



**Stichworte:** Erneuerbare Energien, PV, Solar, Stromerzeuger, Mieterstrom, Autarke Versorgung



**Kurzbeschreibung:** Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) wandeln die solare Strahlungsenergie der Sonne direkt in elektrische Energie um. PV-Anlagen können dezentral auf Dachflächen installiert werden. Der Ertrag ist dabei abhängig vom Standort, der Ausrichtung sowie der Tages- und Jahreszeit. Neben dem Einsatz auf Gebäudedachflächen werden PV-Anlagen mittlerweile auch an Fassadenflächen montiert. Diese zeichnen sich durch einen besseren Wirkungsgrad im Winter aus (tieferer Sonnenstand) besitzen allerdings weniger Volllaststunden als herkömmliche

Dachanlagen aufgrund der veränderten Ausrichtung.

		Monokristallin	Polykristallin	Dünnschicht
Technische Parameter	Anlagentyp	Stromerzeuger	Stromerzeuger	Stromerzeuger
	Anwendung	Dezentrale Stromerzeugung in Wohngebäuden, Gewerbebereich, etc.	Dezentrale Stromerzeugung in Wohngebäuden, Gewerbebereich, etc.	Dezentrale Stromerzeugung in Wohngebäuden, Gewerbebereich, etc.
	Typische Modulgröße	[Wp] 400 [1]	400 [1]	400 [1]
	Typische Anlagengröße	[kW] 3 - 1000 [2]	3 - 1000 [2]	3 - 1000 [2]
	Modulwirkungsgrad (STC)	[%] 20 [2]	17 [2]	10 - 21 [3]
	Performance Ratio	[%] 85 [2]	85 [2]	80 - 90 [4]
	Anlagendegradation (bzgl. des Ertrags)	[%/a] 0,15 - 0,5 [4]	0,15 - 0,5 [4]	Keine langjährigen Daten vorhanden [4]
	Technische Lebensdauer	[a] 20 - 30 [2; 4] (Wechselrichter ca. 15) [2; 5]	20 - 30 [2; 4] (Wechselrichter ca. 15) [2; 5]	20 - 30 [2; 4] (Wechselrichter ca. 15) [2; 5]
	Verfügbarkeit	Regional, jahres- und tageszeitlich abhängig von der Solareinstrahlung	Regional, jahres- und tageszeitlich abhängig von der Solareinstrahlung	Regional, jahres- und tageszeitlich abhängig von der Solareinstrahlung
	Volllaststunden Deutschland	[h/a] 910 [4]	910 [4]	910 [4]
	Horizontale Globalstrahlung Deutschland	[kWh/m <sup>2</sup> /a] 1088 [4]	1088 [4]	1088 [4]
	Speicherbedarf	Möglich, v. a. in Wohngebäuden, wenn eine hohe Eigenstromversorgung angestrebt wird	Möglich, v. a. in Wohngebäuden, wenn eine hohe Eigenstromversorgung angestrebt wird	Möglich, v. a. in Wohngebäuden, wenn eine hohe Eigenstromversorgung angestrebt wird
	Netzdienstleistungen	Lokale Spannungsregelung	Lokale Spannungsregelung	Lokale Spannungsregelung



Ökonomische Bilanz	Investitionskosten (inkl. Montage)	[€/kWp]	800 - 1.400 [6] 900 (bei Anlagen- größe 5 kW) [2]	800 - 1.400 [6] 900 (bei Anlagen- größe 5 kW) [2]	750 - 1.200 [1]
	Betriebsgebundene Kosten	[€/a]	ca. 1 % der Investi- tionskosten [4; 6] 250 ( bei Anlagen- größe 5 kW) [2]	ca. 1 % der Investi- tionskosten [4; 6] 250 ( bei Anlagen- größe 5 kW) [2]	ca. 1 % der Investi- tionskosten [4; 6]
	Verbrauchsgebun- dene Kosten	[€/a]	0	0	0
CO <sub>2</sub> -Bilanz	CO <sub>2</sub> - Äquivalent (direkt und fremdbe- zogene Hilfsenergie)	[g/kWh]	0	0	0
	CO <sub>2</sub> - Äquivalent (inklusive Vorkette)	[g/kWh]	53,02 (berechnet aus [2] und [7])	66,73 [7]	66,73 [7]
	Primärenergieträger		Solarstrahlung	Solarstrahlung	Solarstrahlung

### Technologien:

- [Dezentrale Wärmepumpe](#)
- [zentrale Wärmepumpe in Netzen und Industrie/Gewerbe](#)
- [Dezentraler Stromspeicher](#)
- [Solarkollektoren zentral in Wärmenetzen](#)
- [Brennstoffzelle](#)
- [Heizstab](#)
- [Tiefe Geothermie](#)
- [Wärmespeicher Gebäude](#)
- [Fernwärme- und Quartierswärmespeicher](#)
- [Ladeinfrastruktur](#)
- [Elektromobilität-PKW](#)
- [Wasserstoffmobilität](#)
- [Wasserstoffspeicher](#)
- [Elektrolyseur](#)
- [Energiemanagement](#)
- [Wärme- und Kältenetze](#)

### Themen:

- [Virtuelles Kraftwerk](#)

### Konzepte:

- [PtH-Erweiterung für Wärmespeicher](#)
- [\(PV-\)Wasserstoffsystem für Gebäude](#)
- [PV-Batteriespeicher](#)
- [Wallbox](#)
- [Gesteuertes Laden](#)
- [Kalte Nahwärme](#)
- [PV für Gebäude \(Konzept\)](#)

### Fördermöglichkeiten:

- [progres.nrw 2](#)
- [Mieterstromzuschlag](#)
- [Einspeisevergütung](#)

## Literatur

- [1] <https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/solarmodule/leistung>
- [2] *Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A.* (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2020.
- [3] *Kaltschmitt, M.*, 2013: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte.
- [4] *Dr. Harry Wirth, Fraunhofer ISE*: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland.
- [5] Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer Vieweg, 5. Aufl., 2014.
- [6] *Christoph, L.*, 2018: Stromgestehungskosten (LOCE) von Photovoltaikanlagen.
- [7] *Dr. Thomas Lauf, Michael Memmler, Sven Schneider*, 2019: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.