

**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

Sövenerstr.,  
53773 Hennef



### Projektbeschreibung:

Neubau Feuerwache Söven Variante 1 – 29,7 kWp

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

## Projektübersicht

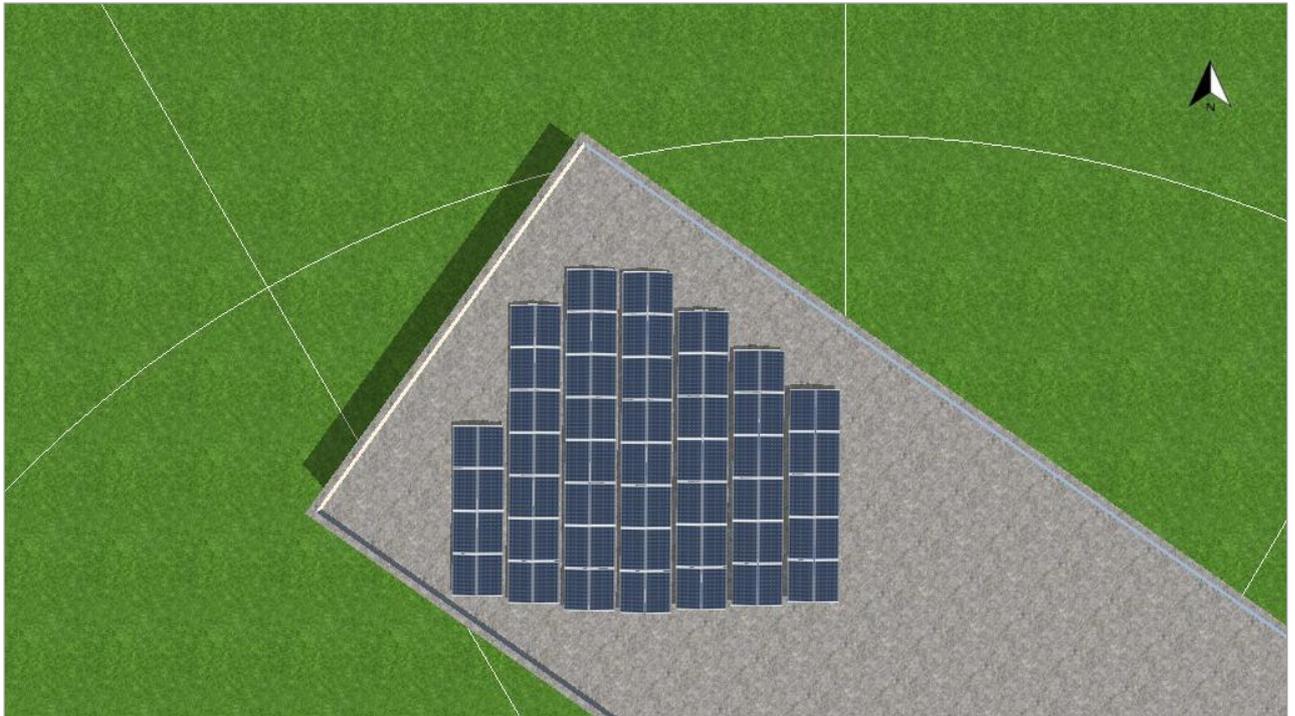


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

## PV-Anlage

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

Klimadaten	Siegburg, DEU (1995 - 2012)
PV-Generatorleistung	29,7 kWp
PV-Generatorfläche	151,9 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	90
Anzahl Wechselrichter	1

