planungsbüro
gebäudetechnik

stickel

/ Projektdokumentation

Grundschule Schalbruch

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: 22.06.2023

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 Schalbruch
Projektnummer: ---

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

Systemübersicht

15 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V) (03/2019) (Gebäude 1: Fläche 1 (Süd))
Azimut: -15 °, Neigung: 44 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 6,23 kWp

1 x SMA STP8.0-3SE-40
+ 1 x BYD, Battery-Box Premium HVS 10.2 kWh (10,24 kWh)

PV-Auslegungsdaten

Gesamtanzahl der PV-Module:	**15**	Leitungsverluste (in % von PV-Energie):	**---**
Peak-Leistung:	**6,23 kWp**	Schieflast:	**0,00 VA**
Anzahl der PV-Wechselrichter:	**1**	Jährlicher Energieverbrauch:	**11.163 kWh**
AC-Nennleistung der PV-Wechselrichter:	**8,00 kW**	Eigenverbrauch:	**5.043 kWh**
AC-Wirkleistung:	**7,60 kW**	Eigenverbrauchsquote:	**81,1 %**
Wirkleistungsverhältnis:	**122,1 %**	Autarkiequote:	**45,2 %**
Jährlicher Energie-Ertrag*:	**6.214 kWh**	Gesamte Nennkapazität:	**10,24 kWh**
Energienutzungsfaktor:	**98 %**	Jährliche Nennkapazitätsdurchsätze der Batterie:	**146**
Performance Ratio*:	**85,2 %**	CO_2-Reduktion nach 20 Jahren:	**42 t**
Spez. Energie-Ertrag*:	**998 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.

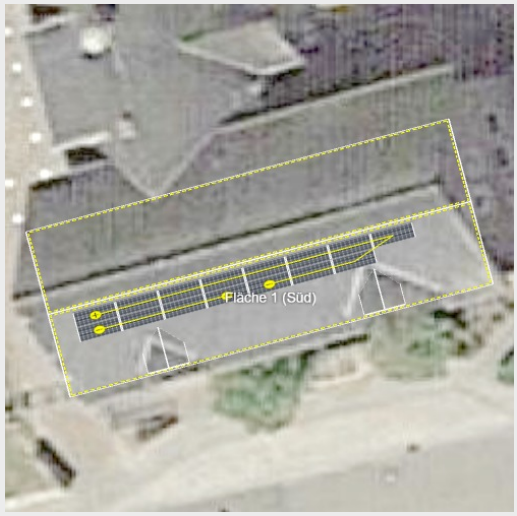
Ihr Energiesystem auf einen Blick

/ **Projekt:** Grundschule Schalbruch

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: 22.06.2023

Erstellt mit Sunny Design 5.50.3
© SMA Solar Technology AG 2023



/ Energiesystem

PV-Anlage	**PV-Wechselrichter** **Hybrid-Wechselrichter** 1 x SMA STP8.0-3SE-40	**PV-Generatoren** 15 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V)
Batteriesystem	**Batterie** 1 x BYD, Battery-Box Premium HVS 10.2 kWh (10,24 kWh)	
Zusätzlichen Komponenten	**Energiemanagement** 1 x SMA Energy Meter	1 x Sunny Portal
Systemgröße	**PV-Anlage** 6,23 kWp	**Batteriesystem** 10,24 kWh

Vorteile

60 EUR
Einspeisevergütung im ersten Jahr

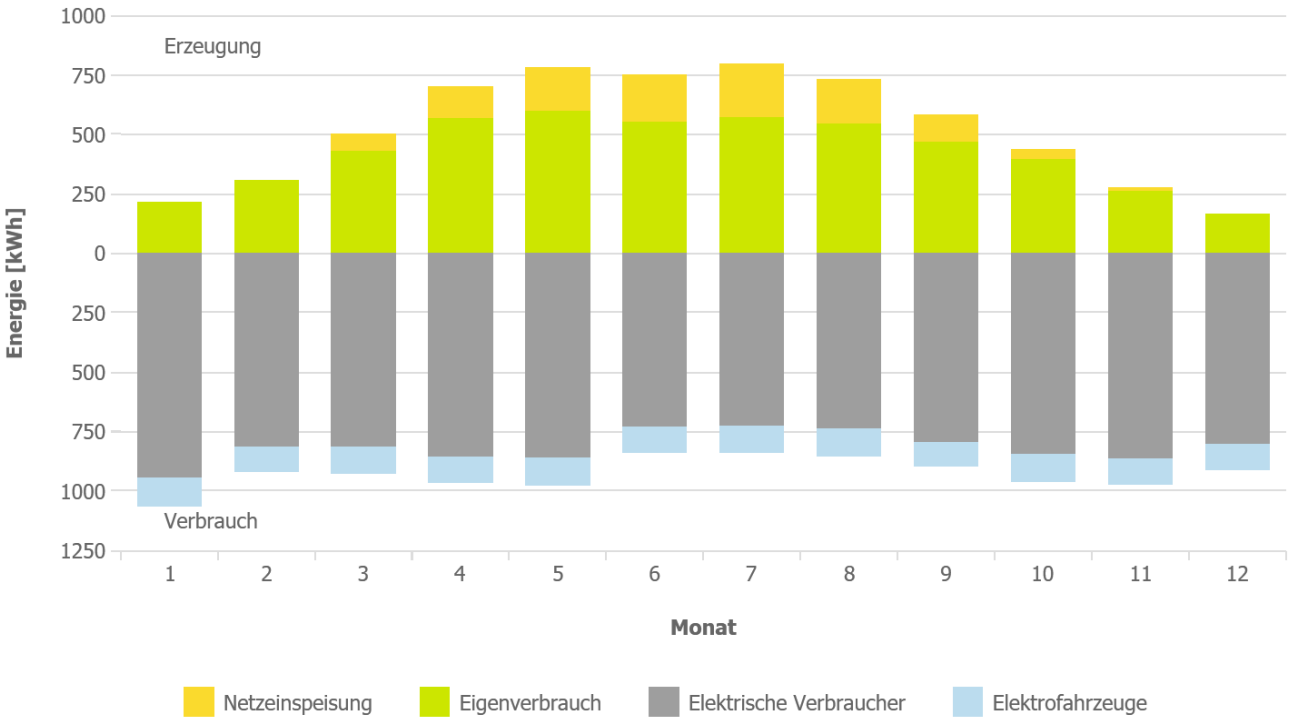
45,2 %
Autarkiequote

189 EUR
Eingesparte Stromkosten pro Monat

42 t
CO_2-Reduktion nach 20 Jahren

Gesamte Ersparnis nach 20 Jahr(en): 21.222 EUR

Energiebilanz



Auslegungen der Wechselrichter

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

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

/ Teilprojekt Teilprojekt 1

1 x SMA STP8.0-3SE-40 (Teilanlage 1)

Peak-Leistung:	6,23 kWp
Gesamtanzahl der PV-Module:	15
Anzahl der PV-Wechselrichter:	1
Max. DC-Leistung (cos φ = 1):	8,25 kW
Max. AC-Wirkleistung (cos φ = -0,95):	7,60 kW
Netzspannung:	230V (230V / 400V)
Nennleistungsverhältnis:	126 %
Dimensionierungsfaktor:	81,9 %
Verschiebungsfaktor cos φ:	-0,95
Volllaststunden:	776,8 h

PV-Auslegungsdaten

Eingang A: Gebäude 1: Fläche 1 (Süd)
11 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V) (03/2019), Azimut: -15 °, Neigung: 44 °, Montageart: Dach

Eingang B: Gebäude 1: Fläche 1 (Süd)
4 x Canadian Solar Inc. CS1U-415MS HiDM (1000V) (03/2019), Azimut: -15 °, Neigung: 44 °, 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):	150 V	150 V
Typische PV-Spannung:	✓ 459 V	✓ 167 V
Min. PV-Spannung:	428 V	156 V
Max. DC-Spannung (PV-Modul):	1000 V	1000 V
Max. PV-Spannung	✓ 646 V	✓ 235 V
Max. Eingangsstrom pro MPPT:	12,5 A	12,5 A
Max. PV-Generatorstrom:	✓ 9,3 A	✓ 9,3 A
Max. Kurzschluss-Strom pro MPPT:	20 A	20 A
Max. Kurzschluss-Strom PV	✓ 9,8 A	✓ 9,8 A

PV/WR bedingt kompatibel
PV-Generator und Typ des Wechselrichters sind nur bedingt kompatibel, da der Wechselrichter für diese Kombination überdimensioniert ist (> 96 %).

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 Schalbruch
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

Übersicht

	DC	LV	Gesamt
Verlustleistung bei Nennbetrieb	18,36 W	11,38 W	29,74 W
Rel. Verlustleistung bei Nennbetrieb	0,28 %	0,18 %	0,45 %
Leitungslänge gesamt	40,00 m	10,00 m	50,00 m
Leitungsquerschnitte	4 mm²	4 mm²	4 mm²

Grafik

Leitungen DC

		Leitungsmaterial	Einfache Länge	Querschnitt	Spannungsfall	Rel. Verlustleistung
Teilprojekt 1						
1 x SMA STP8.0-3SE-40 Teilanlage 1	A	Kupfer	10,00 m	4 mm²	888,6 mV	0,19 %
	B	Kupfer	10,00 m	4 mm²	888,6 mV	0,52 %

Leitungen LV1

	Leitungsmaterial	Einfache Länge	Querschnitt	Leitungswiderstand	Rel. Verlustleistung
Teilprojekt 1					
1 x SMA STP8.0-3SE-40 Teilanlage 1	Kupfer	10,00 m	4 mm²	R: 14,333 mΩ XL: 0,750 mΩ	0,18 %

Auslegung Energiemanagement

Projekt: Grundschule Schalbruch
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

PV-Anlage	Anlagenüberwachung	
Teilprojekt 1	**Anlagenintern**	**Extern**
1 x SMA STP8.0-3SE-40 Teilanlage 1	SMA Energy Meter Universelle Messwerterfassung für intelligentes Energiemanagement	Sunny Portal Internetportal zur Überwachung von Anlagen sowie zur Visualisierung und Präsentation von Anlagendaten

Eigenverbrauch (Strom)

Projekt: Grundschule Schalbruch
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:	**11.163 kWh**

Spezielle Verbraucher

Anzahl der Fahrzeuge: 1

Ladesäule:	**AC Typ2 (11 kW)**	Solarer Deckungsgrad:	**32,4 %**
Fahrleistung pro Jahr:	**7.791 km**	Batteriekapazität:	**150,0 kWh**
Anzahl der ungeplanten Ladungen:	**0**	Batteriebeladung:	**1.363,39 kWh**

Eigenverbrauchsoptimierung

1 x STP8.0-3SE-40

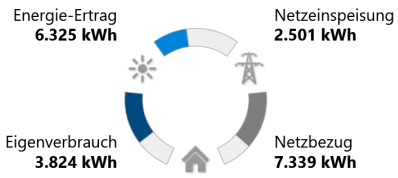
Batterien:	**BYD, Battery-Box Premium HVS 10.2 kWh (10,24 kWh)**
Kapazität:	**10,24 kWh**

Ohne Eigenverbrauchsoptimierung

Autarkiequote

Eigenverbrauchsquote

Verteilung der PV-Energie



Details

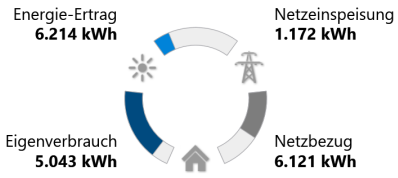
Jährlicher Energieverbrauch	**11.163 kWh**
Jährlicher Energie-Ertrag	**6.325 kWh**
Netzeinspeisung	**2.501 kWh**
Netzbezug	**7.339 kWh**
Max. Leistung Netzbezug	**14,68 kW**
Eigenverbrauch	**3.824 kWh**
Eigenverbrauchsquote (in % von PV-Energie)	**60,5 %**
Autarkiequote (in % vom Energieverbrauch)	**34,3 %**

Mit Eigenverbrauchsoptimierung

Autarkiequote

Eigenverbrauchsquote

Verteilung der PV-Energie



Details

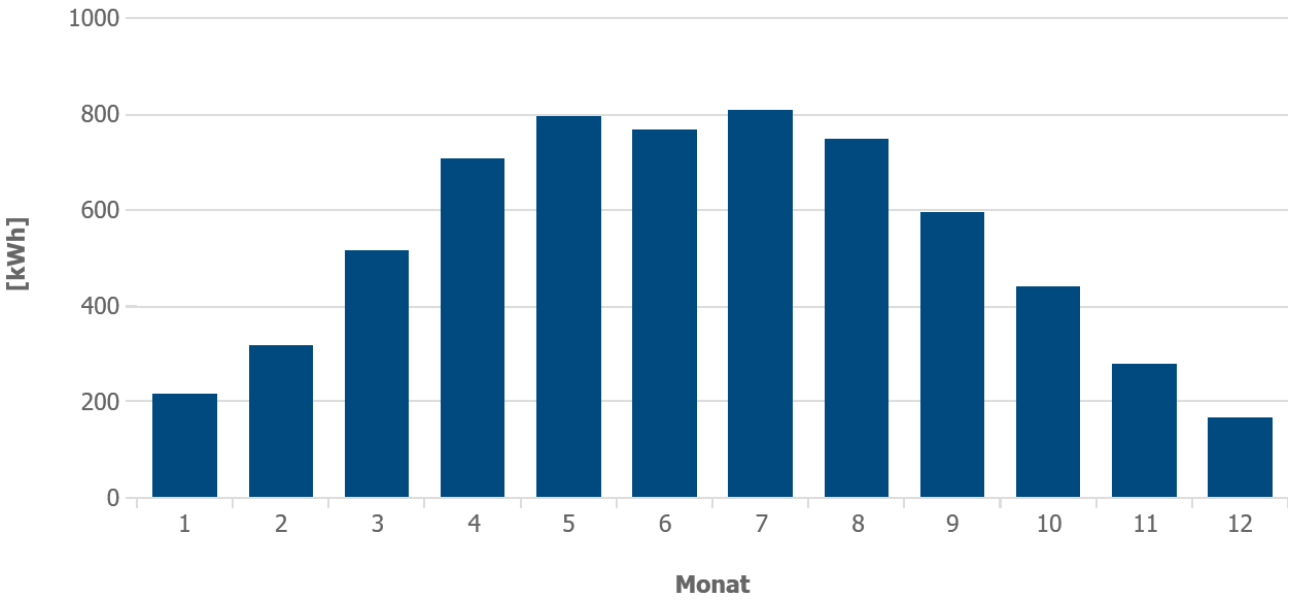
Jährlicher Energieverbrauch	**11.163 kWh**
Jährlicher Energie-Ertrag	**6.214 kWh**
Netzeinspeisung	**1.172 kWh**
Netzbezug	**6.121 kWh**
Max. Leistung Netzbezug	**14,68 kW**
Eigenverbrauch	**5.043 kWh**
Eigenverbrauchsquote (in % von PV-Energie)	**81,1 %**
Autarkiequote (in % vom Energieverbrauch)	**45,2 %**
Gesamte Nennkapazität	**10,24 kWh**
Jährliche Nennkapazitätsdurchsätze der Batterie	**146**

Monatswerte

Projekt: Grundschule Schalbruch
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

Energie-Ertrag



Monat	Energie-Ertrag [kWh]	Eigenverbrauch [kWh]	Netzeinspeisung [kWh]	Netzbezug [kWh]
1	215 (3,5 %)	212	0	854
2	314 (5,1 %)	303	3	619
3	513 (8,3 %)	429	72	500
4	705 (11,3 %)	563	133	406
5	793 (12,8 %)	594	184	384
6	764 (12,3 %)	550	197	292
7	805 (12,9 %)	569	224	274
8	745 (12,0 %)	543	187	314
9	593 (9,5 %)	465	116	435
10	438 (7,0 %)	392	42	575
11	277 (4,5 %)	259	13	717
12	164 (2,6 %)	162	0	752

Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

Projekt: Grundschule Schalbruch
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

Jährliche Stromkosten

Ohne PV-Anlage im 1. Jahr

5.024 EUR

Ohne PV-Anlage in 20 Jahr(en)

8.809 EUR

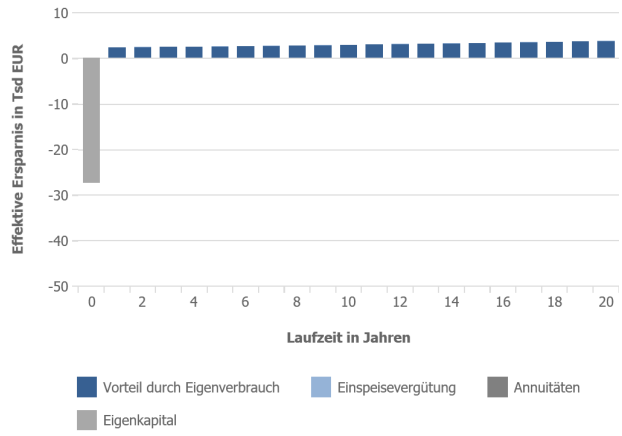
Mit PV-Anlage im 1. Jahr

2.695 EUR

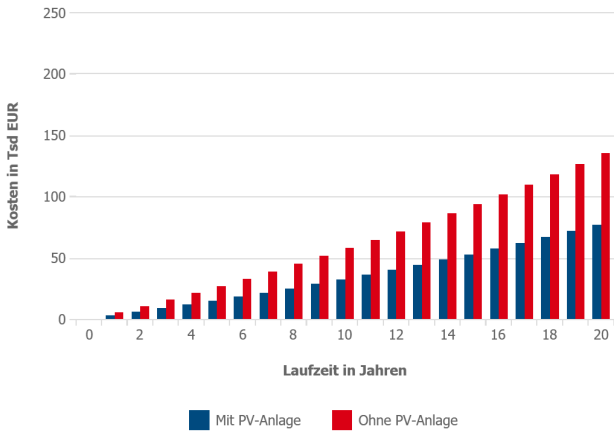
Details

Eingesparte Stromkosten im ersten Jahr	**2.269 EUR**
Gesamte Ersparnis nach 20 Jahr(en)	**21.222 EUR**
Eingesparte Stromkosten nach 20 Jahr(en)	**58.462 EUR**
Einspeisevergütung nach 20 Jahr(en)	**1.095 EUR**
Erwartete Amortisationszeit	**12,4 a**
Stromgestehungskosten über 20 Jahr(e)	**0,549 EUR/kWh**
Jährliche Rendite (IRR)	**5,70 %**
Gesamtinvestition	**27.322,50 EUR**

Effektive Ersparnis



Vergleich kumulierter Stromkosten



Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

Projekt: Grundschule Schalbruch
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**.

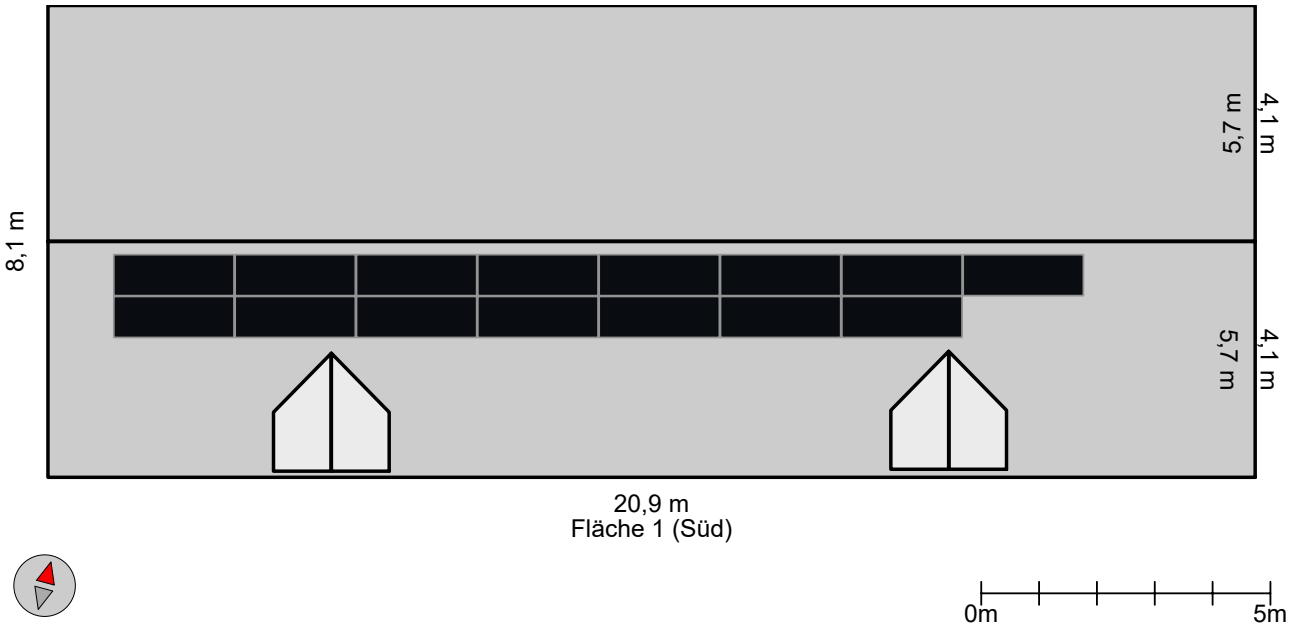
Unverbindliche Kostenschätzung

Projekt: Grundschule Schalbruch
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant

Projektkosten		
PV-Anlage	1.700,00 EUR/kWp x 6,23 kWp	10.582,50 EUR
Batteriesystem	1.000,00 EUR/kWh x 10,24 kWh	10.240,00 EUR
Sonstige Kosten		6.500,00 EUR
Gesamtinvestition		**27.322,50 EUR**
Fixkosten		
Jährliche Fixkosten (in % der Investitionskosten)	1,50 % der Investitionskosten	409,84 EUR

Dachplan - Teilprojekt 1 - Gebäude 1

Projekt: Grundschule Schalbruch
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Selfkant