



**ECS**

Am Wenigerflur 14  
54498 Piesport  
Deutschland

**Ansprechpartner/in:**

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

Günter Scalla  
Brunnenstrasse 33  
54338 Schweich-Issel

07.08.2022

## Ihre PV-Anlage von ECS

### Adresse der Anlage

---

Brunnenstrasse 33  
54338 Schweich-Issel

---



## 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
PV-Generatorleistung	11,34 kWp
PV-Generatorfläche	52,7 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	27
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1

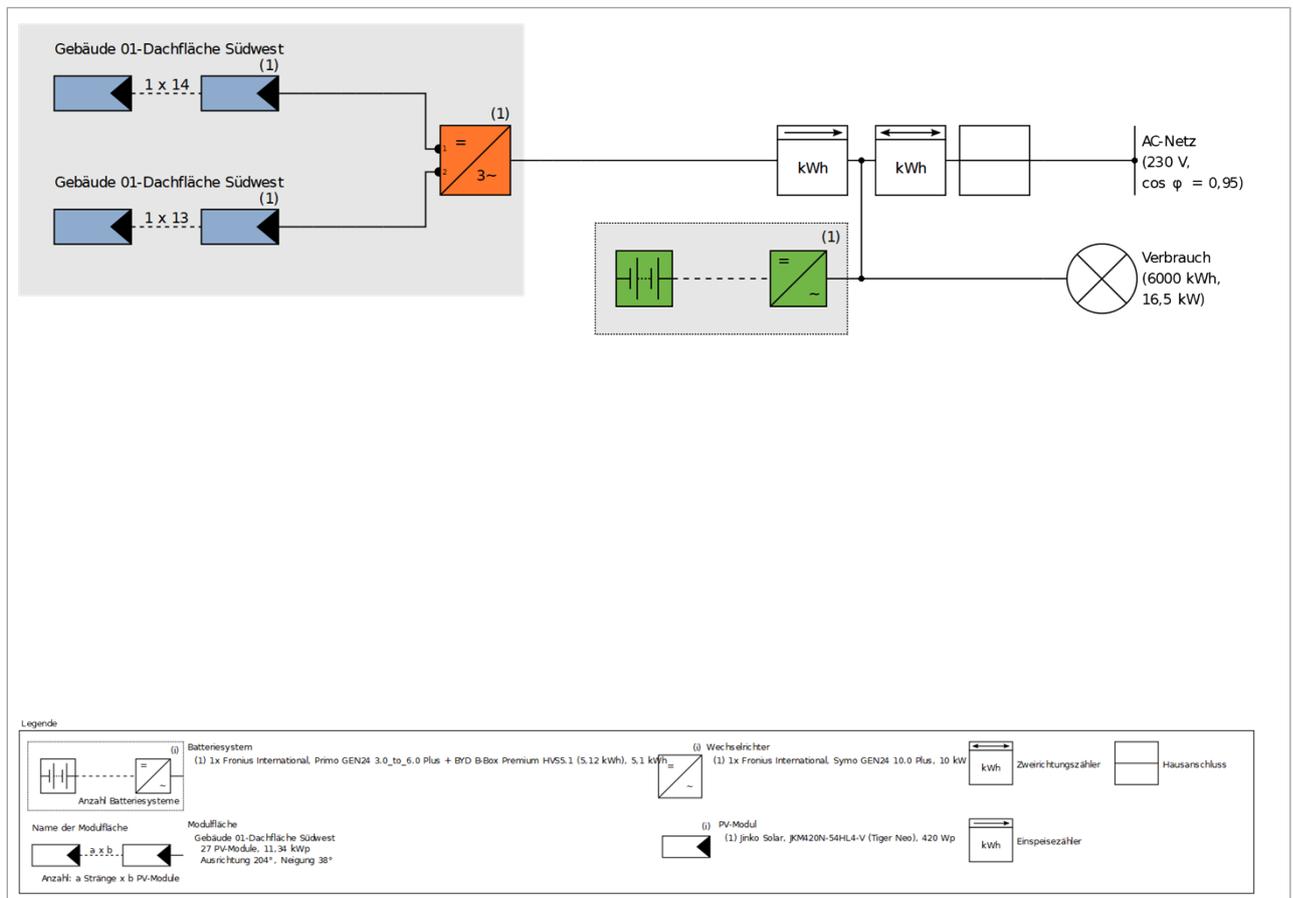


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	11,34 kWp
Spez. Jahresertrag	968,28 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	86,00 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,9 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	11.023 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.961 kWh/Jahr
Batterieladung	1.649 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.413 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	32,5 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	5.091 kg/Jahr
Autarkiegrad	57,4 %

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	23.465,00 €
Gesamtkapitalrendite	6,63 %
Amortisationsdauer	12,4 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1133 €/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
Auflösung der Daten	1 h
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

### Verbrauch

Gesamtverbrauch	6000 kWh
2 Personenhaushalt	6000 kWh
Spitzenlast	16,5 kW

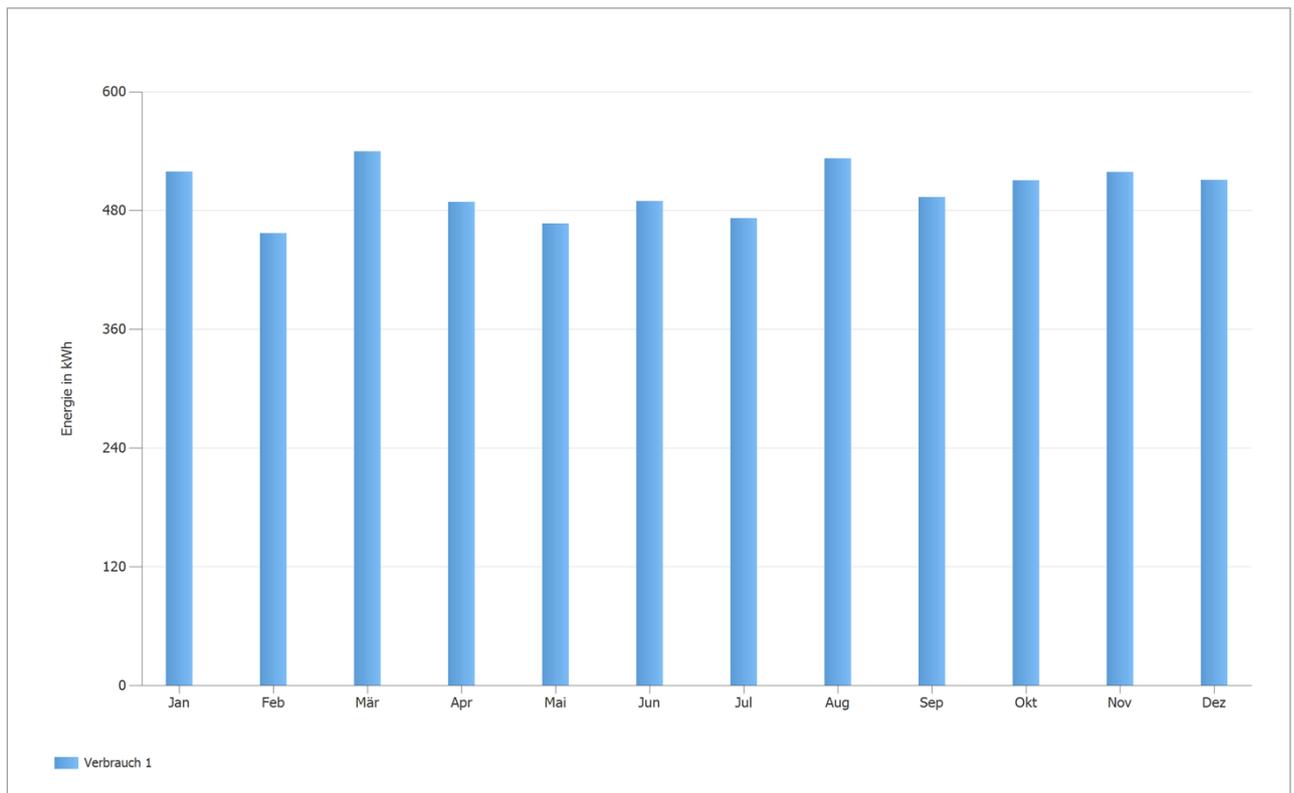


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

### 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
PV-Module	27 x JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo) (v2)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	38 °
Ausrichtung	Südwesten 204 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	52,7 m <sup>2</sup>

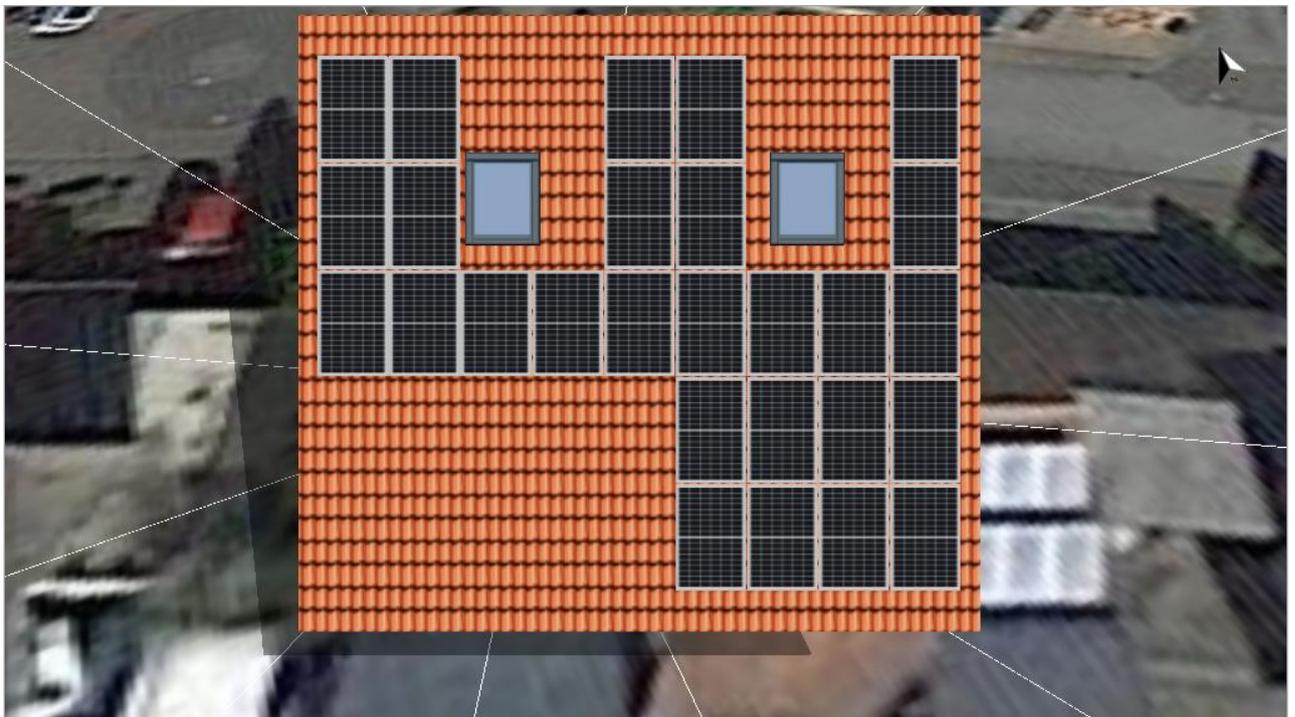


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

## Horizontlinie, 3D-Planung

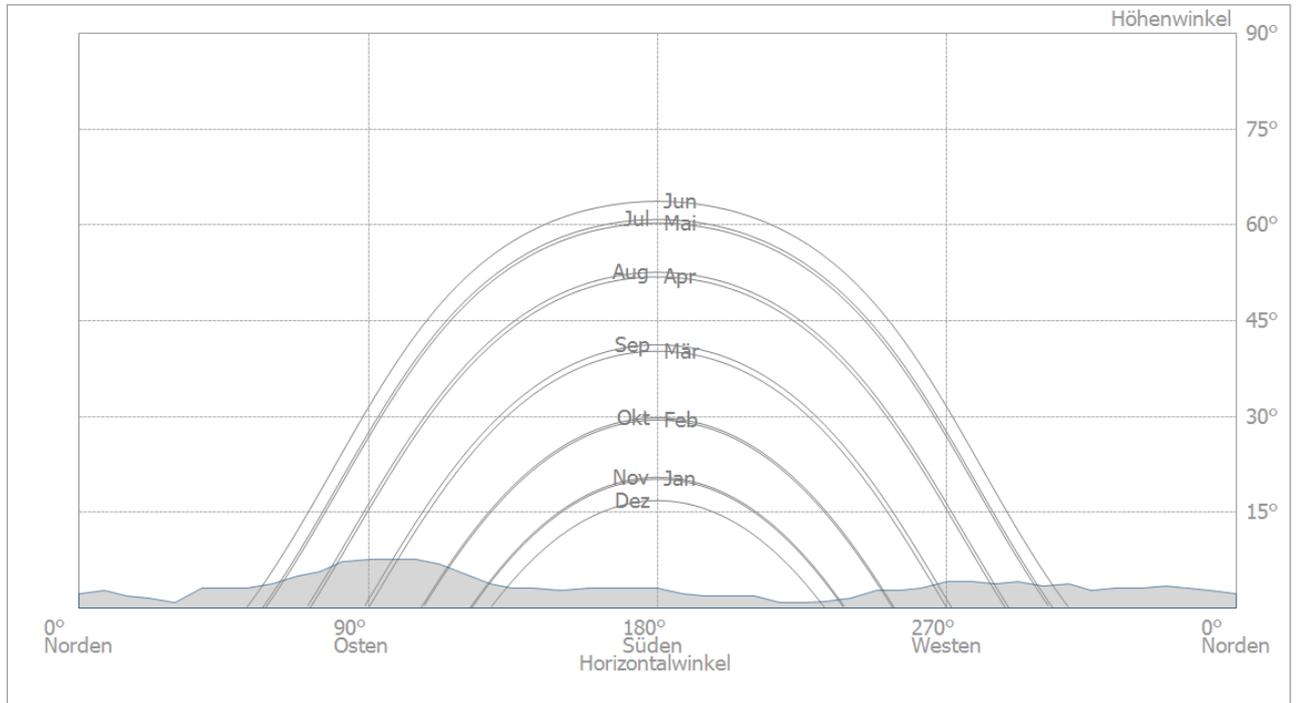


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
Wechselrichter 1	
Modell	Symo GEN24 10.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	119,4 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 14 MPP 2: 1 x 13

