



**ECS**

Am Wenigerflur 14  
54498 Piesport  
Deutschland

**Ansprechpartner/in:**

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

Herr Matthias Plein  
Spielesgasse 15  
54347 Neumagen-Dhron

06.08.2022

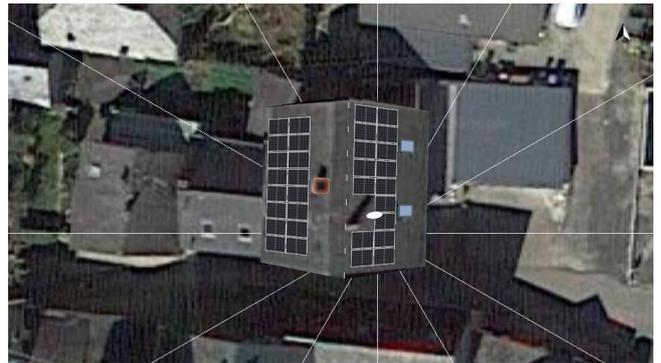
## Ihre PV-Anlage von ECS

### Adresse der Anlage

---

Spielesgasse 15  
54347 Neumagen-Dhron

---



### Projektbeschreibung:

DAA Anfrage Nummer: 7342305

## 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	13,44 kWp
PV-Generatorfläche	62,5 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	32
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1

