Das alles klingt nach einem einfachen Einstieg in die private Energiewende – jedenfalls bei Sonnenschein. 10 bis 15 Prozent des eigenen Stromverbrauchs ließen sich mit einem 600-Watt-Steckersolarsystem decken, berichtet der Referent, in Singlehaushalten bis zu 30 Prozent. Fast zu gut, um wahr zu sein.

Tatsächlich dämpft Müller die aufkommende Euphorie am Tisch schnell wieder. Es beginnt mit dem schwarzen Kasten, der Mikrowechselrichter heißt. Bis vor Kurzem waren die Dinger vergleichsweise günstig und leicht zu haben. Aktuell seien sie oft ausverkauft oder nur mit langen Lieferfristen zu bekommen. Auch der Gebrauchtmittelmarkt sei wie leer gefegt. »Derzeit Mangel«, heißt es auf Müllers Vortragsfolie, »auf Wartezeiten einstellen / früh bestellen«.

Auch gebrauchte Solarpaneele waren schon mal günstiger. Man könne es bei Elektrikern, Solarvereinen oder Energieunternehmen versuchen. Nächste Hürde: Die eigene Hauselektrik sollte neueren Datums sein und eine sogenannte Rücklaufperre haben, damit der Stromzähler nicht rückwärts laufen kann, wenn das Mini-Kraftwerk mit voller Leistung einspeist. Wer noch einen alten analogen Zähler hat, sollte diesen austauschen lassen.

Der Mangel an Teilen führt dazu, dass Müllers Workshop an diesem Junimorgen eher theoretisch bleibt. Seinen mitgebrachten Wechselrichter will er lieber nicht mit den geliehenen Modulen verbinden. Manchmal ließen sich die Steckverbindungen nur schwer wieder lösen, sagt er.

Eine fertige Stecker-Solar-Konstruktion haben wir also am Ende nicht – aber ich bin jetzt entschlossen, es selbst zu versuchen. Im Netz finden sich bei einer schnellen Suche allerlei kuriose Konstruktionen. Einer hat seine Module im Garten auf Rollen geschraubt, um sie nach dem Sonnenstand auszurichten. Andere verbauen sie auf vier Beinen als Balkontisch. Ganz Ambitionierte protokollieren ihre Einspeisedaten und posten stolz ihre »Stromernte«. Ich frage mich, warum nicht längst viel mehr dieser umweltfreundlichen Energiespender an deutschen Balkonbrüstungen hängen.

Barbara Praetorius kann da weiterhelfen. Sie ist Professorin an der Berliner Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW). Gerade wachse der Markt »ziemlich dynamisch«, sagt sie. Die Volkswirtin hat schon mehrere Studien mitverfasst, zuletzt über die »Nutzung von Steckersolargeräten 2022«. Diese hat ergeben, dass die Nutzer überwiegend männlich sind und älter als 45 Jahre. Kurz: Leute wie ich. Viele sind Eigenheimbesitzer, und nur ein knappes Drittel hängt seine Steckersolarmodule tatsächlich an Balkon oder Terrasse. 35 Prozent der Befragten stellen sie im Garten auf oder montieren sie auf Flachdächern, etwa auf ihre Carports. Glaubt man

Eine Strom-Selbsthilfe-gruppe – was könnte besser in diese Zeit passen?

den Umfrageergebnissen, dann sind es nicht überwiegend finanzielle Motive, die Kleinerzeuger antreiben: Umweltschutz ist das mit Abstand meistgenannte Argument.

Warum machen so wenig Mieterinnen mit? Ist es womöglich die Optik? Manche finden die Platten unästhetisch. Andererseits: Deutschlands Balkone und Dächer sind voller Satellitenschüsseln. Und manche Balkongitter werden nicht hässlicher, wenn man sie mit modernen Kollektoren kaschiert.

