Vorlage für den Gemeinderat der Gemeinde Münstertal
am 21. Juni 2021

© BEGS, Ruppert, 31.5.2021

Kurze Vorstellung der Bürger Energie Südbaden eG. (BEGS)

Die BEGS wurde im Februar 2012 von 133 Genossenschaftler*innen gegründet. Ziel der Genossenschaft ist es, die Energiewende durch konkrete Projektarbeit voran zu bringen. Der wirtschaftliche Ertrag spielt dabei eine untergeordnete Rolle, muss aber natürlich gewährleistet sein. Heute hat die BEGS mehr als 400 Mitglieder und verfügt über Kapitaleinlagen von über 2 Mio Eur. Damit werden Projekte in den Bereichen PV-Anlagen, Wasserkraftanlagen, Windkraftanlage und Wärmeversorgung (mit BHKW und Biogas) realisiert.

Die Grundsätze einer Genossenschaft sichern die direkte Bürgerbeteiligung ab. Die Mitarbeiter*innen der BEGS arbeiten ehrenamtlich. Selbstverständlich können auch Bürgerinnen und Bürger aus dem Münstertal Mitglied der BEGS werden. Die Mindesteinlage beträgt 500,- Eur.

1. Abschätzung der Potentiale

Die Gemeinde Münstertal möchte auf öffentlichen Gebäuden PV-Anlagen errichten/lassen. In einer ersten Fragestellung sollen die Gebäude Schule Foyer, Schule Gebäude, Belchenhalle sowie Feuerwehrhalle untersucht werden. Da keine Pläne vorliegen, wurden die vorhandenen Dachflächen mittels Google-Earth ausgemessen. Dies ist nicht exakt, daher sind die folgenden Abschätzungen auch nicht verbindlich. Sie müssen durch einen erfahrenen Solar-Installateur noch bestätigt werden. Alle Angaben zu den Installationskosten beruhen auf aktuellen Erfahrungswerten, sind aber ebenfalls nicht verbindlich.

- **Schule Foyer**: Flachdach mit ca. 240 m^2 für PV-Anlage nutzbarer Fläche. Hier können ca. 47 kWp installiert werden. Wegen des hohen Stromverbrauchs der Schule empfiehlt sich eine Installation mit Eigenstromnutzung. Eine Rendite von rd. 3% ist zu erwarten. (Wird gemeinsam mit „Schule Gebäude“angeboten).

- **Schule Gebäude:** Satteldach mit 15% Neigung nach NO/SW. Die Gesamtfläche beträgt ca 360 m^2. Allerdings trägt die NO-Seite des Daches recht wenig zur Stromproduktion bei (wegen der Steilheit des Daches). Daher wurde auch untersucht, ob die SW-Seite alleine sinnvoll eingebunden werden kann. Dies sind dann 180 m^2 bzw. 33 kWp. Als Eigenstromanlage ist eine Rendite von 3% zu erwarten. (Wird gemeinsam mit Schule Foyer angeboten).

- **Belchenhalle**: Es wurde nur die Dachfläche in SW-Ausrichtung mit einer Neigung von 15° betrachtet. Hier stehen unter Berücksichtigung der Dachaufbauten etwa 310 m^2 zur Verfügung, die eine Leistung von rd 60 kWp ergeben. Eine Eigenstromnutzung im Rahmen der Schule ist möglich. Da derzeit noch zwei Fragen offen sind, wurde diese Fläche im Folgenden nicht weiter betrachtet. Frage 1 bezieht sich auf die Dachstatik, die noch nicht endgültig geklärt ist, Frage 2 auf die in der Halle verfügbare Batterie, die im Falle einer Mitnutzung durch die PV-Anlage eine

Speicherung des Stroms ermöglichen könnte. Weiterhin überschreitet der Anschlusswert die derzeitige Grenze des Anschlusspunktes (vergl. dazu Stellungnehme von Energiedienst in Anlage 1).

- **Feuerwehrhalle:** Ein Satteldach mit rd. 320 m^2 ermöglicht die Installation einer PV-Anlage mit ca 60 kWp. Bei einer Neigung der Dachflächen von 11° sind beide Dachseiten nutzbar. Eigenstrom ist bei dem eher gering geschätzten Stromverbrauch der Halle aber dennoch vorgesehen.

Übersicht:

Gebäude	Dach	Leistung	Eigenstrom	Kosten (netto)	Rendite
Schule Foyer	240 m^2	47,5 kWp	ja	59.100,00 €	3%
Schule Gebäude NO+SW	360 m^2	66 kWp	ja	81.200,00 €	<0
Schule Gebäude SW	180 m^2	33 kWp	ja	41.600,00 €	3%
Belchenhalle	310 m^2	59,4 kWp	ja	60.400,00 €	3%
Feuerwehr	320 m^2	59,4 kWp	ja	60.400,00 €	0 ?

2. Rahmenbedingung, technisch und juristisch

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2021 legt Regeln und Einspeisevergütungen für PV-Anlagen fest. Weiterhin bestimmt es, dass Nachbargrundstücke nicht über das öffentliche Stromnetz mitversorgt werden dürfen. In diesem Fall sind eigene private Stromleitungen zu nutzen.

Eine weitere Grenze stellt die 100 kWp installierte Leistung dar: Unterhalb dieser Grenze ist die Einspeisung in das öffentliche Netz möglich. Oberhalb muss der Betreiber der Anlage einen Partner zur Direktvermarktung suchen und entsprechende Vergütungen selbst aushandeln. Diese Direktvermarktungsverträge haben i.d.R. kürzere Laufzeiten. Das EEG bietet Vertragssicherheit für 20 Jahre.

Eigenstromnutzung kann nur durch den Betreiber der PV-Anlage erfolgen. Wird eine Anlage vermietet, wird der Mieter automatisch Betreiber. Ihm steht somit die Eigenstromnutzung zur Verfügung. Weiterhin wird die Einspeisevergütung nach dem EEG dem Mieter=Betreiber zugewiesen.

3. Stellungnahme des Netzbetreibers Energiedienst, Rheinfelden

Mit dem Netzbetreiber wurden im Vorfeld zwei Fragen besprochen:

a. Wird bei der Bewertung der 100 kWp-Grenze die bereits bestehende PV-Anlage auf den Dächern der Schule mit einbezogen? Nach Auskunft der Herren Geiger und Schäfer vom Netzservice der Fa. Energiedienst ist das nicht der Fall. Selbst wenn im Jahr 2025 die Anlage auf die Kommune übergeht, wird diese Anlage immer getrennt betrachtet werden. (Soweit das EEG das dann noch zulässt). Diese PV-Anlage verfügt über einen eigenen physikalischen Einspeisepunkt.

b. Wie hoch kann der Einspeisepunkt der Schule elektrisch belastet werden? Hierzu liegt eine schriftliche Stellungnahme vor (Anlage). Derzeit können maximal 100 kW eingespeist werden. Nach einem Ausbau wären bis zu 125 kW möglich. Damit ist die Installation von PV-Anlagen derzeit auf 100 kWp begrenzt.

4. Vorschlag und Angebot der BEGS

Die aktuellen Möglichkeiten zum Bau von PV-Anlagen im Schulbereich werden in erster Linie durch den Einspeisepunkt beschränkt. Aktuell sind 100 kWp möglich, nach einem Ausbau des Einspeisepunktes bis zu 125 kWp.

Daraus resultiert, dass nicht alle möglichen PV-Anlagen installiert werden können. Wir schlagen vor, auch wg. der o.a. ungeklärten Fragen, auf die Belchenhalle zunächst zu verzichten.

Nach den vorliegenden Untersuchungen erscheint es sinnvoll in einem ersten Schritt die folgenden PV-Anlage zu bauen:

Schule Foyer + Gebäude SW: Hier ist eine Anlage mit 80-90 kWp möglich, die mit Eigenstrom arbeiten kann. Wegen des relativ hohen Stromverbrauchs in der Schule (>90.000 kWh p.a.) wird die Eigenstromvariante sehr wirtschaftlich werden. Die Wirtschaftlichkeitsdaten sind in Anlage 2 und 3 ausführlich dargestellt. Hier nur eine kurze Übersicht:

Leistung:	80,52 kWp
Inst.-Kosten:	98.630 € (netto)
Spezifisch Kosten:	1.200 € pro kWp
Einsparung Eigenstrom:	9.134 € p.a.
Einspeisung nach EEG:	2.267 € p.a.
Mietkosten:	7.500 € p.a. (netto)
Wartungskosten:	730 p.a. (netto) a.

Die spezifischen Installationskosten wurde für beide Anlagen mit 1200 € gleich angenommen. Bei den vorliegenden Dachneigungen werden allerdings wahrscheinlich keine aufwendigen Unterkonstruktionen benötigt, sodass die Kosten geringer ausfallen könnten.

