



ECS
Am Wenigerflur 14
54498 Piesport

Johannes Haart
Ausoniusufer 18
54498 Piesport

Ansprechpartner/in:
Falko Jahn
Telefon: 06507 9989954
E-Mail: f.jahn@ecs-online.org

Projekttitel: Gewerbe

13.07.2022

Ihre PV-Anlage von ECS

Adresse der Anlage

Ausoniusufer 18
54498 Piesport



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	24 kWp
PV-Generatorfläche	117,3 m ²
Anzahl PV-Module	60
Anzahl Wechselrichter	2
Anzahl Batteriesysteme	1

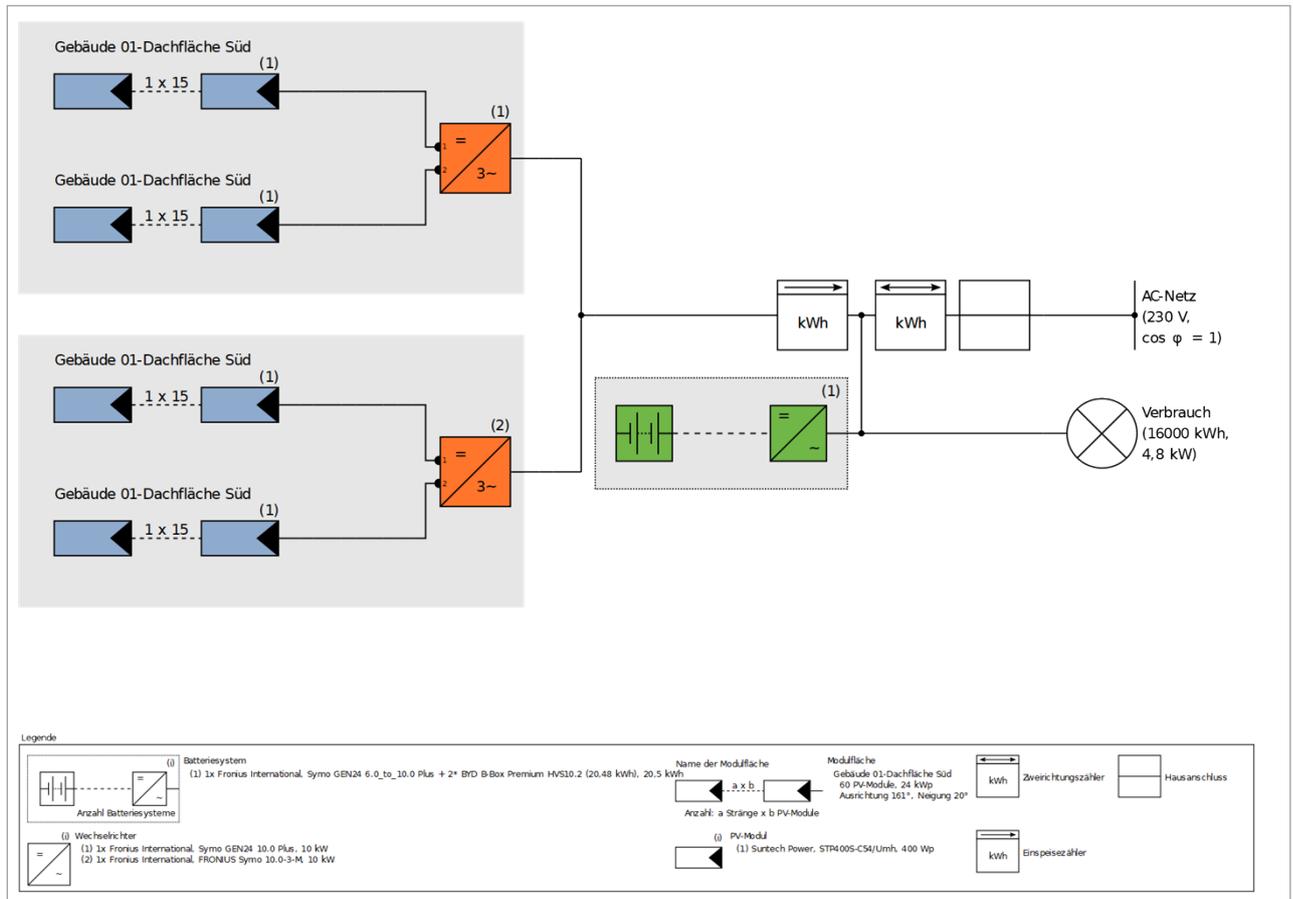


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	24,00 kWp
Spez. Jahresertrag	1.044,95 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	90,36 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,0 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	25.134 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	8.655 kWh/Jahr
Batterieladung	3.892 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	12.587 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	49,8 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	11.680 kg/Jahr
Autarkiegrad	76,9 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	37.100,00 €
Gesamtkapitalrendite	15,44 %
Amortisationsdauer	6,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0785 €/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
------------	---

Klimadaten

Standort	Berlin, 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	16000 kWh
BDEW-Lastprofil Gewerbe (G1)	8000 kWh
BDEW-Lastprofil Haushalt (H0)	8000 kWh
Spitzenlast	4,8 kW

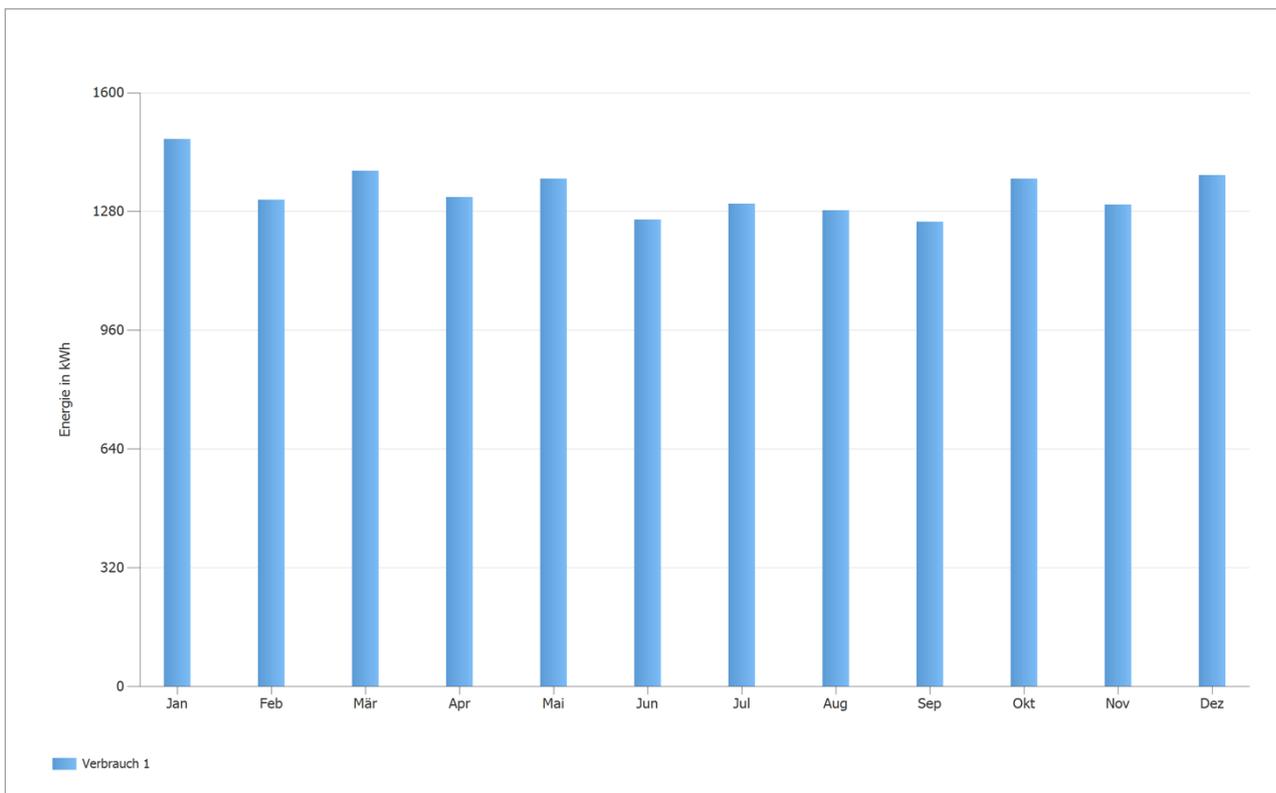


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Süd

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Süd
PV-Module	60 x STP400S-C54/Umh (v1)
Hersteller	Suntech Power
Neigung	20 °
Ausrichtung	Süden 161 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	117,3 m ²

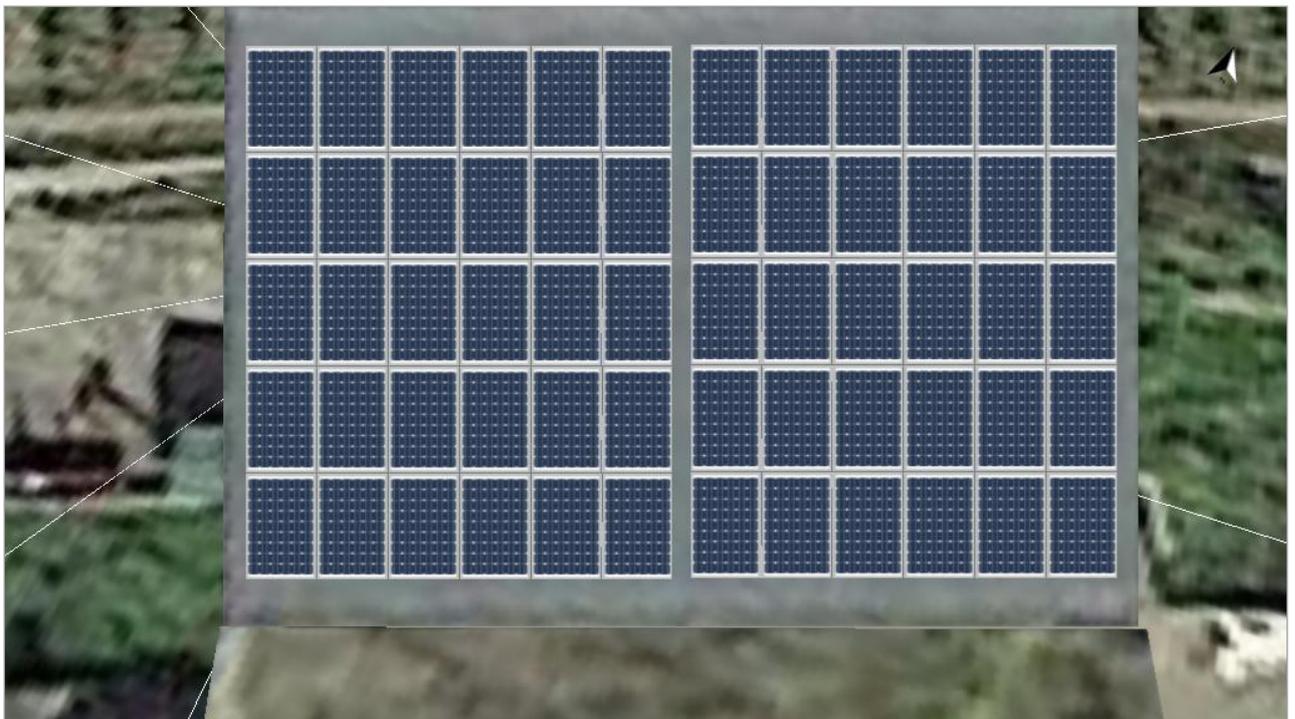


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Süd

Horizontlinie, 3D-Planung

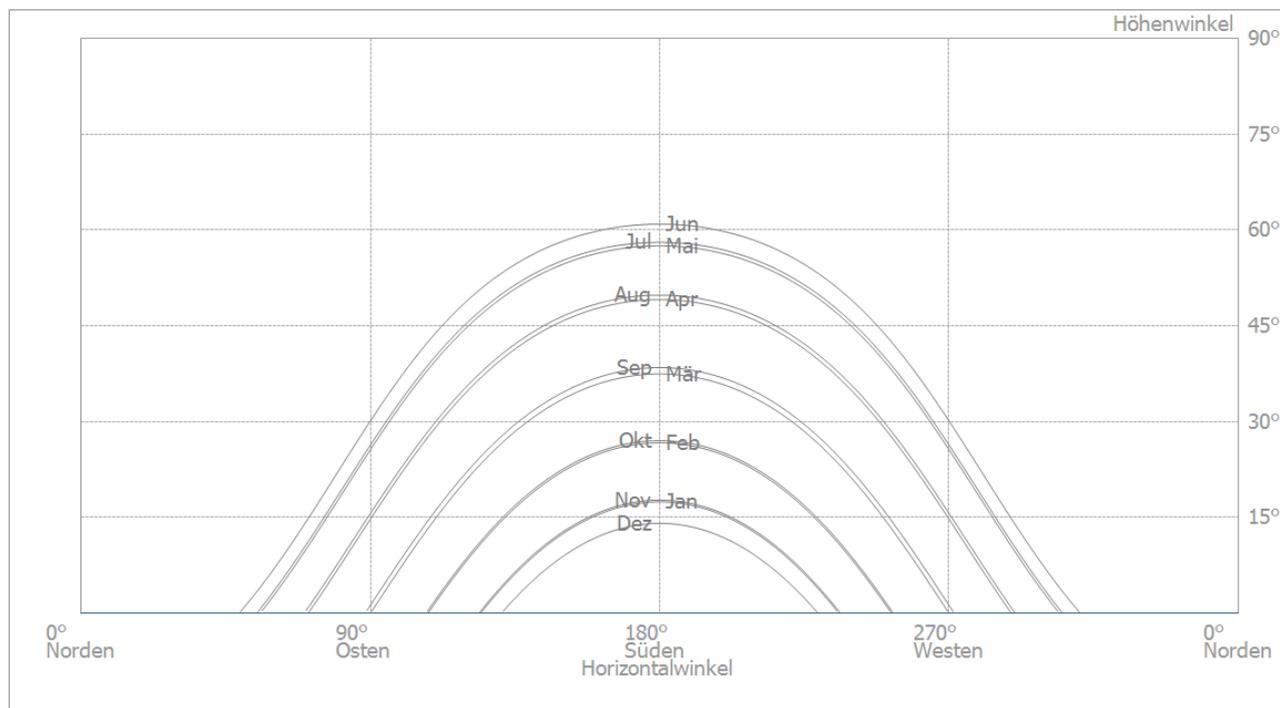


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Süd
Wechselrichter 1	
Modell	Symo GEN24 10.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	120 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 15 MPP 2: 1 x 15

Wechselrichter 2

Modell	FRONIUS Symo 10.0-3-M (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	120 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 15 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 + 2* BYD B-Box Premium HVS10.2 (20,48 kWh) (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	AC Kopplung
Nennleistung	8,99 kW
Batterie	
Hersteller	BYD Company Ltd.
Modell	HVS (v1)
Anzahl	8
Batterieenergie	20,5 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

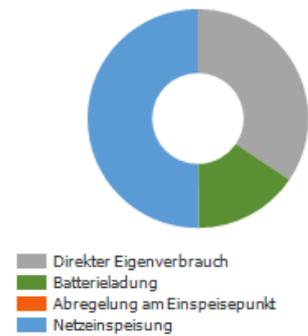
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	24,00 kWp
Spez. Jahresertrag	1.044,95 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	90,36 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,0 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	25.134 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	8.655 kWh/Jahr
Batterieladung	3.892 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	12.587 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	49,8 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	11.680 kg/Jahr

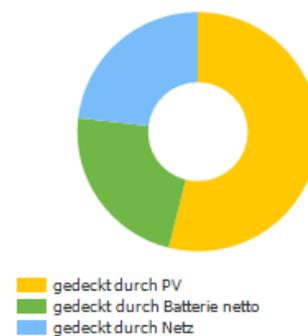
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Verbraucher

Verbraucher	16.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	55 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	16.055 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	8.655 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	3.685 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.715 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	76,9 %

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

Ladung am Anfang	21 kWh
Batterieladung (Gesamt)	3.892 kWh/Jahr
Batterieladung (PV-Anlage)	3.892 kWh/Jahr
Batterieladung (Netz)	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	3.685 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	133 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	94 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	3,9 %
Lebensdauer	>20 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	16.055 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.715 kWh/Jahr
Autarkiegrad	76,9 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: Gewerbe

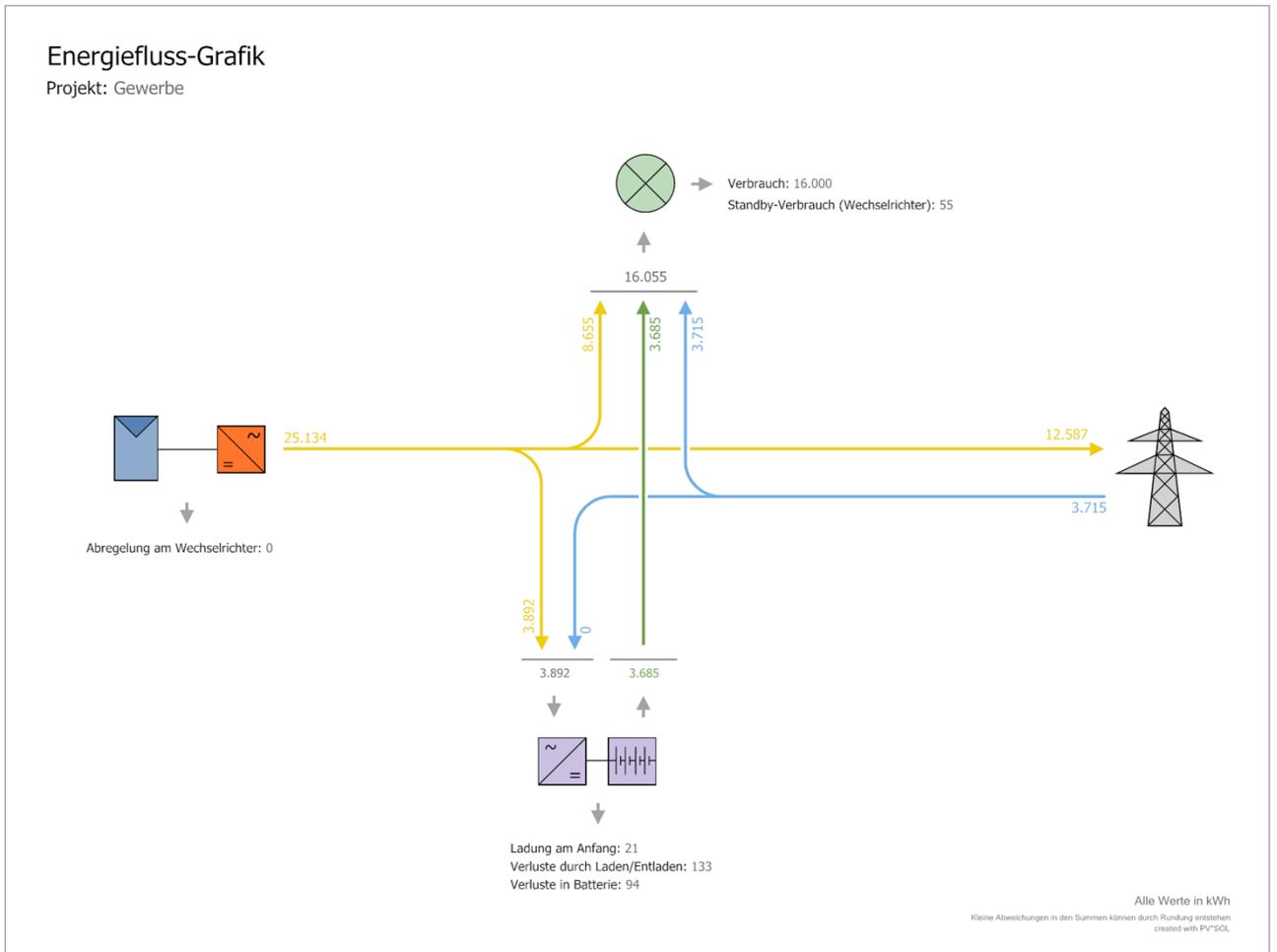


Abbildung: Energiefluss

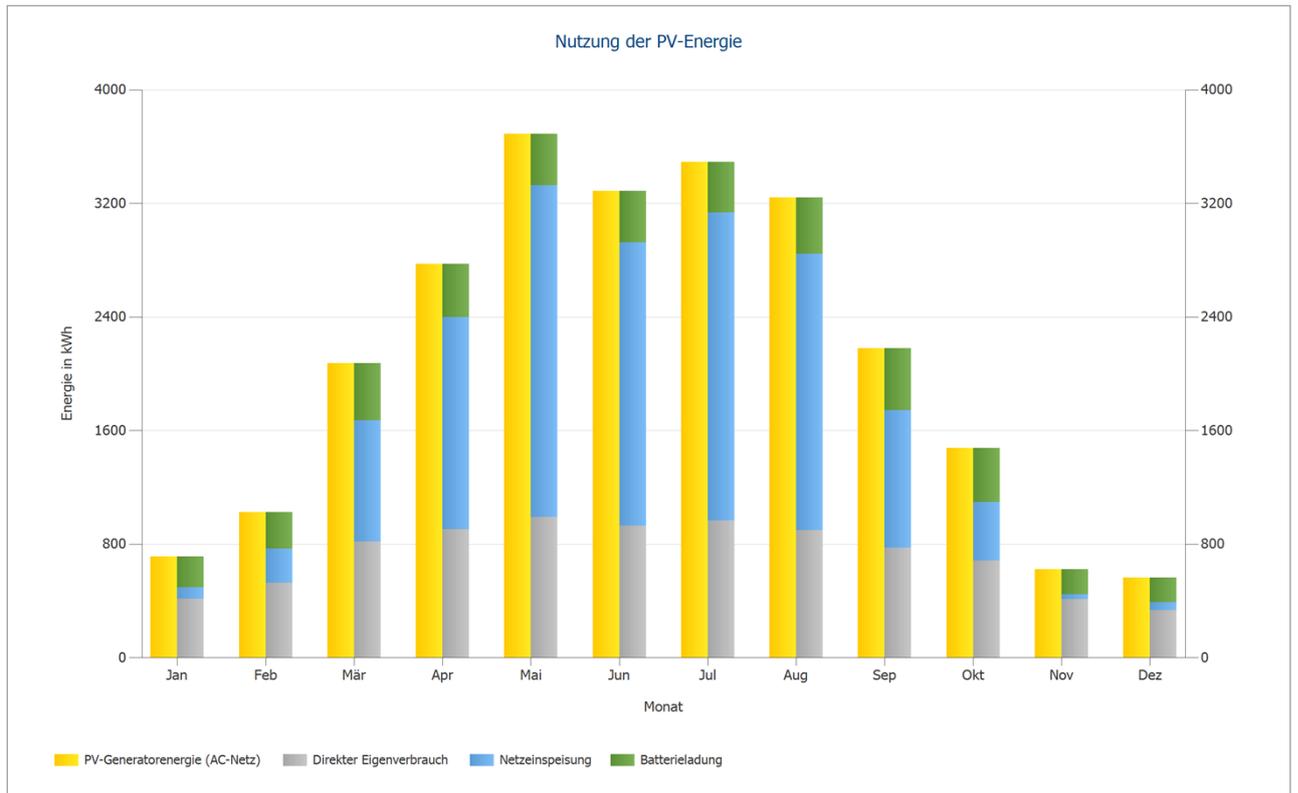


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

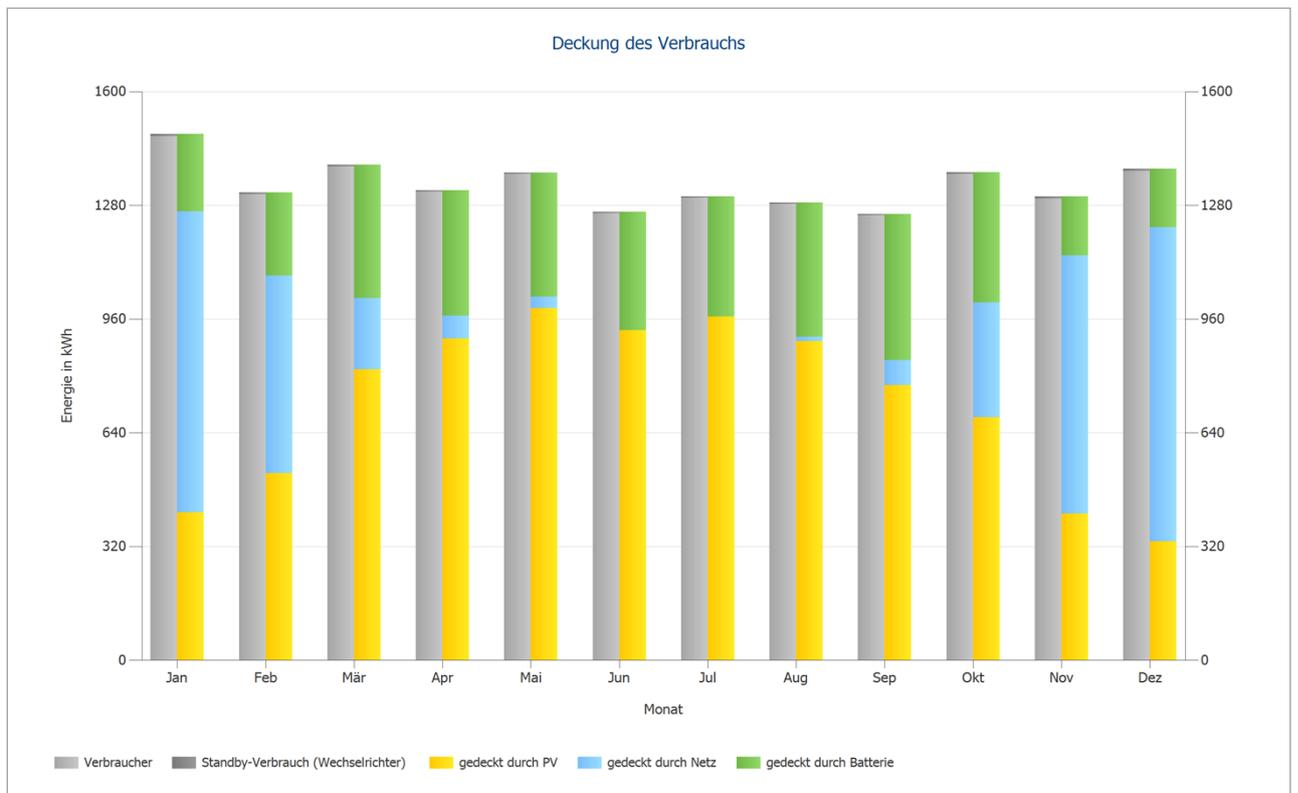


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

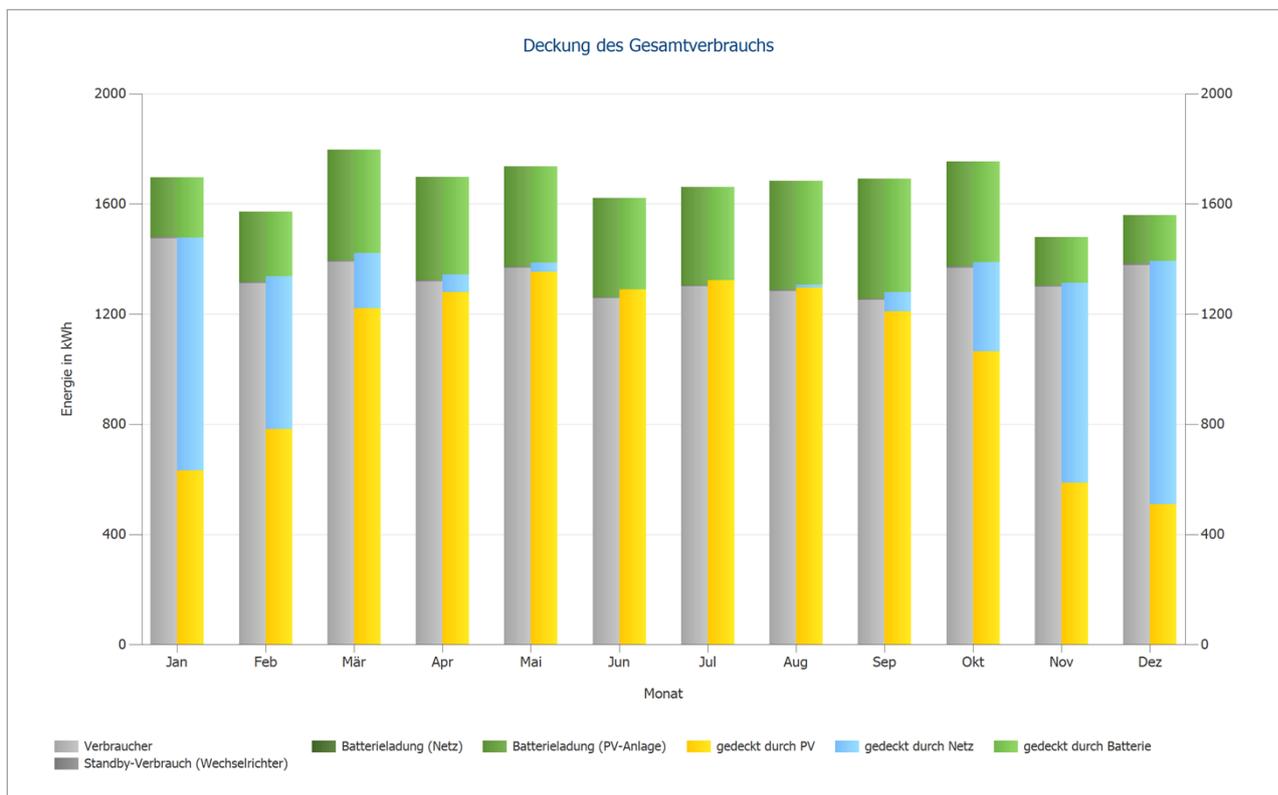


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	595,6 kWh
Februar	591,8 kWh
März	1441,4 kWh
April	2501,6 kWh
Mai	2739,9 kWh
Juni	2778,3 kWh
Juli	2477,8 kWh
August	2370,6 kWh
September	1809,9 kWh
Oktober	1310,4 kWh
November	472,7 kWh
Dezember	309,7 kWh
Jahreswert	19.399,9 kWh

Randbedingungen:
 Klimadaten nach DIN V 18599-10
 GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE SÜD
 Systemleistungsfaktor: 0.75
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Süd
 Neigung: 30°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	12.587 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	24 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	02.01.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	15,44 %
Kumulierter Cashflow	90.186,69 €
Amortisationsdauer	6,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0785 €/kWh

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.545,83 €/kWp
Investitionskosten	37.100,00 €
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	897,12 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	4.361,34 €/Jahr

EEG 2021 (September) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	24.06.2022 - 31.12.2042
Spezifische Einspeisevergütung	0,0713 €/kWh
Einspeisevergütung	897,1224 €/Jahr

Easy 12 Strom, Vervox vergleich MF bei 5000kWh (Vattenfall)

Arbeitspreis	0,355 €/kWh
Grundpreis	13,78 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	3 %/Jahr

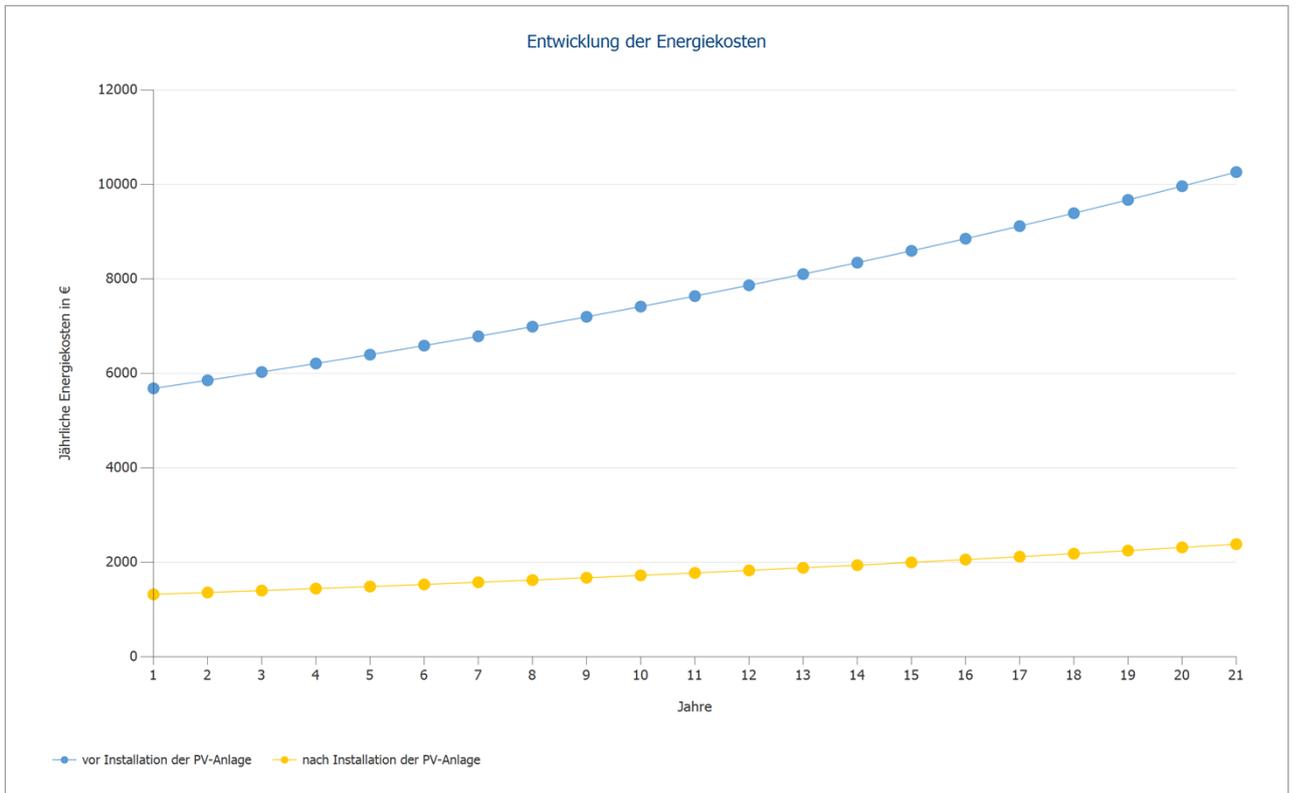


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-37.100,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	888,06 €	879,45 €	870,74 €	862,12 €	853,58 €
Einsparungen Strombezug	4.311,03 €	4.403,67 €	4.490,87 €	4.579,80 €	4.670,48 €
Jährlicher Cashflow	-31.900,91 €	5.283,11 €	5.361,61 €	5.441,91 €	5.524,07 €
Kumulierter Cashflow	-31.900,91 €	-26.617,80 €	-21.256,19 €	-15.814,28 €	-10.290,22 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	845,13 €	836,76 €	828,48 €	820,27 €	812,15 €
Einsparungen Strombezug	4.762,97 €	4.857,28 €	4.953,47 €	5.051,56 €	5.151,59 €
Jährlicher Cashflow	5.608,10 €	5.694,05 €	5.781,95 €	5.871,83 €	5.963,74 €
Kumulierter Cashflow	-4.682,12 €	1.011,93 €	6.793,88 €	12.665,71 €	18.629,45 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	804,11 €	796,15 €	788,27 €	780,46 €	772,74 €
Einsparungen Strombezug	5.253,60 €	5.357,63 €	5.463,72 €	5.571,92 €	5.682,25 €
Jährlicher Cashflow	6.057,71 €	6.153,78 €	6.251,99 €	6.352,38 €	6.454,99 €
Kumulierter Cashflow	24.687,16 €	30.840,94 €	37.092,94 €	43.445,32 €	49.900,30 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	765,09 €	757,51 €	750,01 €	742,58 €	735,23 €
Einsparungen Strombezug	5.794,77 €	5.909,52 €	6.026,54 €	6.145,88 €	6.267,58 €
Jährlicher Cashflow	6.559,85 €	6.667,03 €	6.776,55 €	6.888,46 €	7.002,81 €
Kumulierter Cashflow	56.460,16 €	63.127,19 €	69.903,74 €	76.792,20 €	83.795,00 €

Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	0,00 €
Einsparungen Strombezug	6.391,69 €
Jährlicher Cashflow	6.391,69 €
Kumulierter Cashflow	90.186,69 €

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

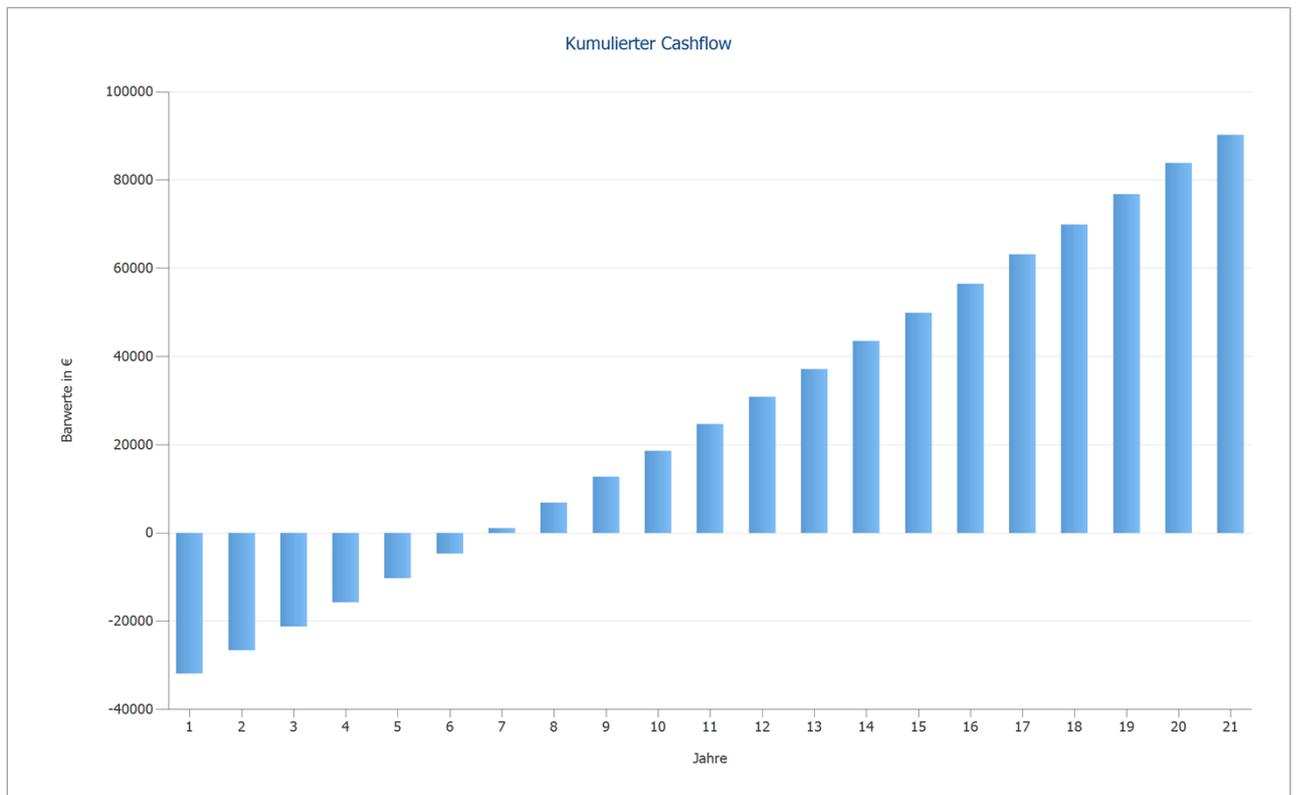
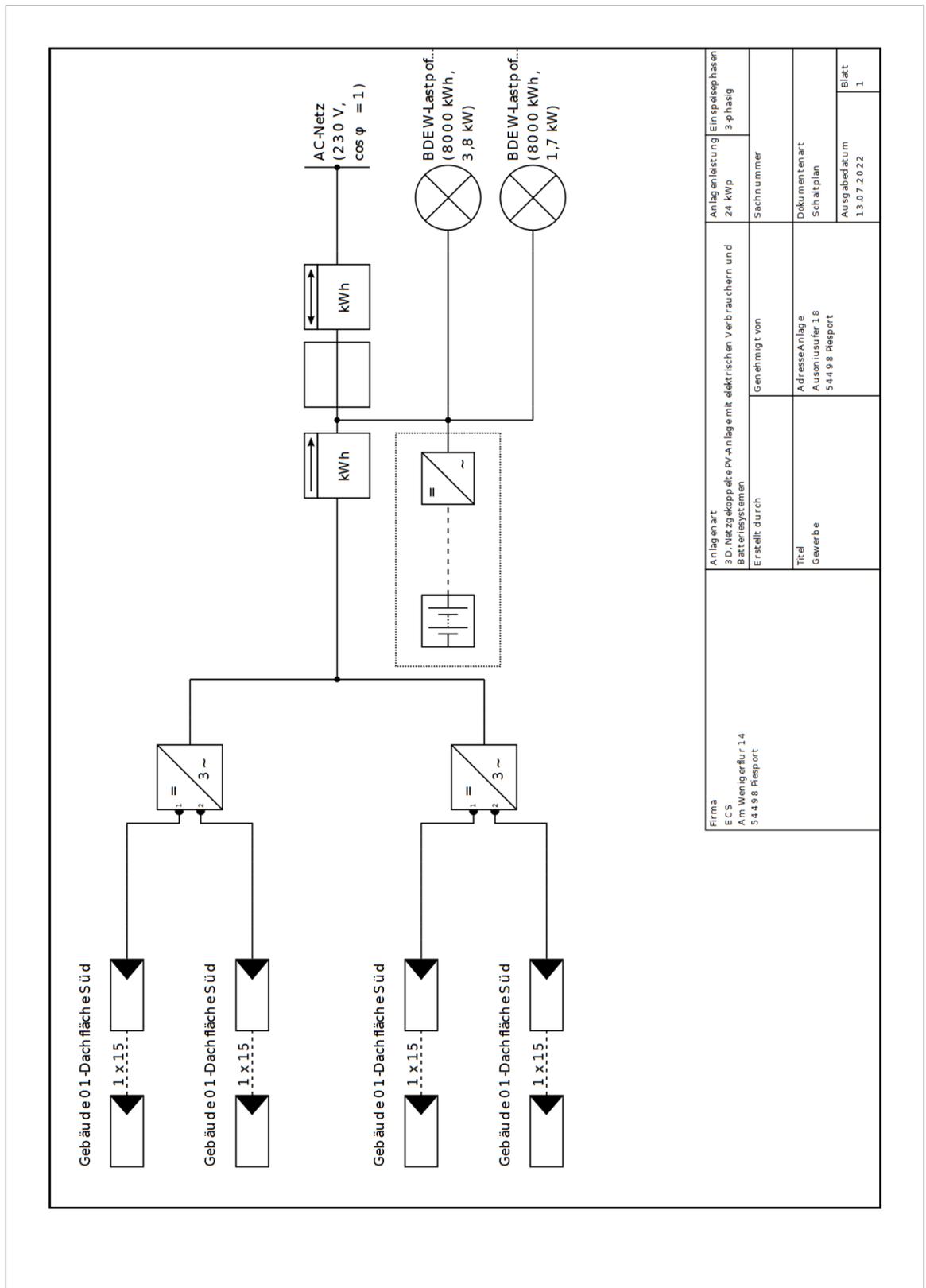


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan



Firmenart 3-D, Netzkoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen Erstellt durch	Sachnummer	Einphasen 3-phasis	
		24 kWp	
Titel Gewerbe	Genehmigt von Adresse Anlage Ausoniusufer 18 54498 Piesport	Dokumentenart Schaltplan	
		Ausgabedatum 13.07.2022	
Blatt 1			

Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

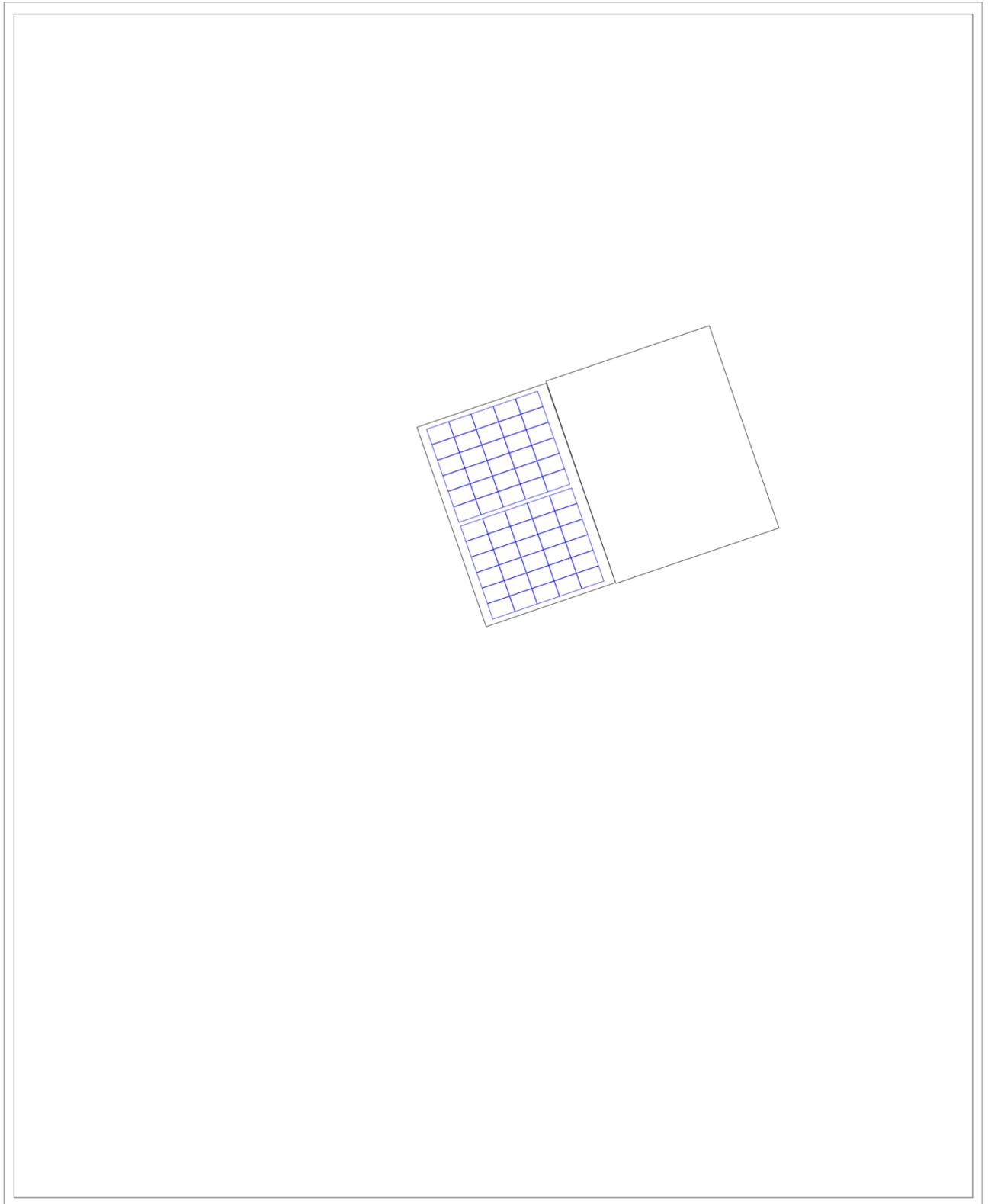


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

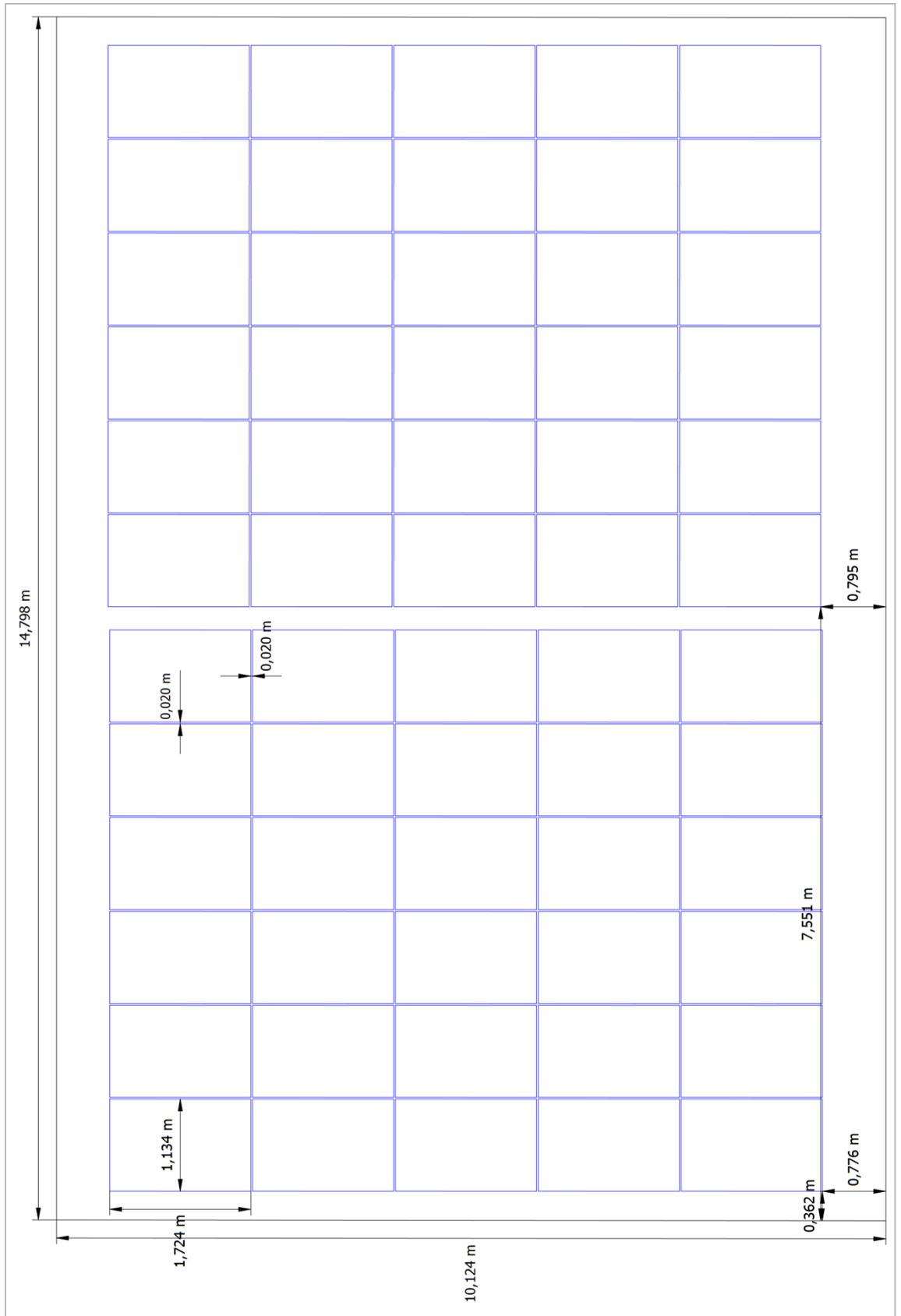


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Süd

Strangplan

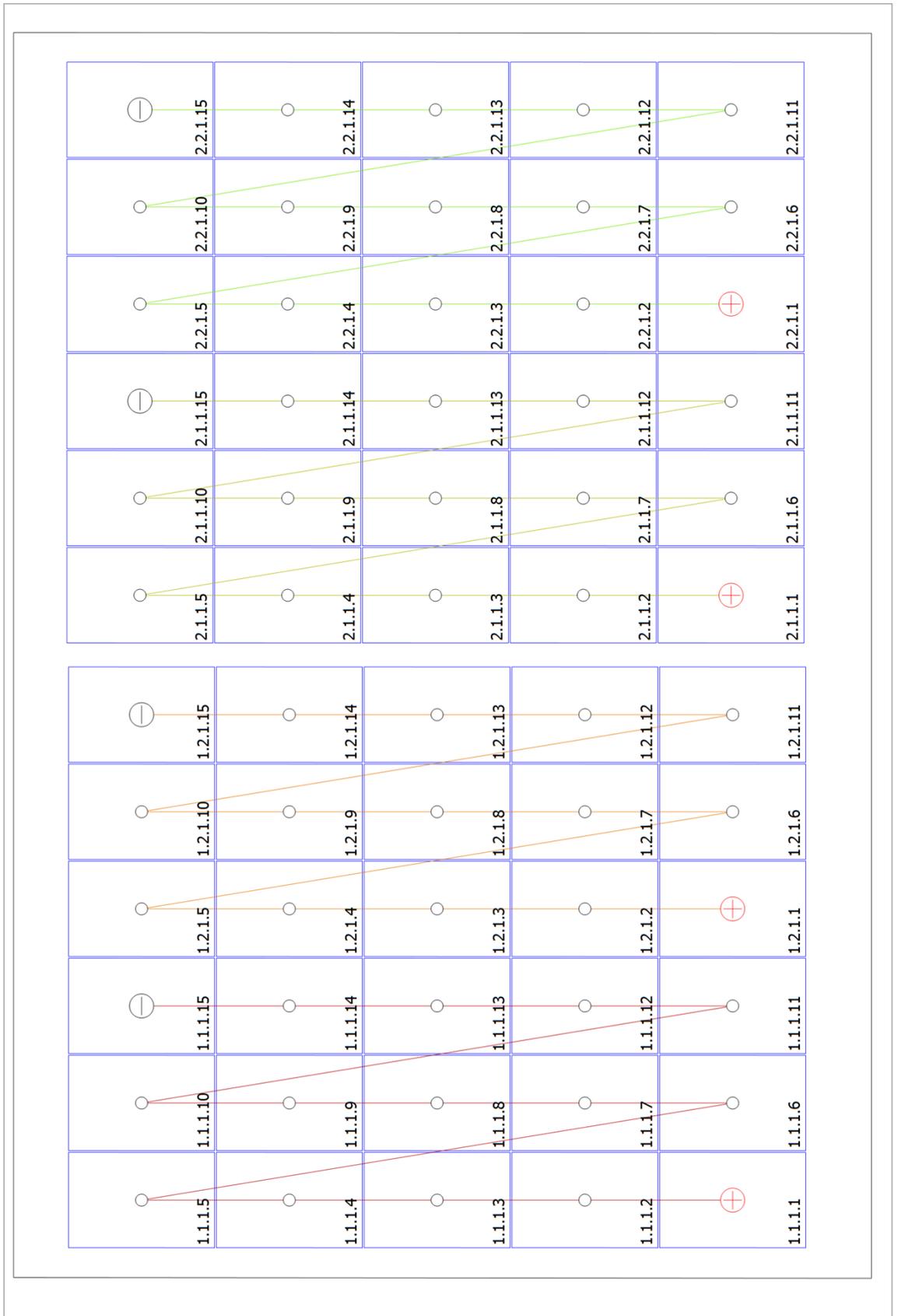


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Süd

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Suntech Power	STP400S-C54/Umh	60	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	Symo GEN24 10.0 Plus	1	Stück
3	Wechselrichter		Fronius International	FRONIUS Symo 10.0- 3-M	1	Stück
4	Batteriesystem		Fronius International	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + 2* BYD B-Box Premium HVS10.2 (20,48 kWh)	1	Stück
5	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
6	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
7	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück