

**Zeitschrift:** Wohnen  
**Herausgeber:** Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger  
**Band:** 96 (2021)  
**Heft:** 6: Solarenergie

**Artikel:** "Solarmodule funktionieren länger als gedacht"  
**Autor:** Knüsel, Paul / Muntwyler, Urs  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-977400>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.05.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Senkrechte Solarmodule an Fassaden oder auf dem Dach werden künftig eine wichtige Rolle spielen. Sie ermöglichen über den Tagesverlauf und die Jahreszeiten gleichmässige Solarerträge. Ein Pilotprojekt der ZHAW in Winterthur (Bild) hat überdies gezeigt, dass Pflanzen auf Dächern gut neben vertikalen Solaranlagen gedeihen und dass helle Bepflanzungen den Stromertrag erhöhen.

Solarpionier und BFH-Professor Urs Muntwyler verortet die Entwicklungen in fünf Jahrzehnten PV-Technologie

# «Solarmodule funktionieren länger als gedacht»

Urs Muntwyler beschäftigt sich als Forscher und Unternehmer seit Jahrzehnten mit der Photovoltaik. Er organisierte Rennen für Solarautos und prüft inzwischen die grössten PV-Anlagen der Schweiz. Ende Jahr geht der Berner Professor in den Ruhestand. Wie sieht seine Bilanz aus?

Interview: Paul Knüsel

**Wohnen:** Sie sind seit fast zwei Generationen an der Entwicklung der Photovoltaik beteiligt. Ist diese Technologie reif für den grossen Durchbruch?

**Urs Muntwyler:** Die Photovoltaik ist markant billiger geworden. Dies ist dem technischen Fortschritt zu verdanken: Die Herstellung der Solarmodule und von Wechselrichtern ist wesentlich einfacher geworden. Dadurch hat sich der weltweite Absatz seit 1975 um über drei Millionen Mal erhöht. Ich würde heute also schon von einem Massenmarkt sprechen. Im Gegenzug steigt aber der Aufwand zur Realisierung einer PV-Anlage. In den letzten zwanzig Jahren sind immer mehr Auflagen gemacht worden.

**Es ist immer wieder zu hören, wie günstig heute Photovoltaik ist. Gilt diese Aussage eigentlich für alle Anlagentypen und Grössenklassen?**

PV-Grossanlagen in der Schweiz erzeugen heute Strom zu einem Preis von fünf Rappen pro Kilowattstunde. Bei kleinen Hausanlagen liegen die Gestehungskosten zwei- bis dreimal höher, bei zehn bis fünfzehn Rappen. Aber selbst das lohnt sich für Hausbesitzerinnen: Zieht man die staatliche Einmalvergütung von der Investition ab und rechnet die zulässigen Steuerabzüge ein, sinkt der Energiepreis für eigenen Solarstrom um einen Drittel.

**Die Politik will weg von den fossilen Energien. Bund und Kantone verlangen per Gesetz, mehr erneuerbare Energien zu verwenden. Was fehlt jetzt noch, damit das solare Bauen wirklich alltäglich wird?**

Einiges, denn nicht alle wollen einen solchen Wandel des Energiesystems. Bestehende Geschäftsmodelle werden im Gegenzug kollabieren. Die Erdölbranche muss verschwinden; auch Kaminfeger wird es weniger brauchen. Tankstellen werden schliessen müssen. Das klingt brutal. Aber die Ölbranche ist mächtig und wird sich zur Wehr setzen.

**Müssen die Stromversorger im Gegenzug mehr Verantwortung zum Ausbau von erneuerbaren Energien übernehmen?**

Die Stromversorger spielen dabei eine wichtige Rolle. Aber einige verhalten sich ambivalent; sie bezahlen zu wenig für die Abnahme von solarem Überschussstrom, was jeder privaten Eigenproduzentin signalisiert: Wir brauchen deinen Strom gar nicht. Dieselben Versorger verkaufen Solarstrom dagegen zu sehr hohen Preisen. Dank ihrer Monopolstellung verdienen sie sich so eine goldene Nase. Die einzige Möglichkeit, um dieses träge System aufzubrechen, ist die Gründung eines Zusammenschlusses zum Eigenverbrauch.

