

5.15 Franz von Assisi Schule

Fotodokumentation



Strombedarf

	2016	2017	2018	Ø
Strombedarf	22.918 kWh	25.267 kWh	24.130 kWh	24.105 kWh
Stromkosten	5.683,66 €	6.266,22 €	5.984,24 €	5.978 €

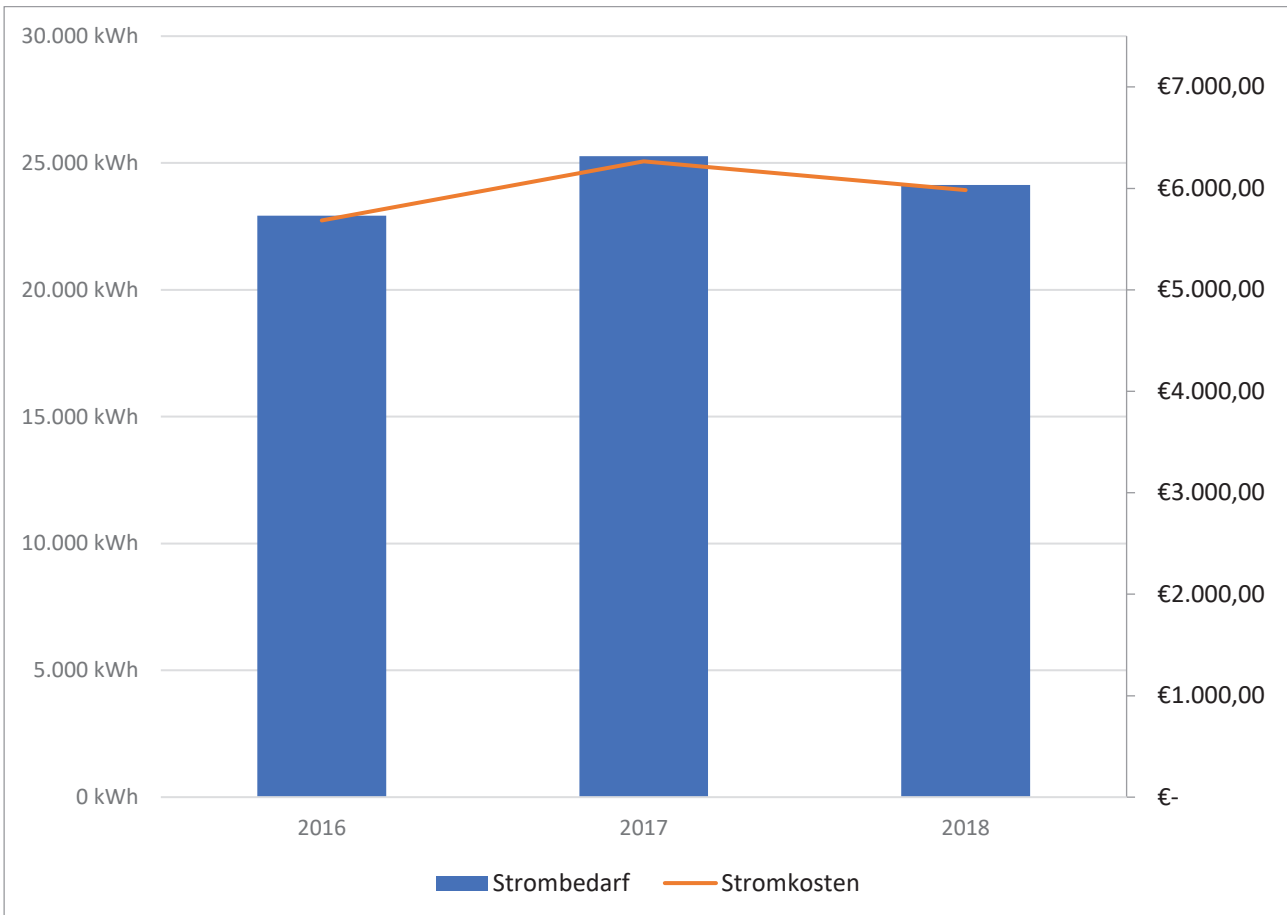


Abbildung 59: Übersicht des Energiebedarfes

Bauliche Situation

Die Dächer der Franz von Assisi Schule befinden sich allgemein in einem guten Zustand. Stellenweise wurden die Dachflächen bereits saniert und in naher Zeit wird auch das Foliendach saniert. Die Dachkonstruktion scheint nach erster Einschätzung die Lasten einer PV-Anlage aufnehmen zu können. Auf den Flachdächern kann eine aufgeständerte PV-Anlage nach Süden ausgerichtet montiert werden.



Abbildung 60: Luftbild der Schule mit den gekennzeichneten PV-Flächen

Bauliche Voraussetzungen

Die Dachflächen werden im Folgenden als Solar-Fläche-1 (SF-1) bis SF-3 bezeichnet. Die Dachflächen sind zur Nutzung der Solarenergie mit den vorhandenen Nutzungszeiten aufgrund des Neigungswinkels und der Himmelausrichtung gut geeignet.

Dach:	Solar-Fläche 1		Solar-Fläche 2		Solar-Fläche 3		Gesamt
Dachfläche	250 m ²		250,0 m ²		250,0 m ²		750,0 m ²
Dachneigung	Flach- dach	10 °	Flach- dach	10 °	Flach- dach	10 °	-
Dachausrichtung	Süd		Süd		Süd		-
nutzbare Dachfläche	ca	40 m ²	ca	40 m ²	ca	40 m ²	120 m ²
PV-Anlage:							
PV-Module (1650x992)	2 x 12	24 Stk	2 x 12	24 Stk	2 x 12	24 Stk	72 Stk
Modultyp	350 W		350 W		350 W		350 W
PV-Leistung [kWp]	8,4 kW		8,4 kW		8,4 kW		25,2 kW
PV-Ertrag:							
Jahr	kWh/ kWp	1122 9.425 kWh	kWh/ kWp	1122 9.425 kWh	kWh/ kWp	1122 9.425 kWh	kWh/k Wp 28.275 kWh

Tabelle 39: betrachtete Solarflächen

Die Dachflächen der Franz von Assisi Schule bieten eine freie PV-Fläche von insgesamt 750 m² und einer möglichen PV-Leistung von 162 kWp. Aufgrund der Eigenbedarfsanpassung und der damit verbundenen Wirtschaftlichkeit werden nur 120 m² der Dachflächen für eine PV-Anlage mit einer Gesamtleistung von 25,2 kWp genutzt.

Elektrischer Netzanschluss, Wechselrichter

Der elektrische Anschluss ist im Erdgeschoss untergebracht. Für den Anschluss der Wechselrichter ist auf die Länge der Kabelwege zu achten. Hier sollten die Verluste der Verkabelung und der Aufwand der Installation mitberücksichtigt werden.

Stromspeicher

Zur Steigerung des Eigenverbrauchs kann ein Stromspeicher genutzt werden. Der Strombedarf des Gebäudes beträgt ca. 24.105 kWh/a. Der Eigenbedarf ohne Stromspeicher ist nur bei zeitlich übereinstimmenden PV-Stromerzeugung und Strombedarf gegeben. Da die Nutzungszeiten hauptsächlich tagsüber sind, wird bereits ein hoher Eigenstromverbrauchsanteil ohne Stromspeicher erreicht.

Zu berücksichtigen ist, dass die im Jahresverlauf erbrachten Solarerträge vorwiegend im Sommer stattfinden. Abhängig von der Ausrichtung der Dachfläche ist ein Unterschied des Solarertrages im Tagesverlauf vorhanden. Diese Bedingungen wurden bei der Folgenden Wirtschaftlichkeits-Betrachtung durch Annahmen abgeschätzt.

		Solar-Fläche- 1 (Dachneigung 5°, süd) PV-Anlage 12,6 kWp	Solar-Fläche- 2 (Dachneigung 5°, süd) PV-Anlage 12,6 kWp	Solar-Fläche- 3 (Dachnei- gung 5°, süd) PV-Anlage 12,6 kWp	Kombination der Dachflä- chen
Anzahl PV-Module (Standardmodul 350 Wp)	[Stck]	24	24	24	72
PV-Anlage	[kWp]	8,4	8,4	8,4	25,2
spezifischer Solarertrag pro Jahr	[kWh/kWp]	1.122	1.122	1.122	1.122
Solarertrag	[kWh/a]	9.425	9.425	9.425	28.274
spezifische Anlagenkosten	[€/kWp]	1.350	1.350	1.350	1.350
Gesamtkosten	[€]	11.340	11.340	11.340	34.020
Einspeisevergütung *	[€/kWh]	0,0865	0,0865	0,0865	0,0865
Jahrestrombedarf	[kWh]	24.105	24.105	24.105	24.105
spezifische Stromkosten	[€/kWh]	0,248	0,248	0,248	0,248
Eigenstromanteil (ohne Speicher)	[%]	40	40	40	40
Eigenverbrauch (ohne Speicher)	[kWh/a]	3.770	3.770	3.770	11.310
Kostensparnis durch Eigenver- brauch	[€/a]	935	935	935	2.805
Eingespeiste Strommenge	[kWh/a]	5.655	5.655	5.655	16.965
jährl. Vermeidung von CO2-Emissi- onen	[kg CO2]	5.325	5.325	5.325	15.975
Einspeisevergütung für eingespei- sten Strom pro Jahr	[€/a]	489	489	489	1.467
Summe EEG-Vergütung plus Eigen- stromverbrauch pro Jahr	[€/a]	1.424	1.424	1.424	4.272
Summe EEG-Vergütung plus Eigen- stromverbrauch für 20 a	[€]	28.482	28.482	28.482	85.445
Amortisationszeit [ohne Speicher]	[Jahre]	8	8	8	8

Tabelle 40: wirtschaftliche Abschätzung ohne Stromspeicher

		Kombination der Dach- flächen plus Stromspeicher
Speichergröße	[kWh]	30
spezifische Speicherkosten	[€/kWh]	1.500
Gesamtkosten (PV-Anlage plus Speicher)	[€]	79.020
Eigenstromanteil (mit Speicher)	[%]	45
Eigenverbrauch (mit Speicher)	[kWh/a]	12.723

Kostensparnis durch Eigenverbrauch	[€/a]	3.155
Eingespeiste Strommenge	[kWh/a]	15.551
Einspeisevergütung für eingespeisten Strom pro Jahr	[€/a]	1.345
Summe Einspeisevergütung plus Eigenstromverbrauch pro Jahr	[€/a]	4.501
Summe Einspeisevergütung plus Eigenstromverbrauch für 20 a	[€]	90.012
Amortisationszeit [mit Speicher]	[Jahre]	18

Tabelle 41: wirtschaftliche Abschätzung mit Stromspeicher

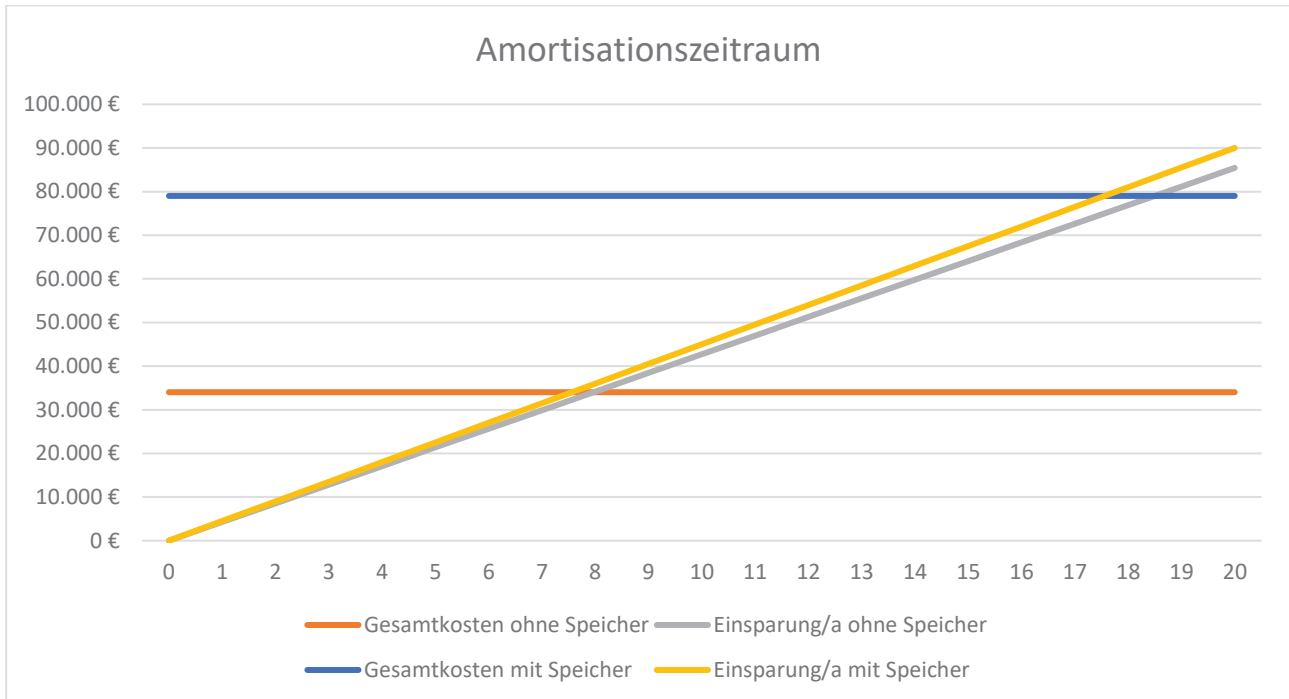


Abbildung 61: statische Amortisation der Investition

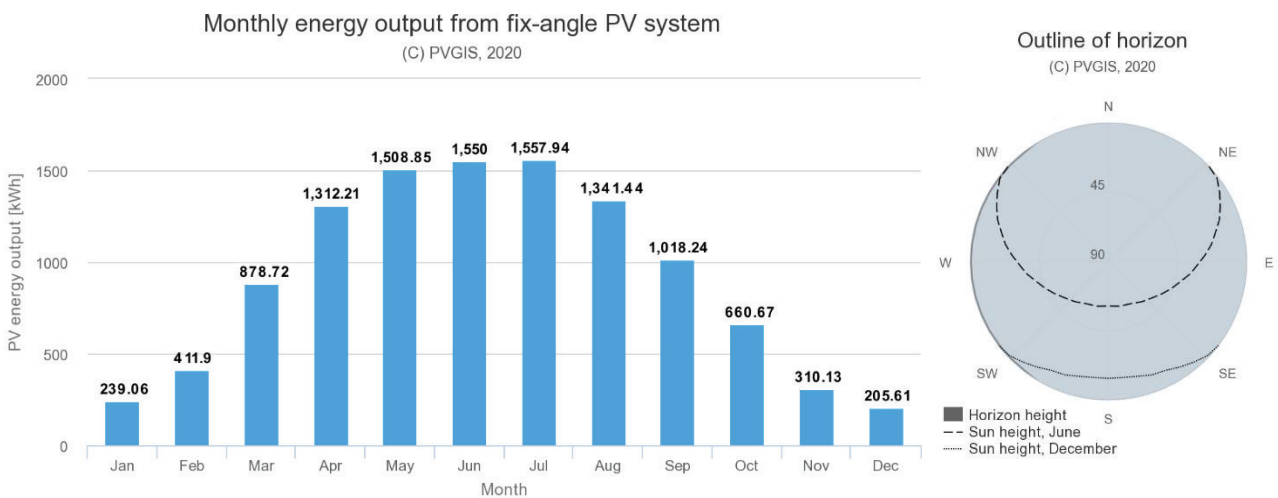


Abbildung 62: Erwarteter monatlicher Energieertrag der Solar-Flächen 1-3 in kWh

Zusammenfassende Bewertung und wirtschaftliche Betrachtung

Meine Einschätzung ist, dass die PV-Anlage auf dem Dach angebracht werden kann. Die Amortisationszeit beträgt ca. 8 Jahre und ist demnach als wirtschaftlich zu betrachten. Bei den derzeitigen Nutzungszeiten (hauptsächlich tagsüber) ist die Investition in einen Batteriespeicher nicht lohnend, da die Amortisationszeit aufgrund der hohen Investitionskosten und des nur leicht erhöhten Eigenstromverbrauchsanteils ca. 18 Jahre beträgt.

Bei der Entscheidung zur Installation einer PV-Anlage an öffentlichen Einrichtungen sollte auch die öffentliche Wahrnehmung und die Vermeidung von CO₂-Emissionen einen wichtigen Einfluss haben. Nach den vorliegenden Daten und Abschätzungen können durch die Installation einer PV-Anlage bei Nutzung der einzelnen Solar-Flächen CO₂-Emissionen von jährlich

ca. 15.975 kg CO₂/a¹⁵

vermieden werden.

¹⁵ Eingesparte CO₂-Emissionen des gesamten Solarertrags (28.274 kWh/a)