

Verbandsgemeinschaft Westliche Börde

Herr Robert König
Markt 7
39397 Gröningen

Solar Energy Mitte GmbH

Auf den Steinen 26
06485 Quedlinburg OT Gernrode
Deutschland

Ansprechpartner/in:

Herr Christian Dömel
Telefon: 039485/6539-0
Telefax: 039485/6539-29
E-Mail: ch.doemel@sem-thale.de

Kundennr.: 130143

Projekttitel: Feuerwehr Großalsleben

Angebotsnr.: 20220344

20.04.2022

Ihre PV-Anlage von Solar Energy Mitte GmbH

Adresse der Anlage

Am Anger 4a
39397 Großalsleben



Projektübersicht

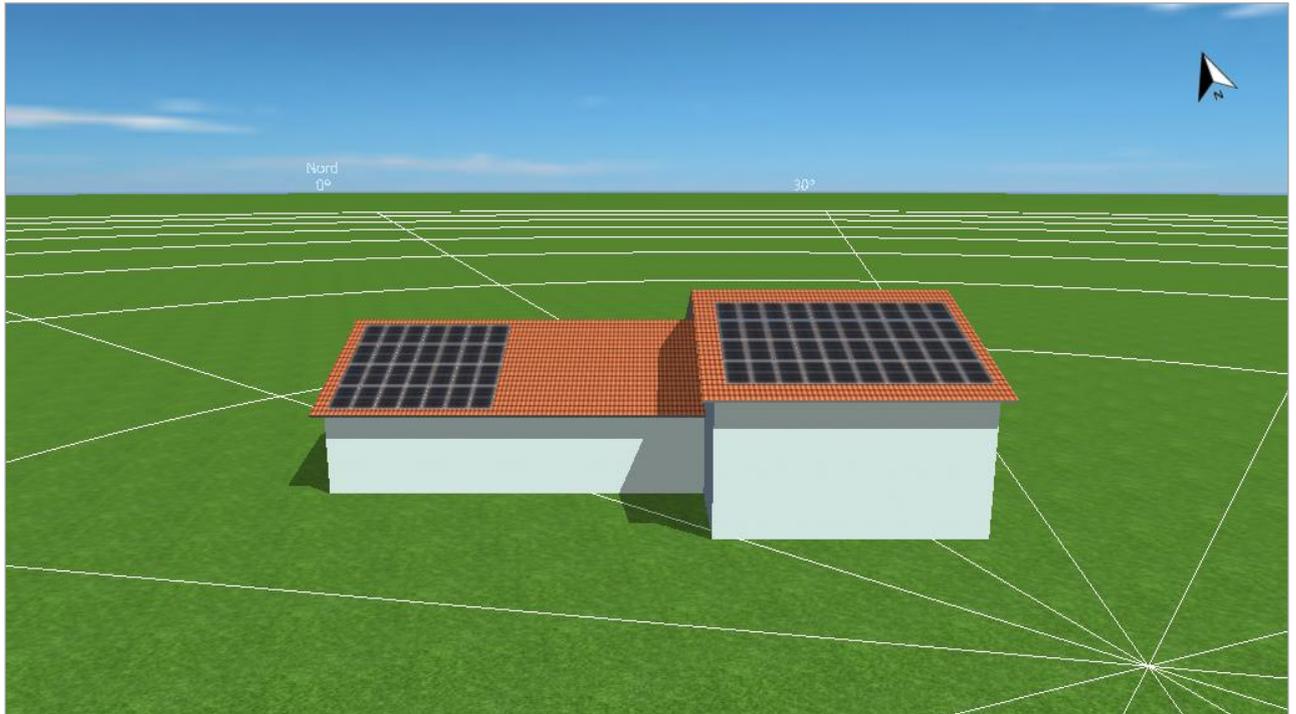


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

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

Klimadaten	Halberstadt, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD
PV-Generatorleistung	24,82 kWp
PV-Generatorfläche	118,4 m ²
Anzahl PV-Module	68
Anzahl Wechselrichter	2
Anzahl Batteriesysteme	2

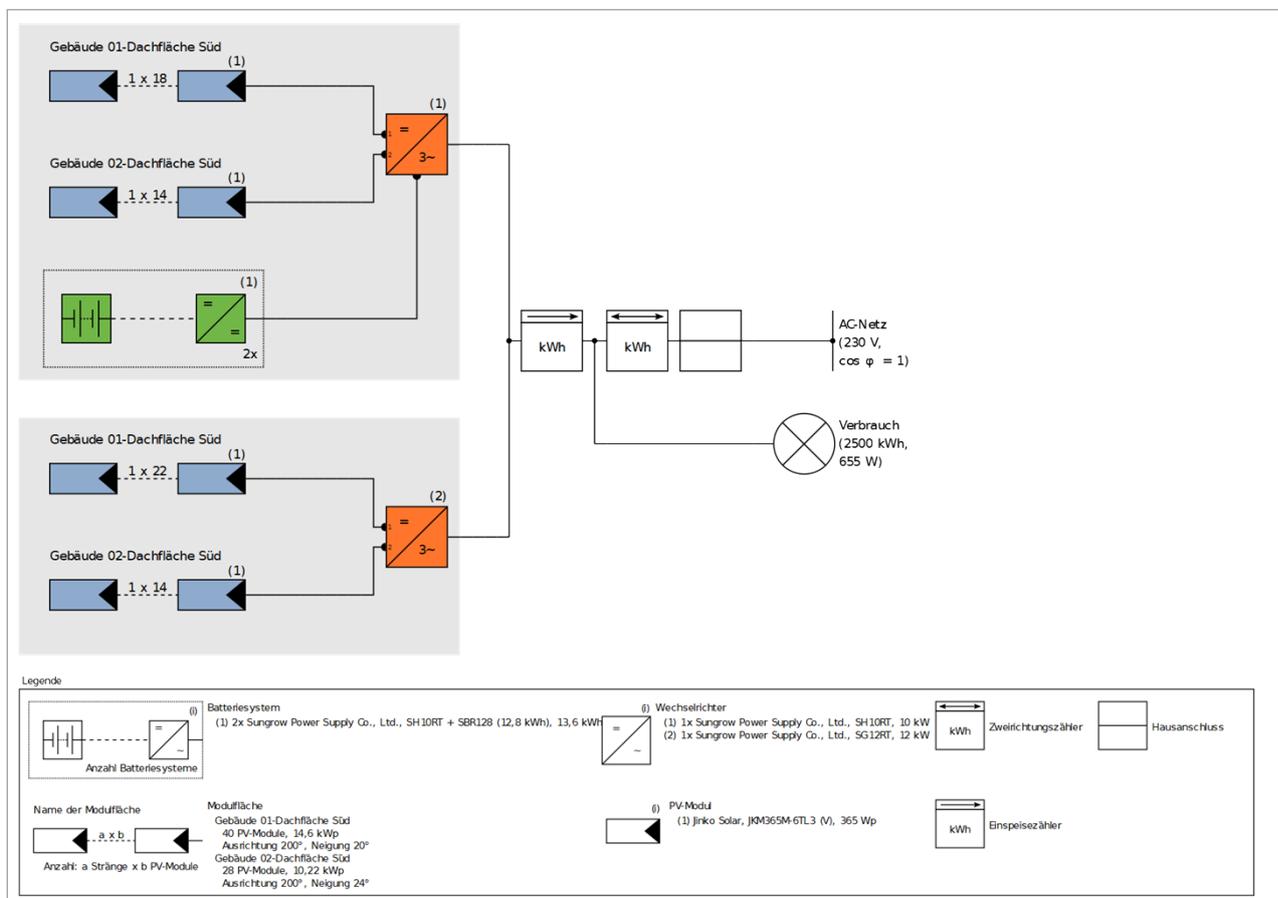


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	24,82 kWp
Spez. Jahresertrag	1.080,43 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	92,81 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,7 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	26.610 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.096 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	24.490 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	7,9 %
Vermiedene CO₂-Emissionen	12.367 kg/Jahr
Autarkiegrad	83,7 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	42.650,00 €
Gesamtkapitalrendite	4,64 %
Amortisationsdauer	17,9 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0704 €/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, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen
Inbetriebnahme	20.04.2022

Klimadaten

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

Verbrauch

Gesamtverbrauch	2500 kWh
Wohnkomplex	2500 kWh
Spitzenlast	0,7 kW

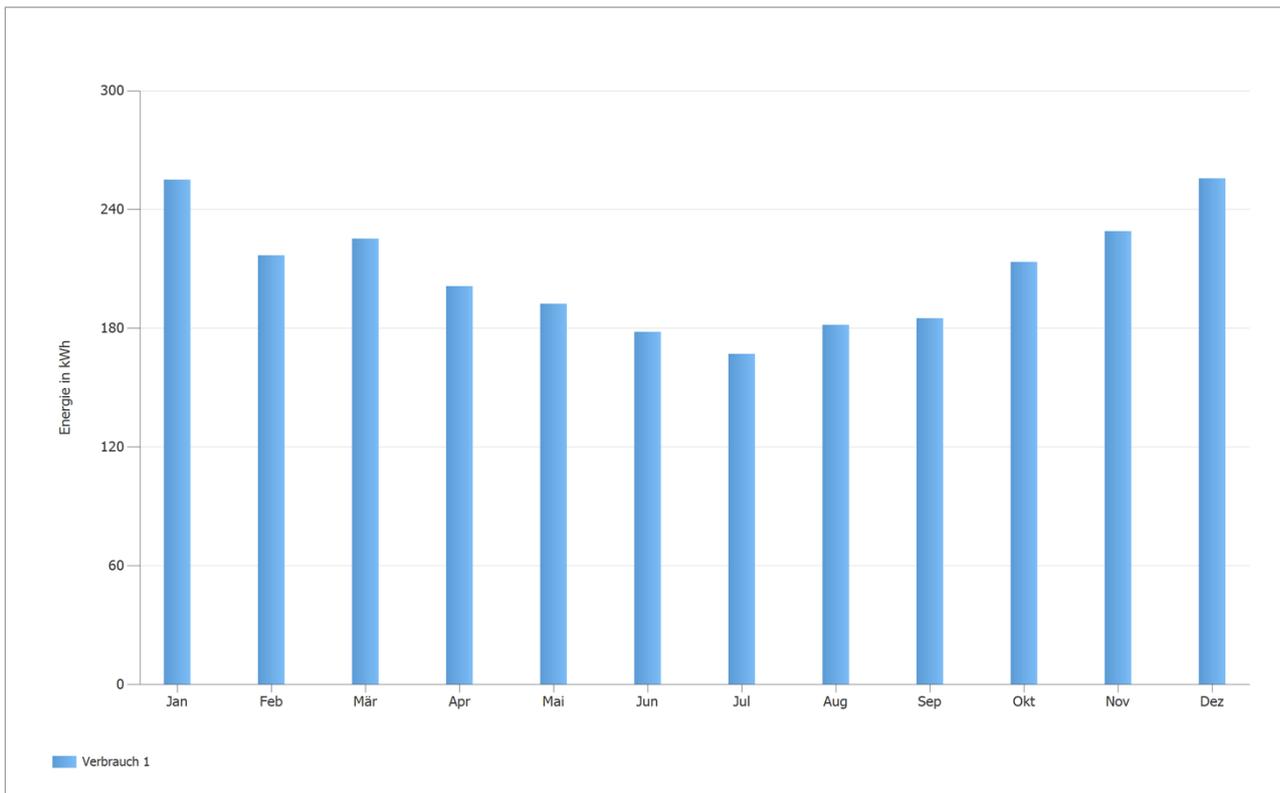


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Süd

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Süd
PV-Module	40 x JKM365M-6TL3 (V) (v1)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	20 °
Ausrichtung	Süden 200 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	69,6 m ²

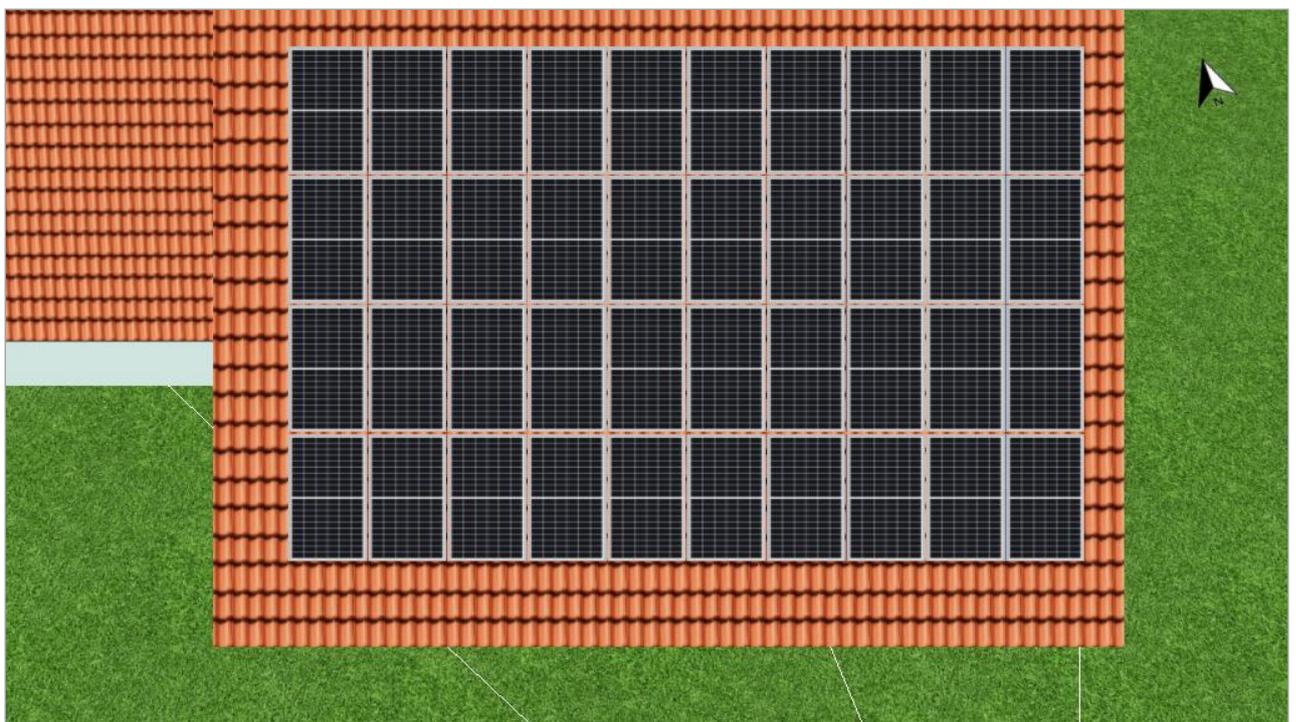


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Süd

2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Süd

PV-Generator, 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Süd

Name	Gebäude 02-Dachfläche Süd
PV-Module	28 x JKM365M-6TL3 (V) (v1)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	24 °
Ausrichtung	Süden 200 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	48,7 m ²

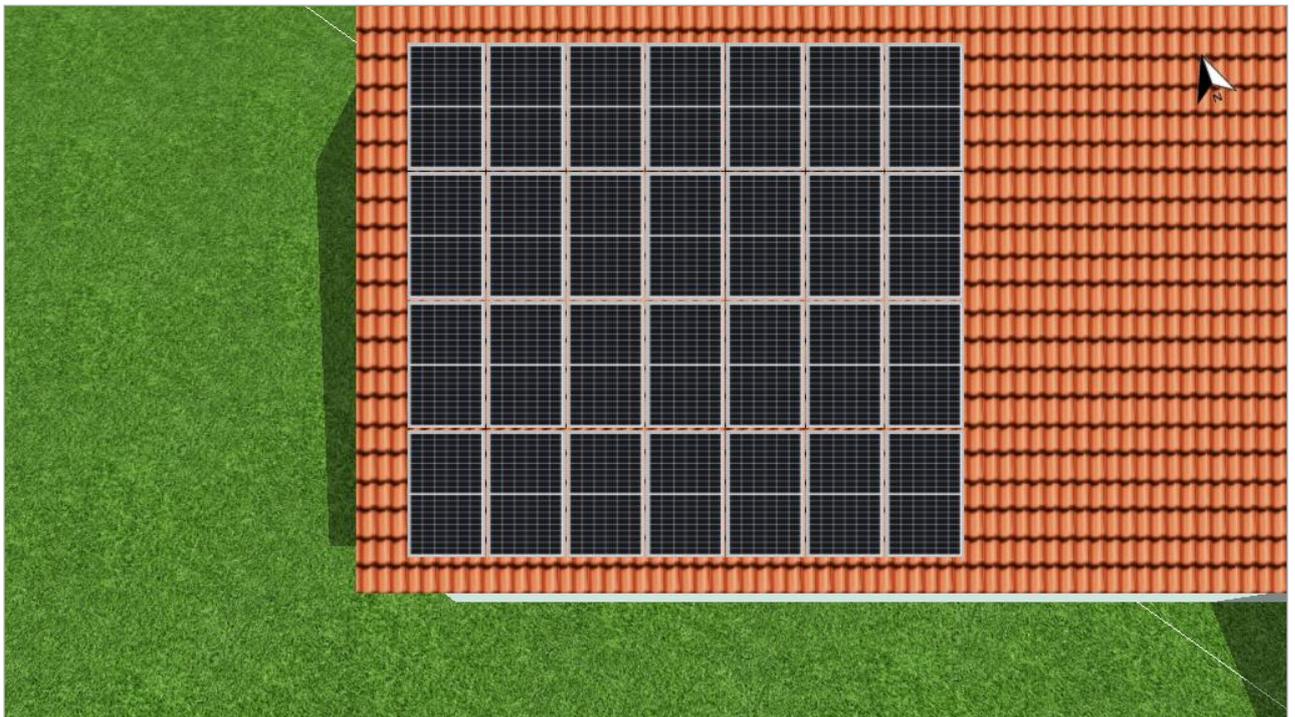


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Süd

Horizontlinie, 3D-Planung

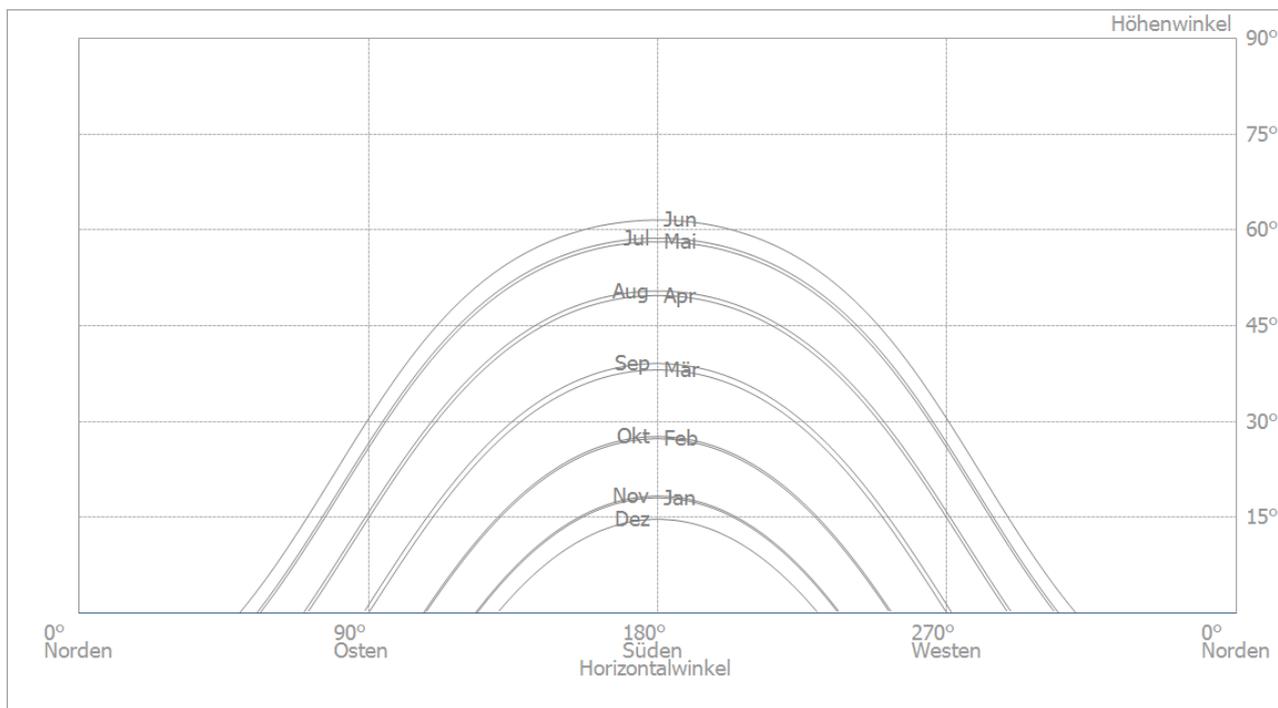


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 01-Dachfläche Süd + Gebäude 02-Dachfläche Süd
Wechselrichter 1	
Modell	SH10RT (v4)
Hersteller	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	116,8 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 18 MPP 2: 1 x 14

Wechselrichter 2

Modell	SG12RT (v2)
Hersteller	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	109,5 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 22 MPP 2: 1 x 14

AC-Netz

AC-Netz

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

Batteriesysteme

Batteriesystem

Modell	SH10RT + SBR128 (12,8 kWh) (v2)
Hersteller	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Anzahl	2
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	DC Zwischenkreis-Kopplung
Nennleistung	10 kW
Batterie	
Hersteller	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Modell	SBR128 (12,8kWh) (v1)
Anzahl	4
Batterieenergie	13,6 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

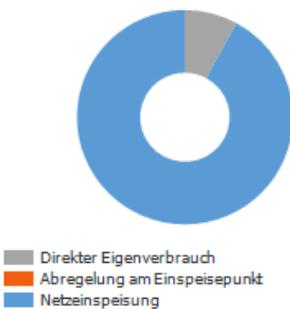
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	24,82 kWp
Spez. Jahresertrag	1.080,43 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	92,81 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,7 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	26.610 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.096 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	24.490 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	7,9 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	12.367 kg/Jahr

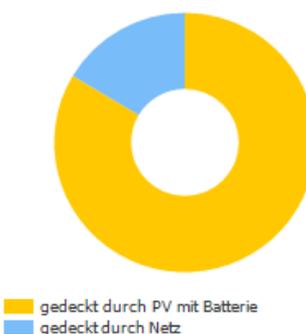
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



Verbraucher

Verbraucher	2.500 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	32 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	2.532 kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	2.096 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	412 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	83,7 %

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

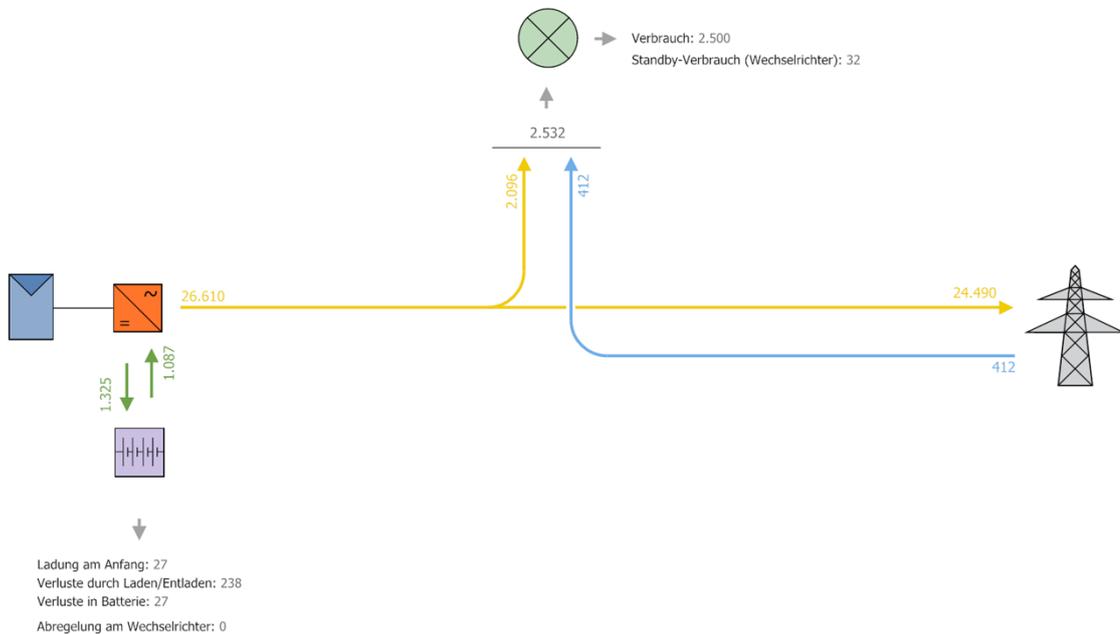
Ladung am Anfang	27 kWh
Batterieladung (PV-Anlage)	1.325 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.087 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	238 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	27 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	0,6 %
Lebensdauer	>20 Jahre

Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	2.532 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	412 kWh/Jahr
Autarkiegrad	83,7 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: Feuerwehr Großalsleben



Alle Werte in kWh
 Kleine Abweichungen in den Summen können durch Rundung entstehen
 created with PV*SOL

Abbildung: Energiefluss

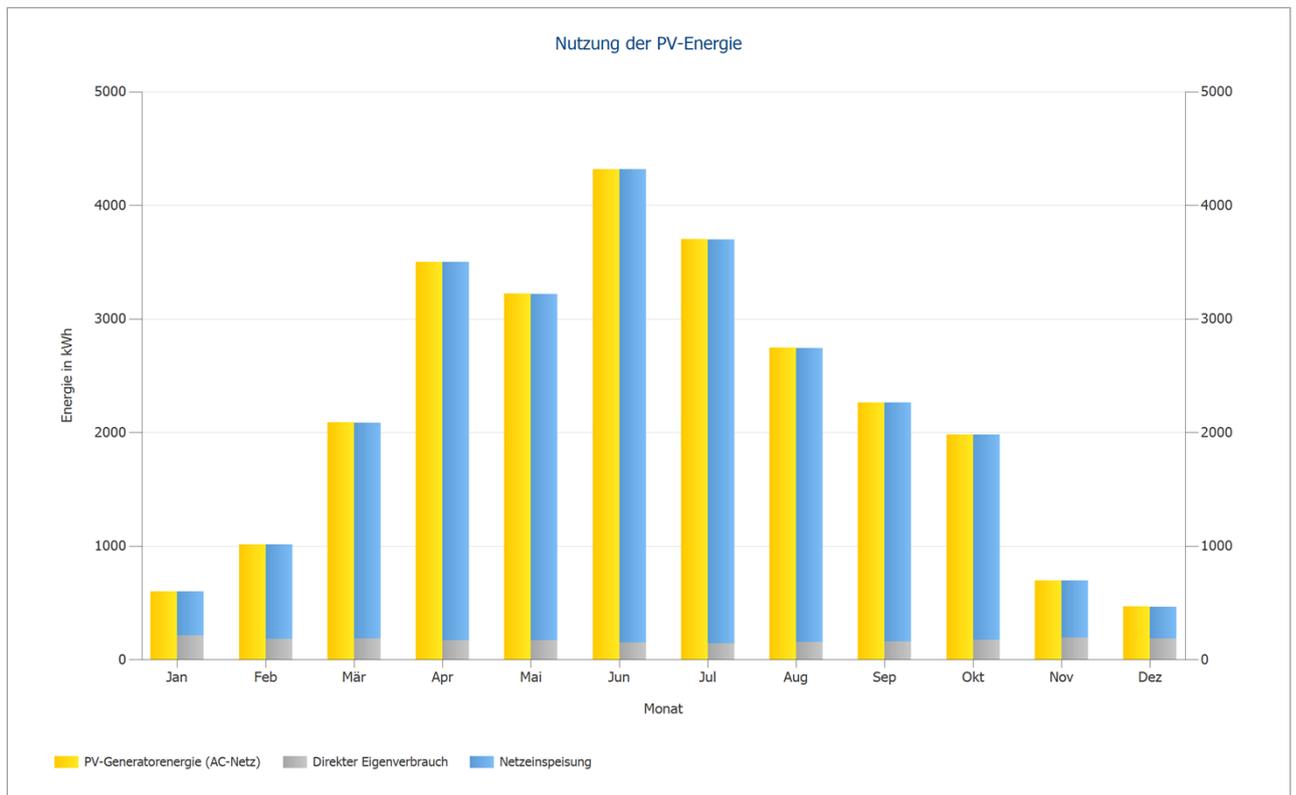


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

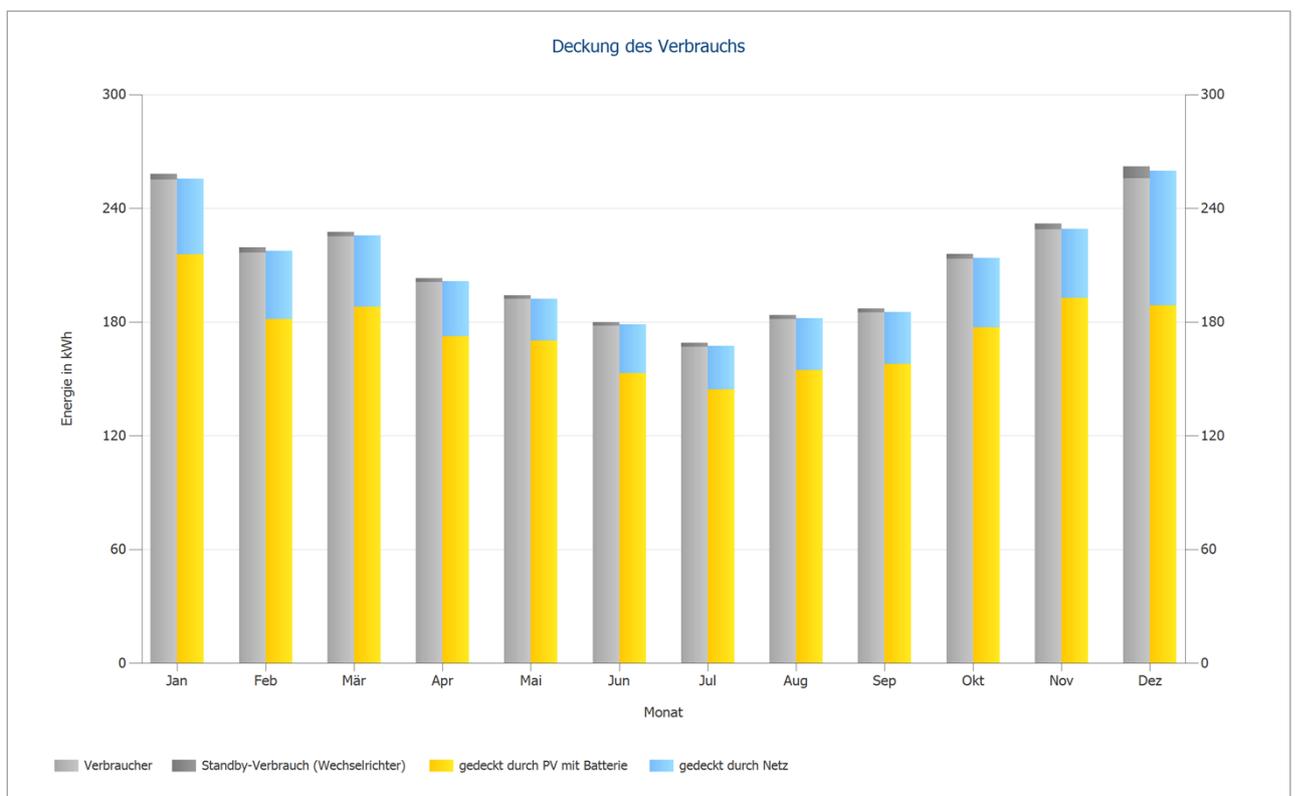


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

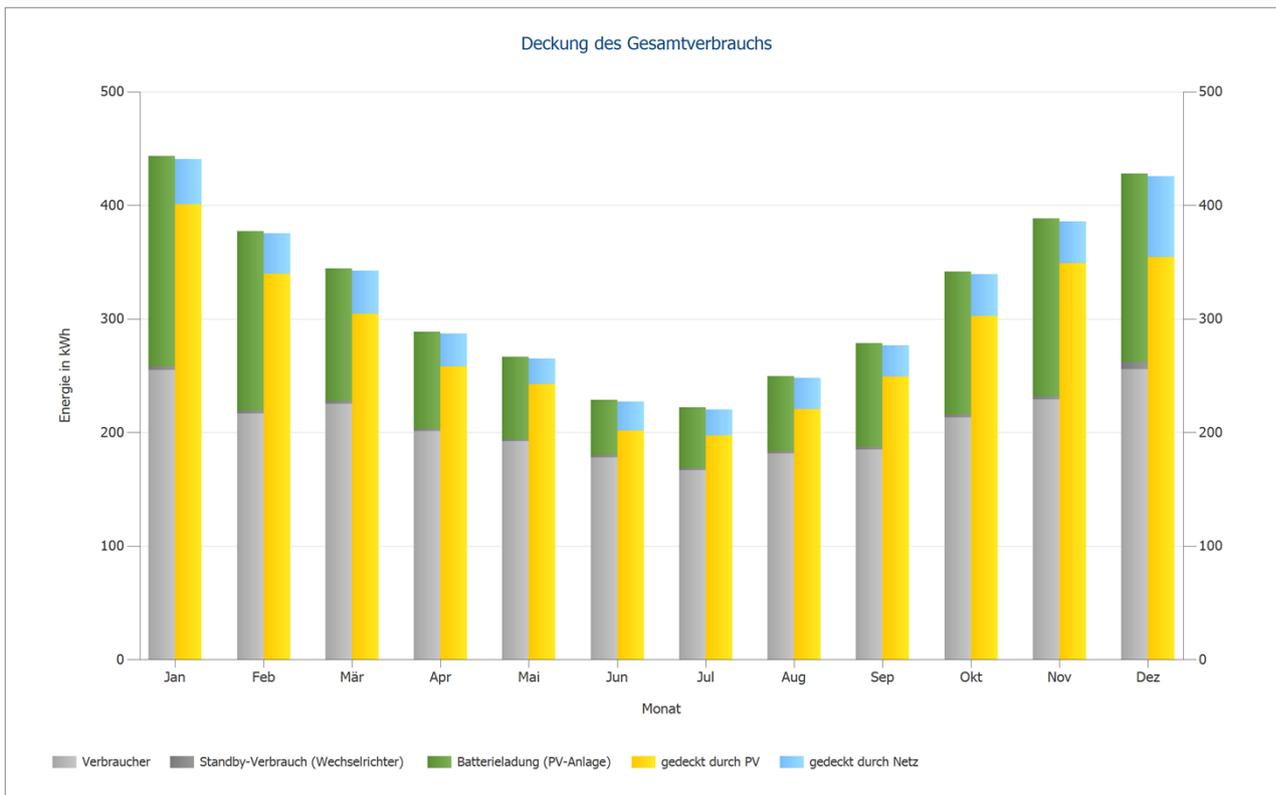


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	24.490 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	24,8 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	20.04.2022
Betrachtungszeitraum	25 Jahre
Kapitalzins	1 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	4,64 %
Kumulierter Cashflow	28.015,57 €
Amortisationsdauer	17,9 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0704 €/kWh

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.718,37 €/kWp
Investitionskosten	42.650,00 €
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	1.571,43 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	626,35 €/Jahr

EEG 2022 (April) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	20.04.2022 - 31.12.2042
Spezifische Einspeisevergütung	0,0642 €/kWh
Einspeisevergütung	1571,4293 €/Jahr

EON-Avacon (Example)

Arbeitspreis	0,3 €/kWh
Grundpreis	35 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	6 %/Jahr

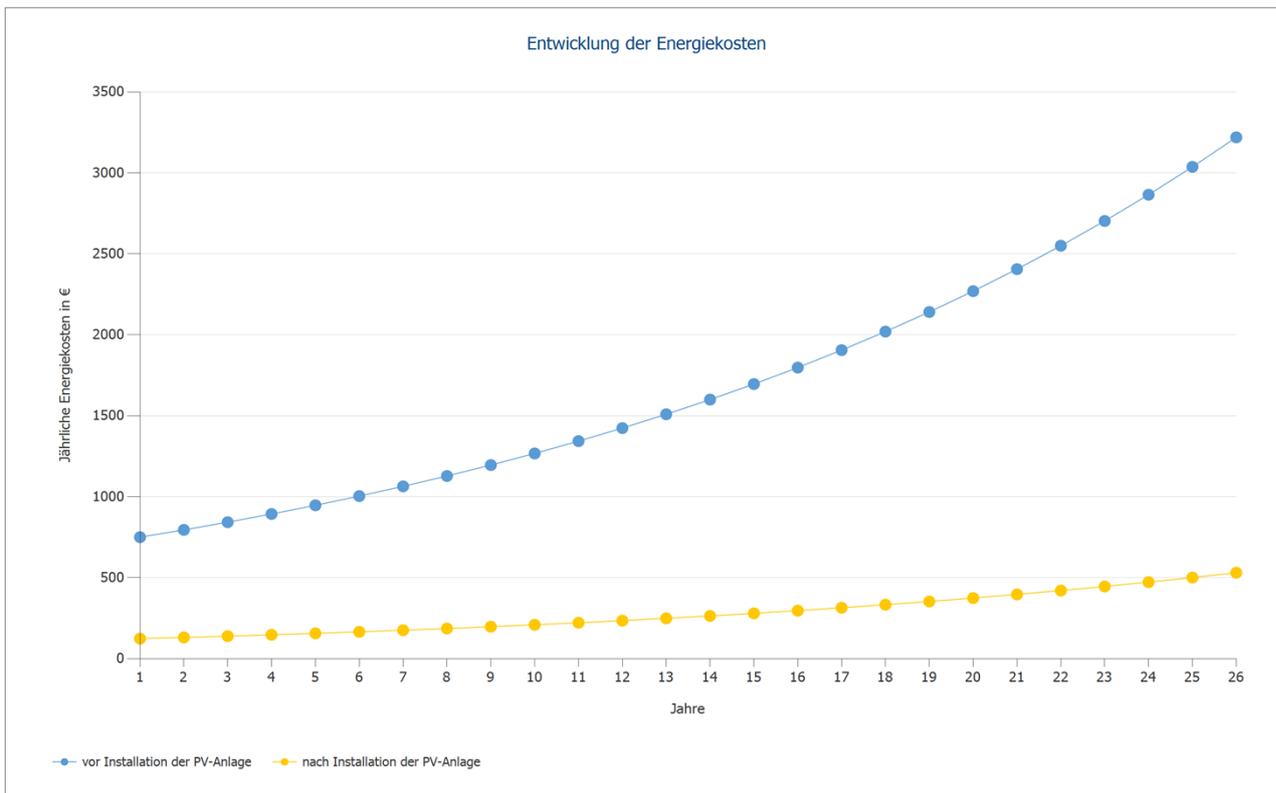


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-42.650,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.421,96 €	1.540,47 €	1.525,21 €	1.510,11 €	1.495,16 €
Einsparungen Strombezug	579,68 €	650,85 €	683,07 €	716,89 €	752,38 €
Jährlicher Cashflow	-40.648,36 €	2.191,32 €	2.208,29 €	2.227,00 €	2.247,54 €
Kumulierter Cashflow	-40.648,36 €	-38.457,05 €	-36.248,76 €	-34.021,76 €	-31.774,22 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.480,36 €	1.465,70 €	1.451,19 €	1.436,82 €	1.422,59 €
Einsparungen Strombezug	789,62 €	828,71 €	869,74 €	912,79 €	957,98 €
Jährlicher Cashflow	2.269,98 €	2.294,41 €	2.320,93 €	2.349,62 €	2.380,58 €
Kumulierter Cashflow	-29.504,24 €	-27.209,83 €	-24.888,90 €	-22.539,29 €	-20.158,71 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.408,51 €	1.394,56 €	1.380,76 €	1.367,09 €	1.353,55 €
Einsparungen Strombezug	1.005,41 €	1.055,18 €	1.107,42 €	1.162,24 €	1.219,78 €
Jährlicher Cashflow	2.413,92 €	2.449,74 €	2.488,17 €	2.529,32 €	2.573,33 €
Kumulierter Cashflow	-17.744,79 €	-15.295,05 €	-12.806,87 €	-10.277,55 €	-7.704,22 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.340,15 €	1.326,88 €	1.313,74 €	1.300,73 €	1.287,86 €
Einsparungen Strombezug	1.280,16 €	1.343,54 €	1.410,05 €	1.479,85 €	1.553,11 €
Jährlicher Cashflow	2.620,31 €	2.670,42 €	2.723,79 €	2.780,59 €	2.840,97 €
Kumulierter Cashflow	-5.083,91 €	-2.413,50 €	310,29 €	3.090,88 €	5.931,85 €

Cashflow

	Jahr 21	Jahr 22	Jahr 23	Jahr 24	Jahr 25
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.365,63 €	1.967,54 €	1.948,06 €	1.928,77 €	1.909,67 €
Einsparungen Strombezug	1.630,00 €	1.710,69 €	1.795,38 €	1.884,26 €	1.977,54 €
Jährlicher Cashflow	2.995,62 €	3.678,23 €	3.743,44 €	3.813,03 €	3.887,21 €
Kumulierter Cashflow	8.927,47 €	12.605,70 €	16.349,13 €	20.162,16 €	24.049,37 €

Cashflow

	Jahr 26
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	1.890,76 €
Einsparungen Strombezug	2.075,44 €
Jährlicher Cashflow	3.966,20 €
Kumulierter Cashflow	28.015,57 €

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

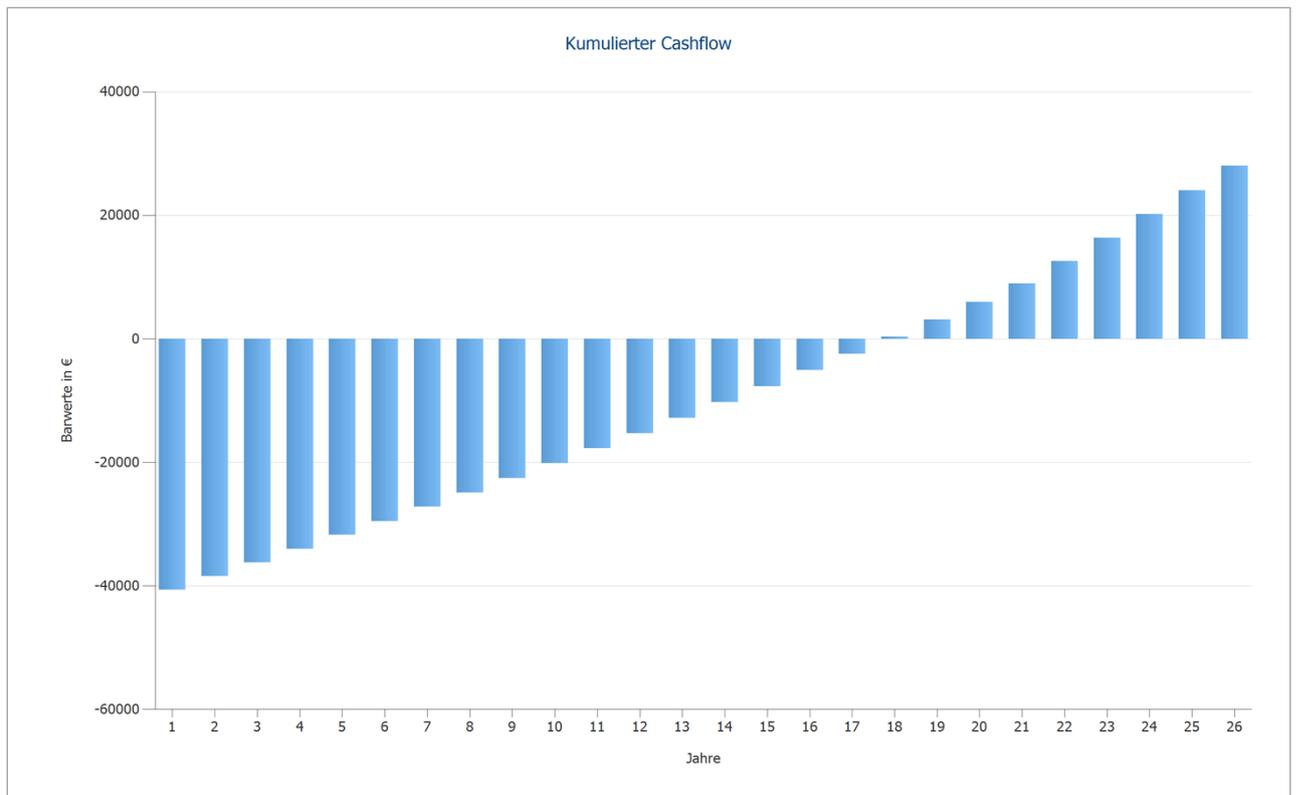


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan

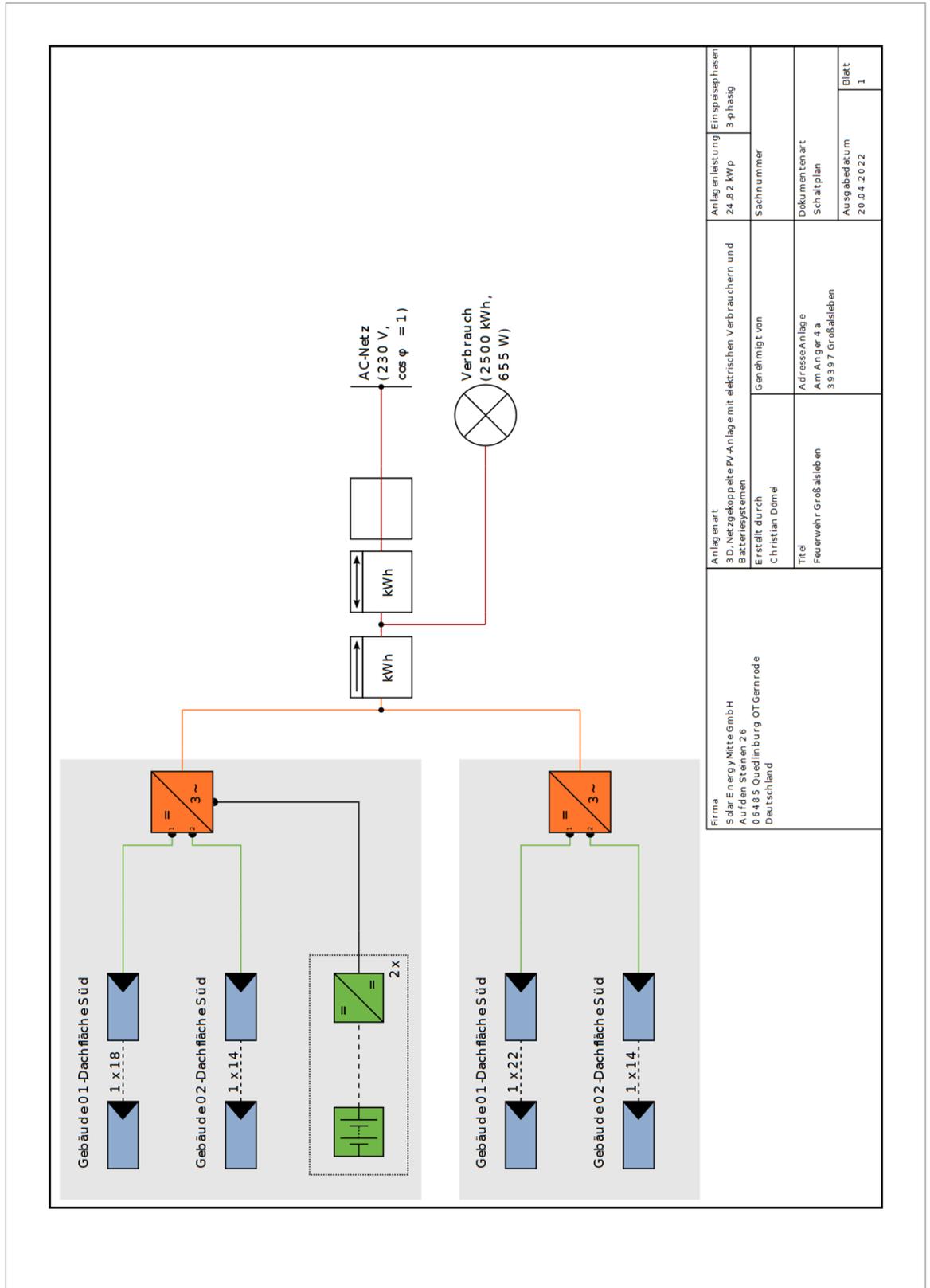


Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

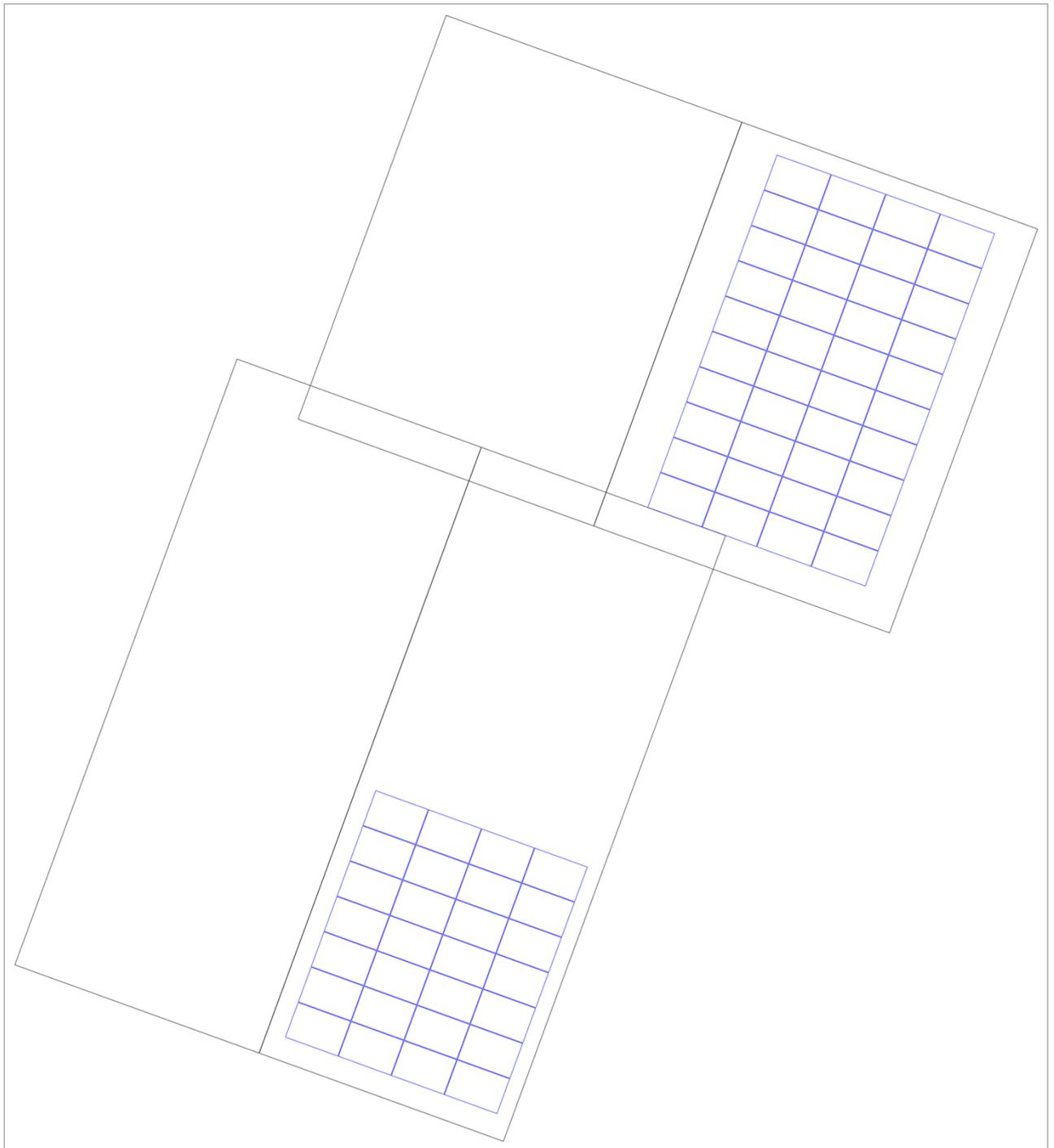


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

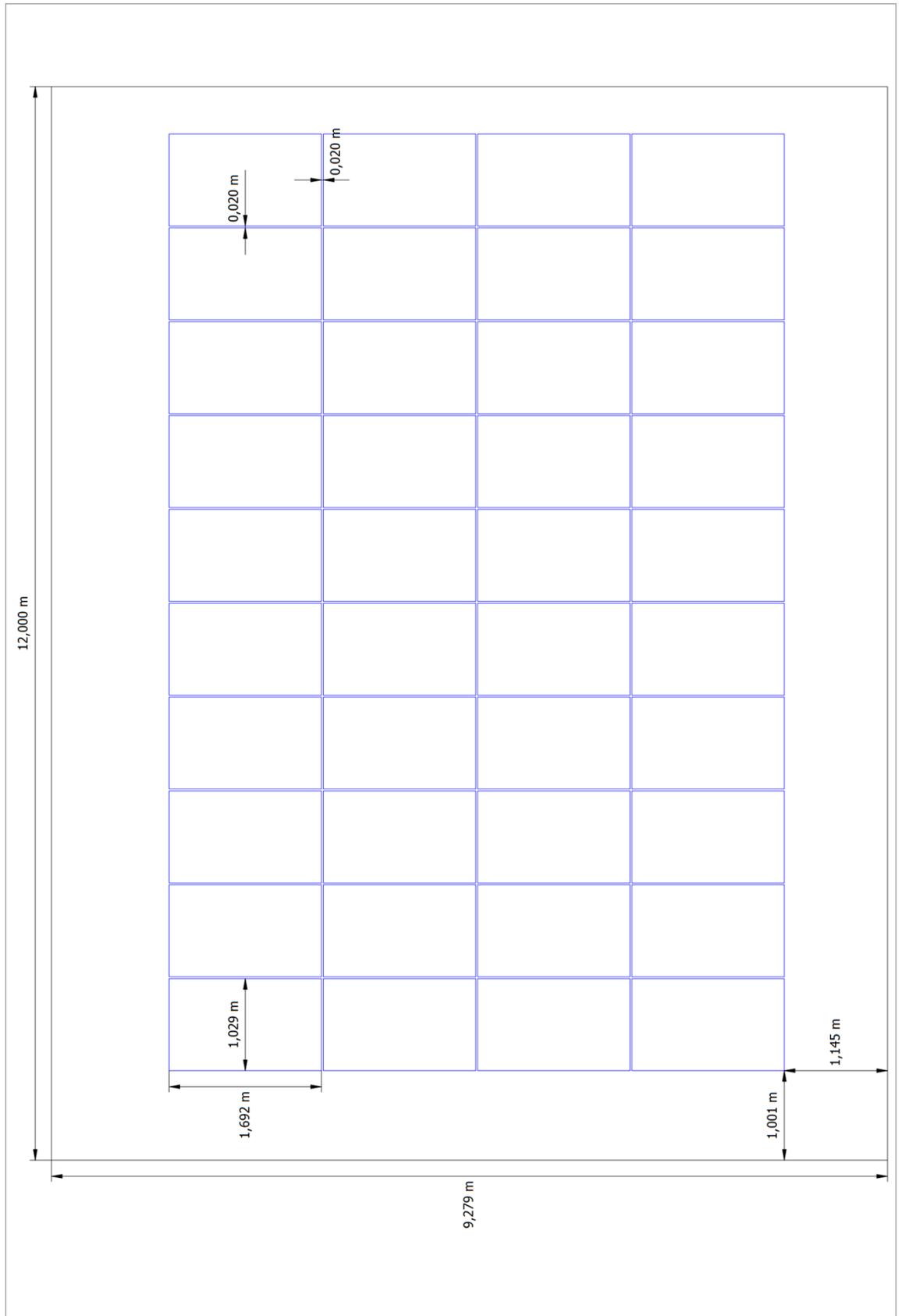


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Süd

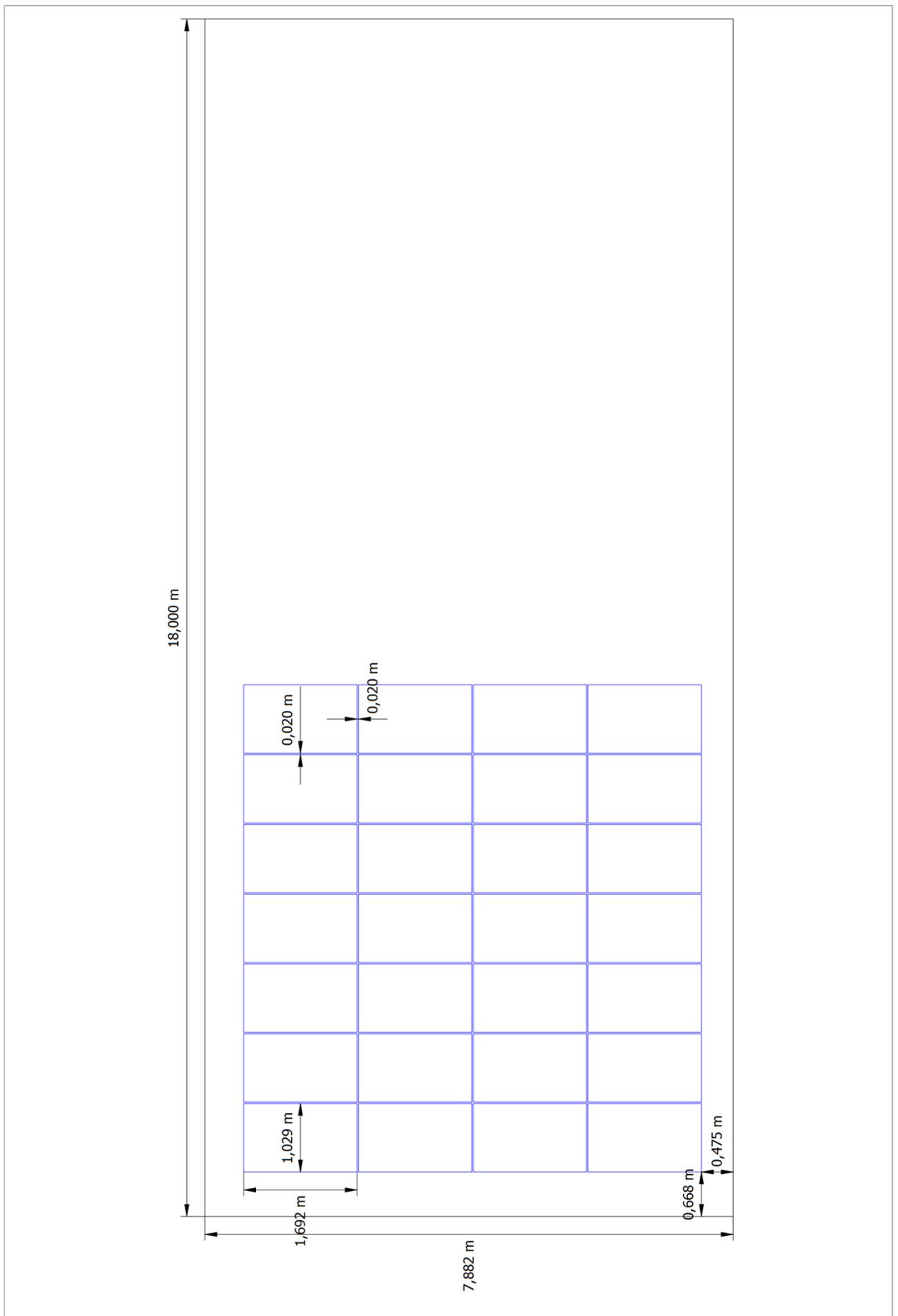


Abbildung: Gebäude 02-Dachfläche Süd

Strangplan

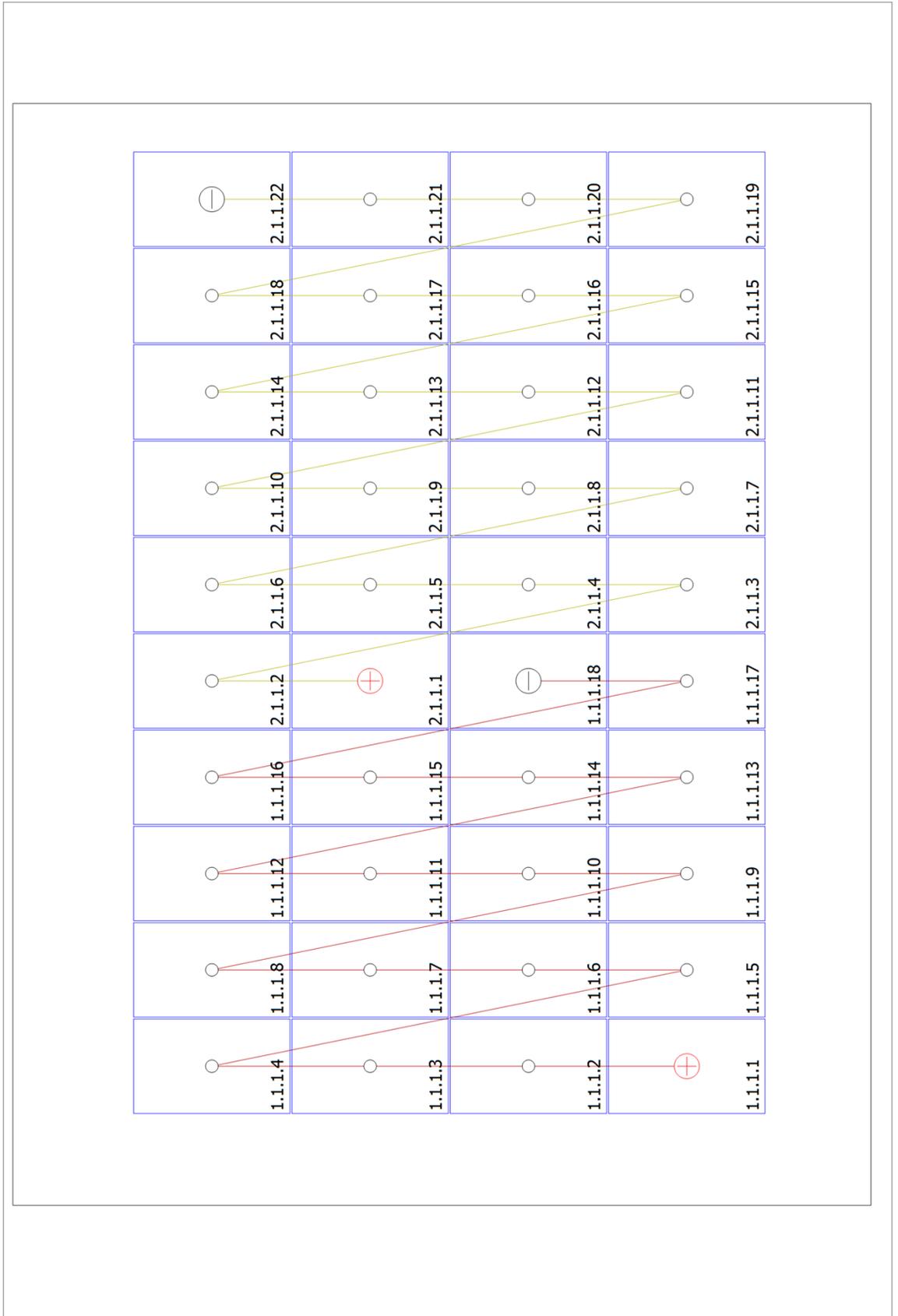


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Süd

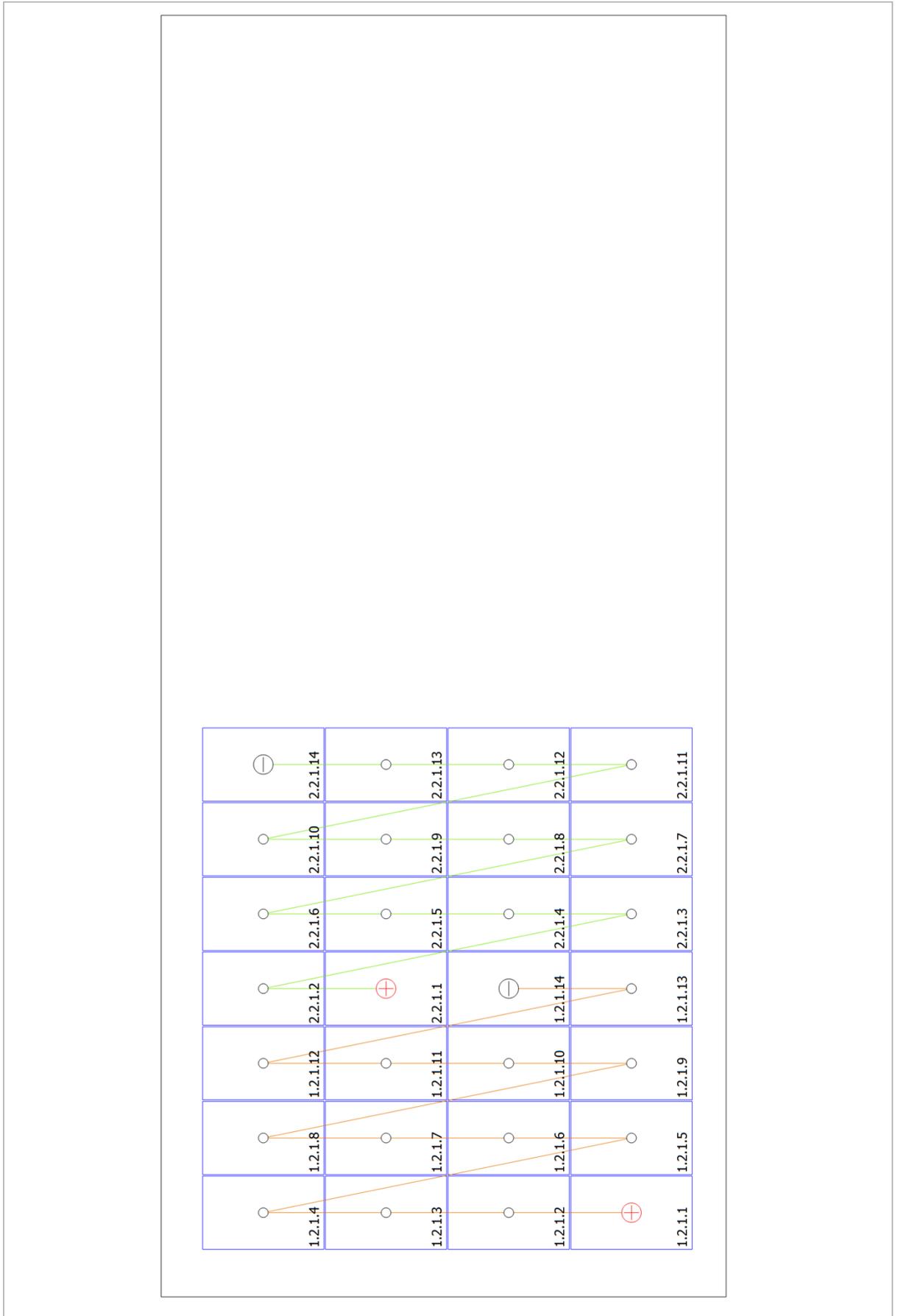


Abbildung: Gebäude 02-Dachfläche Süd

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Jinko Solar	JKM365M-6TL3 (V)	68	Stück
2	Wechselrichter		Sungrow Power Supply Co., Ltd.	SH10RT	1	Stück
3	Wechselrichter		Sungrow Power Supply Co., Ltd.	SG12RT	1	Stück
4	Batteriesystem		Sungrow Power Supply Co., Ltd.	SH10RT + SBR128 (12,8 kWh)	2	Stück
5	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück
7	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück