



# Fördermechanismen für PV optimieren

**Photovoltaik in Schweizer Kantonen** | Förderintensive Kantone fördern auch den Ausbau von PV auf Dächern mit geringerem Stromertrag. Gleichzeitig bleiben viele Dachflächen mit höherem Stromertrag ungenutzt oder werden nicht vollständig ausgebaut. Wie können Förderstrategien eingesetzt werden, um die Dachflächennutzung und die Verteilung der installierten PV-Anlagen zu optimieren?

JOËLLE CLOT, LUKAS HEGNER, OLIVER WOLL

Die Schweiz hat sich mit der Energiestrategie 2050 ambitionierte Ziele gesetzt. Im Zentrum steht die Umstellung auf eine klimaneutrale Energieversorgung, und damit der Ausbau von PV-Anlagen. Gemäss den Energieperspektiven 2050+ soll die jährliche Stromproduktion aus PV-Anlagen bis Mitte Jahrhundert 34 TWh erreichen. Im Jahr 2024 lag sie allerdings erst bei rund 7 TWh [1]. Der Handlungsbedarf ist entsprechend gross.

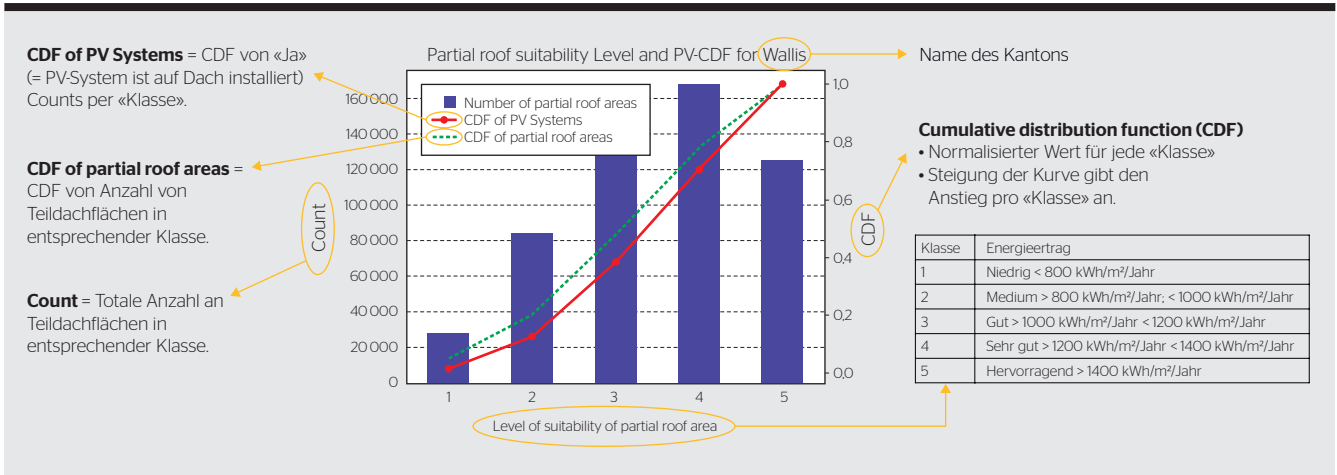
Schweizer Dachflächen verfügen über ein grosses Potenzial für die Solarstromproduktion. Doch der Ausbau von PV-Anlagen ist nicht gleichmässig über

die Schweiz verteilt [2]. Analysen zeigen: Fördermechanismen und die Eignung von Dächern (Stromertrag in kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr) prägen sowohl die Anzahl als auch die Verteilung der PV-Installationen. Differenziertere Förderstrategien sind erforderlich, um sowohl die Dachflächennutzung als auch Verteilung der installierten PV-Anlagen zu optimieren.

Förderinstrumente spielen beim Ausbau der Solarenergie eine zentrale Rolle. Aktuelle Programme unterscheiden sich je nach Anlagengrösse, Eigenverbrauch und technischer Ausführung. Während der Bund über die

Einmalvergütung und Ausschreibungsverfahren finanzielle Anreize setzt [3], gestalten die Kantone und Gemeinden eigene Fördermodelle – teils mit grosszügigen Investitionsbeiträgen, Steuererleichterungen oder kostenlosen Beratungsangeboten [4]. Diese Vielfalt führt zu grossen Unterschieden beispielsweise in der Rentabilität einer Anlage [5].

Auch die Einspeisevergütung für ins Netz eingespeisten Solarstrom ist regional unterschiedlich und wird von den jeweiligen Netzbetreibern festgelegt. Die Spannweite reicht derzeit von rund 4 bis über 20 Rp./kWh [6].



**Bild 1** Visualisierung der angewendeten Methode. Verteilung der PV-Anlagen im Vergleich zur Verteilung der Gesamtflächen.

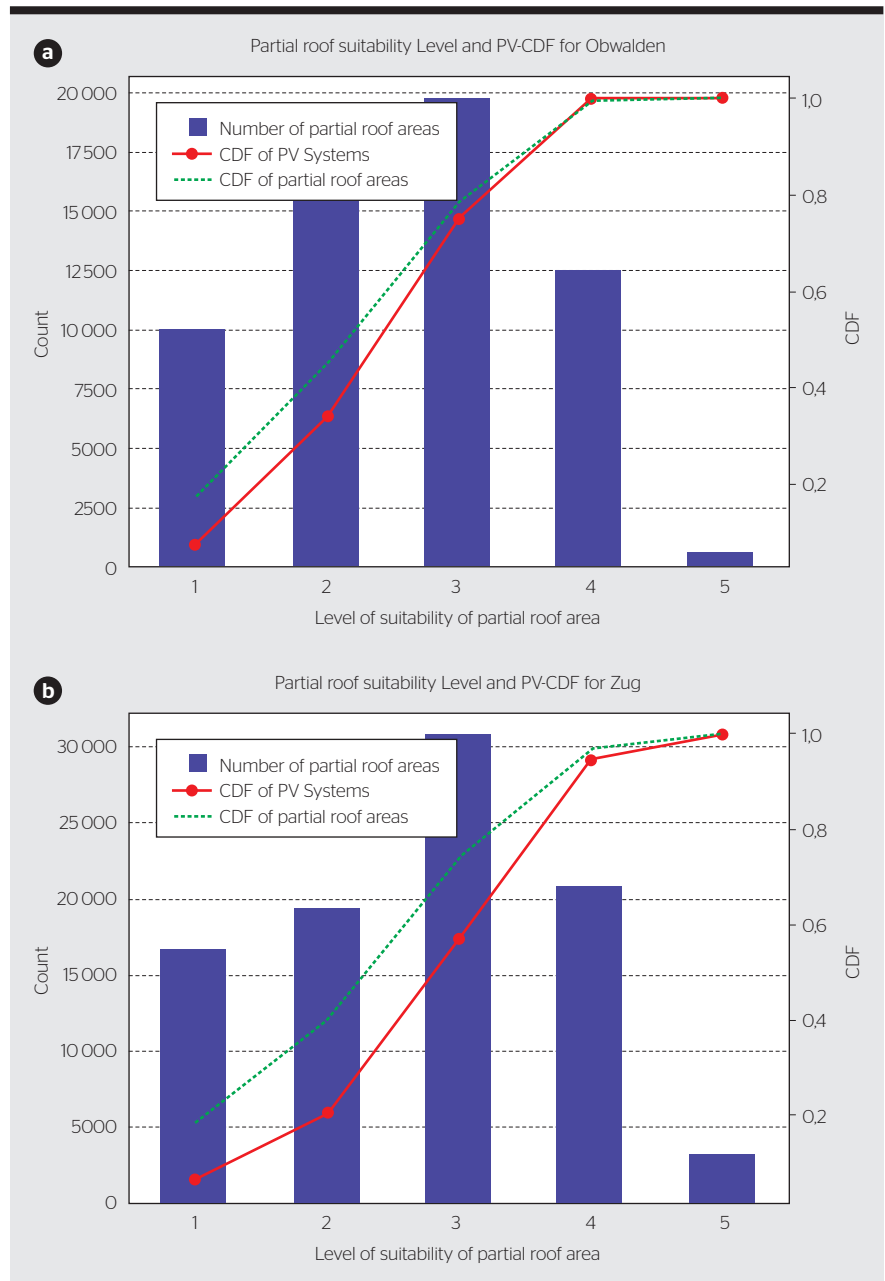
Diese Ausgangslage wirft zentrale Fragen auf: Welche Rolle spielen die kantonalen und lokalen Förderbedingungen für die Nutzung von Dachflächen? Und wie stark wirkt sich der zu erwartende Stromertrag der Dächer selbst auf den Ausbau aus? Um Antworten zu finden, wurden Daten zu bestehenden PV-Anlagen mit Informationen zur Dachflächeneignung verknüpft und ausgewertet.

**Methodik**

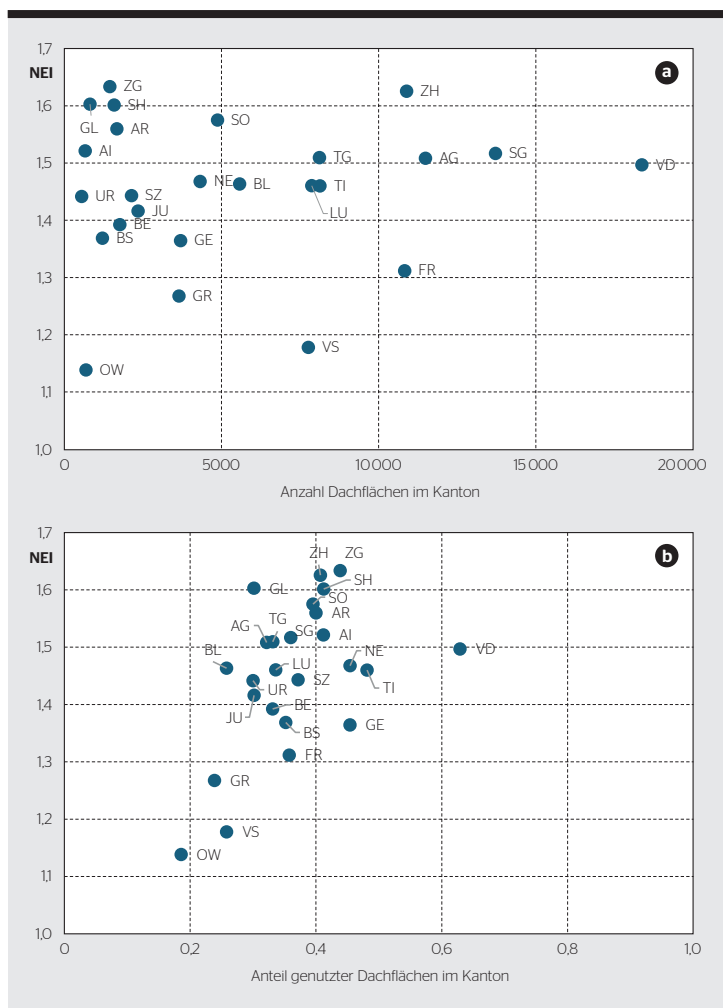
Wie flächendeckend wird das Potenzial für Solarstrom auf Schweizer Dächern genutzt und wie stark variiert dies regional? Um diese Fragen zu beantworten, wurden zwei Daten Grundlagen miteinander kombiniert: die Informationen von sonnendach.ch [7] zur Eignung von Teildachflächen für PV-Anlagen sowie die Installationsdaten aus der Pronovo-Datenbank, Stand März 2024 [8]. Daraus ergibt sich ein Gesamtbild der technischen Voraussetzungen und der tatsächlichen Nutzung durch bestehende Anlagen.

Die Auswertung erfolgte in drei Schritten: Auf Grundlage der Daten von sonnendach.ch wurde berechnet, wie gross der Anteil an Dachflächen pro Eignungsklassen ist. Die Eignungsklassen wurden anhand des zu erwartenden Stromertrags in kWh pro m² und Jahr in fünf verschiedene Klassen unterteilt (**Bild 1**).

