



**ECS**

Am Wenigerflur 14  
54498 Piesport  
Deutschland

**Ansprechpartner/in:**

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

Frau Sedewitz  
Am Rauelsberg 18  
54518 Plein

07.12.2022

## Ihre PV-Anlage von ECS

### Adresse der Anlage

---

Am Rauelsberg 18  
54518 Plein

---



## 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	14,28 kWp
PV-Generatorfläche	66,4 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	34
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1

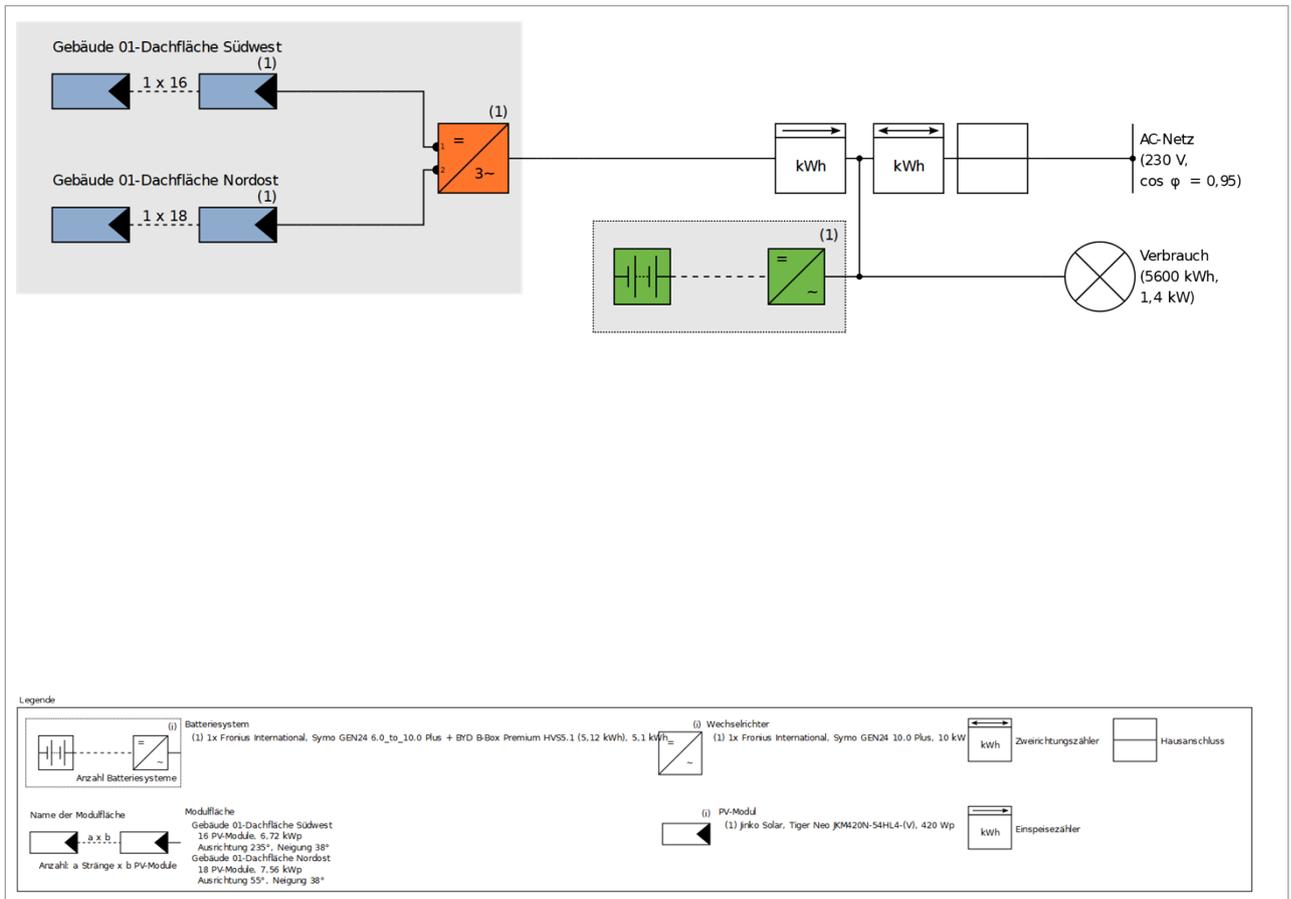


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	14,28 kWp
Spez. Jahresertrag	852,61 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	92,75 %
Ertragsminderung durch Abschattung	1,2 %/Jahr
<b>PV-Generatorenergie (AC-Netz)</b>	<b>12.219 kWh/Jahr</b>
Direkter Eigenverbrauch	2.559 kWh/Jahr
Batterieladung	1.401 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	8.258 kWh/Jahr
<b>Eigenverbrauchsanteil</b>	<b>32,2 %</b>
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	5.662 kg/Jahr
<b>Autarkiegrad</b>	<b>68,0 %</b>

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	26.125,00 €
Gesamtkapitalrendite	8,09 %
Amortisationsdauer	11,1 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1138 €/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	5600 kWh
BDEW-Lastprofil Haushalt (H0)	3600 kWh
Wärmepumpe	2000 kWh
Spitzenlast	1,4 kW

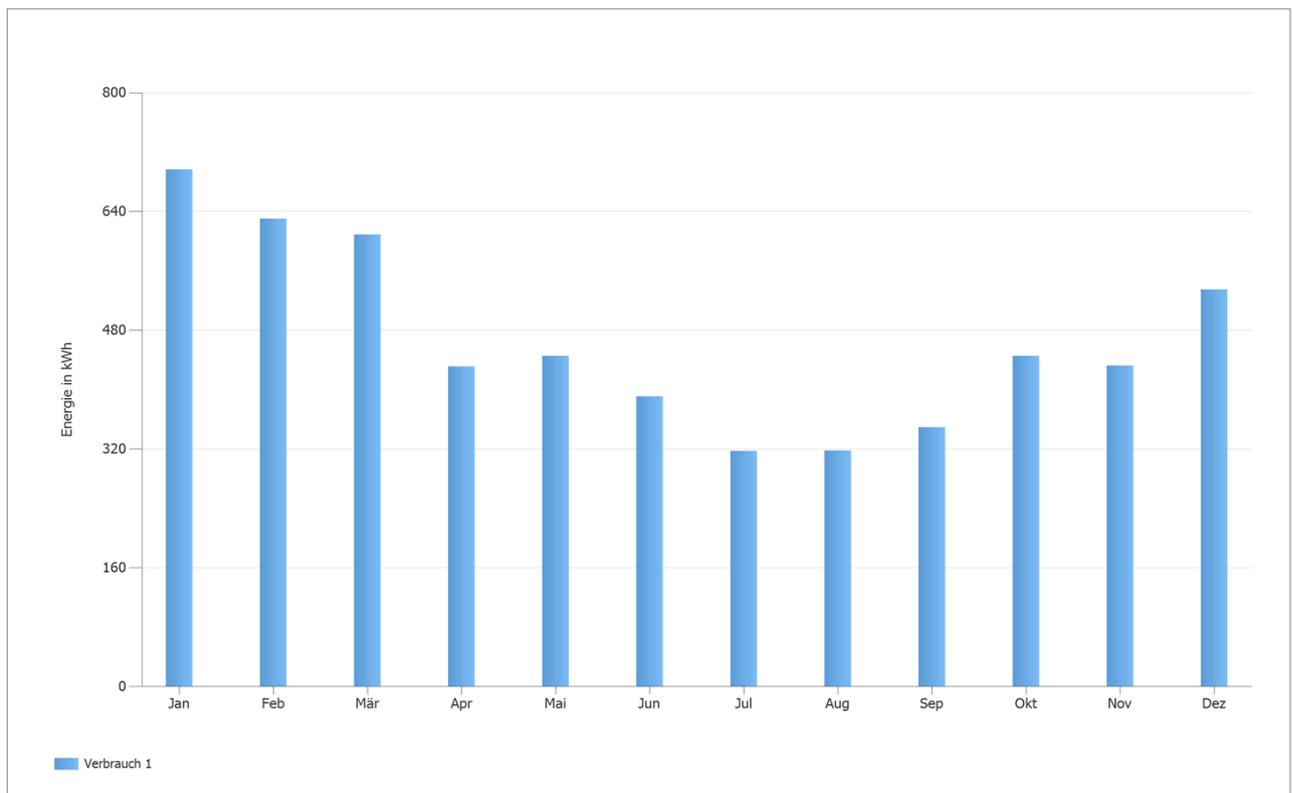


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

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

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
PV-Module	16 x Tiger Neo JKM420N-54HL4-(V) (v1)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	38 °
Ausrichtung	Südwesten 235 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	31,2 m <sup>2</sup>

