



Bevor die Projekt-Teilnehmer die Balkonsolarmodule aus Frankreich zu Hause installieren konnten, wurden im Regionalen Innovationszentrum für Energietechnik (RIZ Energie) etwa noch die Kupferkabel verlötet und die Anschlussboxen mit Silikon angeklebt. Foto: Christoph Breithaupt

Balkonsolar: „Derzeit ein echtes Hype-Thema“

Professor Daniel Kray von der Hochschule Offenburg forscht derzeit zum Thema Balkonsolaranlagen, mit denen ein nicht geringer Teil des häuslichen Strombedarfs abgedeckt werden kann. Die Projekt-Teilnehmer tragen ihren Stromertrag in einer Online-Datenbank ein, das dient Forschungszwecken.

VON DOMINIK KALTENBRUNN

Es herrscht Tüftlerstimmung an diesem schönen Augustvormittag in der großen Halle des Regionalen Innovationszentrums für Energietechnik (RIZ Energie) der Hochschule Offenburg. Photovoltaik-Module liegen flach auf dem Boden, konzentriert knien Mitarbeiter darüber gebeugt und gehen ihrer heutigen Arbeit nach. Die Hochschule Offenburg forscht derzeit zum Thema Balkonphotovoltaik, auch Steckerphotovoltaik genannt. Bevor die Anlagen auf den Balkonen der Teilnehmer installiert werden können, werden sie im RIZ noch entsprechend fertig montiert.

„Wir haben 90 Solarmodule von einer französischen Firma kostenlos bekommen, die sonst auf dem Müll gelandet wären“, sagt Daniel Kray, Professor und Projektleiter. Die Hochschule Offenburg sei seit fünf Jahren exklusiver Forschungspartner des Unternehmens, das die sogenannte „Nice-Technologie“ entwickelt hat. Denn es handelt sich um keine herkömmlichen Solarmodule: „Sie sind so produziert, dass etwa 90 Prozent Plastik eingespart werden konnte – mit Vakuum beziehungsweise Luft“, sagt Kray. Außerdem seien die Module recycelbar. Die Firma sei Konkurs gegangen, weil sie nicht mehr in die strategische Ausrichtung der Gruppe, zu der sie gehörte, passte. Die patentierte Technik werde aber weitergeführt, betont er.

In Zeiten der Energiekrise als Folge des Ukraine-Kriegs sind nachhaltige Energiequellen wie Solaranlagen stark in den Fokus gerückt. Den Professor ärgert, dass Deutschland bei der Solartechnik vor 16 Jahren eigentlich schon deutlich weiter war als aktuell. „Deutschland ist bei der Solartechnik heute maximal abhängig von China. Wir hatten in der Bundesrepublik die leistungsstärkste Solarindustrie weltweit, die in den letzten 16 Jahren von der Politik aber bewusst zurückgebaut wurde“, sagt er. 120.000 Arbeitsplätze seien dadurch verschwunden, nur um sie jetzt durch die aktuelle Regierung wieder aufzubauen. „Wir hätten jetzt keine Diskussionen um die Atomkraft und Gaslieferungen, da der Energiebedarf über Solaranlagen abgedeckt sein würde“, meint er.

Die 90 Module wurden in zwei großen Holzkisten, sorgfältig aufgereiht, angeliefert. Jeweils zwei Mitarbeiter heben sie, Modul für Modul, vorsichtig heraus, stülpen über die Ecken einen Schutz aus Styropor, damit sie nicht kaputtgehen, und legen sie dann zu den anderen auf den Boden. „Sie sind

fast fertig produziert, wir müssen nur noch jeweils die Kabel anschließen und kleinere Lötarbeiten durchführen“, erklärt Kray.

Die 25 Teilnehmer des Projekts wurden hochschulintern gefunden, es handelt sich um Mitarbeiter und Studierende sowie einen Bekannten von Kray aus dem Öko-Viertel Vauban in Freiburg. Balkonsolaranlagen seien derzeit ein echtes Hype-Thema, sagt der Professor. Der Grund: Sie sind simpel zu montieren und zu handhaben, und auch Mieter können sie problemlos – nach Rücksprache mit dem Vermieter – auf ihren Balkonen anbringen. „Der Strom wird über einen normalen Stecker in das Hausnetz geleitet, in der Regel nicht in das öffentliche Netz“, sagt Kray. Und das ganz ohne bürokratischen Aufwand wie bei normalen Photovoltaikanlagen.

Bis zu 600 Watt

Es handelt sich jeweils um 300 Watt-Module. „Im Idealfall, Sonne pur, produzieren sie pro Jahr 300 Kilowattstunden Strom. Ein Mensch verbraucht im Jahr im Durchschnitt etwa 1000 Kilowattstunden – so eine Balkonsolaranlage kann also bis zu 30 Prozent des Jahresbedarfs einer Person abdecken“, erzählt Kray. Bis zu einer 600 Watt-Leistung kann rechtlich und technisch von Balkonsolaranlagen gesprochen werden. „Es können also maximal zwei solche Module pro Balkon genutzt werden, also bis zu 60 Prozent des Jahresverbrauchs einer Person daraus bezogen werden.“

Das besondere an der Steckerphotovoltaik: Die Anlagen haben keinen Speicher, der Strom fließt deshalb direkt in das Hausnetz, wenn die Sonne scheint. „Sie sind nicht dafür gedacht, ins öffentliche Netz eingespeist zu werden, sondern für die Grundlast im Haushalt.“ Für den unwahrscheinlichen Fall, dass an einem besonders sonnigen Tag durch die eingeschalteten Geräte im Haus nicht genug Strom verbraucht wird, werde der Überschuss doch „in das öffentliche Netz gedrückt, allerdings ohne Vergütung“, sagt Kray.

Aus den aus Frankreich angelieferten Modulen ragen noch die Kupferkontakte heraus. Die Mitarbeiter im RIZ haben sich in Arbeitsgruppen aufgeteilt, die jeweils die notwendigen Handgriffe in der richtigen Reihenfolge umsetzen. „Zuerst muss der Kupferkontakt passend gebogen werden, und dann mit der sogenannten „Junctions Box“, der Anschlussbox, verlötet werden“, erklärt Kray. Die Boxen werden



Daniel Kray. Archivfoto: Iris Rother

mit Silikon an der richtigen Stelle auf den Modulen befestigt. „Sie enthalten eine Bypass-Diode, die vereinfacht gesagt dafür sorgt, dass es bei Schatten keine Probleme mit der Anlage gibt.“ Kray unterweist die freiwilligen Helfer: „Bei diesem Arbeitsschritt gibt es zwei Fehleranfälligkeiten: Die Diode muss in die richtige Richtung zeigen, außerdem muss die Junction Box flach aufliegen, sodass keine Feuchtigkeit eindringen kann.“

60 Solarzellen pro Modul

An den Boxen ist jeweils ein Multi-Kontaktstecker befestigt, über die die Projekt-Teilnehmer ihre Module auf den Balkonen einfach mit einer Steckdose verbinden. „Ein Modul besteht immer aus 60 einzelnen Solarzellen, die aneinandergereiht werden. Eine Solarzelle hat nur etwa ein halbes Volt, ein ganzes Modul also 30 Volt Spannung“, erklärt Kray. Die Module sind etwa 1,70 mal 1 Meter groß und wiegen 30 Kilogramm. „Sind sie hagelsicher und in der Regel vertikal angebracht, müssen also nicht oft geputzt werden“, sagt der Experte.

Nachdem die Anschlussboxen mit den Kupferkabeln verlötet sind, muss das Silikon etwa eine Stunde austrocknen. Es folgt das sogenannte „Potting“, sagt Kray: Der Rest der Boxen wird mit Silikon ausgegossen, bis alle Hohlräume verfüllt sind. Die Solarmodule wären zwar auch ohne diesen Schritt schon funktionsfähig, aber „so wird sichergestellt, dass keine Feuchtigkeit in die Anschlussboxen eindringt“. Auch danach folgt eine einstündige Trocknungsphase. Danach fehlt nur noch ein passender Deckel auf die „Junction Box“ sowie ein Rahmen für die Module.

Bei Solarmodulen wird zwischen den bifazialen und monofazialen Exemplaren unterschieden. Ersteres meint, dass das Solarmodul die Sonnenenergie von beiden Seiten einfangen kann, die monofazialen Modelle

dagegen sind nur für eine Seite ausgelegt. „Gerade für Balkonphotovoltaik sind bifaziale Modelle sinnvoll. Auf Balkonen gibt es oft Spiegelungseffekte, da lohnt sich die Nutzung von beiden Seiten.“ Der Stromertrag könne dadurch um bis zu 30 Prozent gesteigert werden, sagt Kray. Auf einem Schrägdach installierte Anlagen dagegen müssten nicht bifazial sein, da die Sonne in diesem Fall tatsächlich nur von einer Seite darauf scheinen kann.