Praetorius sagt, es seien neben den Kosten für Fertigsysteme bislang vor allem die »übertriebenen Regularien«, die abschrecken. Mieter sollten demnach ihre Vermieterinnen fragen, bevor sie Module anschrauben. Manche Wohnungsbaukonzerne oder Eigentümergemeinschaften tun sich offenbar schwer. Es gibt allerdings ein Urteil, auf das man sich berufen kann: In Stuttgart wollte eine Vermieterin ihren Mieter zwingen, seine fertige Anlage wieder abzubauen. Das Amtsgericht dort entschied im vergangenen Sommer, dass sie bleiben darf. Es begründete das unter anderem mit dem im Grundgesetz als »Staatsziel« verankerten Umweltschutz.

Wer auf Nummer sicher gehen will, informiert nicht nur den Vermieter. Erforderlich sind zwei weitere Anmeldungen: beim Netzbetreiber und bei der Bundesnetzagentur (BNetzA). So schreibt es die deutsche »Marktstammdatenregisterverordnung« vor. Dann

gibt es auch noch den Fachverband VDE, der für eine normgerechte Installation eine spezielle Energiesteckdose vorschreibt; bis Oktober will er eine komplette Produktnorm für steckerfertige Mini-PV-Anlagen vorlegen. Ganz schön viel Bürokratie für so wenig Watt.

Eigentlich betrachtet die EU Kleinstromerzeuger unter 800 Watt als nicht »signifikant«. In Österreich gilt für Anlagen bis zu dieser Grenze eine Bagatellregelung, in Irland liegt sie sogar darüber. HTW-Expertin Praetorius fordert, die Mini-Anlagen anmeldefrei zu machen und die erlaubte Leistung auf 900 Watt zu erhöhen: »Bislang gelten für die Mini-Geräte dieselben Regeln wie für Großanlagen, das ist historisch verständlich, aber natürlich Quatsch.« Sicherheitsbedenken der Netzbetreiber hält sie für vorgeschoben. Selbst wenn der Solarboom auf Balkonen weitergehe, werde es deswegen »niemals Probleme für die Verteilnetze« geben.

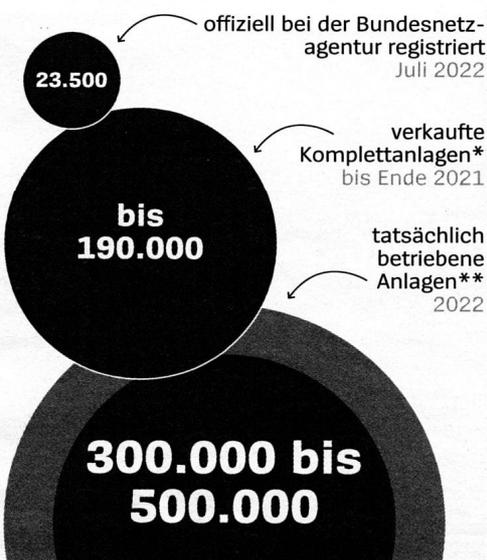
Praetorius hat hochgerechnet, dass bis Ende 2021 in Deutschland wohl zwischen 140 000 und 190 000 Fertiganlagen verkauft wurden, mit zusammen 66 Megawatt Leistung. Andere Schätzungen gehen bei Eigenbauten von 300 000 oder sogar 500 000 Geräten aus. Ein hilfsbereiter Mitarbeiter der Bundesnetzagentur erklärt mir, wie ich die Zahl der ordnungsgemäß angemeldeten Geräte bis 600 Watt im digital verfügbaren Register recherchieren kann: Am Mittwoch waren es demnach bundesweit 23 574, ihre Zahl hat sich seit vergangenem Juli mehr als verdoppelt. Bei den Anlagen bis zu einem Kilowatt gab es sogar eine Verdreifung, auf nun rund 46 000.