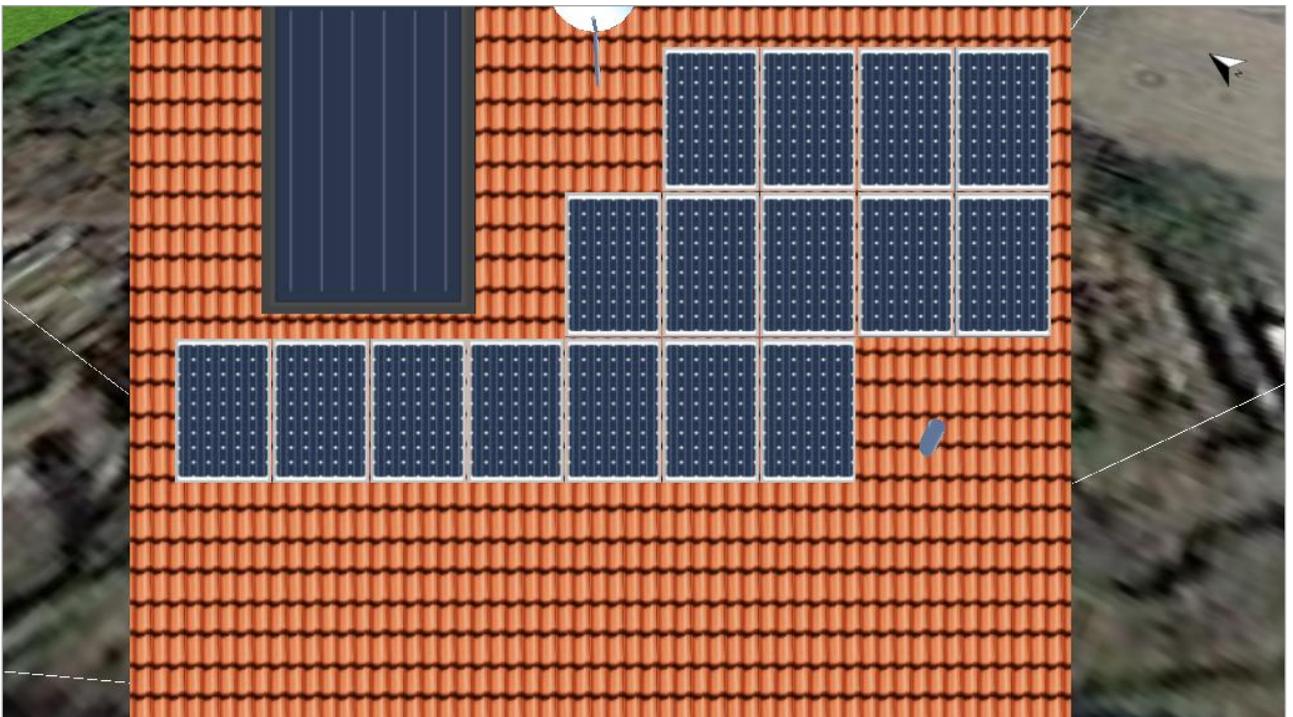


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

## 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

### PV-Generator, 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Name	Gebäude 01-Dachfläche Nordost
PV-Module	18 x Tiger Neo JKM420N-54HL4-(V) (v1)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	38 °
Ausrichtung	Nordosten 55 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	35,1 m <sup>2</sup>

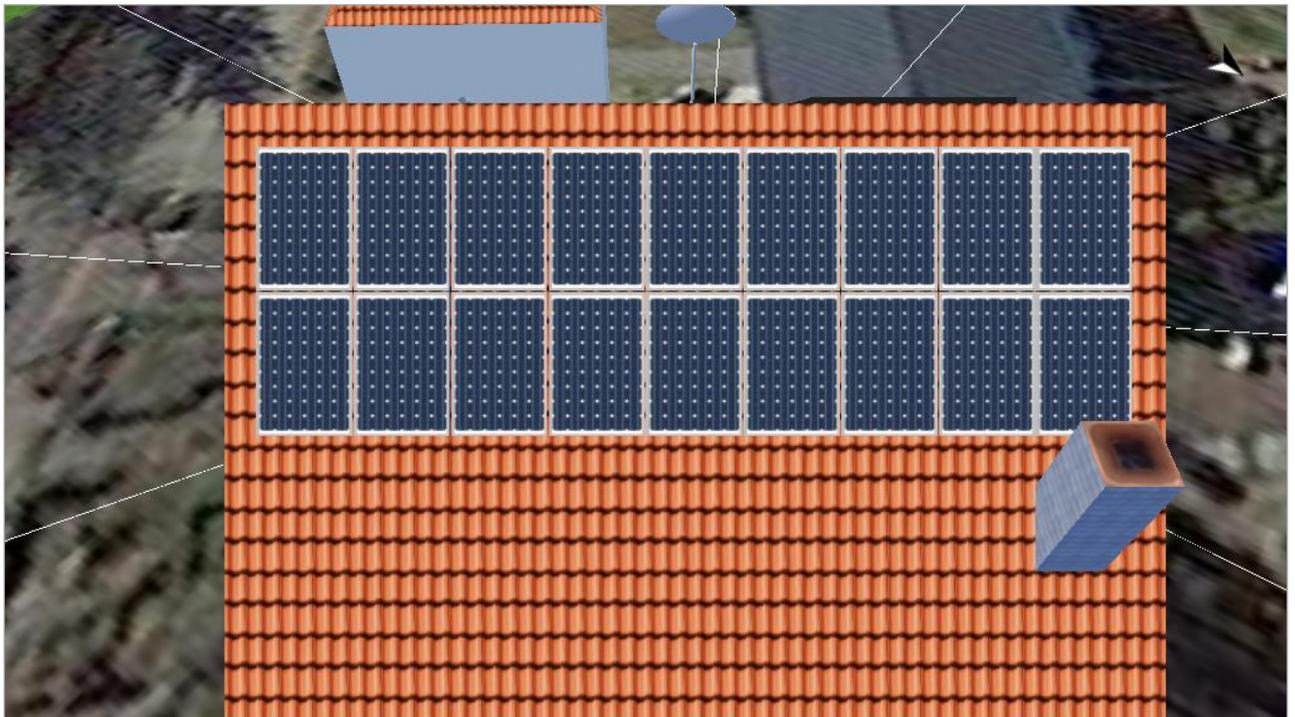


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

## Horizontlinie, 3D-Planung

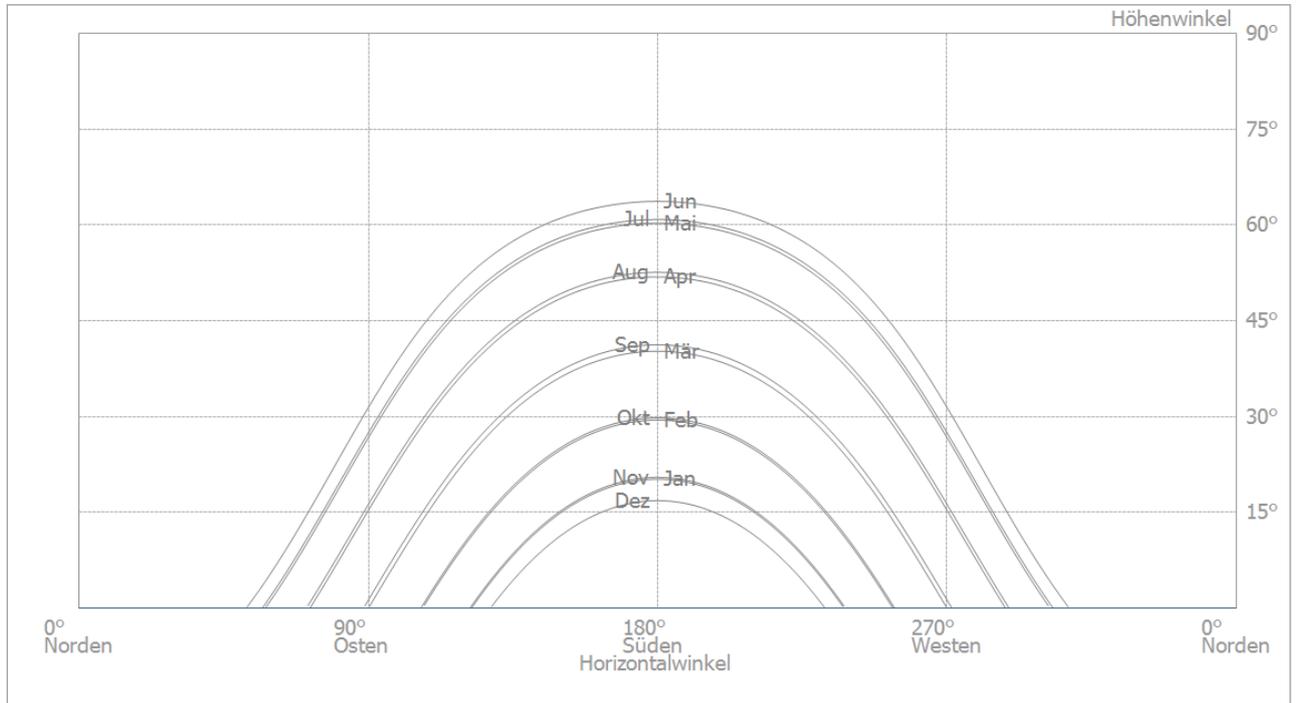


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 01-Dachfläche Südwest + Gebäude 01-Dachfläche Nordost
Wechselrichter 1	
Modell	Symo GEN24 10.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	150,3 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 16 MPP 2: 1 x 18

## AC-Netz

### AC-Netz

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

## Batteriesysteme

### Batteriesystem

Modell	Symo GEN24 6.0_to_10.0 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

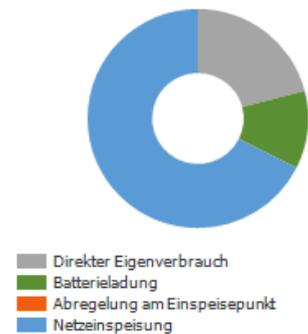
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	14,28 kWp
Spez. Jahresertrag	852,61 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	92,75 %
Ertragsminderung durch Abschattung	1,2 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	12.219 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.559 kWh/Jahr
Batterieladung	1.401 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	8.258 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	32,2 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	5.662 kg/Jahr

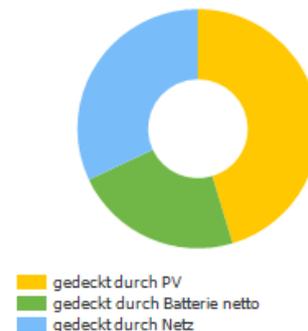
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	5.600 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	43 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	5.643 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	2.559 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.278 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.806 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	68,0 %

Gesamtverbrauch



### Batteriesystem

Ladung am Anfang	5 kWh
Batterieladung (Gesamt)	1.401 kWh/Jahr
Batterieladung (PV-Anlage)	1.401 kWh/Jahr
Batterieladung (Netz)	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.278 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	83 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	45 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	5,9 %
Lebensdauer	17 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	5.643 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.806 kWh/Jahr
Autarkiegrad	68,0 %

### Energiefluss-Grafik

Projekt: sedewitz\_plein\_wohnhaus\_beidseitig\_klein\_u10kwp

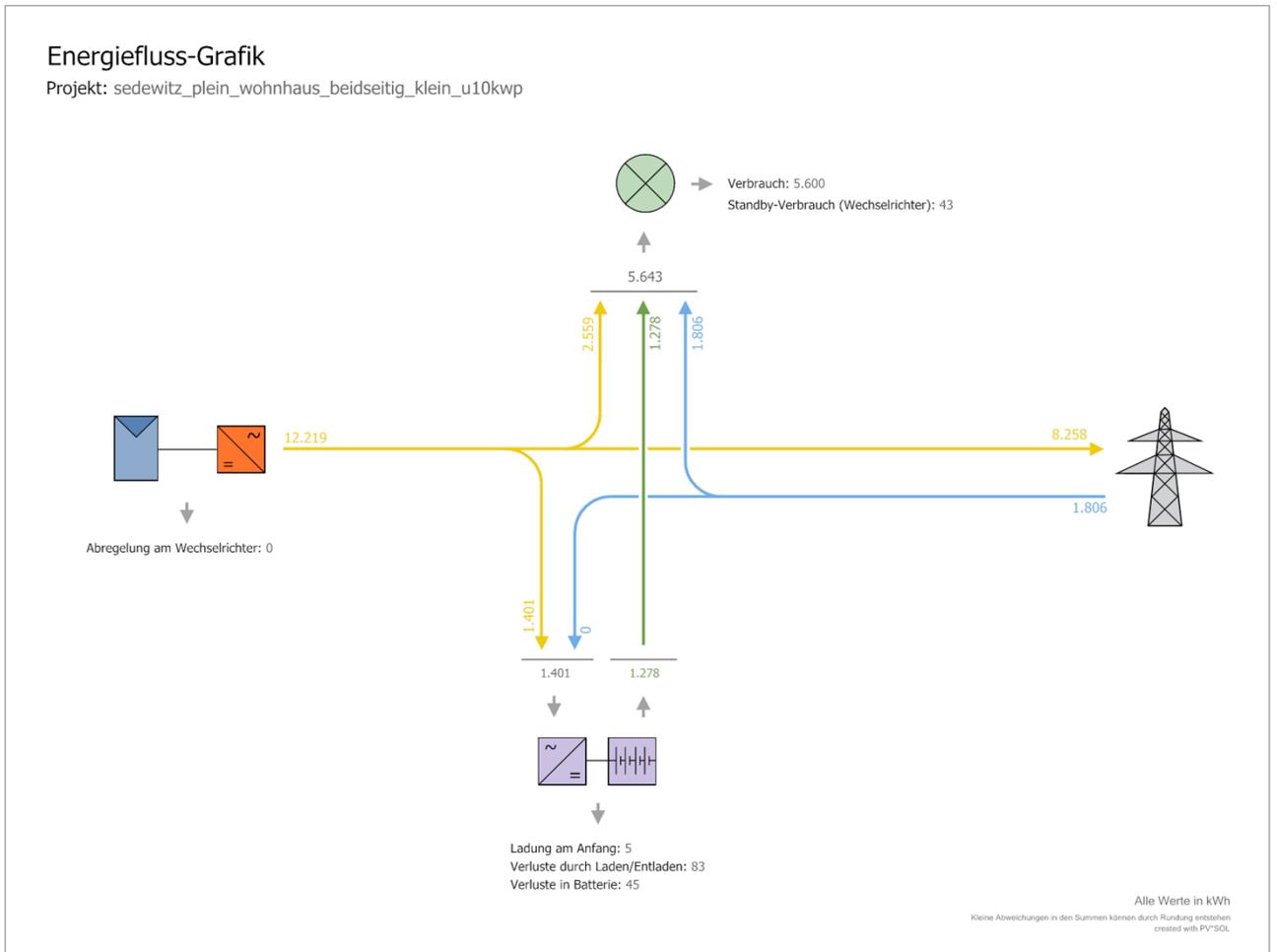


Abbildung: Energiefluss

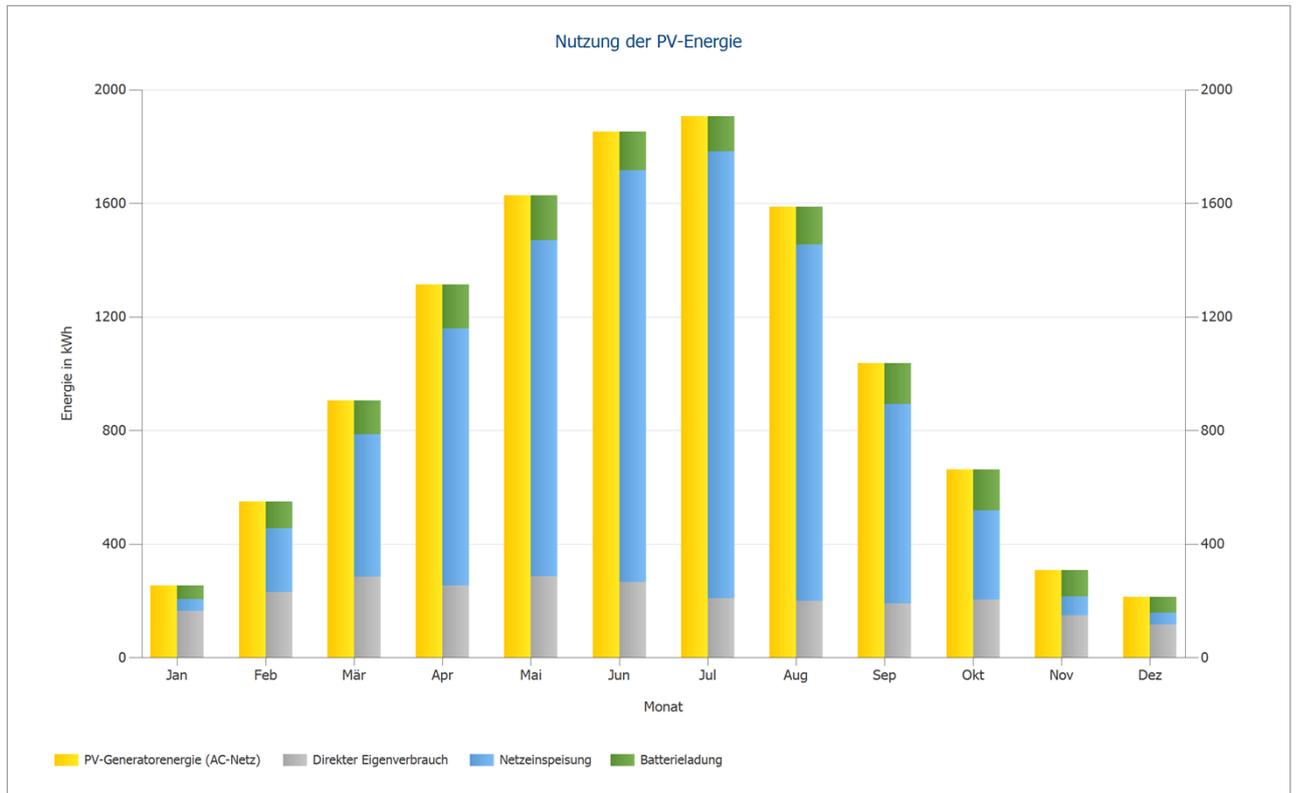


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

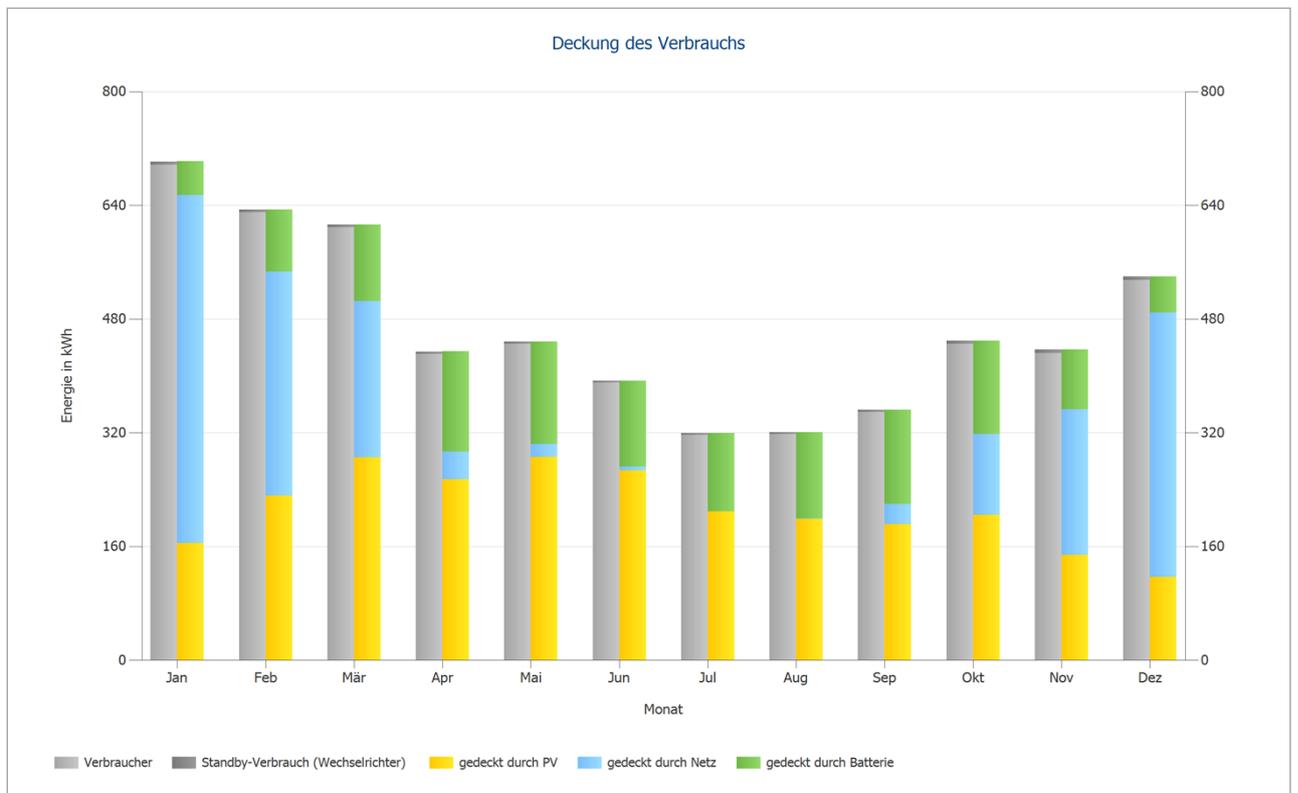


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

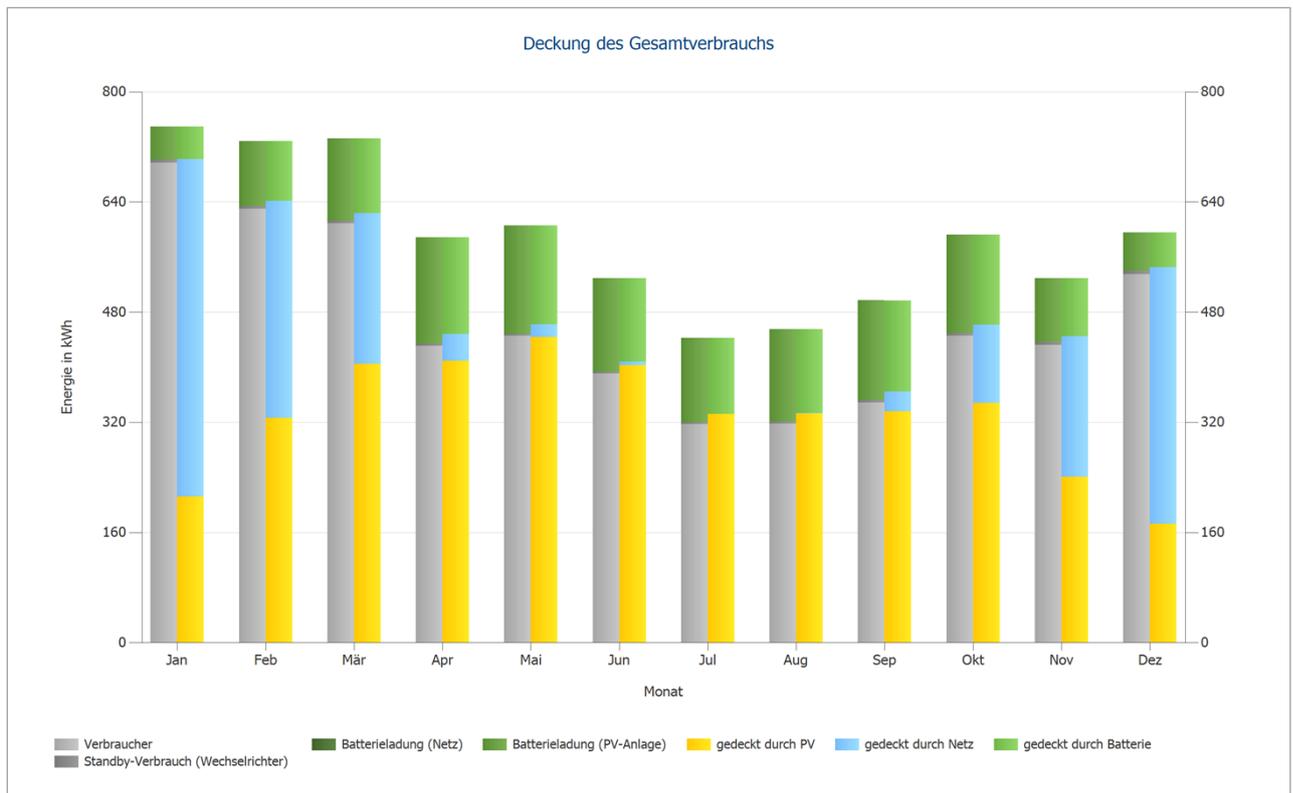


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	190 kWh
Februar	231,1 kWh
März	566,8 kWh
April	1051,3 kWh
Mai	1234,3 kWh
Juni	1294,7 kWh
Juli	1192,7 kWh
August	1013,4 kWh
September	718,1 kWh
Oktober	464,1 kWh
November	185,8 kWh
Dezember	115,4 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>8.257,5 kWh</b>

#### Randbedingungen:

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

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE NORDOST  
 Systemleistungsfaktor: 0.75  
 Peakleistungskoeffizient: 0.182  
 Ausrichtung: Nord-Ost  
 Neigung: 45°

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	8.258 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	14,3 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	28.07.2022
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	8,09 %
Kumulierter Cashflow	26.609,81 €
Amortisationsdauer	11,1 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1138 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.829,48 €/kWp
Investitionskosten	26.125,00 €
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	649,93 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.606,93 €/Jahr

### eeg2023 - Gebäudeanlage

Gültigkeit	26.07.2022 - 31.12.2042
Spezifische Einspeisevergütung	0,0787 €/kWh
Einspeisevergütung	649,9269 €/Jahr

### Mittelwert Netto aus günstigsten Neukundentarif und Grundversorgertarif (Example)

Arbeitspreis	0,4235 €/kWh
Grundpreis	13,78 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	3 %/Jahr

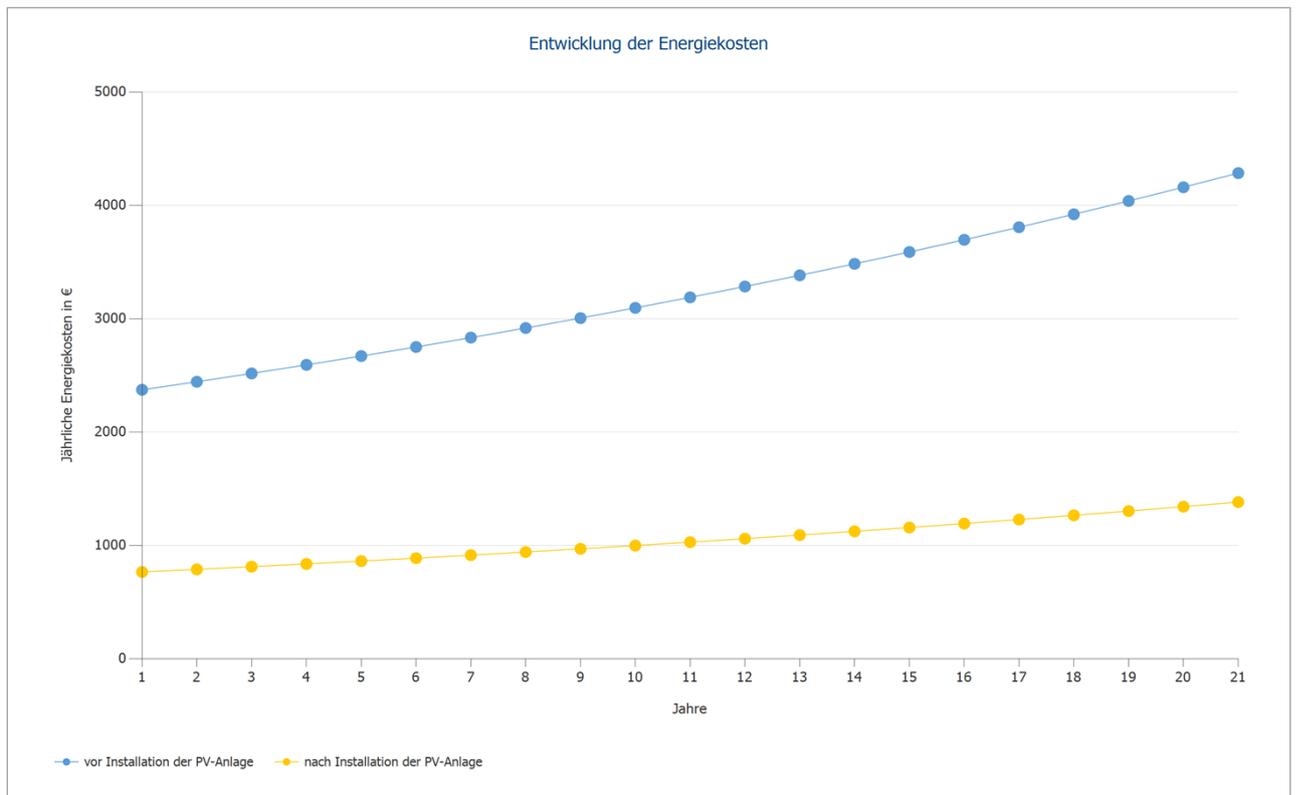


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-26.125,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	536,68 €	637,12 €	630,81 €	624,57 €	618,38 €
Einsparungen Strombezug	1.515,39 €	1.622,53 €	1.654,66 €	1.687,42 €	1.720,84 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-24.072,93 €</b>	<b>2.259,65 €</b>	<b>2.285,47 €</b>	<b>2.311,99 €</b>	<b>2.339,22 €</b>
Kumulierter Cashflow	-24.072,93 €	-21.813,29 €	-19.527,82 €	-17.215,83 €	-14.876,61 €

### Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	612,26 €	606,20 €	600,20 €	594,25 €	588,37 €
Einsparungen Strombezug	1.754,91 €	1.789,66 €	1.825,10 €	1.861,24 €	1.898,10 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.367,17 €</b>	<b>2.395,86 €</b>	<b>2.425,30 €</b>	<b>2.455,50 €</b>	<b>2.486,47 €</b>
Kumulierter Cashflow	-12.509,44 €	-10.113,58 €	-7.688,28 €	-5.232,78 €	-2.746,31 €

### Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	582,54 €	576,78 €	571,07 €	565,41 €	559,81 €
Einsparungen Strombezug	1.935,68 €	1.974,02 €	2.013,10 €	2.052,97 €	2.093,62 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.518,23 €</b>	<b>2.550,79 €</b>	<b>2.584,17 €</b>	<b>2.618,38 €</b>	<b>2.653,44 €</b>
Kumulierter Cashflow	-228,08 €	2.322,71 €	4.906,88 €	7.525,26 €	10.178,70 €

### Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	554,27 €	548,78 €	543,35 €	537,97 €	532,64 €
Einsparungen Strombezug	2.135,08 €	2.177,36 €	2.220,47 €	2.264,44 €	2.309,28 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.689,35 €</b>	<b>2.726,14 €</b>	<b>2.763,82 €</b>	<b>2.802,41 €</b>	<b>2.841,93 €</b>
Kumulierter Cashflow	12.868,05 €	15.594,19 €	18.358,01 €	21.160,42 €	24.002,35 €

### Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	252,45 €
Einsparungen Strombezug	2.355,01 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.607,46 €</b>
Kumulierter Cashflow	26.609,81 €

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

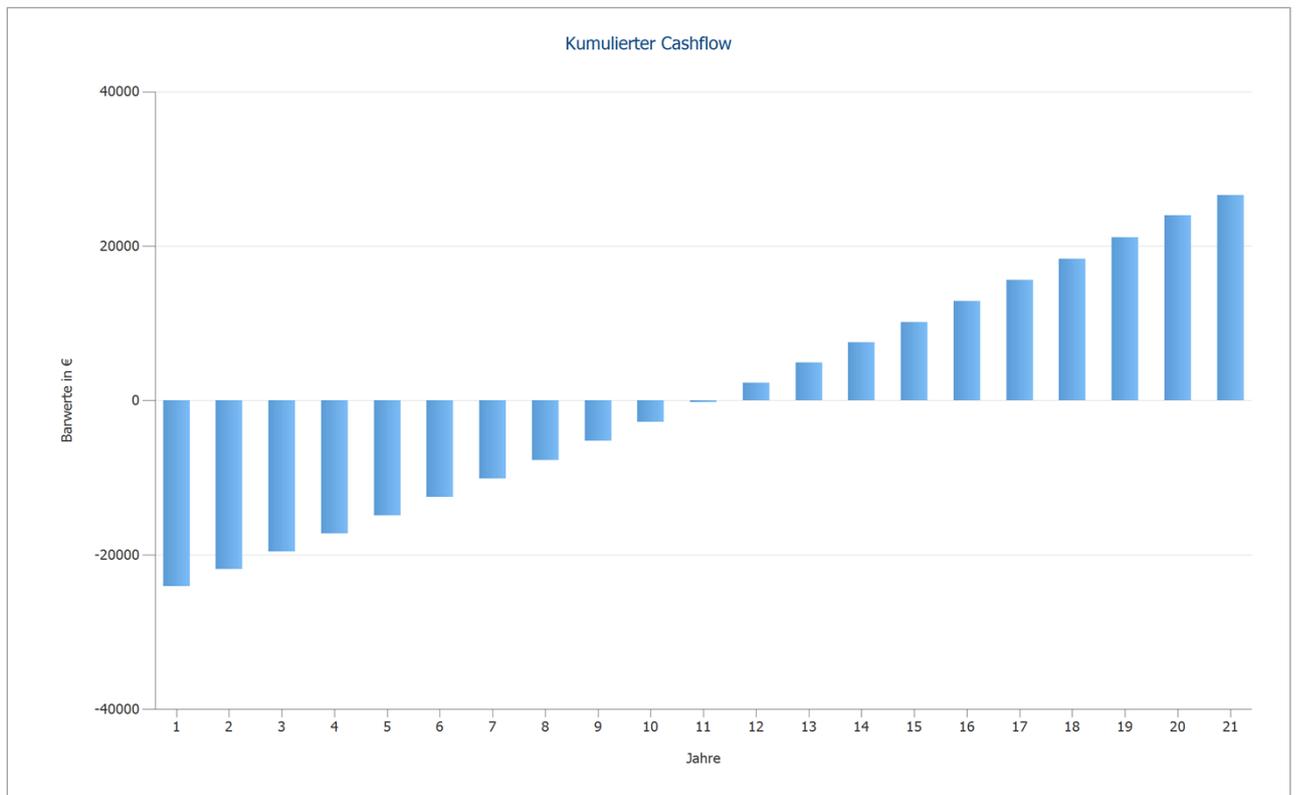
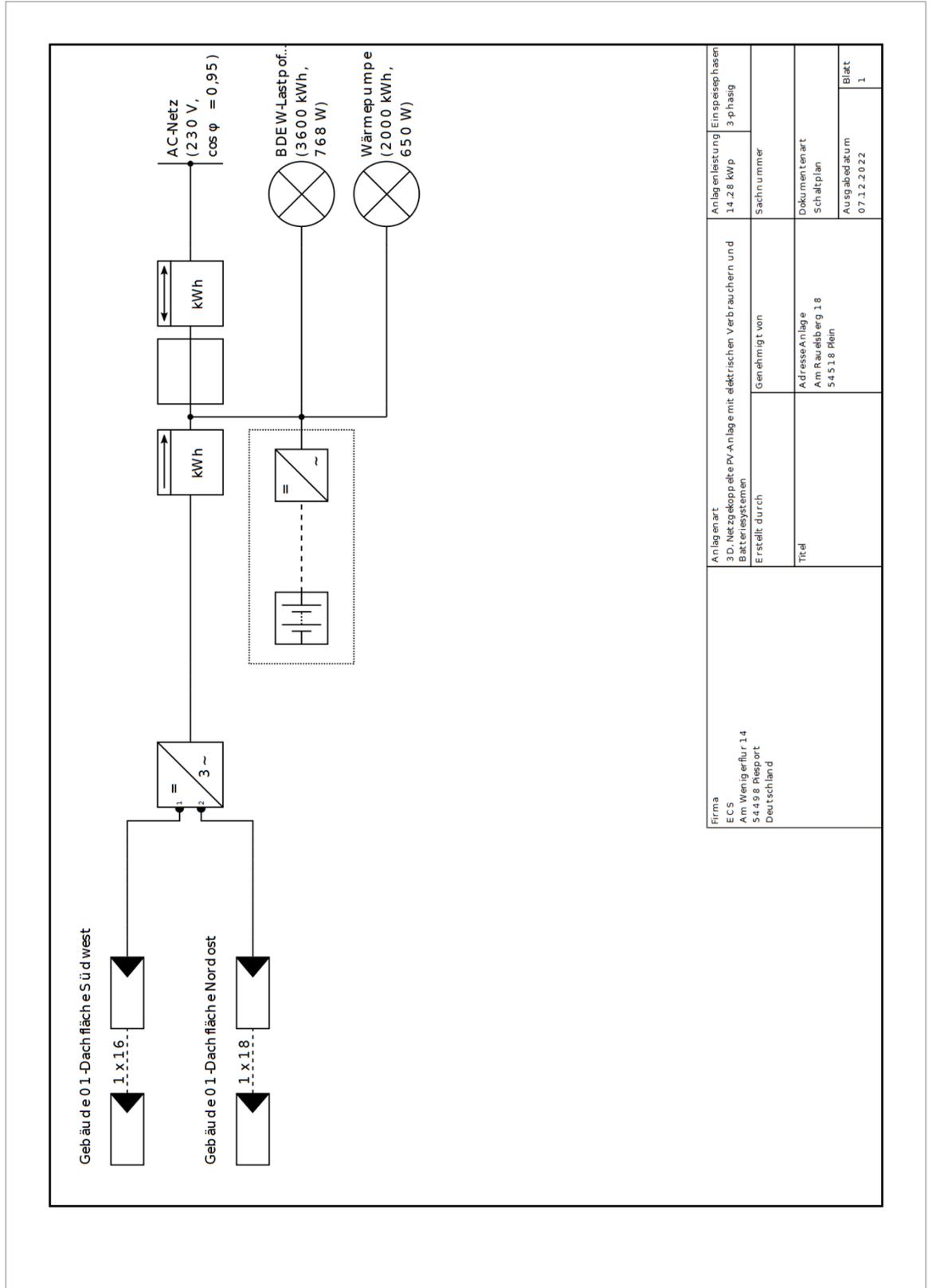


Abbildung: Kumulierter Cashflow

# Pläne und Stückliste

## Schaltplan



Firma ECS Am Wenigerflur 14 54498 Piesport Deutschland	Anlagenart 3D-Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen Erstellt durch	Genehmigt von	Anlageneleistung	
			14,28 kWp	Einspeisephasen 3-phasis
Titel Adresse Anlage Am Rauelsberg 18 54518 Plein	Sachnummer	Dokumententart		
		Schaltplan	Ausgabedatum 07.12.2022	
			Blatt	1

Abbildung: Schaltplan

# Übersichtsplan

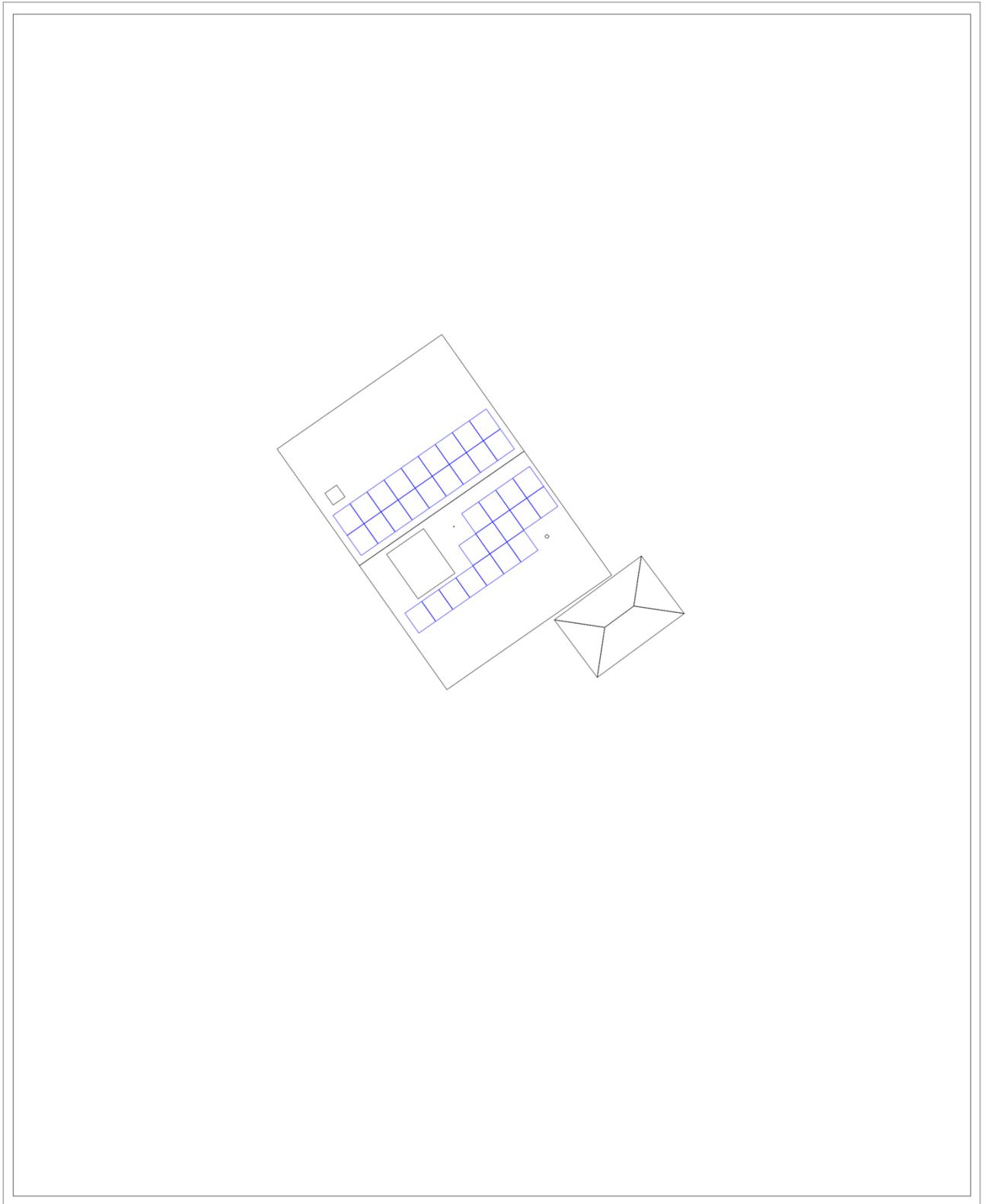


Abbildung: Übersichtsplan

# Bemaßungsplan

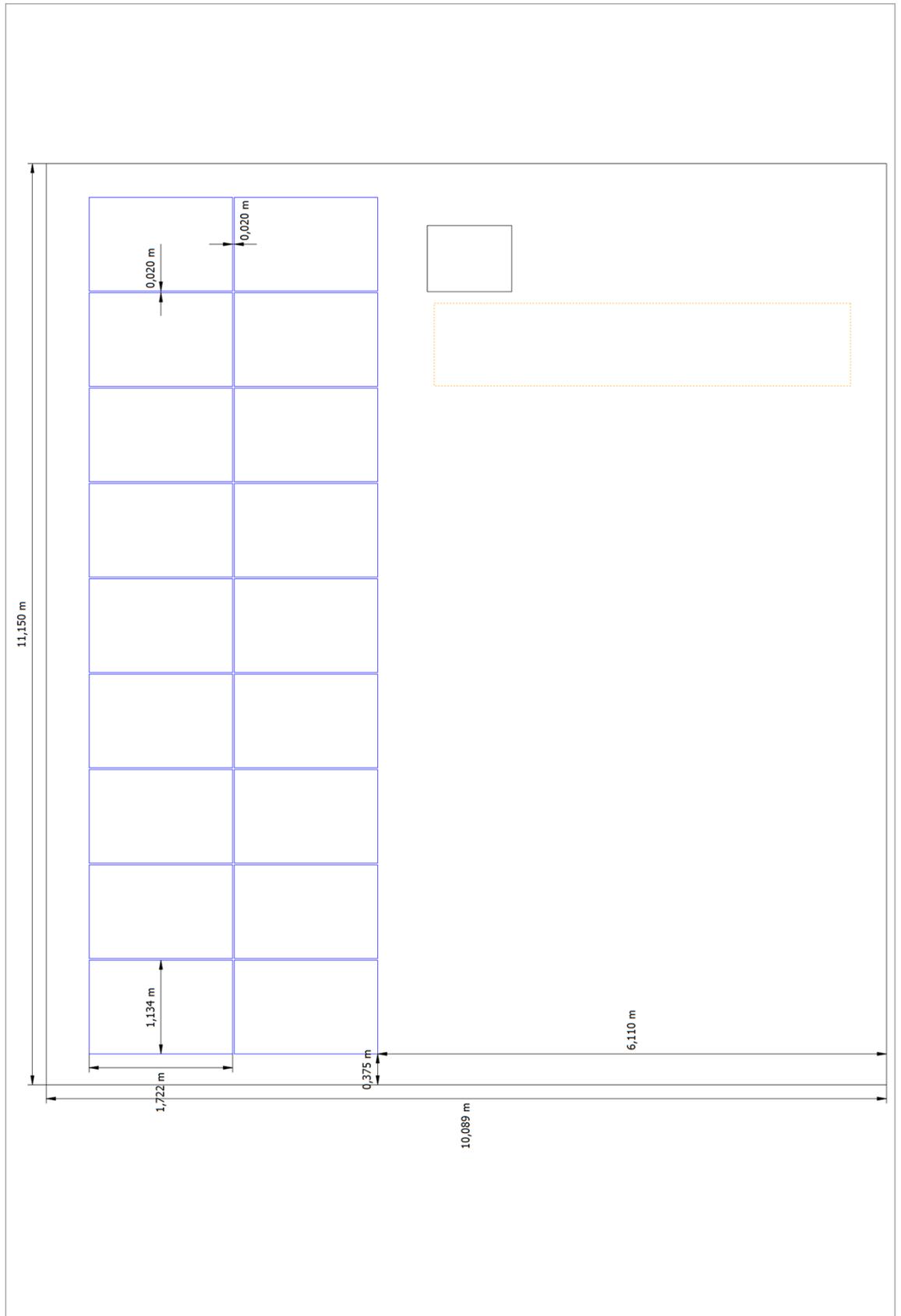


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Nordost

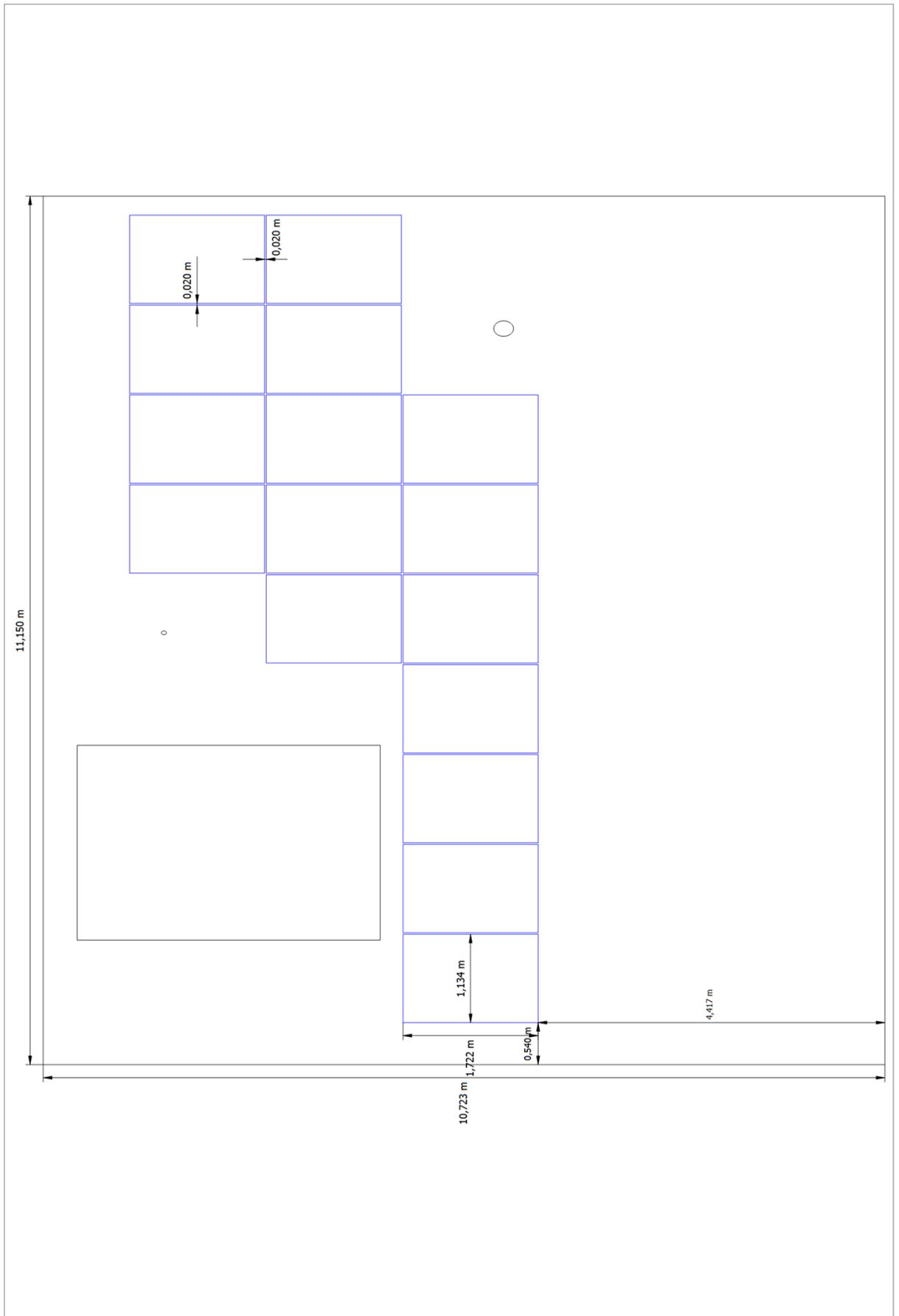


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

# Strangplan

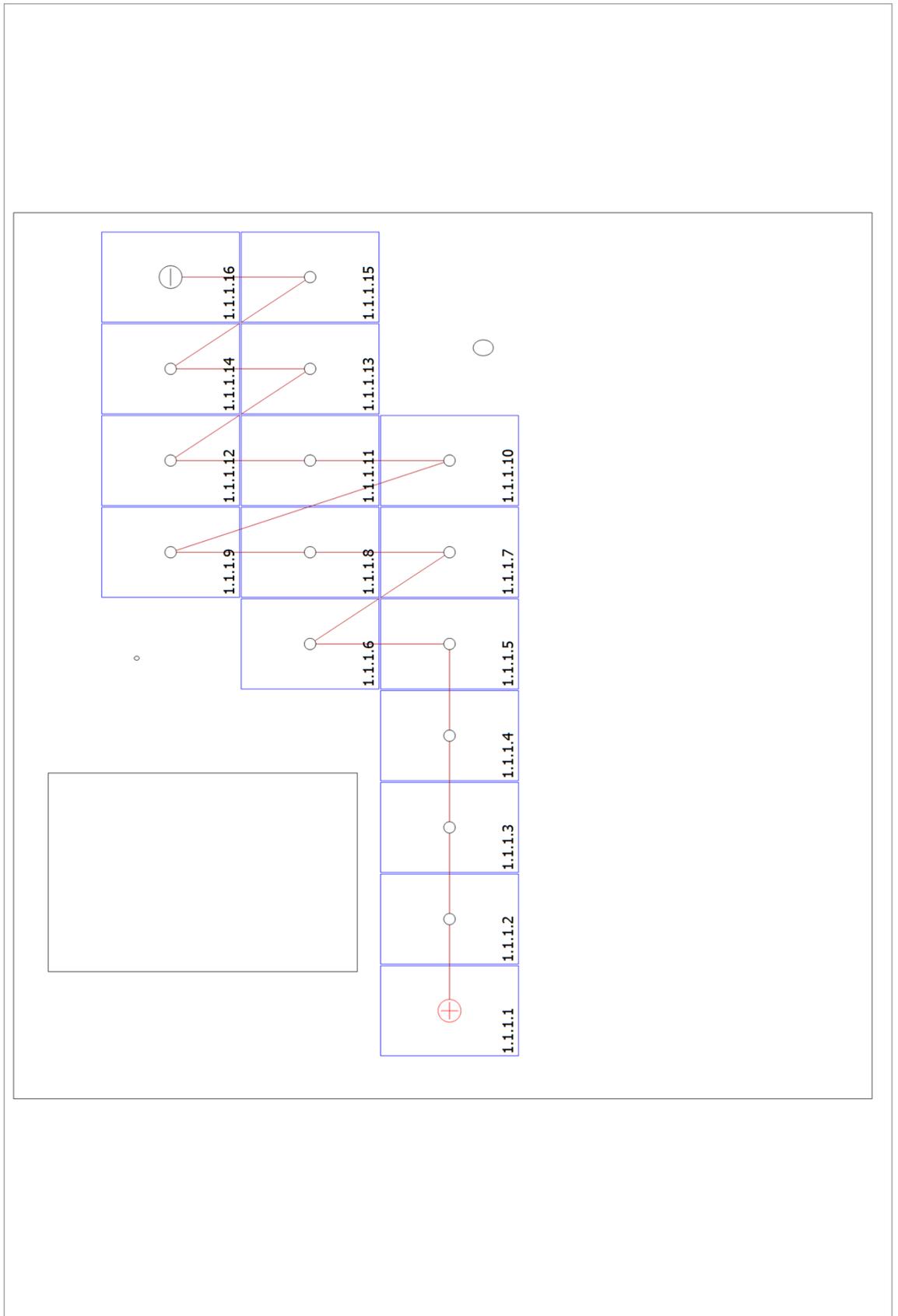


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

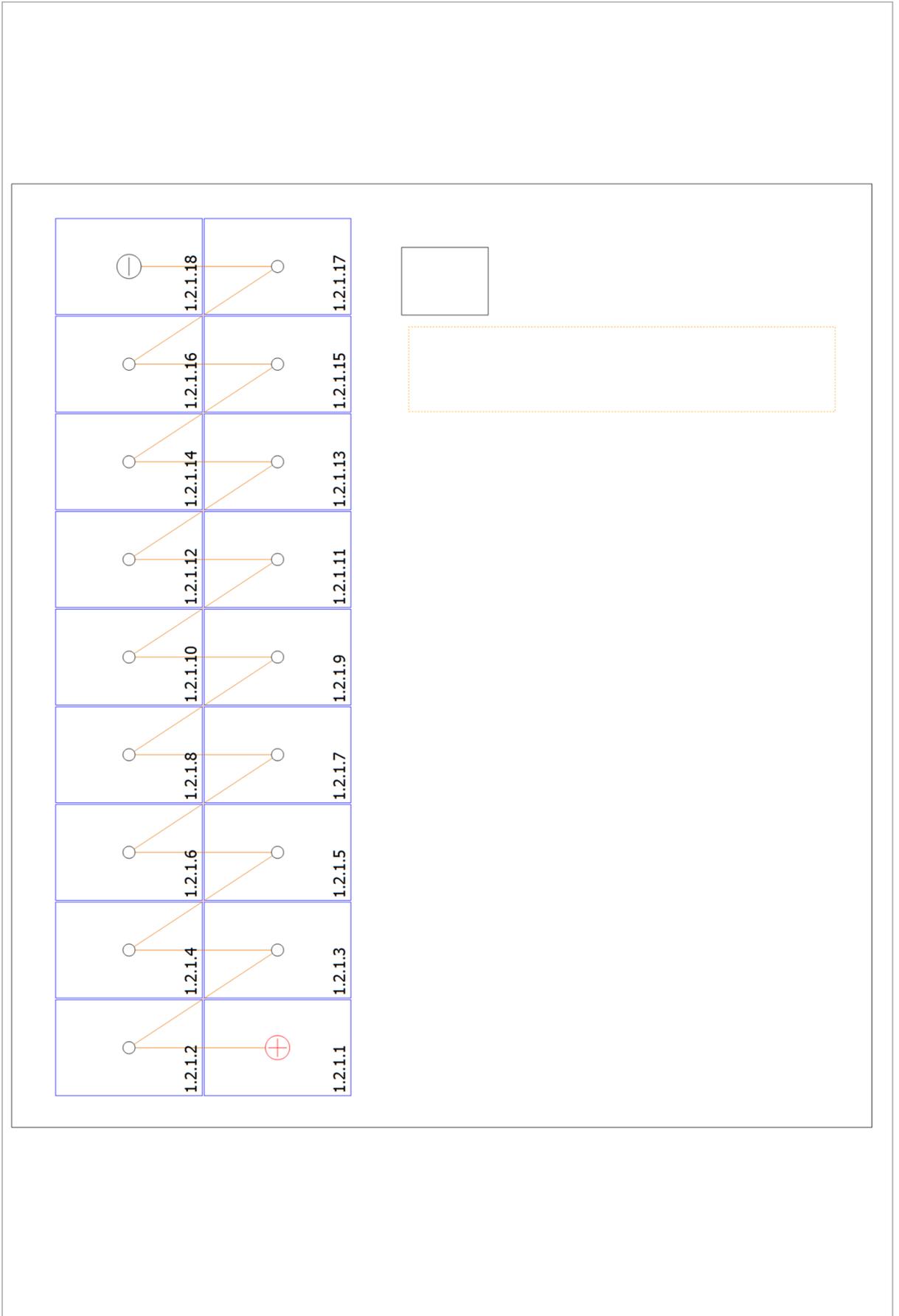


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Nordost

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Jinko Solar	Tiger Neo JKM420N-54HL4-(V)	34	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 HVS5.1 (5,12 kWh)	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück