



**Energieagentur Rhein-Sieg**

Reutherstraße 40  
53773 Hennef  
Deutschland

**Ansprechpartner/in:**

Telefon: 02242/96930-0  
E-Mail: info@energieagentur-rsk.de

**Projekttitle:** PV Potenzialanalyse Hennef

26.05.2021

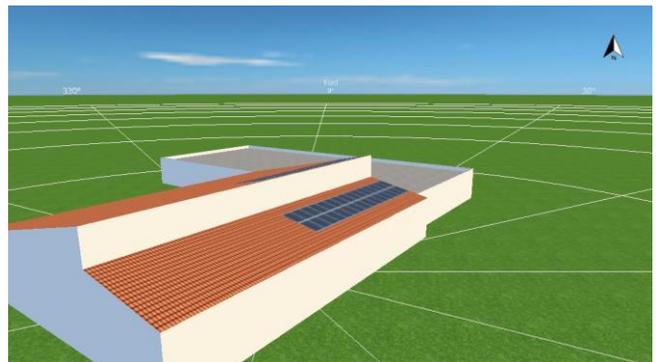
## Ihre PV-Anlage von Energieagentur Rhein-Sieg

### Adresse der Anlage

---

Sövenestr.,  
53773 Hennef

---



### Projektbeschreibung:

Neubau Feuerwache Söven Variante 2 - 19,8 kWp

*Bemerkung: Alle Berechnungen sind Nettowerte ohne 19 % MwSt..*

## Projektübersicht

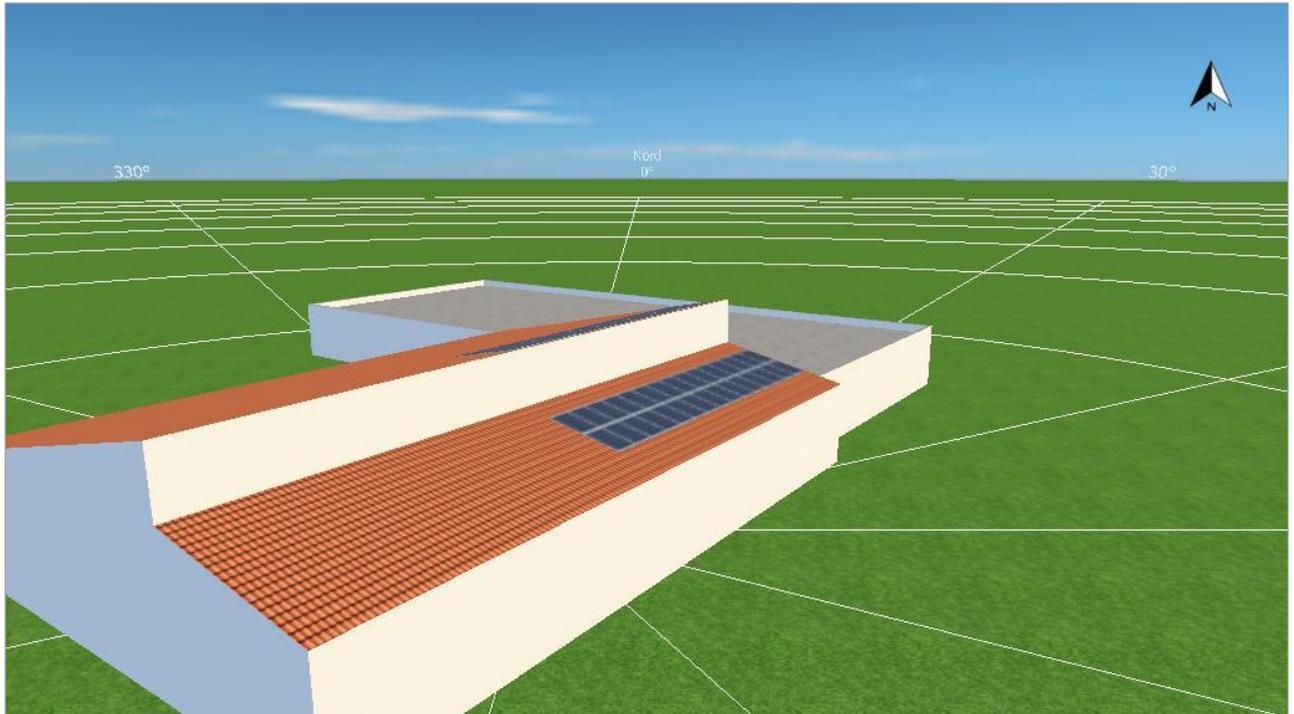


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

## PV-Anlage

### 3D, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern

Klimadaten	Siegburg, DEU (1995 - 2012)	
PV-Generatorleistung		19,8 kWp
PV-Generatorfläche		101,2 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module		60
Anzahl Wechselrichter		1

