

Zum NewsLetter 309 vom 15. September 2021

Interview mit Roman Schwarz  
Ingenieur MSc FHO, Projektleiter Basler & Hofmann AG, Zürich  
Referent am Tageskurs «PV-Fassaden – rundherum selbstversorgt!»

---

## «Je stärker die Neigung der PV-Module, umso höher der Ertrag im Winterhalbjahr»

Photovoltaik (PV) leistet einen wichtigen Beitrag an die Energieversorgung der Schweiz. Sie produziert elektrische Energie aus einer erneuerbaren Quelle, der Sonne, und unterstützt somit auch die angestrebte CO<sub>2</sub>-Neutralität des Landes. Über das Potenzial der Photovoltaik weiss Roman Schwarz gut Bescheid. Er ist Co-Autor einer Studie, welche das Ingenieur-, Planungs- und Beratungsunternehmen Basler & Hofmann im Auftrag von EnergieSchweiz, dem Programm des Bundesamtes für Energie (BFE), erstellt hat. Sie setzt sich eingehend mit den Möglichkeiten der Winterstromproduktion auseinander. Über die Rolle der PV-Fassaden in der Energieversorgung referiert Roman Schwarz am [Tageskurs «PV-Fassaden – rundherum selbstversorgt!»](#) des energie-cluster.ch. Der Kurs findet am 21. September 2021 in Olten statt, es ist auch eine Online-Teilnahme möglich.



*Worum geht es genau bei Ihrer Studie?*

Unsere Studie nennt sich «Winterstrom Schweiz – was kann die heimische Photovoltaik beitragen?». Sie setzt sich mit den Möglichkeiten für Solarstromerzeugung an der Gebäudehülle auseinander und basiert auf den PV-Potenzialen gemäss sonnendach.ch.

*In Ihrer Arbeit studierten Sie Szenarien mit einem maximalen Zubau von PV-Anlagen. Welche Oberflächen wären bei diesen Szenarien mit solchen Modulen belegt?*

Wir haben drei Hauptszenarien untersucht: Zubau wie bisher, maximales Winterstrompotenzial und Anreize Winterstrom. Beim Szenario Zubau wie bisher wurden vor allem Flachdächer und Schrägdächer mitberücksichtigt. Bei den beiden anderen Szenarien vermehrt auch steile Schrägdächer, Fassaden oder steiler aufgeständerte PV-Anlagen auf Flachdächern. Der Grundsatz für mehr Winterstromproduktion lautet: je stärker die Neigung der PV-Module, umso höher der Ertrag im Winterhalbjahr. Insbesondere Südfassaden können einen nennenswerten Ertrag im Winterhalbjahr liefern.

*Gäbe es nicht andere Oberflächen, die sich für PV-Module besser eignen würden als die Gebäudehülle, beispielsweise Modul-Flosse auf Seen oder Hänge-Vorrichtungen über Verkehrsstrassen oder Fliessgewässern?*

Das wirtschaftlich nutzbare Potenzial an der Gebäudehülle liegt gemäss sonnendach.ch bei 50 TWh auf den Dachflächen und bei 17 TWh an der Fassade. Stand heute haben wir davon nur einen geringen Anteil genutzt. Das Potenzial an Infrastrukturbauten liegt als Vergleich bei ca. 10 TWh. Man sollte es nach Möglichkeit ebenfalls nutzen, beispielsweise mit PV-Anlagen entlang von Staumauern oder Lärmschutzwänden.

Der grosse Vorteil von PV-Anlagen an der Gebäudehülle ist, dass Strom dort produziert wird, wo er auch verbraucht wird und in der Regel bereits eine elektrische Anbindung ans Stromnetz vorhanden ist.

*Sie erwähnen die räumliche Nähe zwischen Produktion und Verbrauch. Macht es Sinn, den Konsum möglichst nahe von den Modulen und möglichst direkt ohne Zwischenspeicherung zu organisieren?*

Eine zentrale Grösse für die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage ist der Anteil Eigenverbrauch, also derjenige Strom der direkt vor Ort genutzt wird und nicht zurück ins Stromnetz eingespeist werden muss. Der eigenverbrauchte Strom aus der PV-Anlage ersetzt den Strom vom lokalen Energieversorger, der je nach Region 15-25 Rp/kWh kostet. Für den ins Stromnetz zurückgelieferten PV-Strom erhält man in den meisten Regionen weniger als 10 Rp/kWh. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, den Solarstrom möglichst direkt vor Ort zu nutzen, indem zum Beispiel tagsüber die Wärmepumpe läuft oder das Elektroauto bei guter Sonneneinstrahlung geladen wird. Wenn es nicht möglich ist den Solarstrom direkt zu nutzen, kann eine lokale Zwischenspeicherung eine Möglichkeit sein. Stand heute ist dies oftmals wirtschaftlich noch nicht rentabel. Dies kann sich zukünftig aber ändern, wenn Batteriespeicher immer günstiger werden oder gar das Elektroauto in der Lage ist als Speicher für das Gebäude zu dienen.

