



**ECS**

Am Wenigerflur 14  
54498 Piesport  
Deutschland

**Ansprechpartner/in:**

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

Matthias Eisner  
Von-Babenberg-Str. 76  
54296 Trier

08.02.2023

## Ihre PV-Anlage von ECS

### Adresse der Anlage

---

Von-Babenberg-Str. 76  
54296 Trier

---



### Projektbeschreibung:

#### Achtung bei der UK Planung:

Verstärkte Schienen verwenden (SingleRail 50) wegen fehlender Sparren im Dachfensterbereich, siehe Bilder!

Hinweise, Modulfeld nicht genau mittig (etwas tiefer). 10cm oberhalb Trasufe starten.

Sat. Antenne wird durch KD versetzt.



## 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 TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	12 kWp
PV-Generatorfläche	57,7 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	30
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1

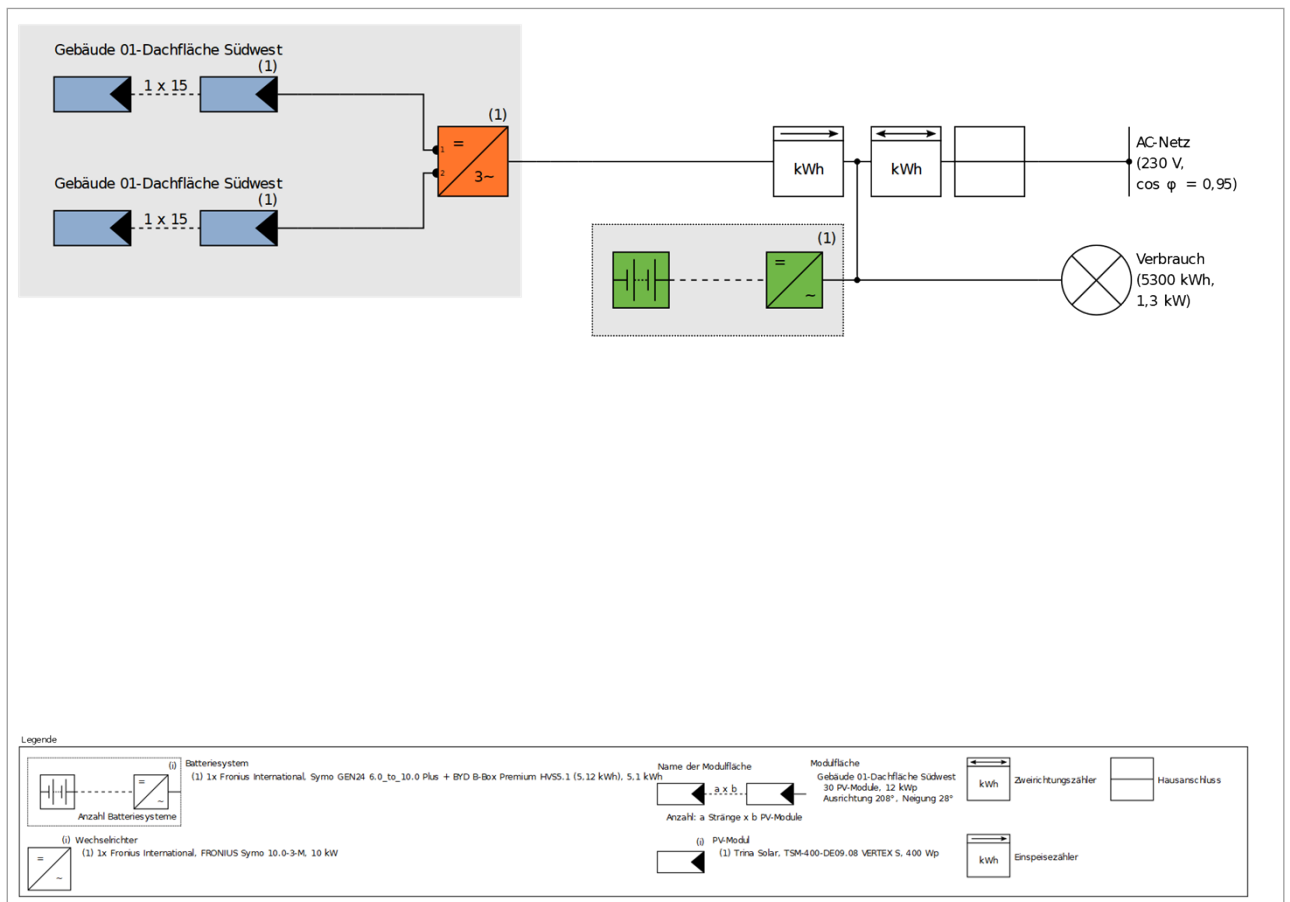


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	12,00 kWp
Spez. Jahresertrag	1.070,31 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	91,24 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,5 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	12.855 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.340 kWh/Jahr
Batterieladung	1.456 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	9.059 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	29,5 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	5.974 kg/Jahr
Autarkiegrad	69,1 %

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	25.894,00 €
Gesamtkapitalrendite	6,48 %
Amortisationsdauer	12,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1069 €/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 TMY3 (Valentin Software)
Auflösung der Daten	1 h
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

### Verbrauch

Gesamtverbrauch	5300 kWh
BDEW-Lastprofil Haushalt (H0)	3600 kWh
Wärmepumpe	1700 kWh
Spitzenlast	1,3 kW