**Warum wird das nicht häufiger getan? Was spricht dagegen?**

Eigentlich nichts. Doch damit Hausbesitzer untereinander eine eigene Stromversorgung organisieren können, muss vieles passen. Ich habe das im privaten Umfeld selber versucht – ohne Erfolg. Einige Nachbarinnen und Nachbarn konnten sich eine eigene PV-Anlage nicht leisten; anderen kam der Zeitpunkt zur Erneuerung ihres Hauses ungelegen. Fördermassnahmen könnten den Aufbau von Eigenversorgungsmodellen finanziell durchaus erleichtern. Doch der Staat muss auch nicht alles machen.

**Derweil ist sich die Fachwelt uneins, ob eine am Gebäude integrierte PV-Anlage auf Maximalertrag optimiert werden oder ob man sich auf eine bessere Gestaltung konzentrieren soll. Welchen Rat geben Sie?**

Am rentabelsten wäre es, die Grösse einer Anlage auf den Eigenverbrauch abzustimmen. Dazu benötigt man nur so viel Fläche auf einem Dach oder an der Fassade, bis ein Überschussertrag erzeugt wird. Ich halte das jedoch für Unsinn, weil auf diese Weise viele Flächen für die Solarstromproduktion verschenkt sind. Besser ist doch, das gesamte Dach mit Photovoltaik zu belegen. Voraussetzung dafür wäre aber, die Stromwerke nähmen jegliche Überschüsse zu einem fairen Preis ab. Dies ist aber fast nur in der Region Basel der Fall, in Bern oder Zürich beispielsweise dagegen weniger.

**Was wäre zu ändern?**

Wenn wir die nationalen Ausbauziele für die Solarenergie erreichen wollen, muss man jetzt dafür etwas tun. Die nationale Politik verschiebt allerdings alles auf später. Die Solarenergie wird deshalb aktuell zu wenig gefördert. In einigen Städten sorgen hingegen Parlamente dafür, dass die lokalen Stromwerke einen Solarstromproduzenten anständig entschädigen. Überregionale Werke ticken anders und können sich der politischen Einflussnahme eher entziehen.

**Bei der Anwendung von Solartechnologie stehen inzwischen verschiedene Erweiterungsoptionen zur Verfügung, zum Beispiel mit oder ohne Speicher beziehungsweise mit oder ohne Elektromobilität. Überfordert das die Hauseigentümer nicht auch?**

*«Die Schweiz kann sich zu hundert Prozent mit erneuerbarer Energie versorgen.»*

## Zur Person



Bild: zVg.

**Urs Muntwyler** (63) schloss vor bald vierzig Jahren sein Elektroingenieurstudium an der Ingenieurschule Biel als erster mit einer Diplomarbeit zur Photovoltaik ab. In den 1980er-Jahren war er Mitorganisator der Tour de Sol, des weltweit ersten Rennens für solare Leichtbaufahrzeuge. Parallel dazu realisierte er PV-Pilotanlagen und wurde Experte in nationalen und internationalen Energiegremien. Vor knapp zwanzig Jahren stiess er als «Professor PV» an die Berner Fachhochschule (BFH). Ende Jahr wird er emeritiert; danach möchte sich Urs Muntwyler «als Unternehmer und Innovator» für den Weiterausbau der Photovoltaik engagieren.



Bild: zvg.

Die beiden Hochhäuser Sihlweid der Baugenossenschaft Zurlinden in Zürich Leimbach wurden bei einer Sanierung 2013 mit PV-Fassaden ausgestattet. Urs Muntwyler hat mit Messungen beim Pionierprojekt aufgezeigt, dass eine vierseitig orientierte PV-Hülle einen gleichmässigeren Ertrag erbringt.

«Die Lebensdauer der Anlagen wird bald vierzig Jahre erreichen.»