Noch sind aber die Statischen Grundlagen fuer den Bau der Anlage nicht geprüft:

- Foyer: Bei 5-6 Grad wäre an sich kein Untergestell notwendig. Bei Google sieht es aber so auf, als wäre das Dach begrünt. Dann muss mit einem Untergestell gearbeitet:ca. 20 kg/m^2.

- Schulgebäude: Das Dach mit 15 Grad kommt ohne Untergestell aus: 16 kg/m^2.

Die BEGS bietet an, die in Kap.4 näher beschriebenen Anlagen auf eigene Kosten zu erstellen und an die Gemeinde Münstertal zu vermieten. Damit kann die Gemeinde Eigenstrom nutzen und erhält vom Netzbetreiber die Vergütung nach EEG für den eingespeisten Reststrom.

5. Zweiter Schritt

In einem zweiten Schritt bietet sich die Feuerwehrhalle an: Hier ist eine PV-Anlage mit bis zu 60 kWp möglich. Der Eigenverbrauch wird allerdings als eher gering eingeschätzt. Dennoch, jede selbst verbrauchte solar erzeugte kWh spart aber deutlich mehr ein (25 ct) als eine eingespeiste kWh Einnahmen bringt (6,7 ct). Daher wird dennoch Eigenverbrauch empfohlen In der Wirtschaftlichkeitsrechnung wurde ein Jahresverbrauch von 2000 kWh angenommen. (Dies wäre noch zu prüfen). Auch hier sind die ausführlichen Daten in Anlage 5 dargestellt. Hier ein kurze Übersicht:

Leistung:	59,4 kWp
Inst.-Kosten:	60.400 € (netto)
Spezifisch Kosten:	1.000 € pro kWp
Einsparung Eigenstrom:	280 € p.a.
Einspeisung nach EEG:	3.733 € p.a.
Mietkosten:	3.420 € p.a. (netto)
Wartungskosten:	580 € p.a. (netto)

Es sollte ebenfalls noch geprüft werden, ob die Station des Malteser-Hilfsdienstes auf dem gleichen Grundstück steht und somit mitversorgt werden könnte. Dies würde den Eigenstrombedarf erhöhen. Dazu muss aber auch das Rechtverhältnis zwischen Gemeinde und Malteser-Hilfsdienst geklärt werden (z.B.: Ist das Gebäude von der Gemeinde an den Malteser-Hilfsdienst vermietet).

Die BEGS bietet an, auch die in Kap.5 näher beschriebenen Anlagen auf eigene Kosten zu erstellen und an die Gemeinde Münstertal zu vermieten. Damit kann die Gemeinde Eigenstrom nutzen und erhält vom Netzbetreiber die Vergütung nach EEG für den eingespeisten Reststrom.

Anlagenverzeichnis

1. Stellungnahme Energiedienst Rheinfelden
2. Evaluation Schule Foyer
3. Evaluation Schule Schulgebäude
4. Evaluation Belchenhalle
5. Evaluation Feuerwehr
6. Evaluation Schule Foyer + Gebäude
7. Allgemeine Infos zum Contractingangebot der BEGS

Ablage 1: Stellungnahme ED

ED Netze

ED Netze GmbH· Postfach · 79601 Rheinfelden

Gemeinde Münstertal
Bürgermeisteramt
Wasen 47
DE-79244 Münstertal

ED Netze GmbH
Schildgasse 20
D-79618 Rheinfelden
www.ednetze.de

Ramon Weltin
Telefon 0 76 23/92-38 35
Telefax 0 76 23/92-38 40
ramon.weltin@ednetze.de

Rheinfelden, 7. Mai 2021

Voranfrage über den Anschluss einer Photovoltaik-Anlage

Ihre Vorgangsnummer: **5074**
Anschlussnehmer: **Gemeinde Münstertal Bürgermeisteramt**
Anschlussort: **Münstertal (Untermünstertal), Abt-Columban-Weg 4, Flst.-Nr. 158+159**

Sehr geehrte Damen und Herren,

über die bestehende Zähleranschlusssäule werden aktuell 48,00 kVA eingespeist.
Um Eigenverbrauch nutzen zu können, müsste die bestehende Zähleranschlusssäule auf den Anschluss der Schule umgehängt bzw. das bestehende Kabelstück bis zur Zähleranschlusssäule müsste Ihnen übereignet werden.

Über den bestehenden Anschluss der Schule könnte bei derzeitiger Netzsituation maximal **100 kW** (nach Netzausbau) **125 kW** eingespeist werden.

Dieses Schreiben stellt keine Genehmigung der geplanten Anlage dar. Es bezieht sich auf die aktuellen Netzverhältnisse, welche sich aufgrund verschiedener Anfragen grundsätzlich ändern können. Wir können Ihnen bis zum Eingang qualifizierter Unterlagen keine zeitlich befristete Zusage erteilen.

Haben Sie noch Fragen? Wir beraten Sie gern. In unserer Übersicht finden Sie den passenden Ansprechpartner. Oder schreiben Sie uns eine Mail.

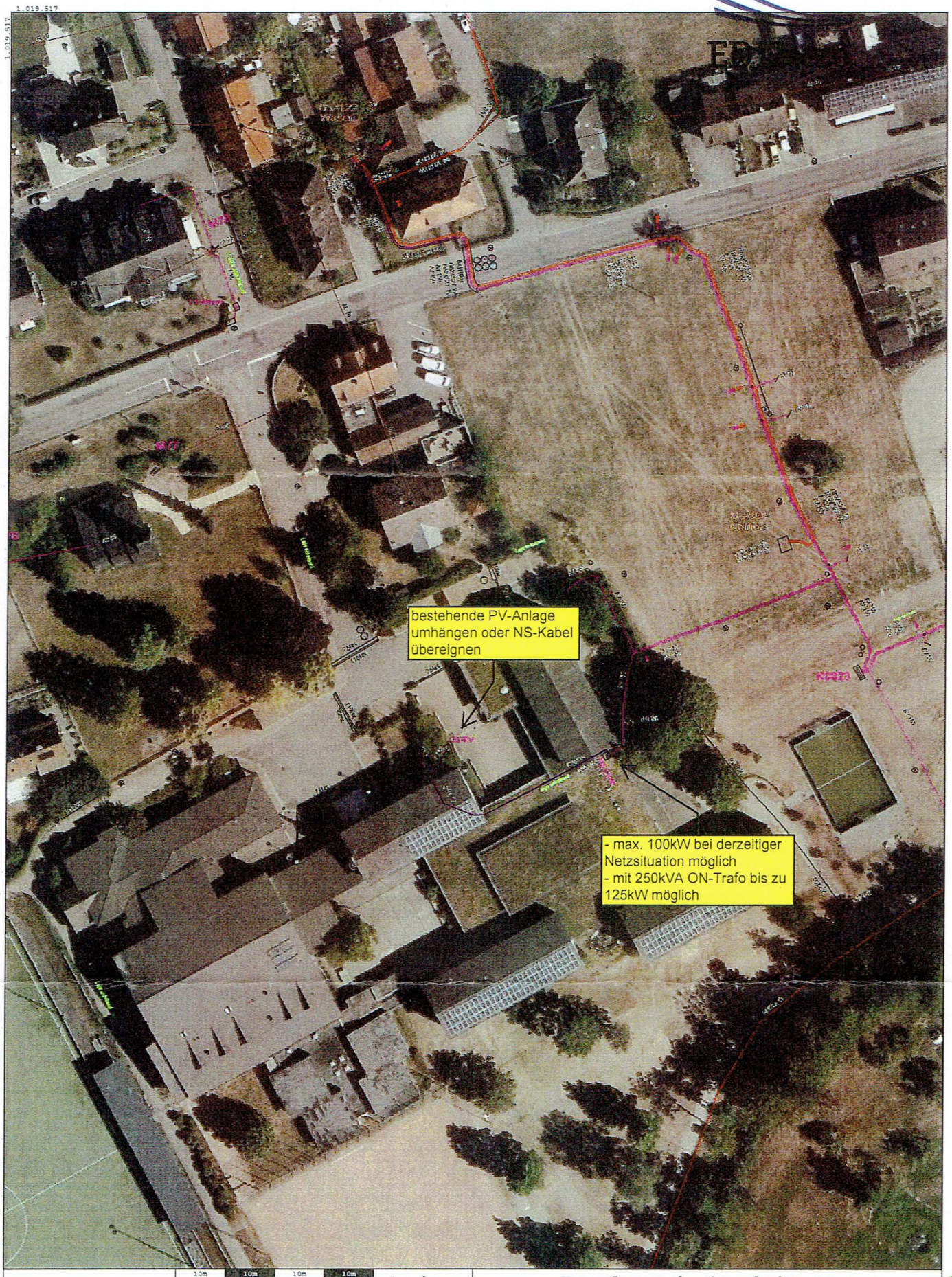
Thema	Ansprechpartner
Fragen zur netztechnischen Prüfung	Markus Butz unter Tel. 07623 92-3842 markus.butz@ednetze.de