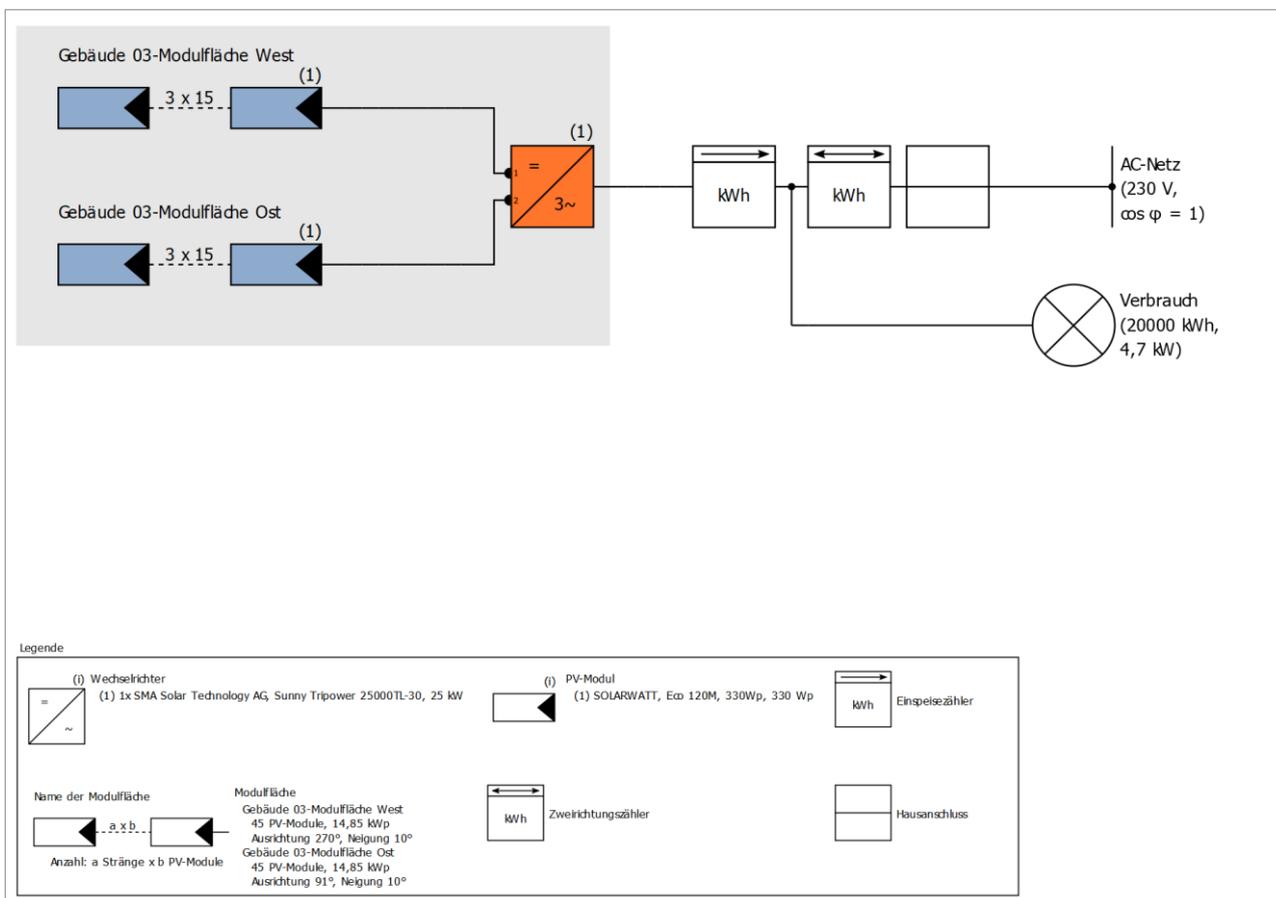


Abbildung: Schaltschema

## Der Ertrag

### Der Ertrag

PV-Generatorenergie (AC-Netz)	24.659 kWh
Direkter Eigenverbrauch	9.612 kWh
Netzeinspeisung	15.047 kWh
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh
Eigenverbrauchsanteil	38,9 %
Solarer Deckungsanteil	48,0 %
Spez. Jahresertrag	829,70 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	82,5 %
Ertragsminderung durch Abschattung	1,0 %/Jahr
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	11.582 kg/Jahr

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	35.640,00 €
Gesamtkapitalrendite	6,04 %
Amortisationsdauer	12,5 Jahre
Stromgestehungskosten	0,09 €/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 03-Modulfläche West

#### PV-Generator, 1. Modulfläche - Gebäude 03-Modulfläche West

Name	Gebäude 03-Modulfläche West
PV-Module	45 x Eco 120M, 330Wp (v1)
Hersteller	SOLARWATT
Neigung	10 °
Ausrichtung	Westen 270 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	75,9 m <sup>2</sup>

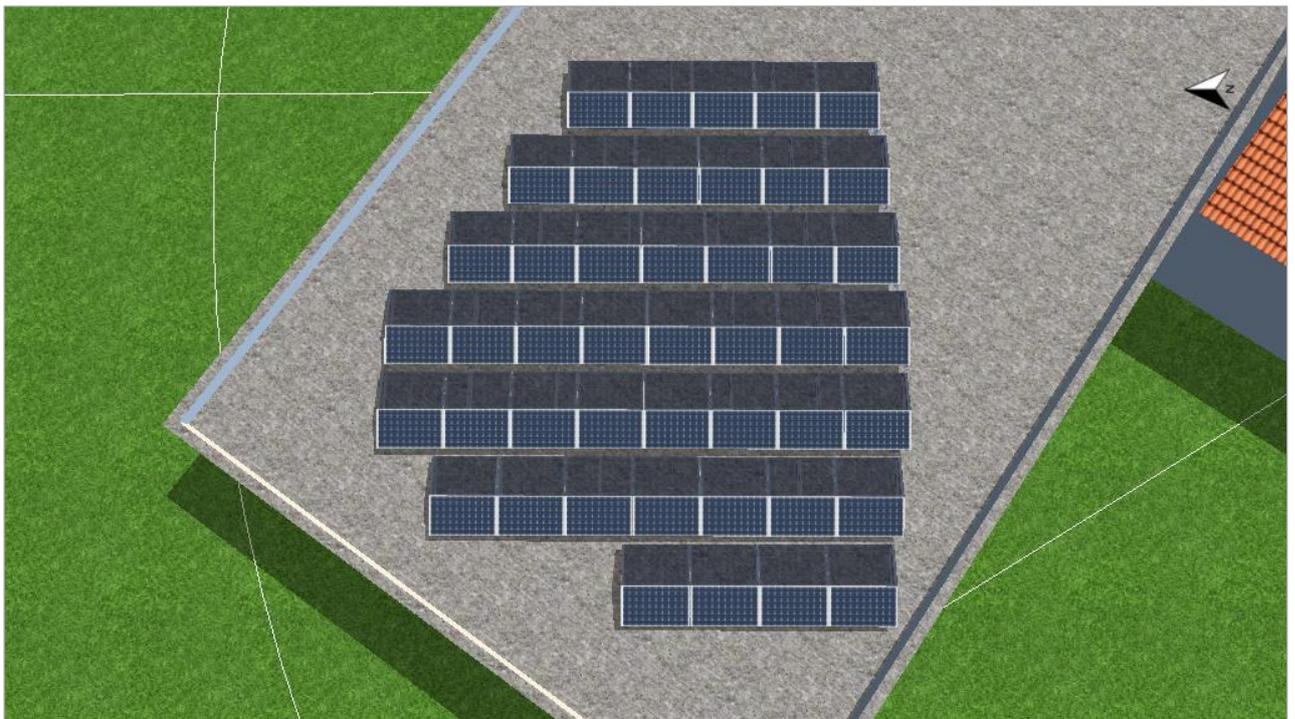


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 03-Modulfläche West

## 2. Modulfläche - Gebäude 03-Modulfläche Ost

### PV-Generator, 2. Modulfläche - Gebäude 03-Modulfläche Ost

Name	Gebäude 03-Modulfläche Ost
PV-Module	45 x Eco 120M, 330Wp (v1)
Hersteller	SOLARWATT
Neigung	10 °
Ausrichtung	Osten 91 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	75,9 m <sup>2</sup>

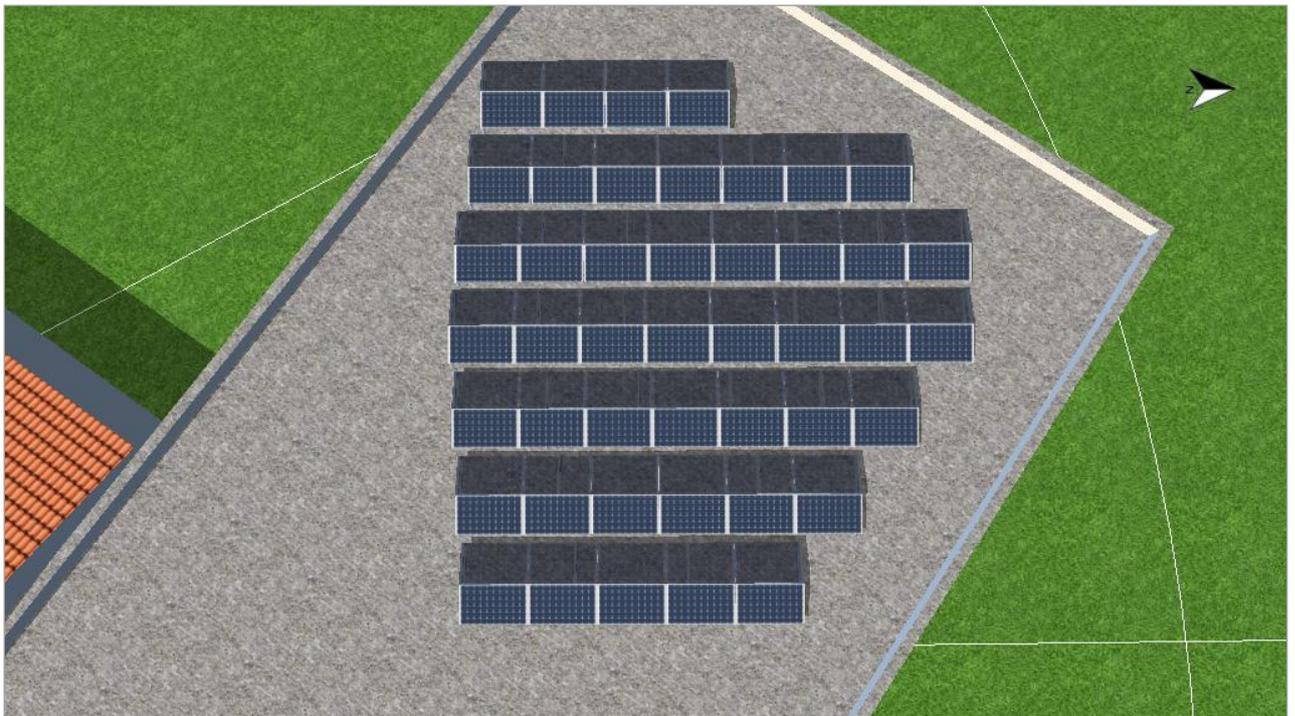


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 03-Modulfläche Ost

## Horizontlinie, 3D-Planung

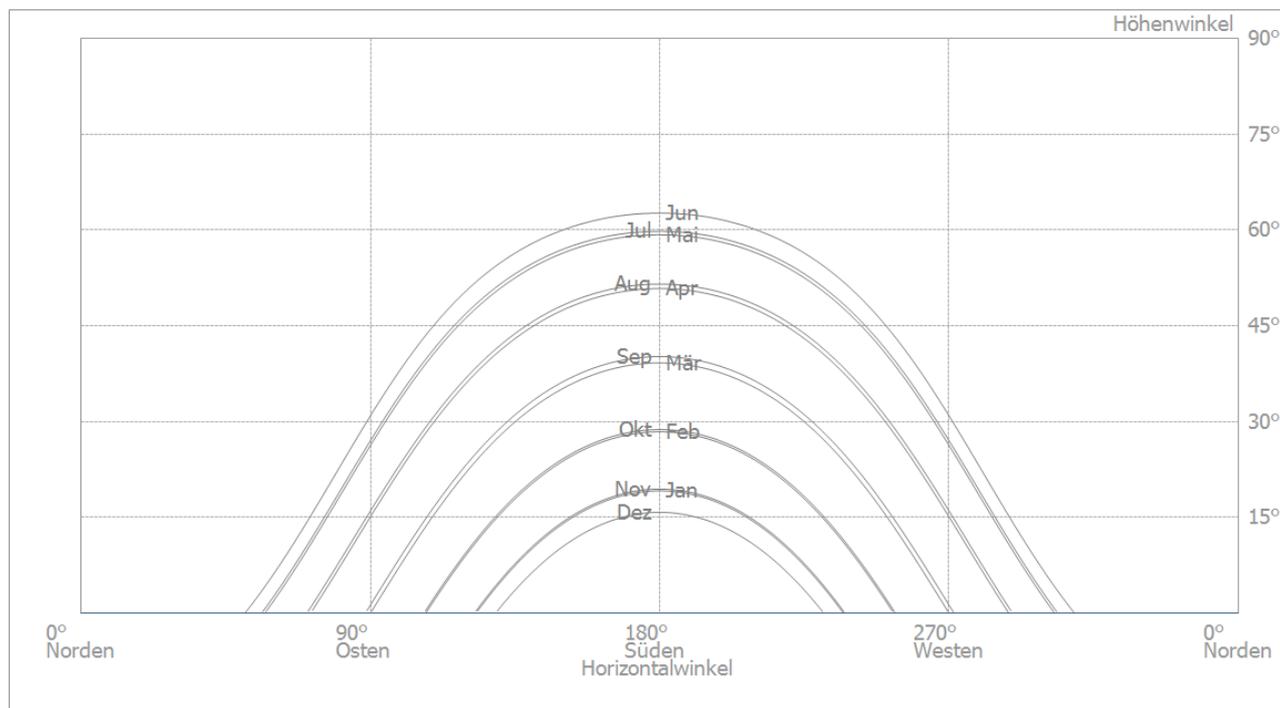


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 03-Modulfläche West + Gebäude 03-Modulfläche Ost
Wechselrichter 1	
Modell	Sunny Tripower 25000TL-30 (v2)
Hersteller	SMA Solar Technology AG
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	118,8 %
Verschaltung	MPP 1: 3 x 15 MPP 2: 3 x 15

## AC-Netz

### AC-Netz

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

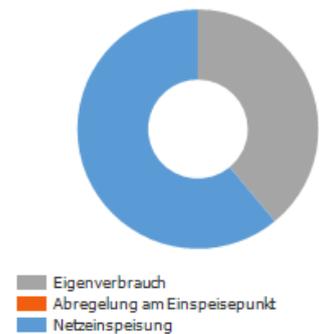
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	29,7 kWp
Spez. Jahresertrag	829,70 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	82,5 %
Ertragsminderung durch Abschattung	1,0 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	24.659 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	9.612 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	15.047 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	38,9 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	11.582 kg/Jahr

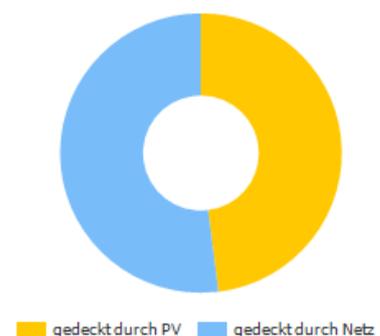
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	20.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	17 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	20.017 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	9.612 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	10.405 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	48,0 %