Diese Gefahr ist da. Deshalb rate ich, Schritt für Schritt in die Solartechnologie einzusteigen. Das macht zudem Sinn, weil noch nicht alles reif für eine breite Anwendung ist. So baue ich meine Immobilie, ein älteres Reihenhaus, etappenweise zum Solarhaus um: Vor wenigen

Jahren installierte ich ein PV-Dach. Jetzt ersetze ich die Ölheizung durch eine Wärmepumpe, die ich mit eigenem Solarstrom betreiben kann. Auf der Pendenzenliste steht auch noch die Anschaffung eines sogenannten Ohm-Pilots, mit dem ich über-

schüssigen Strom in einem eigenen Solarboiler speichern kann. Und sobald die Fassade zu erneuern sein wird, will ich dem Haus eine PV-Hülle geben.

**Seit den 1970er-Jahren ist in der Photovoltaik technologisch viel passiert. Die Preise sanken. Im Gegenzug sind die Wirkungsgrade der Solarzellen auf das Doppelte angestiegen. Ist der technische Fortschritt allmählich ausgereizt?**

Eine weitere Verdoppelung der Leistung ist nicht mehr zu erwarten. Dennoch werden sich Technik und Fabrikation nochmals verbessern. Deshalb prognostiziere ich für 2030: Inländische PV-Grossanlagen werden Strom zu einem Preis von drei Rappen pro Kilowattstunde statt bisher fünf Rappen anbieten. Was allerdings stagniert, ist der Planungsaufwand. Deshalb empfehle ich den Einbau von leistungsstärkeren Varianten. Denn ein dauerhaftes System kann die hohen Planungskosten über die Zeit wettmachen. Daran muss die PV-Branche arbeiten. Doch ich bin mir sicher, dass die Lebensdauer von PV-Anlagen bald vierzig Jahre erreichen wird.

**Obwohl die PV-Technologie noch relativ jung ist, vertrauen Sie also auf deren Robustheit?**

Solarmodule funktionieren heute schon länger als anfänglich gedacht. Zudem begünstigen die klimatischen Bedingungen in der Schweiz die Langlebigkeit von PV-Anlagen. Dennoch hat man sich als Anlagenbetreiber auf gewisse Risiken gefasst zu machen. Mit technischen Problemen ist weiterhin zu rechnen. Ein Wechselrichter oder die elektrischen Verbindungen sind kritische Stellen. Auch PV-Module selbst sind anfällig auf technische Mängel, was Leistungseinbussen bis hin zum Totalausfall verursachen kann.

**Wie sorgt man dagegen vor?**

Bei Grossanlagen werden Fehler jeweils frühzeitig entdeckt, weil sie professionell überwacht werden. Wir betreiben an der Fachhochschule in Burgdorf selbst eine Prüfstelle für PV-Module. Bei kleineren PV-Anlagen fallen Mängel dagegen kaum auf, weil in der Regel niemand deren Leistung kontrolliert. Ein Laie versteht kaum, was auf einer Anlage angezeigt wird. Deshalb sollte man den PV-Lieferanten eigentlich auch beiziehen, um den Unterhalt beziehungsweise einen regelmässigen Service zu organisieren.

**Sie haben zusammen mit anderen Solarpionieren ein neues Buch (siehe Buchhinweis) geschrieben. Darin vertreten Sie die Hypothese, dass Solarstrom den Ausstieg sowohl aus der Atomkraft als auch aus der fossilen Wärmeversorgung ermöglicht. Wie soll das funktionieren?**

Wir wissen: Die Schweiz kann sich zu hundert Prozent mit erneuerbarer, selbst erzeugter Energie versorgen. Mit der Photovoltaik steht uns genau die Technik zur Verfügung, die es braucht, um auf fossile Energie verzichten zu können. Doch nun braucht es eine pragmatische Politik, um das Türchen für den PV-Ausbau weiter zu öffnen.

**Aber wie lässt sich eine Versorgungslücke im sonnenarmen Winter verhindern?**

Vertikale PV-Flächen sind ideal, um auch im Winter mehr Solarstrom zu produzieren. Befinden sich solche Anlagen in den Alpen, bleibt kein Schnee darauf liegen. Gebäude mit PV an allen vier Fassaden sind dafür jedoch ebenso nötig. Auch wenn Hausbesitzer dies oft nicht wissen: Die Erträge fliessen so von morgens bis abends gleichmässiger, als wenn nur ein PV-Dach betrieben wird. Um im Winter genügend Solarstrom zu produzieren, muss die Politik allerdings auf ein differenzierteres Fördersystem hinwirken. So sind höhere Förderbeiträge für die Produktion von Winterstrom in Aussicht zu stellen, durchaus zu Lasten der Sommerproduktion. Auch Morgen- und Abendstrom sind stärker zu fördern, weil so weniger Überschuss als am Mittag erzeugt wird.

**Die Photovoltaik verspricht einen grossen Umweltnutzen. Dabei belastet sie selber aber den ökologischen Materialkreislauf. Wie steht es um das Recycling?**

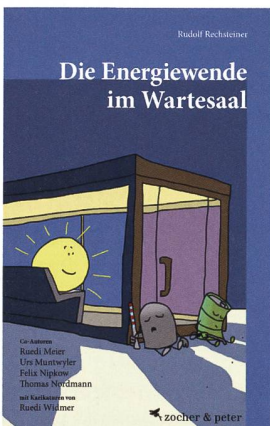
Meinen Studierenden stelle ich jeweils die Aufgabe, eine PV-Anlage so zu planen, dass sie nach dreissig oder vierzig Jahren so einfach wie möglich wieder rückgebaut werden kann. Dabei geht es um logistische und materialspezifische Aspekte. Das Recycling von Solarmodulen ist zudem weit gediehen. Obwohl das noch nicht überall erkannt ist, lassen sich die Module einfach in ihre Bestandteile zerlegen. Den Aluminiumrahmen zu rezyklieren, spart neunzig Prozent der Herstellungsenergie. Auch Kupfer wird rezykliert; und das Abdeckglas und die Siliziumzellen können für die Wiederverwertung eingeschmolzen werden.

**Und was passiert mit seltenen Metallen wie Cadmium oder Tellur, die etwa für Dünnschicht-PV-Module verwendet werden?**

Die Dünnschichttechnologie eignet sich nicht für den Massenmarkt. Deren Anwendung wird sich auf Nischen konzentrieren, beispielsweise für Grossanlagen in sehr warmen Gegenden. Hier wird der Markt automatisch für eine Verknappung sorgen, wenn die Rohstoffpreise steigen. Auf dem inländischen Markt ist dagegen Silizium das einzig relevante Material. Dieser Rohstoff ist die Hauptzutat von monokristallinen Solarzellen, die sich gegenüber anderen PV-Technologien durchsetzen.

**Gemeinhin sind das diejenigen Zellen, deren Optik mit dem «Nadelstreifenanzug» nicht überall auf Gegenliebe stösst...**

Monokristalline Zellen gewinnen grosse Marktanteile bis zur Marktdominanz, weil ihre Fertigungstechnik und die Verkabelung wesentlich weiterentwickelt werden konnten. Deshalb sinken die Preise, ohne dass die Qualität darunter leidet. Ich war früher auch der Meinung, polykristalline Zellen seien besser. Doch die monokristalline Variante kann mittlerweile unterschiedlich gestaltet werden, mit Spezialgläsern oder einer bedruckten Abdeckung. Insofern lassen sie sich architektonisch dezent anwenden. ■



Rudolf Rechsteiner,  
Co-Autoren Urs  
Muntwyler, Ruedi  
Meier, Felix Nipkow,  
Thomas Nordmann  
**Die Energiewende  
im Wartesaal.**

266 Seiten, 34 CHF  
Verlag Zocher & Peter,  
Zürich 2021  
ISBN 978-3-907159-  
38-5

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

# 034

## Der neue Schweizer Standard



[www.isover.ch](http://www.isover.ch)

**Saint-Gobain ISOVER SA**

Route de Payerne 1, CH-1522 Lucens, Tel. +41 (0)21 906 01 11  
[www.isover.ch](http://www.isover.ch), [admin@isover.ch](mailto:admin@isover.ch)

Helpdesk, Tel. 0848 890 601, [helpdesk@isover.ch](mailto:helpdesk@isover.ch)

Customer Service, Tel. +41 (0)21 906 05 70, [sales@isover.ch](mailto:sales@isover.ch)