## AC-Netz

### AC-Netz

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

## Batteriesysteme

### Batteriesystem

Modell	Primo GEN24 3.0_to_6.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS5.1 (5,12 kWh) (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	AC Kopplung
Nennleistung	4,48 kW
Batterie	
Hersteller	BYD Company Ltd.
Modell	HVS (v1)
Anzahl	2
Batterieenergie	5,1 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

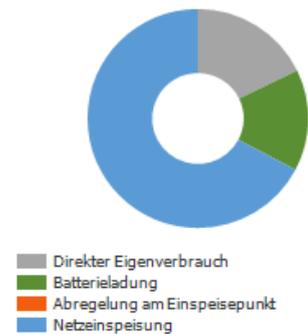
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	11,34 kWp
Spez. Jahresertrag	968,28 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	86,00 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,9 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	11.023 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.961 kWh/Jahr
Batterieladung	1.649 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.413 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	32,5 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	5.091 kg/Jahr

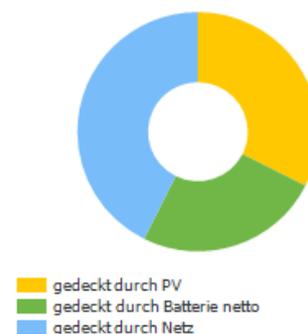
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	6.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	43 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	6.043 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	1.961 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.505 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	2.577 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	57,4 %

Gesamtverbrauch



### Batteriesystem

Ladung am Anfang	5 kWh
Batterieladung (Gesamt)	1.649 kWh/Jahr
Batterieladung (PV-Anlage)	1.649 kWh/Jahr
Batterieladung (Netz)	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.505 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	77 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	72 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	7,0 %
Lebensdauer	14 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	6.043 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	2.577 kWh/Jahr
Autarkiegrad	57,4 %

### Energiefluss-Grafik

Projekt: scalla\_schweich

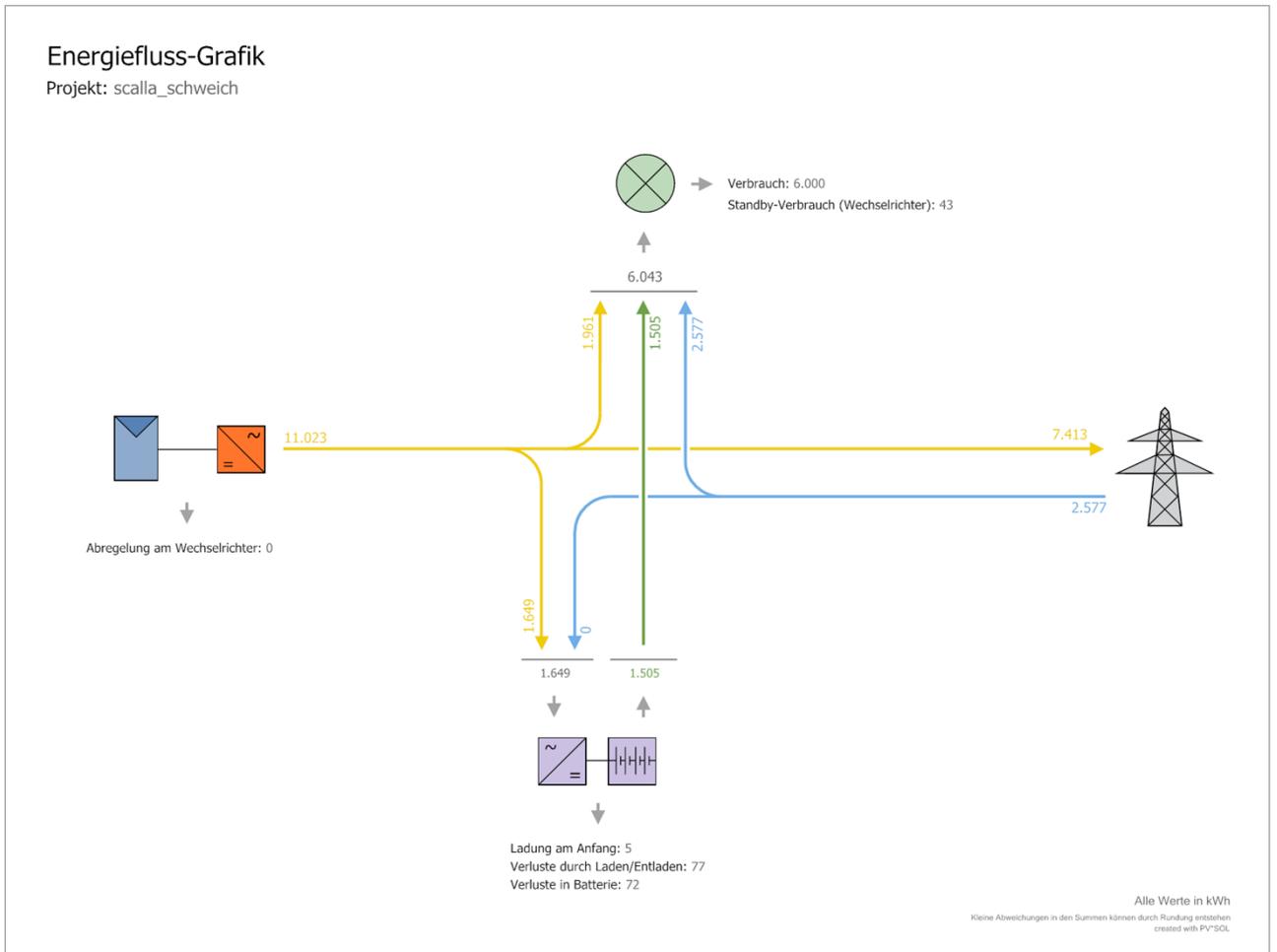


Abbildung: Energiefluss

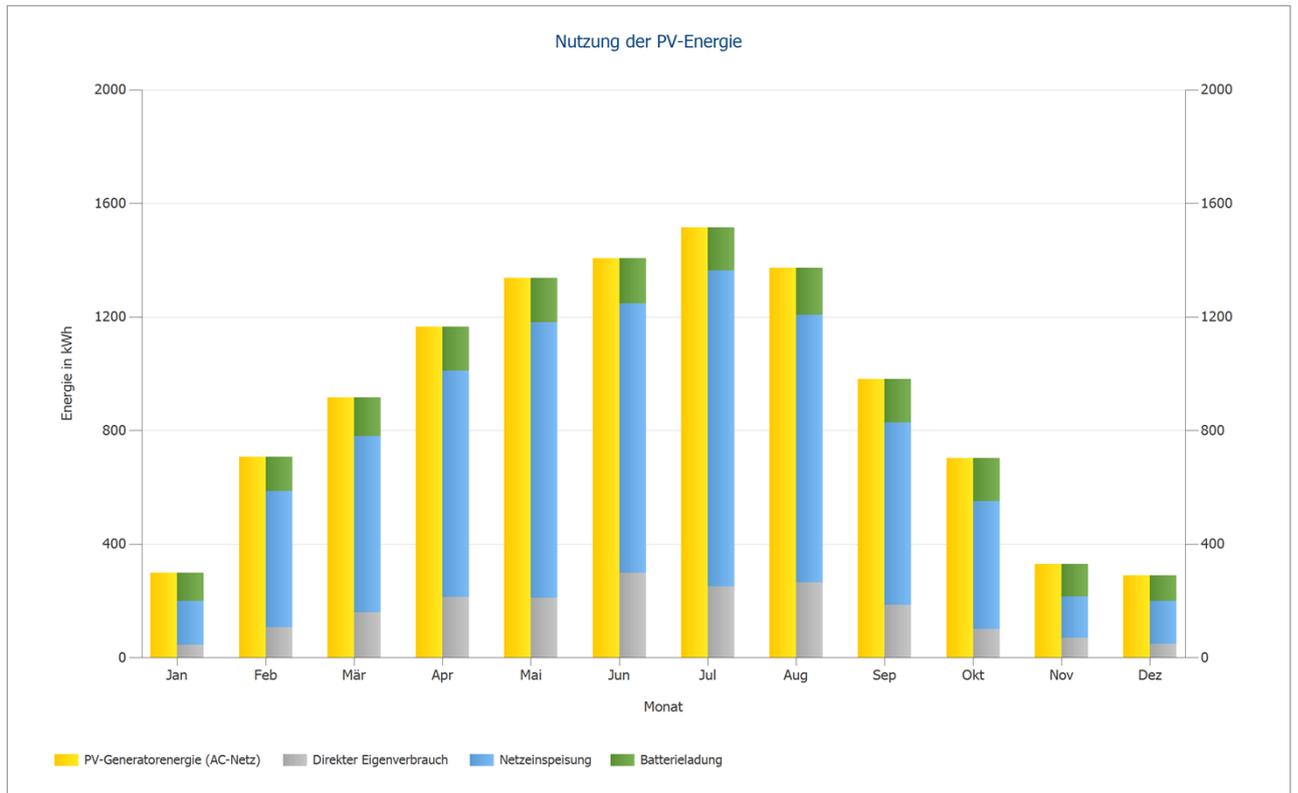


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

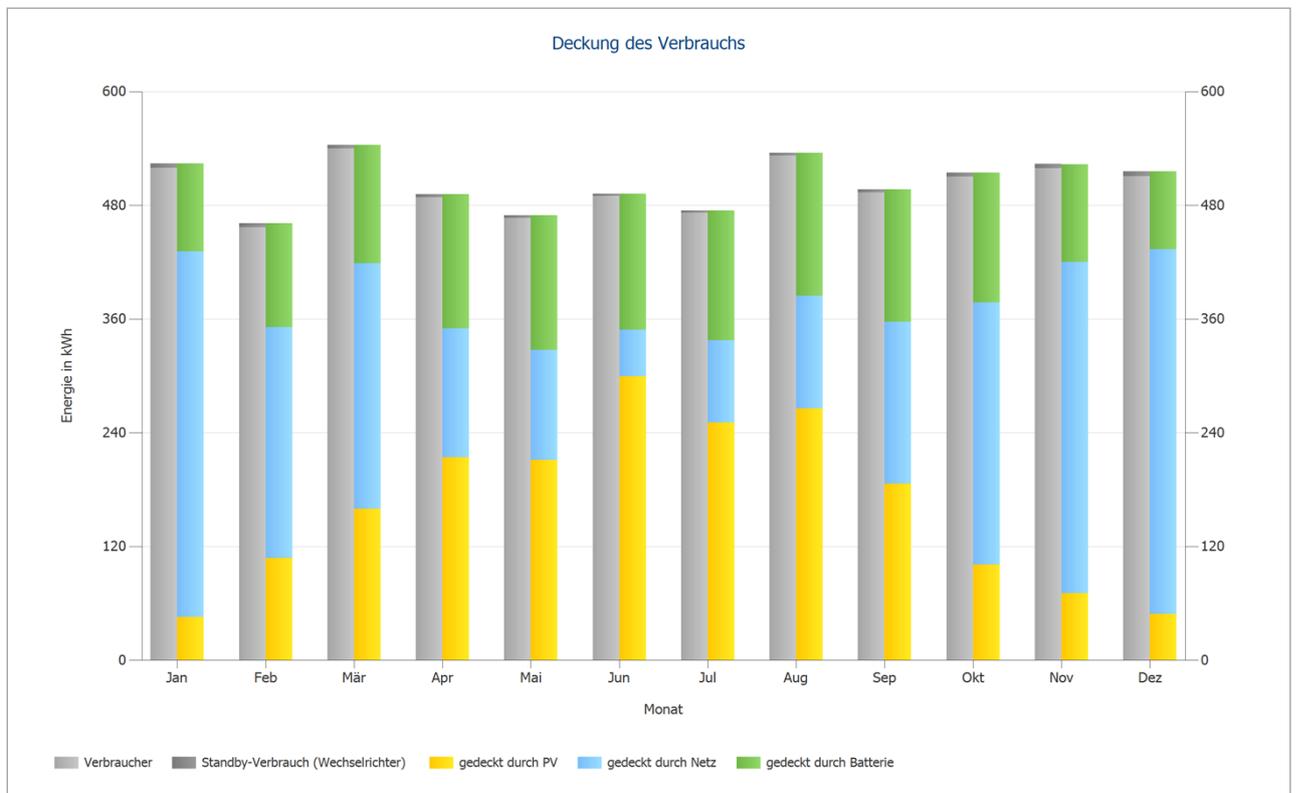


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

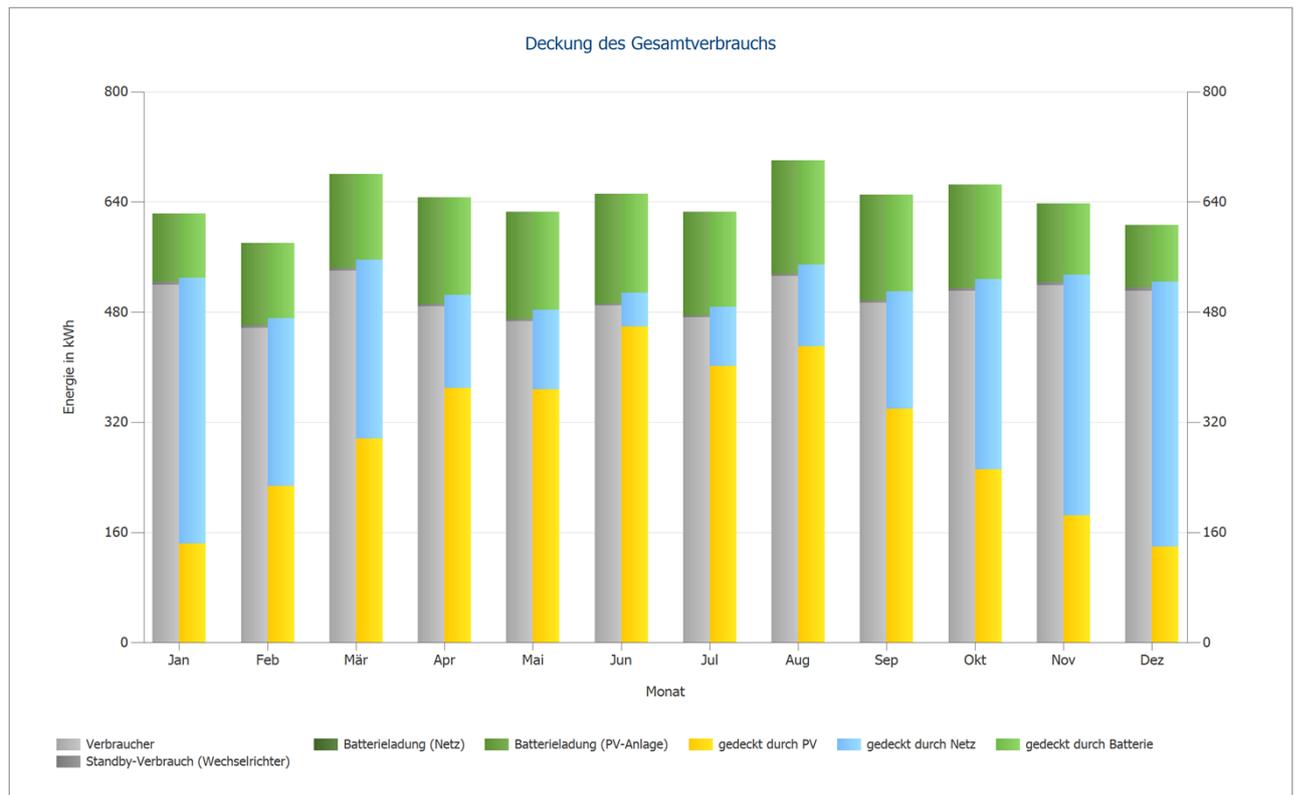


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	230,2 kWh
Februar	232,1 kWh
März	589 kWh
April	1010,4 kWh
Mai	1119,1 kWh
Juni	1129,6 kWh
Juli	1006,6 kWh
August	969,2 kWh
September	751,4 kWh
Oktober	530,1 kWh
November	196,9 kWh
Dezember	128,5 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>7.893,2 kWh</b>

Randbedingungen:  
 Klimadaten nach DIN V 18599-10  
 GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE SÜDWEST  
 Systemleistungsfaktor: 0.75  
 Peakleistungskoeffizient: 0.182  
 Ausrichtung: Süd-West  
 Neigung: 45°

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	7.413 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	11,3 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	31.05.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	6,63 %
