



ECS

Am Wenigerflur 14
54498 Piesport
Deutschland

Ansprechpartner/in:

Falko Jahn
Telefon: 06507 9989954
Telefax: 06507 9989956
E-Mail: f.jahn@ecs-online.org

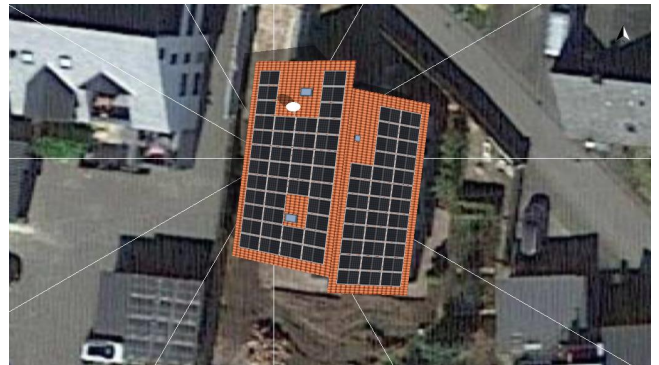
Ehranger Pfad 2a
54338 Schweich

11.12.2023

Ihre PV-Anlage von ECS

Adresse der Anlage

Ehranger Pfad 2a
54338 Schweich



Projektbeschreibung:

- Erlus Linea sinterschwarz
- Leerrohr von ZS bis Dach vorhanden
- Speicher und WR unter dem Dach montieren.
- Sparrenabstand 65 cm
- Zusätzliche Aufsparrendämmung von 40mm beachten
- KD Wünscht keine Metaldachziegel

Projektübersicht

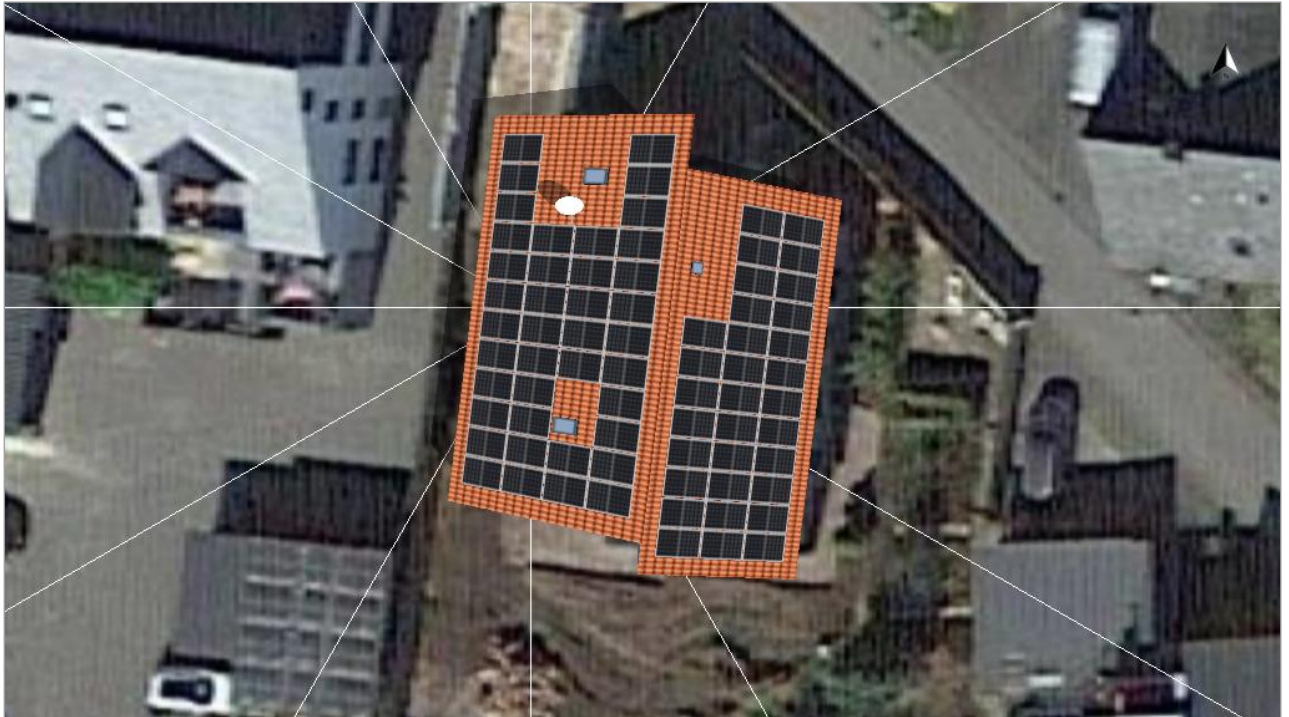


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

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

Klimadaten	Trier, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	29,88 kWp
PV-Generatorfläche	139,7 m ²
Anzahl PV-Module	72
Anzahl Wechselrichter	2
Anzahl Batteriesysteme	1

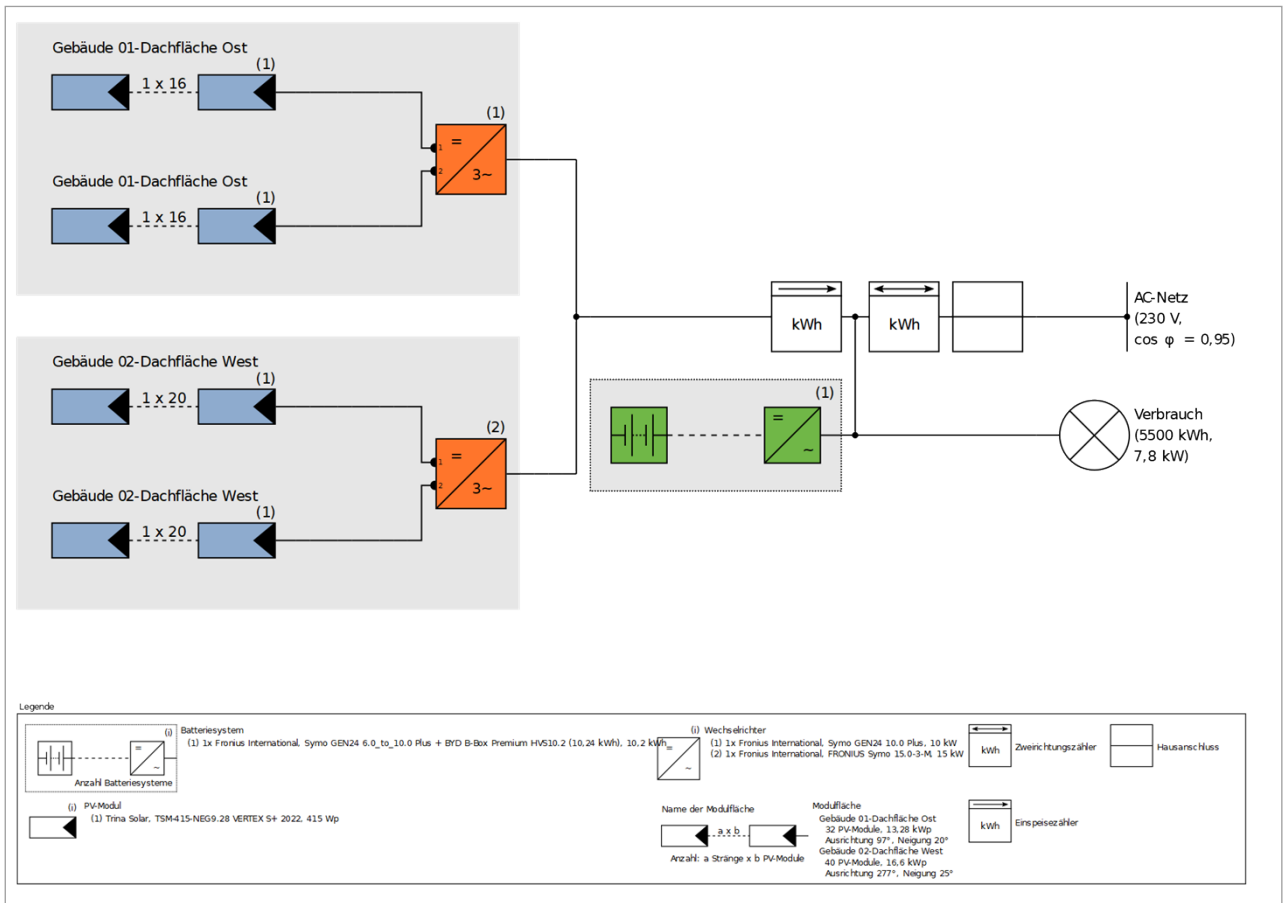


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	29,88 kWp
Spez. Jahresertrag	869,20 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	88,28 %
Ertragsminderung durch Abschattung	6,8 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	26.026 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.580 kWh/Jahr
Batterieladung	2.000 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	21.445 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	17,4 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	12.137 kg/Jahr
Autarkiegrad	80,0 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	48.583,00 €
Gesamtkapitalrendite	5,88 %
Amortisationsdauer	14,0 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0603 €/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	Trier, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
Auflösung der Daten	1 h
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