Im zweiten Schritt wurde der aktuelle Ausbaustand analysiert: Wie viele der geeigneten Flächen sind heute bereits mit PV-Anlagen belegt? Auch hier wurde der Anteil auf kantonaler Ebene bestimmt.



**Bild 2** Übersicht Anzahl Teildachflächen und deren Bedeckung mit PV-Anlagen pro Kanton.



**Bild 3 a)** NEI in Abhängigkeit der Anzahl Dachflächen im Kanton, **b)** NEI in Abhängigkeit des Anteils genutzter Dachflächen im Kanton.

Im dritten Schritt erfolgte ein Abgleich zwischen technischem Potenzial und realer Nutzung. Dafür wurde für jeden Kanton eine kumulierte Verteilungsfunktion (CDF) erstellt – für alle verfügbaren Teildachflächen sowie für jene mit installierten PV-Anlagen. Diese Darstellung erlaubt es, Unterschiede zwischen der Verteilung der Dachflächen auf die fünf Klassen und dem realen Anlagenbau sichtbar zu machen. Liegen die Kurven näher aneinander, erfolgt die Verteilung der bereits gebauten Anlagen gleichmässig auf die fünf Klassen, entsprechend ihrem jeweiligen Anteil an Dachflächen in den Klassen (**Bild 2**).

Die Flächen zwischen den beiden Kurven lassen sich quantitativ auswerten und dienen als Indikator für die Zielgerichtetheit der PV-Nutzung. Zusätzlich wurde ein Nutzungseffizienz-Index (NEI) definiert. Die NEI-Berechnung erfolgt, indem der Anteil

der installierten PV-Anlagen in den Klassen 4 und 5 an der Gesamtzahl der PV-Anlagen im Kanton durch den Anteil der Dachflächen der Klassen 4 und 5 an der gesamten Dachfläche im Kanton geteilt wird. Ein NEI über 1 zeigt eine gezielte Nutzung stromertragreicher Dächer, ein NEI unter 1 hingegen weist darauf hin, dass anteilmässig wenig Dächer der Klassen 4 und 5 genutzt wurden für PV-Installationen.

Diese Methodik erlaubt nicht nur eine differenzierte Bewertung einzelner Kantone, sondern bietet auch eine vergleichbare Grundlage, um die strategische Qualität mit Bezug auf möglichst viel Stromertrag der PV-Nutzung schweizweit zu beurteilen – unabhängig von absoluten Ausbauzahlen.

### Analyse der PV-Dachnutzung in Schweizer Kantonen

Die Nutzung der vorhandenen Dachflächen pro Kanton variiert stark.

**Bild 2** zeigt den Vergleich zwischen dem Kanton Obwalden und Zug. Im Kanton Obwalden verlaufen die beiden CDFs fast deckungsgleich. Das zeigt, dass der PV-Ausbau in allen Eignungsklassen ungefähr im gleichen Verhältnis zur verfügbaren Anzahl Dächer in den jeweiligen Klassen stattgefunden hat. Im Kanton Zug ist hier noch ein stärkerer «Bauch» der Kurve zu erkennen, was bedeutet, dass in den Klassen 1 bis 3 anteilmässig weniger Dachflächen mit PV-Anlagen ausgestattet sind als in den Klassen 4 und 5. In Zug werden also stromertragreiche Dachflächen verhältnismässig stärker für den PV-Ausbau genutzt, was in einem höheren NEI resultiert.

### Gleichmässigkeit der Verteilung anhand des NEI

Um die unterschiedliche Nutzung der Dachflächen in den Kantonen vergleichbar zu machen, kann der oben beschriebene Nutzungseffizienz-Index NEI herangezogen werden. **Bild 3a** zeigt den NEI der verschiedenen Kantone in Abhängigkeit der Anzahl Dachflächen und **Bild 3b** in Abhängigkeit des Anteils der im jeweiligen Kanton genutzten Dachflächen.

Gemäss **Bild 3** ist für alle Kantone der NEI über 1. Das bedeutet, dass grundsätzlich Dachflächen der Klassen 4 und 5 überproportional für die Installation von PV-Anlagen genutzt werden. Es ist aber auch ersichtlich, dass die Werte des NEI zwischen 1,1 und 1,6 schwanken. Je grösser der Wert, desto mehr der ertragreichen Dachflächen werden im Kanton genutzt. Eine Analyse der Abhängigkeit des NEI von der Anzahl an Dachflächen im Kanton zeigt keine eindeutige Tendenz (**Bild 3a**). Wenn man zusätzlich berücksichtigt, welcher Anteil der Dachflächen bereits mit PV-Anlagen genutzt wird (**Bild 3b**), dann lässt sich erkennen, dass mit zunehmender Nutzung die Nutzeneffizienz steigt. Man sieht, dass mit zunehmendem Ausbau mehr von den PV-Anlagen in den Klassen 4 und 5 genutzt werden.

### Diskussion

Die Analyse zeigt, dass die Nutzung von Dachflächen für Photovoltaik in der Schweiz nicht nur von deren baulicher Eignung abhängt, sondern auch wesentlich durch kantonale Förder-

mechanismen geprägt ist. Insbesondere Kantone mit gezielten Subventionen und attraktiven Einspeisetarifen, wie beispielsweise Obwalden, zeigen eine strategischere Nutzung aller Dächer. Hier belegen die nahezu überlappenden Verteilungen der CDF-Kurven, dass die Anlagen gleichmässig über alle Eignungsklassen verteilt wurden, wobei auch stromertragsärmere Dächer einbezogen wurden. Dies könnte auf ein Bestreben hinweisen, das gesamte Ausbaupotenzial möglichst früh auszuschöpfen.

Im Gegensatz dazu zeigt der Kanton Zug eine stärkere Konzentration auf Dächer der Klassen 4 und 5, was auf eine selektivere Strategie hindeutet, die stromertragreiche Dächer priorisiert. Der NEI bietet hier ein differenziertes Bild: Ein Wert über 1 weist auf eine überdurchschnittliche Nutzung stromertragreicher Dachflächen hin, wobei der NEI kantonal zwischen 1,1 und 1,6 variiert. Interessant ist, dass ein höherer PV-Ausbaustand tendenziell mit einem höheren NEI korreliert, je weiter der Ausbau in einem Kanton fortgeschritten ist, desto stärker wird auf stromertragreiche Dächer zurückgegriffen.

Diese Ergebnisse legen nahe, dass finanzielle Anreize – sowohl direkte Investitionsbeiträge als auch Einspeisevergütungen – wesentlich dazu beitragen können, die PV-Nutzung effizient zu steuern. Gleichzeitig zeigt sich ein Zielkonflikt zwischen flächendecken-

dem Ausbau und der Priorisierung effizienter Standorte: Während ein breiter Ausbau politische Sichtbarkeit schafft, bietet ein gezielter Ausbau auf stromertragreichen Dächern die beste energetische und wirtschaftliche Ausbeute.

### Fazit und Ausblick

Die dargelegte Analyse zeigt, dass es regionale Unterschiede beim Ausbau von PV-Anlagen zwischen den einzelnen Kantonen gibt und dass diese auf verschiedene Förderanreize zurückgeführt werden könnten. Während einige Kantone die stromertragreichen Dachflächen systematisch erschliessen, bleibt in anderen Regionen noch erhebliches Potenzial ungenutzt.

Langfristig ist es entscheidend, die Dachflächen in der Schweiz optimal zu nutzen, um die ambitionierten Ziele der Energiestrategie 2050 zu erreichen. Besonders Dachflächen mit hohem Stromertrag sollten prioritär erschlossen werden. Gleichzeitig gilt es, mittel- bis langfristig auch Dächer mit geringerer Sonneneinstrahlung zu aktivieren, um die Winterstromproduktion zu stärken und die Versorgungssicherheit ganzjährig zu gewährleisten. Neben der Förderung einer vollständigen Dachnutzung statt nur Teilausbau müssen die Förderinstrumente an die regionalen Gegebenheiten angepasst werden, um unterschiedliche klimatische Bedingungen zu berücksichtigen. Der Abbau bürokratischer Hürden und die Schaffung von

Vorbildern können zudem die Akzeptanz für Solarstromprojekte erhöhen und deren Umsetzung beschleunigen.