*Im späten 19. Jahrhundert gab es in den USA einen «Krieg» zwischen den Anhängern von Gleich- und Wechselstrom. Wechselstrom eignet sich, so damals ein Argument zu seinen Gunsten, besser für den Energietransport über längere Strecken. Er setzte sich im Versorgungsnetz weltweit schnell durch. Könnte die Zunahme von PV-Anlagen zu einem Comeback des Gleichstroms führen und Wechselrichter überflüssig machen? Würde das Verluste reduzieren?*

Dieses Argument gilt heute nicht mehr. Vielmehr ist es genau umgekehrt: Da wir in der Schweiz den Solarstrom in der Regel nicht weit transportieren müssen, ist eine Umstellung auf Gleichstrom kein Thema. Die Wechselrichter werden laufend effizienter und haben heute einen Wirkungsgrad von gegen 98%. Für sehr lange Transportwege, wie beispielsweise von Nordafrika nach Europa, könnten heute Gleichstromnetze sinnvoll sein.

*Ihre Studie zeigt unter anderem, dass die optimale Nutzung von PV-Anlagen eine Frage der Koordination von Anlage und Verbrauch ist. Heute basteln alle Hauseigentümer an ihrer eigenen, vermeintlich massgeschneiderten Anlage. Wäre die Ausbeute nicht grösser, wenn die PV-Anlagen örtlich oder sogar regional in einem Verbund koordiniert betrieben würden?*

Mit dem Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) gibt es die Möglichkeit, dass sich Liegenschaftseigentümer zusammenschliessen, um gegenseitig vom erzeugten PV-Strom zu profitieren. Das ZEV-Modell wird heute bereits häufig bei Mehrfamilienhäusern eingesetzt. Es ergibt sich dort eine Win-Win Situation. Der Mieter erhält günstigen und nachhaltigen PV-Strom vom Dach und der Eigentümer der PV-Anlage kann diese wirtschaftlicher betreiben, da er einen höheren Eigenverbrauch erzielen kann. Das ZEV-Modell lässt sich auch auf Quartiere oder Areale ausweiten. Es ist bei Bestandsbauten allerdings häufig nur mit einem hohen Aufwand realisierbar, da ein einziger zentraler Anschlusspunkt gegenüber dem Verteilnetzbetreiber gefordert wird. Bei neuen Quartieren oder Arealen kann diesem Umstand von Beginn weg Rechnung getragen werden, so dass keine nennenswerten Mehrkosten entstehen.

*Die Platzierung der PV-Module kann, wie Sie gesagt haben, die Winterstrom-Ausbeute verbessern. Das ist eigentlich auch die Hauptaussage Ihrer Studie. Ist es sinnvoll, Photovoltaik auf die Winterstrom-Produktion auszurichten? Wäre es nicht besser, Sommerstrom mit adäquaten Saisonspeicher, beispielsweise Power-to-Gas, für den Winter zu produzieren?*

In der Studie haben wir unter anderem aufgezeigt, dass es momentan nicht sinnvoll ist, auf Flachdächern die PV-Module steiler nach Süden aufzuständern, um den Winterstromertrag zu

erhöhen. Das liegt daran, dass durch die steilere Aufständigung ein grösserer Abstand zwischen den Modulreihen notwendig wird. Dadurch können insgesamt weniger PV-Module auf dem Dach installiert werden. Sinnvoller ist es, Anreize zu schaffen, damit mehr Flächen genutzt werden, die einen hohen Winterstromertrag erzielen können, beispielsweise nach Süden ausgerichtete Steildächer oder Südfassaden. Dies kann über höhere Subventionsbeiträge erfolgen oder über Preisanreize wie einem höheren Stromtarif im Winter. Voraussichtlich wird es bereits ab dem nächsten Jahr für steil geneigte PV-Anlagen ( $>70^\circ$ ) eine höhere Einmalvergütung von Seiten Bund geben. Die Power-to-Gas Technologie kann zukünftig einen Beitrag zur Entschärfung der Winterstromproblematik leisten. Entweder durch die Produktion von erneuerbarem Gas, das im Winter verbrannt wird. Oder man könnte im Winter beispielsweise damit auch ein Blockheizkraftwerk betreiben, das Strom produziert. Eine Kombination aus gezielter PV-Winterstromproduktion und Langzeitspeichertechnologien dürfte der erfolgsversprechende Weg sein.

**Kontakt:**

Roman Schwarz  
Basler & Hofmann AG  
Ingenieure, Planer und Berater  
Forchstrasse 395  
Postfach  
8032 Zürich

Tel. +41 44 387 14 13  
E-Mail [Roman.Schwarz@baslerhofmann.ch](mailto:Roman.Schwarz@baslerhofmann.ch)