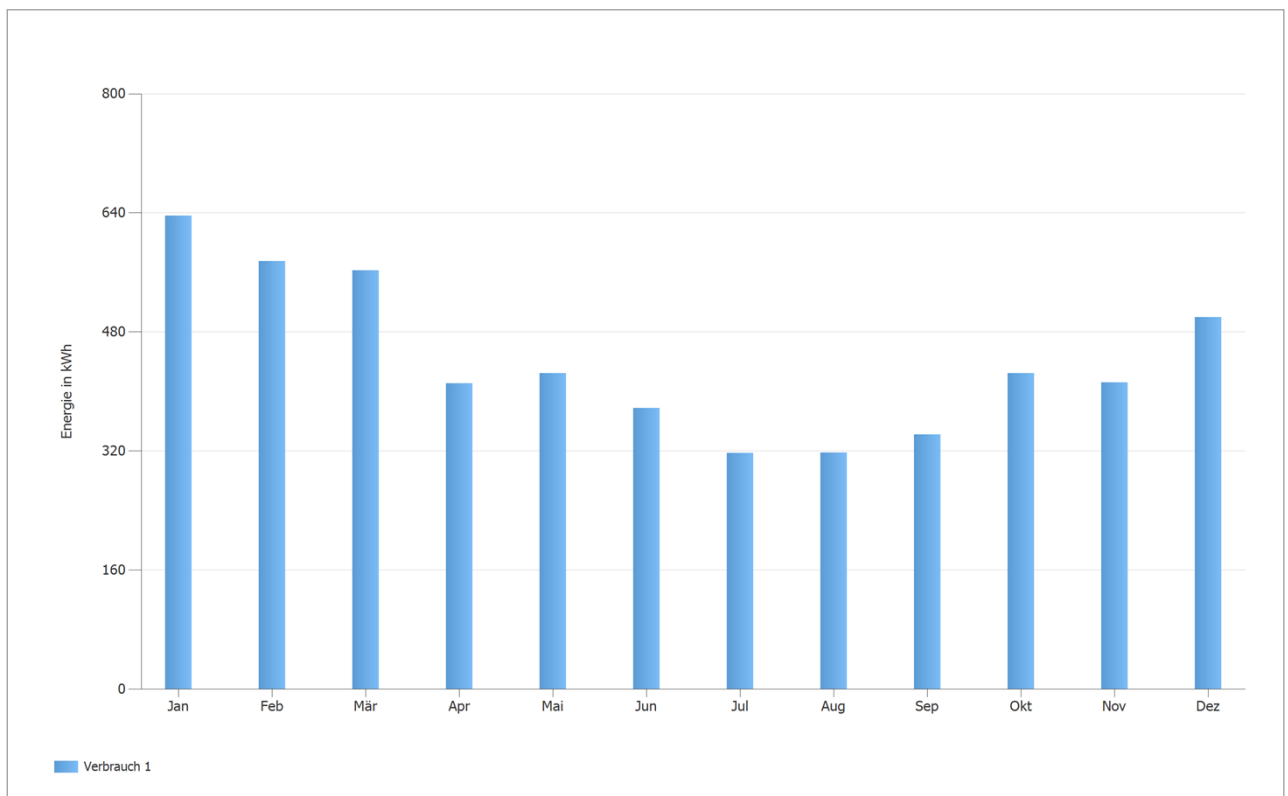


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

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

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
PV-Module	30 x TSM-400-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	28 °
Ausrichtung	Südwesten 208 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	57,7 m <sup>2</sup>

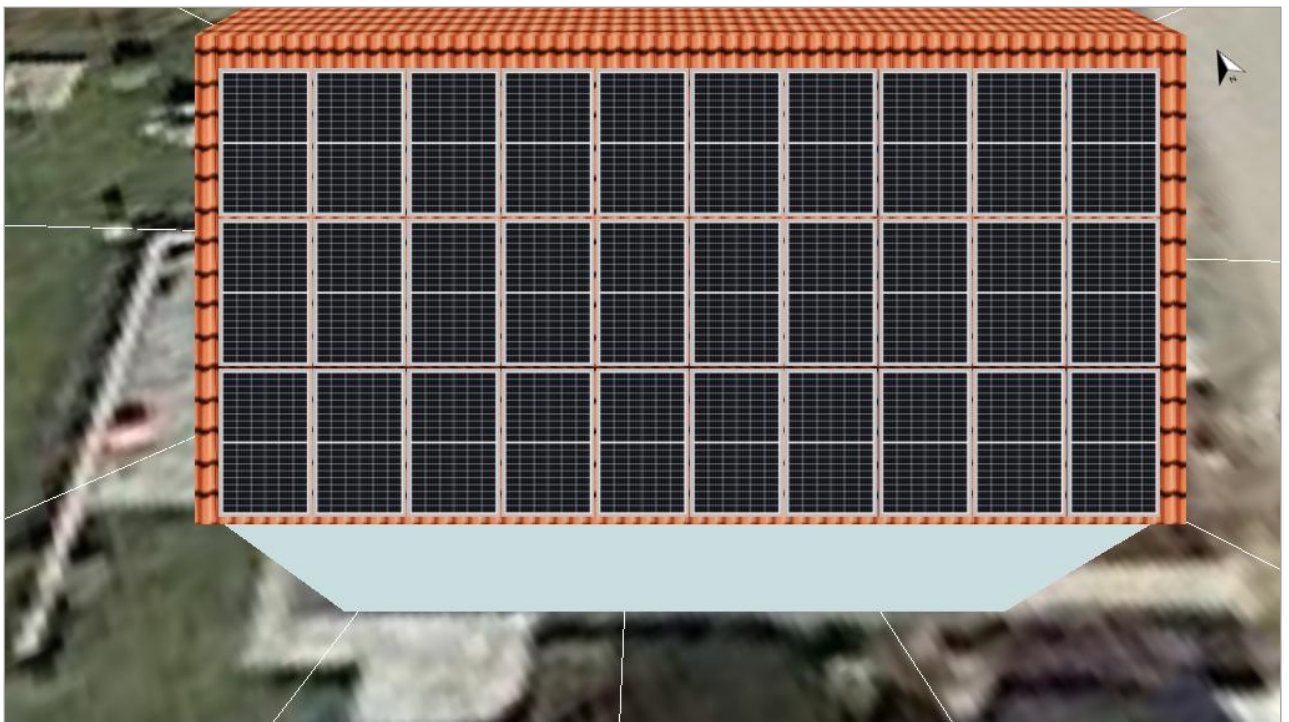


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

## Horizontlinie, 3D-Planung

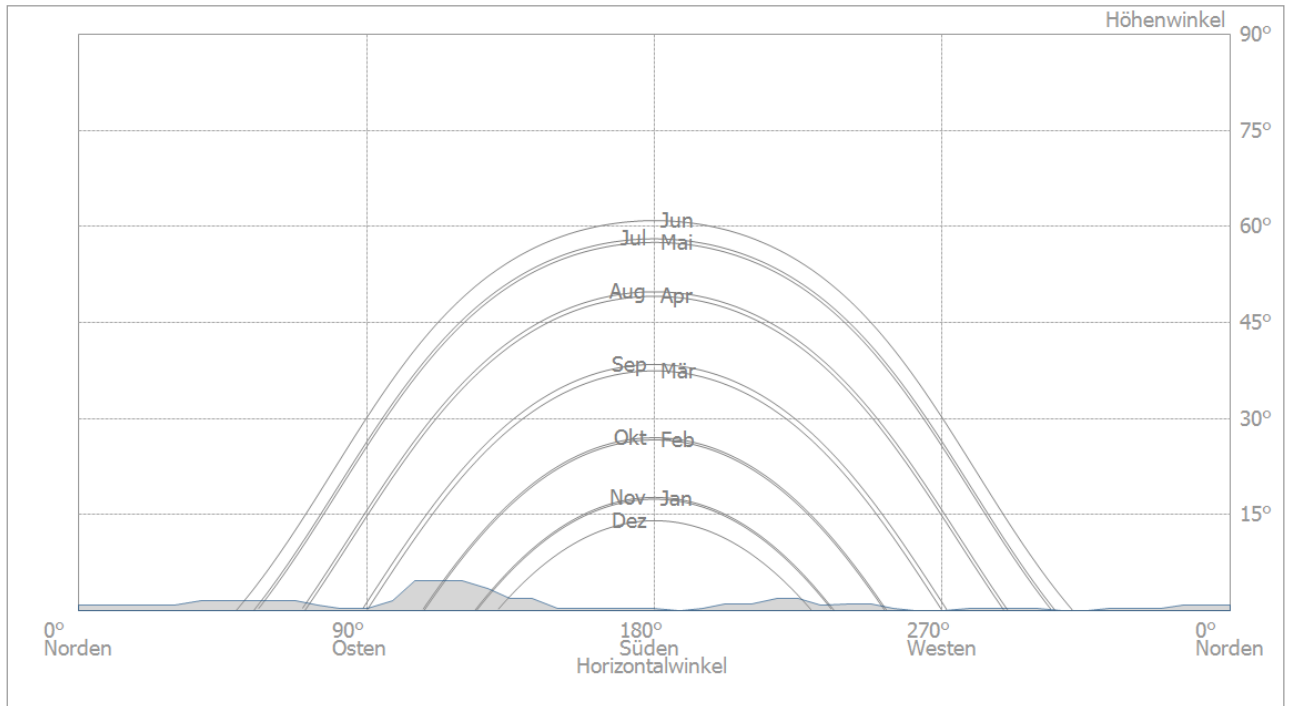


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
Wechselrichter 1	
Modell	FRONIUS Symo 10.0-3-M (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	126,3 %
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)	+/- 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



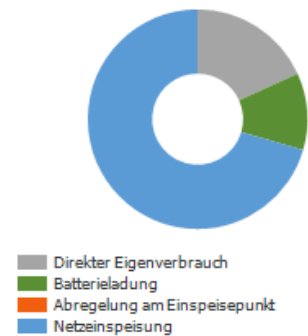
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	12,00 kWp
Spez. Jahresertrag	1.070,31 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	91,24 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,5 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	12.855 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.340 kWh/Jahr
Batterieladung	1.456 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	9.059 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	29,5 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	5.974 kg/Jahr

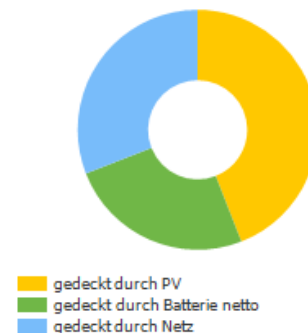
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	5.300 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	11 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	5.311 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	2.340 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.328 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.643 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	69,1 %

Gesamtverbrauch



### Batteriesystem

Ladung am Anfang	5 kWh
Batterieladung (Gesamt)	1.456 kWh/Jahr
Batterieladung (PV-Anlage)	1.456 kWh/Jahr
Batterieladung (Netz)	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.328 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	87 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	47 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	6,1 %
Lebensdauer	16 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	5.311 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.643 kWh/Jahr
Autarkiegrad	69,1 %

### Energiefluss-Grafik

Projekt: Eisner\_trier\_Wohnhaus

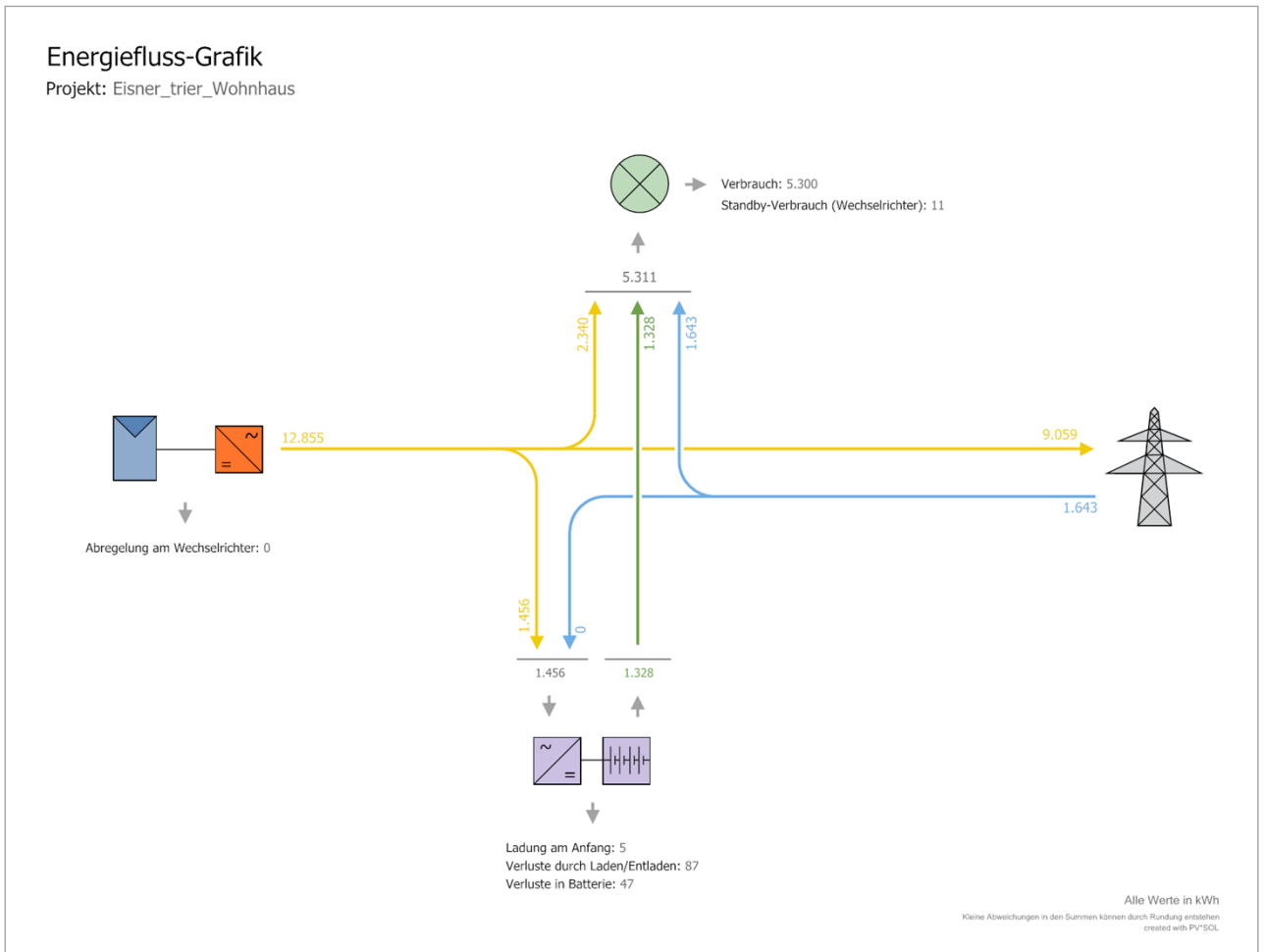


Abbildung: Energiefluss

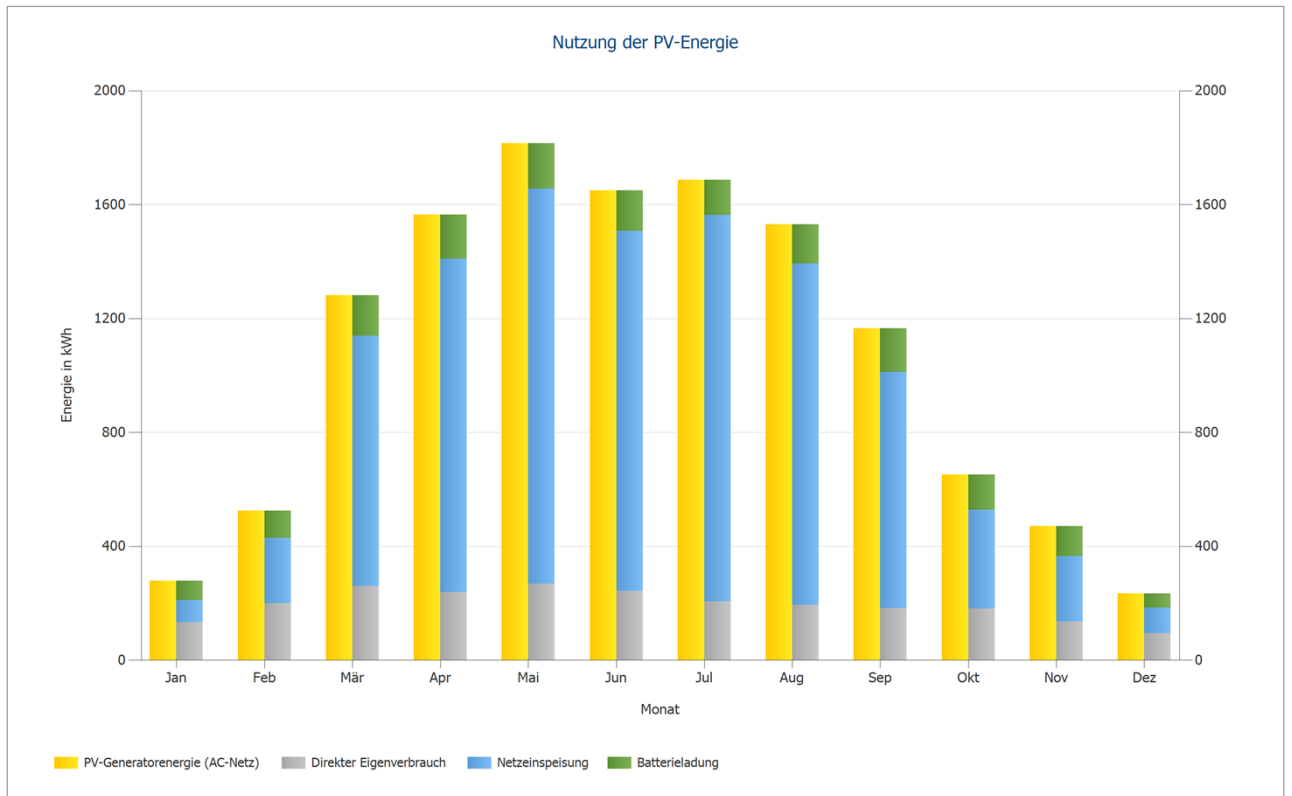


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

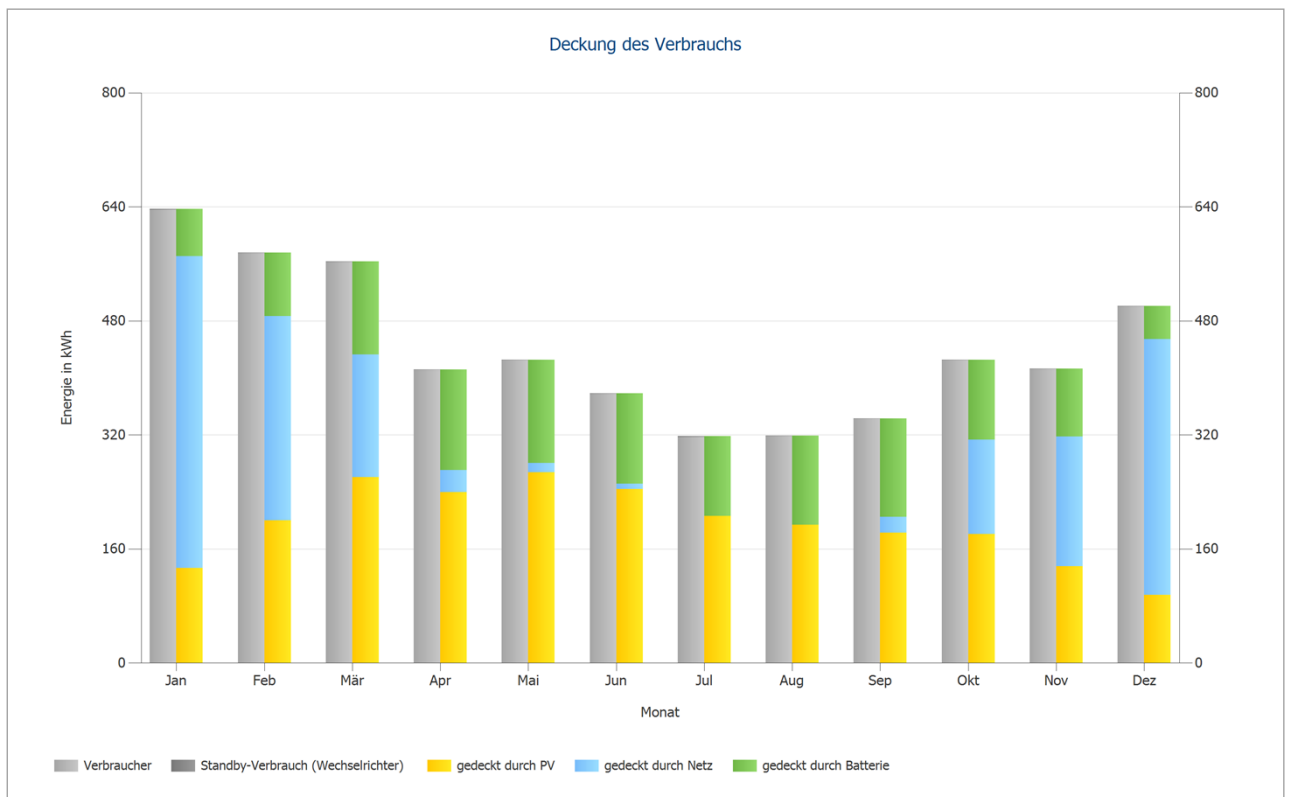
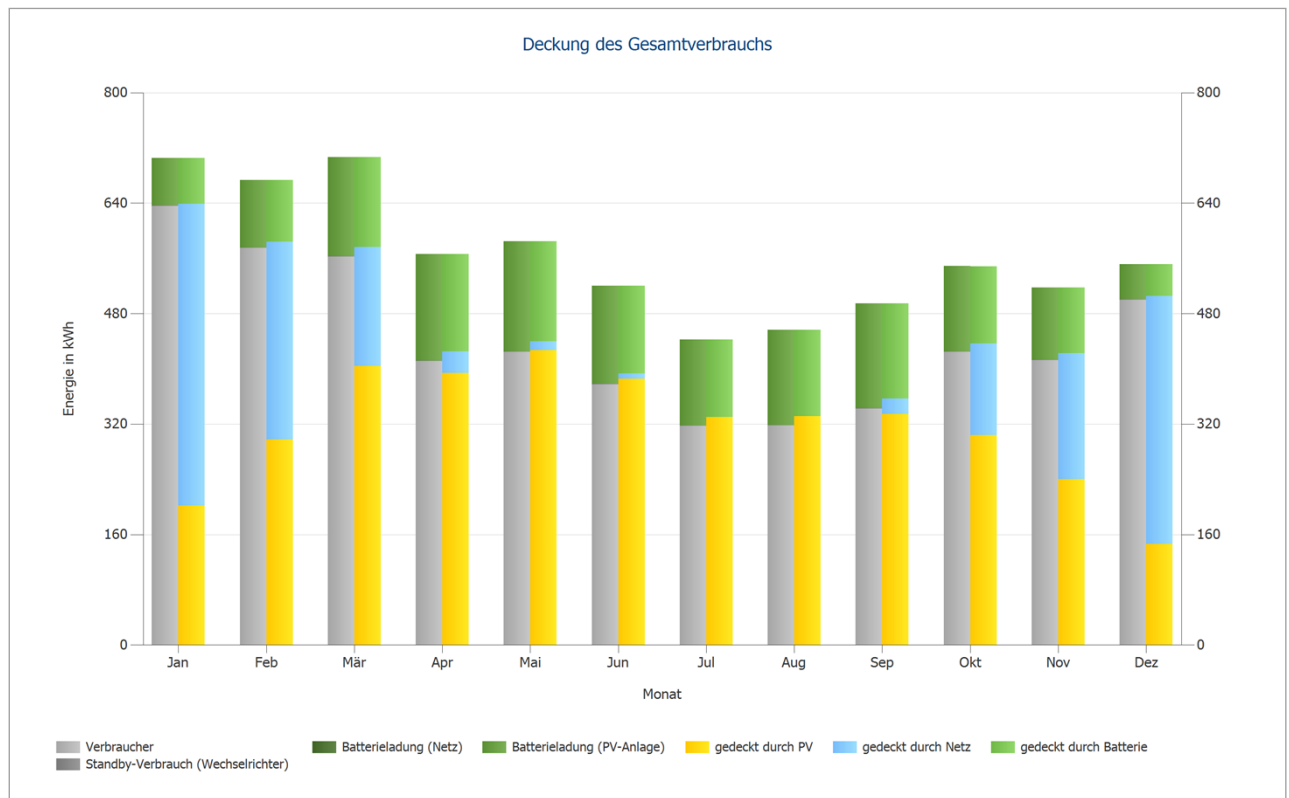


Abbildung: Deckung des Verbrauchs



## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	234,3 kWh
Februar	259,2 kWh
März	644,3 kWh
April	1139,3 kWh
Mai	1300,2 kWh
Juni	1326,3 kWh
Juli	1177,2 kWh
August	1101,1 kWh
September	821,9 kWh
Oktober	562,3 kWh
November	209,7 kWh
Dezember	134,7 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>8.910,4 kWh</b>

#### Randbedingungen:

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

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	9.059 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	12 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	08.02.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	6,48 %
Kumulierter Cashflow	19.445,32 €
Amortisationsdauer	12,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1069 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.157,83 €/kWp
Investitionskosten	25.894,00 €
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	726,20 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.243,25 €/Jahr

### EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	08.02.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0802 €/kWh
Einspeisevergütung	726,1951 €/Jahr

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

Arbeitspreis	0,34 €/kWh
Grundpreis	13,78 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	3 %/Jahr

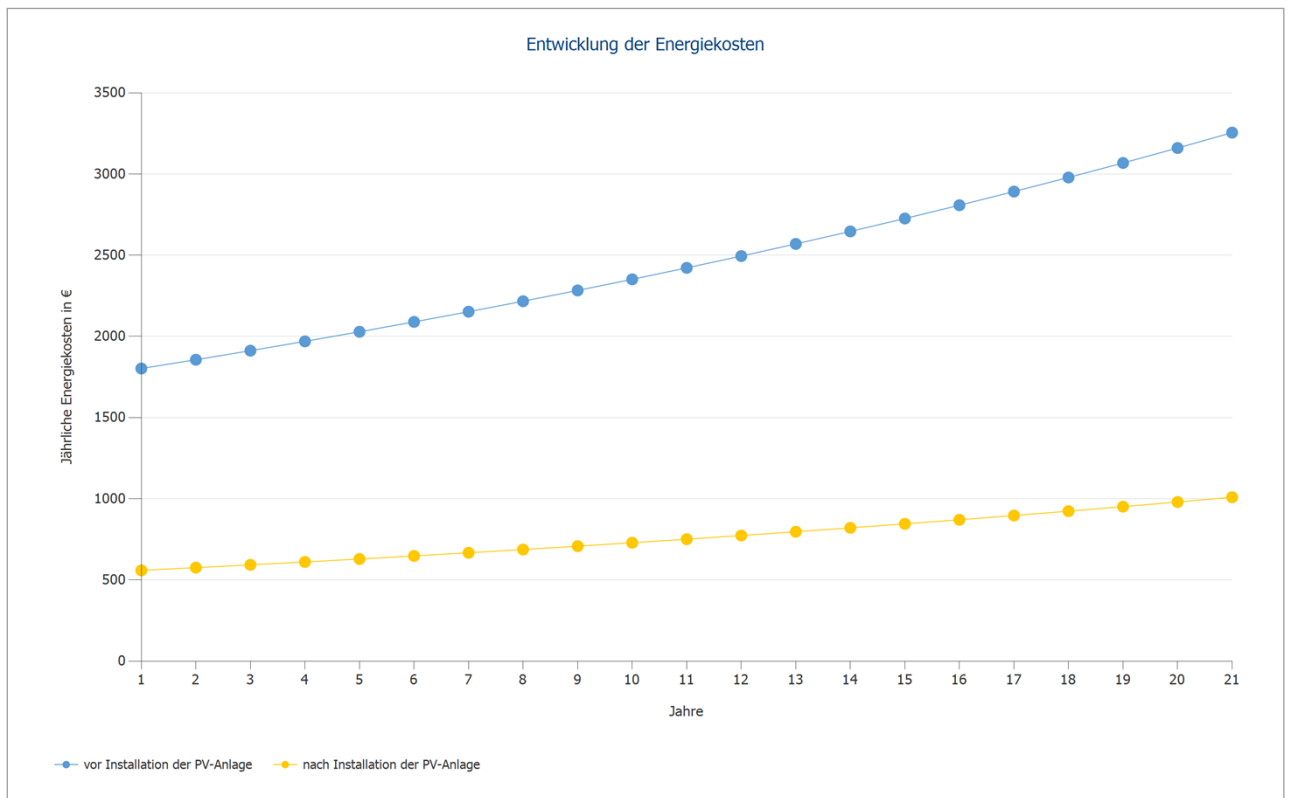


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-25.894,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	714,48 €	711,89 €	704,84 €	697,86 €	690,95 €
Einsparungen Strombezug	1.214,23 €	1.255,32 €	1.280,17 €	1.305,52 €	1.331,38 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-23.965,29 €</b>	<b>1.967,20 €</b>	<b>1.985,01 €</b>	<b>2.003,38 €</b>	<b>2.022,33 €</b>
Kumulierter Cashflow	-23.965,29 €	-21.998,09 €	-20.013,08 €	-18.009,69 €	-15.987,37 €

### Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	684,11 €	677,34 €	670,63 €	663,99 €	657,41 €
Einsparungen Strombezug	1.357,74 €	1.384,62 €	1.412,04 €	1.440,00 €	1.468,52 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.041,85 €</b>	<b>2.061,96 €</b>	<b>2.082,67 €</b>	<b>2.103,99 €</b>	<b>2.125,93 €</b>
Kumulierter Cashflow	-13.945,52 €	-11.883,56 €	-9.800,89 €	-7.696,90 €	-5.570,96 €

### Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	650,91 €	644,46 €	638,08 €	631,76 €	625,51 €
Einsparungen Strombezug	1.497,60 €	1.527,25 €	1.557,50 €	1.588,34 €	1.619,79 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.148,50 €</b>	<b>2.171,72 €</b>	<b>2.195,58 €</b>	<b>2.220,10 €</b>	<b>2.245,30 €</b>
Kumulierter Cashflow	-3.422,46 €	-1.250,74 €	944,84 €	3.164,94 €	5.410,24 €

### Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	619,31 €	613,18 €	607,11 €	601,10 €	595,15 €
Einsparungen Strombezug	1.651,87 €	1.684,58 €	1.717,93 €	1.751,95 €	1.786,64 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.271,18 €</b>	<b>2.297,76 €</b>	<b>2.325,05 €</b>	<b>2.353,05 €</b>	<b>2.381,79 €</b>
Kumulierter Cashflow	7.681,42 €	9.979,18 €	12.304,22 €	14.657,28 €	17.039,07 €

### Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	584,23 €
Einsparungen Strombezug	1.822,02 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.406,25 €</b>
Kumulierter Cashflow	19.445,32 €

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

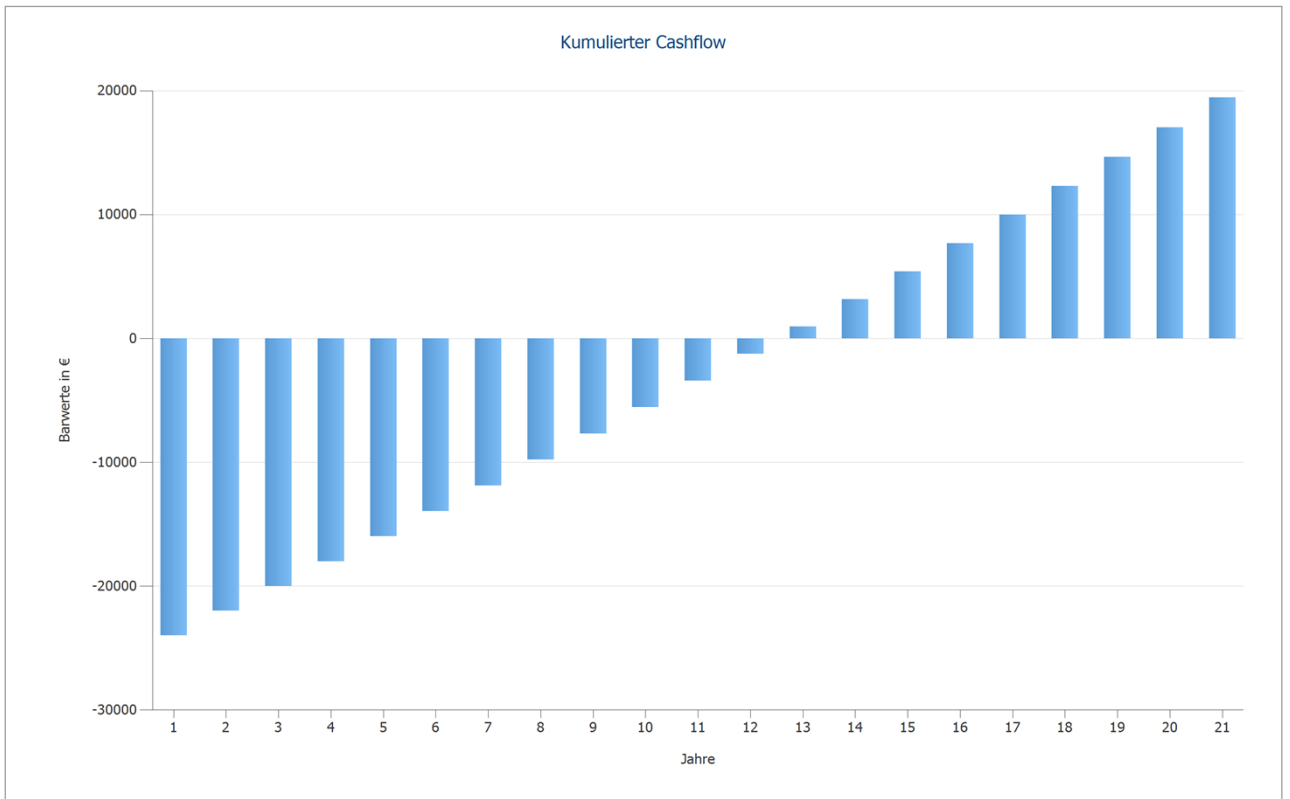
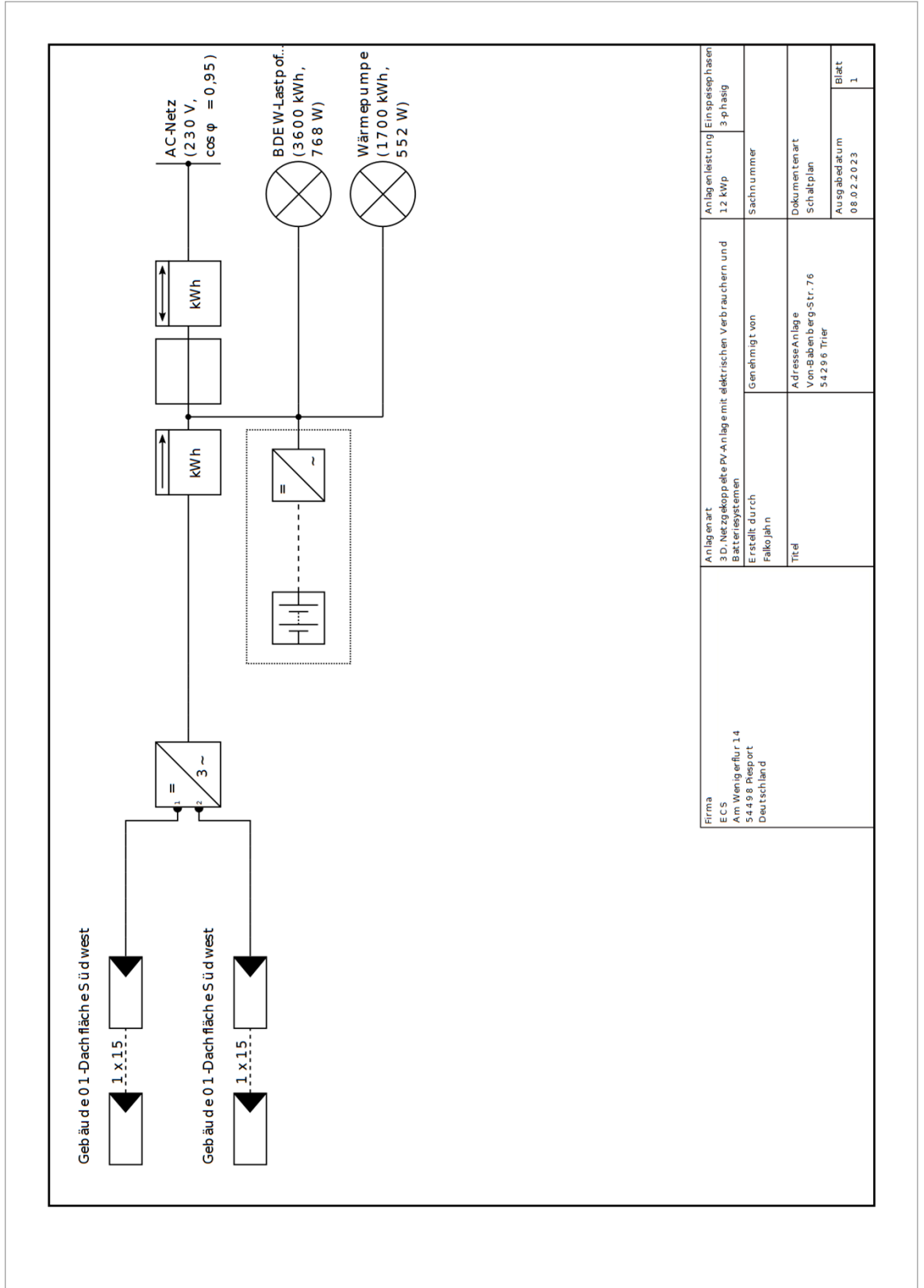


Abbildung: Kumulierter Cashflow



# 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 1,2 kWp	Einspeisephasen 3-phasig
	Titel Adresse Anlage Von-Babenberg-Str. 76 54296 Trier	Sachnummer	Dokumententart Schaltplan Ausgabedatum 08.02.2023
			Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

# Übersichtsplan

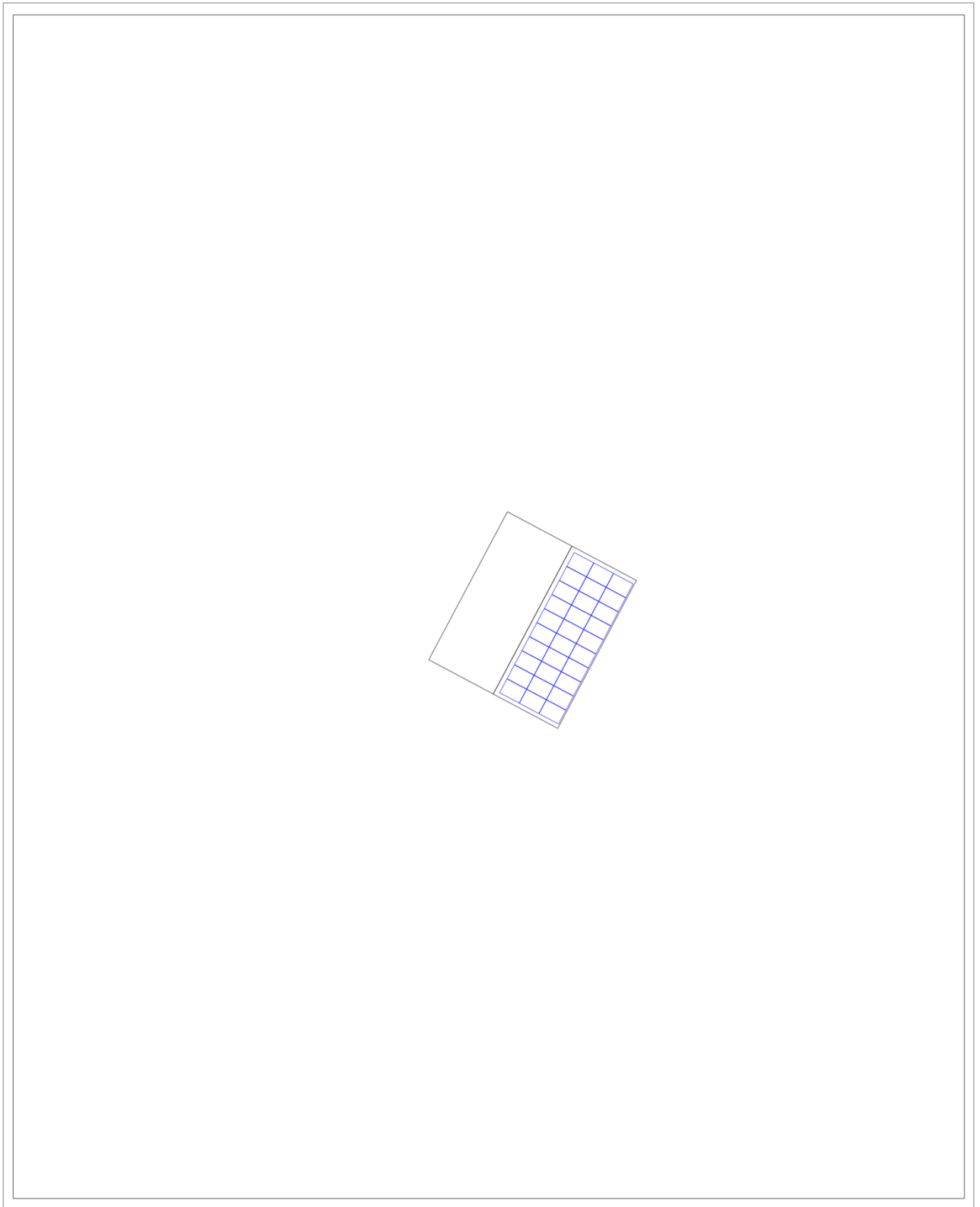


Abbildung: Übersichtsplan

## Bemaßungsplan

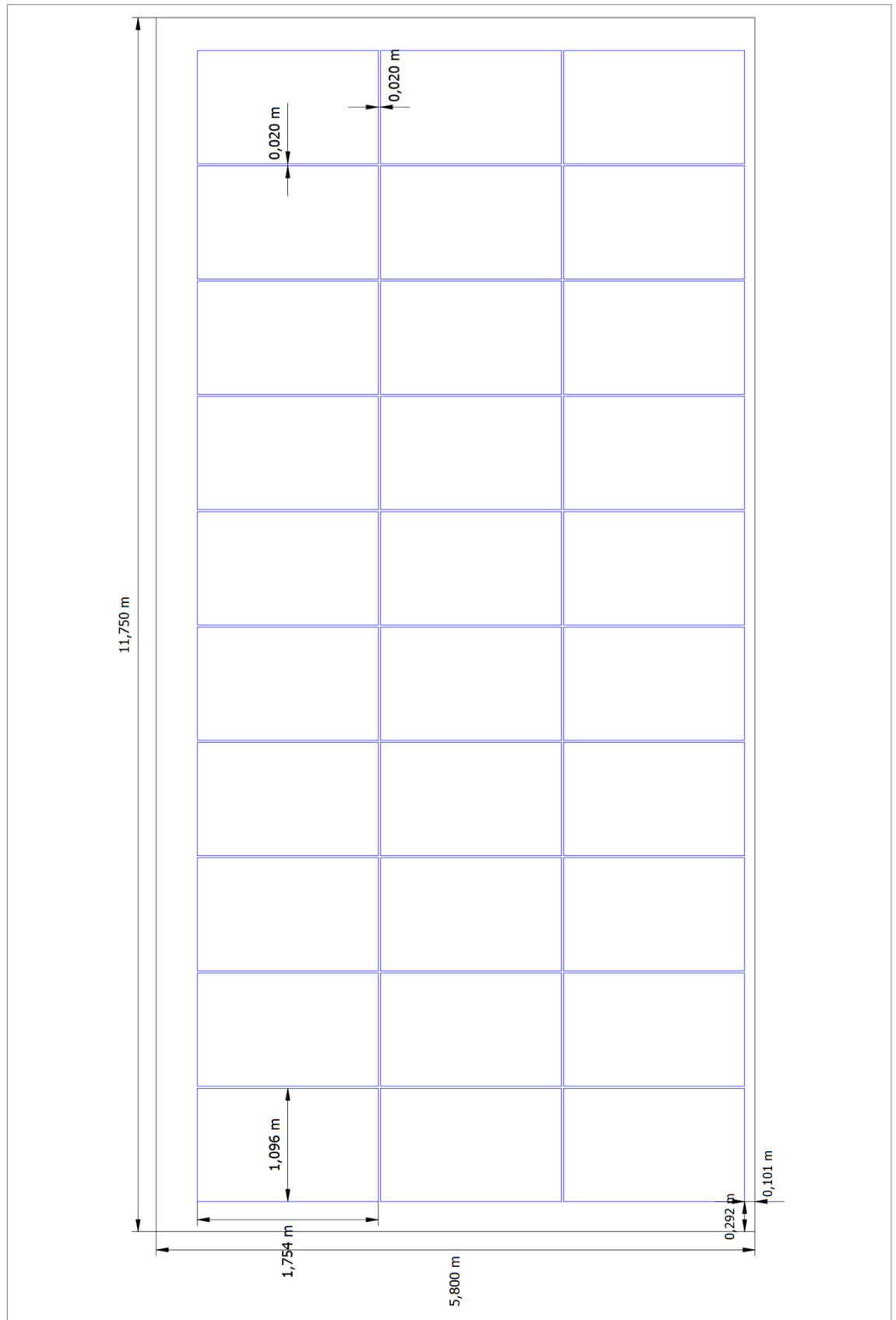


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

# Strangplan

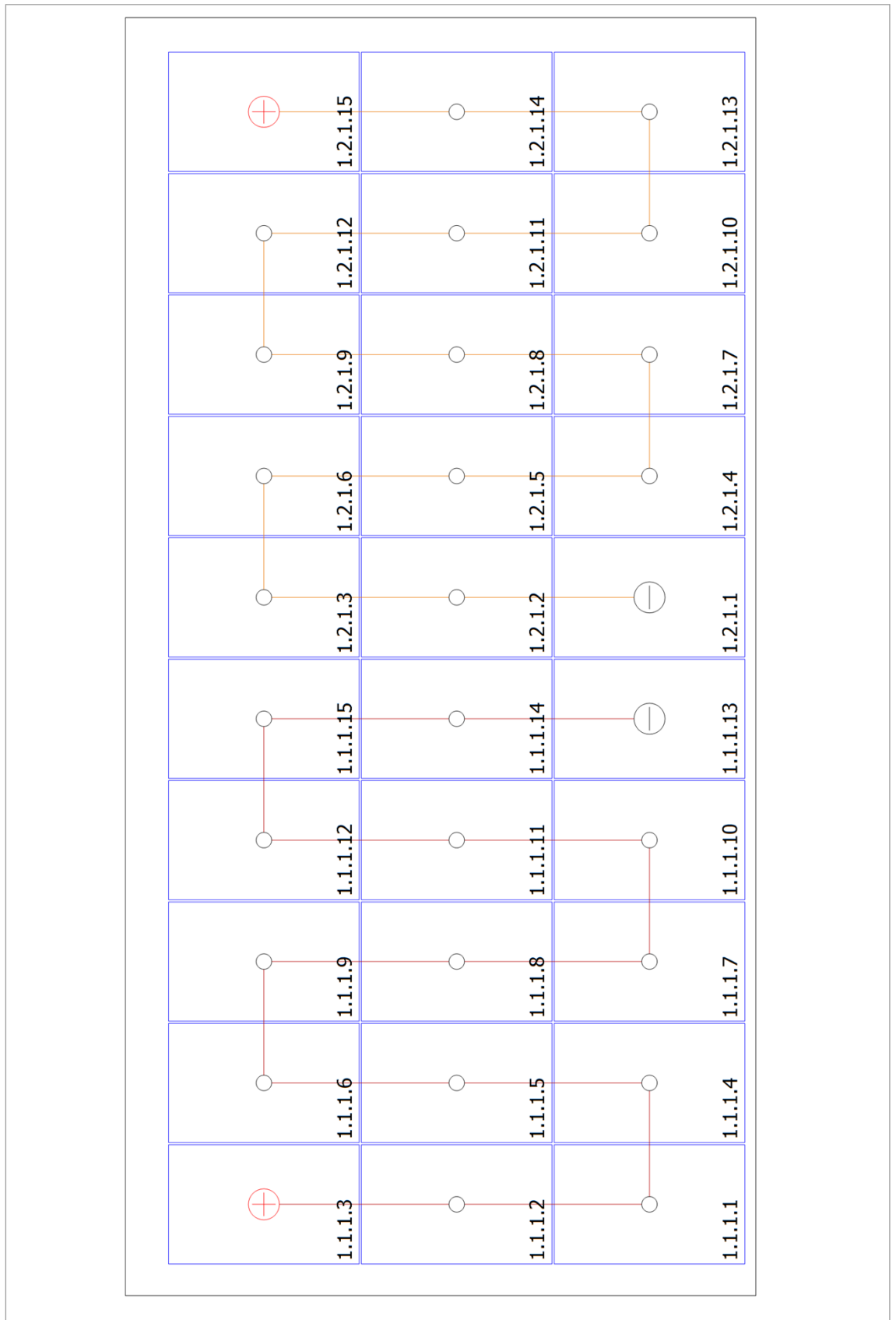


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-400-DE09.08 VERTEX S	30	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	FRONIUS Symo 10.0- 3-M	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