Offenbar produziert die überwiegende Mehrheit heimlich und undercover, um der Bürokratie zu entgehen. In der Szene ist auch von Guerilla-PV-Anlagen die Rede. Zu befürchten haben die Stromrebellin offenbar wenig. Die BNetzA könnte zwar ein Zwangsgeld verhängen, so der Mitarbeiter, dies sei indes »ein scharfes Schwert«, das man zu vermeiden versuche. Die Anmeldung sei aber gerade wegen der wachsenden Nachfrage weiterhin sinnvoll und notwendig: »Angesichts der großen Zahl von Kleinstanlagen, die bereits installiert sind oder künftig installiert werden, ist es von immer größerer Bedeutung, dieses Marktsegment in die Statistiken aufzunehmen« – etwa, um es bei Netzplanungen zu berücksichtigen. Er sei auch ein Freund der Energiewende, fügt er hinzu, auch wenn viele Guerillabetreiber womöglich anderes vermuteten.

Barbara Praetorius empfiehlt noch einen Blick auf den Onlinerechner ihrer Hochschule. Dort kann man mit wenigen anonymen Angaben simulieren, wie viel Strom, Geld und CO₂ man mit welcher Anlage einsparen könnte. In meinem Fall ergibt sich für eine 600-Watt-Variante eine Stromproduktion von 556 Kilowattstunden jährlich – und eine rund 150 Euro günstigere Stromrechnung. Selbst bei einem neu gekauften Komplettsatz könnte sich die Sache also in sechs oder sieben Jahren

Markt für Kleinkraftwerke

Private Mini-Solaranlagen (bis 600 Watt Leistung) in Deutschland (Eigenbau und Komplettanlagen)



* Hochrechnung der HTW Marktstudie 2022

** Schätzungen von greenakku.de und machdeinenstrom.de

5 • Grafik

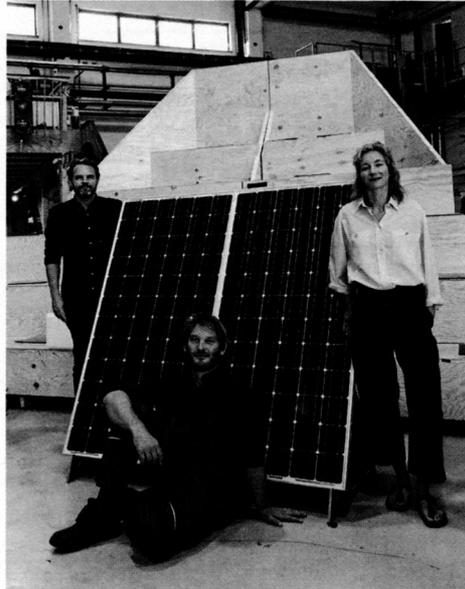
rechnen – oder früher, wenn der Strompreis weiter steigt. Bei einem Eigenbau mit gebrauchten Modulen könnte es schon nach drei bis vier Jahren so weit sein. Und ich würde 1860 Kilogramm CO₂-Emissionen vermeiden.

Leider sind Gebrauchtteile immer noch Mangelware. Geeignete Secondhand-Module scheint es gerade nur in Leipzig zu geben, und das im Zehnerpack. Bei den Wechselrichtern gibt es kaum schnell lieferbare Geräte, dafür aber eine verwirrend große Modellauswahl. Sie sollten unbedingt zertifiziert sein und eine Schnellabschaltung (»NASchutz«) enthalten, damit die blanken Steckerkontakte spannungsfrei sind, sobald man den Stecker aus der Dose zieht.

Mein Verhältnis zu Strom ist belastet, seit ich einmal neben einem Bagger stand, der ein nicht markiertes Starkstromkabel durchtrennte. Den Knall, den Blitz und das umherfliegende Erdreich werde ich nicht vergessen. Okay, das war Starkstrom, also etwas ganz anderes. Dennoch fühle ich mich nach der Theoriestunde noch nicht gewappnet für Experimente mit Watt, Volt und Ampere.

Anfang Juli wächst meine Verunsicherung, mich erreichen aufgeregte Alarmlmeldungen. Es drohe politisch weiteres Ungemach, heißt es in einem Szene-Newsletter. Demnach werde bei der anstehenden Novelle des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) der Betrieb der Mini-Anlagen nicht etwa liberalisiert. Im Gegenteil: Es drohten künftig gar jährliche Strafzahlungen bis 100 Euro. Ich kann es kaum glauben. Gibt es nicht gerade allerorten Appelle, jede und jeder möge helfen, die Energiekrise zu meistern?

Ich mache mich tags darauf auf den Weg zu Lisa Wendzich und Bryce Felmingham vom Berliner Start-up Suncrafter. Sie glauben schon lange an das Wiederverwenden gebrauchter Solarmodule, bauen und vermieten etwa transportable Solarladestationen für Handys an die Veranstalter von Festivals. Auch Suncrafter kämpft mit den Regularien:



Suncrafter-Team, Autor Rosenbach (l.)

Eigentlich sollte das Start-up Lademodule für ein großes Berliner Wohnungsunternehmen betreiben, man hätte dann etwa E-Roller mit Solarstrom laden können. Darf man bislang aber nicht und das, obwohl der Strom dort gar nicht ins Netz gespeist, sondern »off grid« verbraucht worden wäre. Nach den geltenden Bestimmungen wäre Suncrafter dennoch zum großen Energieversorger geworden. Deshalb liegt die Sache vorerst auf Eis.

Nun dämmert eines dieser Module im »Motion Lab«, einem riesigen »Makerspace« in der Hauptstadt. Bryce hat die Gerätschaften bereitgelegt. Wegen des Lieferengpasses bei den Wechselrichtern verwenden wir einen mit nur 300 Watt sowie zwei gebrauchte Module, Baujahr 2011.

Zuerst tragen wir die Paneele vor die Halle, um sie mit einem Multimeter durchzumessen. Der Himmel über Berlin ist an diesem Tag bedeckt, dennoch zeigt Modul eins noch um die 41,22 Volt, das zweite indes nur schlapp-

pe 31. Das liegt an einem winzigen Ein-Euro-Bauteil, einer kaputten Diode. Der Austausch dauert nur ein paar Sekunden, es bleibt die einzige Komplikation. Wir verbinden die beiden Module parallel und dann mit dem Wechselrichter. Jetzt müssen die Panels nur noch sicher befestigt werden, dann kommt der Stecker in die Dose – der Wechselrichter beginnt grün zu leuchten. Aus Sonnenenergie wird Strom, ich finde das immer noch irgendwie magisch. Gesamtkosten für die 300-Watt-Eigenbau-Variante: zwischen 300 und 500 Euro.

Ich fühle mich nun sicher genug, es allein zu versuchen – und möchte die erlaubten 600 Watt ausschöpfen. Nichts hindert mich mehr daran, nicht einmal Robert Habeck. Am vergangenen Donnerstag hat der Bundestag die EEG-Novelle beschlossen. Für bestehende Stecker-PV-Anlagen »ändert sich aus unserer Sicht nichts«, heißt es auf Nachfrage in seinem Ministerium, Strafzahlungen sind also nicht zu befürchten. Das Anmelden soll zwar nicht entfallen, aber »vereinfacht und beschleunigt« werden. Auch Wechselrichter sind wieder schneller zu haben.

Ich werde mich ranhalten, denn eines ist mir während der Recherche klar geworden: Die Sache wirkt ansteckend und hat Zukunft. Nachbarn, denen ich davon erzähle, wollen sofort auch so ein Ding. Bei Suncrafter entwickeln sie gerade erste Modelle mit Batteriespeichern. Ein anderes Berliner Start-up sammelt Geld für die Serienproduktion eines »Einspeisewächters«, der ein sicheres Einleiten von bis zu 1,8 Kilowatt per Stecker ermöglichen soll. Und eine Kollegin schickte mir ein Foto. Ihr Lebensgefährte hat einen Prototyp gebaut, bei dem kleinere Paneele solarbetrieben und automatisch dem Stand der Sonne folgen, für eine bessere Ausbeute.

Sie laden zu Hause schon ihre Mobilgeräte damit.

Marcel Rosenbach