

# Erzeugung Strom

## Photovoltaik (Dünnschicht und Kristallin)

Stromerzeugung als Aufdachanlagen

### FUNKTIONSWEISE

**Solarmodule** werden je nach der Art der genutzten Solarzellen eingeteilt in **monokristalline**, **polykristalline** (Dickschichtmodule) und **Dünnschichtmodule**. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der Werkstoffe, der Herstellung und des Wirkungsgrads. **Dünnschichtmodule** ihrerseits bestehen aus rund 80 bis 150 Dünnschicht-Solarzellen, welche hauchdünn auf ein **Trägermaterial aufgedampft** werden. **Dickschichtmodule** werden aus reinem **monokristallinen oder weniger hochwertigem polykristallinen Silizium** gefertigt. Allgemein kann mithilfe von Solarzellen **Sonnenenergie**, die kostenfrei zur Verfügung steht, in elektrische Energie – also in eine **elektrische Spannung** umgewandelt werden.

Jede **Photovoltaikanlage** besteht aus Solarzellen, die in Reihe geschaltet ein Modul ergeben. Mehrere in Reihe geschaltete Module ergeben einen **String**. Mehrere Strings ergeben die gesamte PV-Anlage. Mittels eines **Wechselrichters** wird der erzeugte **Gleichstrom** in **Wechselstrom** umgewandelt und kann anschließend im Gebäude genutzt oder ins **öffentliche Netz** eingespeist werden.

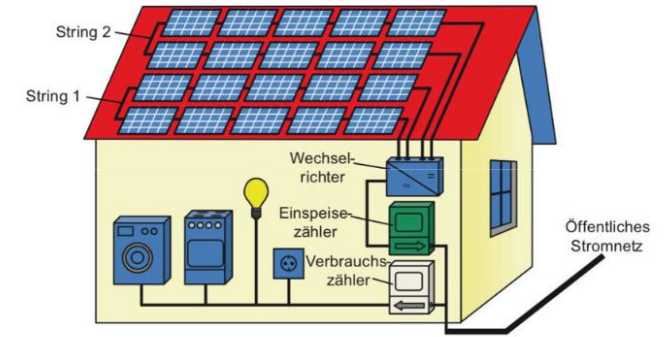


Abbildung 3.1: Aufbau einer klassischen netzgekoppelten Photovoltaikanlage [MERT20, S.34]

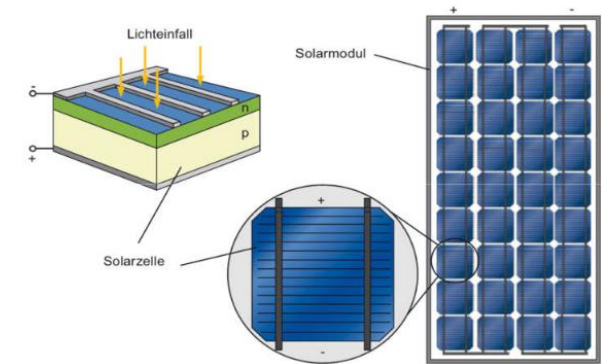


Abbildung 3.2: Aufbau eines Solarmoduls aus Solarzellen [MERT20, S.33]

# Erzeugung Strom

## Photovoltaik (Dünnschicht und Kristallin)



Bildquelle: <https://blog.energiesdienst.de/dach-photovoltaikanlage/>

### VORTEILE

- Beitrag zur CO<sub>2</sub> Minderung
- Lange Lebensdauer
- Geringe Betriebskosten (Wartungs- und Reparaturarm)
- Nutzung frei verfügbarer Sonnenenergie
- Langfristig hohe Renditen möglich
- KfW Förderungen und Einspeisevergütung
- Einsatz bei Flach- und Schrägdach
- Kombination mit Gründächern möglich

### NACHTEILE

- Variable Stromerzeugung je nach Jahres- und Tageszeit + Wetterabhängigkeit
- Erhöhung des Eigennutzungsgrads erfordert Einsatz von Stromspeichern
- Leistungsverluste nach ca. 20 Jahren
- Konkurrenz zu Solarthermie

# Erzeugung Strom

## Photovoltaik (Dünnschicht und Kristallin)



| Technische Merkmale   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <b>Wirkungsgrade (%)<sup>3,1</sup></b><br><input type="checkbox"/> Dünnschicht-Modul<br><input type="checkbox"/> polykristallinen Zellen (Dickschicht)<br><input type="checkbox"/> Monokristalline Zellen (Dickschicht) | <input type="checkbox"/> 9-14<br><input type="checkbox"/> 17-22<br><input type="checkbox"/> 19-23                                 | <b>Einfluss auf den Stromertrag<sup>2</sup></b>  | <input type="checkbox"/> Standort, Ausrichtung (für maximale Erträge 0° Süd in Deutschland) und Neigungswinkel (30-35°)<br><input type="checkbox"/> Verschattung, Verschmutzung, Witterung, Alterung, Dimensionierung |
| <b>Allgemeine Eigenschaften<sup>3</sup></b><br><input type="checkbox"/> Dünnschicht<br><input type="checkbox"/> Dickschicht (Poly- und Monokristallin)  | <input type="checkbox"/> Größere Dachflächen notwendig, bessere Ökobilanz<br><input type="checkbox"/> Für kleine Anlagen geeignet | <b>Temperaturbeständigkeit<sup>1</sup></b><br>(Leistungsverlust %/°C)  | <input type="checkbox"/> 0,3-0,5 (Dickschicht)<br><input type="checkbox"/> 0,1-0,3 (Dünnschicht)  |
| <b>Leistungsdichte (kWh/m<sup>2</sup>)<sup>1</sup></b><br><input type="checkbox"/> Dünnschicht<br><input type="checkbox"/> Dickschicht (Poly- und Monokristallin)   | <input type="checkbox"/> 90-140<br><input type="checkbox"/> 150-220   | <b>Lebensdauer (Jahre)<sup>1</sup></b><br><input type="checkbox"/> Dünnschicht<br><input type="checkbox"/> Dickschicht | <input type="checkbox"/> min. 20-40<br><input type="checkbox"/> min. 15-30  |
| Kosten  |   |  |   |
| <b>Investitionskosten <sup>1</sup></b><br>(Richtpreise netto in €/kWp)  | <input type="checkbox"/> ca. 600-1.100<br><input type="checkbox"/> ca. 850-1.450  | <b>Montagekosten</b>   | <input type="checkbox"/> Sehr individuell   |

## QUELLEN



- Mertens, K.: Photovoltaik.** Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis. 5. Aufl., München: Carl Hanser 2020 S.33f.
- Göbel, H.:** Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. 6. Aufl., Berlin: Springer, 2019 S.7f
- <sup>1)</sup><https://photovoltaiksolarstrom.com/aufbau-photovoltaik/photovoltaikmodule/vergleich/#leistung>
- <sup>2)</sup>[https://www.saena.de/download/broschueren/BEE\\_Leitfaden\\_Photovoltaik.pdf\\_S12, 22](https://www.saena.de/download/broschueren/BEE_Leitfaden_Photovoltaik.pdf_S12,22)
- <sup>3)</sup>[https://oeko.ekir.de/wp-content/uploads/2020/12/EKiR-A5-Photovoltaik\\_Web.pdf](https://oeko.ekir.de/wp-content/uploads/2020/12/EKiR-A5-Photovoltaik_Web.pdf)
- <https://www.photovoltaik.org/wissen/duennschichtmodule>
- [https://www.saena.de/download/broschueren/BEE\\_Leitfaden\\_Photovoltaik.pdf\\_S.12, 22](https://www.saena.de/download/broschueren/BEE_Leitfaden_Photovoltaik.pdf_S.12,22)