Freundliche Grüße
ED Netze GmbH

Ramon Weltin
Anschlusswesen

Roland Frey
Anschlusswesen

Anlage: Lageplan



ED Netze

R 409350 H 5300887

Lagebez.	Untermünstertal, Abt-Columban-Weg 4
Bemerkung	Vorgang 4122789-5074
Maßstab	1:1.000
Datum	06.05.2021 15:59 Uhr
Bearbeiter	

N

geoSERVICE
geoservice.regiodata-service.de
Ein Unternehmen der Energiedienst-Gruppe

Anlage 2: Schule Foyer

© Ruppert

Photovoltaikanlage				
Abt Columban-Schule Foyer	**Ost/West**			
Leistung	47,520	kWp		
Yield (Spezifischer Jahresertrag)	959,0000	kWh/kWp*a	Sonnensteuer:	0,0256 €
Einkaufskosten pro kWh	0,2500 €	€/kWh		
Installation PV pro kWp	1.200,00 €	netto		Jahresertrag
Einsparung durch PV-Anlage	3.690,58 €	p.a.	99,97%	**45.558 kWh**
Kosten / Investition PV-Anlage	57.024,00 €			
Bau-Nebenkosten	2.000,00 €	unvorhergesehenes etc. geschätzt		Jahres-Eigenverbrauch
Summe Investition netto	**59.024,00 €**		36,10%	**16.446 kWh**
Zinssatz % p.a.	0,00%			
Tilgung p.a. gleichbleibend		- €		
FK-Anteil (%)	0%	- €	EK-Einsatz ca.	59.024,00 €
Darlehensumme	- €			
Nutzungsdauer	20	Jahre		
Degradation	0,20%	p.a.		
Abschreibung	2.951,20 €	p.a.		
Instandhaltung	500,00 €	p.a.		
Verwaltung	2,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Versicherung	5,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Pacht jährlich	0%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Reststrom EEG	0,0705 €		**Einspeisung**	**29.112 kWh**
Einspeisevergütung EEG	2.051,78 €	p.a.		

© Ruppert

Photovoltaikanlage		
Abt Columban-Schule Foyer		
Berechnung der Jahresmiete	**im Jahr 1**	**im Jahr 20**

Einsparung Stromkosten p.a.	**5.742,36 €**	**5.528,04 €**	
abzgl. Kosten BEGS:	**3.853,17 €**	**3.853,17 €**	BEGS-Einnahme
abzgl. BEGS-Rendite:	**1.100,00 €**	**1.100,00 €**	BEGS-Einnahme
verbleibt Einsparung beim Kunden:	**789,20 €**	**574,87 €**	

Jahreskosten BEGS	**3.853,17 €**	**3.853,17 €**
Versicherung:	287,12 €	287,12 €
Verwaltung:	114,85 €	114,85 €
Abschreibung:	2.951,20 €	2.951,20 €
Instandhaltung:	500,00 €	500,00 €
Annuität:	- €	- €

Vorschlag Rendite BEGS:	**1.100,00 €**
BEGS-Rendite:	**1,86%**

Monatl. Mietkosten	Jährlich	monatlich	Vertrag
Rendite BEGS	1.100,00 €		
Versicherung	287,12 €		
Abschreibung	2.951,20 €		
Summe Miete netto	**4.338,32 €**	**361,53 €**	**561,00 €**
		Mwst	**106,59 €**
		Brutto	**667,59 €**

Monatliche Wartungskosten	Jährlich	monatlich	Vertrag
Verwaltung	114,85 €		
Instandhaltung	500,00 €		
Summe Wartung netto	**614,85 €**	51,24 €	**85,00 €**
		Mwst	**16,15 €**
		Brutto	**101,15 €**

Bürger-Energie Südbaden e.G. • Johann A. Ruppert • Marktstr. 1-3 • 79379

Bürger-Energie Südbaden e.G.
Johann A. Ruppert
Marktstr. 1-3
79379 Müllheim

Tel.: +49 7633/81450 (privat)
GS.: +49 7631/936 08-26
E-Mail: info@buerger-energie-suedbaden.de
Internet: www.buerger-energie-suedbaden.de

Projekt: **Münstertal Schule Foyer**

Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Münstertal/Schwarzwald

Netzspannung: 230V (230V / 400V)

Systemübersicht

72 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 1)
Azimut: 60 °, Neigung: 13 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 23,76 kWp

72 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 2)
Azimut: -120 °, Neigung: 13 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 23,76 kWp

1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1)

PV-Auslegungsdaten

Gesamtanzahl der PV-Module:	144	Spez. Energie-Ertrag*:	945 kWh/kWp
Peak-Leistung:	47,52 kWp	Leitungsverluste (in % von PV-Energie):	---
Anzahl der PV-Wechselrichter:	1	Schieflast:	0,00 VA
AC-Nennleistung der PV-Wechselrichter:	50,00 kW	Jährlicher Energieverbrauch:	97.000 kWh
AC-Wirkleistung:	45,00 kW	Eigenverbrauch:	32.527 kWh
Wirkleistungsverhältnis:	94,7 %	Eigenverbrauchsquote:	72,5 %
Jährlicher Energie-Ertrag*:	44.888 kWh	Autarkiequote:	33,5 %
Energienutzungsfaktor:	100 %	CO_2-Reduktion nach 20 Jahren:	301 t
Performance Ratio*:	85,5 %		

Unterschrift

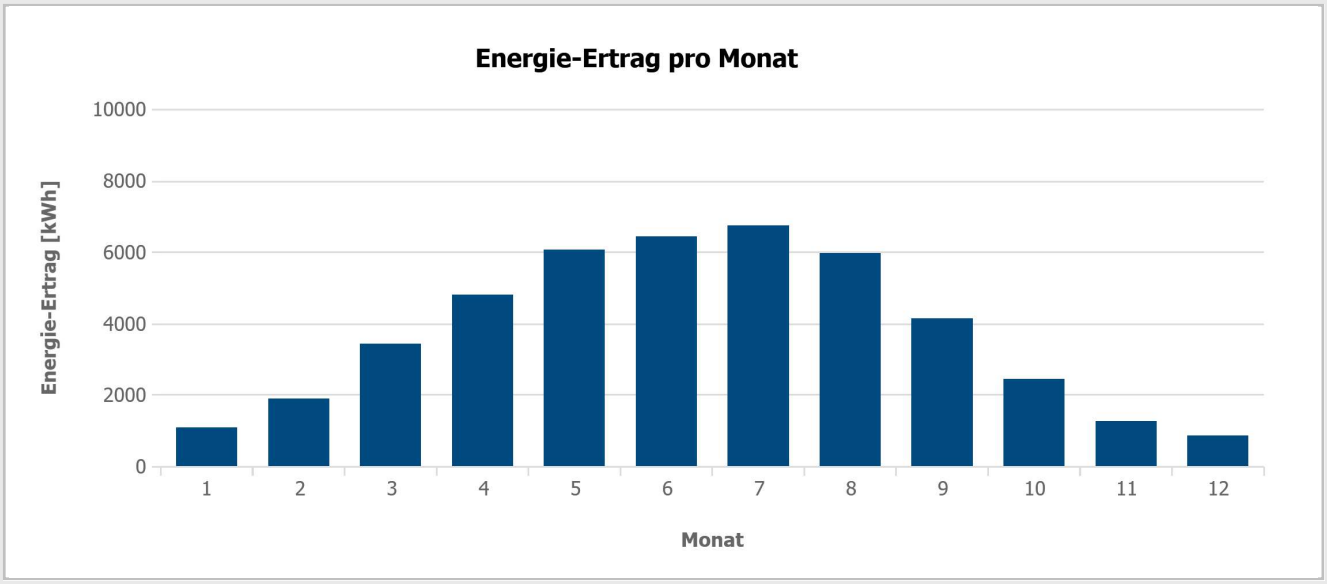
*Wichtig: Die angezeigten Ertragswerte sind Schätzwerte. Sie werden mathematisch ermittelt. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für den realen Ertragswert, der von den hier angezeigten Ertragswerten abweichen kann. Gründe für Abweichungen sind verschiedene äußere Umstände, z. B. Verschmutzungen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

Monatswerte

Projekt: Münstertal Schule Foyer
Projektnummer:

Standort: Deutschland / Münstertal/Schwarzwald

Diagramm



Tabelle

Monat	Energie-Ertrag [kWh]	Eigenverbrauch [kWh]	Netzeinspeisung [kWh]	Netzbezug [kWh]
1	1075 (2,4 %)	1044	30	8314
2	1872 (4,2 %)	1834	38	6239
3	3416 (7,6 %)	2743	673	5324
4	4778 (10,6 %)	3823	955	4653
5	6043 (13,5 %)	3991	2052	4529
6	6413 (14,3 %)	3995	2418	3238
7	6710 (14,9 %)	3828	2882	3381
8	5939 (13,2 %)	3869	2071	3437
9	4119 (9,2 %)	3179	940	4693
10	2426 (5,4 %)	2181	245	6192
11	1243 (2,8 %)	1221	23	7334
12	854 (1,9 %)	820	34	7139

Anlage 3: Schulgebäude

© Ruppert

Photovoltaikanlage				
Abt Columban-Schule Gebäude	**SW**			
Leistung	33,000	kWp		
Yield (Spezifischer Jahresertrag)	993,0000	kWh/kWp*a	Sonnensteuer:	0,0256 €
Einkaufskosten pro kWh	0,2500 €	€/kWh		
Installation PV pro kWp	1.200,00 €	netto		Jahresertrag
Einsparung durch PV-Anlage	3.021,33 €	p.a.	99,97%	**32.759 kWh**
Kosten / Investition PV-Anlage	39.600,00 €			
Bau-Nebenkosten	2.000,00 €	unvorhergesehenes etc. geschätzt		Jahres-Eigenverbrauch
Summe Investition netto	**41.600,00 €**		41,10%	13.464 **kWh**
Zinssatz % p.a.	0,00%			
Tilgung p.a. gleichbleibend		- €		
FK-Anteil (%)	0%	- €	EK-Einsatz ca.	41.600,00 €
Darlehensumme	- €			
Nutzungsdauer	20	Jahre		
Degradation	0,20%	p.a.		
Abschreibung	2.080,00 €	p.a.		
Instandhaltung	500,00 €	p.a.		
Verwaltung	2,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Versicherung	5,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Pacht jährlich	0%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Reststrom EEG	0,0732 €		**Einspeisung**	**19.295 kWh**
Einspeisevergütung EEG	1.411,83 €	p.a.		

© Ruppert

Photovoltaikanlage

Abt Columban-Schule Gebäude

Berechnung der Jahresmiete

	im Jahr 1	im Jahr 20	
Einsparung Stromkosten p.a.	**4.433,15 €**	**4.267,69 €**	
abzgl. Kosten BEGS:	**2.890,32 €**	**2.890,32 €**	BEGS-Einnahme
abzgl. BEGS-Rendite:	**800,00 €**	**800,00 €**	BEGS-Einnahme
verbleibt Einsparung beim Kunden:	**742,83 €**	**577,37 €**	

Jahreskosten BEGS	**2.890,32 €**	**2.890,32 €**
Versicherung:	221,66 €	221,66 €
Verwaltung:	88,66 €	88,66 €
Abschreibung:	2.080,00 €	2.080,00 €
Instandhaltung:	500,00 €	500,00 €
Annuität:	- €	- €

Vorschlag Rendite BEGS:	**800,00 €**
BEGS-Rendite:	**1,92%**

Monatl. Mietkosten	Jährlich	monatlich	Vertrag
Rendite BEGS	800,00 €		
Versicherung	221,66 €		
Abschreibung	2.080,00 €		
Summe Miete netto	**3.101,66 €**	**258,47 €**	**561,00 €**
		Mwst	**106,59 €**
		Brutto	**667,59 €**

Monatliche Wartungskosten	Jährlich	monatlich	Vertrag
Verwaltung	88,66 €		
Instandhaltung	500,00 €		
Summe Wartung netto	**588,66 €**	49,06 €	**85,00 €**
		Mwst	**16,15 €**
		Brutto	**101,15 €**

Bürger-Energie Südbaden e.G. • Johann A. Ruppert • Marktstr. 1-3 • 79379

Bürger-Energie Südbaden e.G.
Johann A. Ruppert
Marktstr. 1-3
79379 Müllheim

Tel.: +49 7633/81450 (privat)
GS.: +49 7631/936 08-26
E-Mail: info@buerger-energie-suedbaden.de
Internet: www.buerger-energie-suedbaden.de

Projekt: **Münstertal Schulgebaeude**

Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Münstertal/Schwarzwald

Netzspannung: 230V (230V / 400V)

Systemübersicht

100 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 1)
Azimut: 70 °, Neigung: 15 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 33,00 kWp

2 x SMA STP 15000TL-30

PV-Auslegungsdaten

Gesamtanzahl der PV-Module:	100	Spez. Energie-Ertrag*:	993 kWh/kWp
Peak-Leistung:	33,00 kWp	Leitungsverluste (in % von PV-Energie):	---
Anzahl der PV-Wechselrichter:	2	Schieflast:	0,00 VA
AC-Nennleistung der PV-Wechselrichter:	30,00 kW	Jährlicher Energieverbrauch:	30.000 kWh
AC-Wirkleistung:	27,00 kW	Eigenverbrauch:	13.459 kWh
Wirkleistungsverhältnis:	81,8 %	Eigenverbrauchsquote:	41,1 %
Jährlicher Energie-Ertrag*:	32.762 kWh	Autarkiequote:	44,9 %
Energienutzungsfaktor:	99,7 %	CO_2-Reduktion nach 20 Jahren:	220 t
Performance Ratio*:	86,6 %		

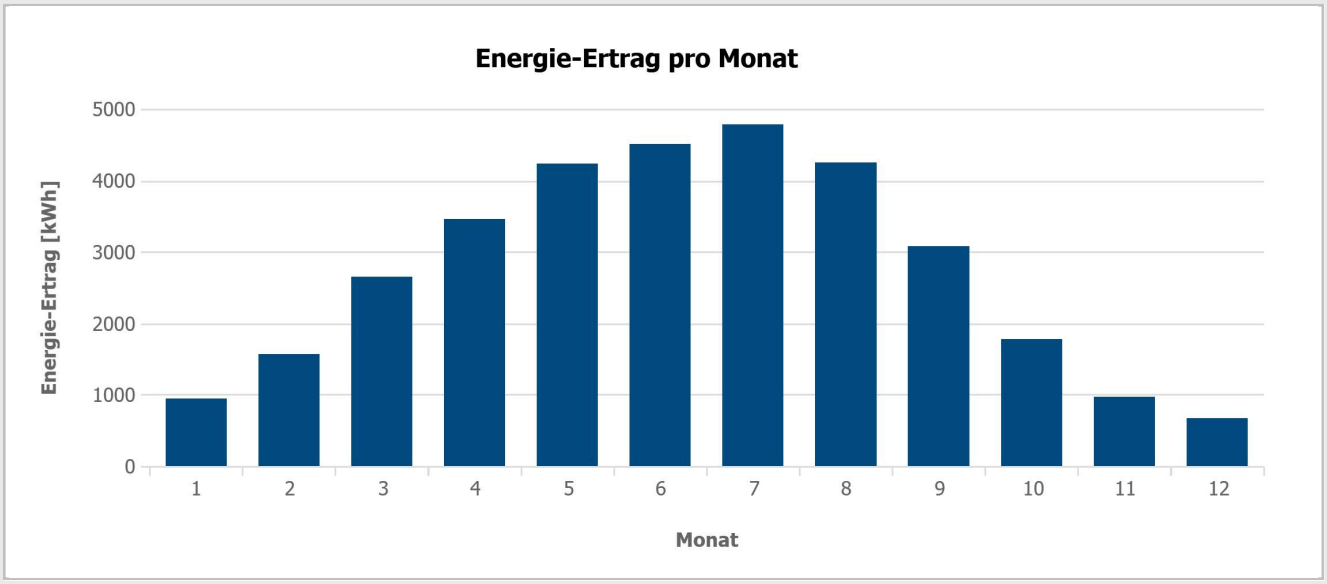
Unterschrift

*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.

Monatswerte

Projekt: Münstertal Schulgebaeude **Standort: Deutschland / Münstertal/Schwarzwald**
Projektnummer:

Diagramm



Tabelle

Monat	Energie-Ertrag [kWh]	Eigenverbrauch [kWh]	Netzeinspeisung [kWh]	Netzbezug [kWh]
1	937 (2,9 %)	711	226	2183
2	1558 (4,8 %)	960	599	1537
3	2639 (8,1 %)	1174	1464	1321
4	3446 (10,5 %)	1478	1967	1143
5	4222 (12,9 %)	1520	2702	1115
6	4495 (13,7 %)	1450	3045	787
7	4767 (14,6 %)	1363	3404	867
8	4233 (12,9 %)	1341	2892	918
9	3070 (9,4 %)	1233	1838	1202
10	1765 (5,4 %)	1012	754	1578
11	965 (2,9 %)	704	261	1941
12	664 (2,0 %)	512	152	1949

Anlage 4: Evaluation Belchenhalle

© Ruppert

Photovoltaikanlage				
Münstertal Belchenhalle				
Leistung	59,400	kWp		
Yield (Spezifischer Jahresertrag)	1054,0000	kWh/kWp*a	Sonnensteuer:	0,0256 €
Einkaufskosten pro kWh	- €	€/kWh		
Installation PV pro kWp	1.000,00 €	netto		Jahresertrag
Einsparung durch PV-Anlage	- €	p.a.	99,97%	**62.589 kWh**
Kosten / Investition PV-Anlage	59.400,00 €			
Bau-Nebenkosten	1.000,00 €	unvorhergesehenes etc. geschätzt		Jahres-Eigenverbrauch
Summe Investition netto	**60.400,00 €**		0,00%	**0 kWh**
Zinssatz % p.a.	0,00%			
Tilgung p.a. gleichbleibend		- €		
FK-Anteil (%)	0%	- €	EK-Einsatz ca.	60.400,00 €
Darlehensumme	- €			
Nutzungsdauer	20	Jahre		
Degradation	0,20%	p.a.		
Abschreibung	3.020,00 €	p.a.		
Instandhaltung	500,00 €	p.a.		
Verwaltung	2,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Versicherung	5,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Pacht jährlich	2%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Reststrom EEG	0,0677 €		**Einspeisung**	**62.589 kWh**
Einspeisevergütung EEG	4.239,77 €	p.a.		

Bürger-Energie Südbaden e.G. • Johann A. Ruppert • Marktstr. 1-3 • 79379

Bürger-Energie Südbaden e.G.
Johann A. Ruppert
Marktstr. 1-3
79379 Müllheim

Tel.: +49 7633/81450 (privat)
GS.: +49 7631/936 08-26
E-Mail: info@buerger-energie-suedbaden.de
Internet: www.buerger-energie-suedbaden.de

Projekt: **Münstertal Belchenhalle**
Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Freiburg

Netzspannung: 230V (230V / 400V)

Systemübersicht

180 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 1)
Azimut: -30 °, Neigung: 15 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 59,40 kWp

1 x SMA STP 60-10

PV-Auslegungsdaten

Gesamtanzahl der PV-Module:	180	Energienutzungsfaktor:	99,9 %
Peak-Leistung:	59,40 kWp	Performance Ratio*:	87,4 %
Anzahl der PV-Wechselrichter:	1	Spez. Energie-Ertrag*:	1054 kWh/kWp
AC-Nennleistung der PV-Wechselrichter:	60,00 kW	Leitungsverluste (in % von PV-Energie):	---
AC-Wirkleistung:	54,00 kW	Schieflast:	0,00 VA
Wirkleistungsverhältnis:	90,9 %	CO_2-Reduktion nach 20 Jahren:	420 t
Jährlicher Energie-Ertrag*:	62.609 kWh		

Unterschrift

*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.

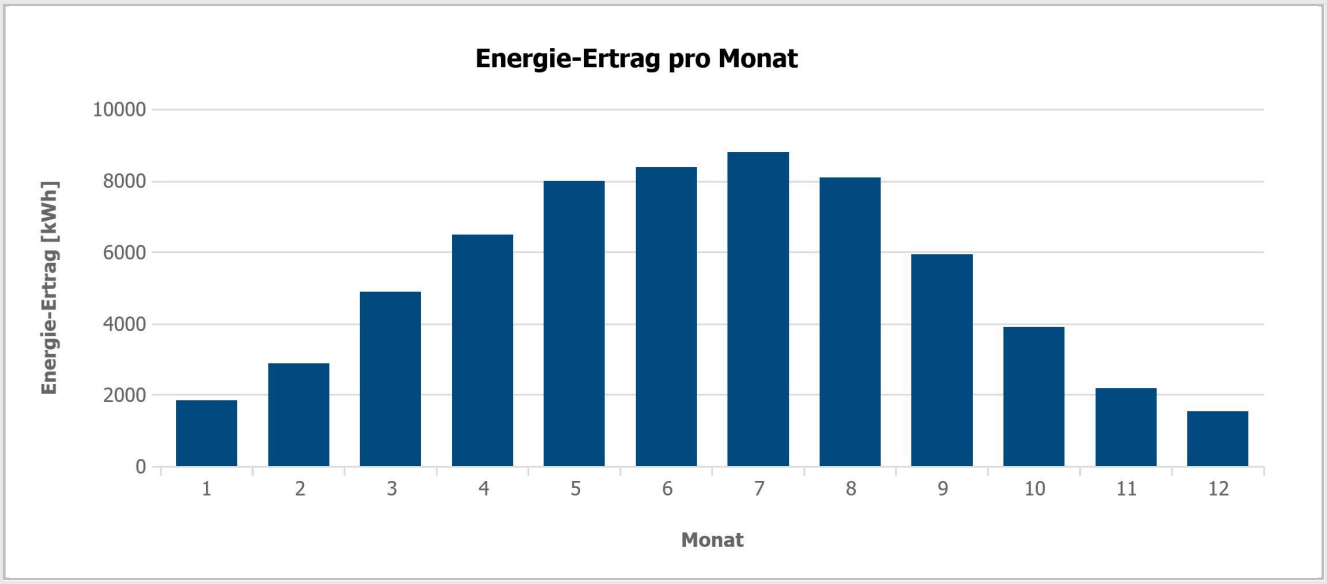
Version: 5.02.0.R / 30.04.2021

Monatswerte

Projekt: Münstertal Belchenhalle
Projektnummer:

Standort: Deutschland / Freiburg

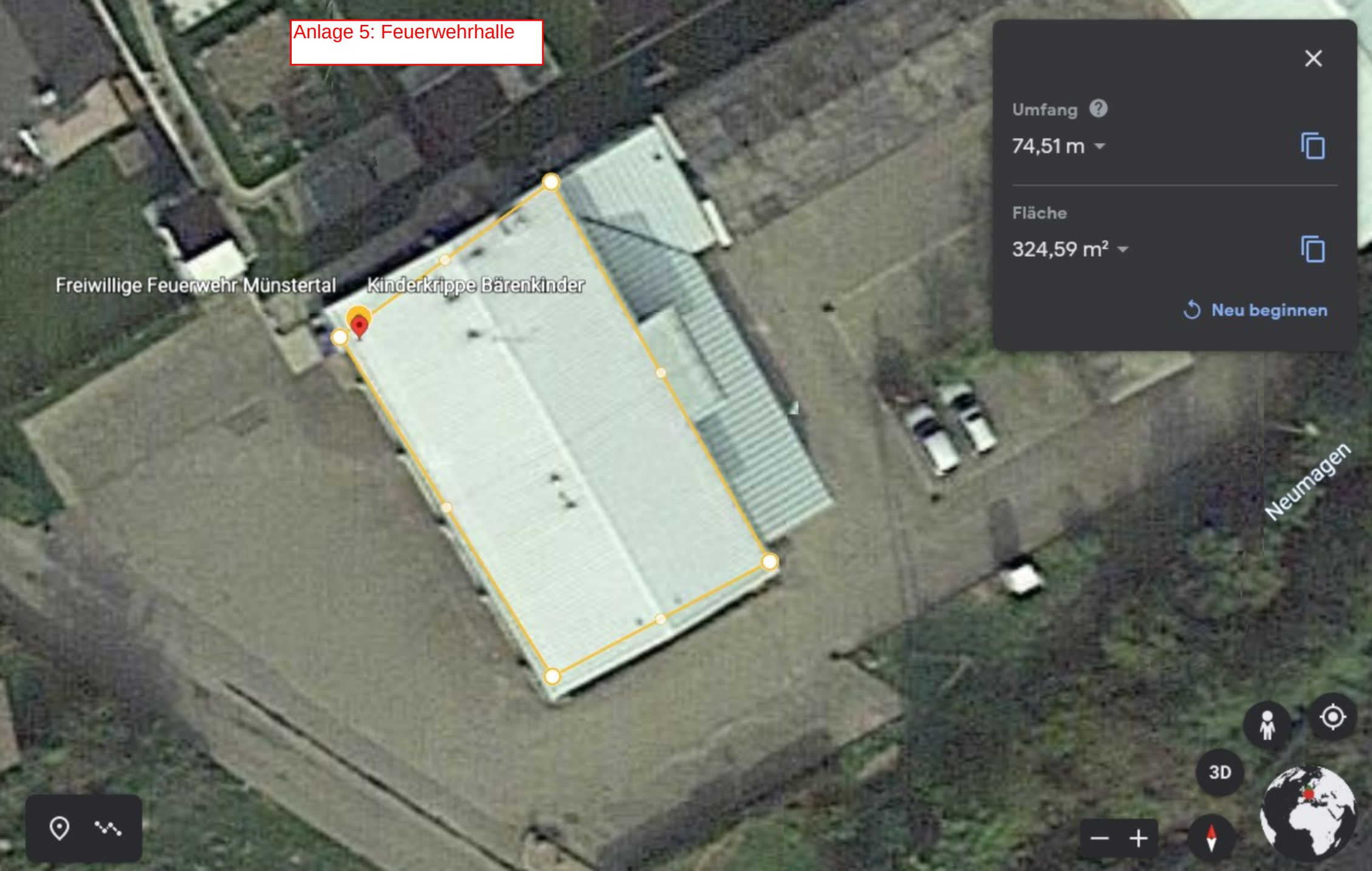
Diagramm



Tabelle

Monat	Energie-Ertrag [kWh]	Performance Ratio
1	1829 (2,9 %)	88 %
2	2857 (4,6 %)	90 %
3	4854 (7,8 %)	90 %
4	6457 (10,3 %)	89 %
5	7952 (12,7 %)	87 %
6	8340 (13,3 %)	87 %
7	8768 (14,0 %)	86 %
8	8059 (12,9 %)	87 %
9	5912 (9,4 %)	88 %
10	3878 (6,2 %)	88 %
11	2173 (3,5 %)	88 %
12	1529 (2,4 %)	87 %

Anlage 5: Feuerwehrhalle



© Ruppert

Photovoltaikanlage				
Feuerwehr Münstertal				
Leistung	59,400	kWp		
Yield (Spezifischer Jahresertrag)	949,0000	kWh/kWp*a	Sonnensteuer:	0,0256 €
Einkaufskosten pro kWh	0,2500 €	€/kWh		
Installation PV pro kWp	1.000,00 €	netto		Jahresertrag
Einsparung durch PV-Anlage	278,21 €	p.a.	99,97%	**56.354 kWh**
Kosten / Investition PV-Anlage	59.400,00 €			
Bau-Nebenkosten	1.000,00 €	unvorhergesehenes etc. geschätzt		Jahres-Eigenverbrauch
Summe Investition netto	**60.400,00 €**		2,20%	**1.240 kWh**
Zinssatz % p.a.	0,00%			
Tilgung p.a. gleichbleibend		- €		
FK-Anteil (%)	0%	- €	EK-Einsatz ca.	60.400,00 €
Darlehensumme	- €			
Nutzungsdauer	20	Jahre		
Degradation	0,20%	p.a.		
Abschreibung	3.020,00 €	p.a.		
Instandhaltung	500,00 €	p.a.		
Verwaltung	2,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Versicherung	5,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Pacht jährlich	0%	p.a. (von Einspeisevergütung)		
Reststrom EEG	0,0677 €		**Einspeisung**	**55.114 kWh**
Einspeisevergütung EEG	3.733,42 €	p.a.		

© Ruppert

Photovoltaikanlage

Feuerwehr Münstertal

Berechnung der Jahresmiete

	im Jahr 1	im Jahr 20	
Einsparung Stromkosten p.a.	**4.011,62 €**	**3.861,89 €**	
abzgl. Kosten BEGS:	**3.800,81 €**	**3.800,81 €**	BEGS-Einnahme
abzgl. BEGS-Rendite:	**200,00 €**	**200,00 €**	BEGS-Einnahme
verbleibt Einsparung beim Kunden:	**10,81 €**	**- 138,92 €**	

Jahreskosten BEGS	**3.800,81 €**	**3.800,81 €**
Versicherung:	200,58 €	200,58 €
Verwaltung:	80,23 €	80,23 €
Abschreibung:	3.020,00 €	3.020,00 €
Instandhaltung:	500,00 €	500,00 €
Annuität:	- €	- €

Vorschlag Rendite BEGS:	**200,00 €**
BEGS-Rendite:	**0,33%**

Monatl. Mietkosten	Jährlich	monatlich	Vertrag
Rendite BEGS	200,00 €		
Versicherung	200,58 €		
Abschreibung	3.020,00 €		
Summe Miete netto	**3.420,58 €**	**285,05 €**	**561,00 €**
		Mwst	**106,59 €**
		Brutto	**667,59 €**

Monatliche Wartungskosten	Jährlich	monatlich	Vertrag
Verwaltung	80,23 €		
Instandhaltung	500,00 €		
Summe Wartung netto	**580,23 €**	48,35 €	**85,00 €**
		Mwst	**16,15 €**
		Brutto	**101,15 €**

Bürger-Energie Südbaden e.G. • Johann A. Ruppert • Marktstr. 1-3 • 79379

Bürger-Energie Südbaden e.G.
Johann A. Ruppert
Marktstr. 1-3
79379 Müllheim

Tel.: +49 7633/81450 (privat)
GS.: +49 7631/936 08-26
E-Mail: info@buerger-energie-suedbaden.de
Internet: www.buerger-energie-suedbaden.de

Projekt: **Münstertal Feuerwehr**

Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Münstertal/Schwarzwald

Netzspannung: 230V (230V / 400V)

Systemübersicht

90 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 1)
Azimut: -110 °, Neigung: 11 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 29,70 kWp

90 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 2)
Azimut: 70 °, Neigung: 11 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 29,70 kWp

1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1)

PV-Auslegungsdaten

Gesamtanzahl der PV-Module:	180	Spez. Energie-Ertrag*:	949 kWh/kWp
Peak-Leistung:	59,40 kWp	Leitungsverluste (in % von PV-Energie):	---
Anzahl der PV-Wechselrichter:	1	Schieflast:	0,00 VA
AC-Nennleistung der PV-Wechselrichter:	50,00 kW	Jährlicher Energieverbrauch:	2.000 kWh
AC-Wirkleistung:	45,00 kW	Eigenverbrauch:	1.229 kWh
Wirkleistungsverhältnis:	75,8 %	Eigenverbrauchsquote:	2,2 %
Jährlicher Energie-Ertrag*:	56.366 kWh	Autarkiequote:	61,4 %
Energienutzungsfaktor:	99,5 %	CO_2-Reduktion nach 20 Jahren:	379 t
Performance Ratio*:	85,5 %		

Unterschrift

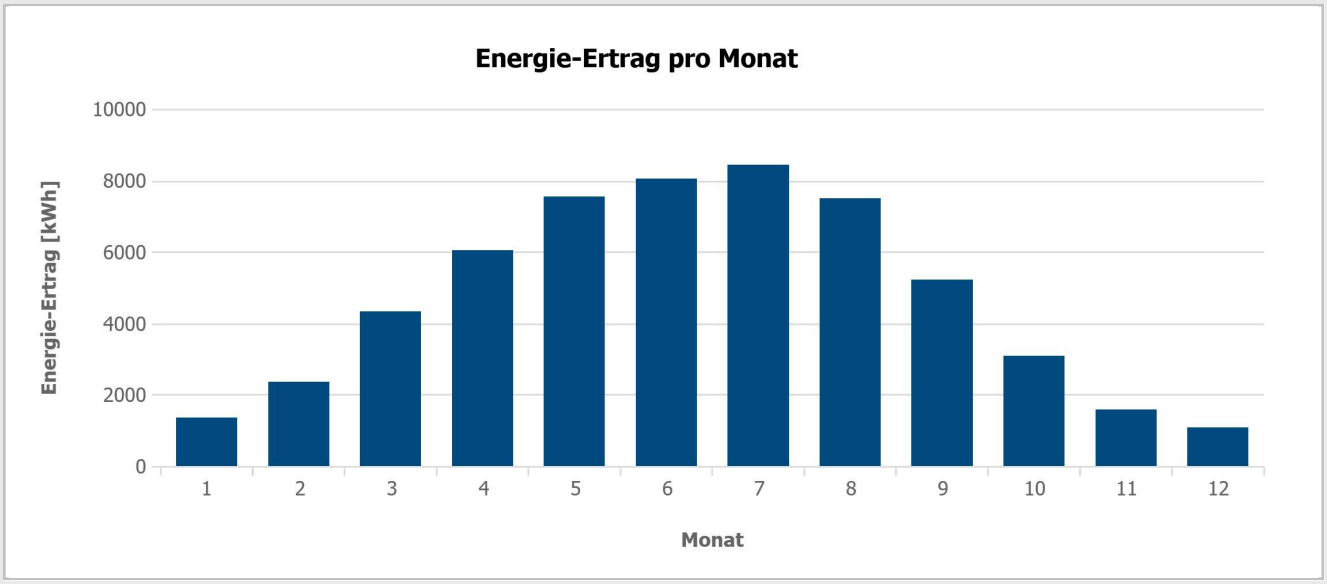
*Wichtig: Die angezeigten Ertragswerte sind Schätzwerte. Sie werden mathematisch ermittelt. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für den realen Ertragswert, der von den hier angezeigten Ertragswerten abweichen kann. Gründe für Abweichungen sind verschiedene äußere Umstände, z. B. Verschmutzungen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

Monatswerte

Projekt: Münstertal Feuerwehr
Projektnummer:

Standort: Deutschland / Münstertal/Schwarzwald

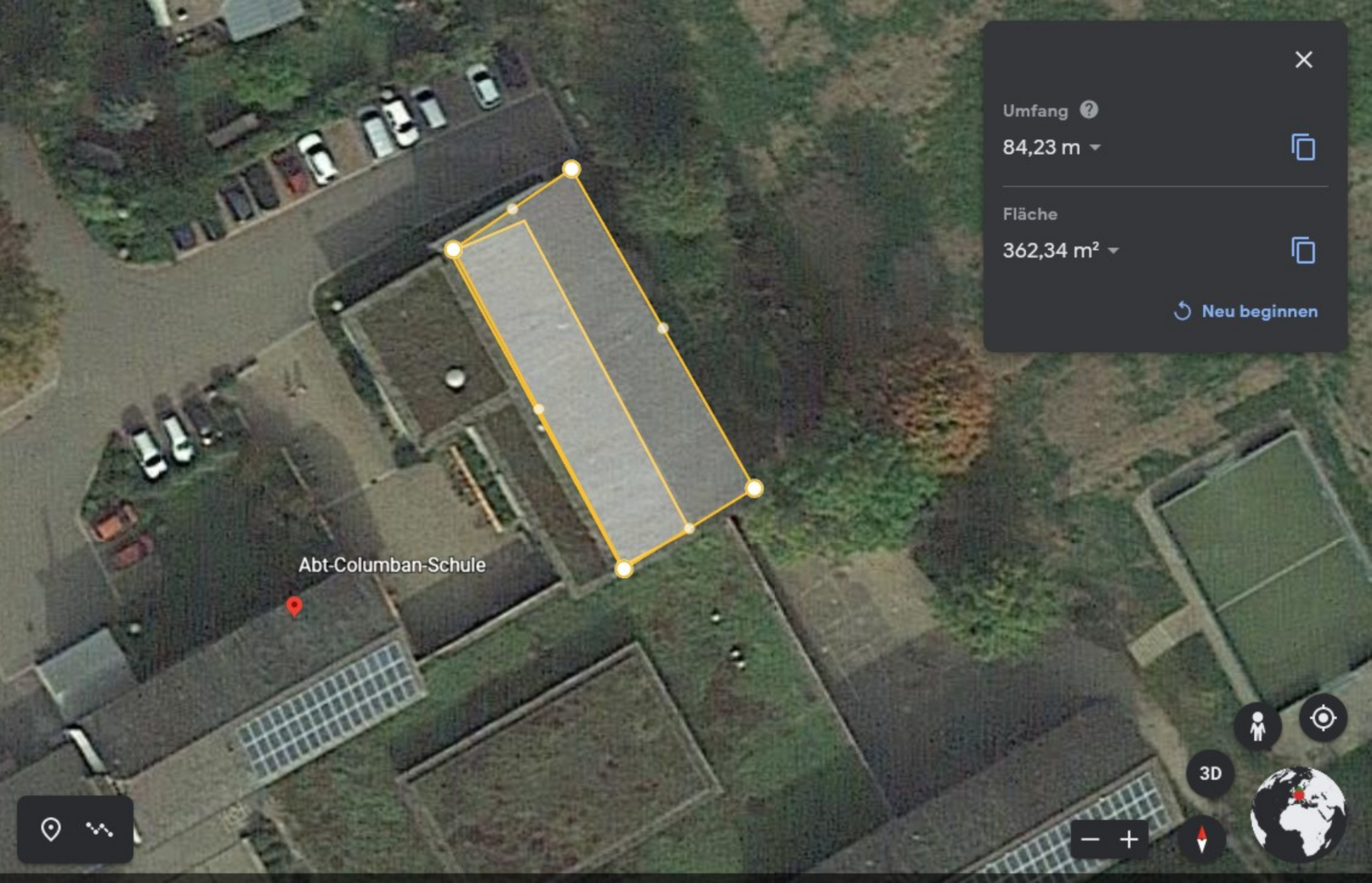
Diagramm



Tabelle

Monat	Energie-Ertrag [kWh]	Eigenverbrauch [kWh]	Netzeinspeisung [kWh]	Netzbezug [kWh]
1	1347 (2,4 %)	97	1250	96
2	2353 (4,2 %)	95	2259	72
3	4309 (7,6 %)	106	4203	61
4	6026 (10,7 %)	119	5908	56
5	7514 (13,3 %)	126	7388	50
6	8026 (14,2 %)	111	7916	39
7	8399 (14,9 %)	108	8292	41
8	7478 (13,3 %)	103	7375	48
9	5198 (9,2 %)	103	5095	59
10	3065 (5,4 %)	100	2965	73
11	1571 (2,8 %)	91	1480	85
12	1079 (1,9 %)	72	1006	92

Anlage 6: Schule Foyer + Gebäude


Umfang
84,23 m
Fläche
362,34 m²
Neu beginnen
Abt-Columban-Schule
3D

© Ruppert

Photovoltaikanlage					
Abt Foyer + Gebäude	**Ost/West**				
Leistung	80,520	kWp			
Yield (Spezifischer Jahresertrag)	940,0000	kWh/kWp*a	Sonnensteuer:	0,0256 €	
Einkaufskosten pro kWh	0,2500 €	€/kWh			
Installation PV pro kWp	1.200,00 €	netto		Jahresertrag	
Einsparung durch PV-Anlage	9.134,96 €	p.a.	99,97%	**75.666**	**kWh**
Kosten / Investition PV-Anlage	96.624,00 €				
Bau-Nebenkosten	2.000,00 €	unvorhergesehenes etc. geschätzt		Jahres-Eigenverbrauch	
Summe Investition netto	**98.624,00 €**		53,80%	**40.708**	**kWh**
Zinssatz % p.a.	0,00%				
Tilgung p.a. gleichbleibend		- €			
FK-Anteil (%)	0%	- €	EK-Einsatz ca.	98.624,00 €	
Darlehensumme	- €				
Nutzungsdauer	20	Jahre			
Degradation	0,20%	p.a.			
Abschreibung	4.931,20 €	p.a.			
Instandhaltung	500,00 €	p.a.			
Verwaltung	2,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)			
Versicherung	5,00%	p.a. (von Einspeisevergütung)			
Pacht jährlich	0%	p.a. (von Einspeisevergütung)			
Reststrom EEG	0,0649 €		**Einspeisung**	**34.958**	**kWh**
Einspeisevergütung EEG	2.267,71 €	p.a.			

© Ruppert

Photovoltaikanlage		
Abt Foyer + Gebäude		

Berechnung der Jahresmiete	im Jahr 1	im Jahr 20	
Einsparung Stromkosten p.a.	**11.402,66 €**	**10.977,07 €**	
abzgl. Kosten BEGS:	**6.229,39 €**	**6.229,39 €**	BEGS-Einnahme
abzgl. BEGS-Rendite:	**2.000,00 €**	**2.000,00 €**	BEGS-Einnahme
verbleibt Einsparung beim Kunden:	**3.173,28 €**	**2.747,69 €**	

Jahreskosten BEGS	**6.229,39 €**	**6.229,39 €**
Versicherung:	570,13 €	570,13 €
Verwaltung:	228,05 €	228,05 €
Abschreibung:	4.931,20 €	4.931,20 €
Instandhaltung:	500,00 €	500,00 €
Annuität:	- €	- €

Vorschlag Rendite BEGS:	**2.000,00 €**
BEGS-Rendite:	**2,03%**

Monatl. Mietkosten	Jährlich	monatlich	Vertrag
Rendite BEGS	2.000,00 €		
Versicherung	570,13 €		
Abschreibung	4.931,20 €		
Summe Miete netto	**7.501,33 €**	**625,11 €**	**561,00 €**
		Mwst	**106,59 €**
		Brutto	**667,59 €**

Monatliche Wartungskosten	Jährlich	monatlich	Vertrag
Verwaltung	228,05 €		
Instandhaltung	500,00 €		
Summe Wartung netto	**728,05 €**	60,67 €	**85,00 €**
		Mwst	**16,15 €**
		Brutto	**101,15 €**

Bürger-Energie Südbaden e.G. • Johann A. Ruppert • Marktstr. 1-3 • 79379

Bürger-Energie Südbaden e.G.
Johann A. Ruppert
Marktstr. 1-3
79379 Müllheim

Tel.: +49 7633/81450 (privat)
GS.: +49 7631/936 08-26
E-Mail: info@buerger-energie-suedbaden.de
Internet: www.buerger-energie-suedbaden.de

Projekt: **Foyer + Gebäude 50%**

Projektnummer: ---

Standort: Deutschland / Münstertal/Schwarzwald

Netzspannung: 230V (230V / 400V)

Systemübersicht

72 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 1)
Azimut: 60 °, Neigung: 13 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 23,76 kWp

72 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 2)
Azimut: -120 °, Neigung: 13 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 23,76 kWp

100 x Heckert Solar AG NeMo 60M330 (5BB) 2.0 60 M (04/2020) (PV-Generator 3)
Azimut: 60 °, Neigung: 15 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 33,00 kWp

1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1)

1 x SMA STP5.0-3AV-40

PV-Auslegungsdaten

Gesamtanzahl der PV-Module:	244	Spez. Energie-Ertrag*:	940 kWh/kWp
Peak-Leistung:	80,52 kWp	Leitungsverluste (in % von PV-Energie):	---
Anzahl der PV-Wechselrichter:	2	Schieflast:	0,00 VA
AC-Nennleistung der PV-Wechselrichter:	55,00 kW	Jährlicher Energieverbrauch:	97.000 kWh
AC-Wirkleistung:	49,50 kW	Eigenverbrauch:	40.768 kWh
Wirkleistungsverhältnis:	61,5 %	Eigenverbrauchsquote:	53,8 %
Jährlicher Energie-Ertrag*:	75.721 kWh	Autarkiequote:	42 %
Energienutzungsfaktor:	96,2 %	CO_2-Reduktion nach 20 Jahren:	508 t
Performance Ratio*:	84,6 %		

Unterschrift

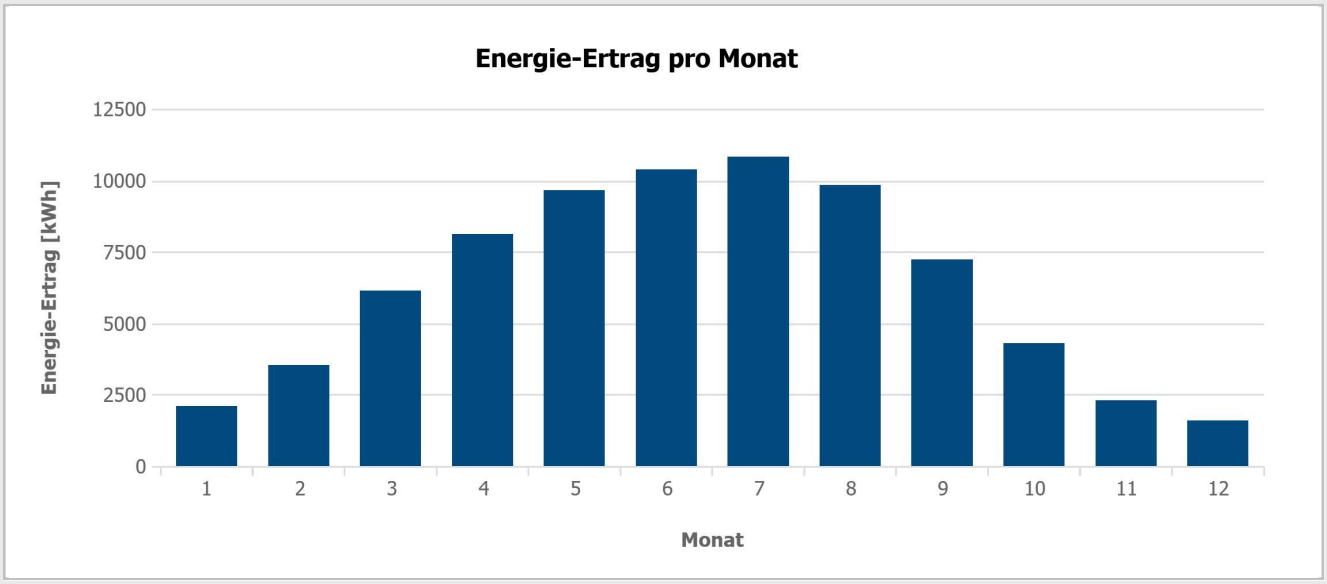
*Wichtig: Die angezeigten Ertragswerte sind Schätzwerte. Sie werden mathematisch ermittelt. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für den realen Ertragswert, der von den hier angezeigten Ertragswerten abweichen kann. Gründe für Abweichungen sind verschiedene äußere Umstände, z. B. Verschmutzungen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

Monatswerte

Projekt: Foyer + Gebäude 50%
Projektnummer:

Standort: Deutschland / Münstertal/Schwarzwald

Diagramm



Tabelle

Monat	Energie-Ertrag [kWh]	Eigenverbrauch [kWh]	Netzeinspeisung [kWh]	Netzbezug [kWh]
1	2083 (2,8 %)	1866	217	7492
2	3508 (4,7 %)	2797	711	5276
3	6123 (8,1 %)	3489	2635	4578
4	8098 (10,6 %)	4578	3520	3898
5	9614 (12,8 %)	4719	4895	3801
6	10342 (13,6 %)	4538	5804	2695
7	10799 (14,3 %)	4272	6526	2937
8	9805 (12,9 %)	4304	5501	3002
9	7196 (9,5 %)	3835	3361	4037
10	4290 (5,6 %)	3040	1250	5333
11	2283 (3,0 %)	1987	296	6568
12	1580 (2,1 %)	1343	237	6616

Anlage 7 Infos zum BEGS-Contracting

BEGS-PV-Contracting

BEGS-Contracting von PV-Anlagen, Stand Febr. 2021

Modell zur Vermietung von PV-Anlagen der BEGS an Dritte zur Eigenstromnutzung

1. **Hintergrund**

Betrieb und Eigenstromnutzung einer PV-Anlage muss per Gesetz personenidentisch sein. Wenn also die BEGS eine PV-Anlage für Dritte baut und finanziert, muss diese Anlage zur Nutzung dem Anwender verantwortlich zur Verfügung gestellt werden. Hierzu wird die Anlage an den Anwender zu einem Festpreis vermietet. Der Anwender kann den technischen Betrieb entweder selbst übernehmen oder einem Dienstleister (z.B. BEGS/Stadtwerke) übertragen. Eine Einspeisevergütung geht grundsätzlich an den Anwender.

2. **Ziel**

Damit das Konstrukt für beide Seiten wirtschaftlich ist (Win/Win), müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

- Die BEGS kann mit dem eingenommenen Mietzins die Anlage refinanzieren und, sofern vereinbart, auch den technischen Betrieb finanzieren.
- Der Mietzins für Anwender ist kleiner höchsten gleich den eingesparten Stromkosten in Summe mit der ggf. eingenommen Einspeisevergütung.

Hier ist eine möglichst genaue Abschätzung, insbesondere des Eigenstroms, notwendig. Bei nicht ganz abschätzbaren Parametern kann eine Nachjustierung nach 3-4 Betriebsjahren vereinbart werden.

3. **Mietvertrag**

Als Mietvertrag kommt das Vertragsmuster der Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie Landesverband Franken e.V. [www.dgs-franken.de] zur Anwendung. Hinzu kommen ggf. ein Gestattungsvertrag für die Dachnutzung und ein Vertrag für die technische Betriebsführung. Der Mietzins wird als Festpreis vereinbart.

In einem Contracting-Fall wird keine Dachpacht berechnet, da die PV-Anlage in Eigennutzung des Anwenders läuft. Anderenfalls müsste diese dem Anwender unmittelbar wieder im Rahmen der Miete in Rechnung gestellt werden.

Der Mieter trägt das sog. „Sonnenrisiko“. D.h. bei guten Sonnenjahren ist seine Einspeisevergütung höher als angenommen, bei schlechten Sonnenjahren niedriger.

4. **Ablauf**

Zunächst wird von der BEGS die wirtschaftliche Möglichkeit in Eigenleistung abgeschätzt. Hierzu werden Information zum Dach (Ausrichtung, nutzbare Fläche, Neigung) und zum Stromverbrauch des künftigen Nutzers (Jahresstromverbrauch, Jahreskosten) abgefragt. Ergibt die Modellrechnung mit den aktuellen Kosten des Marktes, dass wahrscheinlich eine Wirtschaftlichkeit im Sinne o.a. Nr.2 ergibt, schaltet die BEGS einen mit ihr kooperierenden Solarbetrieb ein, der ein konkretes Angebot zur Komplettinstallation abgibt. Kommen BEGS und Nutzer überein, dass auf dieser konkreten Basis die Anlage gebaut werden soll, werden die o.a. Verträge geschlossen und der Auftrag vergeben.

5. **Nicht enthaltene Arbeiten**

Das Contracting-Angebot umfasst nur die PV-Anlage mit allen notwendigen Komponenten zum Betrieb und Anschluss an das Stromnetz. Sofern im Stromverteilerkasten Umbauten, Erweiterungen oder Erneuerungen notwendig werden, sind diese nicht im Angebot enthalten.

Rückfragen an:

ruppert@buerger-energie-suedbaden.de