



Am Kringelgraben
18059 Rostock

Solarstallations UG

Im Heuschober 23
18059
Rostock

Ansprechpartner/in:

Ulf Riedel
Telefon: 0151 17805955
E-Mail: ulf.riedel@solarstallations.com

Projekttitel: Modellkalkulation Biestow Flachdach
Angebotsnr.: Modellkalkulation Biestow Flachdach

07.10.2023

Ihre PV-Anlage von Solarstallations UG

Adresse der Anlage

Am Kringelgraben
18059 Rostock



Projektübersicht

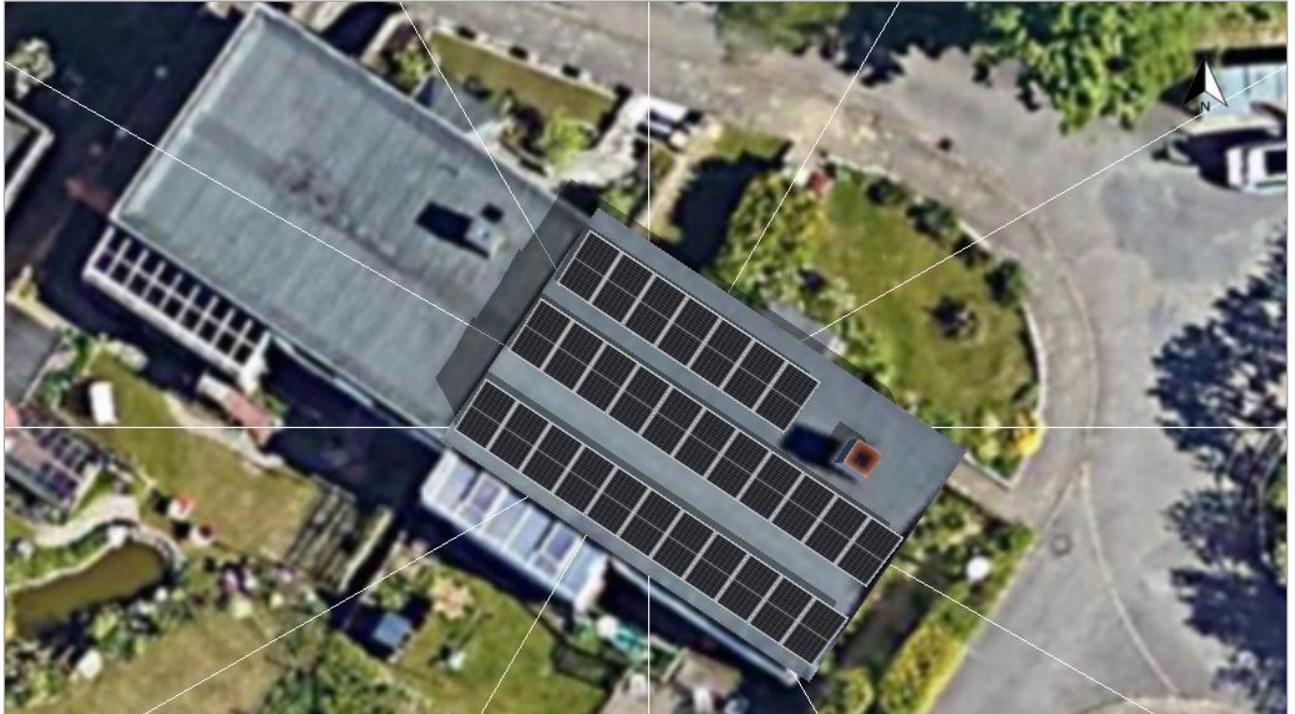


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

3D, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen

Klimadaten	Berlin, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD
PV-Generatorleistung	11,75 kWp
PV-Generatorfläche	55,7 m ²
Anzahl PV-Module	29
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1

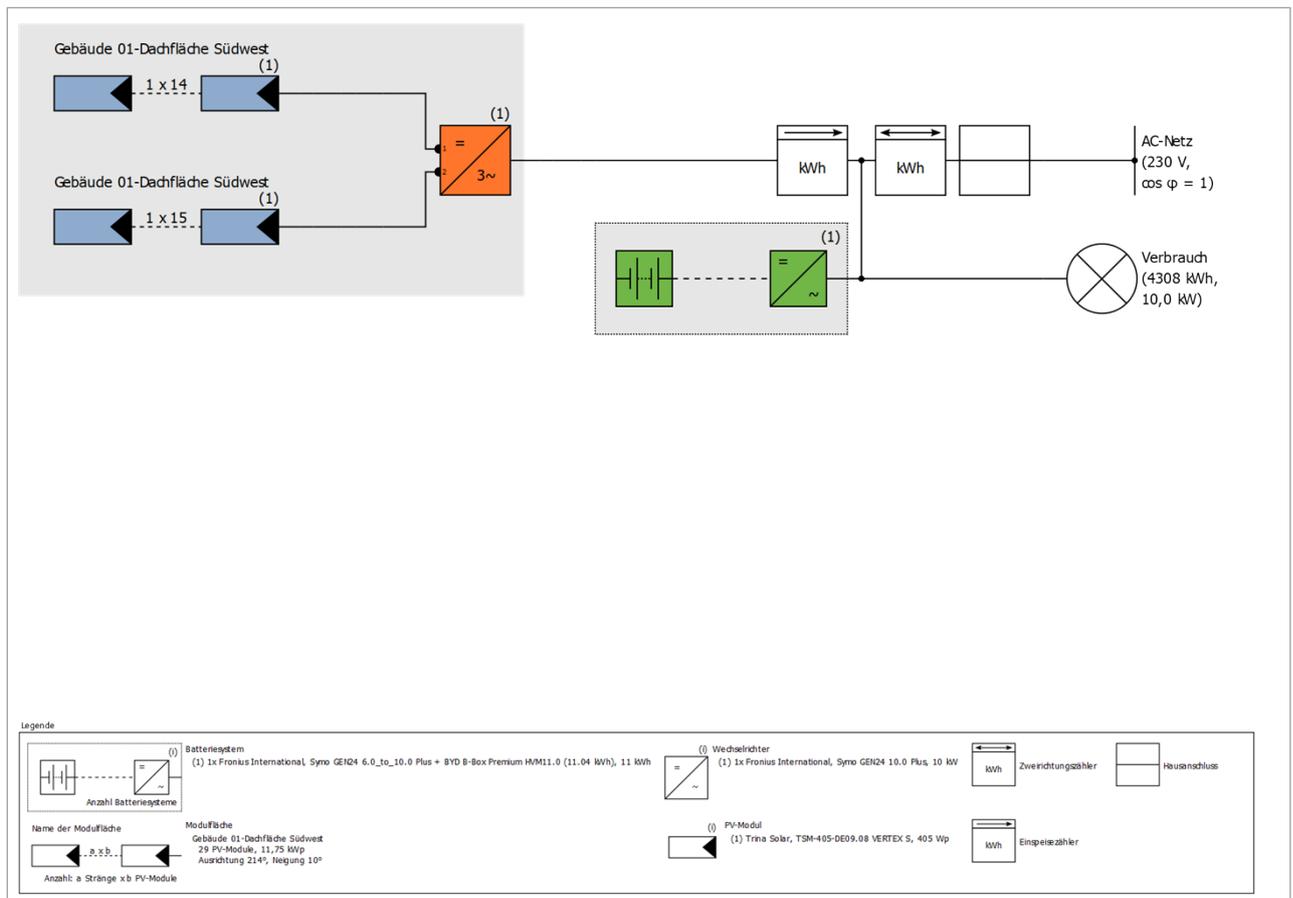


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	11,75 kWp
Spez. Jahresertrag	980,27 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	89,50 %
Ertragsminderung durch Abschattung	2,8 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	11.558 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.425 kWh/Jahr
Batterieladung	2.334 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.798 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	32,3 %
Vermiedene CO₂-Emissionen	5.328 kg/Jahr
Autarkiegrad	82,6 %



Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	21.989,00 €
Gesamtkapitalrendite	9,49 %
Amortisationsdauer	10,5 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0838 €/kWh
Bilanzierung / Einspeisekonzept	Überschusseinspeisung

Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung der Firma Valentin Software GmbH (PV*SOL Algorithmen) ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge der Solarstromanlage können aufgrund von Schwankungen des Wetters, der Wirkungsgrade von Modulen und Wechselrichtern sowie anderer Faktoren abweichen.

Aufbau der Anlage

Überblick

Anlagendaten

Anlagenart	3D, Netzkoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen
------------	---

Klimadaten

Standort	Berlin, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD
Auflösung der Daten	1 min
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

Verbrauch

Gesamtverbrauch	4308 kWh
2 Personen mit 2 Kindern	4308 kWh
Spitzenlast	10 kW

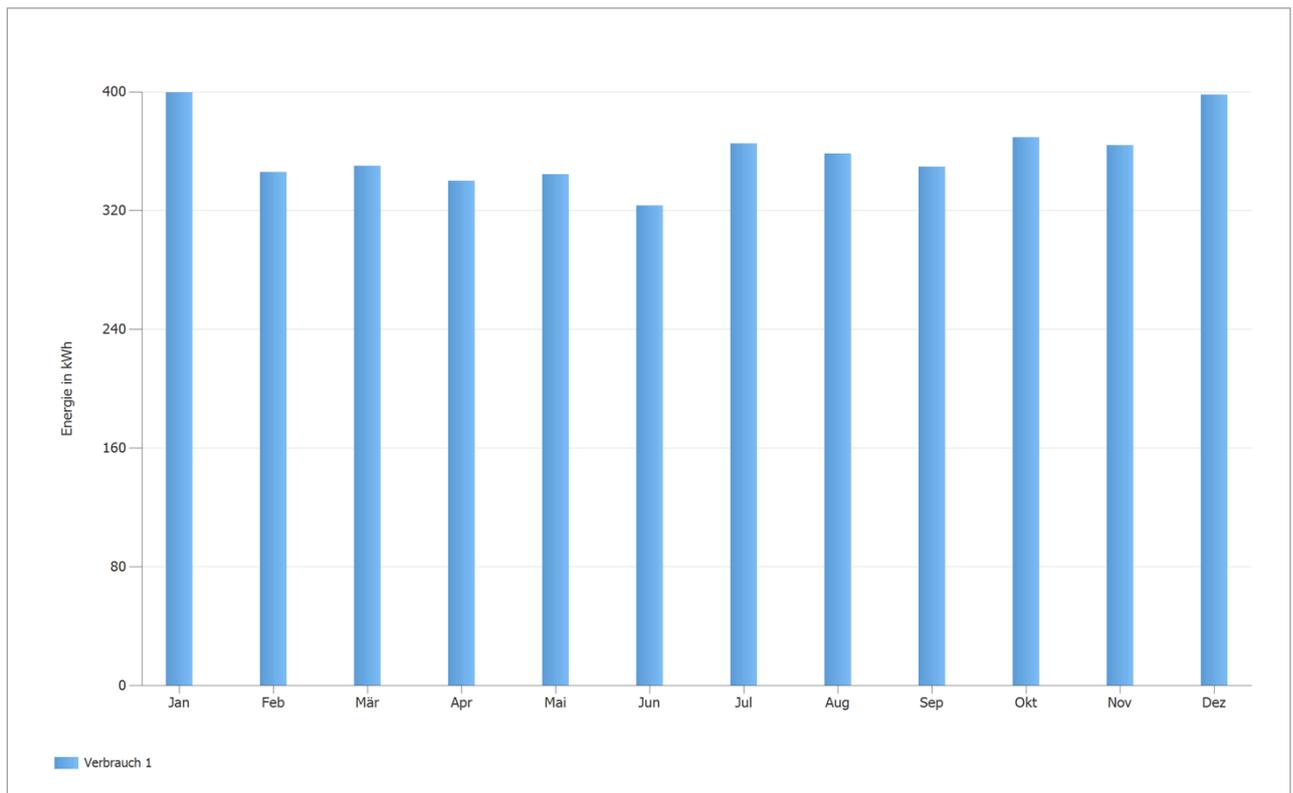


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

PV-Generator, 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

Name	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
PV-Module	29 x TSM-405-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	10 °
Ausrichtung	Südwesten 214 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	55,7 m ²