Kumulierter Cashflow	18.032,24 €
Amortisationsdauer	12,4 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1133 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.069,22 €/kWp
Investitionskosten	23.465,00 €
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	598,22 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.215,23 €/Jahr

### eeg2023 - Gebäudeanlage

Gültigkeit	26.07.2022 - 31.12.2042
Spezifische Einspeisevergütung	0,0807 €/kWh
Einspeisevergütung	598,2241 €/Jahr

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

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

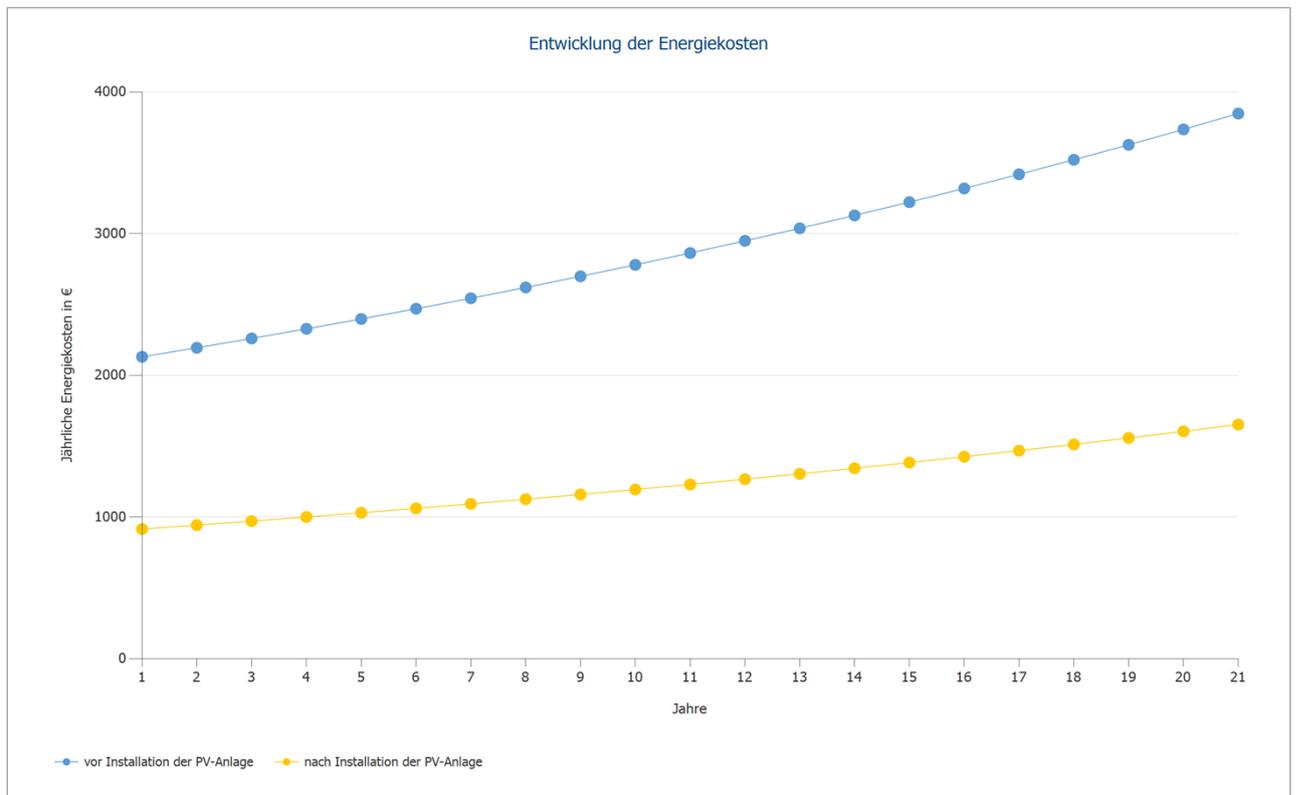


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-23.465,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	517,35 €	586,44 €	580,63 €	574,88 €	569,19 €
Einsparungen Strombezug	1.157,72 €	1.227,03 €	1.251,32 €	1.276,10 €	1.301,37 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-21.789,93 €</b>	<b>1.813,46 €</b>	<b>1.831,95 €</b>	<b>1.850,98 €</b>	<b>1.870,56 €</b>
Kumulierter Cashflow	-21.789,93 €	-19.976,46 €	-18.144,51 €	-16.293,52 €	-14.422,96 €

### Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	563,55 €	557,97 €	552,45 €	546,98 €	541,56 €
Einsparungen Strombezug	1.327,14 €	1.353,42 €	1.380,22 €	1.407,55 €	1.435,43 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.890,70 €</b>	<b>1.911,40 €</b>	<b>1.932,67 €</b>	<b>1.954,53 €</b>	<b>1.976,99 €</b>
Kumulierter Cashflow	-12.532,27 €	-10.620,87 €	-8.688,20 €	-6.733,66 €	-4.756,67 €

### Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	536,20 €	530,89 €	525,64 €	520,43 €	515,28 €
Einsparungen Strombezug	1.463,85 €	1.492,84 €	1.522,40 €	1.552,55 €	1.583,29 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.000,05 €</b>	<b>2.023,73 €</b>	<b>2.048,04 €</b>	<b>2.072,98 €</b>	<b>2.098,57 €</b>
Kumulierter Cashflow	-2.756,62 €	-732,89 €	1.315,15 €	3.388,13 €	5.486,69 €

### Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	510,18 €	505,13 €	500,13 €	495,17 €	354,65 €
Einsparungen Strombezug	1.614,64 €	1.646,61 €	1.679,22 €	1.712,47 €	1.746,38 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.124,82 €</b>	<b>2.151,74 €</b>	<b>2.179,35 €</b>	<b>2.207,65 €</b>	<b>2.101,03 €</b>
Kumulierter Cashflow	7.611,51 €	9.763,25 €	11.942,60 €	14.150,25 €	16.251,27 €

### Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	0,00 €
Einsparungen Strombezug	1.780,96 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.780,96 €</b>
Kumulierter Cashflow	18.032,24 €

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

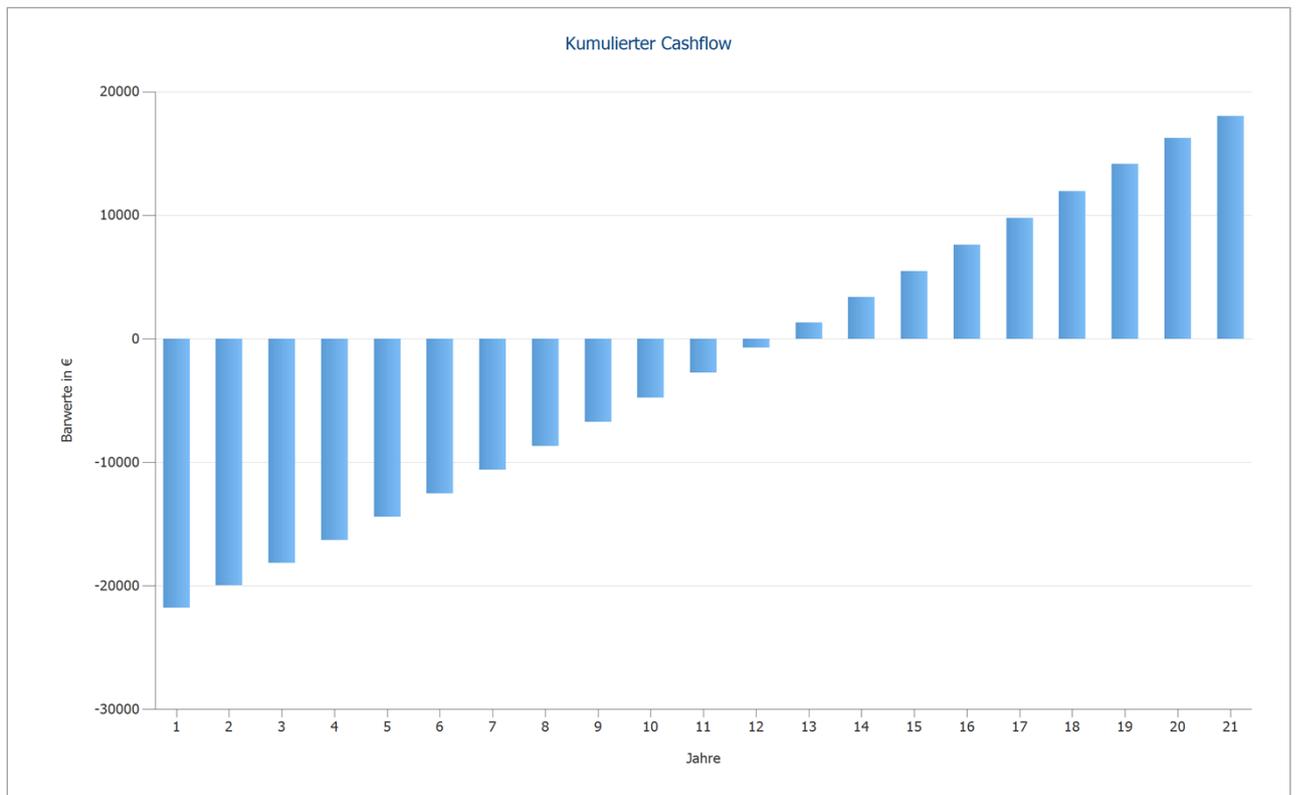
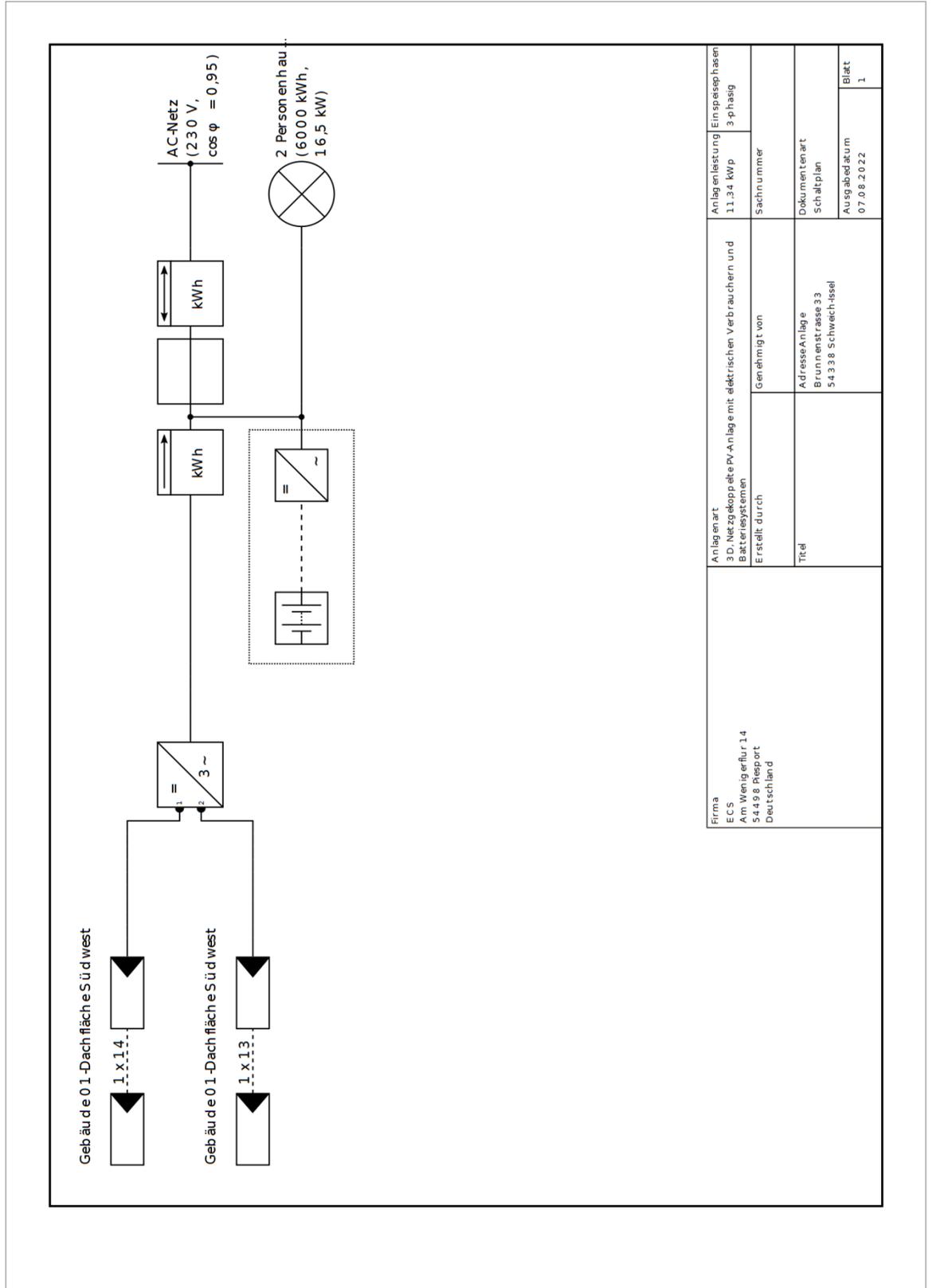


Abbildung: Kumulierter Cashflow

# Pläne und Stückliste

## Schaltplan



Firma ECS Am Wenigerflur 14 54498 Piesport Deutschland	Anlagenart 3D-Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen Erstellt durch	Anlageneleistung 11,34 kWp Sachnummer	Einspeisephasen 3-phasig
	Genehmigt von Adresse Anlage Brunnenstrasse 33 54338 Schwweich-Issel	Dokumentenart Schaltplan Ausgabedatum 07.08.2022	Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

# Übersichtsplan

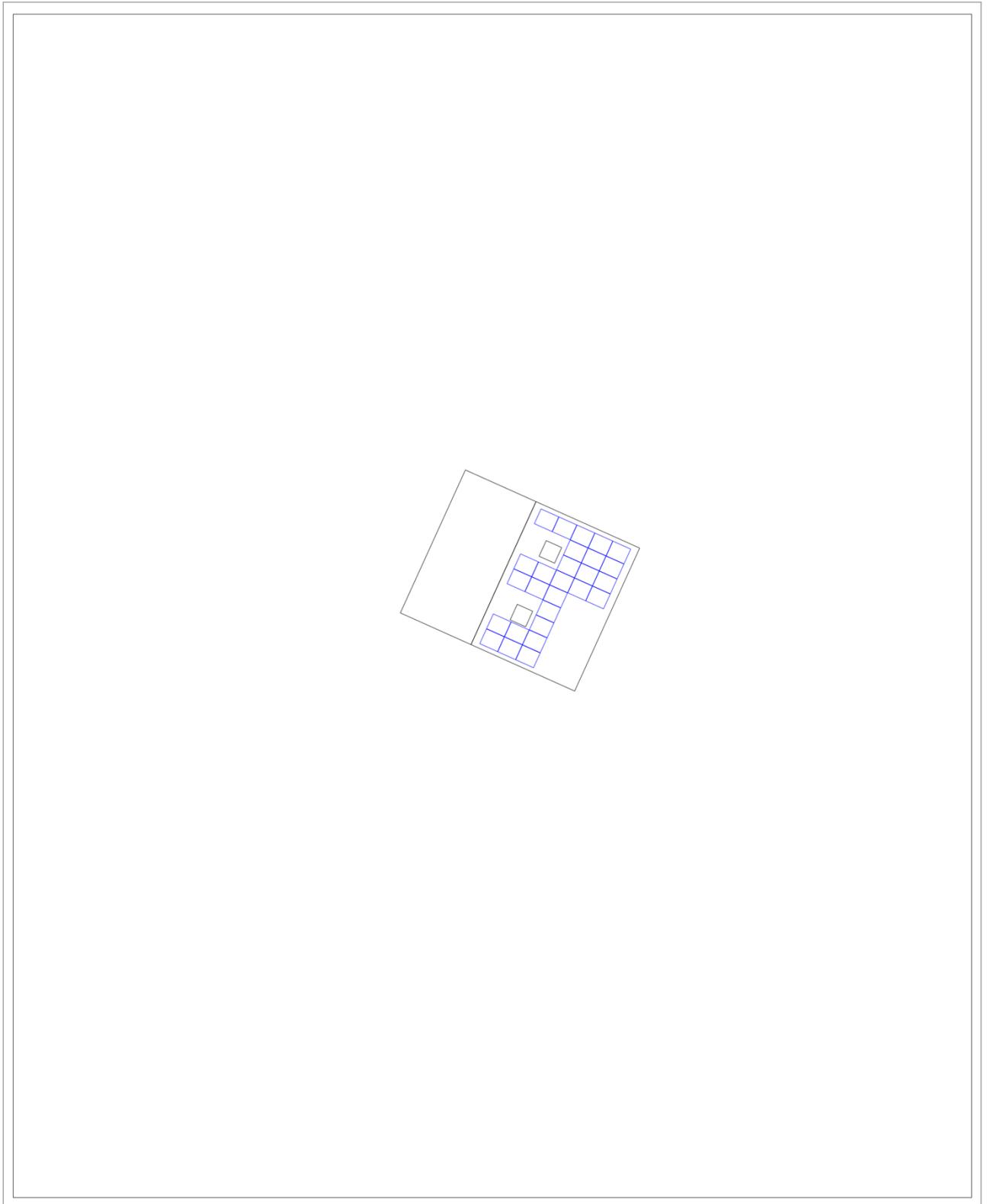


Abbildung: Übersichtsplan

## Bemaßungsplan

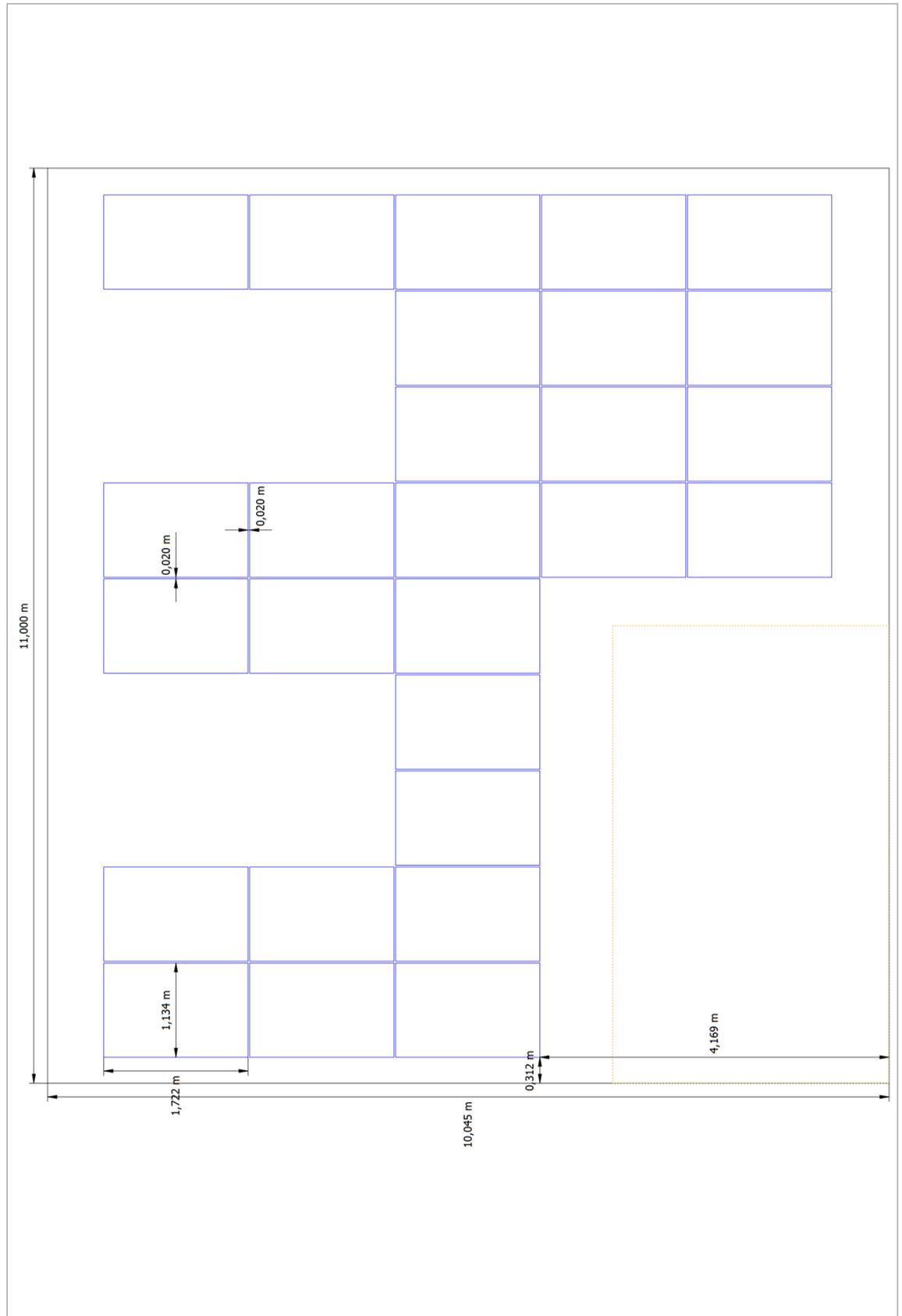


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

# Strangplan

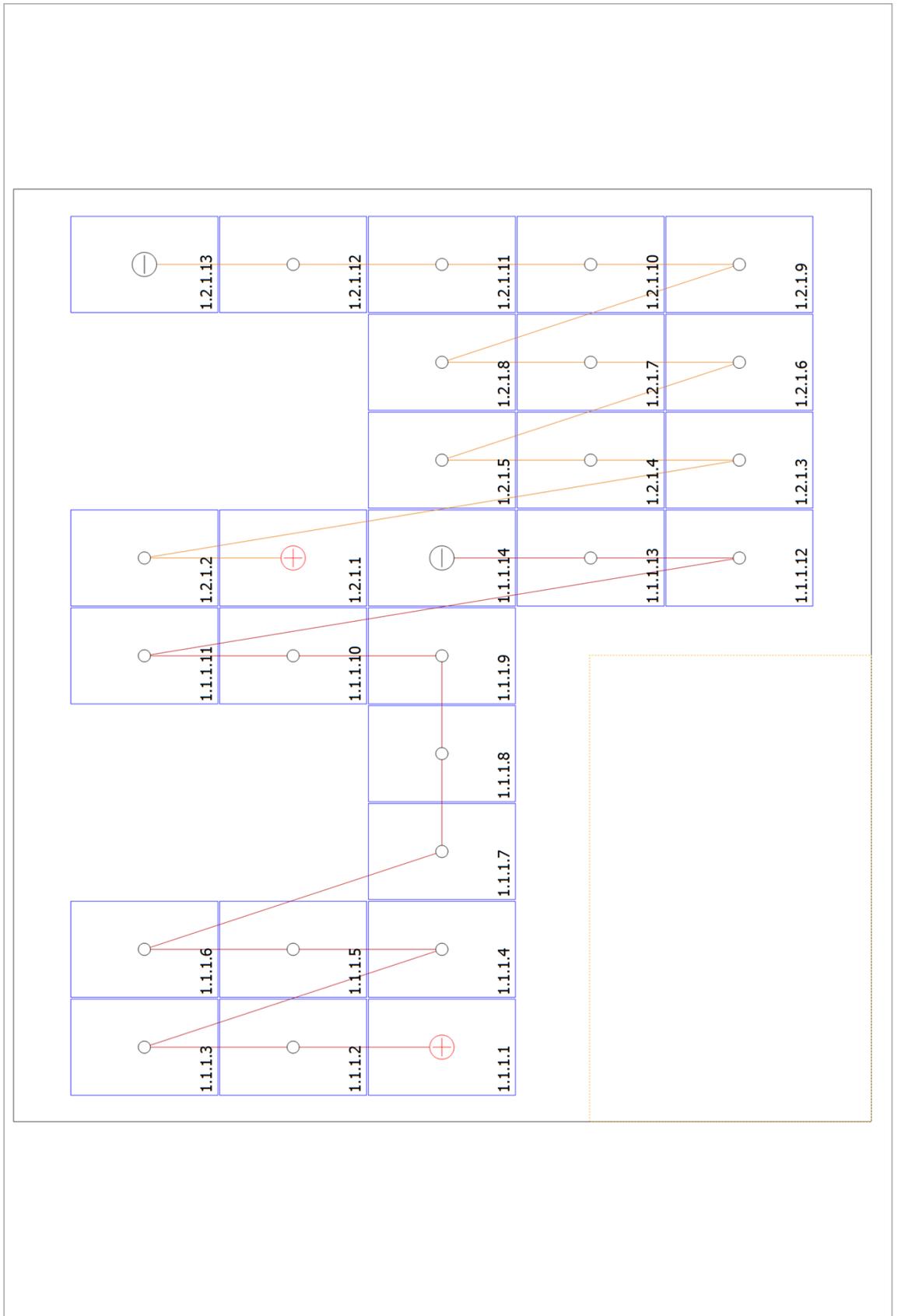


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Jinko Solar	JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo)	27	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	Symo GEN24 10.0 Plus	1	Stück
3	Batteriesystem		Fronius International	Primo GEN24 3.0_to_6.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS5.1 (5,12 kWh)	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück