

# Selbstversorgung auf dem Prüfstand

Der Gedanke, mit dem Haus den eigenen elektrischen Strom zu produzieren, fasziniert. Bisher betrifft er vorwiegend kleinere Bauten. Doch man untersucht auch die Auswirkungen bei grösseren Liegenschaften. Die Resultate stimmen optimistisch.



Das mit einer Photovoltaik-Fassade versehene Hochhaus an der Sihlweidstrasse in Zürich wurde vom Forschungsteam der FHNW unter die Lupe genommen.



Mit oder ohne Netzanschluss: Von Null- oder gar Plusenergiehäusern geht eine grosse Faszination aus. Sie stehen für das Konzept einer Stromversorgung aus dezentral sich selbst versorgenden Einheiten. Bisher wurde diese Idee vorwiegend an Einfamilien- und kleineren Mehrfamilienhäusern erprobt. «Die Idee funktioniert bei sehr guter Dämmung auch bei Hochhäusern und Verwaltungsbauten», sagt Dr. Monika Hall, Wissenschaftlerin am Institut Energie am Bau der Fachhochschule Nordwestschweiz in Muttenz (BL). Hall bezieht ihre Zuversicht aus dem kürzlich abgeschlossenen Projekt «Grenznull», das vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt wurde. In der Studie hat die Forscherin an vier Modellgebäuden mit einem rechteckigen oder quadratischen Grundriss und 2 bis 40 Stockwerken errechnet, dass der Solarertrag bei vollflächiger Belegung von Dach und Fassade mit PV-Modulen zur Erlangung des Nullenergie-Standards ausreicht.

### Was braucht es für eine «Null»?

Dr. Hall hat in ihrer Simulation verschiedene Parameter wie Sonnenscheindauer, Art der Wärmeerzeugung (Gas, Fernwärme, Wärmepumpe), Abstand/Höhe der Nachbarbebauung, Eigenverschattung der Balkone oder Systemwirkungsgrad der PV-Anlage auf ihren Einfluss hin untersucht. Die Berechnungen zeigen: Die Nullenergiebilanz ist mit zunehmender Höhe des Gebäudes immer schwieriger zu erreichen, da Fassadenmodule einen geringeren Solarertrag beisteuern als Dachmodule. «Der Nullenergie-Standard für Gebäude mit den üblichen fünf bis sechs Stockwerken ist aber in vielen Fällen möglich», lautet eine Hauptaussage der Studie. Und: «Ohne eine gute Planung, einen sehr effizienten Betrieb und grosse PV-Flächen mit einem hohen PV-Ertrag wird die Realisierung von grossen Nullenergiegebäuden schwierig.»

Für die Erreichung des Nullenergie-Ziels sind in der Planung laut Hall folgende Punkte prioritär: a) sehr hoher Dämmstandard, b) minimale Verbräuche beim Haushaltsstrom durch Einsatz energieeffizienter Geräte, c) Wärmeerzeugung mittels Fernwärme oder Wärmepumpe, d) grosse PV-Flächen mit hohem Systemwirkungsgrad, e) niedrige Verteil- und Speicherverluste für Heizung und Warmwasser. Nur zweite Priorität hat dagegen – weil kaum beeinflussbar und in der Auswirkung gegenüber a) bis d) gering – die Verschattung durch Nachbargebäude. Eher nachrangig sind auch der Einfluss von vorgelagerten Balkonen und die Ausrichtung des Gebäudes (Ost-West versus Nord-Süd). FHNW-Forscherin Hall hat die Werte ihrer Simulation an zwei realen Nullenergiegebäuden (Palazzo Positivo in Chiasso/8 Stockwerke



Dr. Monika Hall (FHNW) hat in einer Studie gezeigt, dass auch Nullenergiegebäude im grossen Massstab realisierbar sind.

ke und ein Mehrfamilienhaus in Romanshorn/6 Stockwerke) sowie an einer dritten Immobilie (Objekt Sihlweidstrasse in Zürich/17 Stockwerke) validiert.

### Eigenverbrauch maximieren

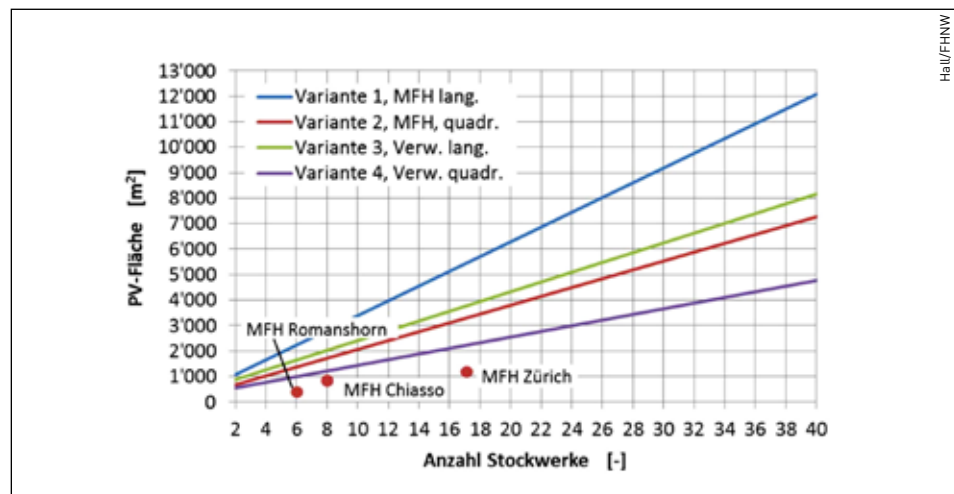
In den vergangenen Jahren hat Monika Hall in zwei weiteren, ebenfalls vom BFE unterstützten Forschungsprojekten untersucht, wie Betreiber von PV-Anlagen ihren Eigenverbrauch maximieren können. Am markantesten kann der Eigenverbrauch beeinflusst werden, indem die Betriebszeit der Wärmepumpe in die Tagesstunden verlegt wird. Das konnte Dr. Hall an einem Plusenergiegebäude in Rapperswil (AG) zeigen. Bei dem Haus entfallen 16% des Stromverbrauchs auf die Wärmepumpe. Indem deren Betrieb auf den Zeitraum 10–19 Uhr eingeschränkt wurde, konnten im Winter 1000 kWh von den Abend-

und Nachtstunden in den Tag verlegt und damit der Versorgungsgrad mit eigenem PV-Strom von 21% auf 34% angehoben werden (und dies ohne Einbau eines grösseren Energiespeichers).

Im Anschlussprojekt untersuchte Hall, wie stark sich die Betriebszeit der Wärmepumpe maximal einschränken liess. Verkürzte sich das Zeitfenster für den Betrieb auf weniger als sieben Stunden, wurde das Haus nicht mehr ausreichend beheizt. Für Holzbauten (Leichtbauweise) sind solche kurzen Wärmepumpen-Betriebszeiten ungeeignet, weil diese Gebäude zu wenig Wärmespeicherfähigkeit haben, wie Hall feststellte. ●

Dr. Benedikt Vogel, im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE)

► [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)



Dr. Hall hat in ihrer Simulation vier Gebäudetypen untersucht. Alle Beispiele sind auf dem Dach und den Fassaden komplett mit PV-Modulen belegt und «in Betrieb».