

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Photovoltaikanlage Schulareal Ettenhausen

Sehr geehrter Herr Meier

Gestützt auf die vorliegenden Informationen erhalten Sie das Resultat unserer Wirtschaftlichkeitsanalyse für eine Solaranlage auf den Dächern der Schulanlage Ettenhausen. Im Detail stellen wir Ihnen das aus unserer Sicht sinnvollste Projekt vor und präsentieren mehrere Sensitivitätsrechnungen dazu. Als zusätzliche Variante haben wir schliesslich die wichtigsten Kennzahlen eines aus unserer Sicht minimal dimensionierten Projekts aufgeführt.

Auftraggeber

EW Aadorf
Schulstrasse 3
8355 Aadorf

Objekt

Schulareal Ettenhausen
Weidlistrasse 12
8356 Ettenhausen



Inhaltsverzeichnis

Informationen zur Solaranlage	2
Wirtschaftlichkeit Solaranlage	5
Sensitivitätsrechnungen	8
Varianten	9

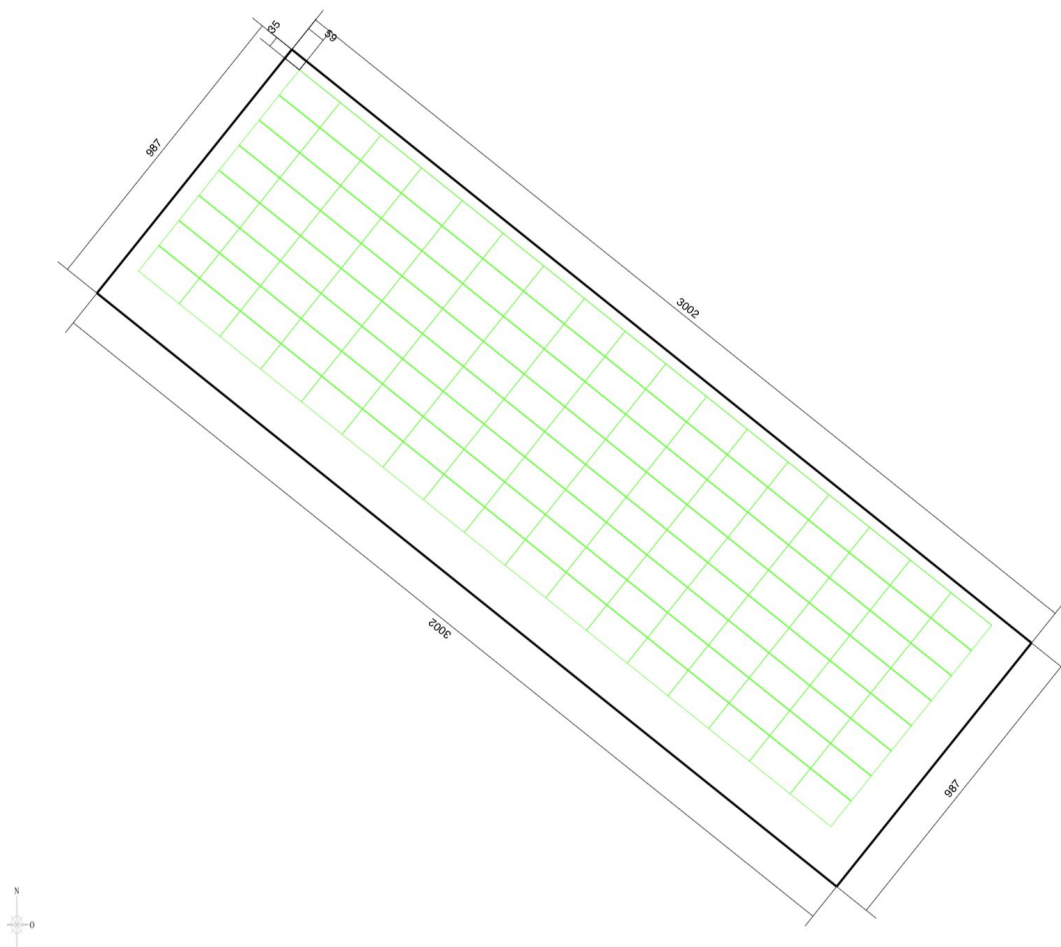
Standardszenario

Informationen zur Solaranlage

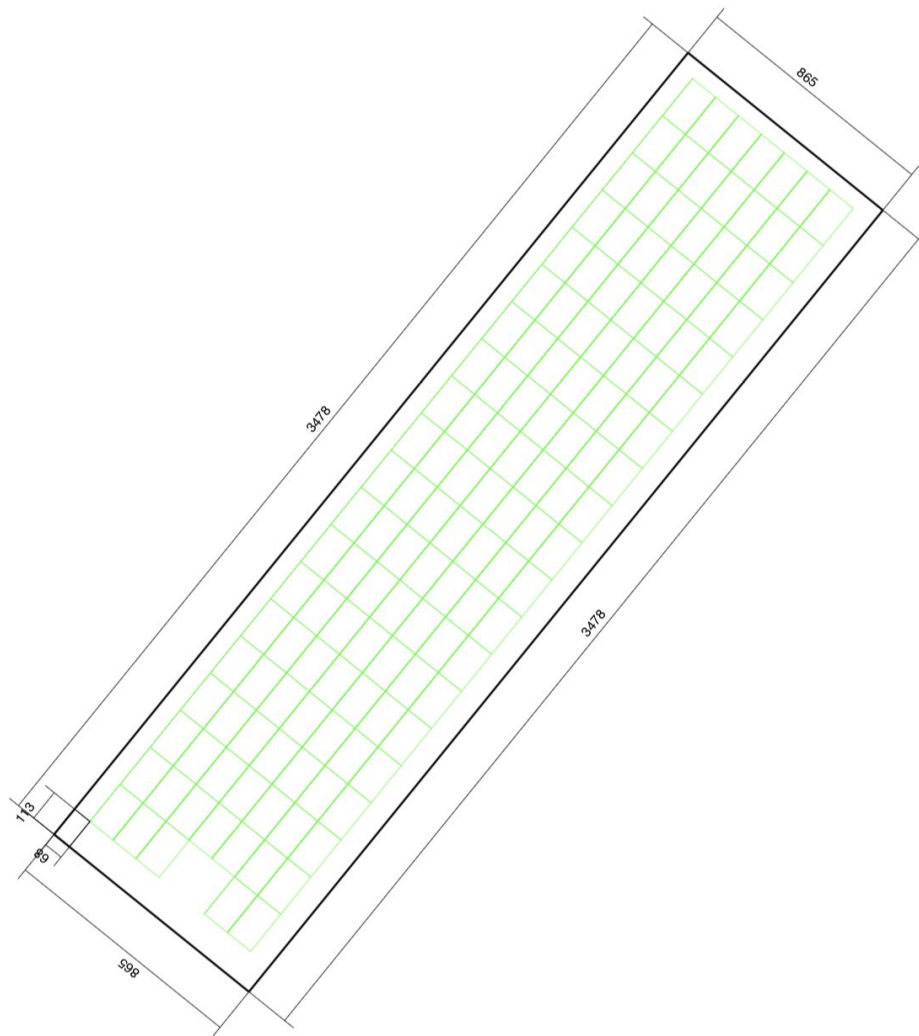
Entwurf Belegungsplan Solaranlage

Aufgrund des gegebenen Stromverbrauchs schlagen wir, nur die beiden geeignetsten Dächer für eine Solaranlage zu verwenden.

Turnhallen-Südwest-Dach



Primarschule-Südost-Dach



Dies ist ein unverbindlicher Entwurf, welcher von einem Solardienstleister validiert und ggf. überarbeitet werden muss.

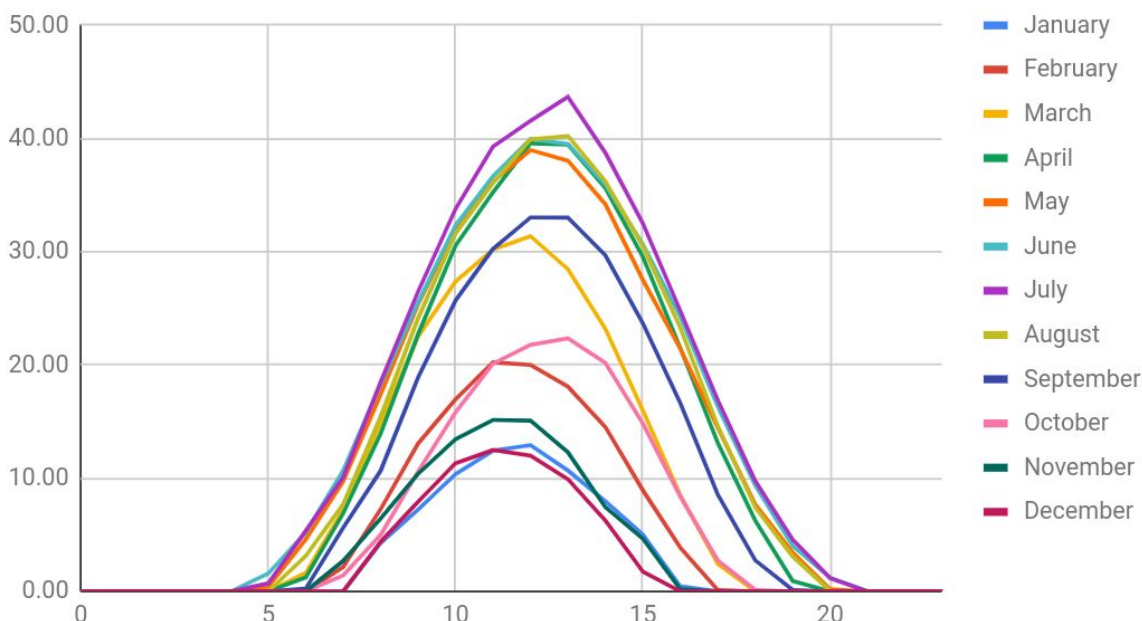
Schlüsseldaten

Leistung Solaranlage	kWp	79
Fläche Solarpanels (geschätzt)	m2	452
Anzahl Solarpanels	#	274
Stromproduktion pro Jahr	kWh	78 856
Solarstromproduktion: Eigenverbrauch	kWh	31 766
Solarstromproduktion: Eigenverbrauch	%	40.28%
Deckungsgrad Gebäude mit Solarstrom	%	129%

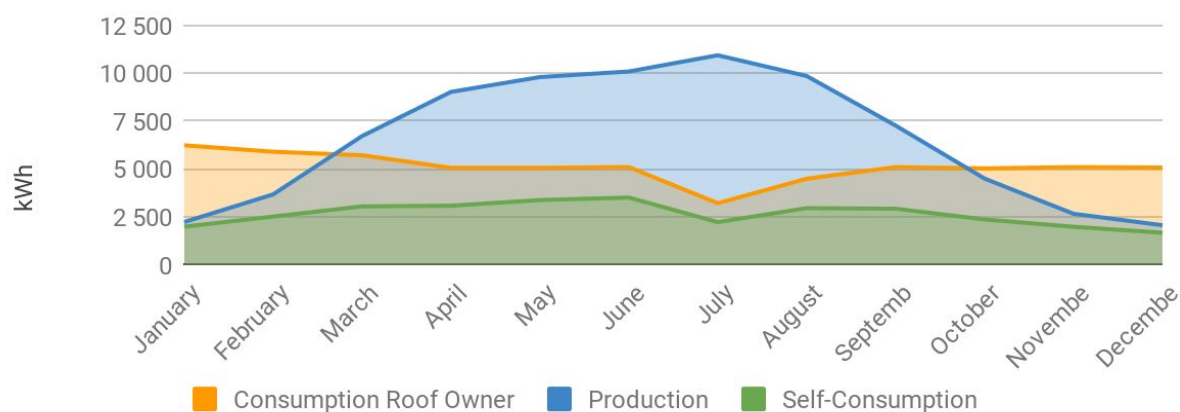
Die Produktionsprognose berücksichtigt Fläche, Ausrichtung, Dacheignung und örtliche Einstrahlungswerte sowie Schwankungen durch das Wetter. Die Verbrauchsschätzung stützt sich auf zur Verfügung gestellten Halbjahresdaten und berücksichtigt ein generisches Verbrauchsprofil (insb. weniger Verbrauch am Wochenende und am Abend).

Produktion und Verbrauch

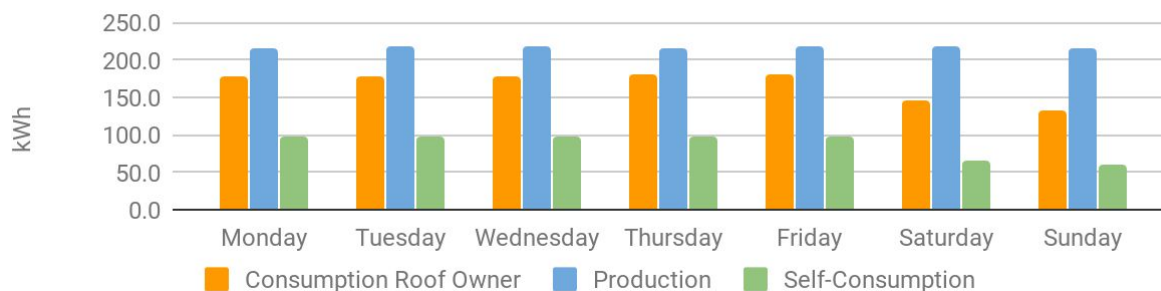
Produktion pro Tag in kWh



Gebäudeverbrauch, PV-Produktion und PV-Eigenverbrauch pro Monat



Gebäudeverbrauch, PV-Produktion und PV-Eigenverbrauch pro Wochentag



Wirtschaftlichkeit Solaranlage

Annahmen

Materialkosten Solaranlage	CHF	94 941
Installationskosten	CHF	67 635
Einsparung Sanierungskosten	CHF	43 080
Gesamtkosten Solaranlage inkl. MwSt.	CHF	119 519
Investitionsbeitrag Bund (Einmalvergütung)	CHF	26 538
Strompreis Hochtarif	Rp/kWh	16.6
Einspeisetarif Hochtarif	Rp/kWh	10.2
Einspeisetarif Niedertarif	Rp/kWh	8.2
Leistungstarif	CHF/kW	8.00
Stromverbrauch Jahr 1	kWh	61 000
Eigenverbrauch	%	40%
Veränderung Strompreise pro Jahr	%	1.0%
Degradation Solaranlage pro Jahr	%	0.4%
Zeitdauer Analyse	Jahre	25
Unterhaltskosten	Rp/kWh	2.41
Realer Diskontsatz	%	0.0%
Inflation	%	0.0%
Zinssatz Reinvestition	%	0.0%
Anteil Fremdkapital	%	0.0%
Kapitalkosten	%	0.0%
Stromprodukt Gebäude		KMU Blau - Standard
Mehrwertsteuer Vorsteuerabzug		Nein

Erläuterungen

- Investitionsbeitrag Bund (Einmalvergütung): Es wird ein Reduktion auf Mai 2019 angenommen
Strompreis: Es wird angenommen, dass die Strompreise in Zukunft leicht steigen, da im europäischen Stromnetz grosse Investitionen in den Ersatz von AKWs und in Übertragungsnetze anfallen werden.
- Zeitdauer: Gemäss vorliegenden Erfahrungswerten sind Solarmodule mindestens 35 Jahre funktionsfähig.
- Unterhaltskosten: Umfassen die kantonale Gebäudeversicherung für Solaranteil, Zählerkosten, Anlageversicherung, Ersatzinvestitionen (v.a. Wechselrichter), Panelreinigung.
- Diskontsatz, Inflation, Reinvestition: Da die entsprechenden Zinssätze zum Zeitpunkt der Analyse nicht vorliegen, werden sie auf 0 gesetzt.
- Vorsteuerabzug: Es ist abzuklären, ob für die Eigentümerin die Mehrwertsteuer-Vorsteuer abzugsfähig ist. In der Analyse wurde der Anlagepreis mit Mehrwertsteuer gerechnet.

Resultate Anlage

Jährliche Betrachtung (Durchschnittswerte)		
Wert eigenverbraucher Strom	CHF	5 233
Wert ins Netz verkaufter Strom	CHF	4 374
Einmalvergütung	CHF	1 062
Jährliche Einnahmen	CHF	10 669
Unterhaltskosten	CHF	1 902
Managementkosten	CHF	385
Finanzierung und Amortisation	CHF	4 781
Jährliche Ausgaben	CHF	7 068
Gewinn	CHF	3 601
Über den Analysezeitraum		
Wert eigenverbraucher Strom	CHF	130 834
Wert ins Netz verkaufter Strom	CHF	109 349
Einmalvergütung	CHF	26 538
Einnahmen	CHF	266 721
Unterhaltskosten	CHF	47 550
Managementkosten	CHF	9 632
Amortisation	CHF	119 519
Ausgaben	CHF	176 701
Gewinn	CHF	90 021
Davon Kosteneinsparung Dachmaterial	CHF	40 000

Erläuterungen

- Analyse ohne Kapitalkosten. Die Renditewerte entsprechen somit der Eigenkapitalrendite.
- Ebenso wird auch eine Reinvestition der Erträge verzichtet.
- Die Einsparung Dachmaterial ergibt sich, weil durch den Bau der Solaranlage eine neuwertige Dachbedeckung installiert wird und keine andere Dachabdeckung gekauft werden muss.
- Verwaltungskosten: Umfassen die interne Abrechnung der Erträge, Führung Unterhaltskonto sowie die Unterhaltsarbeiten (z.B. Bezahlung Anlageversicherung)

Renditeberechnung

Interner Zinsfuss (Internal Rate of Return)	%	5.8%
Jährliche Wachstumsrate (Return on investment)	%	2.3%
Gestehungskosten	Rp/kWh	8.8
Payback	Jahre	13

Erläuterungen

- Interner Zinsfuss: Standardmass zum Vergleich verschiedener Investitionen. Annahme, dass Erträge zum gleichen Zinsfuss reinvestiert werden
- Jährliche Wachstumsrate: Vergleichbar mit einem Bankkonto. Wie hoch muss der Zinssatz eines Bankkontos sein, damit es mit dem Investitionskapital über den Analysezeitraum denselben Ertrag erzielt.

Cash-Flow Analyse

	Ausgaben	Einnahmen	Bilanz	Kumulierter Cash Flow
Bau	119 519			- 119 519
Jahr 1	2 287	9 592	7 306	- 112 213
Jahr 2	2 287	36 147	33 860	- 78 354
Jahr 3	2 287	9 608	7 321	- 71 033
Jahr 4	2 287	9 607	7 320	- 63 713
Jahr 5	2 287	9 607	7 320	- 56 393
Jahr 6	2 287	9 606	7 319	- 49 074
Jahr 7	2 287	9 606	7 319	- 41 755
Jahr 8	2 287	9 606	7 318	- 34 437
Jahr 9	2 287	9 605	7 318	- 27 119
Jahr 10	2 287	9 605	7 318	- 19 801
Jahr 11	2 287	9 605	7 318	- 12 483
Jahr 12	2 287	9 605	7 318	- 5 164
Jahr 13	2 287	9 605	7 318	2 154
Jahr 14	2 287	9 606	7 319	9 472
Jahr 15	2 287	9 606	7 319	16 791
Jahr 16	2 287	9 607	7 319	24 111
Jahr 17	2 287	9 607	7 320	31 430
Jahr 18	2 287	9 608	7 321	38 751
Jahr 19	2 287	9 609	7 321	46 072
Jahr 20	2 287	9 609	7 322	53 394
Jahr 21	2 287	9 610	7 323	60 717
Jahr 22	2 287	9 612	7 324	68 041
Jahr 23	2 288	9 613	7 325	75 367
Jahr 24	2 288	9 614	7 326	82 693
Jahr 25	2 288	9 615	7 328	90 021

Sensitivitätsrechnungen

Variable Parameter je nach Szenario	Masse	Szenario Worst Case	Szenario Normal	Szenario Best Case
Einspeisetarif	Rp/kWh	7.2	10.2	11.2
Veränderung Strompreise pro Jahr	%	0%	1%	2%
Eigenverbrauch durch Dacheigentümer	%	35%	40%	45%
Unterhaltskosten	Rp/kWh	2.1	2.4	2.7

Produktion und Ertrag	Masse	Szenario Worst Case	Szenario Normal	Szenario Best Case
Wert eigenverbraucher Strom	CHF	101 497	130 834	165 955
Wert ins Netz verkaufter Strom	CHF	83 220	109 349	109 938
Einmalvergütung	CHF	26 538	26 538	26 538
Einnahmen	CHF	211 255	266 721	302 431
Unterhaltskosten	CHF	53 464	47 550	41 636
Managementkosten	CHF	6 563	9 632	11 713
Amortisation	CHF	119 519	119 519	119 519
Ausgaben	CHF	179 546	176 701	172 868
Gewinn	CHF	31 710	90 021	129 563
Wirtschaftlichkeit	Masse	Szenario Worst Case	Szenario Normal	Szenario Best Case
Interner Zinsfuss (Internal Rate of Return)	%	2.4%	5.8%	7.5%
Jährliche Wachstumsrate (Return on investment)	%	0.9%	2.3%	3.0%
Gestehungskosten	Rp/kWh	9.1	8.8	8.5
Payback	Jahre	19	13	12

Varianten

Dimensionierung auf 30 kWp Indach

Interner Zinsfuss (Internal Rate of Return)	%	7.0%
Jährliche Wachstumsrate (Return on investment)	%	2.7%
Gestehungskosten	Rp/kWh	9.6
Payback	Jahre	12

Haftungsausschluss

Alle Berechnungen sind unverbindlich. Fleco Power AG haftet nicht für ihre Richtigkeit und Vollständigkeit. Sämtliche Haftungsansprüche durch die Nutzung oder Nichtnutzung der in diesem Bericht dargestellten Informationen sind ausgeschlossen. Annahmen werden im Bericht transparent dargestellt. Rückfragen können an Urs Zahnd gerichtet werden (056 444 24 93, urs.zahnd@flecopower.ch).