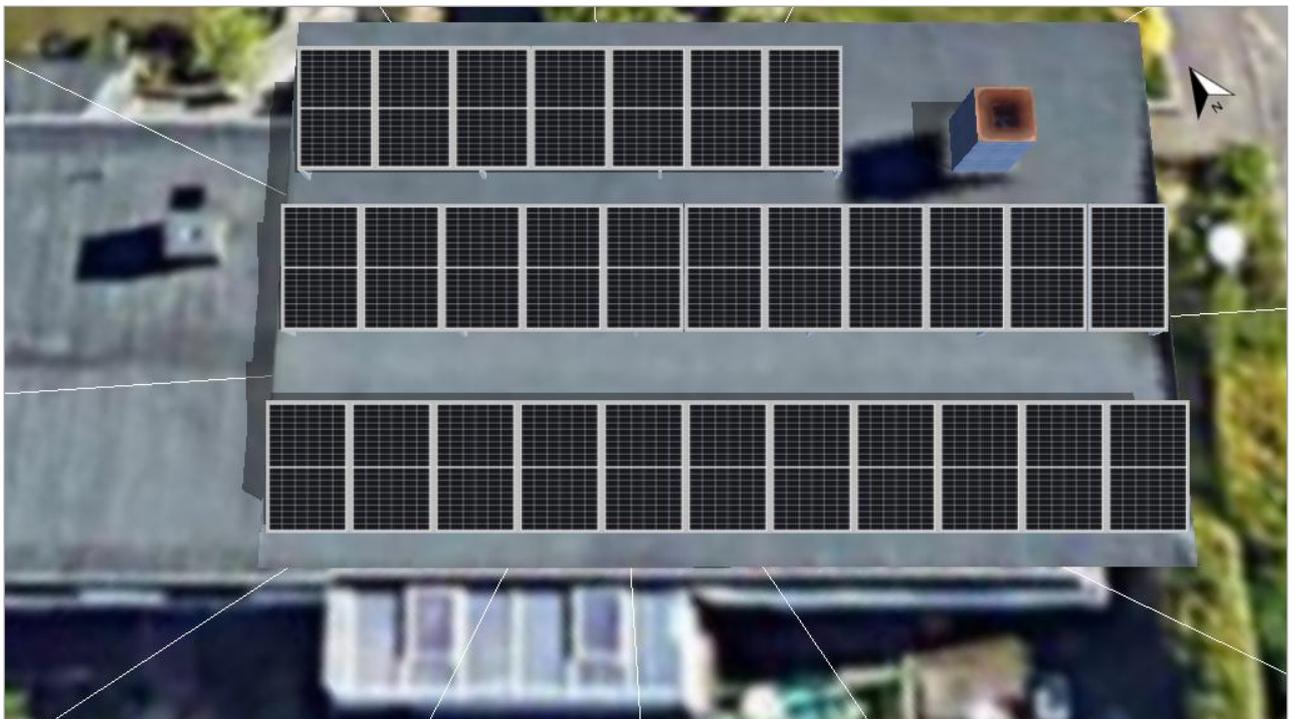


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

Horizontlinie, 3D-Planung

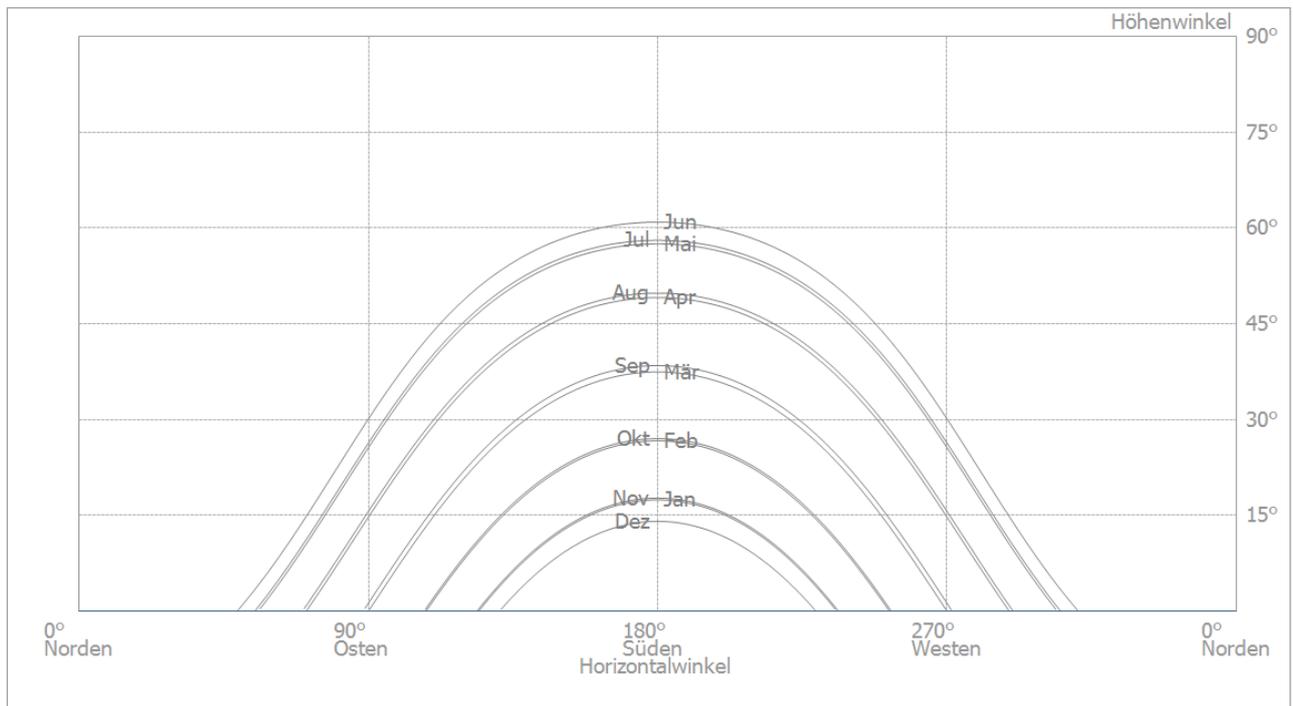


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
Wechselrichter 1	
Modell	Symo GEN24 10.0 Plus (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	117,5 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 14 MPP 2: 1 x 15

AC-Netz

AC-Netz

Anzahl Phasen	3
Netzspannung zwischen Phase und Nullleiter	230 V
Verschiebungsfaktor (cos phi)	+/- 1



Batteriesysteme

Batteriesystem

Modell	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVM11.0 (11.04 kWh) (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	AC Kopplung
Nennleistung	4,48 kW
Batterie	
Hersteller	BYD Company Ltd.
Modell	HVM (v1)
Anzahl	4
Batterieenergie	11 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

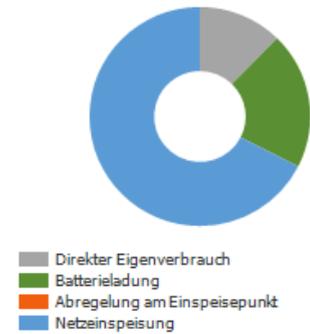
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	11,75 kWp
Spez. Jahresertrag	980,27 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	89,50 %
Ertragsminderung durch Abschattung	2,8 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	11.558 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.425 kWh/Jahr
Batterieladung	2.334 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.798 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	32,3 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	5.328 kg/Jahr

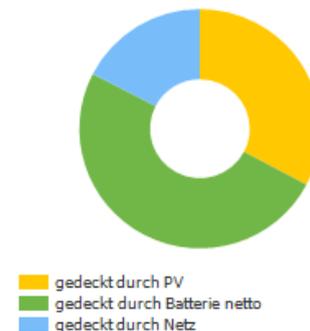
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Verbraucher

Verbraucher	4.308 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	45 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	4.353 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	1.425 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	2.169 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	758 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	82,6 %

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

Ladung am Anfang	11 kWh
Batterieladung (Gesamt)	2.334 kWh/Jahr
Batterieladung (PV-Anlage)	2.334 kWh/Jahr
Batterieladung (Netz)	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	2.169 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	100 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	76 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	4,1 %
Lebensdauer	>20 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	4.353 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	758 kWh/Jahr
Autarkiegrad	82,6 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: Modellkalkulation Biestow Flachdach