Das Ziel sollte sein, durch eine effiziente Nutzung aller verfügbaren Dachflächen die Versorgungssicherheit mit solarer Energie zu steigern und gleichzeitig einen Beitrag zur Klimaneutralität zu leisten. Nur so kann die Schweiz ihren Weg hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung und einer signifikanten Steigerung der PV-Produktion bis 2050 erfolgreich gestalten.

### Referenzen

- [1] Solarmonitor Schweiz 2024: Entwicklungen, Trends und Perspektiven im Photovoltaik-Markt Schweiz, Swissolar, November 2024.
- [2] Joëlle Clot et al., «Incentive Structures and Rooftop Suitability in Swiss Solar PV Adoption», Extended Abstract, IAAE International Conference Paris, 2025.
- [3] [www.swissolar.ch/de/wissen/wirtschaftlichkeit/foerderung/pv-foerderung](http://www.swissolar.ch/de/wissen/wirtschaftlichkeit/foerderung/pv-foerderung)
- [4] [www.energiefranken.ch](http://www.energiefranken.ch)
- [5] Tobias Schmidt et al., «Quantifying the degree of fragmentation of policies targeting household solar PV in Switzerland», White Paper, ETH Zürich, 2023.
- [6] [www.vese.ch/pvtarif/](http://www.vese.ch/pvtarif/)
- [7] [www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach](http://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach)
- [8] [opendata.swiss/de/dataset/elektrizitatsproduktionsanlagen](https://opendata.swiss/de/dataset/elektrizitatsproduktionsanlagen)

### Autoren

**Joëlle Clot** forscht am Institut für Innovation und Technologiemanagement IIT der HSLU.  
→ HSLU, 6048 Horw  
→ [joelle.clot@hslu.ch](mailto:joelle.clot@hslu.ch)

**Lukas Hegner** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kompetenzzentrum Business Engineering (CCBE) der HSLU.  
→ [lukas.hegner@hslu.ch](mailto:lukas.hegner@hslu.ch)

Dr. **Oliver Woll** ist Leiter der Forschungsgruppe am IIT und des CAS Regionale Energiewirtschaft und -versorgung der HSLU.  
→ [oliver.woll@hslu.ch](mailto:oliver.woll@hslu.ch)

## RÉSUMÉ

### Optimiser les mécanismes d'encouragement pour le photovoltaïque

Le photovoltaïque dans les cantons suisses

Les instruments d'encouragement jouent un rôle essentiel dans le développement de l'énergie solaire. Les programmes actuels varient en fonction de la taille de l'installation, de la consommation propre et de la conception technique. Alors que la Confédération offre des incitations financières sous forme de rétribution unique et de procédures d'appel d'offres, les cantons et les communes élaborent leurs propres modèles d'encouragement, parfois assortis de généreuses contributions à l'investissement, d'allègements fiscaux ou d'offres de conseil gratuites. Cette diversité entraîne des différences importantes, par exemple en termes de rentabilité d'une installation. De plus, la rémunération du courant photovoltaïque injecté dans le réseau est fixée par les gestionnaires de réseau concernés et varie donc également d'une région à l'autre.

À long terme, il est essentiel d'utiliser de manière optimale les surfaces de toiture en Suisse afin d'atteindre les objectifs ambitieux de la Stratégie énergétique 2050. Les toitures à haut rendement électrique doivent être exploitées en priorité. Parallèlement, il convient également d'équiper à moyen ou à long terme les toitures moins exposées au soleil afin de renforcer la production hivernale d'électricité et de garantir la sécurité de l'approvisionnement tout au long de l'année. Outre la promotion d'une utilisation complète des toitures plutôt qu'une exploitation partielle, les instruments d'encouragement doivent être adaptés aux spécificités régionales afin de tenir compte des différentes conditions climatiques. La suppression des obstacles bureaucratiques et la création de modèles peuvent également favoriser l'acceptation des projets photovoltaïques et accélérer leur mise en œuvre.