In den vergangenen Wochen gab es in der Ortenau Sonne satt, dafür kaum Niederschlag. Aber auch in Sommern mit weniger Sonnenstunden lohne sich Balkonphotovoltaik auf jeden Fall. Die Teilnehmer des Hochschulprojekts erhalten die Module gegen ein Pfand von 100 Euro kostenlos, während die Preise auf dem Markt wegen des Ukraine-Kriegs und der dadurch hohen Nachfrage in die Höhe geschossen sind. Sie liegen bei mehreren Hundert Euro pro Modul. Allerdings müssen die Projekt-Teilnehmer noch Geld in die Hand nehmen, um die Anlagen auf den Balkonen zu installieren: Den notwendigen Wechselrichter sowie die Halterung für die Anlagen müssen selbst beschafft und angebracht werden. „Das kostet um die 300 bis 400 Euro. Die Anlagen rentieren sich aber schon nach sieben bis zehn Jahren.“ Dann hätten sich die Kosten amortisiert. Im Vergleich zur Lebensdauer der Module eine kurze Zeitspanne: „Wir hoffen, dass die Module etwa 40 bis 50 Jahre halten“, sagt der Professor.

Ein großer Vorteil gegenüber einer großen Solaranlage sei bei Steckerphotovoltaik, dass es kaum bürokratischen Aufwand gebe. „Eine normale Anlage besteht aus 30 aneinandergeschraubten Modulen. Dafür braucht es einen großen Wechselrichter, außerdem muss man sich intensiv mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, Einspeiseregulungen und so weiter beschäftigen“, sagt der Fachmann. Auch könnten die Balkonmodule ohne Handwerker selbst installiert werden – für die normalen Anlagen braucht es zusätzlich einen Elektriker, der sie fachmännisch anschließt. Balkonphotovoltaik arbeite nur im Kleinleistungsbereich, daher brauche es nur einen kleinen Wechselrichter. Und die Module seien so leicht handhabbar, dass man sie auch bei einem Umzug mitnehmen könne.

Allerdings gebe es eine Debatte um die Sicherheit von Balkonsolarmodulen. Manche Vermieter würden etwa einen sogenannten Wielandstecker vorschreiben. Für Kray ist das übertrieben. „Nur wenn man es wirk-

lich darauf anlegt, und mit zwei Nadeln in das noch halb eingesteckte Kabel sticht, wird es gefährlich“, sagt er. Denn die Balkonsolarmodule sind standardmäßig mit Schutzkontaktsteckern (Schuko Steckern) verbunden. Es fließe nur Strom, wenn das Kabel noch Kontakt mit dem Stecker habe.

„In Österreich und der Schweiz sind die Balkonphotovoltaikmodule mit Schuko Steckern erlaubt.“ In Deutschland dagegen sei das Sicherheitsbedürfnis anscheinend höher. „Vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) ausgehend werde diskutiert, ob statt des Schuko Steckers ein Wielandstecker vorgeschrieben werden müsse. Letztere könnten nicht selbst installiert werden, dafür sei dann ein Elektriker nötig, berichtet der Professor. „Das würde auch einige Hundert Euro Mehrkosten mit sich bringen.“ Dass es durch Balkonsolaranlagen zu Hausbränden kommt – wovor teils gewarnt wird, hält Kray angesichts von einer Maximalleistung von 600 Watt für „äußerst unwahrscheinlich“.

Als Gegenleistung für die kostenlos erhaltenen Module verpflichten sich die Projekt-Teilnehmer, den monatlichen Stromertrag auf ihren Balkonen in eine Online-Datenbank einzutragen. Auch ein Foto der Anlagen müssen die Teilnehmer in der in Aachen aufgebauten und verwalteten deutschlandweiten Datenbank hochladen. Wenn sie für zwölf Monate ihre Daten dort hinterlassen haben, erhalten sie die 100 Euro Pfand zurück. Außerdem können sie über die Datenbank leicht abgleichen, ob ihre Module richtig funktionieren, oder ob ihre Anlagen im Vergleich zu ähnlich positionierten Modulen weniger Strom produzieren. Ansonsten sparen sie damit bares Geld ein, während die Hochschule Offenburg wichtige Forschungsdaten erhält – „eine Win-win-Situation“, sagt Kray.

ZUR PERSON

Daniel Kray

Professor Daniel Kray von der Hochschule Offenburg ist Professor am Institut für nachhaltige Energiesysteme (INES). Er befasst sich unter anderem mit Photovoltaik-Technik und Pflanzenkohle, außerdem lehrt er an der Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik. **dk**