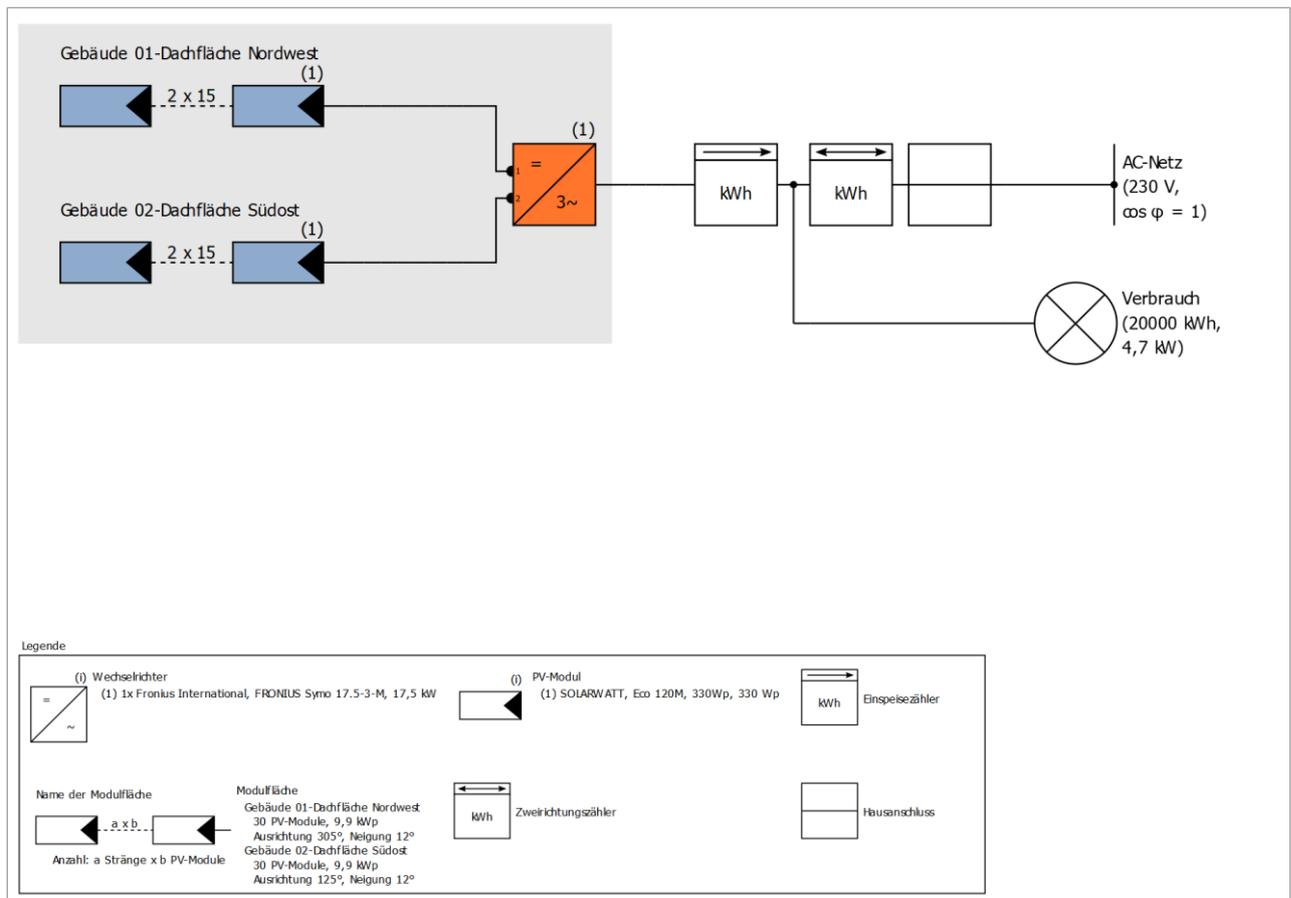


Abbildung: Schaltschema

## Der Ertrag

### Der Ertrag

PV-Generatorenergie (AC-Netz)	15.817 kWh
Direkter Eigenverbrauch	8.543 kWh
Netzeinspeisung	7.274 kWh
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh
Eigenverbrauchsanteil	54,0 %
Solarer Deckungsanteil	42,7 %
Spez. Jahresertrag	798,27 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	79,6 %
Ertragsminderung durch Abschattung	4,5 %/Jahr
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	7.429 kg/Jahr

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	20.790,00 €
Gesamtkapitalrendite	9,62 %
Amortisationsdauer	9,5 Jahre
Stromgestehungskosten	0,08 €/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
Inbetriebnahme	31.12.2021

### Klimadaten

Standort	Siegburg, DEU (1995 - 2012)
Auflösung der Daten	1 min
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

### Verbrauch

Gesamtverbrauch	20000 kWh
BDEW-Lastprofil Gewerbe (GO)	20000 kWh
Spitzenlast	4,7 kW

## Modulflächen

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

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Nordwest
PV-Module	30 x Eco 120M, 330Wp (v1)
Hersteller	SOLARWATT
Neigung	12 °
Ausrichtung	Nordwesten 305 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	50,6 m <sup>2</sup>

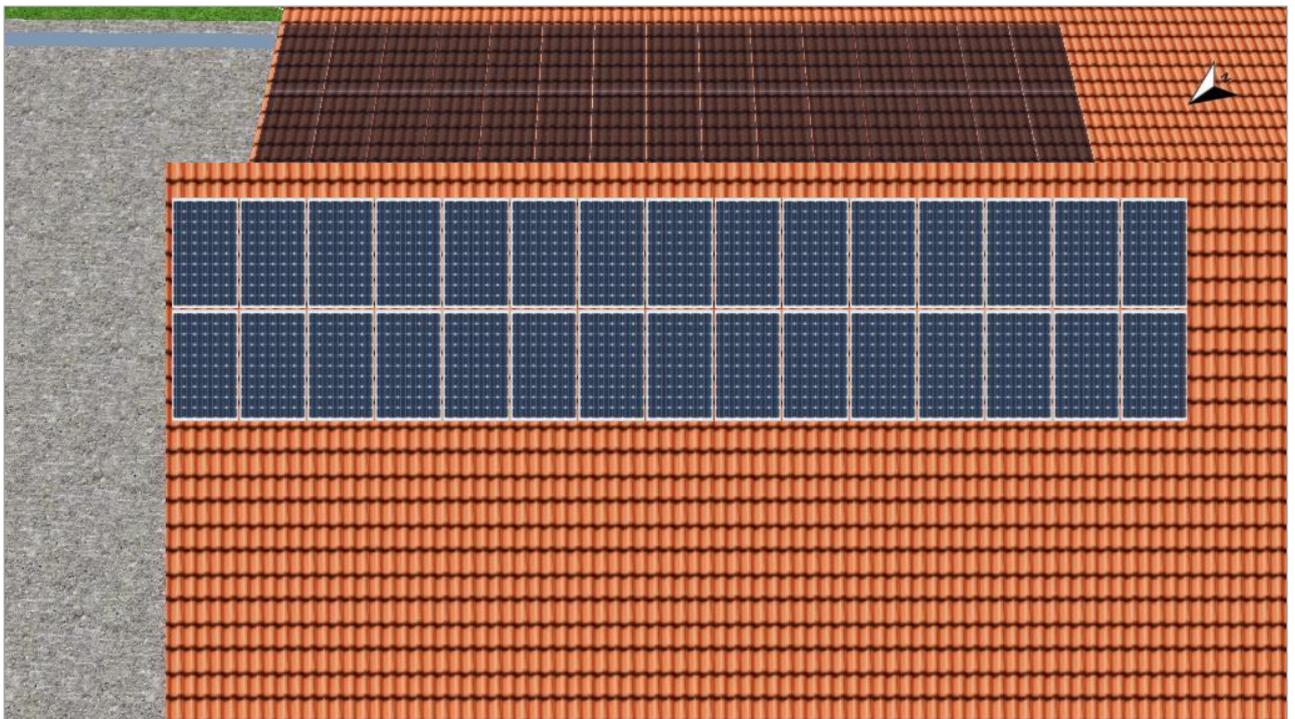


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordwest

## 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Südost

### PV-Generator, 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Südost

Name	Gebäude 02-Dachfläche Südost
PV-Module	30 x Eco 120M, 330Wp (v1)
Hersteller	SOLARWATT
Neigung	12 °
Ausrichtung	Südosten 125 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	50,6 m <sup>2</sup>

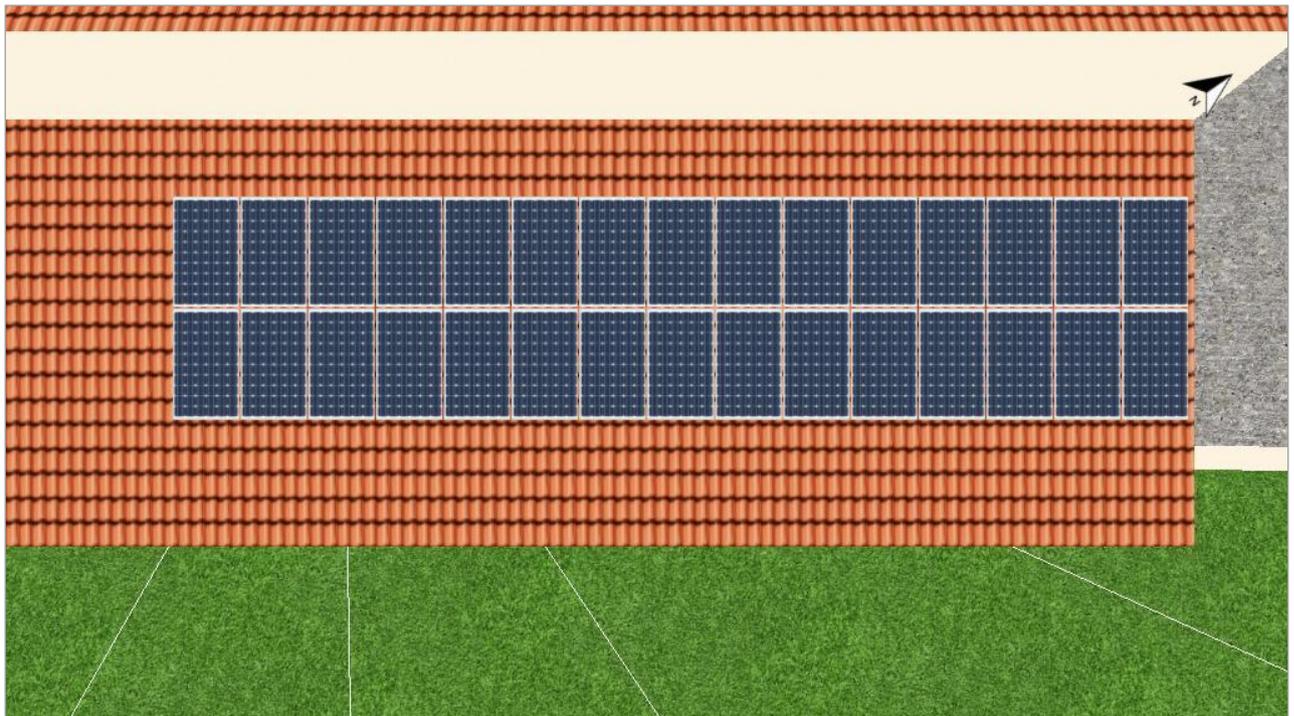


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Südost

## Horizontlinie, 3D-Planung

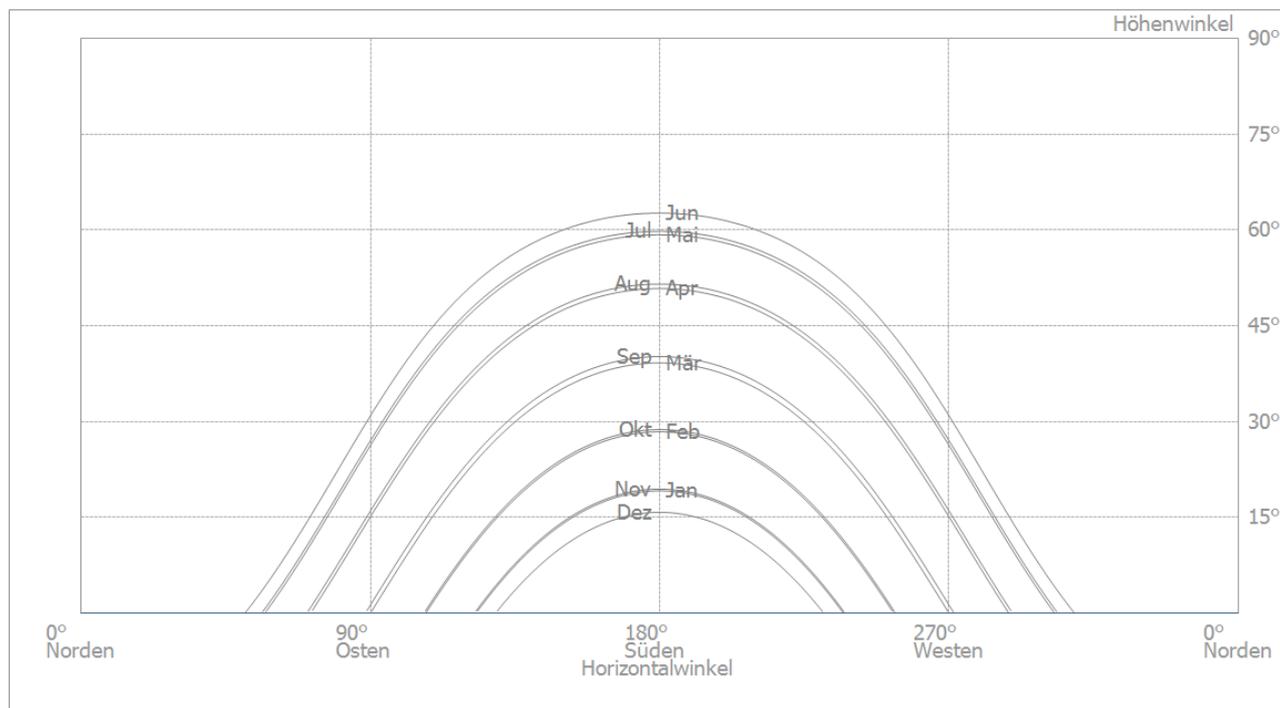


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 01-Dachfläche Nordwest + Gebäude 02-Dachfläche Südost
Wechselrichter 1	
Modell	FRONIUS Symo 17.5-3-M (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	113,1 %
Verschaltung	MPP 1: 2 x 15 MPP 2: 2 x 15

## AC-Netz

### AC-Netz

Anzahl Phasen	3
Netzspannung (einphasig)	230 V
Verschiebungsfaktor (cos phi)	+/- 1

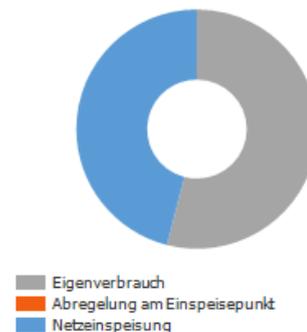
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	19,8 kWp
Spez. Jahresertrag	798,27 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	79,6 %
Ertragsminderung durch Abschattung	4,5 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	15.817 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	8.543 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.274 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	54,0 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	7.429 kg/Jahr

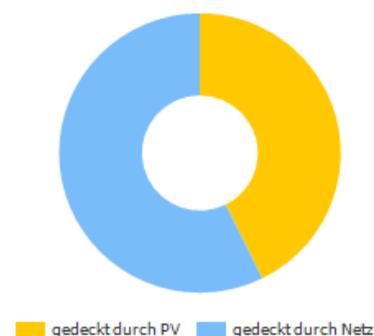
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	20.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	11 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	20.011 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	8.543 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	11.469 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	42,7 %

Gesamtverbrauch

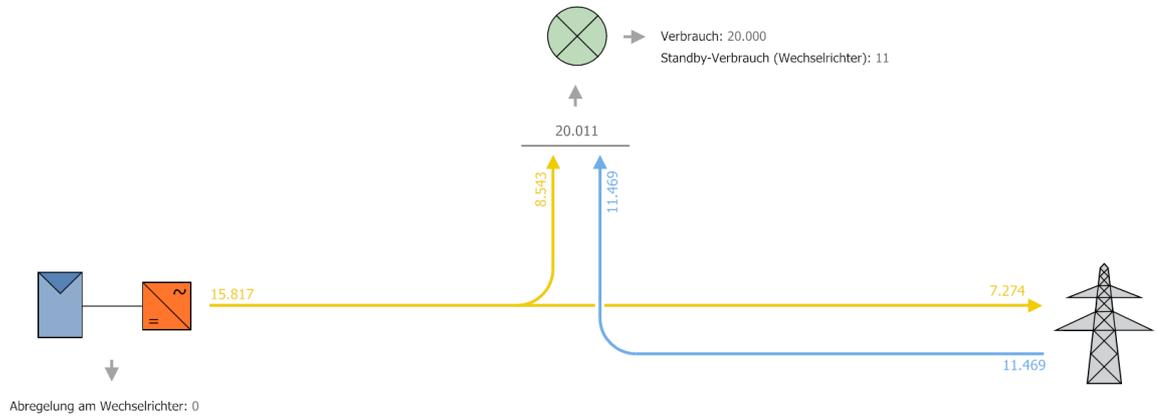


### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	20.011 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	11.469 kWh/Jahr
Autarkiegrad	42,7 %

### Energiefluss-Grafik

Projekt: PV Potenzialanalyse



Alle Werte in kWh  
Kleine Abweichungen in den Summen können durch Rundung entstehen  
created with PV\*SOL

Abbildung: Energiefluss-Grafik

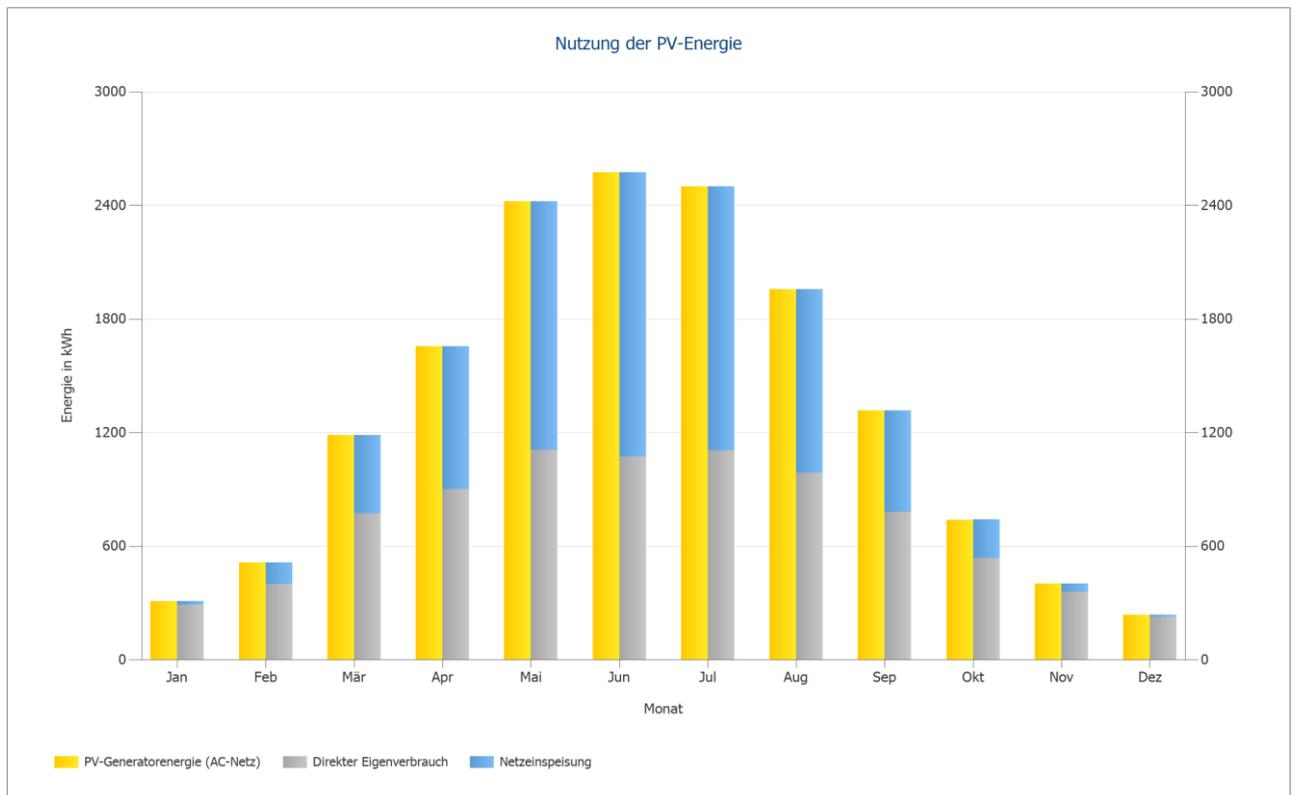


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

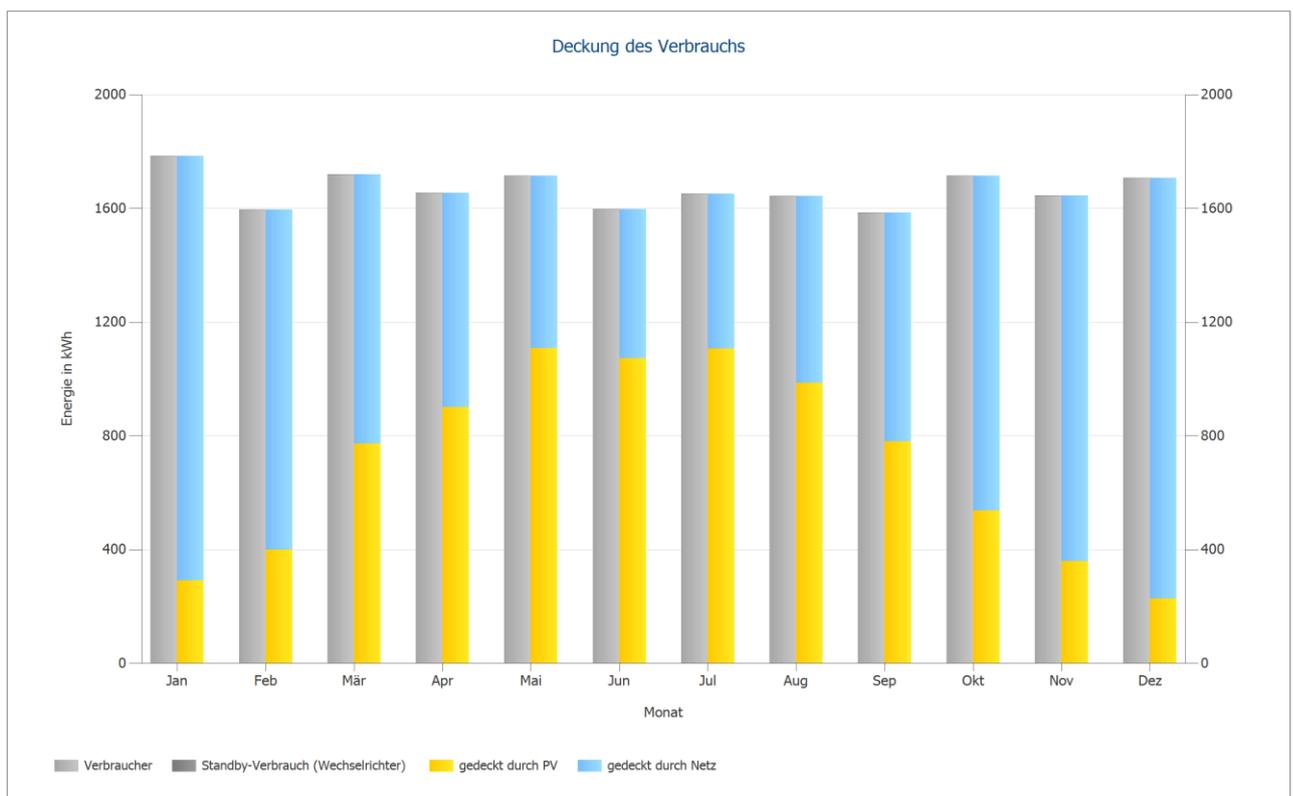


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	298,2 kWh
Februar	408,6 kWh
März	997,3 kWh
April	1880,6 kWh
Mai	2272,3 kWh
Juni	2398 kWh
Juli	2159,2 kWh
August	1850,7 kWh
September	1263,7 kWh
Oktober	791,7 kWh
November	308,5 kWh
Dezember	174,8 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>14.803,4 kWh</b>

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE NORDWEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Nord-West

Neigung: 0°

GEBÄUDE 02-DACHFLÄCHE SÜDOST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Süd-Ost

Neigung: 0°

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	7.274 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	19,8 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	31.12.2021
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	9,62 %
Kumulierter Cashflow	24.507,00 €
Amortisationsdauer	9,5 Jahre
Stromgestehungskosten	0,08 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.050,00 €/kWp
Investitionskosten	20.790,00 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	207,90 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

### Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	568,19 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.876,93 €/Jahr

### EEG 2021 (Mai) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	31.12.2021 - 31.12.2041
Spezifische Einspeisevergütung	0,0781 €/kWh
Einspeisevergütung	568,19 €/Jahr

### Strompreis FW Söven (Schätzung)

Arbeitspreis	0,22 €/kWh
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	1 %/Jahr

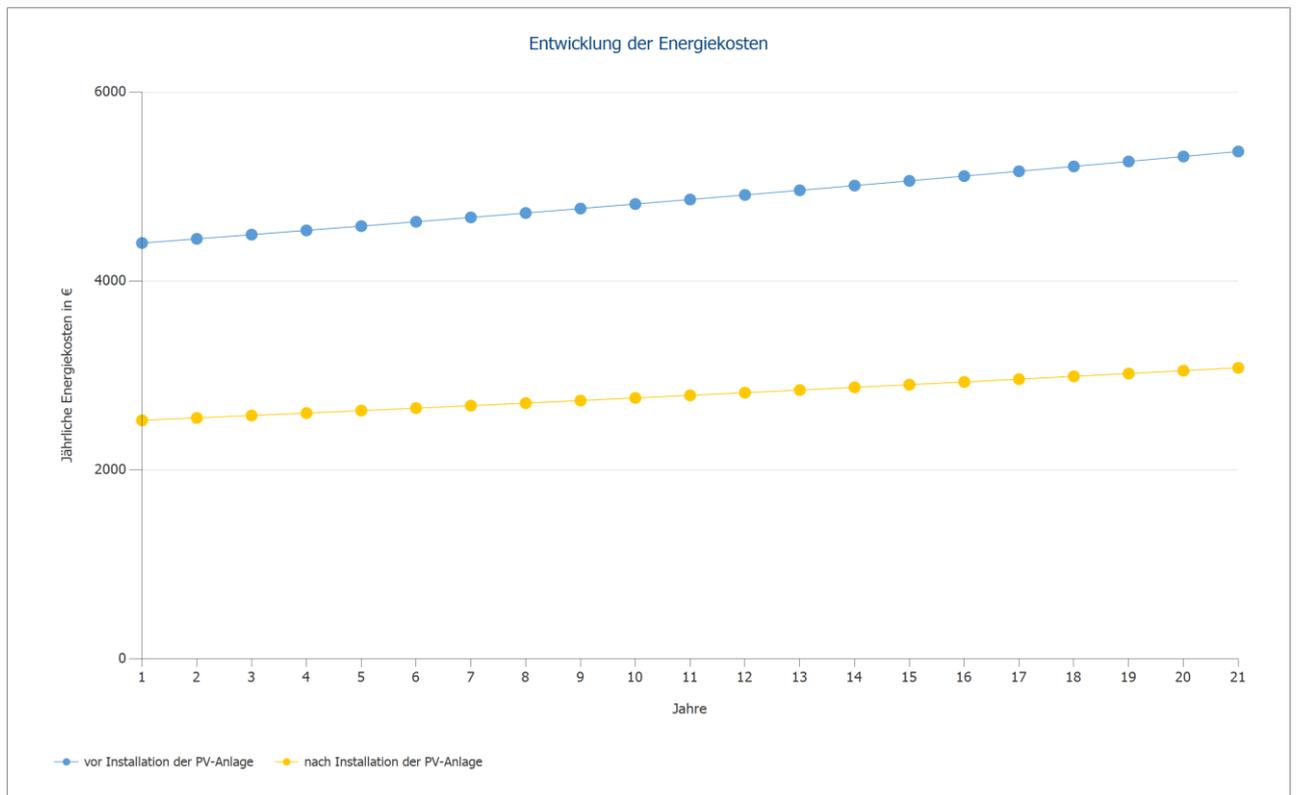


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow Tabelle

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-20.790,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-205,84 €	-203,80 €	-201,79 €	-199,79 €	-197,81 €
Einspeisevergütung	561,80 €	557,00 €	551,48 €	546,02 €	540,62 €
Einsparungen Strombezug	1.797,27 €	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-18.636,77 €</b>	<b>2.211,54 €</b>	<b>2.208,04 €</b>	<b>2.204,58 €</b>	<b>2.201,15 €</b>
Kumulierter Cashflow	-18.636,77 €	-16.425,24 €	-14.217,20 €	-12.012,62 €	-9.811,47 €

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-195,85 €	-193,91 €	-191,99 €	-190,09 €	-188,21 €
Einspeisevergütung	535,26 €	529,96 €	524,72 €	519,52 €	514,38 €
Einsparungen Strombezug	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.197,76 €</b>	<b>2.194,39 €</b>	<b>2.191,07 €</b>	<b>2.187,77 €</b>	<b>2.184,51 €</b>
Kumulierter Cashflow	-7.613,71 €	-5.419,32 €	-3.228,25 €	-1.040,48 €	1.144,03 €

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-186,35 €	-184,50 €	-182,67 €	-180,87 €	-179,07 €
Einspeisevergütung	509,29 €	504,24 €	499,25 €	494,31 €	489,41 €
Einsparungen Strombezug	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.181,28 €</b>	<b>2.178,08 €</b>	<b>2.174,92 €</b>	<b>2.171,78 €</b>	<b>2.168,68 €</b>
Kumulierter Cashflow	3.325,32 €	5.503,40 €	7.678,32 €	9.850,10 €	12.018,78 €

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-177,30 €	-175,55 €	-173,81 €	-172,09 €	-170,38 €
Einspeisevergütung	484,57 €	479,77 €	475,02 €	470,32 €	465,66 €
Einsparungen Strombezug	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €	1.858,34 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.165,61 €</b>	<b>2.162,57 €</b>	<b>2.159,55 €</b>	<b>2.156,57 €</b>	<b>2.153,62 €</b>
Kumulierter Cashflow	14.184,39 €	16.346,96 €	18.506,51 €	20.663,08 €	22.816,70 €

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Betriebskosten	-168,70 €
Einspeisevergütung	0,65 €
Einsparungen Strombezug	1.858,34 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.690,30 €</b>
Kumulierter Cashflow	24.507,00 €

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

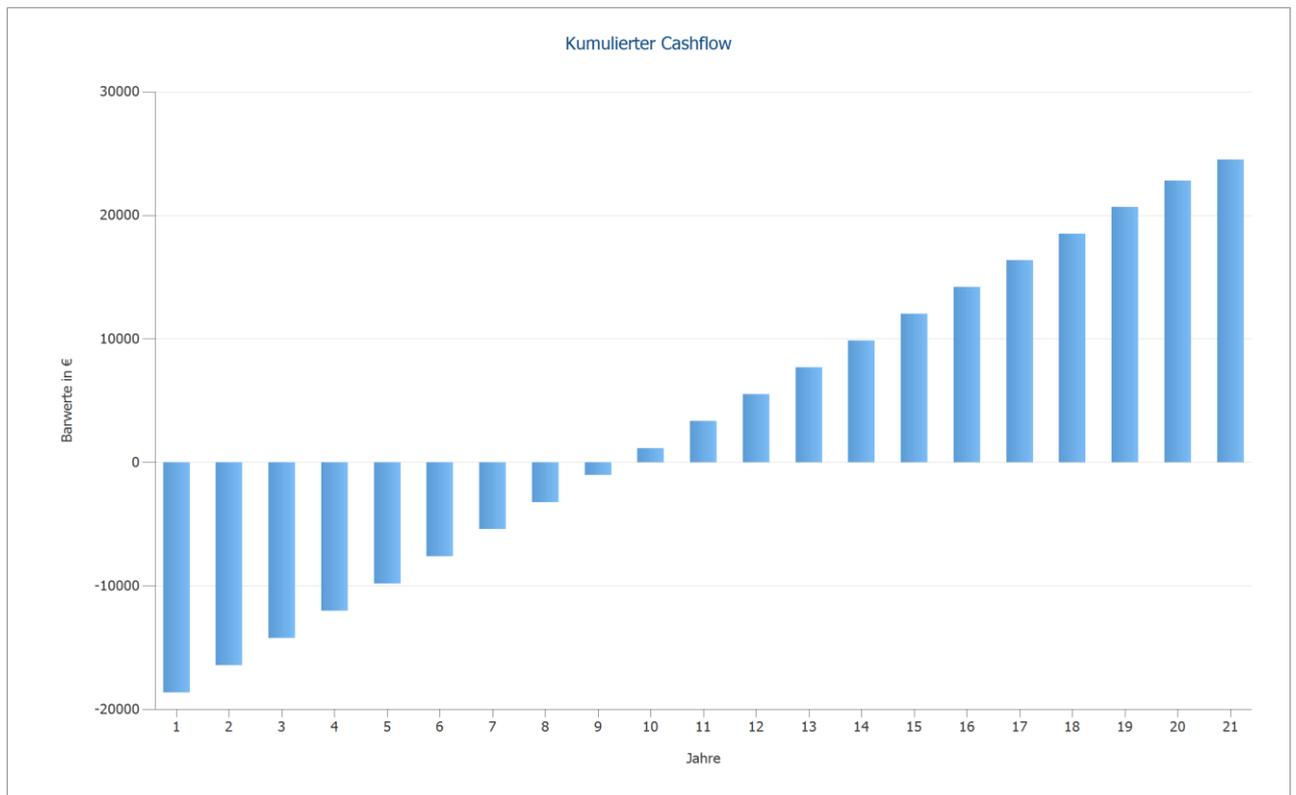
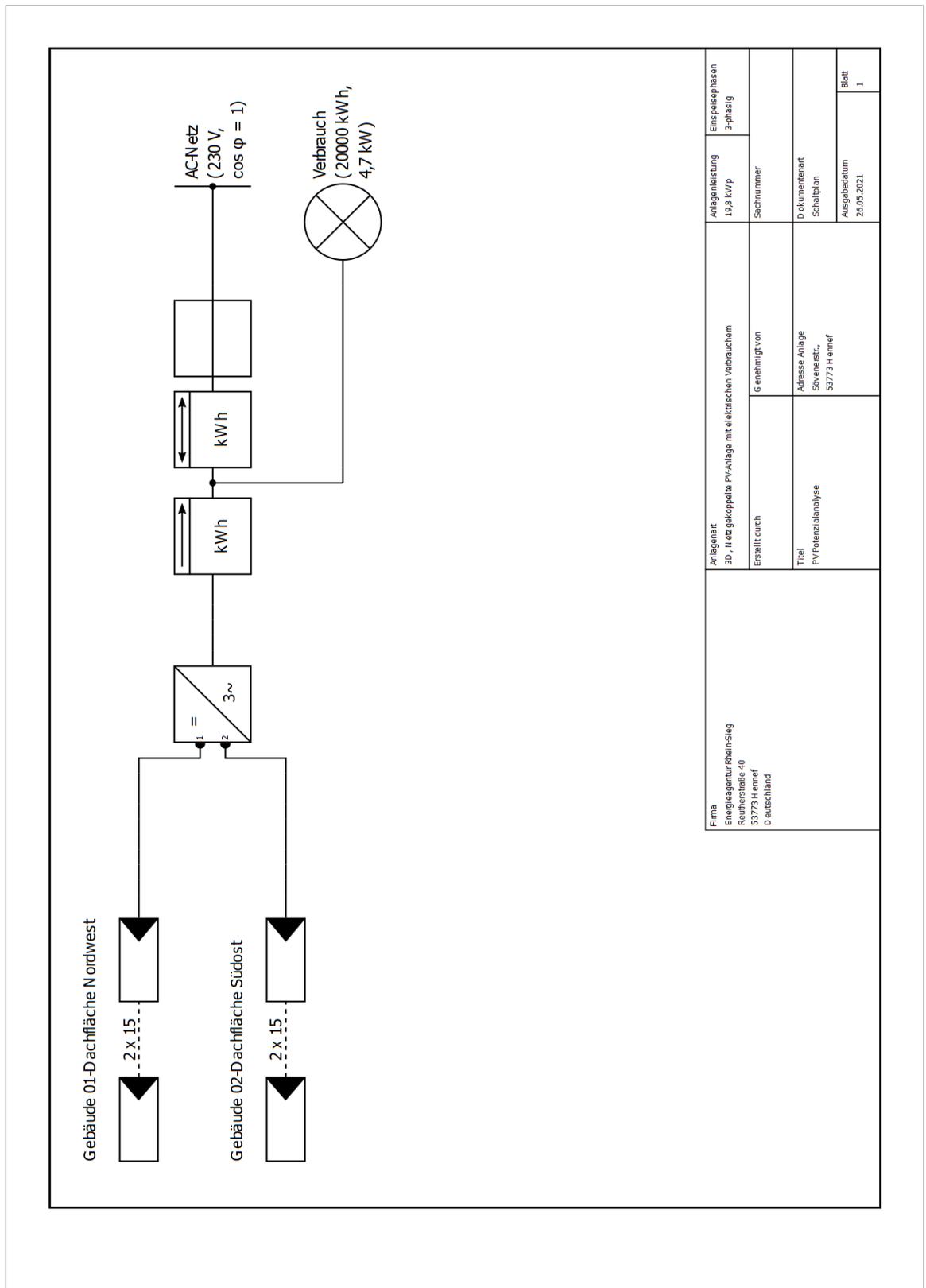


Abbildung: Kumulierter Cashflow

# Pläne und Stückliste

## Schaltplan



Firma Energieagentur Rhein-Sieg Reutherstraße 40 53773 Hennef Deutschland	Anlagenart 3D, N-etz gekoppelte PV-Anlage mit elektrischem Verbrauchem	Einselephasen 3-phasiig
	Erstellt durch Genehmigt von	Anlagenleistung 19,8 kW p
Titel PV Potenzialanalyse	Adresse Anlage Sövenestr. 53773 Hennef	Dokumentiert Schaltplan
		Ausgabedatum 26.05.2021
		Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

# Bemaßungsplan

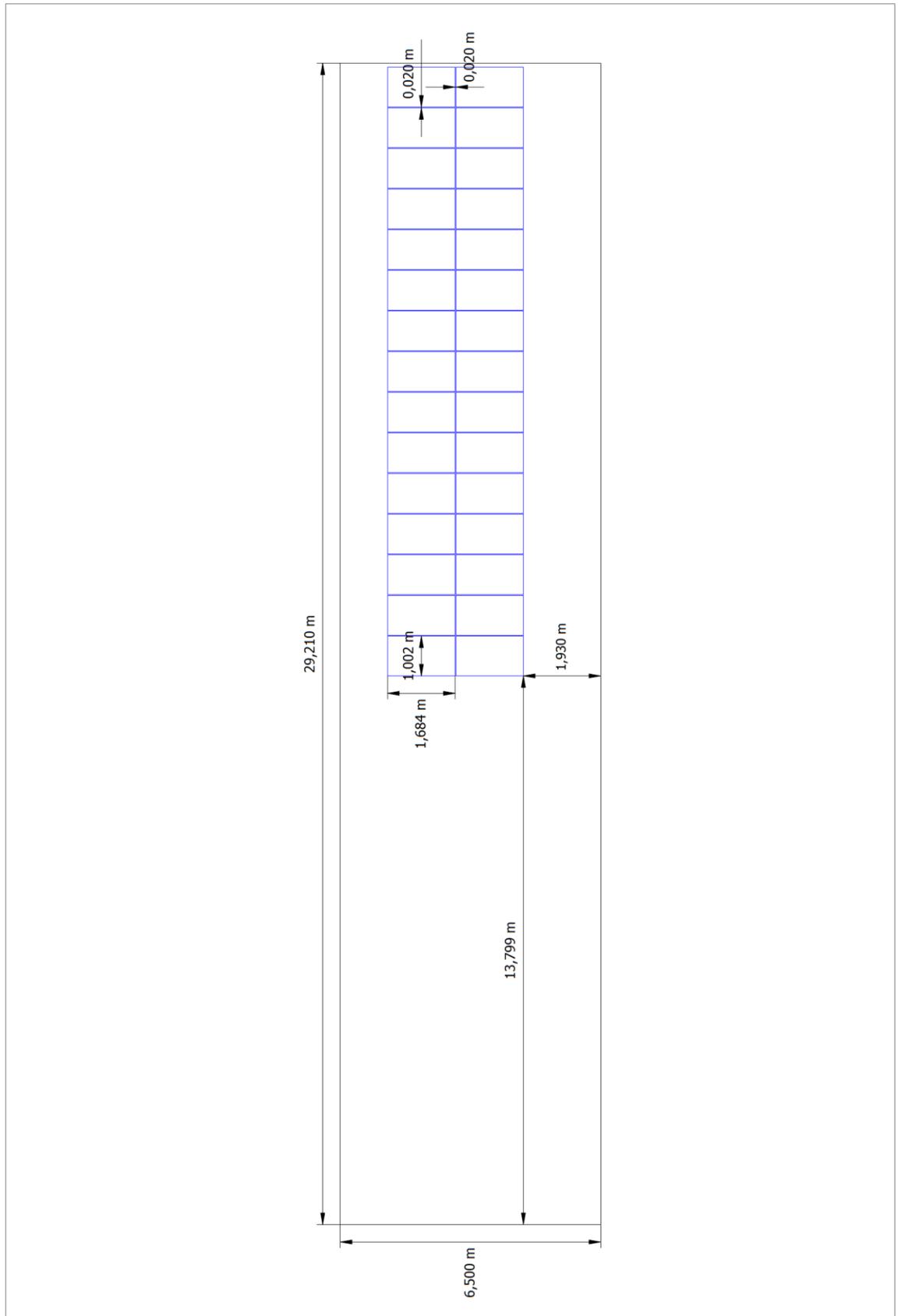


Abbildung: Gebäude 02-Dachfläche Südost

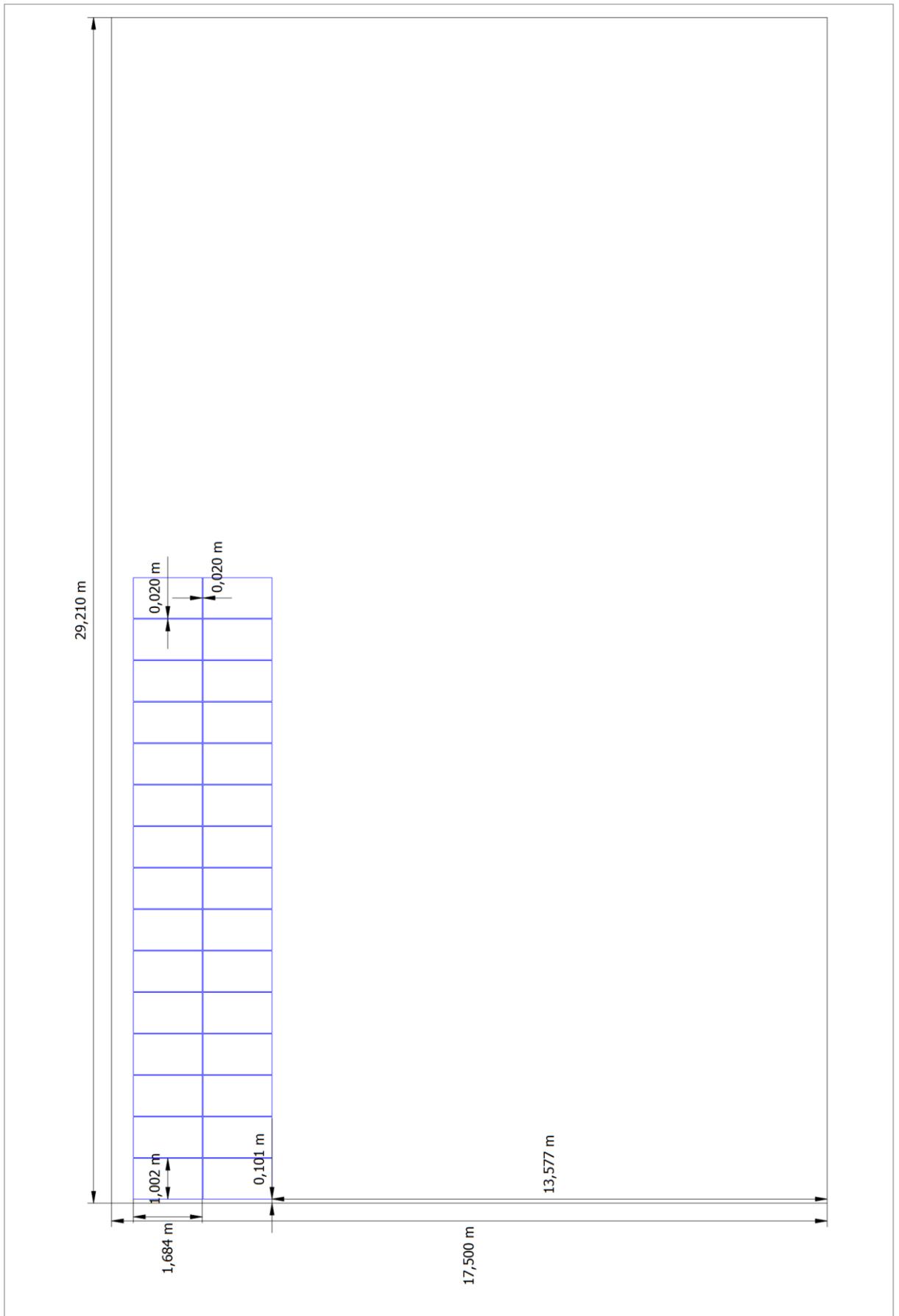


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Nordwest

# Strangplan

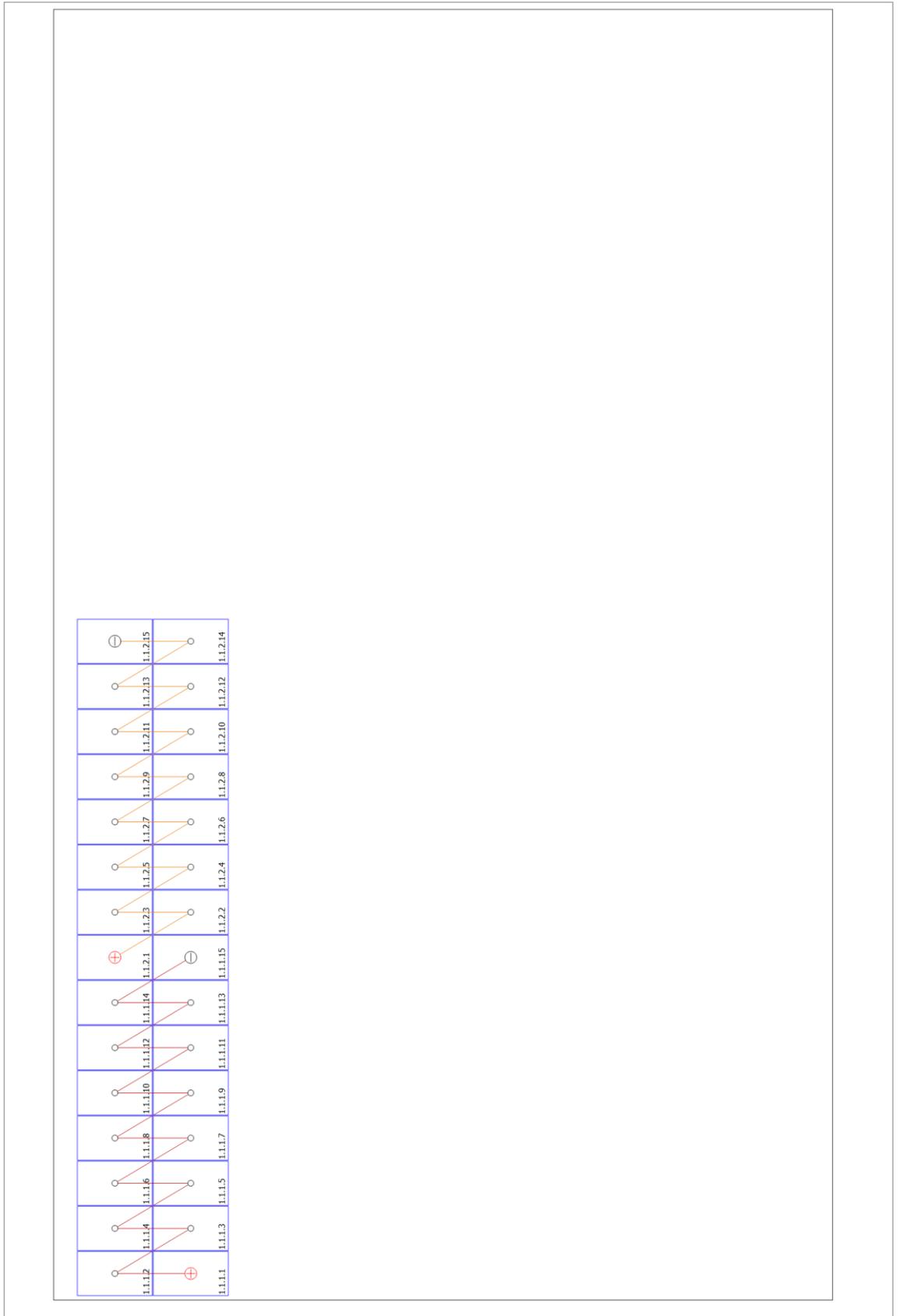


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Nordwest