Gesamtverbrauch

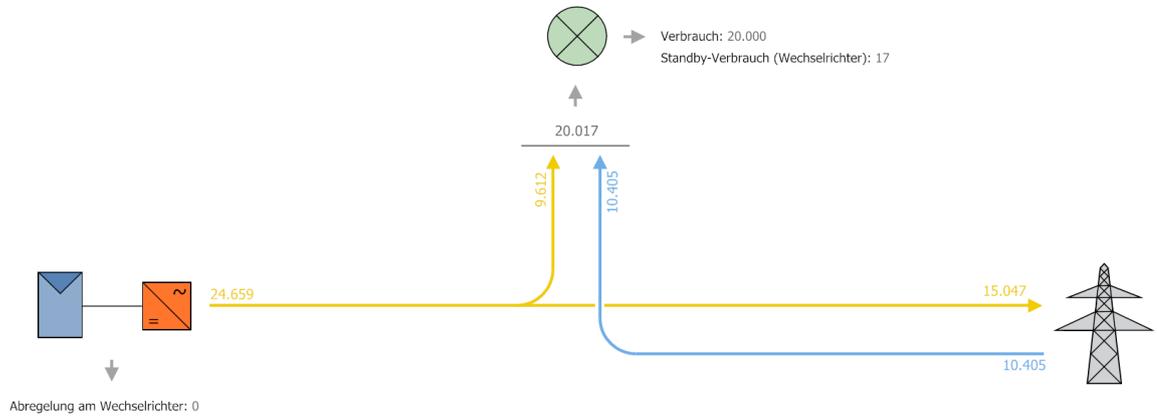


### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	20.017 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	10.405 kWh/Jahr
Autarkiegrad	48,0 %

### 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

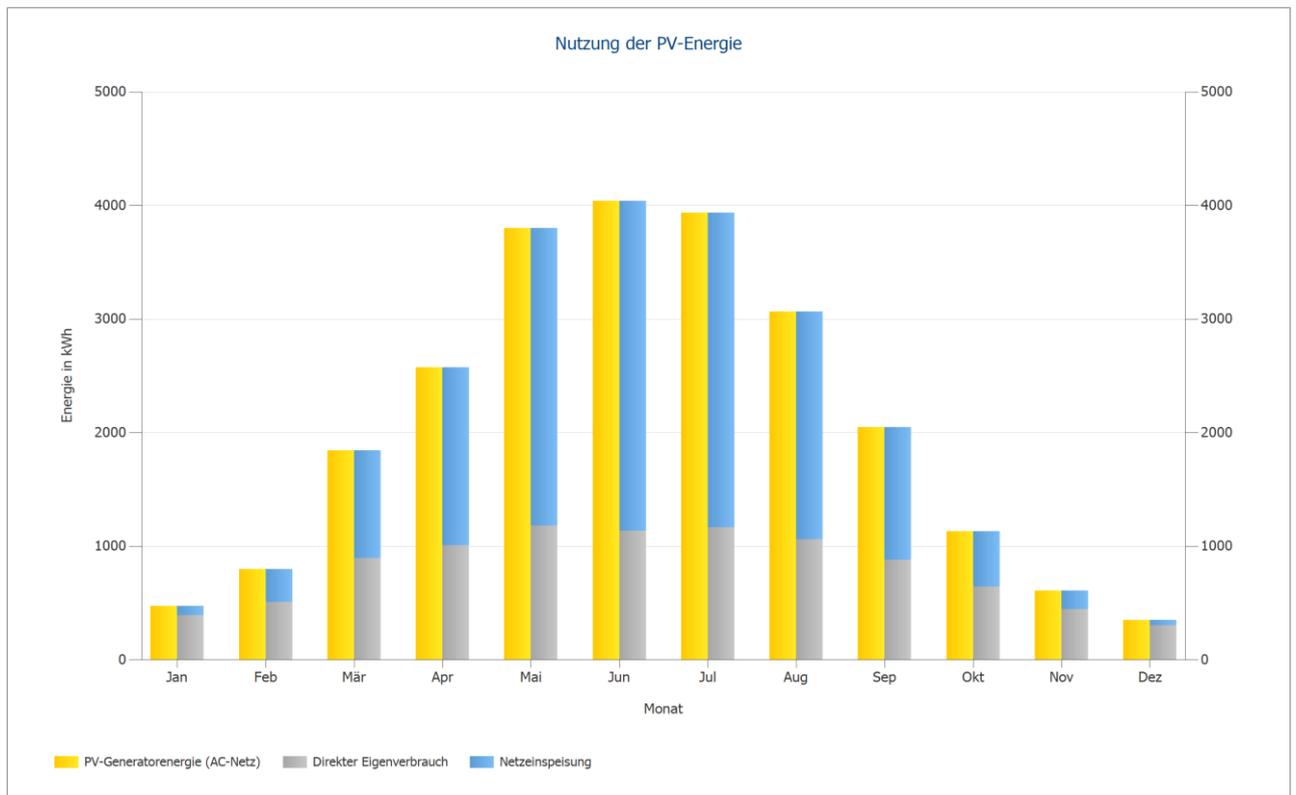


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

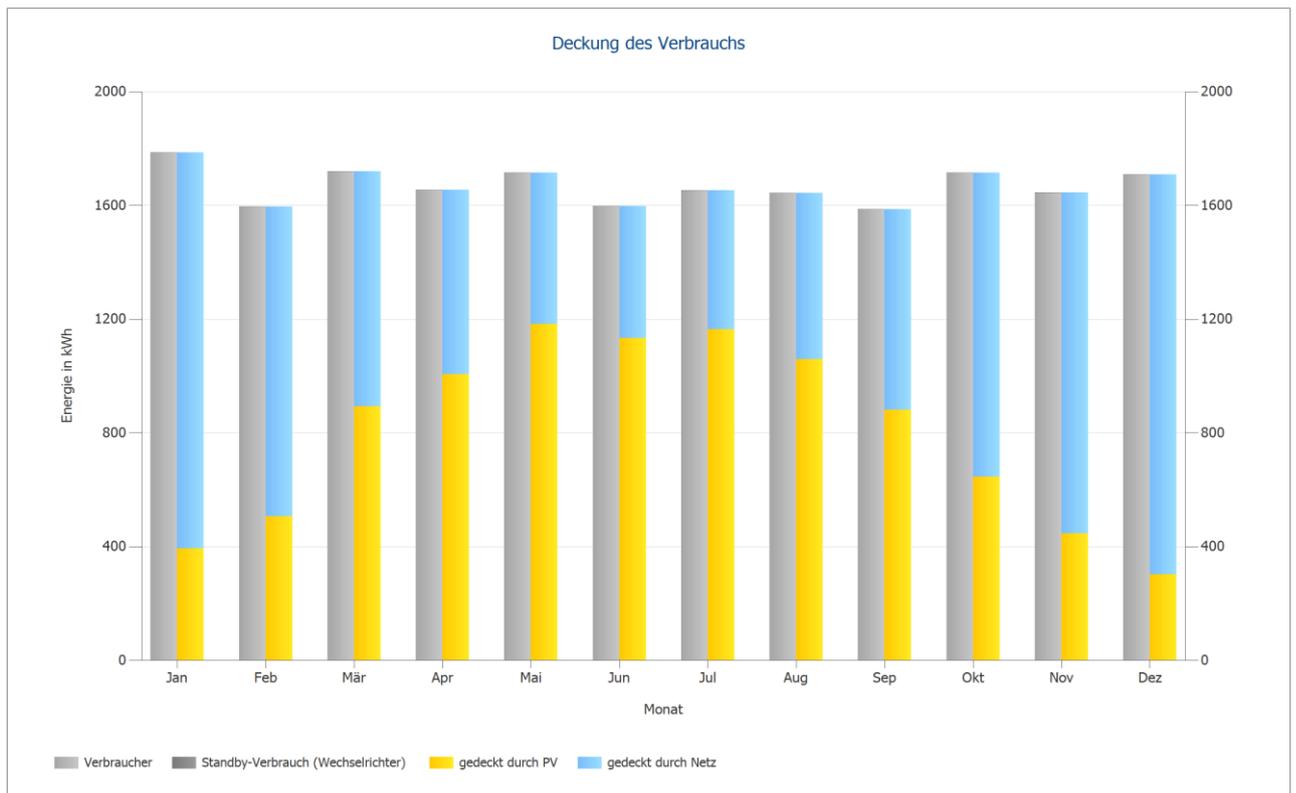


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	477,1 kWh
Februar	653,8 kWh
März	1595,7 kWh
April	3008,9 kWh
Mai	3635,6 kWh
Juni	3836,7 kWh
Juli	3454,7 kWh
August	2961,1 kWh
September	2021,9 kWh
Oktober	1266,7 kWh
November	493,5 kWh
Dezember	279,7 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>23.685,4 kWh</b>

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 03-MODULFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.8

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: West

Neigung: 0°

GEBÄUDE 03-MODULFLÄCHE OST

Systemleistungsfaktor: 0.8

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Ost

Neigung: 0°

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	15.047 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	29,7 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	31.12.2021
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	6,04 %
Kumulierter Cashflow	22.555,87 €
Amortisationsdauer	12,5 Jahre
Stromgestehungskosten	0,09 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.200,00 €/kWp
Investitionskosten	35.640,00 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	356,40 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

### Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	1.169,78 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	2.110,92 €/Jahr

### EEG 2021 (Mai) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	31.12.2021 - 31.12.2041
Spezifische Einspeisevergütung	0,0777 €/kWh
Einspeisevergütung	1.169,78 €/Jahr

### Strompreis FW Söven (Schätzung)

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

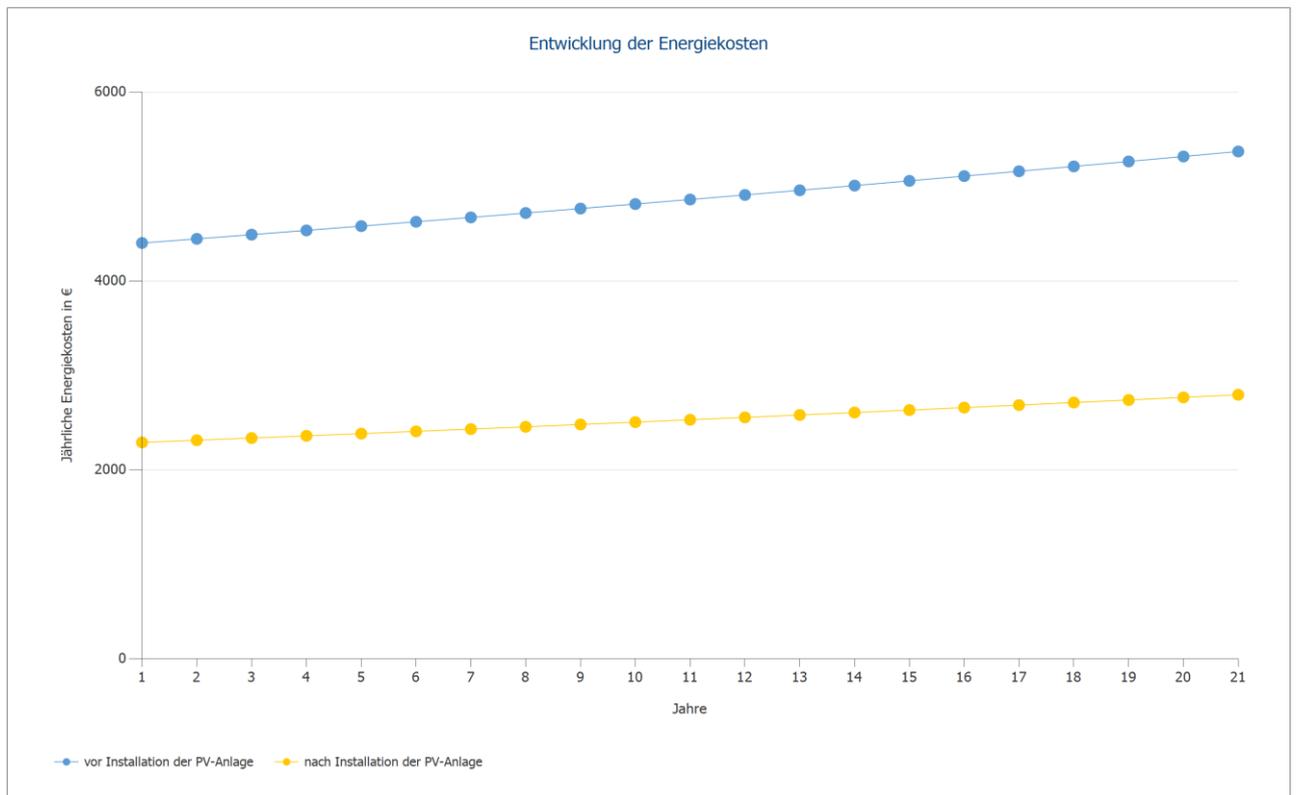


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow Tabelle

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-35.640,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-352,87 €	-349,38 €	-345,92 €	-342,49 €	-339,10 €
Einspeisevergütung	1.154,73 €	1.146,73 €	1.135,37 €	1.124,13 €	1.113,00 €
Einsparungen Strombezug	2.007,38 €	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-32.830,76 €</b>	<b>2.887,37 €</b>	<b>2.879,47 €</b>	<b>2.871,66 €</b>	<b>2.863,92 €</b>
Kumulierter Cashflow	-32.830,76 €	-29.943,39 €	-27.063,92 €	-24.192,26 €	-21.328,34 €

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-335,74 €	-332,42 €	-329,13 €	-325,87 €	-322,64 €
Einspeisevergütung	1.101,98 €	1.091,07 €	1.080,27 €	1.069,57 €	1.058,98 €
Einsparungen Strombezug	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.856,26 €</b>	<b>2.848,67 €</b>	<b>2.841,16 €</b>	<b>2.833,72 €</b>	<b>2.826,36 €</b>
Kumulierter Cashflow	-18.472,08 €	-15.623,41 €	-12.782,25 €	-9.948,53 €	-7.122,17 €

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-319,45 €	-316,29 €	-313,16 €	-310,05 €	-306,98 €
Einspeisevergütung	1.048,50 €	1.038,12 €	1.027,84 €	1.017,66 €	1.007,59 €
Einsparungen Strombezug	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.819,07 €</b>	<b>2.811,85 €</b>	<b>2.804,70 €</b>	<b>2.797,63 €</b>	<b>2.790,62 €</b>
Kumulierter Cashflow	-4.303,11 €	-1.491,26 €	1.313,45 €	4.111,07 €	6.901,69 €

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-303,95 €	-300,94 €	-297,96 €	-295,01 €	-292,09 €
Einspeisevergütung	997,61 €	987,73 €	977,95 €	968,27 €	958,68 €
Einsparungen Strombezug	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €	2.090,02 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.783,68 €</b>	<b>2.776,82 €</b>	<b>2.770,02 €</b>	<b>2.763,28 €</b>	<b>2.756,62 €</b>
Kumulierter Cashflow	9.685,38 €	12.462,20 €	15.232,21 €	17.995,49 €	20.752,11 €

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Betriebskosten	-289,19 €
Einspeisevergütung	2,94 €
Einsparungen Strombezug	2.090,02 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.803,76 €</b>
Kumulierter Cashflow	22.555,87 €

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

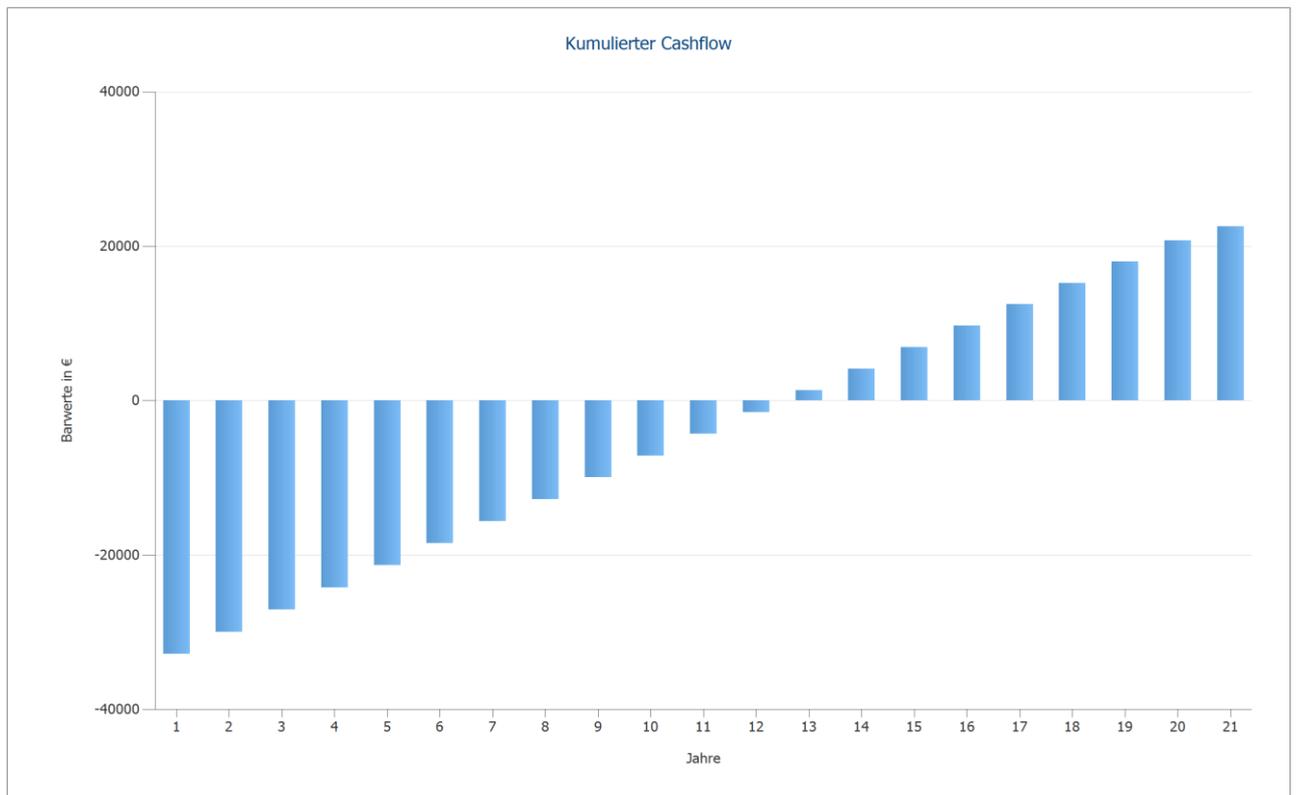
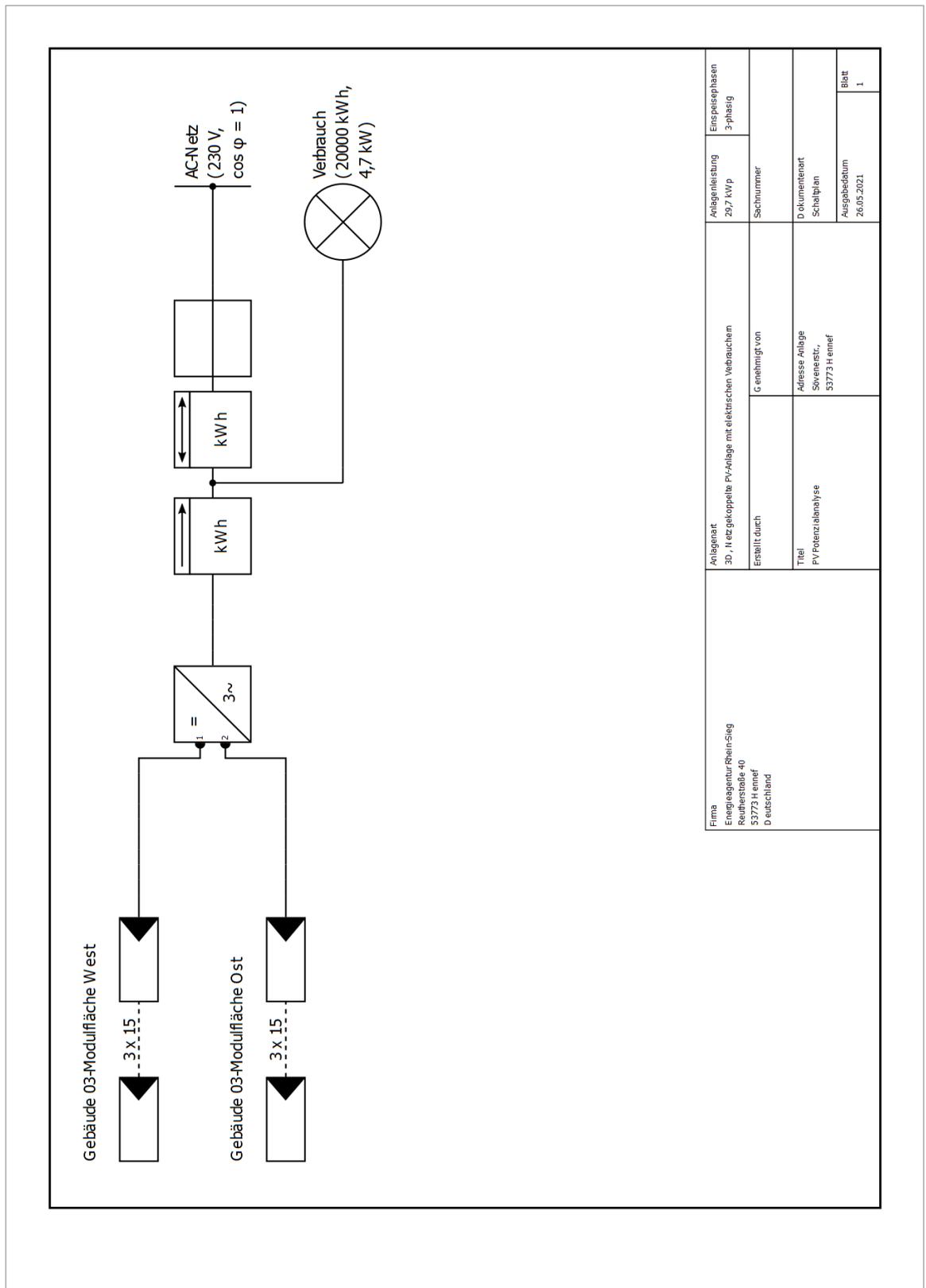


Abbildung: Kumulierter Cashflow

# Pläne und Stückliste

## Schaltplan



Firma Energieagentur Rhein-Sieg Reulferstraße 40 53773 Hennef Deutschland	Anlagentyp 3D, N-etz gekoppelte PV-Anlage mit elektrischem Verbrauchem	Einphasenleistung 29,7 kW p	Einphasenphasen 3-phasiig
	Erstellt durch Titel PV Potenzialanalyse	Genehmigt von Adresse Anlage Sövenestr., 53773 Hennef	Seriennummer Dokumentiert Schaltplan Ausgabedatum 26.05.2021

Abbildung: Schaltplan

# Bemaßungsplan

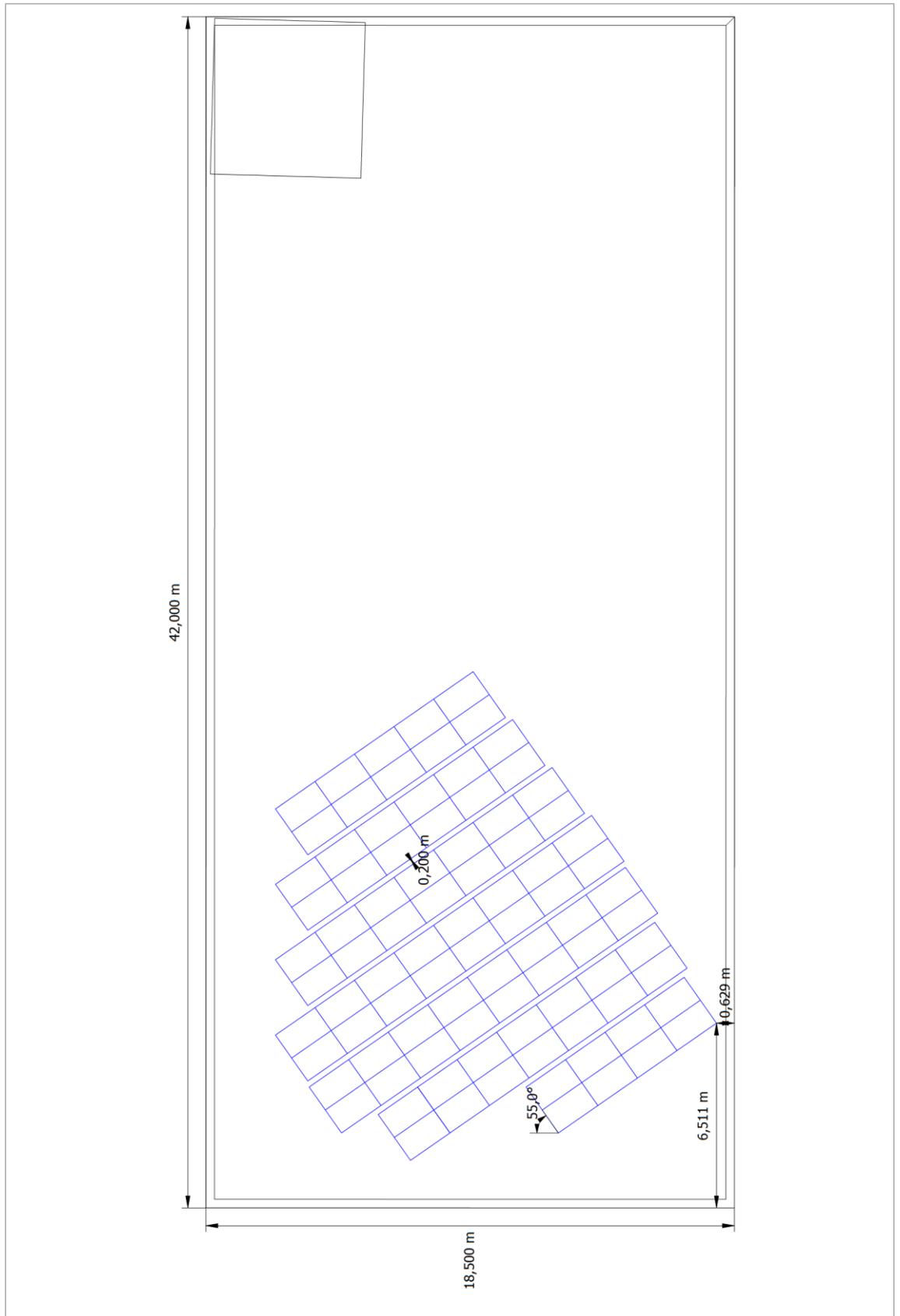


Abbildung: Gebäude 03-Dachfläche Südwest

# Strangplan

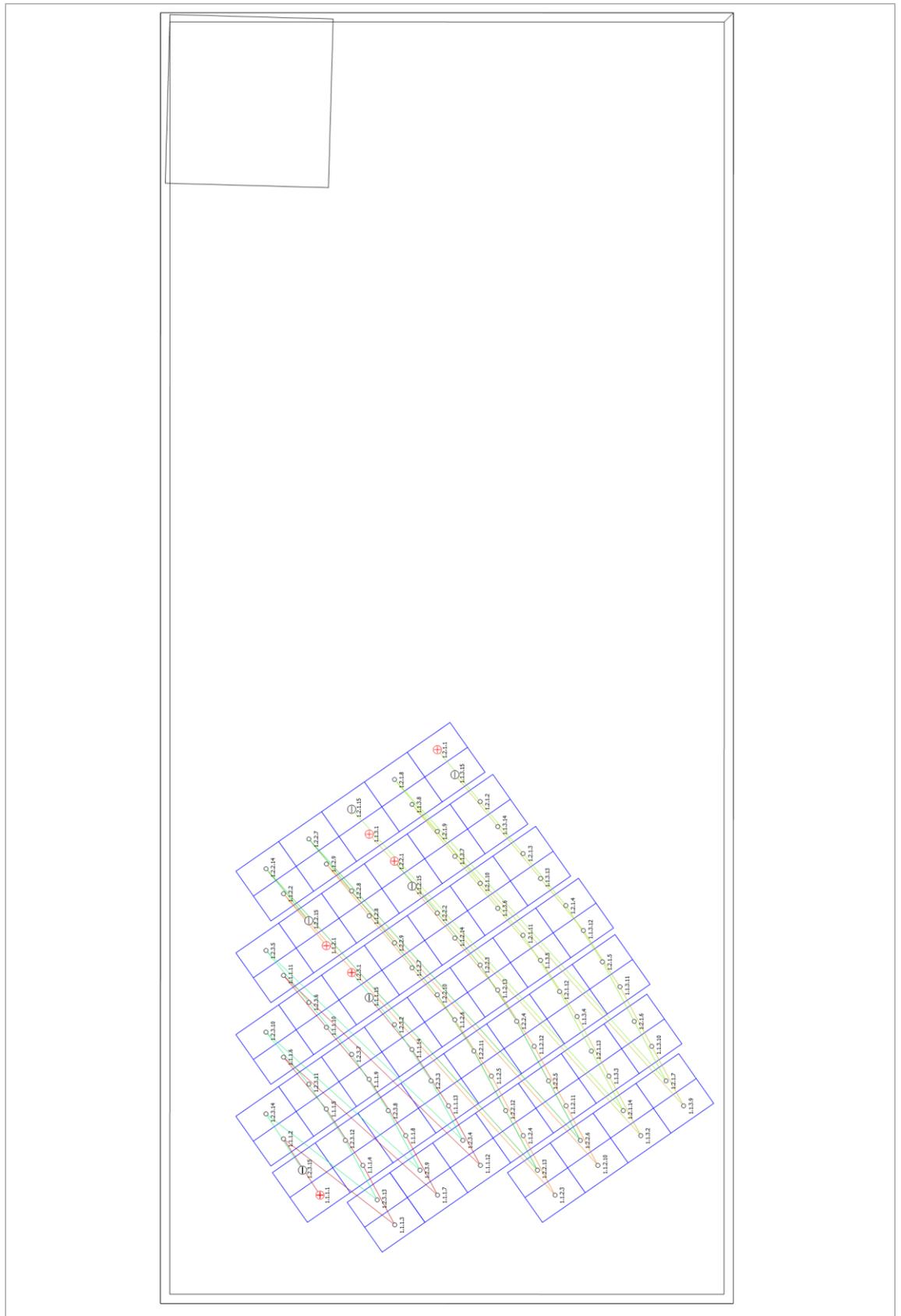


Abbildung: Gebäude 03-Dachfläche Südwest

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		SOLARWATT	Eco 120M, 330Wp	90	Stück
2	Wechselrichter		SMA Solar Technology AG	Sunny Tripower 25000TL-30	1	Stück
3	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
4	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück