

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 76 (2014)

Heft: 6-7

Artikel: Gewinn und Rendite von Photovoltaikanlagen

Autor: Berger, Stephan

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082147>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

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

Gewinn und Rendite von Photovoltaikanlagen



Solaranlage auf dem Betrieb der Familie Kupper in Elgg ZH. (Bild zVg)

Seit Anfang dieses Jahres sind einige Neuerungen bei der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) in Kraft getreten. Ist jemand auf der Warteliste, kann es sich lohnen, über die Einmalvergütung bereits heute eine kleine Anlage (auf Einfamilienhaus) für den Eigenverbrauch zu realisieren und zu einem späteren Zeitpunkt mit der KEV eine grössere Anlage (auf Stallgebäude) zu bauen.

Stephan Berger*

Die Grundlage der nachfolgenden Wirtschaftlichkeitsberechnung von Solaranlagen wurde aufgrund konkreter Investitionsmöglichkeiten anhand eines fiktiven Betriebs berechnet.

Seit 2007 holte man wiederkehrend für ein und denselben Betrieb Offerten für Solaranlagen ein und beurteilte die Wirtschaftlichkeit.

Modellrechnungen mit verschiedenen Finanzierungs- und Vergütungsmöglichkeiten wurden erstellt und mit Kapitalanlagen mit vergleichbarem Risiko verglichen. Folgende Parameter wurden angenommen:

- KEV-Vergütung, neu ab 2014, mit einer Vergütungsdauer von 20 Jahren
 - Vergütungstarif von 20 Rp./kWh ab dem 20. bis zum 30. Jahr.
 - 30 Jahre Anlagenutzungsdauer für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Es ist ungewiss, wie sich die Energiekosten in Zukunft entwickeln werden. Doch die Stromkosten sind in den letzten 20 Jahren nicht gesunken, und sie werden es aller Wahrscheinlichkeit nach auch in den nächsten 20 Jahren nicht tun.

Betriebswirtschaftliche Überlegungen

Auf seiner Dachfläche von 380 m² konnte der Landwirt im Jahre 2007 eine 50-kW-Anlage realisieren. Damals war eine

solche Investition mit rund 425 000 Franken sehr teuer. Die Investitionskosten sind in den letzten Jahren gesunken – aber auch die KEV-Vergütung. Bis Ende 2013 war je nach Finanzierungsmix eine Gesamtkapitalrendite von 4 bis 5 Prozent zu erwarten.

Zukünftig kann eine weitere Kostensenkung der Module in der bisherigen Gröszenordnung kaum mehr erwartet werden. Die Differenz zwischen der KEV-Entschädigung und den Bezugskosten für Strom wird immer kleiner, sodass die Zeit naht, in der es sich lohnt, zunächst den Eigenbedarf an Strom über «das eigene Dach» zu decken. Dies würde auch bedeuten, dass man vielleicht schon bald auf das Förderinstrument verzichten kann.

* Lehrer und Berater, Strickhof, und Vorstandsmitglied SVLT-Sektion ZH

Tabelle 1: Durchschnittlicher Jahresgewinn und Gesamtkapitalrendite mit und ohne KEV

60-kW-Anlage	Finanzierung	Vergütung ab							
		1. Jahr		2. Jahr (KEV)		3. Jahr (KEV)		4. Jahr (KEV)	
		→ Gewinn	Rendite	→ Gewinn	Rendite	→ Gewinn	Rendite	→ Gewinn	Rendite
KEV-Vergütung 20 Jahre	50 EM/50 FM	4579.–	3,44%						
	100% EM	5393.–	4,06%						
	100% FM	3746.–	2,83%						
	50 EM/50 FM			4267.–	3,21%				
	100% EM			5081.–	3,82%				
	100% FM			3452.–	2,60%				
	50 EM/50 FM					3957.–	2,98%		
	100% EM					4772.–	3,59%		
	100% FM					3142.–	2,36%		
	50 EM/50 FM							3650.–	2,74%
Überbrückung bis KEV- Zuspruch ohne ökologischen Mehrwert	100% EM							4465.–	3,36%
	100% FM							2835.–	2,13%
	50 EM/50 FM			4498.–	3,38%				
	100% EM			5212.–	3,99%				
	100% FM			3683.–	2,77%				
	50 EM/50 FM					4418.–	3,32%		
	100% EM					5232.–	3,93%		
	100% FM					3603.–	2,71%		
	50 EM/50 FM							4338.–	3,26%
	100% EM							5153.–	3,87%
Überbrückung bis KEV- Zuspruch mit ökologischem Mehrwert	100% FM							3446.–	2,59%
	Nur Eigenver- brauch/ 30 Jahre	50 EM/50 FM	1551.–	1,17%					
	100% EM	2365.–	1,78%						
	100% FM	736.–	0,55%						
	50 EM/50 FM			4440.–	3,34%				
	100% EM			5255.–	3,95%				
	100% FM			3625.–	2,73%				
	50 EM/50 FM					4302.–	3,24%		
	100% EM					5117.–	3,85%		
	100% FM					3488.–	2,62%		
Überbrückung bis KEV- Zuspruch mit Eigenverbrauch	50 EM/50 FM							4166.–	3,13%
	100% EM							4981.–	3,74%
	100% FM							3351.–	2,52%

Tabelle 2: Durchschnittlicher Jahresgewinn und Gesamtkapitalrendite bei Einmalvergütung, Eigenverbrauch und/oder KEV

20-kW-Anlage	Finanzierung	Vergütung ab							
		1. Jahr		2. Jahr (KEV)		3. Jahr (KEV)		4. Jahr (KEV)	
		→ Gewinn	Rendite	→ Gewinn	Rendite	→ Gewinn	Rendite	→ Gewinn	Rendite
Einmalvergütung, ohne ökologischen Mehrwert einspeisen	50 EM/50 FM	–106.–	–0,29%						
	100% EM	120.–	0,32%						
	100% FM	–332.–	–0,90%						
Einmalvergütung und 100% für Eigenverbrauch nutzen	50 EM/50 FM	952.–	2,58%						
	100% EM	1178.–	3,19%						
	100% FM	725.–	1,96%						
Einmalvergütung und 50% für Eigenverbrauch nutzen	50 EM/50 FM	–544.–	–1,47%						
	100% EM	–312.–	–0,86%						
	100% FM	–771.–	–2,09%						
KEV-Vergütung	50 EM/50 FM	1046.–	1,90%						
	100% EM	1383.–	2,52%						
	100% FM	709.–	1,29%						
Überbrückung bis KEV- Zuspruch mit 50% Eigenverbrauch	50 EM/50 FM			959.–	1,74%				
	100% EM			1296.–	2,36%				
	100% FM			622.–	1,12%				
	50 EM/50 FM					873.–	1,59%		
	100% EM					1210.–	2,20%		
	100% FM					536.–	0,98%		
	50 EM/50 FM							787.–	1,43%
	100% EM							1124.–	2,04%
	100% FM							450.–	0,82%

Finanzierungsbeispiel 2014:

Kosten Anlage	CHF 133'007.00
Anteil Eigenmittel	CHF 66'503.50
Anteil Hypothek	CHF 66'503.50
Total	CHF 133'007.00

Gehen wir mit dieser Anlage in diesem Jahr ans Netz und können bereits ab dem ersten Jahr mit der KEV-Vergütung rechnen, entsteht nach 30 Jahren ein Kapitalbarwert (= Summe der jährlichen Erträge minus die effektiven Kosten, Reparatur und Unterhalt, Versicherung, Zins und Tilgung) von 203'078 Franken. Wird davon der Eigenkapitalanteil von 66'503 Franken abgezogen, resultiert ein effektiver Verdienst über 30 Jahre von 137'302 Franken.

Rendite

Die Eigenkapitalrendite (durchschnittlicher Gewinn bezogen auf das eingeschossene Kapital) beträgt 6,89 Prozent. Die Gesamtkapitalrendite (durchschnittlicher Gewinn bezogen auf das Gesamtkapital) beträgt 3,44 Prozent. Die Rendite ist vergleichbar mit sicheren Kapitalanlagen wie Zertifikaten, Obligationen oder Sparbuch. Mit der KEV sind die Kosten gedeckt und eine Rendite ist erzielbar. Mit der neuen KEV liegt die Rendite zwischen 3 und 4 Prozent, etwas tiefer als früher. Bis 2013 beeinflusste der IK den Gewinn/die Rendite positiv. Seit 2014 werden für Solaranlagen keine Investitionskredite (zinslose Darlehen) mehr bewilligt. Bei kleineren Anlagen fällt die Rendite kleiner aus, da die Kosten pro kW höher sind.

Überbrücken bis zum KEV-Zuspruch

Man beachte insbesondere auch die Tabelle 4 auf der nächsten Seite. Aufgrund

Tabelle 3: Kenndaten 60-kW-Anlage

Leistung	60,84 kW
Modulfläche	380 m ²
Kosten	CHF 133'007.–
Stromertrag pro kW	950 kWh/kW (im Kanton ZH war der Ertrag nie darunter)
Stromproduktion über 30 Jahre	51'093 kWh/Jahr (Durchschnitt)
Versicherung	0,2% der Investitionskosten
Reparatur und Unterhalt	0,8% der Investitionskosten
Degradation Stromertrag (= Wirkungsgradverlust)	0,8% jährliche Leistungseinbusse von Anfangsleistung
Zins für Fremdkapitalanteil/Tilgungsdauer	3,5%/20 Jahre
Abschreibung Anlage ohne Wechselrichter	25 Jahre
Abschreibung Wechselrichter	10 Jahre (Ersatz alle 10 Jahre)
Wirtschaftlichkeit auf 30 Jahre Anlagenutzungsdauer berechnet	

Tabelle 4: Investitionskosten und KEV-Vergütung

	2007	2011	2014
Modulfläche in m ²		380	
Anlage angebaut, Zelltyp Monokristallin	50 kW	54,5 kW	60,84 kW
Investitionskosten installiert	CHF 425'000.–	CHF 167'237.–	CHF 133'007.–
KEV-Vergütungsansatz	0,658 CHF/kWh	0,414 CHF/kWh	0,242 CHF/kWh
Gesamtkapitalrendite	bis Ende 2013 Gesamtkapital – Renditeband ca. 4–5%		ab 2014 Gesamtkapital – Renditeband ca. 3–4%

Die Kosten pro kW reduzierten sich in den letzten Jahren von 8500–9500 Franken 2007 auf noch 2000–2500 Franken. Auch hat sich der Wirkungsgrad der Module stetig verbessert.

der KEV-Warteliste mit über 30'000 angemeldeten Projekten bleibt für viele die Frage nach einer Überbrückungsmöglichkeit, bis der KEV-Zuspruch erfolgt. Wer heute ohne KEV baut, kann den Strom über eine Börse einspeisen oder mit Zertifikaten handeln. Bei einem KEV-Zuspruch in beispielsweise drei Jahren gilt trotzdem die Vergütung ab dem Baujahr, d.h. nur noch 17 Jahre lang. Eine schlechtere Variante ist, den produzierten Strom ohne den ökologischen Mehrwert zu 8,1 Rp./

kWh ins Netz einzuspeisen. Je länger es dauert, bis der KEV-Zuspruch erfolgt, und je höher der Fremdkapitalanteil ist, desto schlechter fällt die Rendite aus. Die Rendite wird mit jedem Jahr leicht schlechter. Bei hohem Fremdkapitalanteil muss die Liquidität (Zahlungsfähigkeit) in den ersten Jahren sichergestellt werden. Wird der Strom als Überbrückung über eine Börse ins Netz eingespeist, so kann eine Rendite von 3 bis 4 Prozent, vergleichbar mit KEV, erwartet werden.

kundenstrompreis gerechnet. Das führt dazu, dass viele Anlagen bald schon ohne KEV wirtschaftlich sein dürften.

Einmalvergütungsansätze:

Der Einmalvergütungsansatz setzt sich aus einem Grundbeitrag und einem Leistungsbeitrag zusammen.

Tabelle 5: Einmalvergütungsansatz

Angebaute Anlage	
Grundbeitrag	CHF 1400.–
Leistungsbeitrag	CHF 850.– pro kW

Berechnungsbeispiel für 20-kW-Anlage:

$$1400 \text{ Fr.} + (19,8 \text{ kW} * 850 \text{ Fr./kW}) = \\ 18'032 \text{ Franken}$$

Tabelle 6 Kenndaten 20 kW-Anlage:

Leistung	19,8 kW
Modulfläche	120 m ²
Kosten bei KEV-Vergütung	CHF 55 002.–
Kosten mit Einmalvergütung dafür keine KEV-Vergütung	CHF 36 970.– (gemäß Berechnungsbeispiel)
Stromertrag pro kW	950 kWh/kW
durchschnittliche Stromproduktion pro Jahr	während 30 Jahren ergibt es eine durchschnittliche Stromproduktion von 16 628 kWh/Jahr
Strombezugskosten	17 Rp./kWh
Versicherung	0,2% der Investitionskosten
Reparatur und Unterhalt	0,8% der Investitionskosten
Degradation Stromertrag (= Wirkungsgradverlust)	0,8% jährliche Leistungseinbusse von Anfangsleistung
Zins für Fremdkapitalanteil / Tilgungsdauer	3,5%/20 Jahre
Abschreibung der Anlage ohne Wechselrichter	25 Jahre
Abschreibung der Wechselrichter	10 Jahre/alle 10 Jahre muss Wechselrichter ersetzt werden
Wirtschaftlichkeit* auf 30 Jahre Anlagenutzungsdauer berechnet	

*In der Wirtschaftlichkeitsberechnung der 19,8-kW-Anlage wird angenommen, dass die Strombezugskosten bei 17 Rp./kWh liegen. Ab dem 20. bis zum 30. Jahr wurde ein Vergütungstarif/Strombezugskosten von 20 Rp./kWh angenommen.



Die Sonne liefert die Energie franko Haus. Energie- und Landwirte nutzen sie. (Bild: Stephan Berger)

Anlage auf die Eigenverbrauchsnutzung abstimmen

Die Einmalvergütung und dabei den selbst produzierten Strom zu 100 Prozent für den Eigenverbrauch zu verwenden, lohnt sich bereits jetzt. Die Anschaffungskosten betragen durch die Einmalvergütung anstelle von 55 002 Franken nur 36 970 Franken. Daher muss weniger Eigenkapital aufgewendet werden. Selbst wenn wir auf der KEV-Warteliste sind, können wir bereits heute von dieser Einmalvergütung profitieren. Die Rendite ist vergleichbar mit der KEV-Vergütung, sofern wir den Strom auch effektiv selber nutzen können. Doch können wir auf dem Landwirtschaftsbetrieb wahrscheinlich kaum 100 Prozent des eigenproduzierten Stroms verwenden. Wenn wir also

nur 50 Prozent des produzierten Stroms selber verbrauchen und den Rest zu 8,1 Rp./kWh ins Netz einspeisen, legen wir drauf. Mit der Einmalvergütung kann man zwar heute bereits von den Fördermitteln profitieren, aber die Anlage muss zwingend auf die Eigenverbrauchsnutzung abgestimmt sein, sonst bleibt eine Rendite aus (siehe Grafik).

Lohnt sich die Dachvermietung?

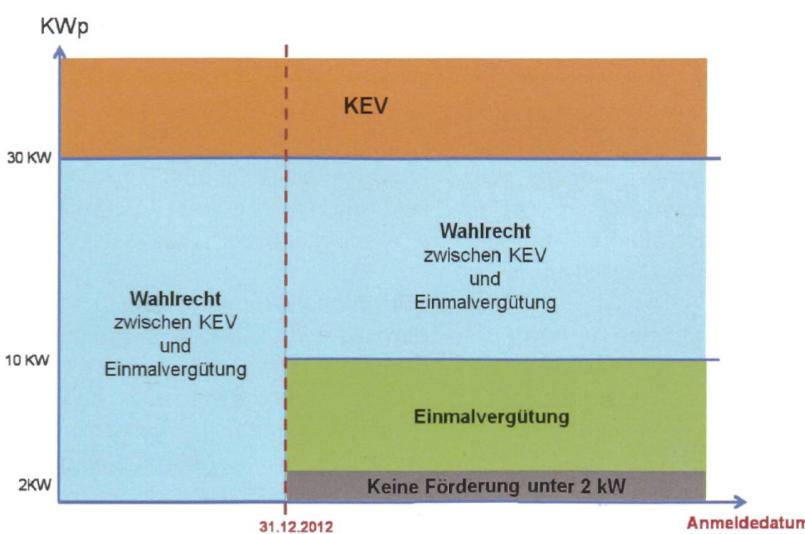
Eine weitere Möglichkeit ist es, das eigene Dach zu vermieten. Die Vergütungstarife liegen je nach Objekt zwischen 2 bis 4 Franken pro m² Modulfläche. Die EKZ (Elektrizitätswerke des Kantons Zürich) suchen derzeit Dachflächen. Sie vergüten pro kW installierter Leistung 15–20.–/Jahr. Es muss aber mind. eine 100-kW-

Anlage realisierbar sein. Mittels Grundbucheintrag wird ein Vertrag auf 25 Jahre abgeschlossen. Nach Ablauf der Vertragsdauer ist ein Eigentumsübertrag möglich oder die Anlage wird demontiert. Wenn KEV in Aussicht ist, ist die Dachvermietung in der Schweiz kaum interessant. Auch wenn erst in zwei oder drei Jahren der KEV-Einstieg möglich wird, ist Selbstbewirtschaftung mit den neuen Möglichkeiten der Eigenverbrauchsnutzung oder Einmalvergütung für Kleinanlagen interessanter.

Schlussfolgerungen

Mit der KEV sind die Kosten auf jeden Fall gedeckt, und eine Rendite ist erzielbar. Allerdings müssen diejenigen, welche mit einem hohen Fremdkapitalbedarf eine Anlage realisieren wollen, in den ersten Jahren mit einer negativen Liquiditätsbilanz rechnen. In diesem Jahr wird ein Photovoltaikkontingent von rund 150 MW (ca. 4000 Anlagen) freigegeben. Voraussichtlich werden Anlagen freigegeben, die bis zum 15. Juni 2011 angemeldet wurden. Diejenigen, die vor Ende 2011 eine KEV-Anmeldung gemacht haben, können im Jahr 2014 (Anfang 2015) mit einem positiven Bescheid rechnen.

Die Differenz zwischen der KEV-Entschädigung und den Bezugskosten für Strom wird immer kleiner, sodass die Zeit naht, wo es sich lohnt, zunächst den Eigenbedarf an Strom über «das eigene Dach» zu decken. Die Eigenverbrauchsnutzung ist interessant, wenn der KEV-Tarif und die eigenen Strombezugskosten annähernd gleich sind, oder wenn sie als Überbrückung zur KEV erfolgt. Bei der Einmalvergütung und der Eigenverbrauchsnutzung lässt sich nur eine erfreuliche Rendite erzielen, wenn die Anlage auf den Eigenverbrauch abgestimmt ist. ■



Grafik, KEV und oder Einmalvergütung. (Quelle: BFE)