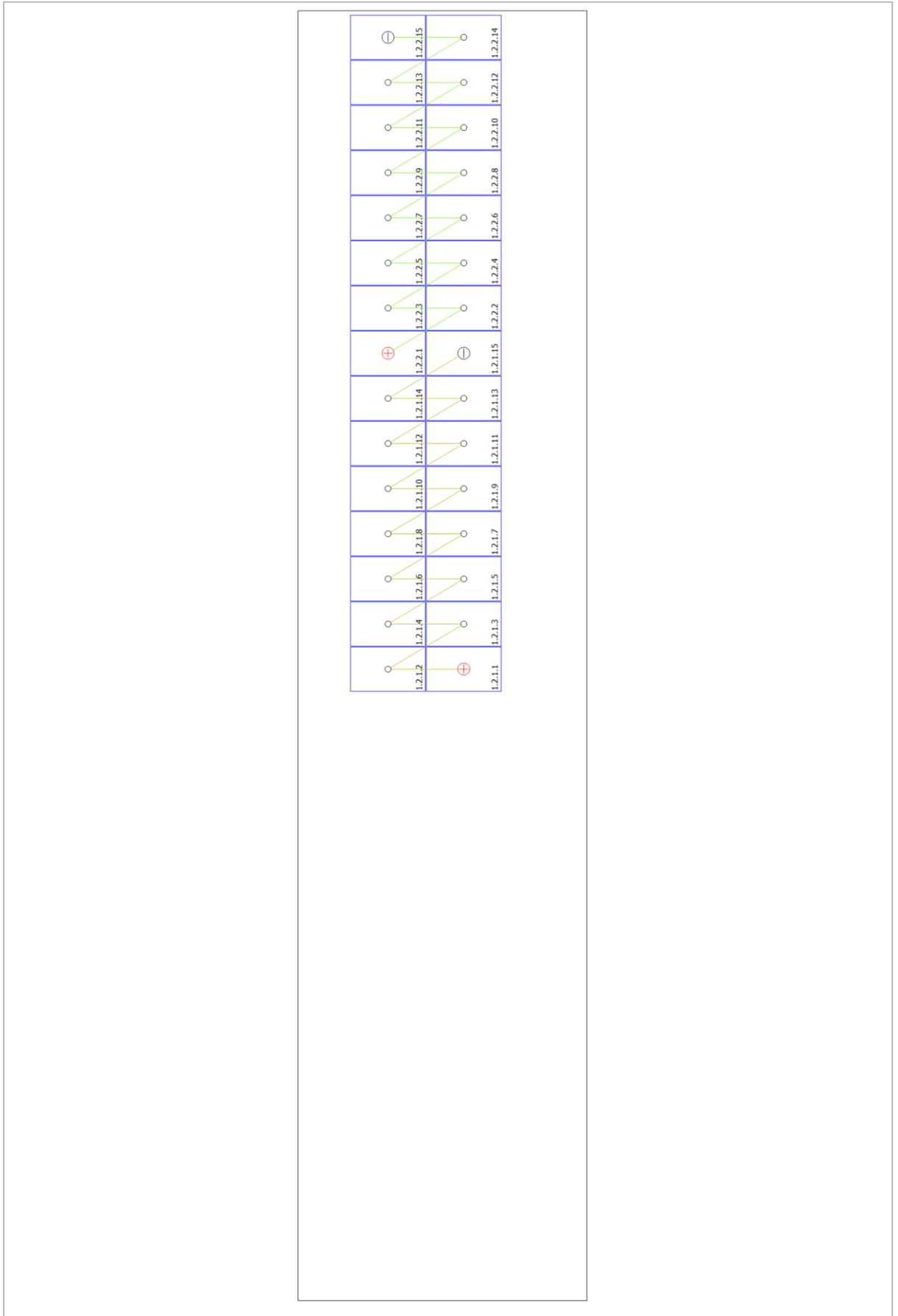


Abbildung: Gebäude 02-Dachfläche Südost

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		SOLARWATT	Eco 120M, 330Wp	60	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	FRONIUS Symo 17.5- 3-M	1	Stück
3	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
4	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück