

## Energie-Information der Energiekommission Meilen

# Strom von der Sonne

### I. Wie funktioniert eine Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage)?

#### a. Die Solarzelle:

Solarzellen bestehen aus Halbleitern, wie sie bei der Herstellung von Computer-Chips verwendet werden. Diese Halbleiter erzeugen unter Licht Elektrizität. Der Strom wird durch metallische Kontakte gesammelt. Der erzeugte Gleichstrom kann mit Hilfe eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt und so direkt ins öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeist werden. Als Halbleiter wird in der Regel Silizium verwendet, das nach Sauerstoff zweithäufigste Element der Erdkruste.

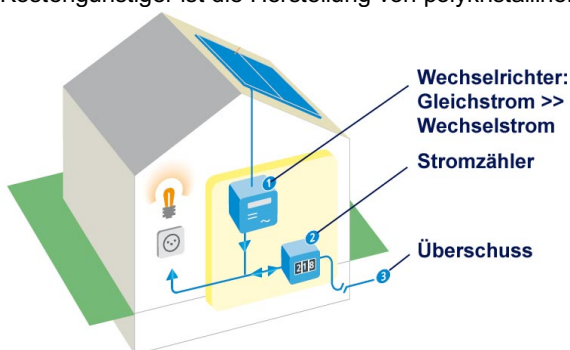
#### b. Solarmodule

Mehrere Solarzellen lassen sich in Serie zusammenschliessen. Diese Solarmodule – auch Solarpanels genannt – werden, geschützt vor Umwelteinflüssen in einer Verpackung aus Glas und Kunststoff, als Bauteile für Solaranlagen eingesetzt. Solarstromanlagen, bestehend aus mehreren Modulen, werden entweder mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden (Netzverbund-Anlagen), oder sie ersetzen das öffentliche Netz (Insel-Anlagen). Die Leistung eines Moduls wird in Kilowatt Peak (kWp) angegeben; 1 kWp entspricht bei kristallinen Modulen einer Fläche von ca. 7-8m<sup>2</sup>, bzw. einer Energiemenge von 1 kWh.

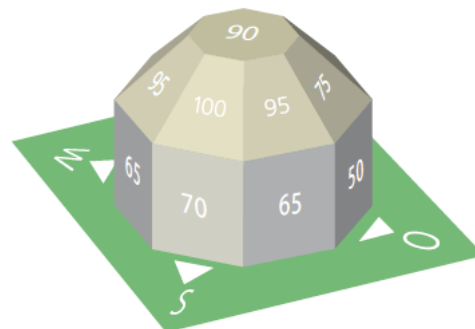
#### c. Unterschiedliche Zelltypen

Je nach Kristallart unterscheidet man drei Zelltypen: kristallin (80% Marktanteil, monokristallin und polykristallin) sowie amorph. Monokristalline Siliziumzellen haben relativ hohe Wirkungsgrade.

Kostengünstiger ist die Herstellung von polykristallinen Zellen mit einem geringeren Wirkungsgrad.



Grafik: Funktionsweise einer PV-Anlage  
Netzverbundanlage mit Solarstrom für den  
Eigengebrauch, Überschusseinspeisung ins Netz



Grafik: Neigung und Orientierung

### II. Wie sind die Erträge in Abhängigkeit von Neigungswinkel und Süd-Orientierung ?

Optimal ist eine gegen Süden gerichtete Fläche mit einer Neigung von 30°. Die obige Darstellung zeigt, dass der Minderertrag eines gegen Osten gerichteten Daches mit einer Neigung von 30° bei etwa 25% liegt; bei Abweichung nach Westen ca 15%. Wichtig ist die Beschattungsfreiheit und möglichst wenig Aufbauten wie Kamine oder Lukarnen.

### III. Wie lange dauert die Montage ?

PV-Anlagen sind in ca. 1 bis 3 Tagen montiert.

### IV. Wie hoch sind die Investitionskosten ?

Anlagen für ein Einfamilienhaus von 2 bis 10 kWp kosten fertig installiert ca. Fr. 2'500'-3'500.- pro kWp.

### V. Wie ist der optimale Planungs- und Realisierungsablauf ?

- Standort der Anlage wählen, möglichst eine Exposition Südost – Südwest ohne Beschattung
- Anlagengrösse bestimmen; Dachsubstanz und –zustand abklären, evtl. Energieberatung beiziehen.
- Finanzielle Unterstützung (Subventionen, Beiträge, Steuerabzugsfähigkeit) abklären.
- Offerten für die Realisierung einholen, Referenzanlagen anschauen. Solarprofis, Offerten und Konzepte vergleichen, bei Unsicherheiten nachfragen.
- Meldeverfahren beim Bauamt auslösen und Förderanträge vor Ausführungsbeginn stellen
- Unternehmer wählen, Koordination der Arbeiten sicherstellen, Garantien (u.a. Leistungsgarantie „Energie Schweiz“) verlangen. Korrekte Abnahme der Anlage durchführen (lassen).
- Steuern, Blitzschutz, Gebäudeversicherung und Privatversicherungen: Merkblatt [swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

## VI. Welche Förderbeiträge und Vergünstigungen gibt es ?

Neue Photovoltaik-Anlagen werden seit 2018 ausschliesslich mit Einmalvergütungen gefördert. Die Einmalvergütung setzt sich aus einem Grundbeitrag und einem Leistungsbeitrag zusammen.

### a. Einmalvergütungen (EIV) für Anlagen bis 100 kWp:

Kleine Anlagen (von 2 bis 100 kWp) können mit der kleinen Einmalvergütung (KLEIV) gefördert werden: z.B. erhält man im 2021 für eine integrierte Anlage von 2-30 kW CHF 1'100.- Grundbeitrag und CHF 380.-/kW Leistungsbeitrag; für eine integrierte Anlage von 31-100 kW CHF 1'100.- Grundbeitrag und CHF 330.-/kW Leistungsbeitrag.

### b. Einmalvergütungen (EIV) für Anlagen über 100 kWp:

Grosse Anlagen (ab 100 kWp) können mit der grossen Einmalvergütung (GREIV) gefördert werden. Diese werden unabhängig von der Anlagenkategorie mit dem Vergütungstarif für angebaute Anlagen vergütet: z.B. erhält man im 2021 für eine integrierte Anlage ab 100 kW CHF 1'000.- Grundbeitrag und CHF 300.-/kW Leistungsbeitrag.

Der Rechner für die Tarife ist unter [pronovo.ch](http://pronovo.ch) und [swissolar.ch](http://swissolar.ch) zu finden.

### c. Ökologiefond der Infrastruktur Zürichsee AG

Im Rahmen der "Energiesstadt Meilen" hat die Infrastruktur Zürichsee AG einen Ökologiefonds geschaffen mit dem Zweck, Vorhaben zur rationellen Energieanwendung oder Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien durch Beiträge zu fördern, darunter auch Photovoltaik-Anlagen (PV), Batteriespeicher und öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für E-Mobilität :

Fördergegenstand	Anforderung	Förderbeitrag
Photovoltaik-Anlagen (PV)	2-15 kWp	CHF 400.-/kWp
(Zusätzliche Förderung zu EIV)	>15 – 30 kWp	CHF 300.-/kWp
	>30 - 100 kWp	CHF 150.-/kWp
	>100 kWp	CHF 100.-/kWp
<i>Berechnungsbeispiel: PV-Anlage 110kWp: Förderbeitrag = CHF 22'000.- (15x400 + 15x300 + 70x150 + 10x100 = 22'000)</i>		
Batteriespeicher für PV-Anlagen	2-10 kWh	CHF 200.-/kWh
	>10 – 50 kWh	CHF 100.-/kWh
	>50 kWh	CHF 50.-/kWh
<i>Berechnungsbeispiel: Batterie 70 kWh: Förderbeitrag = CHF 7'000.- (10x200 + 40x100 + 20x50 = 7'000)</i>		
Öffentlich zugängliche Lade- Infrastruktur für Elektromobilität	max. 25% der Installationskosten bzw max. 10'000.-/Ladeinfrastruktur	CHF 150.-/kW max. Ausgangsleistung /

Detaillierte Informationen erhalten Sie auch in der Energiesprechstunde (kostenlose max. einstündige Kurzberatung). Anmeldung tel. 044 924 18 18 oder [info@infra-z.ch](mailto:info@infra-z.ch). Die Höhe der Beiträge und die Förderbedingungen richten sich nach dem aktuellen Reglement und den Leitlinien des Ökologiefonds. Sie finden diese sowie den Förderantrag unter [infra-z.ch/strom/foerderprogramme](http://infra-z.ch/strom/foerderprogramme). Förderbeiträge erhalten nur natürliche und juristische Personen mit Objekten, die auf dem Gebiet der Gemeinde Meilen realisiert werden.

**d.** Zu den steuerlichen Aspekten siehe Wegleitung zur Steuererklärung bzw. Merkblatt des kantonalen Steueramtes ( [www.steuern.zh.ch](http://www.steuern.zh.ch) , unter «Erlasse und Merkblätter»).

## VII. Kann selbstproduzierter Strom eigen genutzt werden ?

Der eigenproduzierte Strom kann eigenverbraucht werden; es fallen hierbei auch keine Netznutzungskosten an. Der Eigenverbrauch kann durch Programmierungen der Geräte, Batterien, Anschluss eines Elektroautos oder dem Zusammenschluss mehrerer Endverbraucher zum Eigenverbrauch (ZEV) optimiert werden. Der Leitfaden ZEV ([swissolar.ch](http://swissolar.ch)) stellt die neuen Rahmenbedingungen zur Schaffung und dem Betrieb eines ZEV vor und zeigt Möglichkeiten für die praktische Handhabung auf.

## VIII. Weitere Informationen und Solarrechner:

[swissolar.ch](http://swissolar.ch) / [pronovo.ch](http://pronovo.ch) / [wwf.ch/solar](http://wwf.ch/solar) / [evalo.ch](http://evalo.ch) / [solartoolbox.ch](http://solartoolbox.ch) / [topten.ch](http://topten.ch)

## IX. Energieberatung

Es ist ratsam, vor der Installation einer Photovoltaikanlage den energetischen Zustand des Daches aufzunehmen, beispielsweise mit dem Energieberatungsangebot der Gemeinde Meilen (s.u.).

## X. Allgemeines

Die Subventionsinformationen ergehen ohne Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit. Mit den Ausführungen sollte erst nach Vorlage der Fördergutsprache begonnen werden !

„Energie-Informationen“ der Energie-Kommission wird in unregelmässigen Abständen zu aktuellen Energiethemen veröffentlicht. Es ist unser Anliegen, Sie in Energiefragen zu unterstützen. Wir freuen uns, wenn Sie von dem Informationsangebot rege Gebrauch machen und stehen Ihnen für Fragen zur Verfügung.

### Kontakt:

Bauabteilung Meilen, Energiebeauftragte Haaike Peeters, E-Mail [hpeeters@meilen.ch](mailto:hpeeters@meilen.ch); T 044 925 93 09 und Energieberaterin Meilen, Bettina Ebert Stoll; E-Mail [info@ebertstoll.ch](mailto:info@ebertstoll.ch); T 079 215 12 51