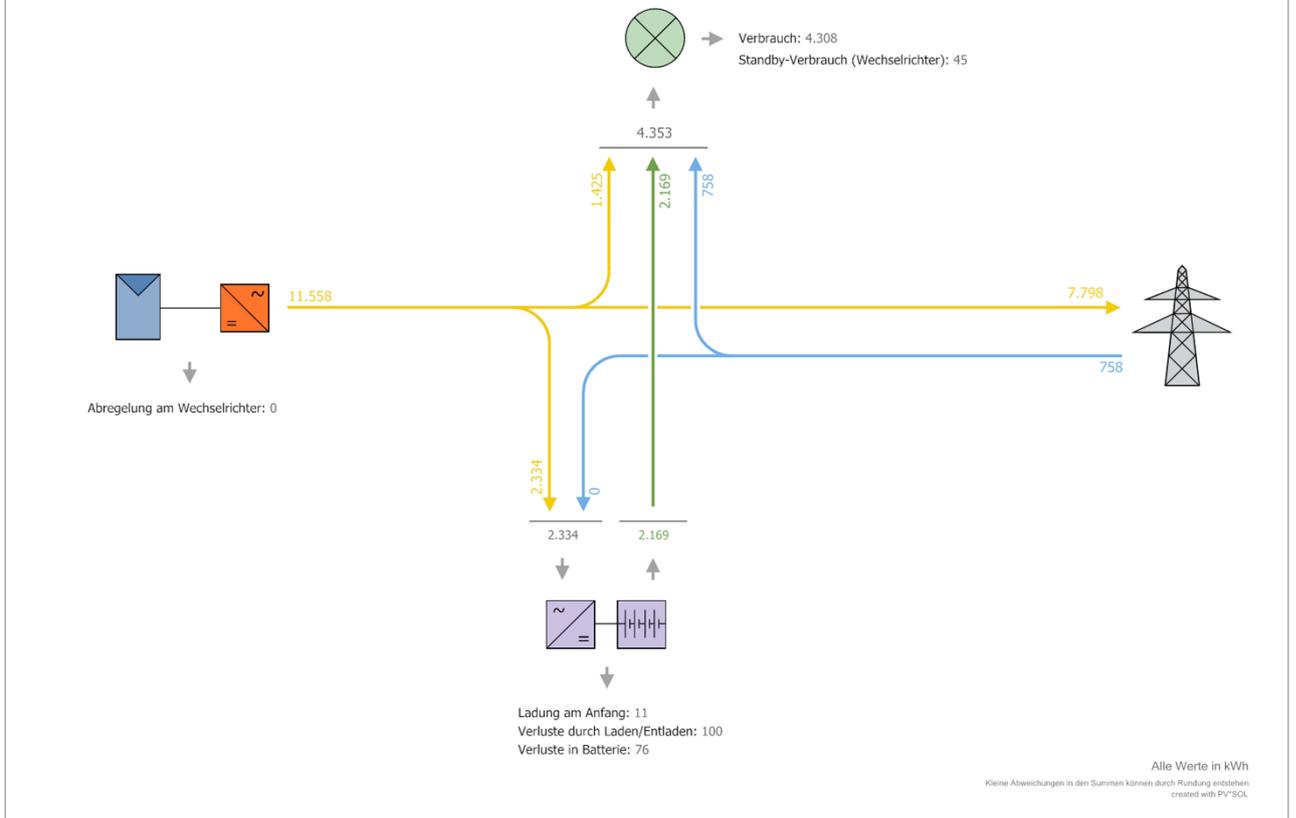


Abbildung: Energiefluss

Modellkalkulation Biestow Flachdach

Solarstallations UG

Angebotsnummer: Modellkalkulation Biestow Flachdach

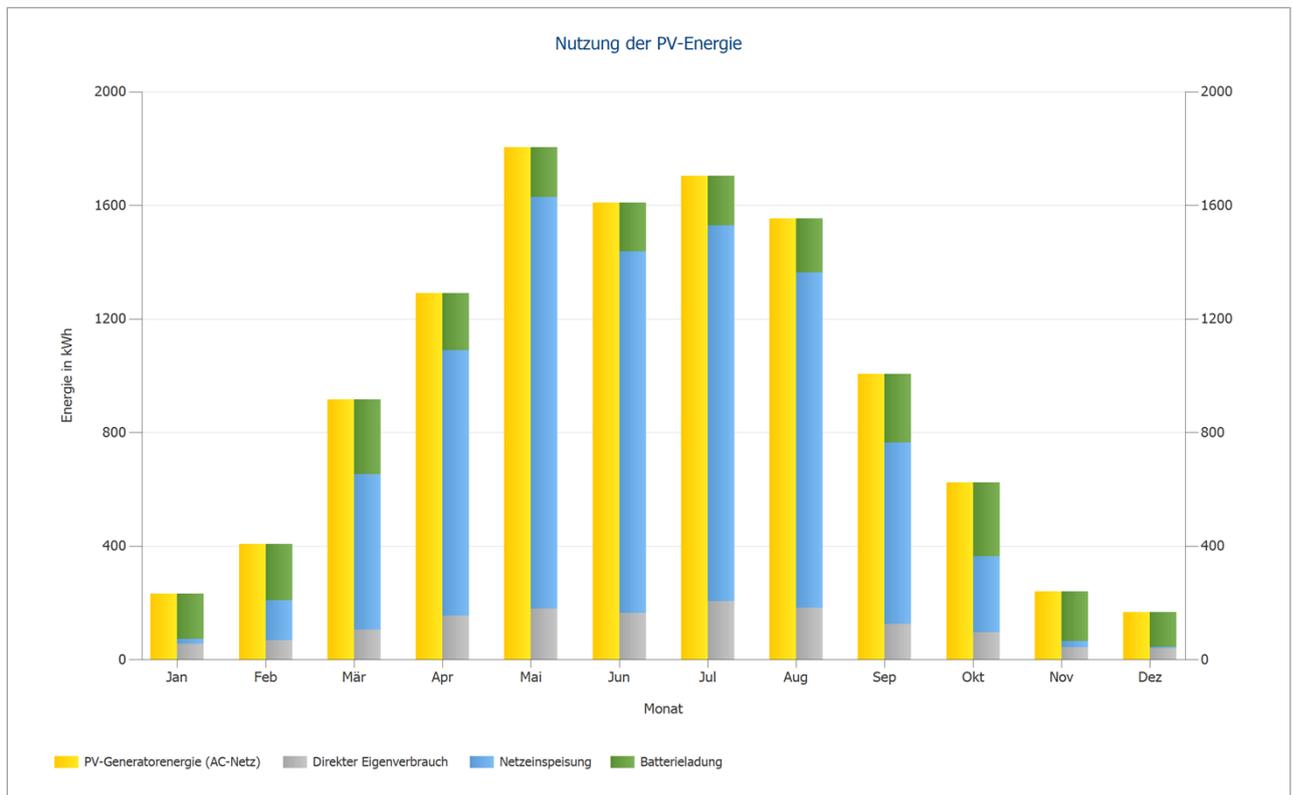


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

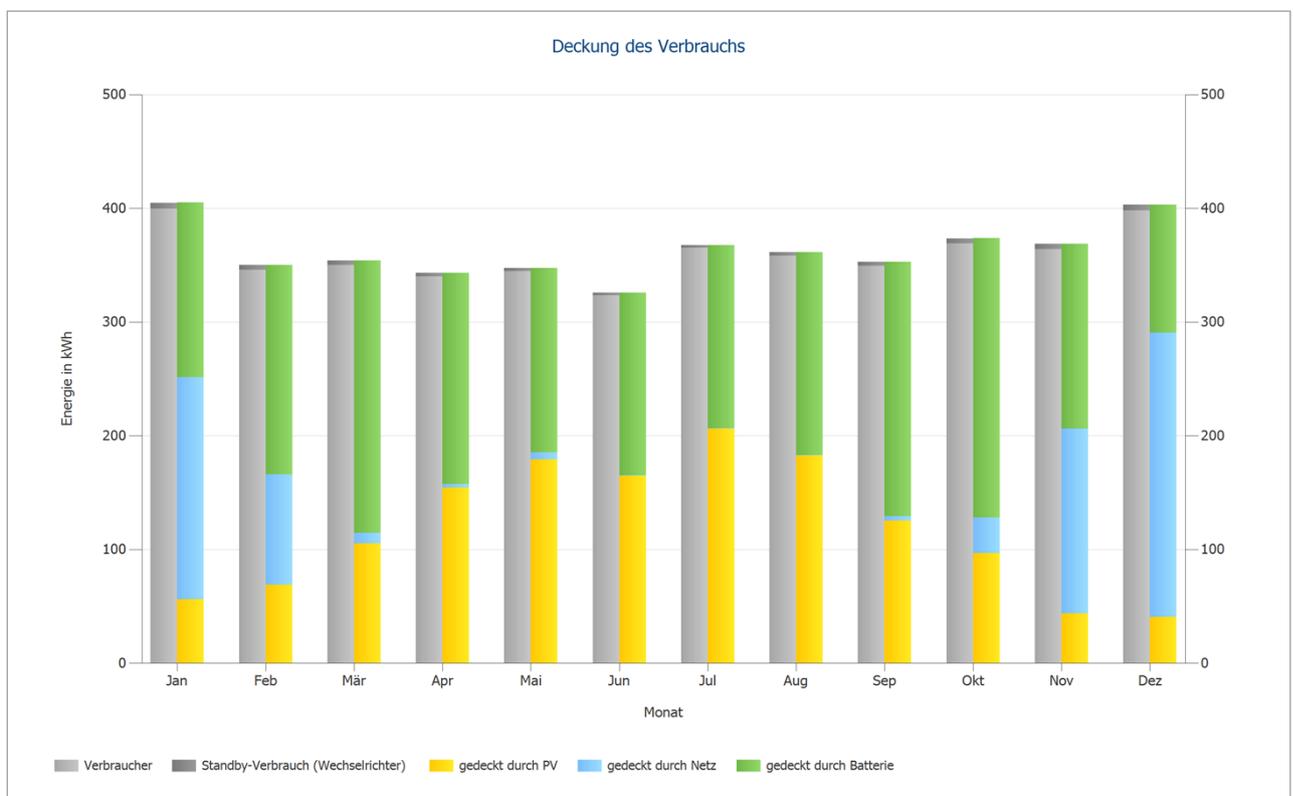


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

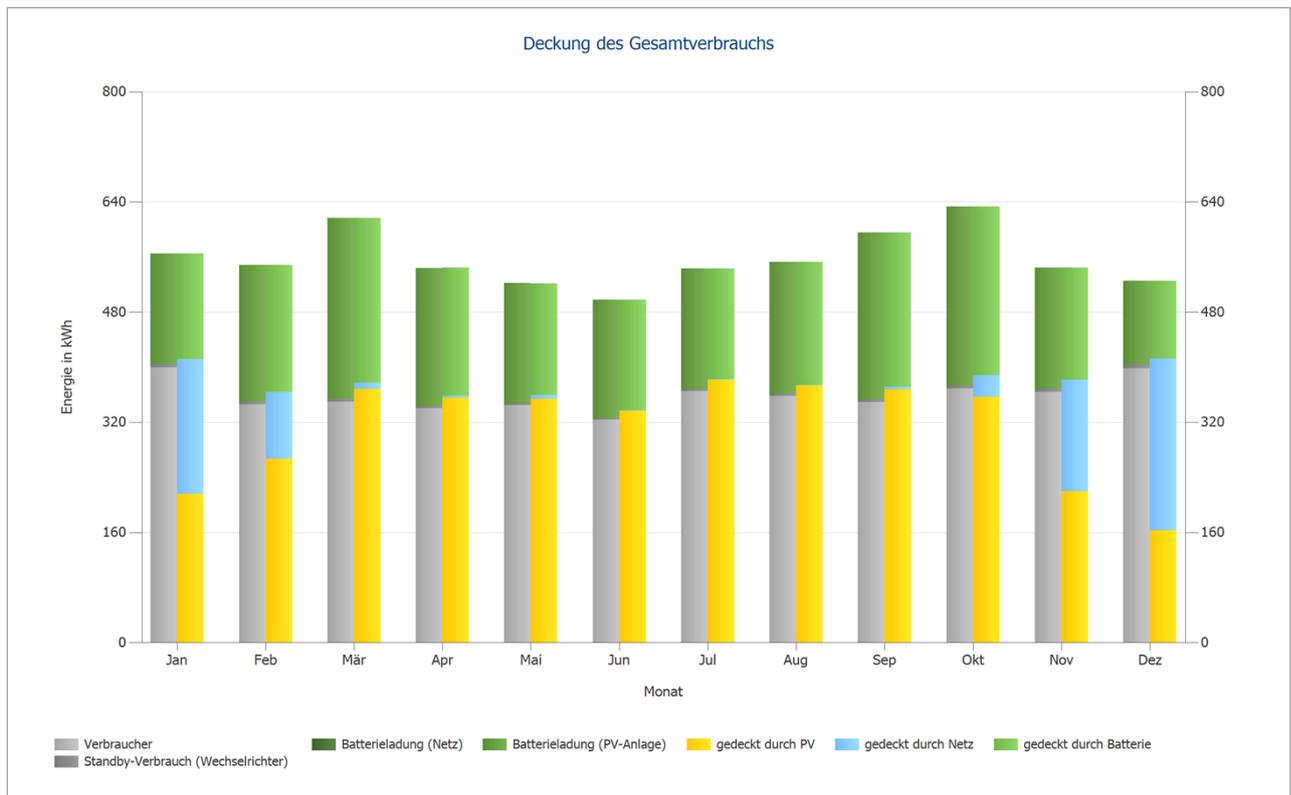


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	175,1 kWh
Februar	240 kWh
März	585,8 kWh
April	1104,6 kWh
Mai	1334,6 kWh
Juni	1408,5 kWh
Juli	1268,2 kWh
August	1087 kWh
September	742,2 kWh
Oktober	465 kWh
November	181,2 kWh
Dezember	102,7 kWh
Jahreswert	8.694,9 kWh

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10
 GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE SÜDWEST
 Systemleistungsfaktor: 0.8
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Süd-West
 Neigung: 0°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	7.798 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	11,7 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	26.05.2022
Betrachtungszeitraum	25 Jahre
Kapitalzins	1 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	9,49 %
Kumulierter Cashflow	34.615,13 €
Amortisationsdauer	10,5 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0838 €/kWh

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.872,20 €/kWp
Investitionskosten	21.989,00 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	0,00 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	624,47 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.455,31 €/Jahr

EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	01.01.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0804 €/kWh
Einspeisevergütung	626,7257 €/Jahr

Rostock deluxe (Vattenfall)

Arbeitspreis	0,41 €/kWh
Grundpreis	17,5 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

Vergütung aus direktvermarktetem Strom

Preis für direktvermarkteten Strom	0,08 €/kWh
Vergütung aus direktvermarktetem Strom	492,71 €/Jahr

Modellkalkulation Biestow Flachdach

Solarstallations UG

Angebotsnummer: Modellkalkulation Biestow Flachdach

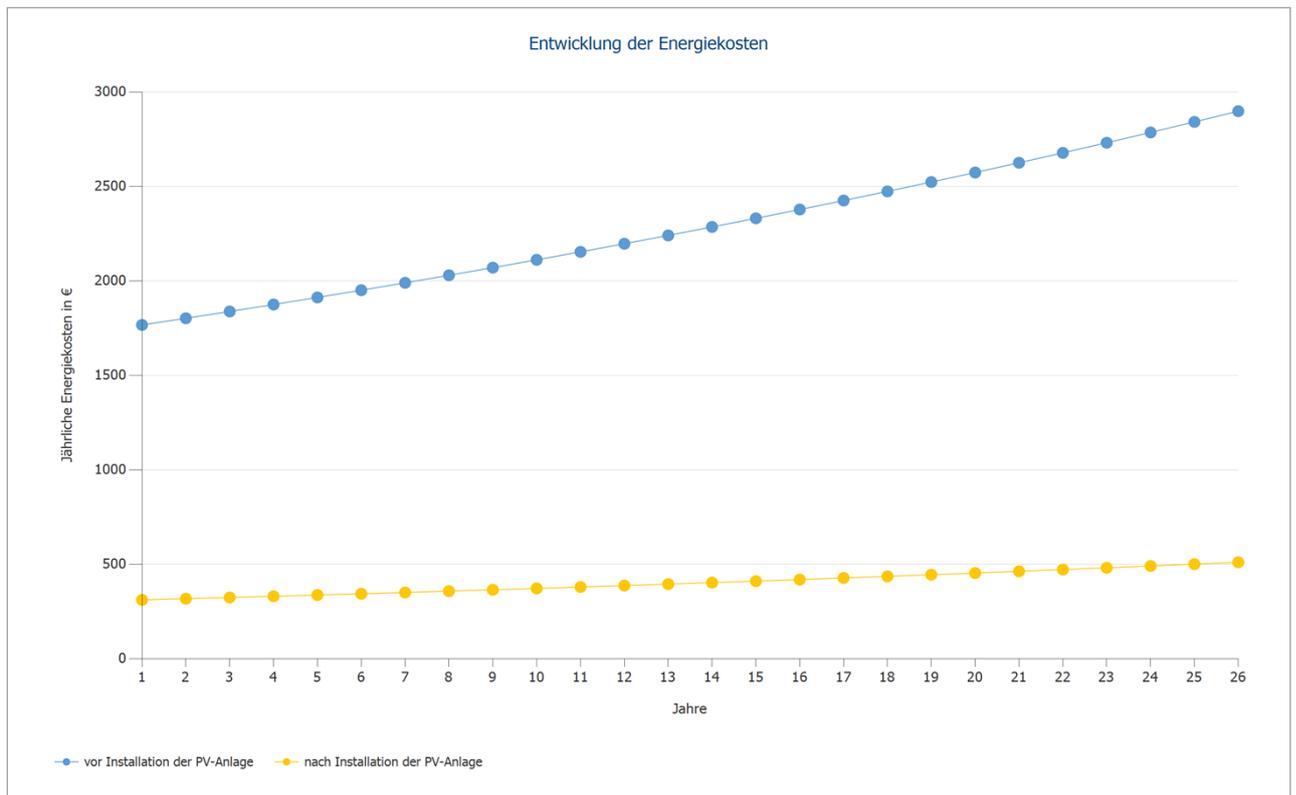


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-21.989,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	525,62 €	614,38 €	608,29 €	602,27 €	596,31 €
Einsparungen Strombezug	1.374,04 €	1.455,16 €	1.469,57 €	1.484,12 €	1.498,82 €
Jährlicher Cashflow	-20.089,34 €	2.069,54 €	2.077,86 €	2.086,39 €	2.095,12 €
Kumulierter Cashflow	-20.089,34 €	-18.019,80 €	-15.941,94 €	-13.855,54 €	-11.760,42 €

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	590,40 €	584,56 €	578,77 €	573,04 €	567,37 €
Einsparungen Strombezug	1.513,66 €	1.528,64 €	1.543,78 €	1.559,06 €	1.574,50 €
Jährlicher Cashflow	2.104,06 €	2.113,20 €	2.122,55 €	2.132,10 €	2.141,87 €
Kumulierter Cashflow	-9.656,36 €	-7.543,16 €	-5.420,61 €	-3.288,51 €	-1.146,65 €

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	561,75 €	556,19 €	550,68 €	545,23 €	539,83 €
Einsparungen Strombezug	1.590,09 €	1.605,83 €	1.621,73 €	1.637,79 €	1.654,00 €
Jährlicher Cashflow	2.151,84 €	2.162,02 €	2.172,41 €	2.183,02 €	2.193,83 €
Kumulierter Cashflow	1.005,19 €	3.167,21 €	5.339,62 €	7.522,63 €	9.716,46 €

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	534,49 €	529,19 €	523,95 €	518,77 €	513,63 €
Einsparungen Strombezug	1.670,38 €	1.686,92 €	1.703,62 €	1.720,49 €	1.737,52 €
Jährlicher Cashflow	2.204,86 €	2.216,11 €	2.227,57 €	2.239,25 €	2.251,15 €
Kumulierter Cashflow	11.921,33 €	14.137,44 €	16.365,01 €	18.604,26 €	20.855,41 €

	Jahr 21	Jahr 22	Jahr 23	Jahr 24	Jahr 25
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	508,54 €	503,03 €	496,26 €	491,34 €	486,48 €
Einsparungen Strombezug	1.754,72 €	1.772,10 €	1.789,64 €	1.807,36 €	1.825,26 €
Jährlicher Cashflow	2.263,27 €	2.275,12 €	2.285,90 €	2.298,70 €	2.311,73 €
Kumulierter Cashflow	23.118,68 €	25.393,80 €	27.679,70 €	29.978,41 €	32.290,14 €

	Jahr 26
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	481,66 €
Einsparungen Strombezug	1.843,33 €
Jährlicher Cashflow	2.324,99 €
Kumulierter Cashflow	34.615,13 €

Degradation- und Preissteigerungsraten werden monatlich über den gesamten Betrachtungszeitraum angewendet. Dies erfolgt bereits im ersten Jahr.