Verbrauch

Gesamtverbrauch	5500 kWh
2 Personenhaushalt	2500 kWh
Wärmepumpe	3000 kWh
Spitzenlast	7,8 kW

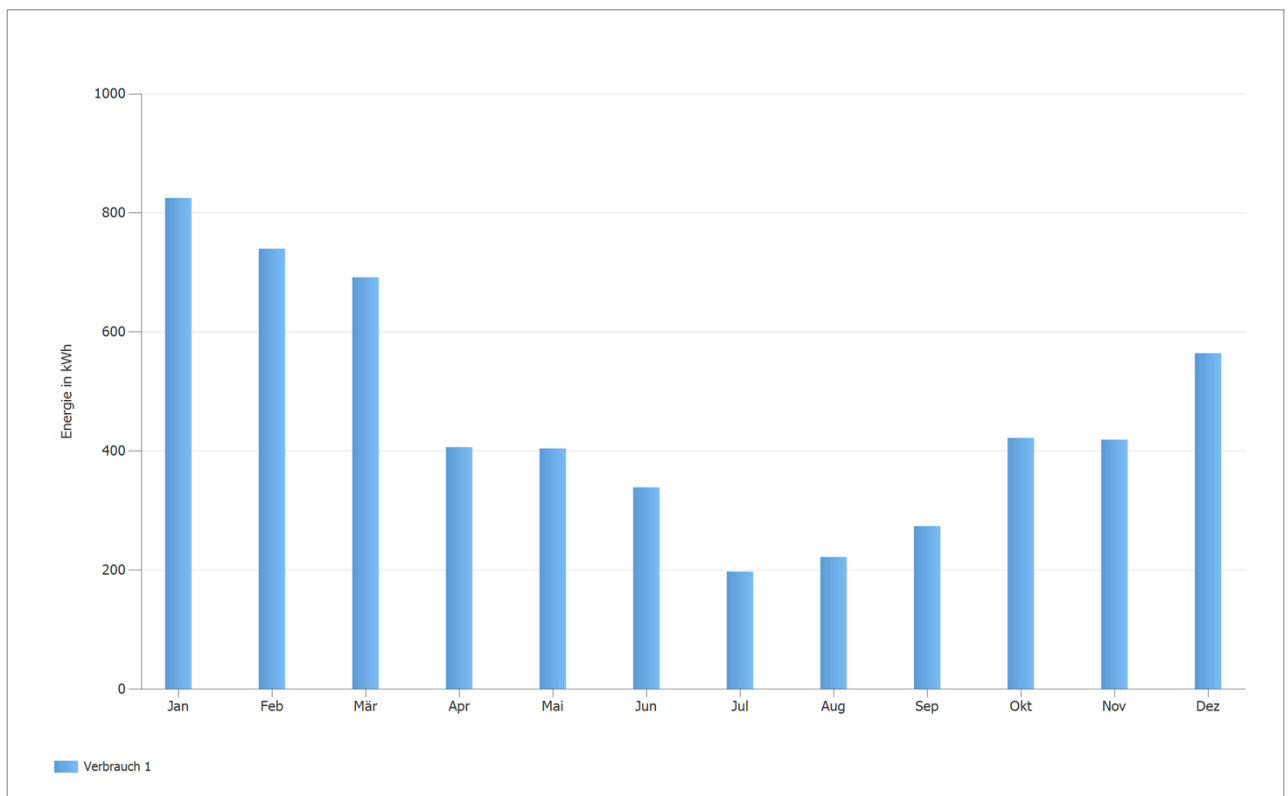


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Ost
PV-Module	32 x TSM-415-NEG9.28 VERTEX S+ 2022 (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	20 °
Ausrichtung	Osten 97 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	62,1 m ²

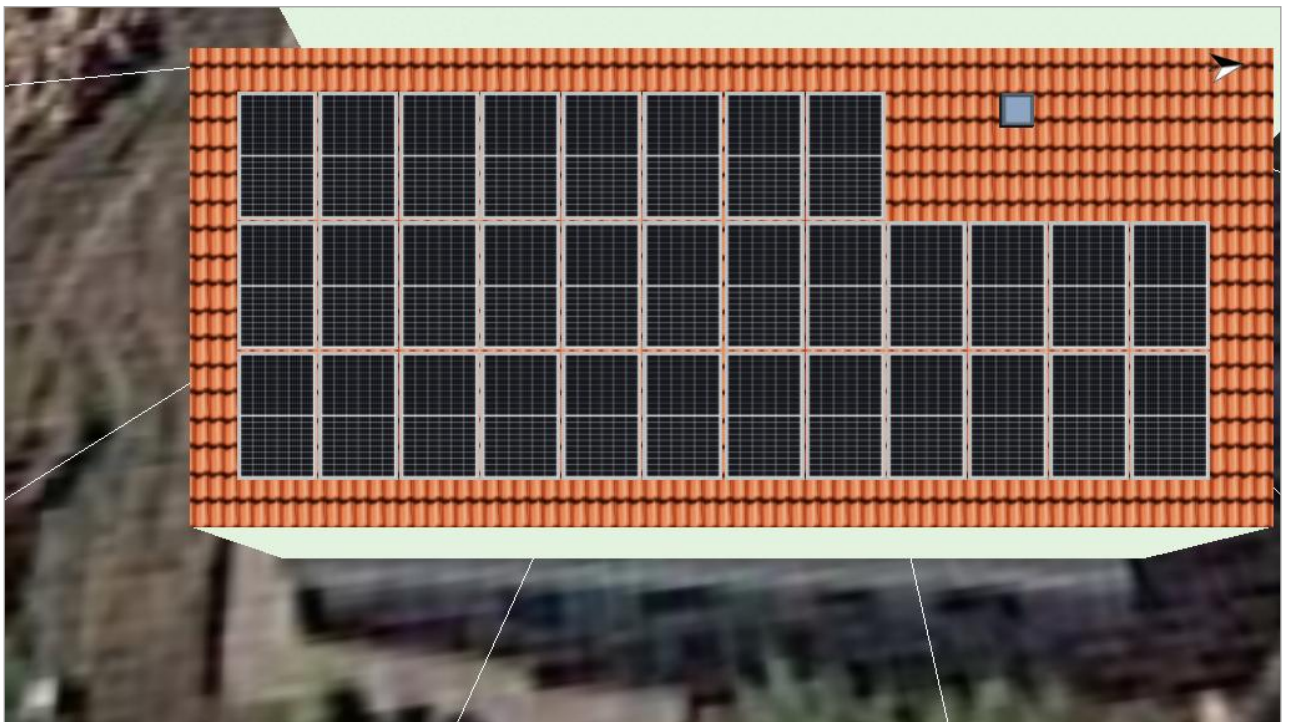


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche West

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

Name	Gebäude 02-Dachfläche West
PV-Module	40 x TSM-415-NEG9.28 VERTEX S+ 2022 (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	25 °
Ausrichtung	Westen 277 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	77,6 m ²

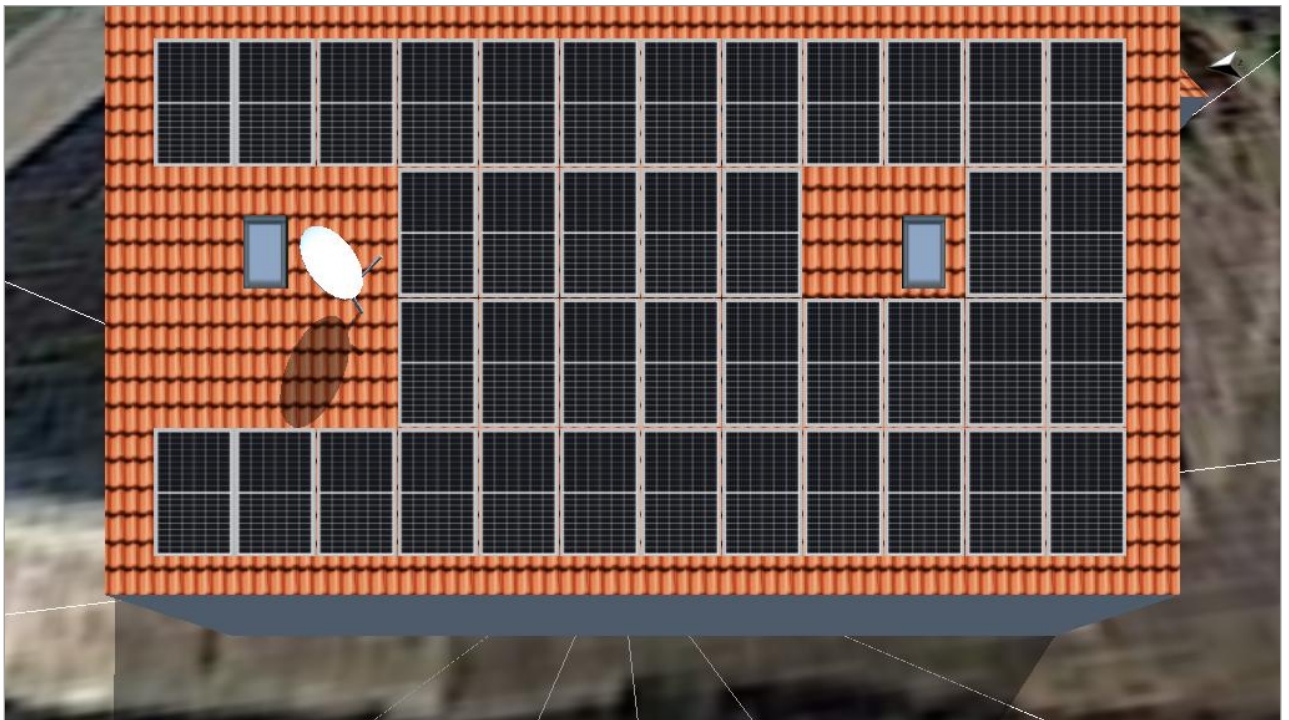


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche West

Horizontlinie, 3D-Planung

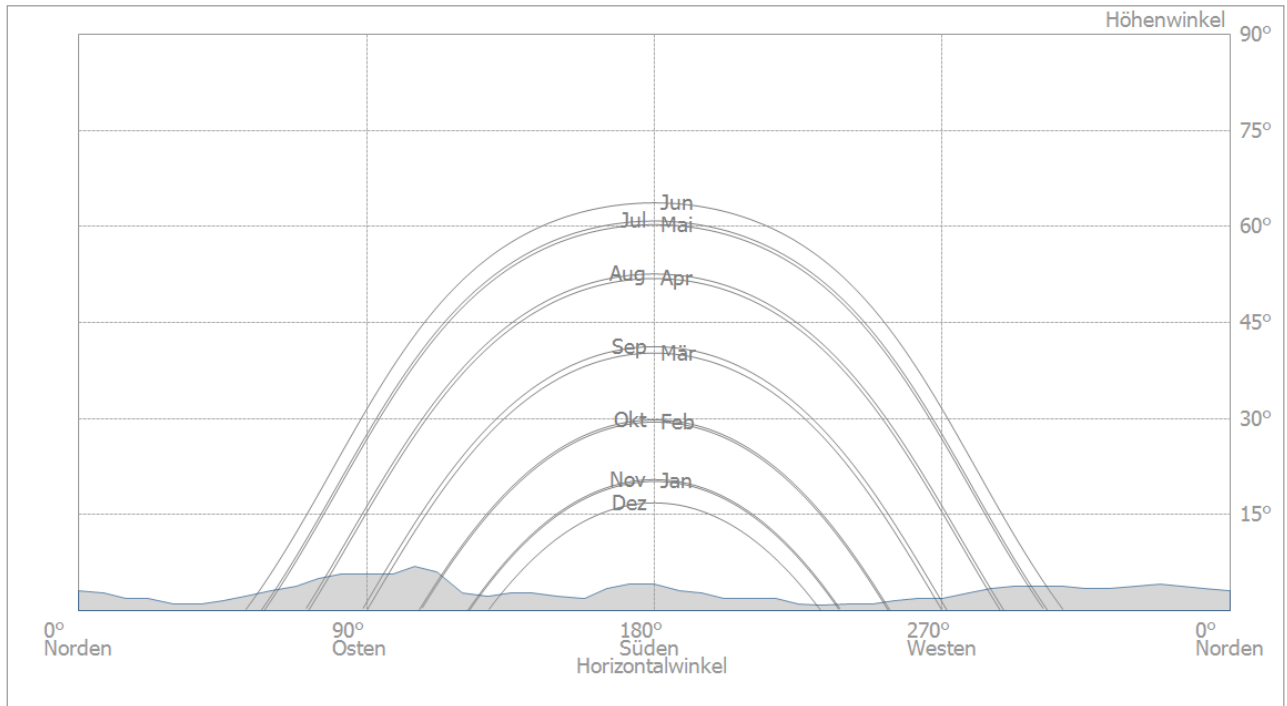


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen Gebäude 01-Dachfläche Ost + Gebäude 02-Dachfläche West

Wechselrichter 1

Modell	Symo GEN24 10.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	139,8 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 16 MPP 2: 1 x 16

Wechselrichter 2

Modell	FRONIUS Symo 15.0-3-M (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	116,5 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 20 MPP 2: 1 x 20

AC-Netz

AC-Netz

Anzahl Phasen	3
Netzspannung zwischen Phase und Nullleiter	230 V
Verschiebungsfaktor (cos phi)	+/- 0,95

Batteriesysteme

Batteriesystem - Gruppe 1

Modell	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS10.2 (10,24 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	4
Batterieenergie	10,2 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

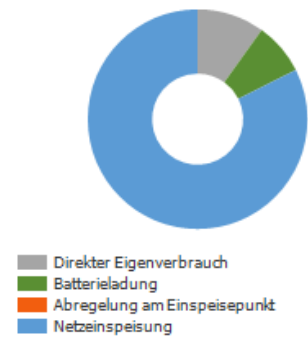
PV-Generatorleistung	29,88 kWp
Spez. Jahresertrag	869,20 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	88,28 %
Ertragsminderung durch Abschattung	6,8 %

PV-Generatorenergie (AC-Netz)	26.026 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.580 kWh/Jahr
Batterieladung	2.000 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	21.445 kWh/Jahr

Eigenverbrauchsanteil	17,4 %
-----------------------	--------

Vermiedene CO ₂ -Emissionen	12.137 kg/Jahr
--	----------------

PV-Generatorenergie (AC-Netz)



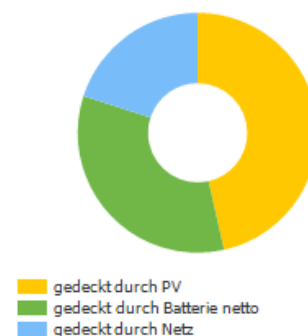
Verbraucher

Verbraucher	5.500 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	54 kWh/Jahr

Gesamtverbrauch	5.554 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	2.580 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.861 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.112 kWh/Jahr

Solarer Deckungsanteil	80,0 %
------------------------	--------

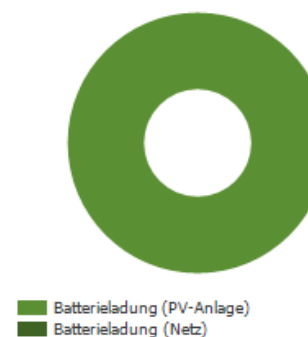
Gesamtverbrauch



Batteriesystem

Ladung am Anfang	10 kWh
Batterieladung (Gesamt)	2.000 kWh/Jahr
Batterieladung (PV-Anlage)	2.000 kWh/Jahr
Batterieladung (Netz)	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.861 kWh/Jahr
Batterie-Entladung ins Netz	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	97 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	51 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	4,0 %
Lebensdauer	>20 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	5.554 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.112 kWh/Jahr
Autarkiegrad	80,0 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: wohnhaus

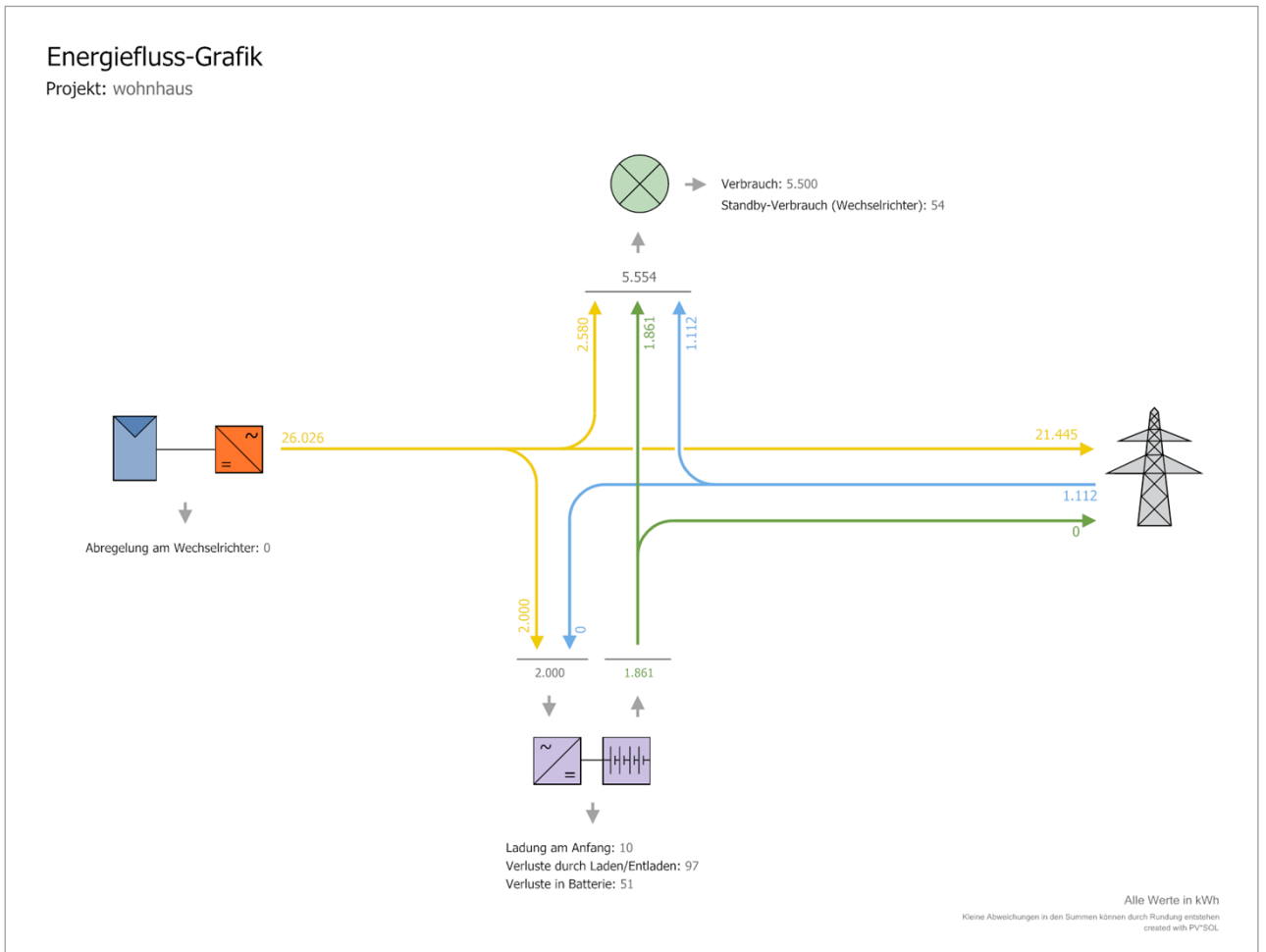


Abbildung: Energiefluss

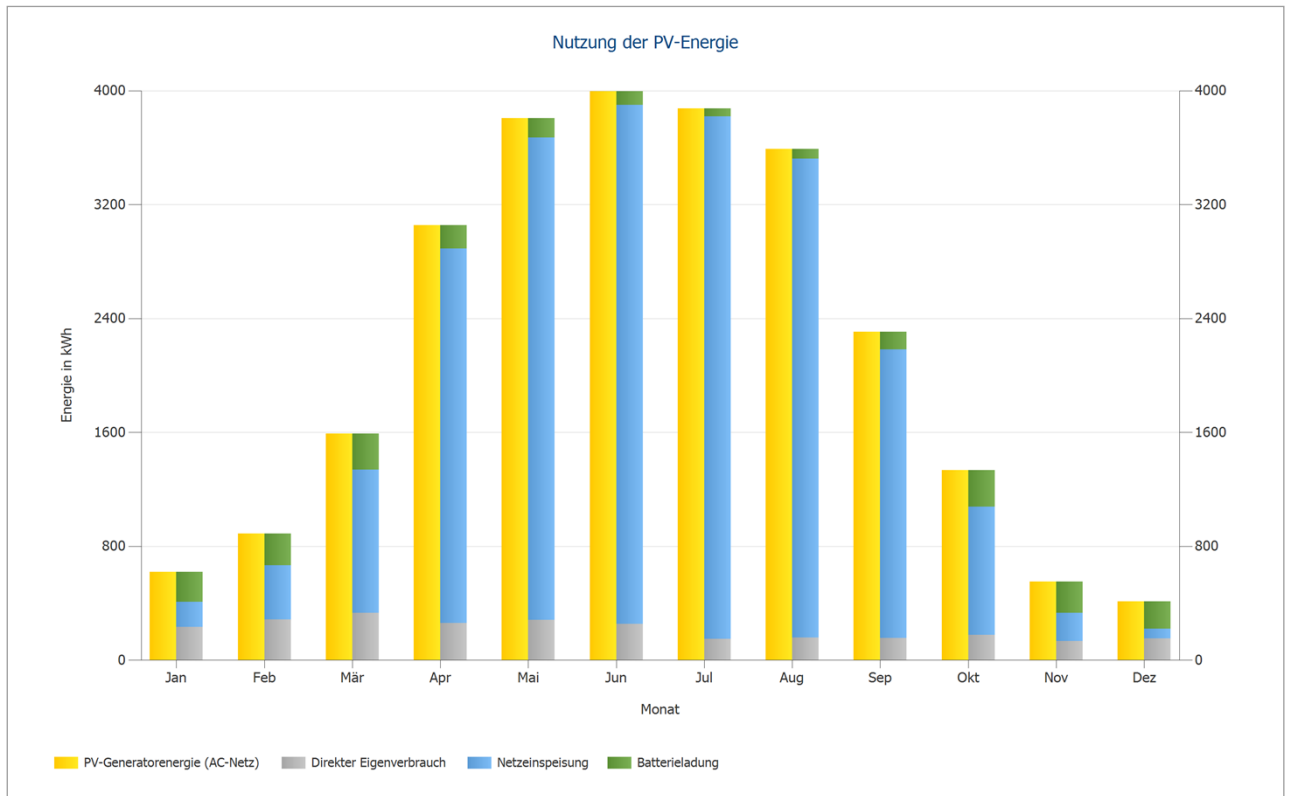


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

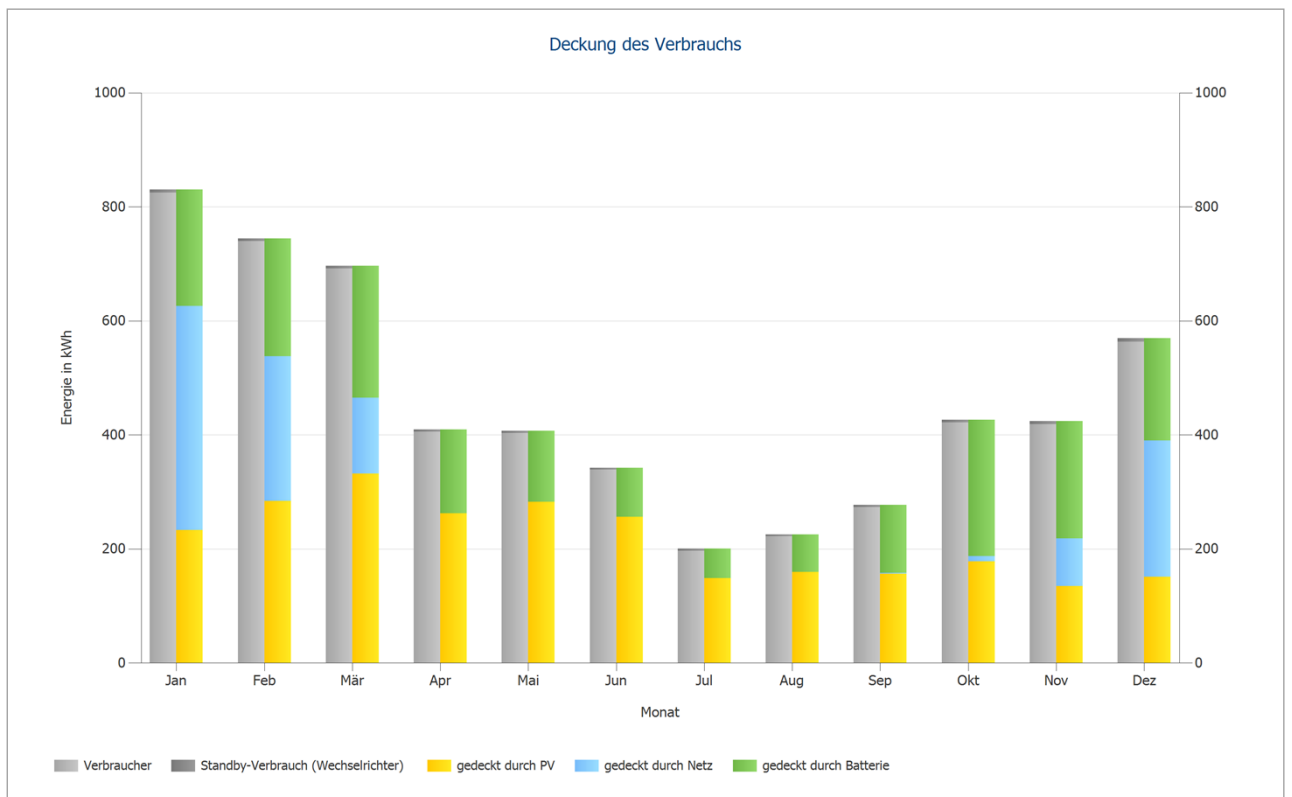


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

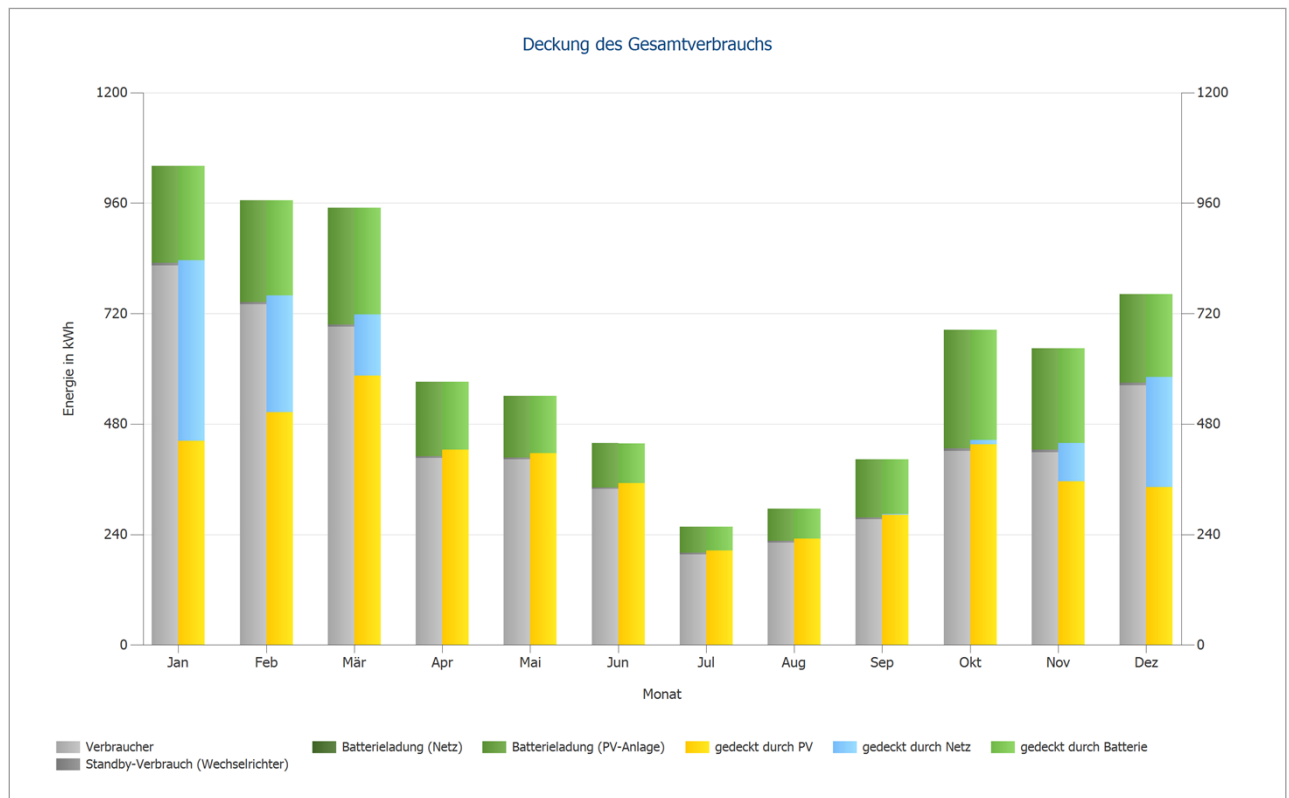


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	392,4 kWh
Februar	529,6 kWh
März	1308,1 kWh
April	2464,8 kWh
Mai	2922,1 kWh
Juni	3079,5 kWh
Juli	2773,9 kWh
August	2390,9 kWh
September	1659,5 kWh
Oktober	1037,1 kWh
November	404,2 kWh
Dezember	233,3 kWh
Jahreswert	19.195,3 kWh

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE OST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Ost

Neigung: 30°

GEBÄUDE 02-DACHFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: West

Neigung: 30°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	21.445 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	29,9 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	11.12.2023
Betrachtungszeitraum	30 Jahre
Kapitalzins	0 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	5,88 %
Kumulierter Cashflow	60.191,23 €
Amortisationsdauer	14,0 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0603 €/kWh

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.625,94 €/kWp
Investitionskosten	48.583,00 €
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	1.601,58 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.535,68 €/Jahr

EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	11.12.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0747 €/kWh
Einspeisevergütung	1601,5757 €/Jahr

Tarif mit 0,35 (EON)

Arbeitspreis	0,35 €/kWh
Grundpreis	13,78 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	3 %/Jahr

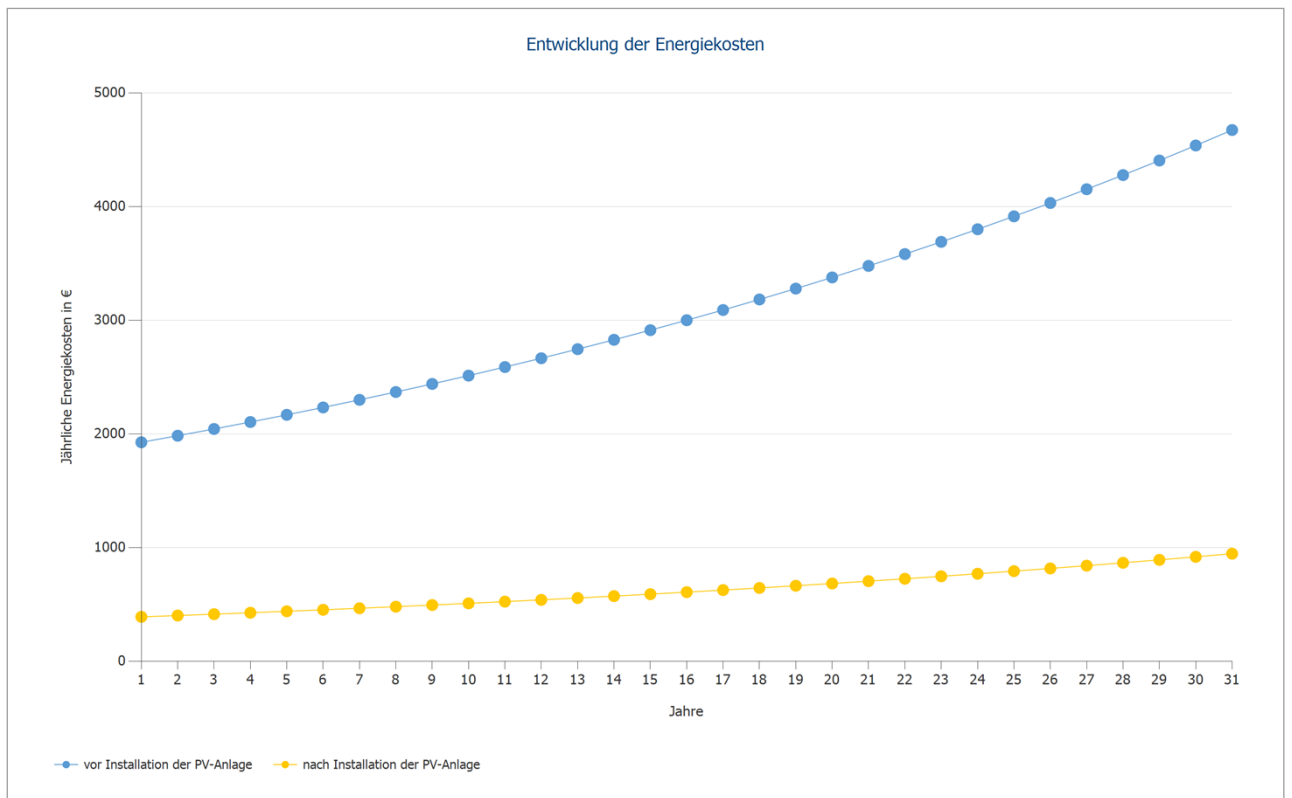


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-48.583,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.599,88 €	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €
Einsparungen Strombezug	1.486,93 €	1.581,75 €	1.629,20 €	1.678,07 €	1.728,42 €
Jährlicher Cashflow	-45.496,19 €	3.183,32 €	3.230,77 €	3.279,65 €	3.329,99 €
Kumulierter Cashflow	-45.496,19 €	-42.312,87 €	-39.082,09 €	-35.802,44 €	-32.472,45 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €
Einsparungen Strombezug	1.780,27 €	1.833,68 €	1.888,69 €	1.945,35 €	2.003,71 €
Jährlicher Cashflow	3.381,84 €	3.435,25 €	3.490,26 €	3.546,92 €	3.605,28 €
Kumulierter Cashflow	-29.090,61 €	-25.655,35 €	-22.165,09 €	-18.618,17 €	-15.012,88 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €
Einsparungen Strombezug	2.063,82 €	2.125,73 €	2.189,51 €	2.255,19 €	2.322,85 €
Jährlicher Cashflow	3.665,39 €	3.727,31 €	3.791,08 €	3.856,77 €	3.924,42 €
Kumulierter Cashflow	-11.347,49 €	-7.620,18 €	-3.829,10 €	27,67 €	3.952,09 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €	1.601,58 €
Einsparungen Strombezug	2.392,53 €	2.464,31 €	2.538,24 €	2.614,38 €	2.692,82 €
Jährlicher Cashflow	3.994,11 €	4.065,88 €	4.139,81 €	4.215,96 €	4.294,39 €
Kumulierter Cashflow	7.946,20 €	12.012,09 €	16.151,90 €	20.367,86 €	24.662,25 €

Cashflow

	Jahr 21	Jahr 22	Jahr 23	Jahr 24	Jahr 25
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	5,26 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einsparungen Strombezug	2.773,60 €	2.856,81 €	2.942,51 €	3.030,79 €	3.121,71 €
Jährlicher Cashflow	2.778,86 €	2.856,81 €	2.942,51 €	3.030,79 €	3.121,71 €
Kumulierter Cashflow	27.441,11 €	30.297,92 €	33.240,43 €	36.271,22 €	39.392,93 €

Cashflow

	Jahr 26	Jahr 27	Jahr 28	Jahr 29	Jahr 30
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einsparungen Strombezug	3.215,36 €	3.311,82 €	3.411,18 €	3.513,52 €	3.618,92 €
Jährlicher Cashflow	3.215,36 €	3.311,82 €	3.411,18 €	3.513,52 €	3.618,92 €
Kumulierter Cashflow	42.608,30 €	45.920,12 €	49.331,30 €	52.844,82 €	56.463,74 €

Cashflow

	Jahr 31
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	0,00 €
Einsparungen Strombezug	3.727,49 €
Jährlicher Cashflow	3.727,49 €
Kumulierter Cashflow	60.191,23 €

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

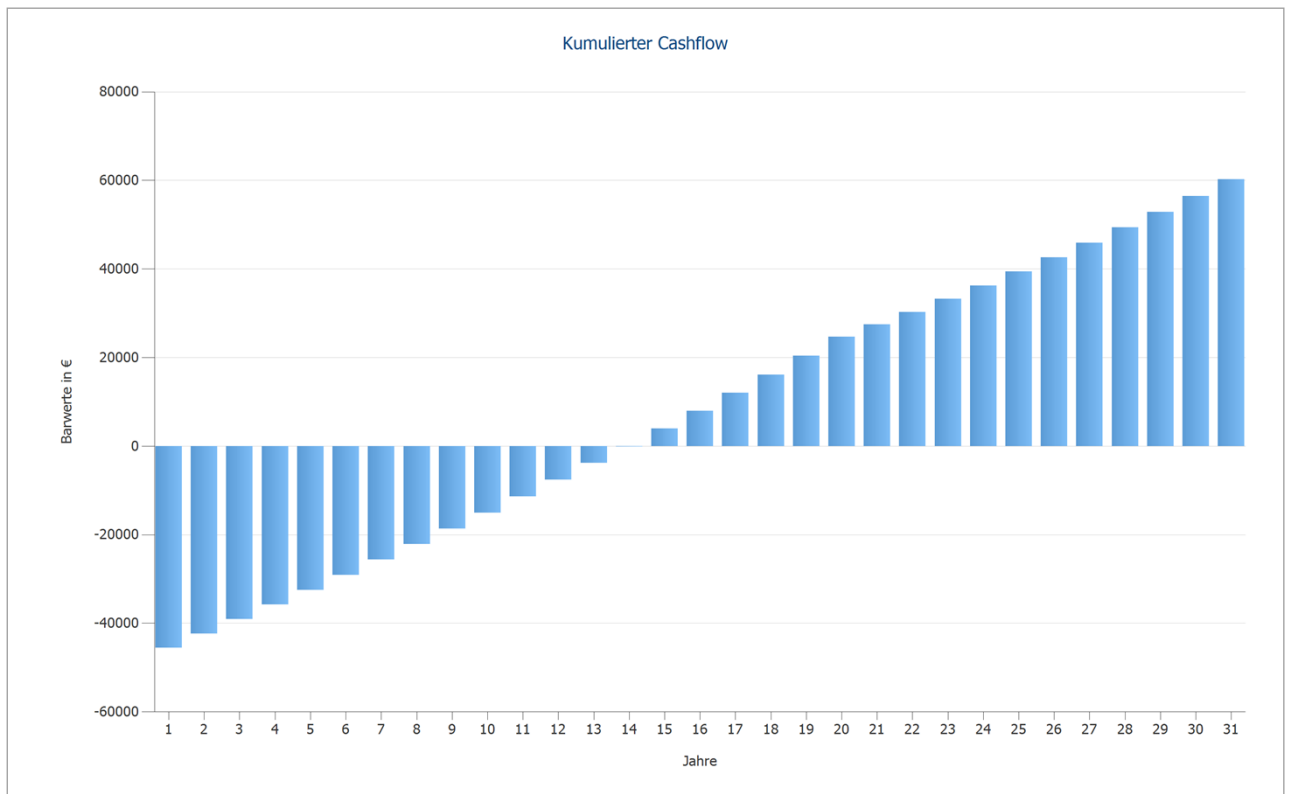
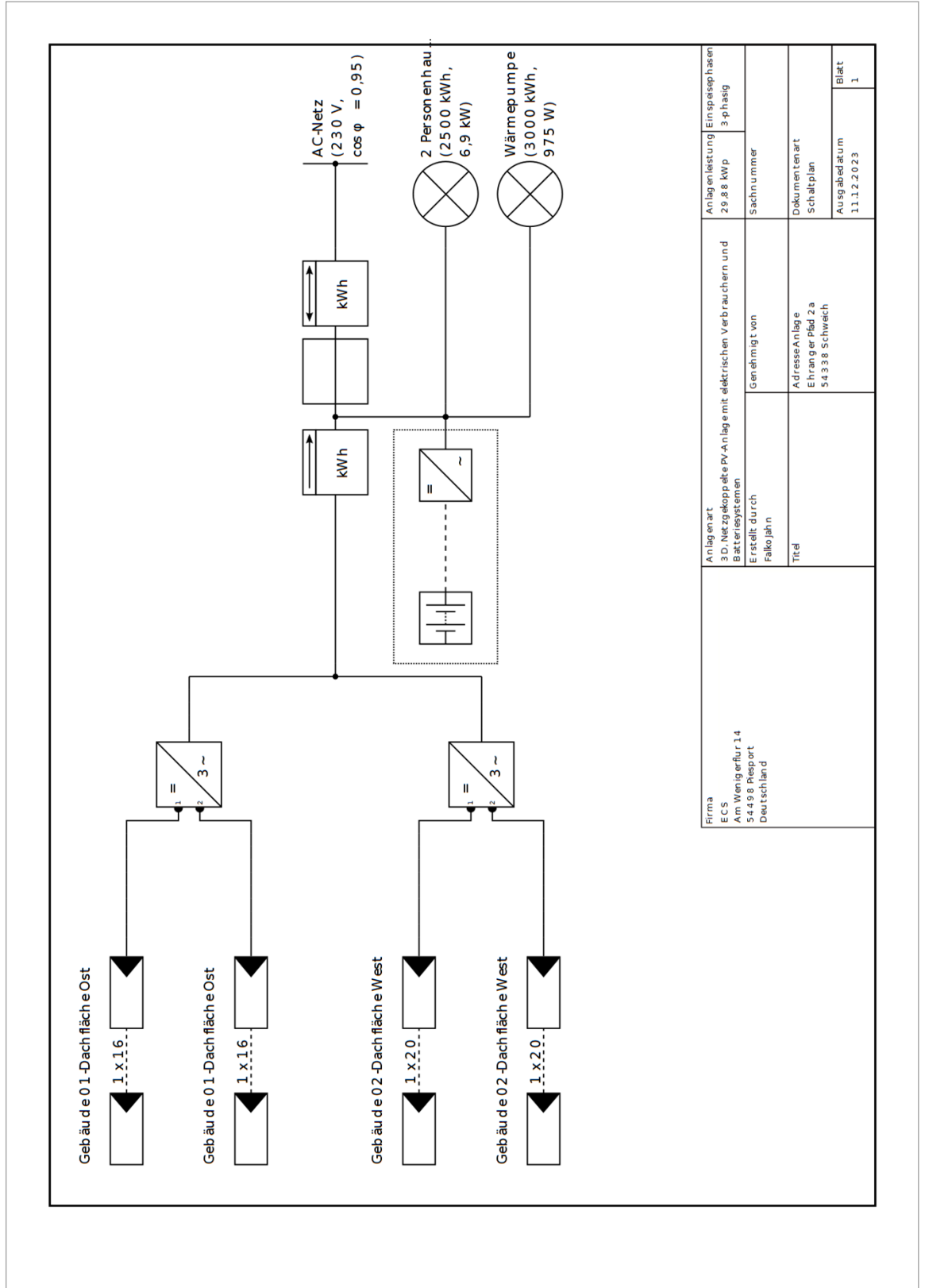


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan



Firma ECS Am Wenigerflur 14 54498 Piesport Deutschland	Anlagenart 3D-Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen Erstellt durch Falkejahr	Anlagenleistung 29,88 kWp 3-phasig	Einspeisephasen
Titel Adresse Anlage Ehringer Pfad 2a 54338 Schweich		Dokumententart Schaltplan	
		Ausgabedatum 11.12.2023	
		Blatt 1	

Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

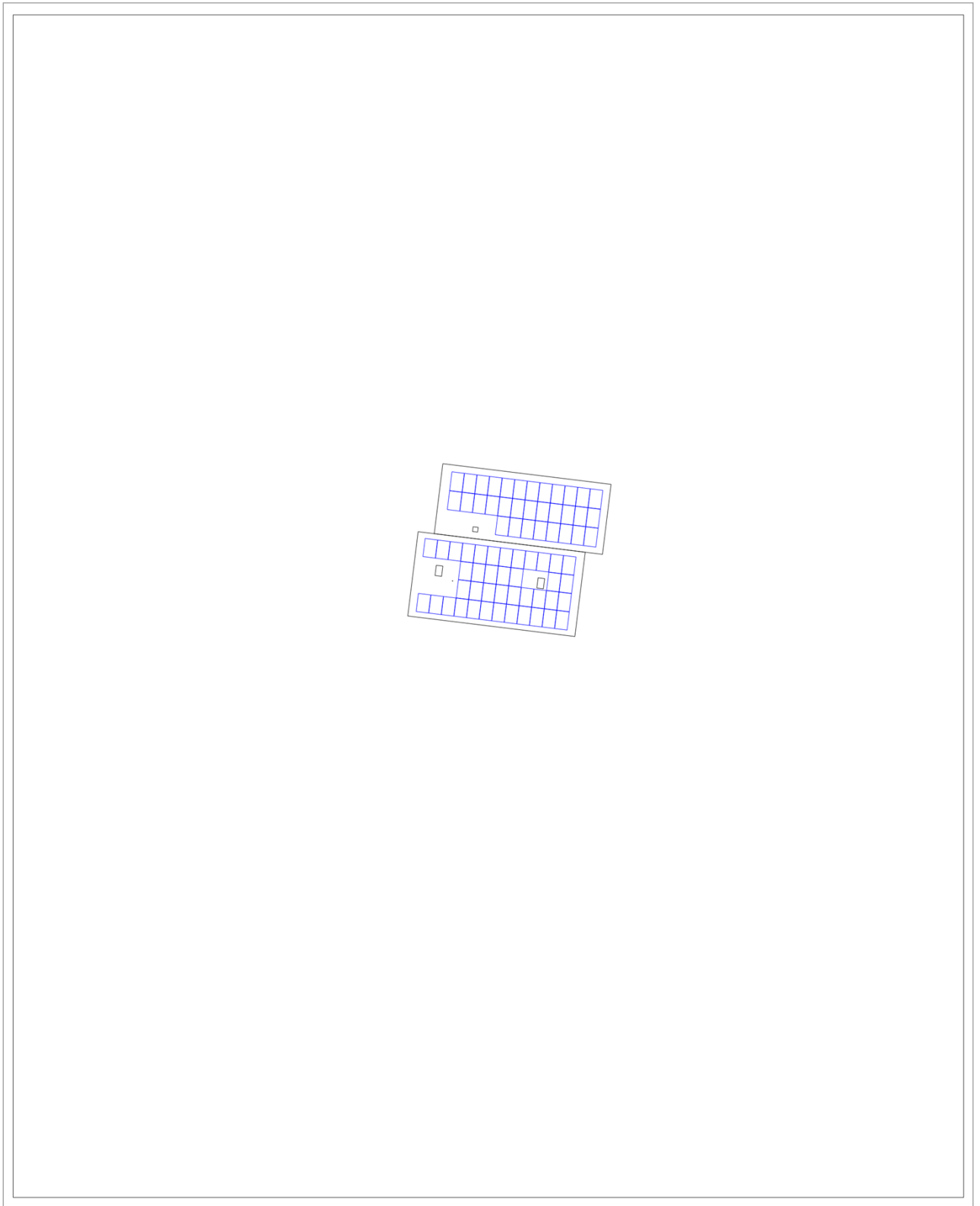


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

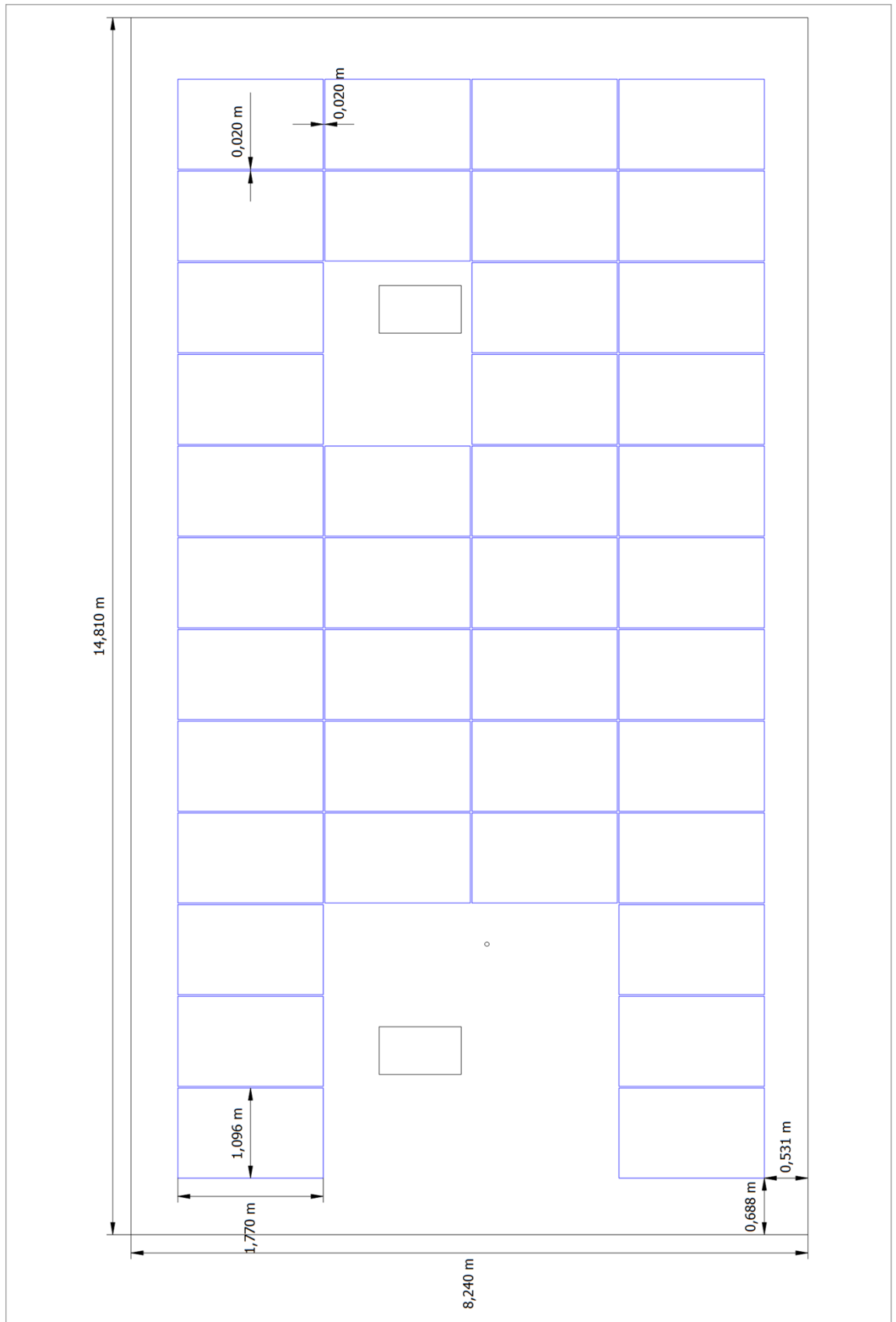


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche West

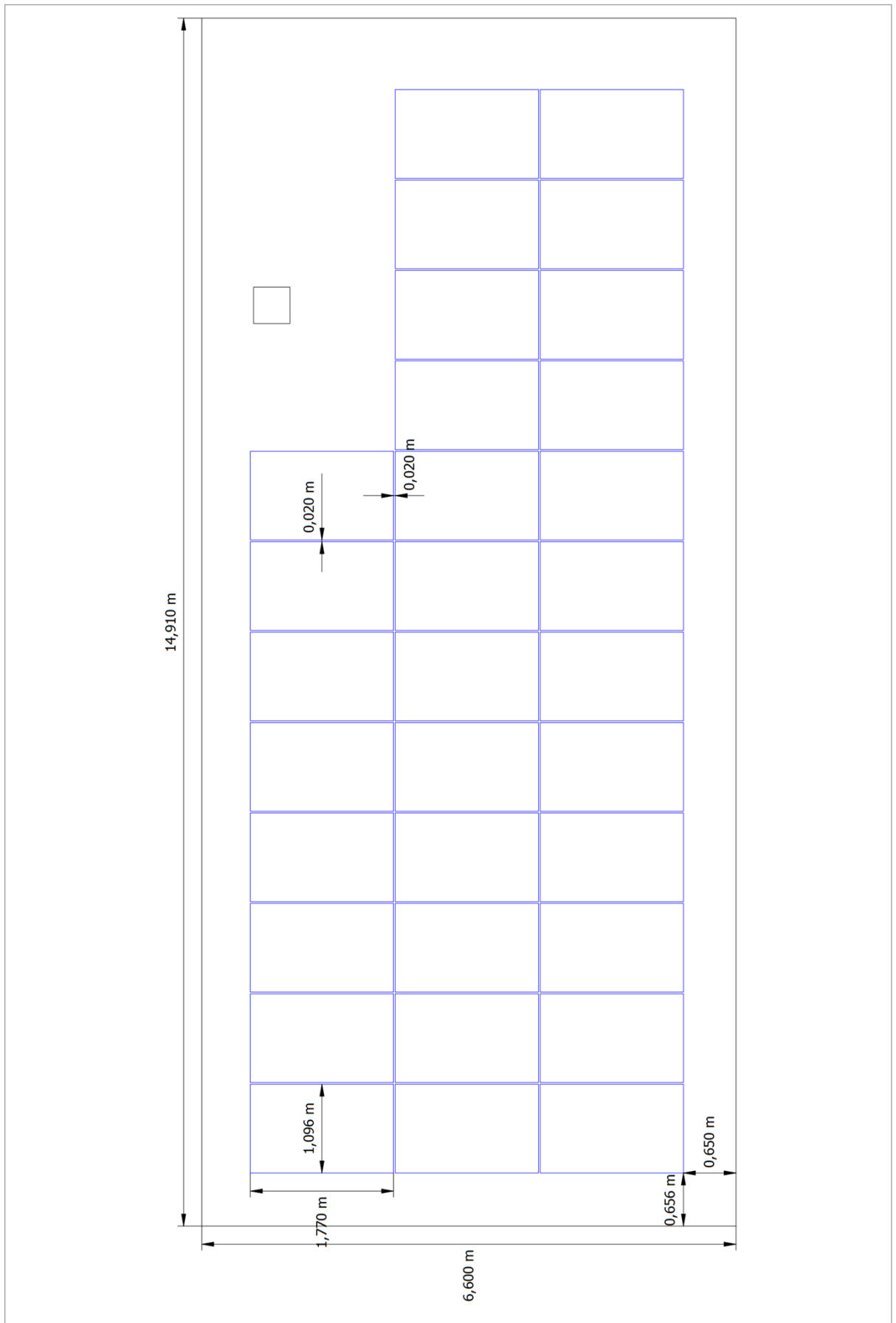


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Ost

Strangplan

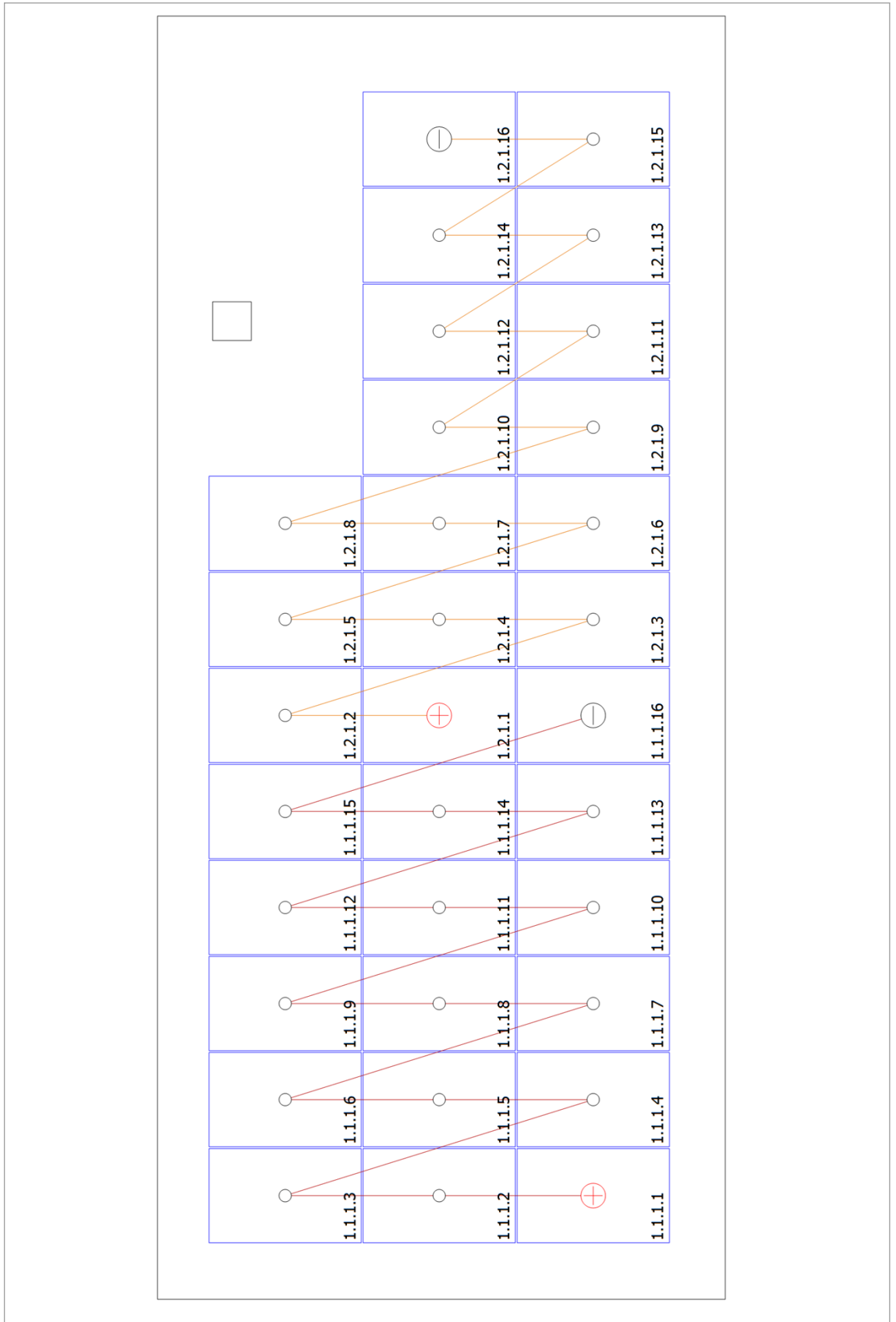


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Ost



Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche West

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-415-NEG9.28 VERTEX S+ 2022	72	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	Symo GEN24 10.0 Plus	1	Stück
3	Wechselrichter		Fronius International	FRONIUS Symo 15.0- 3-M	1	Stück
4	Batteriesystem		Fronius International	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS10.2 (10,24 kWh)	1	Stück
5	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
6	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
7	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück