

Diskriminierende Tarifstrukturen untergraben Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen

**Analyse von vier Netzbetreibern:
BKW, CKW, EWZ, IBW
(Tarifblätter 2016 und 2017)**

Dr. Rudolf Rechsteiner

Aktualisiertes Gutachten zuhanden der „Arbeitsgruppe Verbrauchsprofile“ des Bundesamtes für
Energie

Fassung November 2017

Inhalt

1.	<i>Abstract</i>	3
2.	<i>Bezugs- und Leistungsprofile Beispiele A bis E</i>	4
3.	<i>Bezugsprofil der untersuchten Netzanschlüsse A bis E</i>	5
4.	<i>Höhe der Rückliefertarife</i>	6
5.	<i>Struktur und Höhe der Stromtarife 2016 und 2017</i>	7
6.	<i>Tarifstruktur und Nichtdiskriminierungsgebot</i>	9
7.	<i>Eigenverbrauch gemessen am Gesamtverbrauch der Prosumer</i>	10
8.	<i>Wohin fließt der dezentral erzeugte Solarstrom?</i>	11
9.	<i>Fixtarife und Rentabilität</i>	13
10.	<i>Rentabilität der Solarstromanlagen 2017 im EWZ-Versorgungsgebiet</i>	15
11.	<i>Rentabilität der Solarstromanlagen im CKW-Versorgungsgebiet</i>	16
12.	<i>Rentabilität der Solarstromanlagen im BKW-Versorgungsgebiet</i>	17
13.	<i>Rentabilität der Solarstromanlagen im IBW-Versorgungsgebiet</i>	18
14.	<i>Vergleich der Netzgebühren von Anschlüssen mit/ohne PV-Anlage</i>	19
15.	<i>Höhe der Netznutzungsgebühr pro kWh im Vergleich</i>	21
16.	<i>Eigenproduktion, Eigenverbrauch und Amortisationszeit</i>	22

1. Abstract

Untersuchung

In der „Arbeitsgruppe Verbrauchsprofile“ des Bundesamtes für Energie (BFE) wurden Bezugs- und Leistungsprofile von fünf anonymisierten Kunden (Beispiele A bis E) im Kontext der Tarifordnung von vier verschiedenen Versorgungsgebieten untersucht.

Ziel war es, die Auswirkungen unterschiedlicher Tarifstrukturen auf die Wirtschaftlichkeit von Solarstromanlagen aufzuzeigen.

Die Ergebnisse der Untersuchung wurden von März bis Juni 2016 beim BFE mit Exponenten der Elektrizitätswirtschaft und der Solarbranche diskutiert und es wurden verschiedene Stossrichtungen entwickelt im Hinblick auf die anstehende Revision des Stromversorgungsgesetzes.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die Wirtschaftlichkeit von Solarstromanlagen entscheidend davon abhängig ist, dass ein hoher Anteil der Stromkosten in Form eines nicht-degressiven variablen Arbeitstarifs verrechnet wird.

Fixe Tarifelemente wie Grundpreise, Messkosten oder Leistungstarife verschlechtern die Rentabilität neuer Solarstromanlagen systematisch, weil sie die Bezugskostensparnisse durch Eigenverbrauch reduzieren.

In Kombination mit rückläufigen Rückliefertarifen können hohe Fixkostenanteile kleine und mittelgroße Solarstromanlagen in den jeweiligen Versorgungsgebieten flächendeckend unrentabel machen.

2. Bezugs- und Leistungsprofile Beispiele A bis E

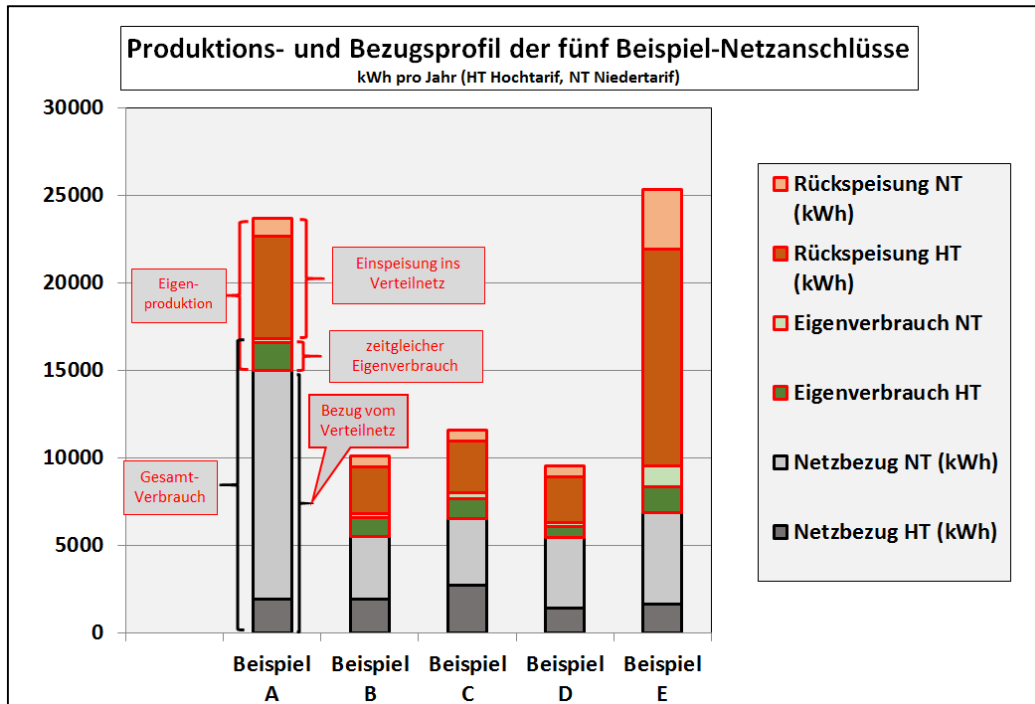


Abbildung 1 Bezugsprofile und Produktion Beispiele A-E

Die Auswirkungen der Tarifstruktur wurden anhand von fünf Verbrauchsprofilen diskutiert:

- Beispiel A: Liegenschaft mit Solarstromanlage und einem hohen Bezug im Niedertarif, herbeigeführt zB. durch eine Wärmepumpe oder Elektro-Widerstandsheizung;
- Beispiele B-D: typische Profile von Haushalten, zB. Einfamilienhäuser, mit einer kleinen Solarstromanlage.
- Beispiel E: grösste Solarstromanlage von allen (18kW) bei durchschnittlichem Stromverbrauch.

Die Tarifstrukturen – namentlich die Aufteilung der Bezugspreise in Fixkosten (CHF/Mt., CHF/kW) und in variable Kosten (CHF/kWh) sind entscheidend für die Rentabilität von Solarstromanlagen.

Berechnungsgrundlagen der Rentabilität von neuen Solarstromanlagen

Die Gestehungskosten der Solarstroms wurden auf Basis aktueller Marktuntersuchungen definiert: Erstellungskosten von 2800 CHF/kW, Betriebskosten inkl. Unterhalt von 3,5 Rp/kWh, Einmalvergütung von 500 CHF/kW und Fixvergütung von 1400 CHF/Anlage, *Steuereinsparung von 20% der Anlagekosten, spezifischer Anfangsertrag von 1050 kWh/kW, Degradation 0,5%/a, Laufzeit 25 Jahre.*

Die Rentabilität neuer Solarstromanlagen mit Einmalvergütung ergibt sich aus den Bezugskostensparnissen und aus den Erträgen des ins Netz eingespeisten Solarstroms. Im Einzelfall beeinflussen die folgenden Parameter die Amortisationszeit neuer Solarstromanlagen:

- Höhe der Bezugstarife pro kWh
- Höhe der Fixkostenanteile: Grundpreise, Leistungstarife, Messkosten, Minimum Fee
- Höhe und Struktur der Rücklieferstarife
- Jahresproduktion der Solarstromanlage
- Höhe des zeitgleichen Eigenverbrauchs
- Rückspeisemenge von Solarstrom ins Stromnetz
- gemessene monatliche Höchstleistung (Strombezug)
- Stromverbrauch pro Jahr
- Verteilung des Stromverbrauchs auf Hochtarif/Niedertarif

3. Bezugsprofil der untersuchten Netzanschlüsse A bis E

Parameter Haushalt / PV Anlage	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	
Gesamtverbrauch (kWh)	16'825	6'836	8'024	6'282	9'536	kWh
Gesamtverbrauch HT (kWh)	3'507	2'982	3'880	2'028	3'197	kWh
Gesamtverbrauch NT (kWh)	13'318	3'854	4'144	4'254	6'339	kWh
Leistung PV* (kW, abgeschätzt aus Produktion)	8.7	4.6	5.1	4.1	18.5	kW
Produktion PV (kWh)	8'715	4'620	5'106	4'054	18'473	kWh
Eigenverbrauch total (kWh)	1'835	1'328	1'513	811	2'686	kWh
Netzbezug HT (kWh)	1'934	1'912	2'697	1'403	1'669	kWh
Netzbezug NT (kWh)	13'056	3'596	3'814	4'068	5'181	kWh
Rückspeisung HT (kWh)	5'833	2'674	2'922	2'633	12'406	kWh
Rückspeisung NT (kWh)	1'048	617	671	610	3'381	kWh
total Netzbezug (kWh)	14'990	5'508	6'511	5'471	6'850	kWh
Eigenverbrauch HAT	1'573	1'070	1'183	625	1'528	kWh
Eigenverbrauch NT	262	259	331	186	1'158	kWh

Abbildung 2 Verbrauchsprofil, Eigenproduktion und Eigenverbrauch Beispiele A-E (Angaben Netzbetreiber/BFE)

Die Angabe der monatlichen Leistungsmaxima wurde von den Netzbetreibern zur Verfügung gestellt. Die Beispiele A bis E bilden typische Verbrauchsprofile ab.

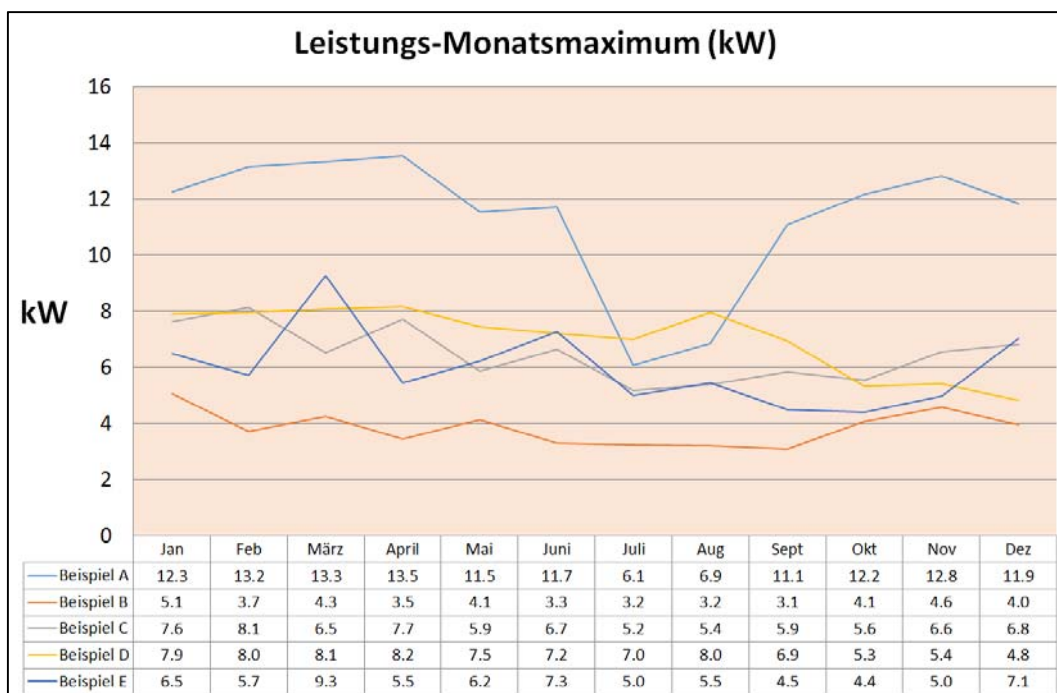


Abbildung 3 Leistungsprofil Strombezug: Monatliche Maximalleistung Beispiele A-E (Angaben Netzbetreiber/BFE)

4. Höhe der Rückliefertarife

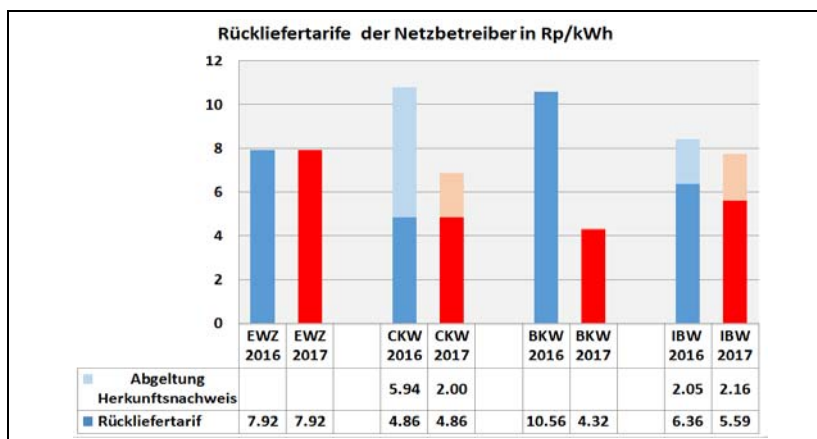


Abbildung 4 Rückliefertarife der vier untersuchten Netzbetreiber

Quelle: Angaben der Netzbetreiber

Die Rückliefertarife für Stromeinspeisungen ins Verteilnetz werden auf den 1. Januar 2017 in verschiedenen Versorgungsgebieten erneut abgesenkt. Gemäss Gesetz soll sich die Vergütung nach den „marktorientierten Bezugspreisen für gleichwertige Energie“ ausrichten (Artikel 7 Energiegesetz). Darunter werden die Beschaffungskosten des örtlichen Verteilnetzbetreibers verstanden. Die Rückliefertarife können jährlich den Veränderungen am Strommarkt angepasst werden. Die Betreiber von PV-Anlagen haben keinen Anspruch auf Leistungen, die ihre Kosten decken. Die Rentabilität von Solarstromanlagen ergibt sich aus einer Mischung von vier verschiedenen Komponenten:

- Eingesparte Bezugskosten dank Eigenverbrauch
- Rücklieferarif des Netzbetreibers
- Entschädigung für „grünen Strom“ auf Basis des Herkunftsnachweises (freiwillig)
- Einmalvergütung bei Erstellung der Solarstromanlage

Die Abgeltung der Herkunftsnachweise verläuft sehr unterschiedlich. Seit 2016 betreibt BKW dafür eine Online-Börse und gibt lediglich die Kundennachfrage weiter. Weil das Angebot die Nachfrage übersteigt, erhalten neue Solarstromanlagen im Effekt keine Entschädigungen mehr. Andere Verteilnetzbetreiber gelten Solarstrom im Versorgungsgebiet als Goodwill-Leistung ab.

Manche Verteilnetzbetreiber betreiben eigene Kraftwerke oder sind an solchen beteiligt. Sie dürfen die Kosten dieser Anlagen als *Vollkosten zuzüglich Marge* ihren gebundenen Kunden verrechnen, wobei gemäss Bundesgerichtsentscheid die Beschaffungskosten Dritter anteilig zu berücksichtigen sind. (es ist nach wie vor unklar, wie dies im Einzelfall zu berechnen ist). Auf dieser Basis gelangt Strom aus Atomkraftwerken, an denen Verteilnetzbetreiber beteiligt sind, oft zu einer *höheren Vergütung als Solarstrom*, der von Dritten ins örtliche Netz eingespeist wird.

Höhe der Rückliefertarife 2016 und 2017

Die Rückliefertarife für Strom aus kleinen PV-Anlagen sind wie folgt festgelegt:

- Beim **EW Zürich (EWZ)** werden die Rückliefertarife vom **Stadtrat** festgelegt und sind als Tarifblatt publiziert. Der Rücklieferarif beträgt im Wochenmittel **7.92 Rp/kWh**. Darin inbegriffen ist die Entschädigung des Herkunftsnachweises.
- Im Versorgungsgebiet der **CKW (Luzern)** werden die Rückliefertarife vom **Netzbetreiber** festgelegt und sind als Tarifblatt publiziert. 2016 galt ein Rücklieferarif von **4.86 Rp/kWh**. Dazu kommt eine **freiwillige** Entschädigung des Herkunftsnachweises von **5.94 Rp/kWh**, **total 10,8 Rp/kWh**. Für 2017 wurde noch kein Rücklieferarif publiziert. Die Entschädigung der Energie bleibt sich gleich. Die Vergütung des Herkunftsnachweises wird abgesenkt und von uns mit 2,0 Rp/kWh geschätzt. Details sind noch nicht publiziert.
- Im **Versorgungsgebiet der BKW** werden die Rückliefertarife ebenfalls vom **Netzbetreiber** festgelegt und sind als Tarifblatt publiziert. Der Rücklieferarif betrug im Jahr 2016 **10.56 Rp/kWh**, wird aber ab 2017 auf 4,32 Rp/kWh abgesenkt.
- Bei IBW (Wohlen/AG) galt 2016 ein Rücklieferarif von **6.36 Rp/kWh**. **Dieser wird ab 2017 auf 5.35 Rp/kWh gesenkt**. Für die Herkunftsnachweise wird eine zusätzliche Vergütung von rund 2 Rp/kWh genannt. Ein Rechtsanspruch auf Abnahme der Herkunftsnachweise besteht nicht.

5. Struktur und Höhe der Stromtarife 2016 und 2017

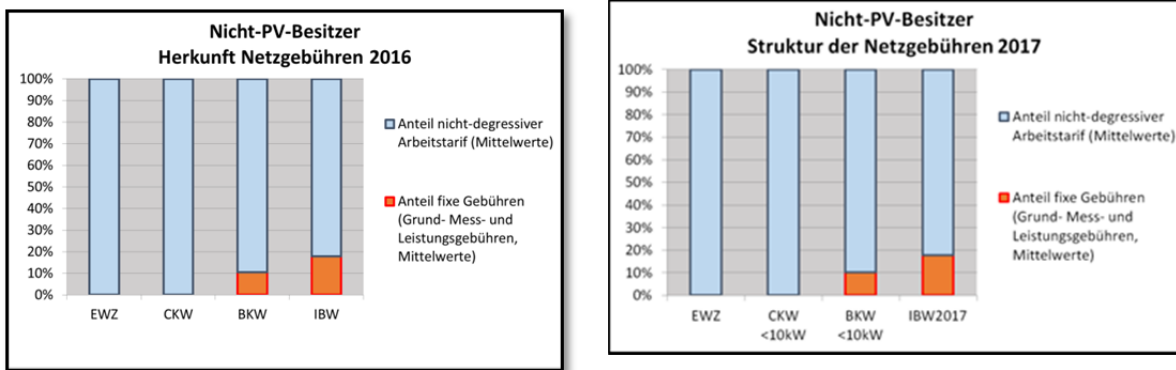


Abbildung 5 Struktur der Netzgebühren für Anschlüsse ohne PV-Anlage

Quelle: EWZ¹, CKW², BKW³, IBW⁴

Fixkostenanteil für Stromanschlüsse ohne PV-Anlage

Anschlüsse ohne PV-Anlage bezahlen in der Regel keine oder nur geringe Fixkostenanteile. Dies gilt identisch für die beobachteten Tarife von 2016 wie für 2017 (Grafiken links). Das Gesetz verlangt, dass die Tarife en Zielen einer effizienten Elektrizitätsverwendung Rechnung tragen (StromVG Art. 14,3). Die Verordnung bestimmt: Der Netznutzungstarif muss bei Spannungsebenen unter 1 kV für Endverbraucher in ganzjährig genutzten Liegenschaften ohne Leistungsmessung zu mindestens 70 Prozent ein nicht-degressiver Arbeitstarif (Rp./kWh) sein. (Art. 18,2 StromVV).

Die beobachteten Tarife für Netzanschlüsse ohne PV-Anlage sind konform mit der Gesetzgebung.

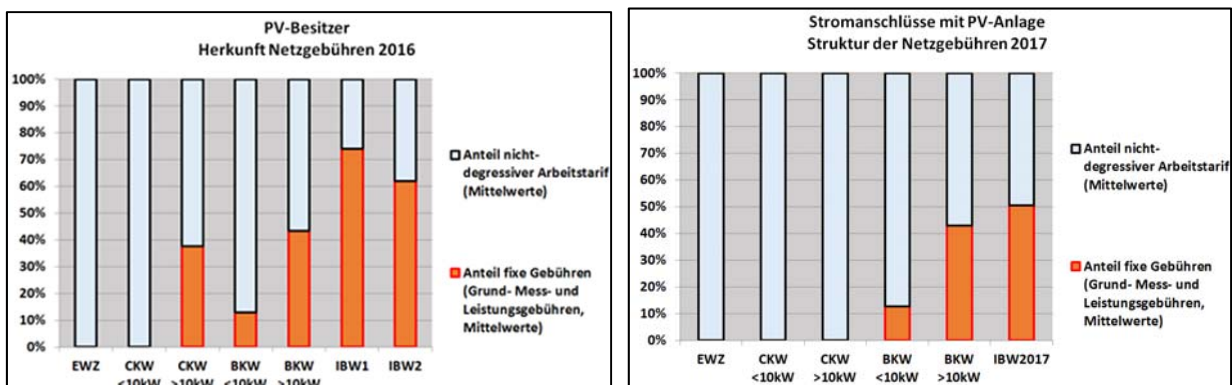


Abbildung 6 Struktur der Netzgebühren für Netzanschlüsse mit PV-Anlage

Fixkostenanteil für Stromanschlüsse mit PV-Anlage

Für Stromanschlüsse mit PV-Anlage und Eigenverbrauch sind die fixen Tarifanteile höher festgelegt als für Anschlüsse ohne PV-Anlage. Es sind grosse Unterschiede nach Versorgungsgebiet zu beobachten:

¹ <https://www.ewz.ch/de/private/energie-produzieren.html>

<https://www.ewz.ch/de/private/energie-produzieren/meinen-strom-verkaufen.html>

<https://www.ewz.ch/de/private/energie-beziehen.html>

² <https://www.ckw.ch/privatkunden/strom-produzieren/eigenverbrauch.html#tab-c2bd6360711f6c6a7d558589a7a1b52f>

<https://www.ckw.ch/privatkunden/netz-nutzen/netzprodukte/ueberblick.html>

³ www.bkw.ch/privatkunden/energie-produzieren

<http://www.bkw.ch/ueber-bkw/downloadcenter/gesetzliche-vorgaben/>

⁴ <http://ibw.ag/strom-angebot>

- EWZ wendet für alle Anschlüsse ausschliesslich variable Tarife an (CHF/kWh); diese schliessen die Messkosten ein. Auf Grundpreise oder Leistungspreise wird verzichtet. Die Tarifstruktur ist für Anschlüsse mit und ohne PV-Anlage identisch.
- Für CKW gilt *ab 2017* dasselbe. Die hohen Fixkostenanteile, die bis 2016 für Anlagen >10kW galten, werden ab 2017 abgeschafft. Die Minimal Fee von 6.60 CHF/Mt. hat bei den untersuchten Verbrauchsprofilen keine Auswirkungen.
- Das Tarifsysteem der BKW kennt Grundpreise für alle Bezüger; für PV-Anlage >10kW kommen noch Leistungspreise (CHF/kW/Mt.) dazu, die auf der gemessenen Maximalleistung pro Bezugsstelle beruhen.
- IBW erhebt für alle Anschlüsse einen Grundpreis. Zudem zwingt dieser Netzbetreiber alle Haushalte mit PV-Anlage in eine Leistungstarifizierung, was für PV-Anlagen <10kW nicht gesetzeskonform ist.⁵ Die Fixkostenanteile wurden zwar reduziert, liegen aber immer noch vergleichsweise hoch.

	Netzanschlüsse ohne PV-Anlage					
	EWZ	CKW <10kW	CKW >10kW	BKW <10kW	BKW >10kW	IBW2017
Netztarif Hochtarif HT (Rp./kWh)	16.30	13.55	13.55	16.85	16.85	11.89
Netztarif Niedertarif NT (Rp./kWh)	9.93	9.13	9.13	10.26	10.26	7.72
Grundpreis inkl. Messung (eine Mess-Stelle) pro Monat				10.26	10.26	14.58
Minimal fee (CHF/Mt.)		6.60	6.60			
Monatl. Leistungspreis (CHF/kW) pro kW pro Monat						
	Netzanschlüsse mit PV-Anlage)					
	EWZ	CKW <10kW	CKW >10kW	BKW <10kW	BKW >10kW	IBW
Netztarif Hochtarif HT (Rp./kWh)	16.30	13.55	13.55	16.85	11.64	7.14
Netztarif Niedertarif NT (Rp./kWh)	9.93	9.13	9.13	10.26	9.07	5.41
Grundpreis inkl. Messung (eine Mess-Stelle) pro Monat				10.26	18.36	14.58
Minimal fee (CHF/Mt.)		6.60	6.60			
Monatl. Leistungspreis (CHF/kW) pro kW pro Monat					3.89	3.24

Abbildung 7 Struktur der Netzgebühren 2017 für Anschlüsse ohne oder mit PV-Anlage

⁵ Art 18 Absatz 1bis StromVV: Für Endverbraucher mit Eigenverbrauch nach Artikel 2 Absatz 2 Buchstabe a der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998/20, deren Anlage eine Anschlussleistung von unter 10 kVA hat, ist für die Bildung von Kundengruppen ausschliesslich die Verbrauchscharakteristik massgebend.

6. Tarifstruktur und Nichtdiskriminierungsgebot

Die Strukturierung der Netzgebühren in Fixkosten und variable Kosten beeinflusst die Rentabilität von PV-Anlagen. Zwei der vier untersuchten Netzbetreiber verlangen für Netzanschlüsse mit PV-Anlage höhere Fixkosten (Grundgebühren, Messgebühren, Leistungstarife). Für Nicht-PV-Besitzer liegen die fixen Netzgebühren tiefer; dies führt zu einer Absenkung der Rentabilität der PV-Anlagen.

BKW und IBW verlangen zwar auch für Netzanschlüsse mit und ohne PV-Anlage Grundgebühren. Diese liegen unter 20% der Bezugskosten und genügen damit Art. 18,2 StromVV. Bei BKW liegen allein die Fixkosten für Anschlüsse mit PV-Anlage >10kW weit höher – in unserem Beispiel bei 42,9%. Bei IBW gelten hohe Fixkostenanteile für alle Grössenklassen von PV-Anlagen. Beide Netzbetreiber senken damit die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen in ihrem Versorgungsgebiet.

Das Stromversorgungsgesetz soll vor Diskriminierungen im Netz schützen. Bei der Gestaltung der Tarifstrukturen für Anschlüsse mit PV-Anlage gelingt dies heute offensichtlich nicht. Die Tarife wirken diskriminierend. Sie stellen Anschlüsse mit PV-Anlage gezielt schlechter als alle anderen Bezüger. Nach StromVG Art. 13 müssen Netzbetreiber Dritten diskriminierungsfrei Netzzugang zu gewähren.⁶ Nach StromVG Art. 5 legt der Bundesrat transparente und *diskriminierungsfreie* Regeln für die Zuordnung von Endverbrauchern zu einer bestimmten Spannungsebene fest.⁷

Es gilt zudem das Ausspeiseprinzip. Massgeblich für die Höhe der Netzgebühren darf nicht die Eigenproduktion sein. Nur das Bezugsprofil ist massgeblich für die Höhe der Netzgebühren. Der Netzzugang für Solarstrom darf nicht zu einer Verschlechterung der Bezugsbedingungen führen. Der Bundesrat ist diesem Postulat teilweise nachgekommen:

- Nach Artikel 18 StromVV dürfen für Solarstromanlagen <10kW keine separaten Kundengruppen gebildet werden. Das heisst, dass die Tarifstruktur für Anschlüsse mit PV-Anlage identisch sein muss mit der Tarifstruktur ohne PV-Anlage.
- **Für PV-Besitzer >10kW darf es laut der geltenden Verordnung eine spezielle Gruppenbildung theoretisch geben.** Aber gemäss Art 18 Abs. 1^{bis} StromVV heisst es: „Die Bildung separater Kundengruppen für Endverbraucher mit vergleichbarer Verbrauchscharakteristik ist nur dann zulässig, wenn deren Bezugsprofile in erheblichem Mass voneinander abweichen.“

Die Netzbetreiber umgehen das gesetzliche Nichtdiskriminierungsgebot, indem sie Anschlüssen mit PV-Anlage Leistungsmessungen aufbürden, um so die Vorschrift (Art. 18,2) zu umgehen, wonach der Netznutzungstarif zu *mindestens 70 Prozent ein nicht-degressiver Arbeitstarif (Rp./kWh) sein muss.*⁸

Die aufoktroierte Leistungsmessung für Kleinanlagen ist technisch gänzlich unnötig. Sie dient allein dem Zweck, Artikel 18 Absatz 2 zu umgehen. EWZ und CKW beweisen, dass Kostendeckung auch ohne Diskriminierung von PV-Anlagen möglich ist.

⁶ Art. 13 Absatz 1 Stromversorgungsgesetz: Die Netzbetreiber sind verpflichtet, Dritten diskriminierungsfrei den Netzzugang zu gewähren.

⁷ Artikel 5 Absatz 5 Stromversorgungsgesetz: Der Bundesrat legt transparente und diskriminierungsfreie Regeln für die Zuordnung von Endverbrauchern zu einer bestimmten Spannungsebene fest. Er kann entsprechende Regeln für Elektrizitätserzeuger und Netzbetreiber festlegen. (...)

⁸ **Art. 18** Netznutzungstarife

¹ Die Netzbetreiber sind verantwortlich für die Festlegung der Netznutzungstarife.

^{1bis} Innerhalb einer Spannungsebene bilden Endverbraucher mit vergleichbarer Verbrauchscharakteristik eine Kundengruppe. Die Bildung separater Kundengruppen für Endverbraucher mit vergleichbarer Verbrauchscharakteristik ist nur dann zulässig, wenn deren Bezugsprofile in erheblichem Mass voneinander abweichen. Für Endverbraucher mit Eigenverbrauch nach Artikel 2 Absatz 2 Buchstabe a der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998, deren Anlage eine Anschlussleistung von unter 10 kVA hat, ist für die Bildung von Kundengruppen ausschliesslich die Verbrauchscharakteristik massgebend.

² Der Netznutzungstarif muss bei Spannungsebenen unter 1 kV für Endverbraucher in ganzjährig genutzten Liegenschaften ohne Leistungsmessung zu mindestens 70 Prozent ein nicht-degressiver Arbeitstarif (Rp./kWh) sein.

7. Eigenverbrauch gemessen am Gesamtverbrauch der Prosumer

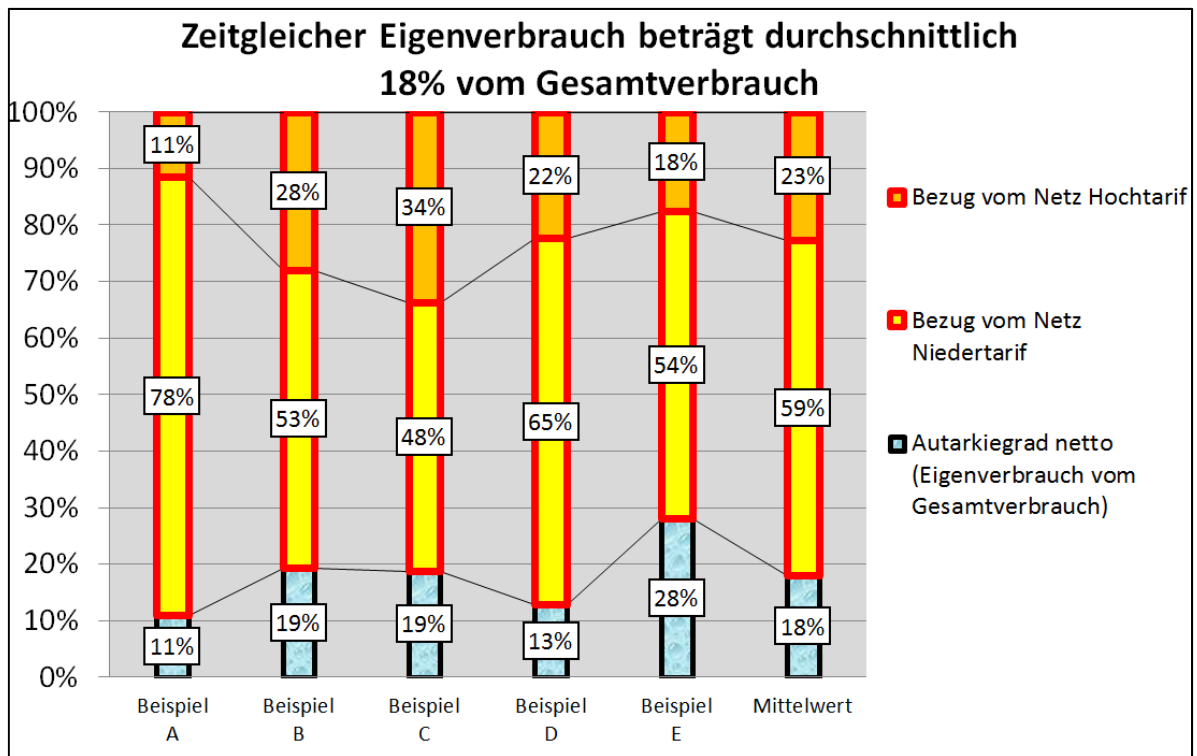


Abbildung 8 Eigenverbrauch gemessen am Gesamtverbrauch der fünf Beispiel-Haushalte

Das Bezugsprofil der Netzanschlüsse mit PV-Anlage gestaltet sich insgesamt sehr netzdienlich: Der Eigenverbrauch gemessen am individuellen Gesamtverbrauch der fünf untersuchten Haushalte. Die Netzdienlichkeit ergibt sich aus folgenden Kriterien:

- Der Anteil des Eigenverbrauchs gemessen am Gesamtverbrauch dieser Haushalte beträgt bloss 18%.
- 82 Prozent des Stromkonsums werden von den untersuchten Prosumern über das Netz bezogen. Entsprechend hoch ist – trotz PV-Anlage – die Beteiligung dieser Haushalte an den Netzkosten.
- 59 Prozent des Bezugs – ein sehr hoher Anteil – spielt sich **ausserhalb** des Hochtarifs ab. Die Anschlüsse mit Solarstromanlagen tragen mit ihrem überdurchschnittlichen Bezug zu Zeiten mit Niedertarif zu einer besseren Auslastung der Netze bei, indem sie das Netz in der Hochtarifzeit entlasten. Dies senkt die spezifischen Kosten pro transportierte kWh, ohne die Spitzenlast in die Höhe zu treiben. Letzteres übrigens im Unterschied zu Wärmepumpen, die an sehr kalten Tagen nicht selten auf Hochtouren laufen.
- Die Stromeinspeisung in Zeiten hoher Tagesnachfrage senkt im Übrigen die Bezugskosten des Netzbetreibers in den teuren Mittagsstunden.

8. Wohin fließt der dezentral erzeugte Solarstrom?

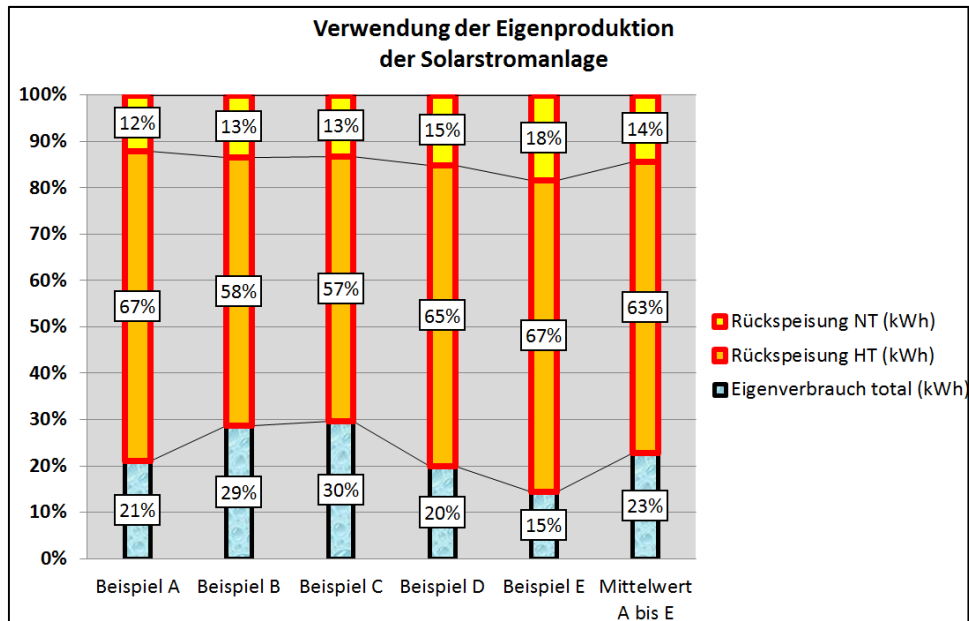


Abbildung 9 Verwendung des Solarstroms in den Beispielen A bis E

Der Anteil der Eigenproduktion in den untersuchten Haushalten, der keinen Netzgebühren unterliegt, beträgt im Durchschnitt der fünf untersuchten Beispiele 23 Prozent. 77 Prozent der Eigenproduktion werden als Strom-Überschuss ins Netz eingespeist und unterliegen damit den üblichen Netzgebühren, die gemäss Ausspeiseprinzip von den Endbezüglern bezahlt werden.

Mit 77% Netzdurchleitung trägt die dezentrale Eigenproduktion erheblich zur Finanzierung der Netze bei.

Bei bloss 23 % Eigenverwendung kann man nicht davon sprechen, dass eine erhebliche Abweichung vorliegt, die zur Bildung einer separaten Kundengruppe Anlass gibt.

Die Bildung von speziellen Kundengruppen für PV-Besitzer wird trotzdem in zwei der vier untersuchten Netzgebieten praktiziert. Die Tarife sind so angelegt, dass für diese Anschlüsse höhere Netzgebühren verlangt werden als für Anschlüsse *ohne* PV-Anlage. Begründet wird dies mit dem Argument, man wolle die Entsolidarisierung bekämpfen.

Allein die Existenz einer Solarstromanlage genügt, um höhere Kosten für den Strombezug zu gewährleisten – und dies zusätzlich zu den Kosten und Risiken der selber erstellten Solarstromanlage.

Weder das absolute Verbrauchsniveau noch der geringe Anteil an Eigenverbrauch wird bei der Definition der Fixkostenanteile im Netztarif berücksichtigt. Wer auf diese Weise Entsolidarisierung geltend macht, müsste nach dem gleichen Muster sparsame Haushalte mit effizienten Geräten ebenfalls tariflich bestrafen. Dies wäre allerdings nicht zulässig. So heisst es etwa in Art. 7b Absatz 3 Energiegesetz:

Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen treffen Massnahmen zur Förderung des sparsamen und rationellen Elektrizitätsverbrauchs sowie der Nutzung von einheimischen und erneuerbaren Energien.

Sowohl die Bestrafung der Anschlüsse mit Photovoltaik als auch der Energieeffizienz widerspricht diesen Vorgaben. Auch die Bundesverfassung postuliert die Förderung der erneuerbaren Energien und der Effizienz.

Wer „Entsolidarisierung“ geltend macht, vermittelt ein falsches Bild von den Fluktuationen im Verteilnetz. Dass sich die Bezugsmengen der Endverbraucher im Zeitablauf verändern – vergrössern oder verkleinern – ist völlig normal. Die wichtigsten Dynamiken sind

- Reduktion der Verbräuche durch Energieeffizienz-Massnahmen

- Veränderung der Stromflüsse und der Bezüge durch Eigenproduktion
- Zunahme des Stromverbrauchs durch neue Anwendungen (Wärmepumpen, Elektro-Fahrzeuge)
- Steigender Konsum bedingt durch höhere Einkommen

In Perioden mit steigendem Stromverbrauch erweisen sich PV-Anlagen für den Netzbetreiber als kostenmindernd. Sie tragen dazu bei, Nachfragespitzen abzdämpfen. Dies gilt nicht nur für das Netz, sondern auch für die Energie. Der Bau einer PV-Anlage sollte deshalb nicht gleichgesetzt werden mit höheren Kosten der Netzbetreiber.

Verbilligung der Energie dank Photovoltaik

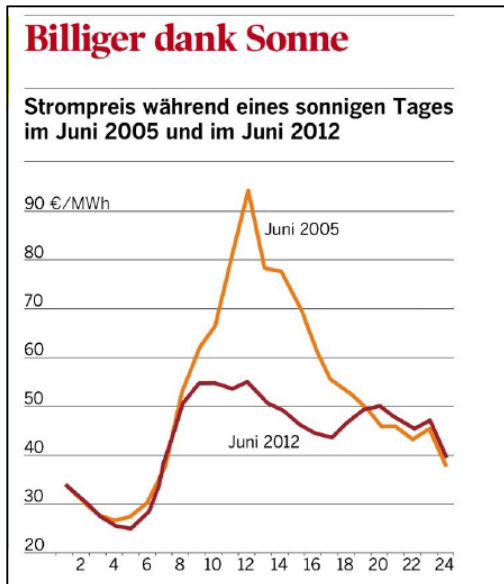


Abbildung 10 Veränderung der Preiskurve für Energie dank Wegfall der Mittagsspitze

63 Prozent der Eigenproduktion der untersuchten Haushalte fließt in Zeiten des Hochtarifs ins Netz; nur 14 Prozent der Stromerzeugung speisen zu Zeiten mit Niedertarif ein (vorwiegend Wochenend-Stromerzeugung), der Rest dient dem Eigenverbrauch.

Die Produktion aus Solarstrom befriedigt überwiegend die Nachfragespitze am Tag, während Bandenergie zu gleichen Teilen am Tag und in der Nacht anfällt und damit dem Lastgang keine Rechnung trägt.

Die Rückliefertarife wurden in den letzten Jahren stark abgesenkt – auf ein Niveau von teilweise bloss 4 Rp/kWh, was ebenfalls als diskriminierend angesehen werden kann, bezahlen doch gebundene Kunden am Tag weit höhere Tarife und die Netzbetreiber vergüten den Strom ihrer eigenen Anlagen oft höher als zu 4 Rp/kWh.

Fazit

Weder der Anteil der Eigenproduktion noch des Eigenverbrauchs der untersuchten Haushalte vermag die erhöhten Netzgebühren für Anschlüsse mit PV-Anlage zu rechtfertigen.

Der Eigenverbrauch ist entscheidend für die Rentabilität von Solarstromanlagen. Wird dieser durch Fixkosten innerhalb der Netznutzungsgebühren entwertet, gefährdet dies die rentabilität der Solarstromanlagen.

9. Fixtarife und Rentabilität

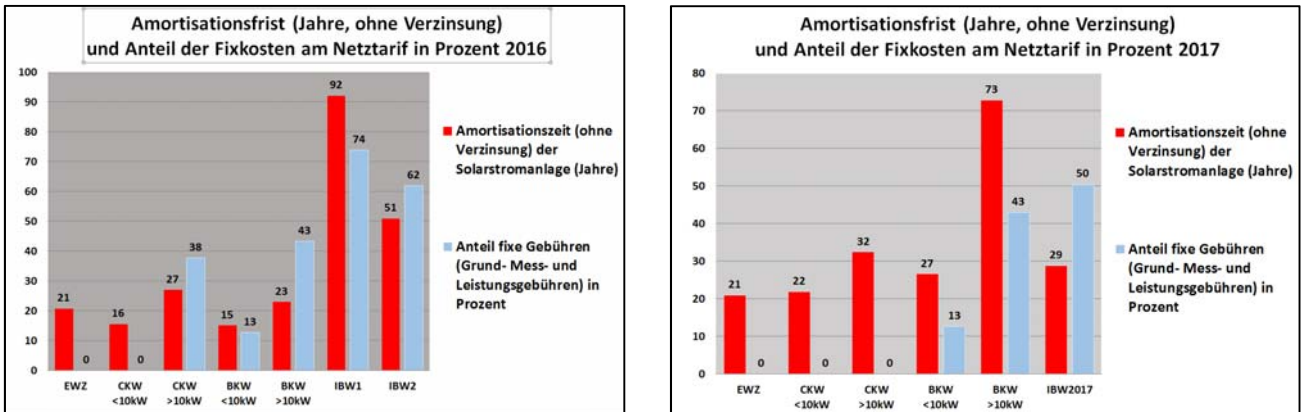


Abbildung 11 Amortisationszeit der Solarstromanlagen (rot) und Fixkostenanteil der Netzegebühren (blau), Mittelwerte der Beispiele, Tarifjahr 2016 (links) und 2017 (rechts)⁹

Wie die Fixgebühren die Wirtschaftlichkeit von Solarstromanlagen absenken, ist in beiden Grafiken erkennbar.

Situation 2016

Im 2016 betroffen waren Stromanschlüsse mit PV-Anlage >10kW im Versorgungsgebiet der CKW, BKW und IBW, dazu auch die Kleinanlagen <10kW im Versorgungsgebiet IBW mit Fixkostenanteilen konfrontiert. Die Fixkostenanteile bestanden aus Grundpreisen, Messkosten (für an sich unnötige Leistungsmessungen) oder Leistungstarifen.

- Bei CKW und BKW galten für Anlagen >10kW Leistungstarife und Grundpreise/Messkosten. Der Anteil der Fixkosten lag – inkl. Grundpreise – bei über 40 Prozent. Die PV-Anlagen >10kW **spielten deshalb ihre Investitionskosten erst nach 23 Jahren ein, selbst wenn auf eine Kapitalverzinsung verzichtet wird.**
- Die durchschnittliche Amortisationszeit von 51 Jahren im Tarifgefüge **IBW2016** zeigt, dass selbst bei einem Verzicht auf Verzinsung in diesem Versorgungsgebiet kein wirtschaftlicher Betrieb möglich war.
- Ausreichend waren die Renditen im Tarifgefüge des EWZ (Amortisation ohne Zins innert 21 Jahren).
- Noch etwas besser war die Situation für Kleinanlagen <10kW im CKW und im BKW-Tarifgefüge, dank hohen Rücklieferatarifen im 2016 und fehlendem (CKW) oder bescheidenem (BKW) Grundpreis.

Häufig werden PV-Anlagen als Teil eines grösseren Bauvorhabens finanziert und sind mit Hypotheken belastet. Finanzierungen verursachen in der Regel Zinskosten. Investitionen sind immer mit Risiken verbunden. Eine Verzinsung des eingesetzten Kapitals ist deshalb nötig. Bei einer voraussichtlichen Lebenserwartung der Solarstromanlagen von 25 bis 30 Jahren sollte die Amortisation ohne Verzinsung nicht länger als 18 bis 20 Jahre dauern, damit die Investoren wenigstens nach einer Wartezeit von 20 Jahren einen kleinen Ertrag realisieren können.

Zumeist verschlechterte Situation 2017

Bei der Tariffestlegung im Jahr 2017 spielten die Analysen der „Arbeitsgruppe Verbrauchsprofile“ möglicherweise eine Rolle. Zwei der vier Netzbetreiber senkten ihre Fixkostenanteile. Allerdings wurden auch die Rücklieferatarife abgesenkt, was in summa die Amortisationszeiten eher erhöhte und zu einer Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit führte.

- Von 2016 auf 2017 bleiben die Tarife des EWZ unverändert. Entsprechend erreichen die untersuchten Solarstromanlagen im Tarifgefüge der Stadt Zürich weiterhin eine knapp genügende Amortisation innert 21 Jahren (Basis Zinskosten 0).
- Im CKW-Versorgungsgebiet wurden die Konditionen für Stromanschlüsse mit PV-Anlage in zwei Richtungen verändert:

⁹ Systemparameter gemäss Angaben Bundesamt für Energie: PV-Preis pro kW inkl. MwSt. 2800 CHF; Einmalvergütung Grundbeitrag CHF 1400; Einmalvergütung Leistungsbeitrag 500 CHF; Preis pro kW nach EIV 2139; Steuereinsparung 20%; spez. Unterhalt 3.5 Rp/kWh, Degradation Module 0.50%, Vollaststunden erstes Jahr: 1050 h; mittlere Vollaststunden: 988.

- Die Gleichbehandlung von Anschlüssen mit kleinen und grossen PV-Anlagen und der Wegfall von Messkosten für PV-Anlagen >10kW verkürzen die Amortisationsfristen und verbessern die Wirtschaftlichkeit für Anlagen >10kW.
- Gleichzeitig wurde aber der Rückliefertarif abgesenkt. Wir unterstellten eine Entschädigung des Herkunftsnachweises von nur noch 2,0 Rp/kWh anstelle von 5,94 Rp/kWh. (die Details zur Entschädigung des Herkunftsnachweises wurden von CKW auch auf Anfrage hin nicht kommuniziert.)
- Im BKW-Versorgungsgebiet wirkte sich die starke Senkung der Rückliefertarife von 10.32 Rp/kWh auf nur noch 4.32 Rp/kWh sehr negativ aus. Die mittlere Amortisation der PV-Anlagen <10kW steigt von 15 Jahren (2016) auf 27 Jahre (2017). Die Amortisationszeit von Solarstromanlagen >10kW steigt von 23 Jahren (2016) auf theoretische 73 Jahre (2017). Der Bau einer solchen Anlage ist durch die Veränderungen im Tarifgefüge vollkommen unattraktiv.
- Die IBW senkte die Leistungstarife auf 2017 ab, weist aber noch immer einen hohen Anteil an fixen Gebühren auf. Die Rückliefertarife wurden ebenfalls gesenkt. Die mittlere Amortisationszeit von 29 Jahren zeigt, dass Solarstromanlagen in diesem Versorgungsgebiet nach wie vor nicht wirtschaftlich betrieben werden können.

Die Beispiele illustrieren, dass sich die Wirtschaftlichkeit umgekehrt proportional zum Fixkostenanteil der Tarife verhält. Unter Fixkosten werden Grundpreise, Leistungstarife, Mess- und Zählerkosten verstanden. Die Fixgebühren sind oft klar diskriminierend angelegt, weil sie sich von den Gebühren der übrigen Bezüger unterscheiden und weil der höheren Belastung keine echten Kosten der Netzbetreiber gegenüberstehen.

Verschlimmernd kommt dazu, dass auch die Rückliefertarife im 2017 verschiedentlich stark abgesenkt wurden.

Beide Verhaltensweisen – hohe Fixkosten und tiefe Rückliefertarife – untergraben den Ausbau der Photovoltaik. Solarstromanlagen sollen gemäss neuem Energiegesetz eine tragende Rolle beim Ersatz der Kernkraftwerke spielen. Sie beanspruchen als Dachanlagen keine Grünflächen und verursachen auch sonst kaum Risiken oder Schäden. Die grosse Warteliste mit über 35'000 Solarstromanlagen ist ein Beleg, dass das Interesse sehr gross ist. die Verfügbarkeit von Solarstromanlagen in den Versorgungsgebieten stärkt die Versorgungssicherheit und senkt den Bedarf nach Spitzenenergie.

Das Gesetz hält die Elektrizitätswirtschaft dazu an, Energieeffizienz und erneuerbare Energien zu fördern. Tarifstrukturen mit Fixkosten und tiefen Rückliefertarife bewirken das Gegenteil.

10. Rentabilität der Solarstromanlagen 2017 im EWZ-Versorgungsgebiet

EWZ	Rp/kWh	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch HT	16.30	256.44	174.34	192.82	101.81	249.06	CHF p.a.
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch NT	9.93	25.97	25.70	32.82	18.46	114.99	CHF p.a.
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch HT	9.94	156.38	106.31	117.58	62.08	151.88	CHF p.a.
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch NT	5.18	13.55	13.41	17.12	9.63	59.98	CHF p.a.
Tarifbedingte Mehr- oder Minderkosten des Netzbezugs		-	-	-	-	-	CHF p.a.
Einnahmen aus Bezugskostenersparnis total		452.4	319.8	360.3	192.0	575.9	CHF p.a.
Einnahmen aus Netzeinspeisung	7.92	544.95	260.67	284.56	256.85	1'250.33	CHF p.a.
Jahresertrag PV-Anlage brutto		997.30	580.42	644.90	448.83	1'826.25	CHF p.a.
Unterhalt PV-Anlage		-301.4	-159.8	-176.6	-140.2	-638.9	CHF p.a.
Jahresertrag PV-Anlage netto		695.87	420.65	468.30	308.62	1'187.35	CHF p.a.
Investitionskosten netto		14'917	7'380	8'276	6'339	32'870	CHF
Amortisationszeit (ohne Verzinsung)		21.4	17.5	17.7	20.5	27.7	Jahre
Eckdaten Tarife Non-Prosumer: Strompreis HT (Rp/kWh):	26.24	Leist.(CHF/kWh):	0	Grundpr./Mt:	0	andere:	0
Eckdaten Tarife <10kW: Strompreis HT (Rp/kWh):	26.24	Leist.(CHF/kWh):	0	Grundpr./Mt:	0	andere:	0
Eckdaten Tarife >10kW: Strompreis HT (Rp/kWh):	26.24	Leist.(CHF/kWh):	0	Grundpr./Mt:	0	andere:	0
Herkunft der Gewinnebeiträge der Solarstromanlage	EWZ	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	Mittelwert
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch HT		26%	30%	30%	23%	14%	24%
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch NT		3%	4%	5%	4%	6%	5%
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch HT		16%	18%	18%	14%	8%	15%
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch NT		1%	2%	3%	2%	3%	2%
Tarifbedingte Mehr- oder Minderkosten des Netzbezugs		0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anteil Einnahmen aus Bezugersparnis vom Bruttoertrag PV-Anlage		45%	55%	56%	43%	32%	46%
Einnahmen aus Netzeinspeisung vom Bruttoertrag PV-Anlage		55%	45%	44%	57%	68%	54%
Unterhalt PV-Anlage		-43%	-38%	-38%	-45%	-54%	-44%
Total Ertragsminderungen		-43%	-38%	-38%	-45%	-54%	-44%
Autarkiegrad brutto (Eigenproduktion vom Gesamtverbrauch)		52%	68%	64%	65%	194%	88%
Autarkiegrad netto (Eigenverbrauch vom Gesamtverbrauch)		11%	19%	19%	13%	28%	18%

Abbildung 12 Kalkulation Deckungsbeiträge im EWZ-Versorgungsgebiet (Zürich)

- Die EWZ Tarifstruktur führt nicht zu Benachteiligungen von PV-Anlagen durch eine diskriminierende Variation der Bezugstarife. Es gibt keine tarifbedingten Mehrkosten im Vergleich mit Nicht-PV-Besitzern.
- Die Einnahmen aus Netzeinspeisung machen im Mittel hohe 54 Prozent der Bruttoeinnahmen aus, mehr als die Bezugskostenersparnisse.
- Die Amortisationszeit ist vertretbar, ausser bei der Anlage mit 18 kW Leistung (Beispiel E: 27,7 Jahre), wo die Rücklieferatarife in Kombination mit der niedrigen Bezugskostenersparnis nur knapp eine Kostendeckung ohne Eigenkapitalverzinsung ermöglicht. Der Haushalt in Beispiel E produziert fast das Doppelte des eigenen Stromverbrauchs (Autarkiegrad brutto 194%) und erhält Rücklieferatarife von weniger als 8 Rp/kWh, was die Kosten dieser Mehrproduktion nicht ausreichend deckt.
- Der Rücklieferatarif liegt mit 7.92 Rp/kWh inzwischen im oberen Mittelfeld und ist hoheitlich definiert (Stadtratsbeschluss). Der Ertragsanteil der Netzeinspeisung beträgt durchschnittlich 54% vom Bruttoertrag der PV-Anlage.
- In einem vernünftigen Rahmen (durchschnittlich ca. 18 Jahre) bewegt sich die Amortisationszeit bei Anlagen <10kW. Besonders bei einem spezifisch hohen Eigenverbrauchsanteil von über 30 Prozent sind die Einnahmen ausreichend (Beispiele B, C). Hohe Eigenverbrauchsanteile sind in Mehrfamilienhäusern eher zu erwarten als in Einfamilienhäusern. Allerdings kommen dort oft nochmals separate Messkosten dazu, die die Rendite senken; dies gilt allerdings nicht im Versorgungsgebiet des EWZ. Zudem können Messkosten in Zukunft dank Neuregelungen im Energiegesetz stark reduziert werden.¹⁰
- Unterhaltskosten (kalkuliert zu 3,5 Rp/kWh) schmälern die Brutto-Erträge der PV-Anlagen im Durchschnitt um 43 Prozent. Hoch sind diese in Beispiel E, wo die Eigenproduktion den Verbrauch weit übersteigt.

Die EWZ Tarifordnung ermöglicht vertretbare Amortisationszeiten, sofern eine Anlage keine zu hohen Produktionsüberschüsse erzielt. Die Rentabilität für Solarstromanlagen <10kW ist auf die zu 100% variabel festgelegten Tarife (ohne Fixkosten) und auf die starke Spreizung Hochtarif/Niedertarif zurückzuführen (Verhältnis 1,74).

Anlagen mit hohen Produktionsüberschüssen und wenig Eigenverbrauch sind in Zürich wirtschaftlich uninteressant. Und hohe Risiken für die Investoren bestehen weiter:

- Der Sinkflug der Strompreise kann zur weiteren Absenkung der Rücklieferatarife führen und gefährdet dadurch die Wirtschaftlichkeit auch innerhalb der gesetzeskonformen EWZ-Tarifordnung, besonders für ältere Anlagen, die zu höheren Kosten erstellt wurden.

¹⁰ Durch Ausbildung grosser Eigenverbrauchergemeinschaften gem. Artikel 17 und 18 im neu verabschiedeten Energiegesetz von 2016.

- Die weitere Zunahme der Photovoltaik wird die Energiepreise im Hochtarif tendenziell absenken, was sich auch negativ auf die Bezugskostensparnisse auswirken kann.

11. Rentabilität der Solarstromanlagen im CKW-Versorgungsgebiet

CKW	Rp/kWh	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch HT	13.55	213.18	144.92	160.29	84.63	207.04	CHF p.a.
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch NT	9.13	23.88	23.63	30.18	16.98	105.73	CHF p.a.
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch HT	11.66	183.44	124.71	137.93	72.83	178.16	CHF p.a.
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch NT	6.91	18.07	17.88	22.84	12.85	80.02	CHF p.a.
Tarifbedingte Mehr- oder Minderkosten des Netzbezugs		-	-	-	-	-	CHF p.a.
Einnahmen aus Bezugskostensparnis total		438.6	311.1	351.2	187.3	571.0	CHF p.a.
Einnahmen aus Netzeinspeisung	6.86	472.01	225.78	246.47	222.47	1'082.99	CHF p.a.
Jahresertrag PV-Anlage brutto		910.59	536.92	597.71	409.75	1'653.94	CHF p.a.
Unterhalt PV-Anlage		-301.4	-159.8	-176.6	-140.2	-638.9	CHF p.a.
Jahresertrag PV-Anlage netto		609.16	377.15	421.10	269.54	1'015.04	CHF p.a.
Investitionskosten netto		14'917	7'380	8'276	6'339	32'870	CHF
Amortisationszeit (ohne Verzinsung)		24.5	19.6	19.7	23.5	32.4	Jahre
Eckdaten Tarife Non-Prosumer: Strompreis HT (Rp/kWh):	25.21	Leist.(CHF/kW):	0	Grundpr./Mt:	0	andere(CHF/Mt)	0
Eckdaten Tarife <10kW: Strompreis HT (Rp/kWh):	25.21	Leist.(CHF/kW):	0	Grundpr./Mt:	0	andere(CHF/Mt)	0
Eckdaten Tarife >10kW: Strompreis HT (Rp/kWh):	25.21	Leist.(CHF/kW):	3.78	Grundpr./Mt:	0	andere(CHF/Mt)	11.88
Herkunft der Gewinnebeiträge der Solarstromanlage	CKW	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	Mittelwert
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch HT		23%	27%	27%	21%	13%	22%
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch NT		3%	4%	5%	4%	6%	5%
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch HT		20%	23%	23%	18%	11%	19%
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch NT		2%	3%	4%	3%	5%	3%
Tarifbedingte Mehr- oder Minderkosten des Netzbezugs		0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anteil Einnahmen aus Bezugersparnis gemessen am Bruttoertrag PV-A		48%	58%	59%	46%	35%	49%
Einnahmen aus Netzeinspeisung gemessen am Bruttoertrag PV-Anlage		52%	42%	41%	54%	65%	51%
Unterhalt PV-Anlage gemessen am Bruttoertrag PV-Anlage		-33%	-30%	-30%	-34%	-39%	-33%
Total Ertragsminderungen		-33%	-30%	-30%	-34%	-39%	-33%
Autarkiegrad brutto (Eigenproduktion vom Gesamtverbrauch)		52%	68%	64%	65%	194%	88%
Autarkiegrad netto (Eigenverbrauch vom Gesamtverbrauch)		11%	19%	19%	13%	28%	18%

Abbildung 13 Kalkulation Deckungsbeiträge im CKW-Versorgungsgebiet

- Die CKW Tarifstruktur 2017 ermöglicht wegen der Absenkung der Rücklieferartife nur noch einen wirtschaftlichen Betrieb von Solarstromanlagen.
- Die Einnahmen aus Netzeinspeisung machen im Mittel hohe 51 Prozent der Bruttoeinnahmen aus, fast gleich hoch sind die Bezugskostensparnisse.
- Die Abschaffung der Leistungstarife auf den 1.1.2017 verkürzt die Amortisationszeit von PV-Anlagen >10kW von 55 auf 32 Jahre. Der Nicht-Arbeitstarif-Anteil an den Netzkosten beträgt neu null. Das Tarifschema hat sich damit dem Muster des EWZ angenähert. Allerdings bewirkt der tiefere Rücklieferartif ab 2017 in Beispiel E, dass die hohen Produktionsüberschüsse nicht zu einer ausreichenden Rendite führen.
- Die Rücklieferartife 2016 lagen mit 10.8 Rp/kWh höher als der Rücklieferartif 2017 von geschätzten 6,9 Rp/kWh. Fällt die Abgeltung der Herkunftsnachweise ganz dahin, können die Betreiber nur noch mit einem Rücklieferartif von 4.86 Rp/kWh rechnen. Dann dürfte die Wirtschaftlichkeit in allen Beispielen nicht mehr gegeben sein.

Die CKW Tarifstruktur und die Rücklieferartif sind für kleine PV-Anlage noch ausreichend. Die dezentrale Stromerzeugung ist durch die Abschaffung der Leistungstarife auch für Anlagen >10kW interessanter geworden, doch belasten die tieferen Rücklieferartife die Wirtschaftlichkeit sehr stark.

12. Rentabilität der Solarstromanlagen im BKW-Versorgungsgebiet

BKW	Rp/kWh	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch HT	16.85	265.10	180.22	199.32	105.24	257.47	CHF p.a.
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch NT	10.26	26.84	26.55	33.91	19.08	118.81	CHF p.a.
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch HT	11.34	178.41	121.29	134.14	70.83	173.28	CHF p.a.
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch NT	7.51	19.64	19.43	24.82	13.96	86.97	CHF p.a.
Tarifbedingte Mehr- oder Minderkosten des Netzbezugs		-	-	-	-	-228.24	CHF p.a.
Bezugskostenersparnis total		490.0	347.5	392.2	209.1	408.3	CHF p.a.
Einnahmen aus Netzeinspeisung	4.32	297.24	142.18	155.21	140.10	682.00	CHF p.a.
Jahresertrag PV-Anlage brutto aus Bezugskostenersparnis und Vergütungen		787.23	489.67	547.42	349.21	1'090.27	CHF p.a.
Unterhalt PV-Anlage		-301.4	-159.8	-176.6	-140.2	-638.9	CHF p.a.
Jahresertrag PV-Anlage netto		485.80	329.90	370.81	209.00	451.37	CHF p.a.
Investitionskosten netto		14'917	7'380	8'276	6'339	32'870	CHF
Amortisationszeit (ohne Verzinsung)		30.7	22.4	22.3	30.3	72.8	Jahre
Eckdaten Tarife Non-Prosumer: Strompreis HT (Rp/kWh):	28.19	Leist.(CHF/kW	0	Grundpr./Mt:	10.26	andere:	0
Eckdaten Tarife <10kW: Strompreis HT (Rp/kWh):	28.19	Leist.(CHF/kW	0	Grundpr./Mt:	10.26	andere:	0
Eckdaten Tarife >10kW: Strompreis HT (Rp/kWh):	22.98	Leist.(CHF/kW	3.89	Grundpr./Mt:	18.36	andere:	0
Herkunft der Gewinnebeiträge der Solarstromanlage	BKW	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	Mittelwert
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch HT		34%	37%	36%	30%	24%	32%
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch NT		3%	5%	6%	5%	11%	6%
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch HT		23%	25%	25%	20%	16%	22%
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch NT		2%	4%	5%	4%	8%	5%
Tarifbedingte Mehr- oder Minderkosten des Netzbezugs		0%	0%	0%	0%	-21%	-4%
Anteil Einnahmen aus Bezugskostenersparnis vom Bruttoertrag PV-A		62%	71%	72%	60%	37%	60%
Einnahmen aus Netzeinspeisung gemessen am Bruttoertrag PV-Anlage		38%	29%	28%	40%	63%	40%
Unterhalt PV-Anlage gemessen am Bruttoertrag PV-Anlage		-38%	-33%	-32%	-40%	-59%	-40%
Total Ertragsminderungen gemessen am Bruttoertrag PV-Anlage		-38%	-33%	-32%	-40%	-80%	-45%
Autarkiegrad brutto (Eigenproduktion vom Gesamtverbrauch)		52%	68%	64%	65%	194%	88%
Autarkiegrad netto (Eigenverbrauch vom Gesamtverbrauch)		11%	19%	19%	13%	28%	18%

Abbildung 14 Kalkulation Deckungsbeiträge im BKW-Versorgungsgebiet

- BKW betreibt unter allen untersuchten EVUs das Versorgungsnetz mit den höchsten Strompreisen.¹¹ Allerdings verbessert dies die Rentabilität des Eigenverbrauchs aus PV-Anlagen nur in geringem Ausmass, denn die BKW erhebt erhebliche fixe Tarifkostenanteile (Grundpreise) für Verbraucher mit und ohne PV-Anlagen. Dies führt für Anlagen <10 kW noch nicht zu Tarifiediskriminierung, schmälert aber die Rentabilität der PV-Anlagen.
- Die Einnahmen aus Netzeinspeisung machen im Mittel nur 40 Prozent der Bruttoeinnahmen aus, deutlich weniger als die Bezugskostenersparnisse. Massgebend dafür sind die tiefen Rückliefertarife. Diese Erträge werden weitgehend für Unterhaltskosten verbraucht und lassen wenig Spielraum für Amortisationen.
- Für die Beispiele A bis D machen fixe Gebühren im Mittel nur 12,6% der Bezugskosten aus. Für Netzanschluss E mit PV-Anlage >10kW betragen die Fixkosten hohe 42.9%. entsprechend steigt die Amortisationszeit in diesem Beispiel auf theoretisch über 73 Jahre. Ein wirtschaftlicher Betrieb ist so nicht möglich. Die schlechte Rentabilität ist auf die starke Absenkung der Rückliefertarife zurückzuführen, die die hohen Strom-Überschüsse in Beispiel E ungenügend abgelten.
- Die Amortisationszeiten liegen seit der Absenkung der Rückliefertarife auch bei kleinen Anlagen <10 kW meistens nicht mehr in einem akzeptablen Bereich (zwischen 22.3 bis 30.7 Jahre.)
- In Beispiel E (> 10 kW)** mindern spezielle Tarifregelungen (**Spezielle Kundengruppe, Leistungstarif, erhöhte Grundpreise und geringere Spreizung der Netzkosten HT/NT**) die Bezugskostenersparnisse um 21 Prozent des Bruttoertrags der PV-Anlage. Trotz hohen 28% Eigenverbrauch, die vor allem im Hochtarif anfallen, betragen die Bezugskostenersparnisse nur 408 CHF (Einsparungen für Netzgebühren + Energie + Abgaben sowie tarifbedingte Mehrkosten). Die Anlage ist zu 63% von Erträgen aus Netzeinspeisung abhängig. Weil diese Vergütung aber nur noch 4 Rp/kWh beträgt, sind die Beiträge an die Amortisation zu gering.

Das BKW Versorgungsgebiet war für PV-Anlagen <10kW noch im Jahr 2016 interessant, als deutliche höhere Rückliefertarife bezahlt wurden. Ab 2017 gilt dies nicht mehr. Für Netzanschlüsse mit PV-Anlage >10kW und Überschuss-Produktion sind die Bedingungen sehr unattraktiv.

Die Zuschläge für PV-Anlage >10kW (höhere Grundpreise, Leistungstarife, geringere Spreizung HT/NT) sind diskriminierend, denn die Messkosten eines solchen Stromanschlusses unterscheiden sich eigentlich nicht von den Messkosten der übrigen Kunden. Die Einführung von Leistungstarifen erscheint unnötig und schikanös, denn die Halter von PV-Anlagen schonen das Netz, weil sie einen überproportionalen Anteil ihres Stromverbrauchs im Niedertarif beziehen. Die höheren Netzgebühren lassen sich weder durch das Bezugsprofil des Anschlusses noch durch die Existenz der PV-Anlage begründen, denn Kraftwerke bezahlen in der Schweiz keine Netznutzungsgebühren (Ausspeiseprinzip).

¹¹ <https://www.strompreis.elcom.admin.ch/Map/ShowSwissMap.aspx>

13. Rentabilität der Solarstromanlagen im IBW-Versorgungsgebiet

IBW 2017	Rp/kWh	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch HT	7.14	112.33	76.37	84.46	44.60	109.10	CHF p.a.
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch NT	5.41	14.15	14.00	17.88	10.06	62.65	CHF p.a.
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch HT	6.24	98.17	66.74	73.81	38.97	95.35	CHF p.a.
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch NT	4.88	12.76	12.63	16.13	9.07	56.51	CHF p.a.
Tarifbedingte Mehr- oder Minderkosten des Netzbezugs		39.7	60.8	8.1	-77.9	9.1	CHF p.a.
Einnahmen aus Bezugskostensparnis total		277.1	230.6	200.4	24.8	332.7	CHF p.a.
Einnahmen aus Netzeinspeisung	7.75	533.05	254.98	278.35	251.24	1'223.04	CHF p.a.
Jahresertrag PV-Anlage brutto		810.13	485.56	478.72	276.00	1'555.70	CHF p.a.
Unterhalt PV-Anlage		-301.4	-159.8	-176.6	-140.2	-638.9	CHF p.a.
Jahresertrag PV-Anlage netto		508.70	325.79	302.11	135.79	916.79	CHF p.a.
Investitionskosten netto		14'917	7'380	8'276	6'339	32'870	CHF
Amortisationszeit (ohne Verzinsung)		29.3	22.7	27.4	46.7	35.9	Jahre
Ertrag pro Jahr in % vom investierten Kapital		3%	4%	4%	2%	3%	
Eckdaten Tarife Non-Prosumer: Strompreis HT (Rp/kWh):	19.00	Leist.(CHF/kW)	-	Grundpr./Mt:	14.58	andere:	0
Eckdaten Tarife <10kW: Strompreis HT (Rp/kWh):	13.38	Leist.(CHF/kW)	3.24	Grundpr./Mt:	14.58	andere:	0
Eckdaten Tarife >10kW: Strompreis HT (Rp/kWh):	13.38	Leist.(CHF/kW)	3.24	Grundpr./Mt:	14.58	andere:	0
Herkunft der Gewinnebeiträge der Solarstromanlage	BW 201	Beispiel A	Beispiel B	Beispiel C	Beispiel D	Beispiel E	Mittelwert
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch HT		14%	16%	18%	16%	7%	14%
Ersparnis Netzgebühren aus Eigenverbrauch NT		2%	3%	4%	4%	4%	3%
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch HT		12%	14%	15%	14%	6%	12%
Ersparnis Energiekosten aus Eigenverbrauch NT		2%	3%	3%	3%	4%	3%
Tarifbedingte Mehr- oder Minderkosten des Netzbezugs		-5%	-13%	-2%	28%	-1%	2%
Anteil Einnahmen aus Bezugskostensparnis vom Bruttoertrag PV-A		24%	22%	38%	65%	20%	34%
Einnahmen aus Netzeinspeisung gemessen am Bruttoertrag PV-Anlage		66%	53%	58%	91%	79%	69%
Unterhalt PV-Anlage		-37%	-33%	-37%	-51%	-41%	-40%
Total Ertragsminderungen		-42%	-45%	-39%	-23%	-42%	-38%
Autarkiegrad brutto (Eigenproduktion vom Gesamtverbrauch)		52%	68%	64%	65%	194%	88%
Autarkiegrad netto (Eigenverbrauch vom Gesamtverbrauch)		11%	19%	19%	13%	28%	18%

Abbildung 15 Kalkulation Deckungsbeiträge im IBW 2017-Tarifmodell

- Im Versorgungsgebiet IBW lassen sich Solarstromanlagen selbst bei Verzinsungsverzicht nur in Ausnahmefällen vor Ablauf der technischen Lebenserwartung amortisieren.
- Die Erhebung von Grundpreisen und eines Leistungstarifs von 3.24 CHF/kW wirkt sich nachteilig auf die Rentabilität der Solarstromanlagen aus, wird aber teilweise durch die tieferen Bezugstarife wettgemacht. Gegenüber 2016 verbessert sich die Rentabilität deutlich, genügt allerdings noch nicht, um kaufmännischen Kriterien für Investitionen gerecht zu werden.
- Die Rücklieferstarife wurden von 7.75 Rp/kWh wurden auf 6.36 Rp/kWh (2017) gesenkt. Dies hat nur in ungenügendem Umfang zu einer Verbesserung beigetragen, die untersuchten Anlagen bleiben fast durchwegs sehr unwirtschaftlich.

Die IBW Tarifstruktur unterscheidet stark zwischen Anschlüssen mit und ohne Photovoltaik.

Die negativen Auswirkungen von hohen Fixkosten werden teilweise kompensiert durch tiefere Bezugstarife für Inhaber von Solarstromanlagen mit Leistungstarif.

Die Logik, die hinter diesem Tarifsystem steckt, erschliesst sich dem Beobachter allerdings nicht. Für sparsame Bezüger mit eigener PV-Anlage ist eine Wirtschaftlichkeit der Solarstromanlage mit 47 Jahren Amortisationszeit nicht gegeben (Beispiel D).

Die Tatsache, dass bei IBW alle Anschlüsse mit PV-Anlage automatisch einem Leistungstarif unterliegen, führt zu erhöhten Fixkosten. Die abgesenkten Bezugstarife kompensieren zwar die Benachteiligungen teilweise, machen aber Investitionen in Photovoltaik wirtschaftlich uninteressant und bestrafen zudem auch die Energieeffizienz.

Diese Verhaltensweisen widersprechen dem Energiegesetz, das die Förderung von Effizienz und erneuerbaren Energien postuliert.

14. Vergleich der Netzgebühren von Anschlüssen mit/ohne PV-Anlage

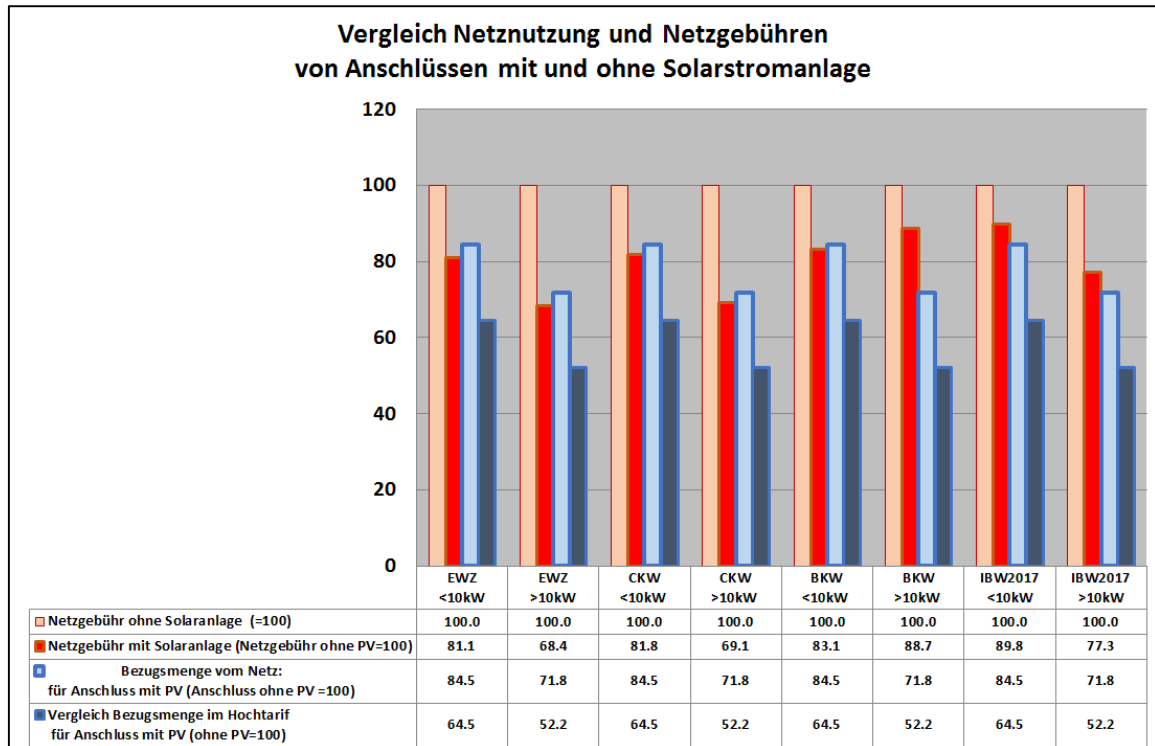


Abbildung 16 Netznutzung und Netzkosten von Netzanschlüssen mit und ohne PV-Anlage

Trotz eigener PV-Anlage beziehen die untersuchten Beispiel-Haushalte A bis E deutlich mehr Elektrizität vom Netz als vom Solardach. Der Grund liegt in der Ungleichzeitigkeit von Produktion und Verbrauch. Die Abbildung illustriert die Verhältnisse bei den Netzgebühren:

- **Haushalte ohne PV-Anlage:** Der jeweils hellrote Balken (links) beschreibt die Netzgebühren jener Haushalte, die das Verbrauchsprofil der Beispiele A bis E aufweisen, aber den Strom **ohne Solarstromanlage ganz aus dem Netz beziehen**.
- **Haushalte mit PV-Anlage:** Der dunkelrote Balken beschreibt die Netzgebühren, die die Haushalte A bis E, die über eine Solarstromanlage verfügen, bezahlen. **Es zeigt sich, dass Netzanschlüsse mit PV-Anlage tatsächlich weniger bezahlen als die Haushalte ohne Solarstromanlage. Dies ist ökonomisch richtig, denn die Netzanschlüsse mit PV-Anlage entlasten das Netz durch ihre Minderbezüge an Energie. Die Netzbelastung ergibt sich nicht aus der installierten Leistung, sondern aus den kumulierten Energiebezügen über die Zeit, insbesondere über die Zeit mit hohem Verbrauch (Spitzenlast).**
- **Unter den einzelnen Versorgungsgebieten gibt es erheblich Unterschiede.**
 - Bei EWZ und CKW sowie bei BKW für Anlagen <10kW liegen die Netzgebühren leicht unter der Gebühr, welche Kunden ohne PV-Anlage bei gleichem Verbrauch zu zahlen hätten.
 - Anders bei PV-Anlagen >10kW. Sie bezahlen bei BKW mehr als ihrem Verbrauch entspricht (roter Balken ist grösser als hellblauer Balken).
 - Bei IBW bezahlen alle Haushalte mit PV-Anlage eine höhere Netzgebühr als Haushalte ohne PV-Anlage mit derselben Konsummengen.
- **Alle Netzanschlüsse mit PV-Anlage bezahlen zudem deutlich höhere spezifische Kosten pro kWh, wenn man die Qualität der Durchleitungsleistung berücksichtigt. Der dunkelblaue Balken zeigt den Anteil an Bezügen im Hochtarif verglichen mit den Non-Prosumern.**

Das StromVG schreibt vor, dass der Netzzugang nicht zu Diskriminierung führen darf (Artikel 13) und dass effizientes Verhalten – etwa Absenkung der Verbräuche – nicht bestraft werden darf. (Art. 14 Abs. 3e.). Deshalb ist die Frage angebracht, ob die tieferen Netzgebühren der Anschlüsse mit PV-Anlage angemessen ist.

Zu diesem Zweck sollte man die Netznutzung der beiden Anschlussgruppen vergleichen:

- Der rote Balken zeigt, dass PV-Besitzer weniger bezahlen als Nicht-PV-Besitzer.
- Die Netzgebühr (rot) trägt aber dem tiefen Anteil an Bezügen im Hochtarif (dunkelblau, Nicht-PV-Besitzer=100) nicht Rechnung, wie das etwa bei den Tarifen für Wärmepumpen der Fall wäre, die mit dem Segen der Netzbetreiber wesentlich tiefere Netzgebühren pro kWh bezahlen.

- **Es stellt sich heraus:** Gemessen an der Netzbeanspruchung in Zeiten der Netzknappheit werden nicht die Nicht-PV-Besitzer, sondern eher die PV-Besitzer durch die aktuellen Gebühren diskriminiert. Ihr Anteil an der relevanten Netzbelastung im Hochtarif liegt im Durchschnitt zwischen 52,2 und 64,5 Prozent, während sie fast immer mit über 80 Prozent der Netzgebühren belastet werden, die Nicht-PV-Besitzer bezahlen (Ausnahme EWZ >10kW).

Fazit

Alle Haushalte mit PV-Anlage bezahlen überproportionale Gebühren gemessen an der Netzknappheit, die sie verursachen. Sie beziehen überwiegend Strom im Niedertarif, bezahlen aber fast gleich viel Netzgebühren wie wenn jene Bezüger, die deren Bezüge in weit grösserem Ausmass auf die Zeiträume mit Hochtarif entfallen.

Von einer Entsolidarisierung durch Eigenverbrauch kann deshalb offensichtlich nicht gesprochen werden.

Es ist eher umgekehrt: Besitzer von PV-Anlagen entlasten dank ihren Stromeinspeisungen im Versorgungsgebiet und dank ihrem kostensparenden Netzverhalten die übrigen Bezüger.

Müssten dieselben Strombezüge in neuen inländischen Kraftwerken erzeugt werden, wären die Kosten dafür vermutlich deutlich höher als die Rücklieferartarife, die die Netzbetreiber den dezentralen Produzenten bezahlen.

15. Höhe der Netznutzungsgebühr pro kWh im Vergleich

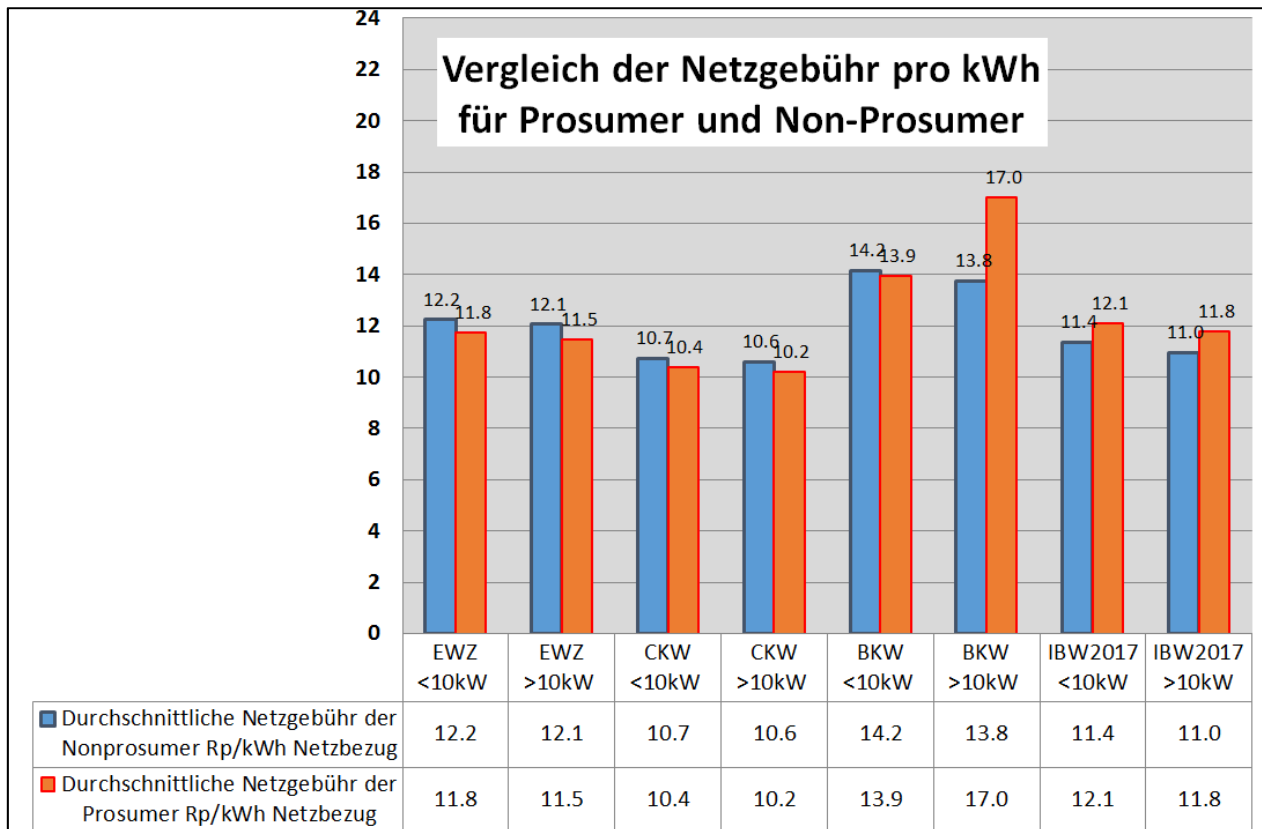


Abbildung 17 Höhe der Netzgebühren Rp/kWh

Das Ausmass der Diskriminierung der Anschlüsse mit PV-Anlage lässt sich anhand der durchschnittlich bezahlten Netzgebühren pro kWh abschätzen:

- Bei **EWZ**, **CKW <10kW** und **BKW <10kW** bezahlen Netzanschlüsse mit PV-Anlage ungefähr gleich hohe Netznutzungsgebühren wie die Anschlüsse ohne PV-Anlage. Es gibt keine starke Diskriminierung. Das leicht tiefere Niveau der Netzgebühren der Prosumer spiegelt die höheren Bezugsmengen im Niedertarif.
- Für die Verbraucher mit PV-Anlage >10kW im **BKW** Versorgungsgebiet liegen die spezifischen Netzgebühren mehr als 3 Rp/kWh höher als für Netzanschlüsse ohne PV-Anlage. Dasselbe gilt für alle Anschlüsse mit PV-Anlage im **IBW** Versorgungsgebiet.

Die Zuschläge werden auf durchschnittlich 77% der Bezüge erhoben, während der Eigenverbrauch der untersuchten Haushalte aus Solarstromanlagen nur 23% Gesamtverbrauchs deckt. Umgerechnet auf den Eigenverbrauch bringt entspricht die Verteuerung von 77% der Strombezüge um 3.2 Rp/kWh einer Verteuerung des Eigenverbrauchs um 10,7 Rp/kWh!

Der einzige Grund für diese Strafaktion liegt im „Verbrechen“, dass diese Haushalte es wagen, auf dem eigenen Dach sauberen Strom zu erzeugen.

Dies ist diskriminierend, weil die Netzanschlüsse mit PV-Anlage keine höheren Kosten verursachen als ein anderer effizienter Haushalte mit denselben Verbrauchsmengen. Zudem haben die PV-Anlagen ein netzdienliches Profil und liefern für die übrigen Konsumentinnen und Konsumenten eine Reihe von Benefits. Sie ziehen sich am Mittag, der Periode mit Spitzenverbrauch, eher zurück und konsumieren überwiegend in off-peak-Perioden.

16. Eigenproduktion, Eigenverbrauch und Amortisationszeit

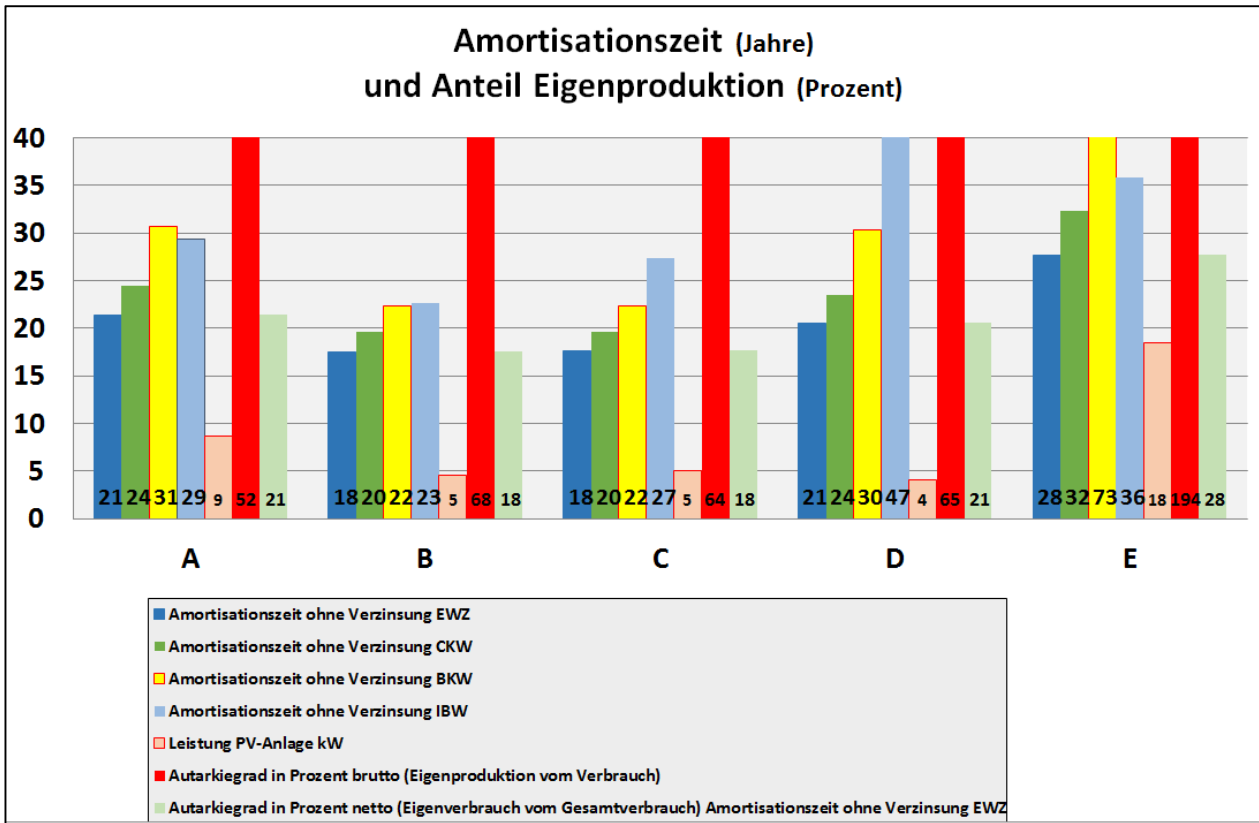


Abbildung 18 Eigenverbrauch und Amortisationsdauer

Dass Photovoltaik und Eigenverbrauch letztlich keine atemberaubenden Gewinne abwerfen, zeigt die Darstellung der Amortisationszeiten in der Übersicht.

Bei vergleichsweise hohem Eigenverbrauch von 21 bis 28 Prozent der Gesamtverbräuche (Beispiele A, D, E) dauert es im besten Fall über 20 Jahre, bis ohne Verzinsung allein der Kaufpreis der PV-Anlage wieder eingespielt wird. Dabei wurden einige ertragsmindernde Faktoren gar nicht berücksichtigt, namentlich

- Die Mehrwertsteuerpflicht bei Anlagen auf Gewerbebauten
- Die Besteuerung der Einkommen aus Rücklieferatarifen.
- Die möglicherweise weiter fortschreitende Absenkung von Einmalvergütungen und Rücklieferatarif
- Die mehrfach anfallenden Messkosten für dezentrale Messstellen, die Netzbetreiber heute in Mehrfamilienhäusern erheben.

Ungenügende Amortisationen ergeben sich besonders im Beispiel E der etwas grösseren Anlagen (18 kW) mit deutlichen Produktionsüberschüssen. Nach der starken Absenkung der Rücklieferatarife lohnt es sich kaum, Strom aus solchen Solarstromanlagen ins Netz einzuspeisen. Die Rücklieferatarife decken teilweise nur knapp die Betriebskosten inkl. Unterhalt und liefern zu geringe Deckungsbeiträge zur Amortisation der Kapitalkosten. Dies gilt besonders extrem in den Versorgungsgebieten der Netzbetreiber BKW und IBW.

Der Bundesrat will die Einmalvergütung von 500 auf 400 CHF absenken und viele weitere Netzbetreiber sind bestrebt, die Rücklieferatarife ebenfalls nach unten anzupassen.

Die jüngsten Entscheide der ECom verpflichten die Netzbetreiber nur dazu, den Solarstrom auf dem Preisniveau von „Graustrom“ zu vergüten – faktisch also zu einem Preis, der für Elektrizität bezahlt wird, die aus alten, im Monopol abgeschriebenen Atomkraftwerken oder Kohlekraftwerken stammt. Einzig die Aussicht, mit der Bildung grösserer Eigenverbrauchergemeinschaften gemäss Artikel 17 und 18 des neuen Energiegesetzes einen erhöhten Anteil des erzeugten Solarstroms zu Bedingungen der Bezugskosten absetzen zu können, verspricht eine gewisse Verbesserung der Situation. Doch gilt es diesbezüglich erst, die Bestimmungen der Verordnung abzuwarten.