Modellkalkulation Biestow Flachdach

Solarstallations UG

Angebotsnummer: Modellkalkulation Biestow Flachdach

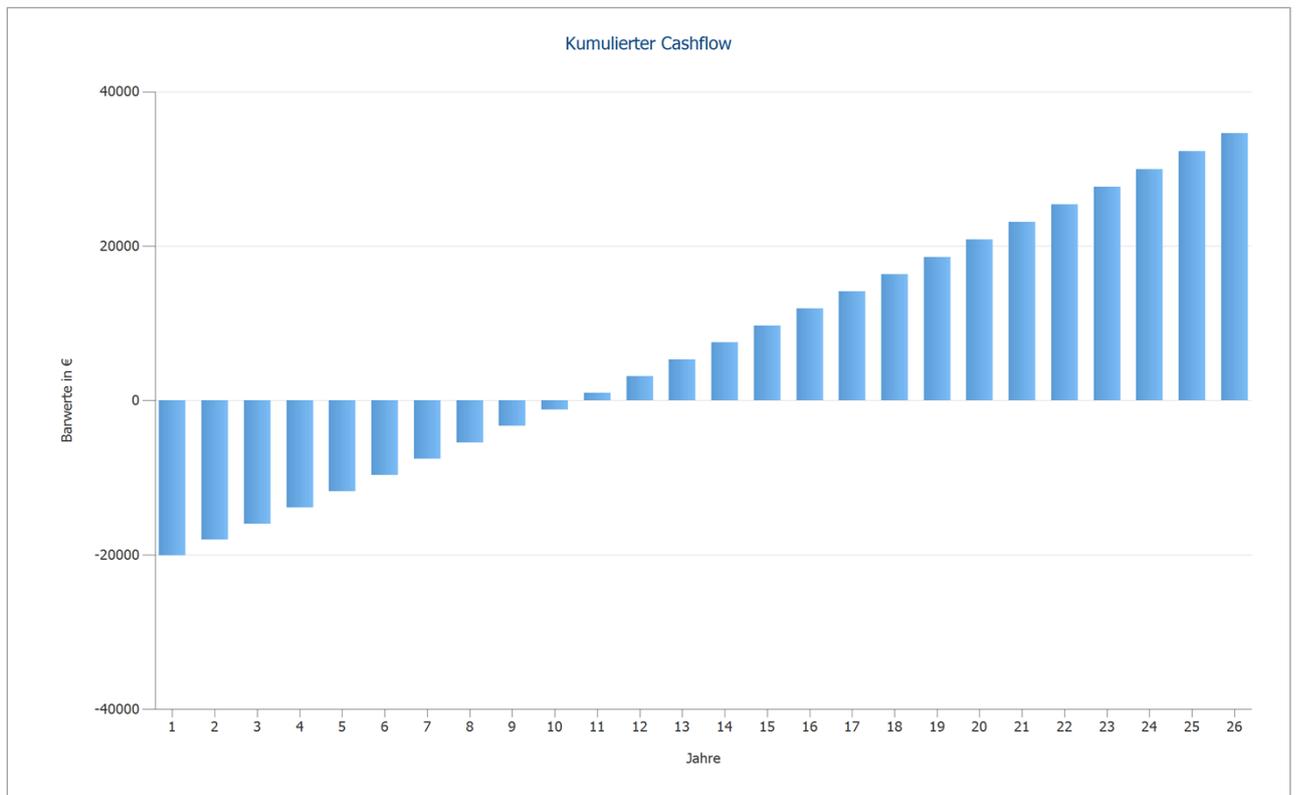


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan

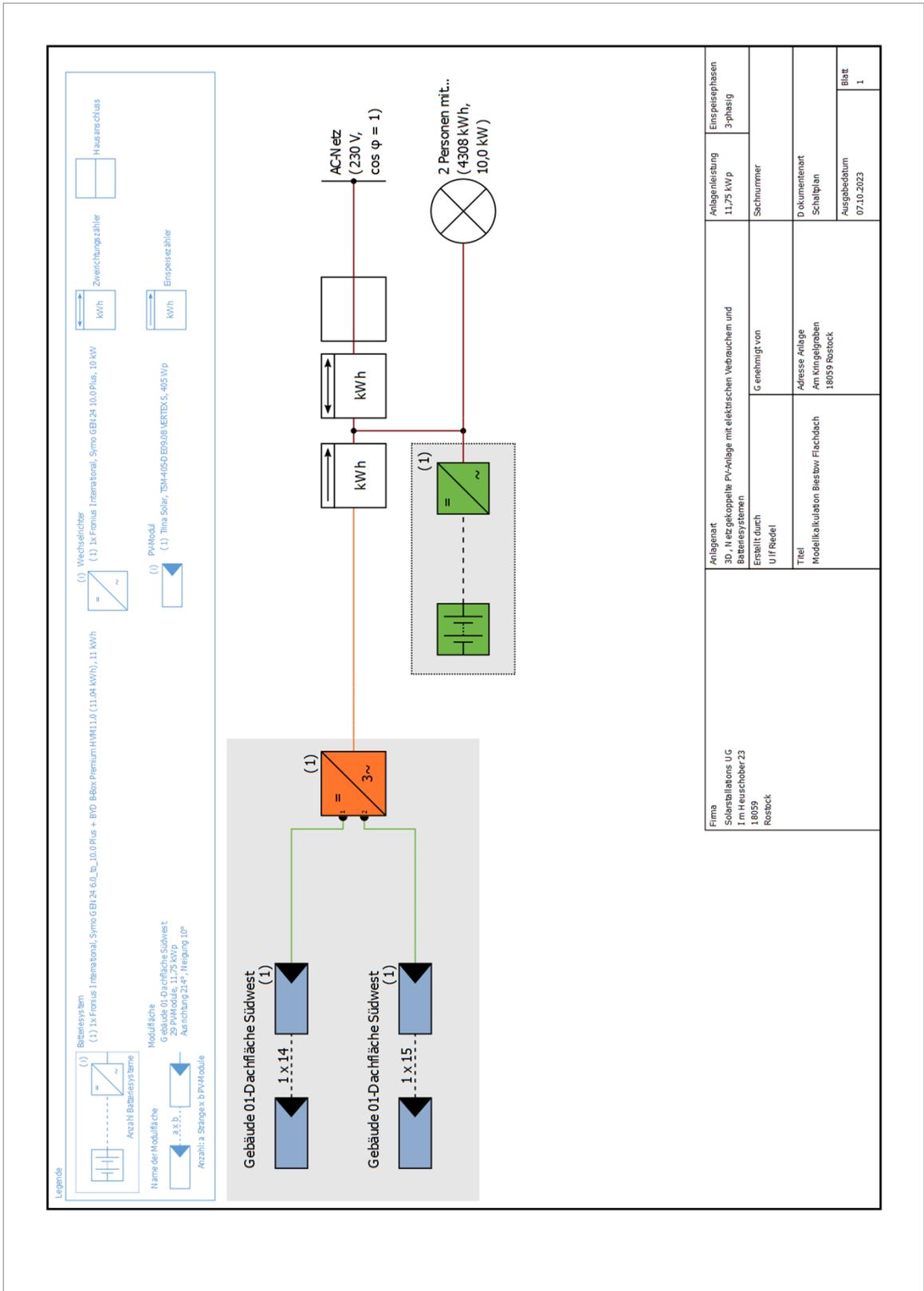


Abbildung: Schaltplan

Bemaßungsplan

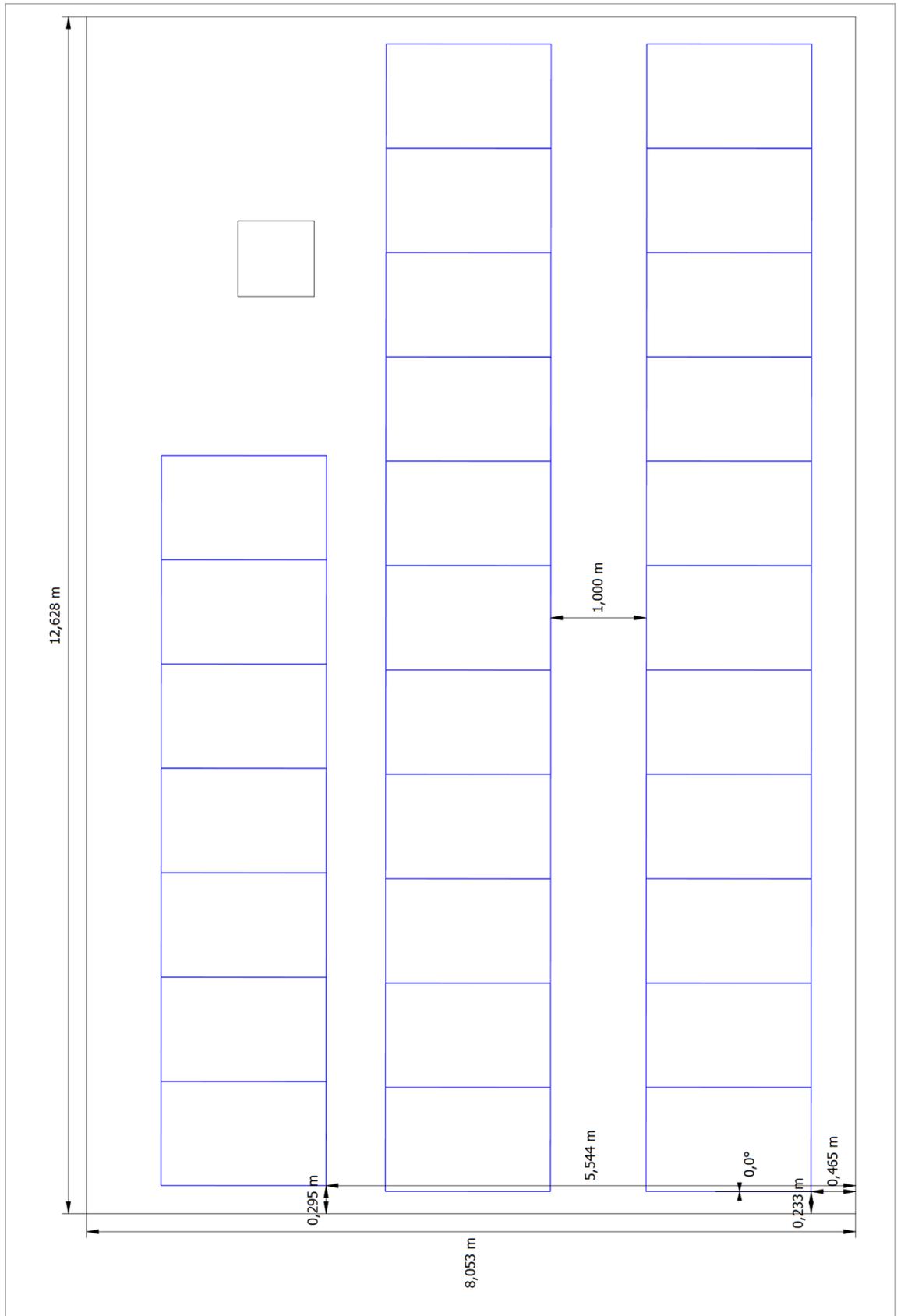


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

Strangplan

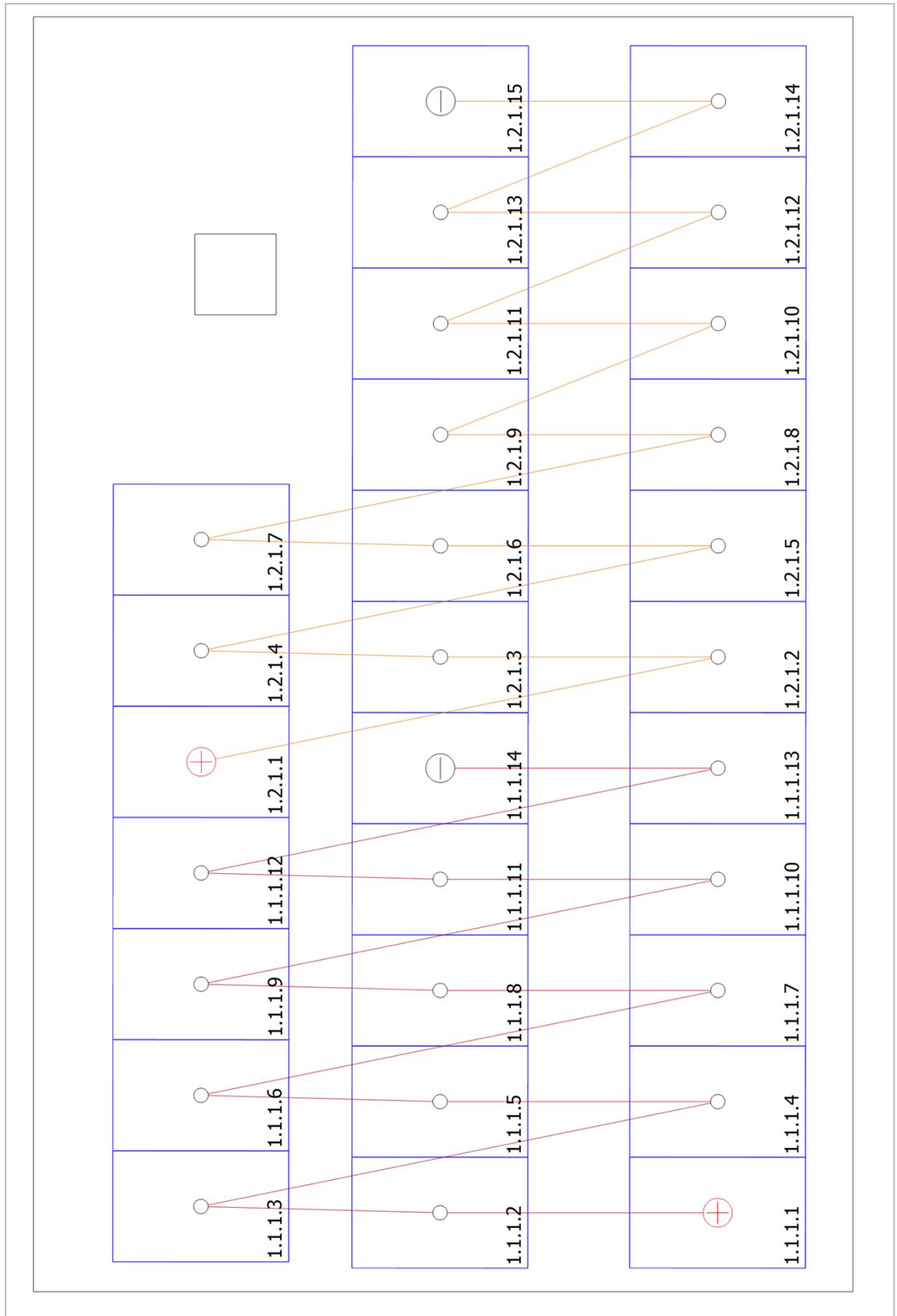


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest



Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-405-DE09.08 VERTEX S	29	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	Symo GEN24 10.0 Plus	1	Stück
3	Batteriesystem		Fronius International	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVM11.0 (11.04 kWh)	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück
6	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück