



/ Projektdokumentation

Grundschule Süsterseel

Planungsbüro Stickel GbR
Westpromenade 76
52525 Heinsberg
Tel.: +49 2452 9885170
Fax: +49 2452 9885178
E-Mail: rainer.schloemer@tga-stickel.de
Internet: www.tga-stickel.de

Projektnummer: ---
Standort: Deutschland / Selfkant
Datum: 03.08.2023

Erstellt mit Sunny Design 5.50.3
© SMA Solar Technology AG 2023

/ Inhaltsverzeichnis

Projektübersicht	3
Fact Sheet	4
Auslegungen der Wechselrichter	6
Leitungsdimensionierung	8
Auslegung Energiemanagement	9
Eigenverbrauch (Strom)	10
Monatswerte	11
Betrachtung der Wirtschaftlichkeit	12
Unverbindliche Kostenschätzung	14
Dachplan	15



Planungsbüro Stickel GbR • Westpromenade 76 • 52525 Heinsberg

Gemeinde Selfkant
Dirk Görtz
Am Rathaus 13
52538 Gangelt
Deutschland

Planungsbüro Stickel GbR
Westpromenade 76
52525 Heinsberg

Tel.: +49 2452 9885170
Fax: +49 2452 9885178
E-Mail: rainer.schloemer@tga-stickel.de
Internet: www.tga-stickel.de

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant
Netzspannung: 230V (230V / 400V)

Systemübersicht

30 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V) (03/2019) (Gebäude 1: Fläche 2 (Südwest))

Azimut: 39 °, Neigung: 30 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 12,45 kWp



1 x SMA STP6.0-3SE-40

+ 1 x BYD, Battery-Box Premium HVM 11.0 kWh (11,04 kWh)



1 x SMA STP6.0-3AV-40

PV-Auslegungsdaten

Gesamtanzahl der PV-Module:	30	Leitungsverluste (in % von PV-Energie):	---
Peak-Leistung:	12,45 kWp	Schieflast:	0,00 VA
Anzahl der PV-Wechselrichter:	2	Jährlicher Energieverbrauch:	25.400 kWh
AC-Nennleistung der PV-Wechselrichter:	12,00 kW	Eigenverbrauch:	10.038 kWh
AC-Wirkleistung:	11,40 kW	Eigenverbrauchsquote:	80,6 %
Wirkleistungsverhältnis:	91,6 %	Autarkiequote:	39,5 %
Jährlicher Energie-Ertrag*:	12.461 kWh	Gesamte Nennkapazität:	11,04 kWh
Energienutzungsfaktor:	98,9 %	Jährliche Nennkapazitätsdurchsätze der Batterie:	163
Performance Ratio*:	86,2 %	CO ₂ -Reduktion nach 20 Jahren:	84 t
Spez. Energie-Ertrag*:	1001 kWh/kWp		

*Wichtig: Die angezeigten Ertragswerte sind Schätzwerte. Sie werden mathematisch ermittelt. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für den realen Ertragswert, der von den hier angezeigten Ertragswerten abweichen kann. Gründe für Abweichungen sind verschiedene äußere Umstände, z. B. Verschmutzungen der PV-Module oder Schwankungen der Wirkungsgrade der PV-Module.

Ihr Energiesystem auf einen Blick



/ Projekt: Grundschule Süsterseel

Planungsbüro Stickel GbR
Westpromenade 76
52525 Heinsberg
Tel.: +49 2452 9885170
Fax: +49 2452 9885178
E-Mail: rainer.schloemer@tga-stickel.de
Internet: www.tga-stickel.de

Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

Datum: 03.08.2023

Erstellt mit Sunny Design 5.50.3
© SMA Solar Technology AG 2023



/ Energiesystem

PV-Anlage

PV-Wechselrichter

1 x SMA STP6.0-3AV-40

Hybrid-Wechselrichter

1 x SMA STP6.0-3SE-40

PV-Generatoren

30 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V)

Batteriesystem

Batterie

1 x BYD, Battery-Box Premium HVM 11.0 kWh (11,04 kWh)

Zusätzliche Komponenten

Energiemanagement

1 x Sunny Home Manager 2.0

1 x Sunny Portal

Systemgröße

PV-Anlage

12,45 kWp

Batteriesystem

11,04 kWh

/ Vorteile



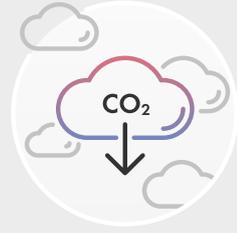
124 EUR
Einspeisevergütung im
ersten Jahr



39,5 %
Autarkiequote



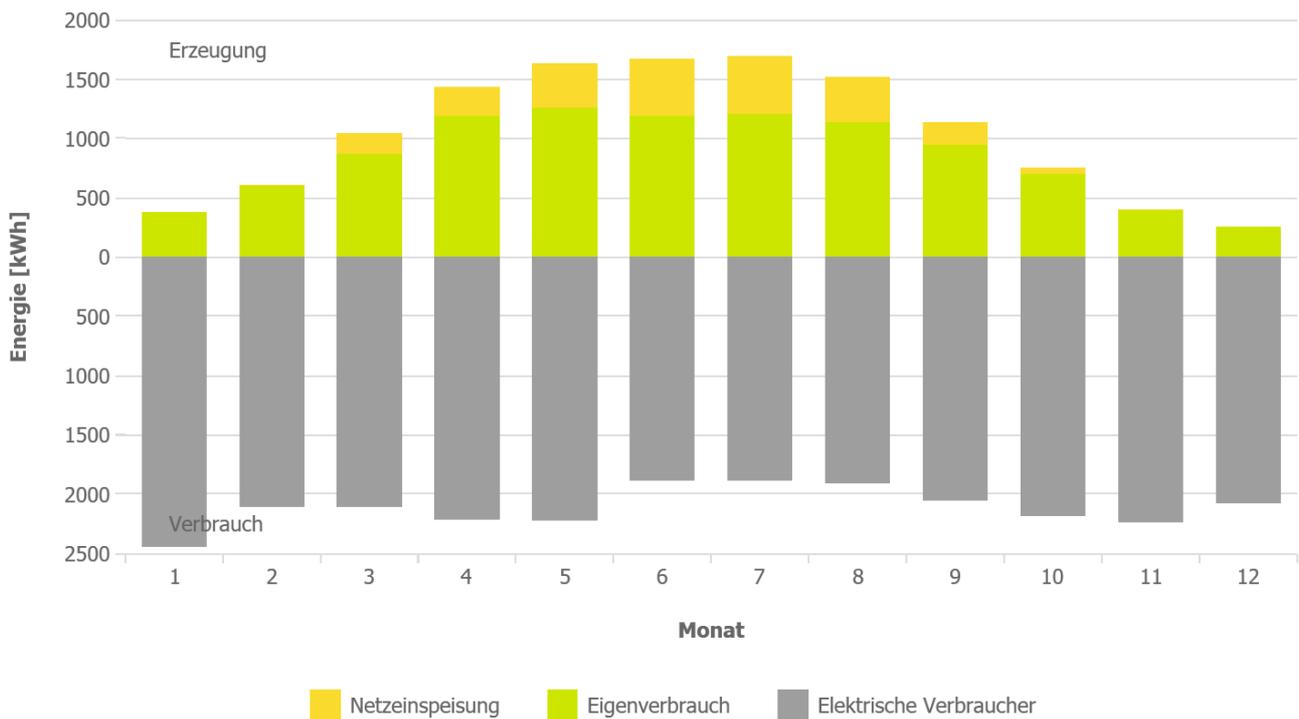
376 EUR
Eingesparte Stromkosten
pro Monat



84 t
CO₂-Reduktion nach 20
Jahren

Gesamte Ersparnis nach 20 Jahr(en): 73.492 EUR

/ Energiebilanz



Auslegungen der Wechselrichter

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---
Standort: Deutschland / Selfkant

Umgebungstemperatur:
Minimale Temperatur: -7 °C
Auslegungstemperatur: 20 °C
Maximale Temperatur: 32 °C

/ Teilprojekt Teilprojekt 1

1 x SMA STP6.0-3SE-40 (Teilanlage 1)

Peak-Leistung:	6,23 kWp
Gesamtanzahl der PV-Module:	15
Anzahl der PV-Wechselrichter:	1
Max. DC-Leistung (cos φ = 1):	6,18 kW
Max. AC-Wirkleistung (cos φ = -0,95):	5,70 kW
Netzspannung:	230V (230V / 400V)
Nennleistungsverhältnis:	94 %
Dimensionierungsfaktor:	109,2 %
Verschiebungsfaktor cos φ :	-0,95
Volllaststunden:	1034,2 h



PV-Auslegungsdaten

Eingang A: Gebäude 1: Fläche 2 (Südwest)

15 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V) (03/2019), Azimut: 39 °, Neigung: 30 °, Montageart: Dach

	Eingang A:	Eingang B:
Anzahl der Strings:	1	
PV-Module:	15	
Peak-Leistung (Eingang):	6,23 kWp	---
Min. DC-Spannung WR (Netzspannung 230 V):	150 V	150 V
Typische PV-Spannung:	✓ 626 V	---
Min. PV-Spannung:	584 V	---
Max. DC-Spannung (PV-Modul):	1000 V	1000 V
Max. PV-Spannung	✓ 881 V	---
Max. Eingangsstrom pro MPPT:	12,5 A	12,5 A
Max. PV-Generatorstrom:	✓ 9,3 A	---
Max. Kurzschluss-Strom pro MPPT:	20 A	20 A
Max. Kurzschluss-Strom PV	✓ 9,8 A	---

PV/WR kompatibel

Diesen Wechselrichter bekommen Sie inklusive SMA ShadeFix. SMA ShadeFix ist eine patentierte Wechselrichter-Software, die den Ertrag von Photovoltaikanlagen automatisch in jeder Situation optimiert. Auch bei Verschattung.

Auslegungen der Wechselrichter

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---
Standort: Deutschland / Selfkant

Umgebungstemperatur:
Minimale Temperatur: -7 °C
Auslegungstemperatur: 20 °C
Maximale Temperatur: 32 °C

/ Teilprojekt Teilprojekt 1

1 x SMA STP6.0-3AV-40 (Teilanlage 2)

Peak-Leistung:	6,23 kWp
Gesamtanzahl der PV-Module:	15
Anzahl der PV-Wechselrichter:	1
Max. DC-Leistung (cos φ = 1):	6,22 kW
Max. AC-Wirkleistung (cos φ = -0,95):	5,70 kW
Netzspannung:	230V (230V / 400V)
Nennleistungsverhältnis:	95 %
Dimensionierungsfaktor:	109,2 %
Verschiebungsfaktor cos φ :	-0,95
Volllaststunden:	1042,6 h



PV-Auslegungsdaten

Eingang A: Gebäude 1: Fläche 2 (Südwest)

11 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V) (03/2019), Azimut: 39 °, Neigung: 30 °, Montageart: Dach

Eingang B: Gebäude 1: Fläche 2 (Südwest)

4 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V) (03/2019), Azimut: 39 °, Neigung: 30 °, Montageart: Dach

	Eingang A:	Eingang B:
Anzahl der Strings:	1	1
PV-Module:	11	4
Peak-Leistung (Eingang):	4,57 kWp	1,66 kWp
Min. DC-Spannung WR (Netzspannung 230 V):	125 V	125 V
Typische PV-Spannung:	✓ 459 V	✓ 167 V
Min. PV-Spannung:	428 V	156 V
Max. DC-Spannung (Wechselrichter):	850 V	850 V
Max. PV-Spannung	✓ 646 V	✓ 235 V
Max. Eingangsstrom pro MPPT:	12 A	12 A
Max. PV-Generatorstrom:	✓ 9,3 A	✓ 9,3 A
Max. Kurzschluss-Strom pro MPPT:	18 A	18 A
Max. Kurzschluss-Strom PV	✓ 9,8 A	✓ 9,8 A

PV/WR kompatibel

Diesen Wechselrichter bekommen Sie inklusive SMA ShadeFix. SMA ShadeFix ist eine patentierte Wechselrichter-Software, die den Ertrag von Photovoltaikanlagen automatisch in jeder Situation optimiert. Auch bei Verschattung.

Leitungsdimensionierung

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

Übersicht

	✓ DC	✓ LV	✓ Gesamt
Verlustleistung bei Nennbetrieb	27,48 W	19,51 W	46,99 W
Rel. Verlustleistung bei Nennbetrieb	0,22 %	0,16 %	0,38 %
Leitungslänge gesamt	60,00 m	20,00 m	80,00 m
Leitungsquerschnitte	4 mm ²	4 mm ²	4 mm ²

Grafik



Leitungen DC

	Leitungsmaterial	Einfache Länge	Querschnitt	Spannungsfall	Rel. Verlustleistung
Teilprojekt 1					
1 x SMA STP6.0-3SE-40 Teilanlage 1	A Kupfer	10,00 m	4 mm ²	850,2 mV	0,14 %
	B Kupfer	10,00 m	4 mm ²	---	---
1 x SMA STP6.0-3AV-40 Teilanlage 2	A Kupfer	10,00 m	4 mm ²	905,6 mV	0,20 %
	B Kupfer	10,00 m	4 mm ²	905,6 mV	0,54 %

Leitungen LV1

	Leitungsmaterial	Einfache Länge	Querschnitt	Leitungswiderstand	Rel. Verlustleistung
Teilprojekt 1					
1 x SMA STP6.0-3SE-40 Teilanlage 1	Kupfer	10,00 m	4 mm ²	R: 14,333 mΩ	0,16 %
				XL: 0,750 mΩ	
1 x SMA STP6.0-3AV-40 Teilanlage 2	Kupfer	10,00 m	4 mm ²	R: 14,333 mΩ	0,16 %
				XL: 0,750 mΩ	

Auslegung Energiemanagement

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

PV-Anlage

Teilprojekt 1



1 x SMA STP6.0-3SE-40
Teilanlage 1



1 x SMA STP6.0-3AV-40
Teilanlage 2

Anlagenüberwachung

Anlagenintern



Sunny Home Manager 2.0
Die Schaltzentrale mit integrierter
Messeinrichtung für intelligentes
Energiemanagement

Extern



Sunny Portal
Internetportal zur Überwachung von
Anlagen sowie zur Visualisierung und
Präsentation von Anlagendaten

Hinweise

- Sunny Home Manager 2.0**
- Zur Realisierung des Speichermanagement und Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung muss die interne Messeinrichtung des Sunny Home Manager 2.0 zur Messung der Netzeinspeisung und Netzbezug angeschlossen und konfiguriert sein (siehe Planungsleitfaden „SMA Smart Home“).
- Allgemein**
- Die maximale Kommunikationsreichweite beträgt bei Bluetooth® Wireless Technology im Freifeld und bei Speedwire (SMA Ethernet) jeweils 100 m.

Eigenverbrauch (Strom)

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

/ Ergebnis

Angaben zum Eigenverbrauch

Verbrauchsprofil: **Bürogebäude**
Mittelgroßes Bürogebäude mit ca. 750 m² Bürofläche und 50 Beschäftigten. Nutzung Montag bis Freitag in Gleitzeit

Jährlicher Energieverbrauch: **25.400 kWh**

Eigenverbrauchsoptimierung



Sunny Home Manager 2.0

Die Schaltzentrale mit integrierter Messeinrichtung für intelligentes Energiemanagement



1 x STP6.0-3SE-40

Batterien:

BYD, Battery-Box Premium HVM 11.0 kWh (11,04 kWh)

Kapazität:

11,04 kWh

Ohne Eigenverbrauchsoptimierung

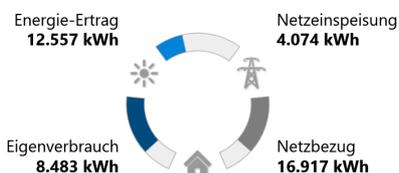
Autarkiequote

33,4 %

Eigenverbrauchsquote

67,6 %

Verteilung der PV-Energie



Details

Jährlicher Energieverbrauch	25.400 kWh
Jährlicher Energie-Ertrag	12.557 kWh
Netzeinspeisung	4.074 kWh
Netzbezug	16.917 kWh
Max. Leistung Netzbezug	9,76 kW
Eigenverbrauch	8.483 kWh
Eigenverbrauchsquote (in % von PV-Energie)	67,6 %
Autarkiequote (in % vom Energieverbrauch)	33,4 %

Mit Eigenverbrauchsoptimierung

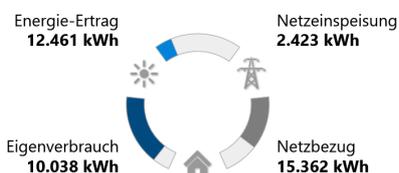
Autarkiequote

39,5 %

Eigenverbrauchsquote

80,6 %

Verteilung der PV-Energie



Details

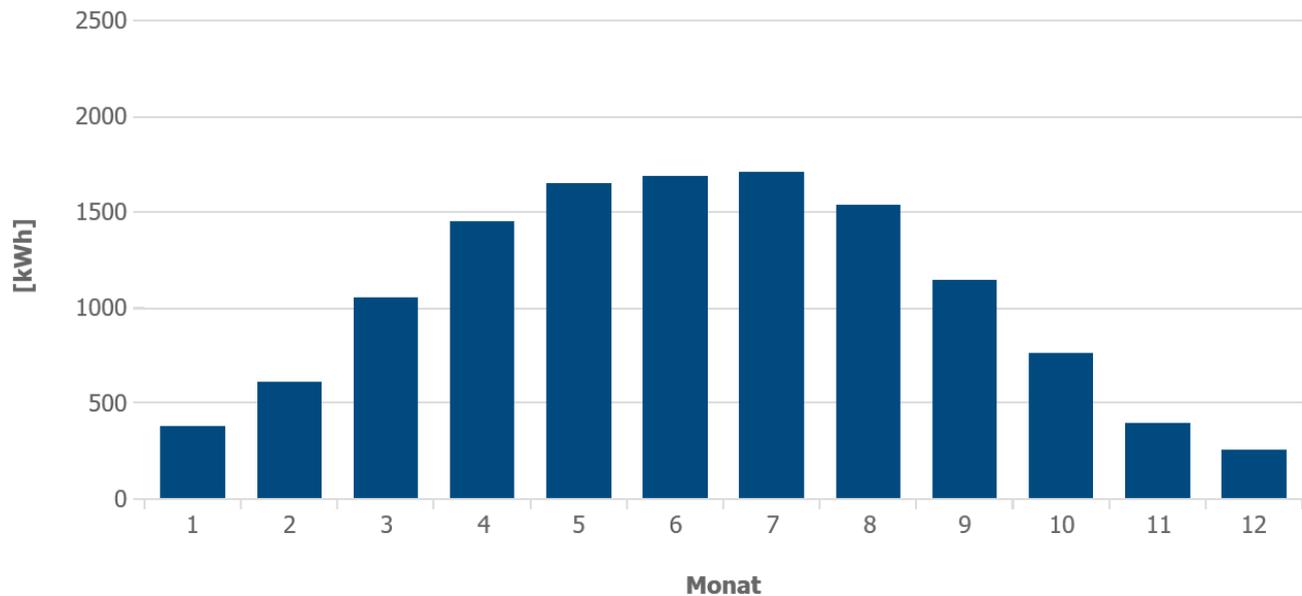
Jährlicher Energieverbrauch	25.400 kWh
Jährlicher Energie-Ertrag	12.461 kWh
Netzeinspeisung	2.423 kWh
Netzbezug	15.362 kWh
Max. Leistung Netzbezug	9,76 kW
Eigenverbrauch	10.038 kWh
Eigenverbrauchsquote (in % von PV-Energie)	80,6 %
Autarkiequote (in % vom Energieverbrauch)	39,5 %
Gesamte Nennkapazität	11,04 kWh
Jährliche Nennkapazitätsdurchsätze der Batterie	163

Monatswerte

Projekt: Grundschule Susterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

/ Energie-Ertrag



Monat	Energie-Ertrag [kWh]	Eigenverbrauch [kWh]	Netzeinspeisung [kWh]	Netzbezug [kWh]
1	375 (3,0 %)	370	5	2081
2	608 (4,9 %)	596	8	1518
3	1048 (8,4 %)	863	176	1249
4	1444 (11,6 %)	1181	250	1038
5	1641 (13,2 %)	1253	373	978
6	1678 (13,5 %)	1180	485	714
7	1699 (13,6 %)	1202	487	686
8	1528 (12,3 %)	1126	386	787
9	1135 (9,1 %)	937	189	1124
10	757 (6,1 %)	692	58	1500
11	391 (3,1 %)	385	6	1855
12	253 (2,0 %)	253	0	1832

Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

/ Jährliche Stromkosten

Ohne PV-Anlage im 1. Jahr

11.430 EUR

Ohne PV-Anlage in 20 Jahr(en)

20.043 EUR

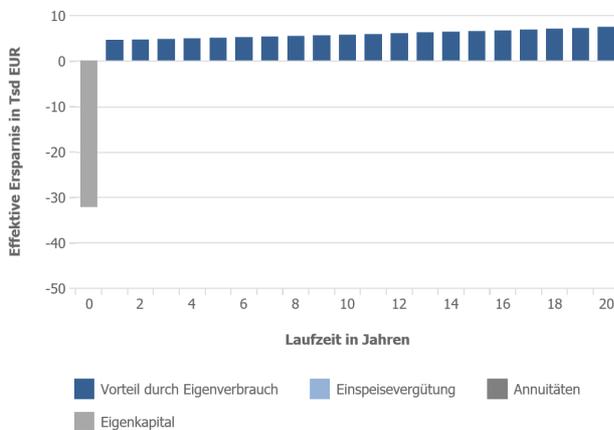
Mit PV-Anlage im 1. Jahr

6.789 EUR

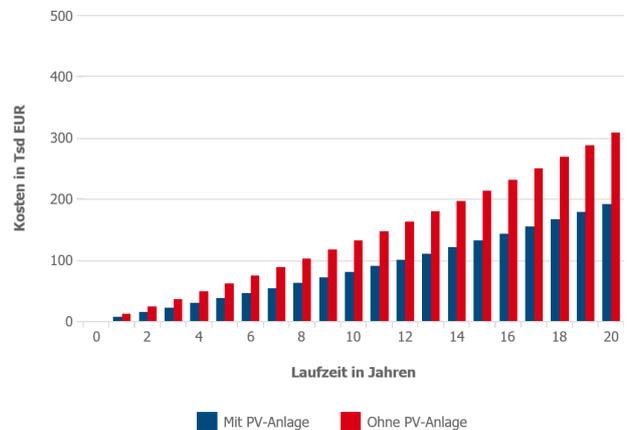
/ Details

Eingesparte Stromkosten im ersten Jahr	4.517 EUR
Gesamte Ersparnis nach 20 Jahr(en)	73.492 EUR
Eingesparte Stromkosten nach 20 Jahr(en)	116.411 EUR
Einspeisevergütung nach 20 Jahr(en)	2.266 EUR
Erwartete Amortisationszeit	7,2 a
Stromgestehungskosten über 20 Jahr(e)	0,323 EUR/kWh
Jährliche Rendite (IRR)	13,80 %
Gesamtinvestition	32.205,00 EUR

Effektive Ersparnis



Vergleich kumulierter Stromkosten



Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

/ Finanzierung

Die Währung ist **EUR**

Die Eigenkapitalquote beträgt **100 %**

Die Fremdkapitalquote beträgt **0 %**

Die Fördersumme beträgt **0,00 EUR**

Die Inflationsrate beträgt **3,00 %**

Der Betrachtungszeitraum der Wirtschaftlichkeit beträgt **20 Jahre**

/ Strombezugskosten und Einspeisevergütung

Der Strombezugspreis beträgt **0,45000 EUR/kWh**

Der Grundpreis beträgt **0,00 EUR/Monat**.

Sondertarife werden nicht berücksichtigt

Die jährliche Stromteuerungsrate beträgt **3,0 %**

Die Einspeisevergütung beträgt **0,05100 EUR/kWh**

Die Dauer der Einspeisevergütung beträgt **20 Jahre**

Abzug oder Vergütung bei Eigenverbrauch beträgt **0,00000 EUR/kWh**

Der Verkaufspreis nach Ablauf der Vergütungsperiode beträgt **0,05000 EUR/kWh**.

Unverbindliche Kostenschätzung

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

Projektkosten

PV-Anlage	1.700,00 EUR/kWp x 12,45 kWp	21.165,00 EUR
Batteriesystem	1.000,00 EUR/kWh x 11,04 kWh	11.040,00 EUR
Sonstige Kosten		---
Gesamtinvestition		32.205,00 EUR

Fixkosten

Jährliche Fixkosten (in % der Investitionskosten)	1,50 % der Investitionskosten	483,08 EUR
---	-------------------------------	------------

Dachplan - Teilprojekt 1 - Gebäude 1

Projekt: Grundschule Süsterseel
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