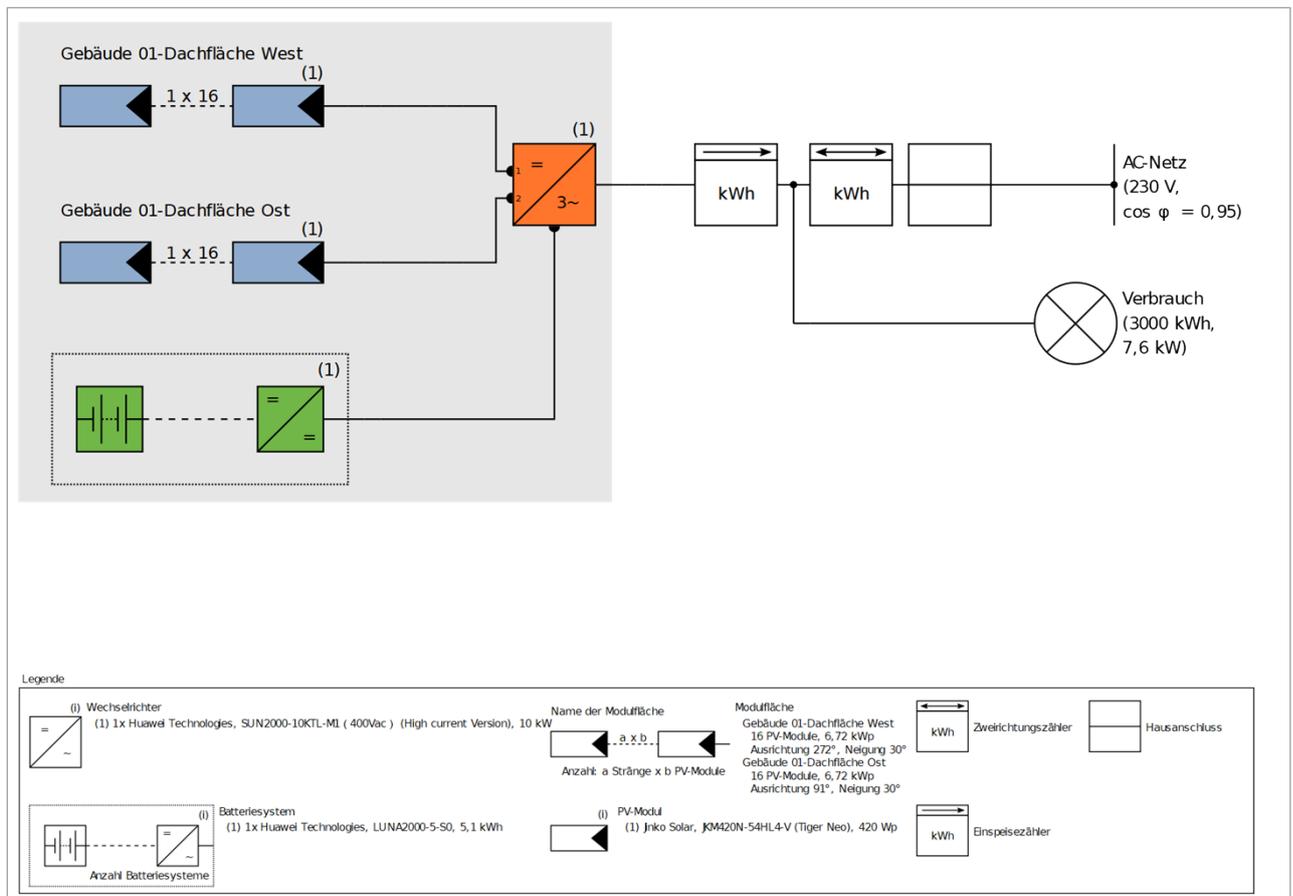


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	13,44 kWp
Spez. Jahresertrag	768,88 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	80,95 %
Ertragsminderung durch Abschattung	6,3 %/Jahr
<b>PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie</b>	<b>10.190 kWh/Jahr</b>
Direkter Eigenverbrauch	2.260 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.930 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	22,1 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	4.711 kg/Jahr
Autarkiegrad	75,1 %

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	25.160,00 €
Gesamtkapitalrendite	2,87 %
Amortisationsdauer	17,3 Jahre
Stromgestehungskosten	0,131 €/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	3000 kWh
2 Personen mit einem Kind	3000 kWh
Spitzenlast	7,6 kW

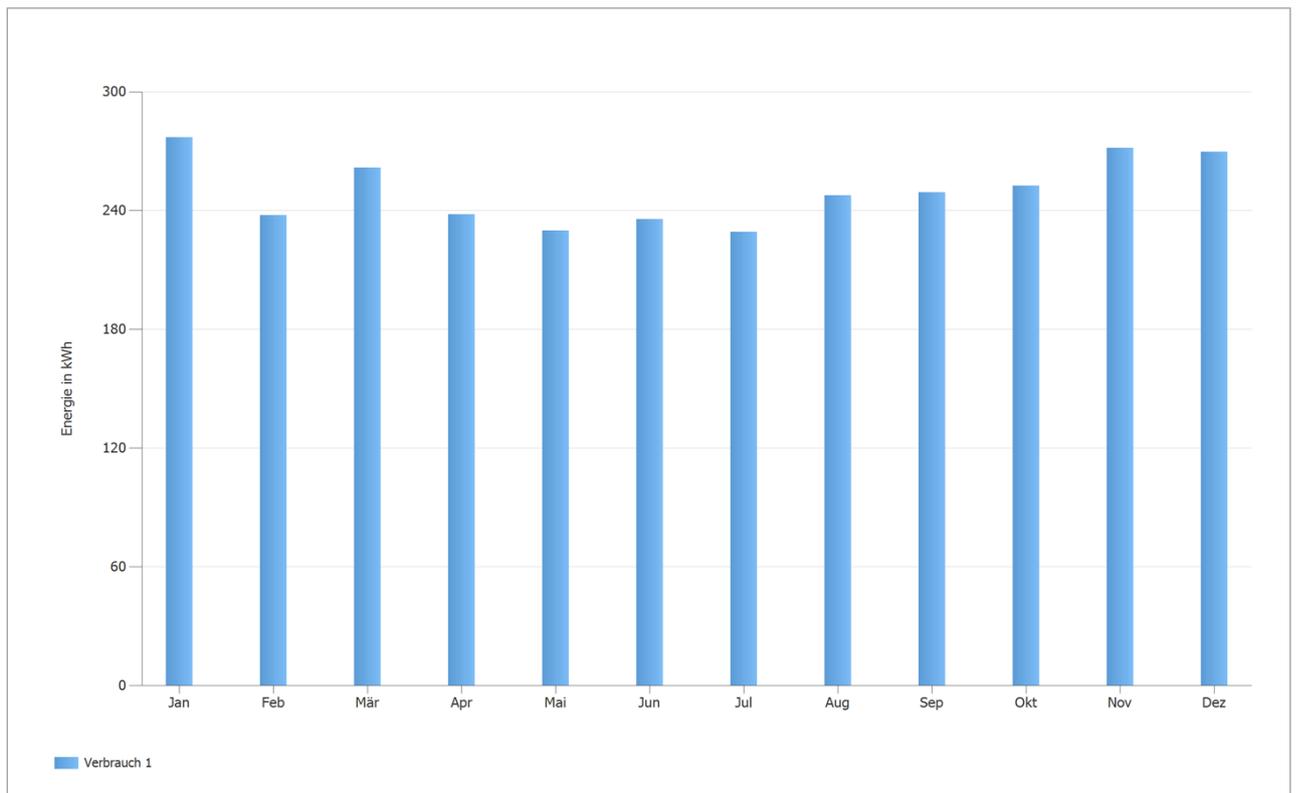


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

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

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche West
PV-Module	16 x JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo) (v2)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	30 °
Ausrichtung	Westen 272 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	31,2 m <sup>2</sup>

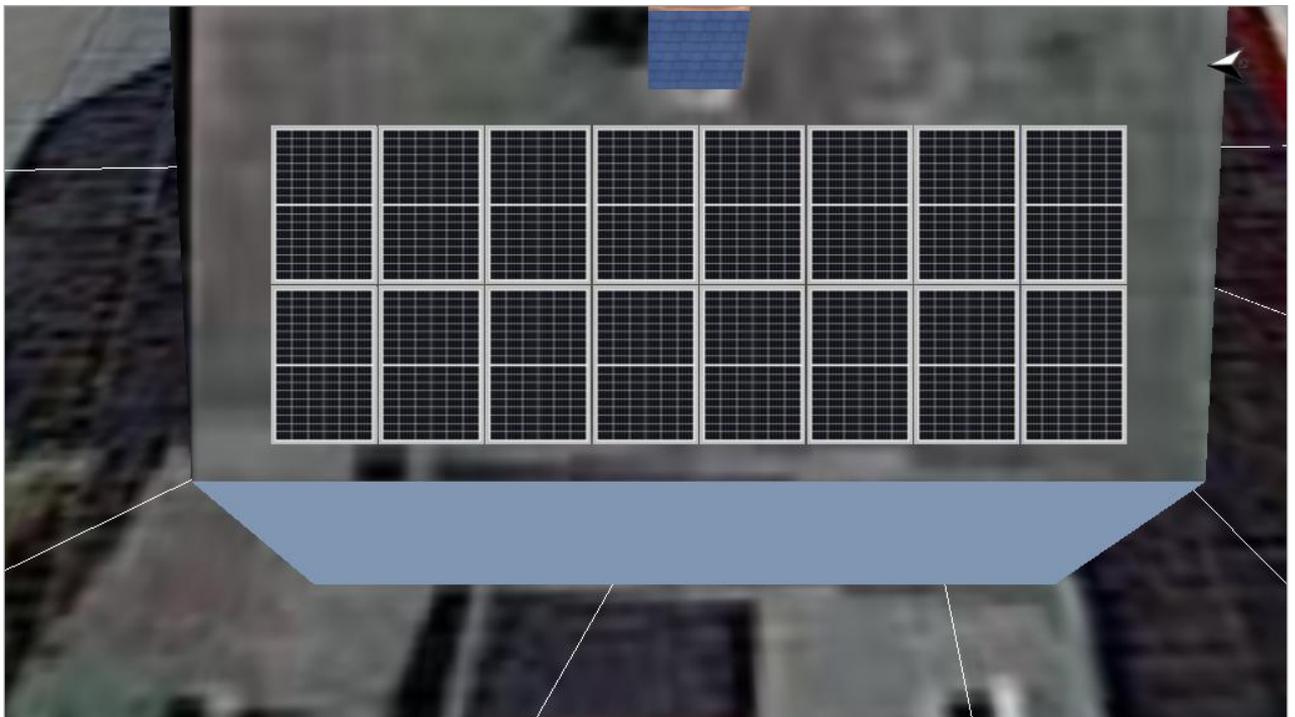


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

## 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Ost
PV-Module	16 x JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo) (v2)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	30 °
Ausrichtung	Osten 91 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	31,2 m <sup>2</sup>

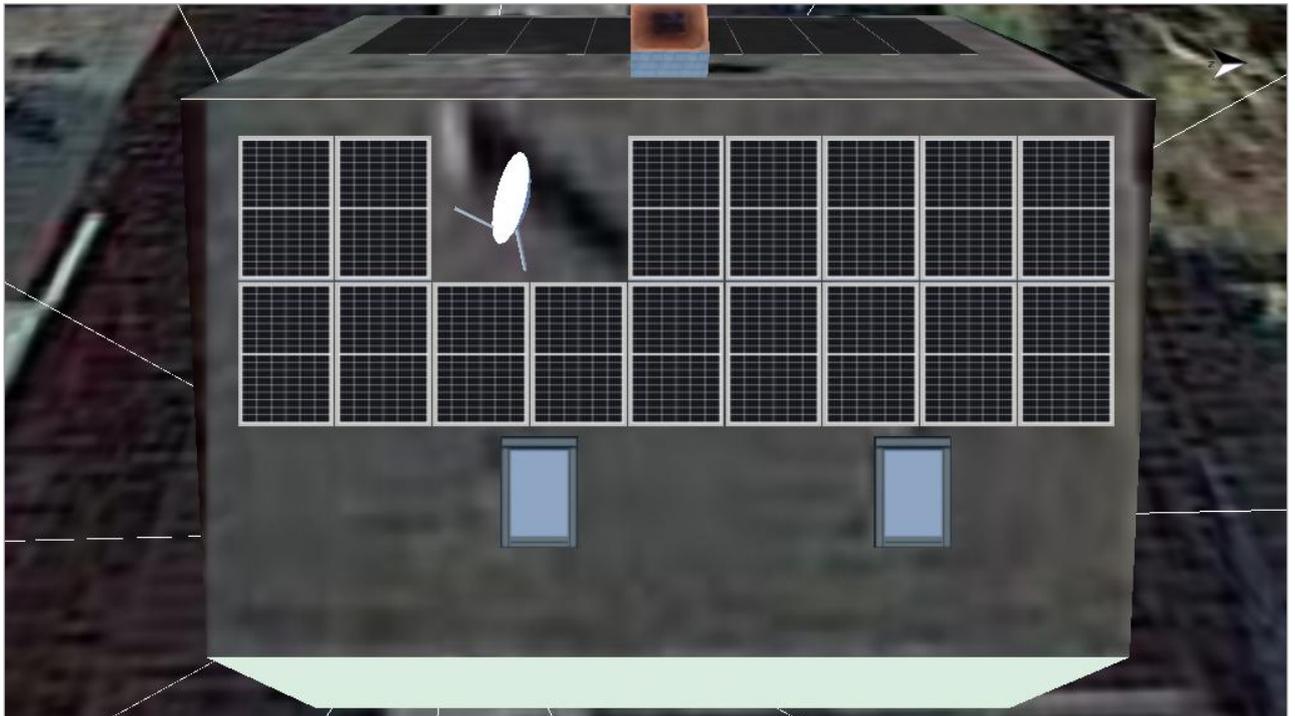


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

## Horizontlinie, 3D-Planung

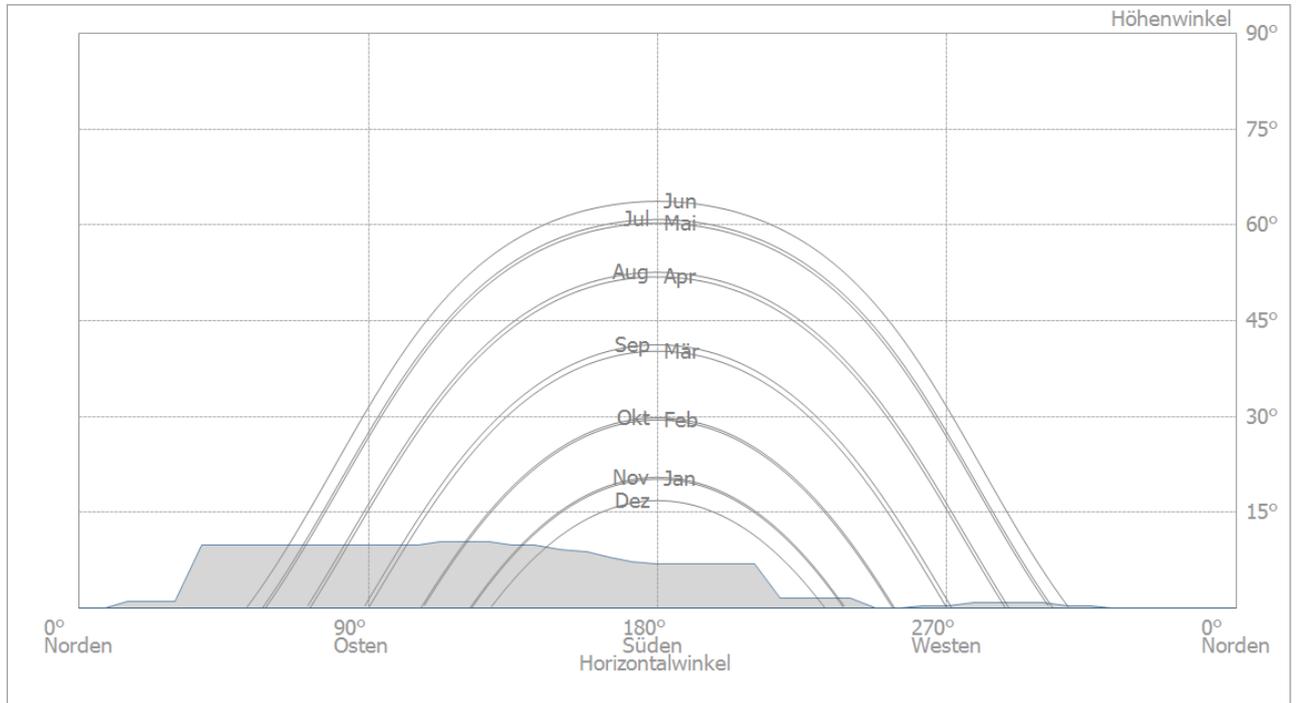


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 01-Dachfläche West + Gebäude 01-Dachfläche Ost
Wechselrichter 1	
Modell	SUN2000-10KTL-M1 (400Vac) (High current Version) (v2)
Hersteller	Huawei Technologies
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	134,4 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 16 MPP 2: 1 x 16

## AC-Netz

### AC-Netz

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

## Batteriesysteme

### Batteriesystem

Modell	LUNA2000-5-S0 (v4)
Hersteller	Huawei Technologies
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	DC Zwischenkreis-Kopplung
Nennleistung	2,5 kW
Batterie	
Hersteller	Huawei Technologies
Modell	LUNA2000-5KW-E0 (v2)
Anzahl	1
Batterieenergie	5,1 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

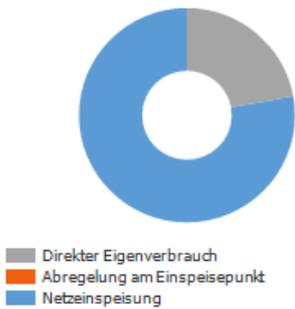
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	13,44 kWp
Spez. Jahresertrag	768,88 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	80,95 %
Ertragsminderung durch Abschattung	6,3 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	10.190 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.260 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.930 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	22,1 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	4.711 kg/Jahr

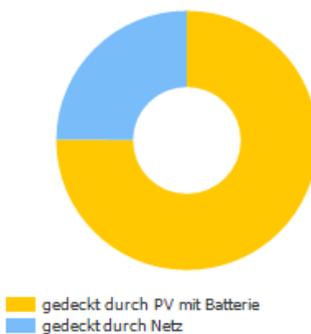
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



### Verbraucher

Verbraucher	3.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	9 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	3.009 kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	2.260 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	748 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	75,1 %

Gesamtverbrauch



### Batteriesystem

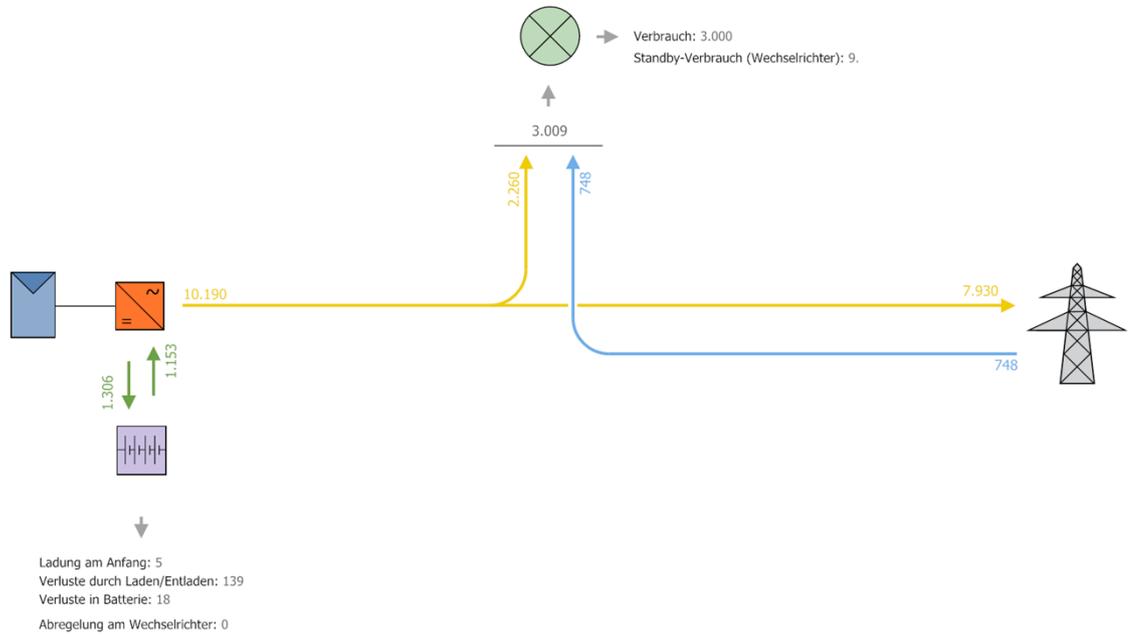
Ladung am Anfang	5 kWh
Batterieladung (PV-Anlage)	1.306 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.153 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	139 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	18 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	7,3 %
Lebensdauer	14 Jahre

### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	3.009 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	748 kWh/Jahr
Autarkiegrad	75,1 %

### Energiefluss-Grafik

Projekt: plein\_neumagen-dhron\_wohnhaus



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

Abbildung: Energiefluss

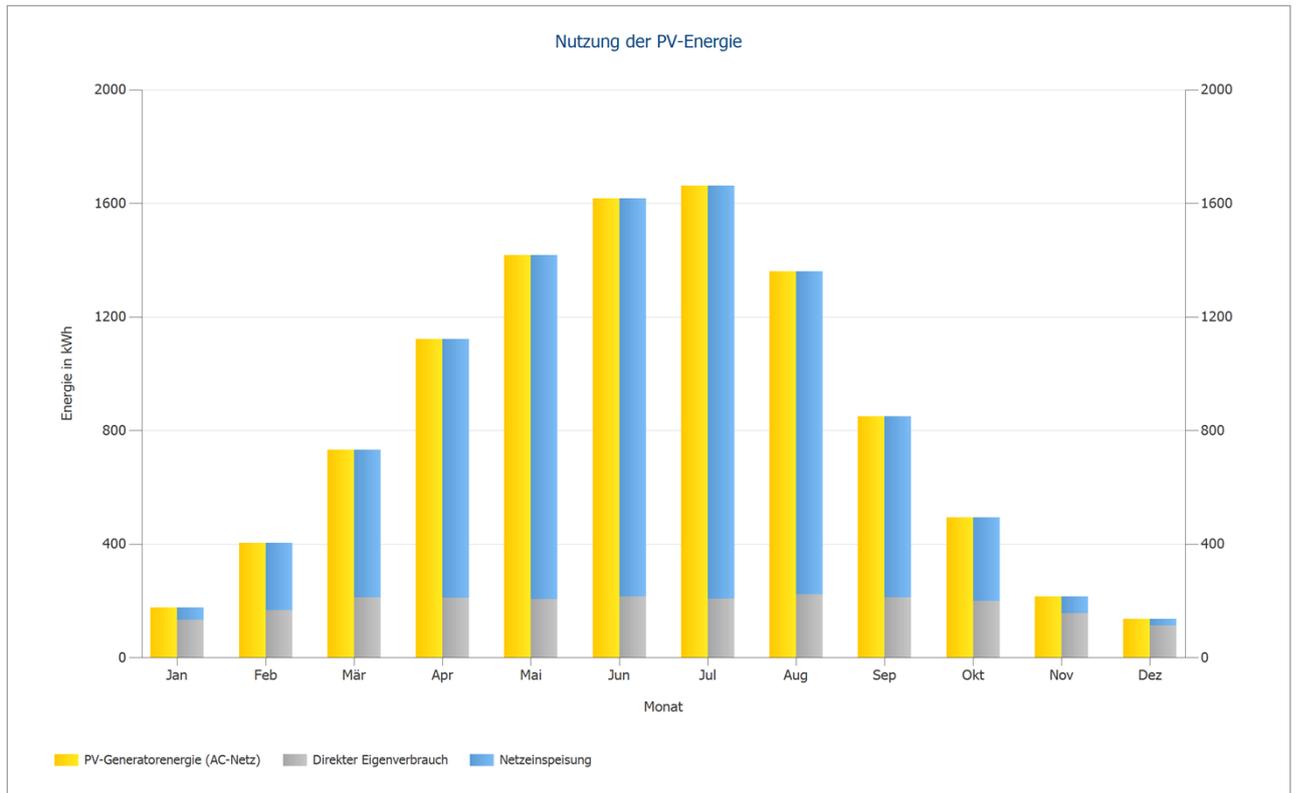


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

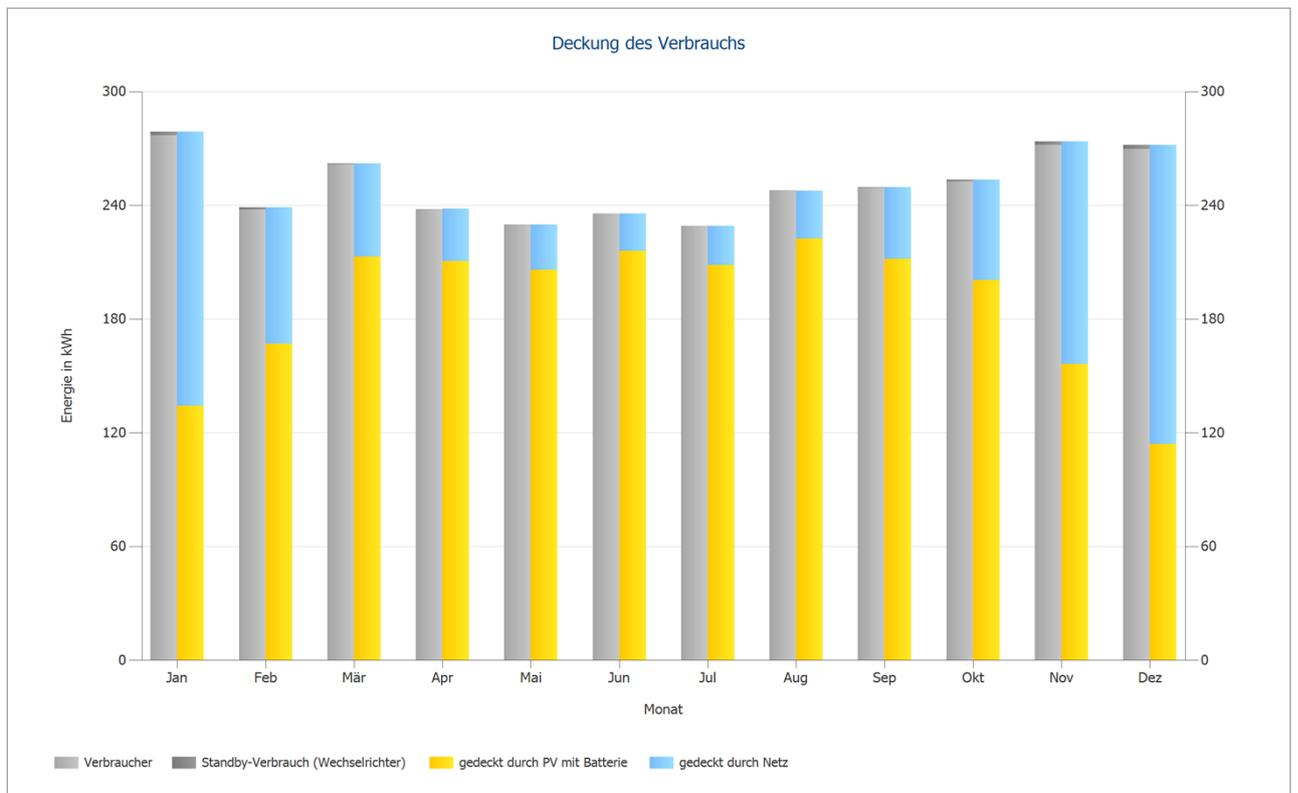


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

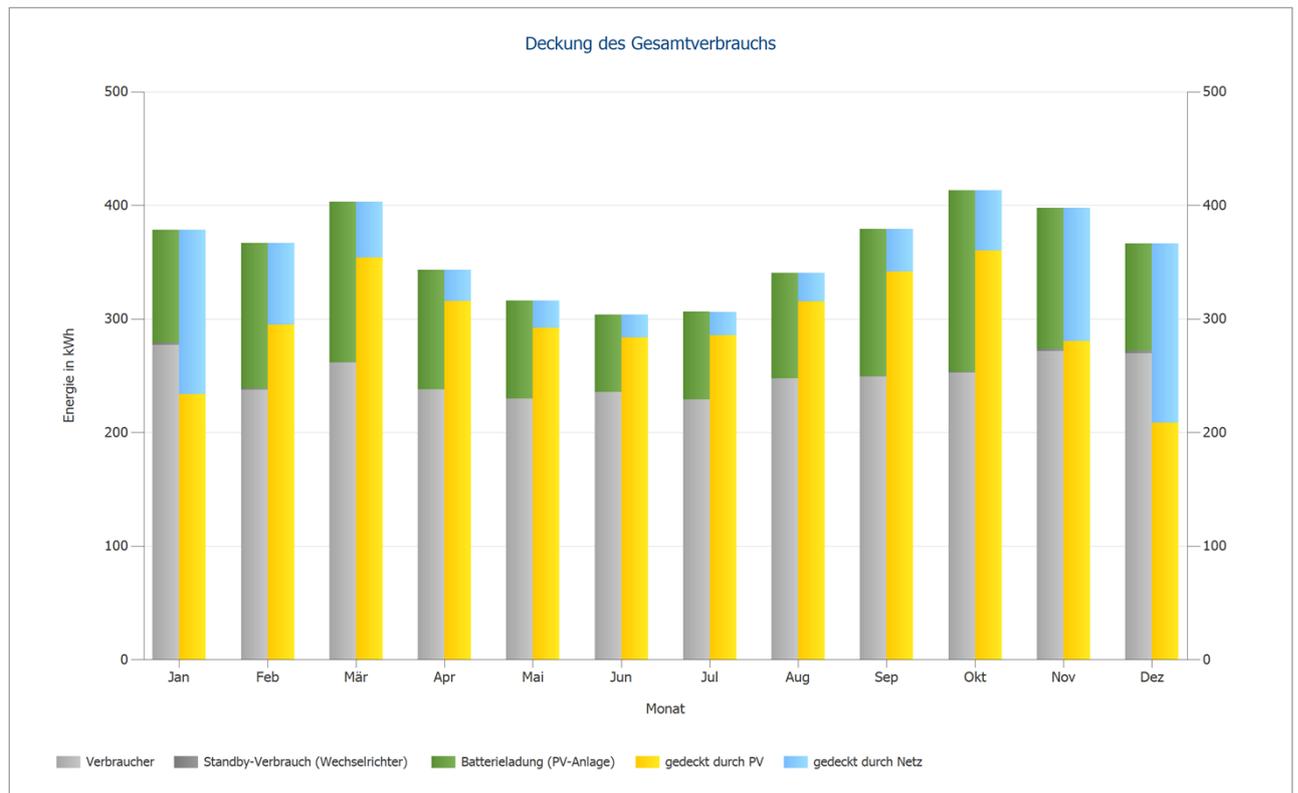


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	177,7 kWh
Februar	237,9 kWh
März	587 kWh
April	1108,5 kWh
Mai	1310,5 kWh
Juni	1381,8 kWh
Juli	1247 kWh
August	1072,5 kWh
September	743,1 kWh
Oktober	466,4 kWh
November	181,2 kWh
Dezember	104,7 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>8.618,2 kWh</b>

#### Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: West

Neigung: 30°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE OST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Ost

Neigung: 30°

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	7.930 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	13,4 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	01.03.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	2,87 %
Kumulierter Cashflow	5.946,49 €
Amortisationsdauer	17,3 Jahre
Stromgestehungskosten	0,131 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.872,02 €/kWp
Investitionskosten	25.160,00 €
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	570,66 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	799,30 €/Jahr

### EEG 2021 (September) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	01.03.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,072 €/kWh
Einspeisevergütung	570,6566 €/Jahr

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

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

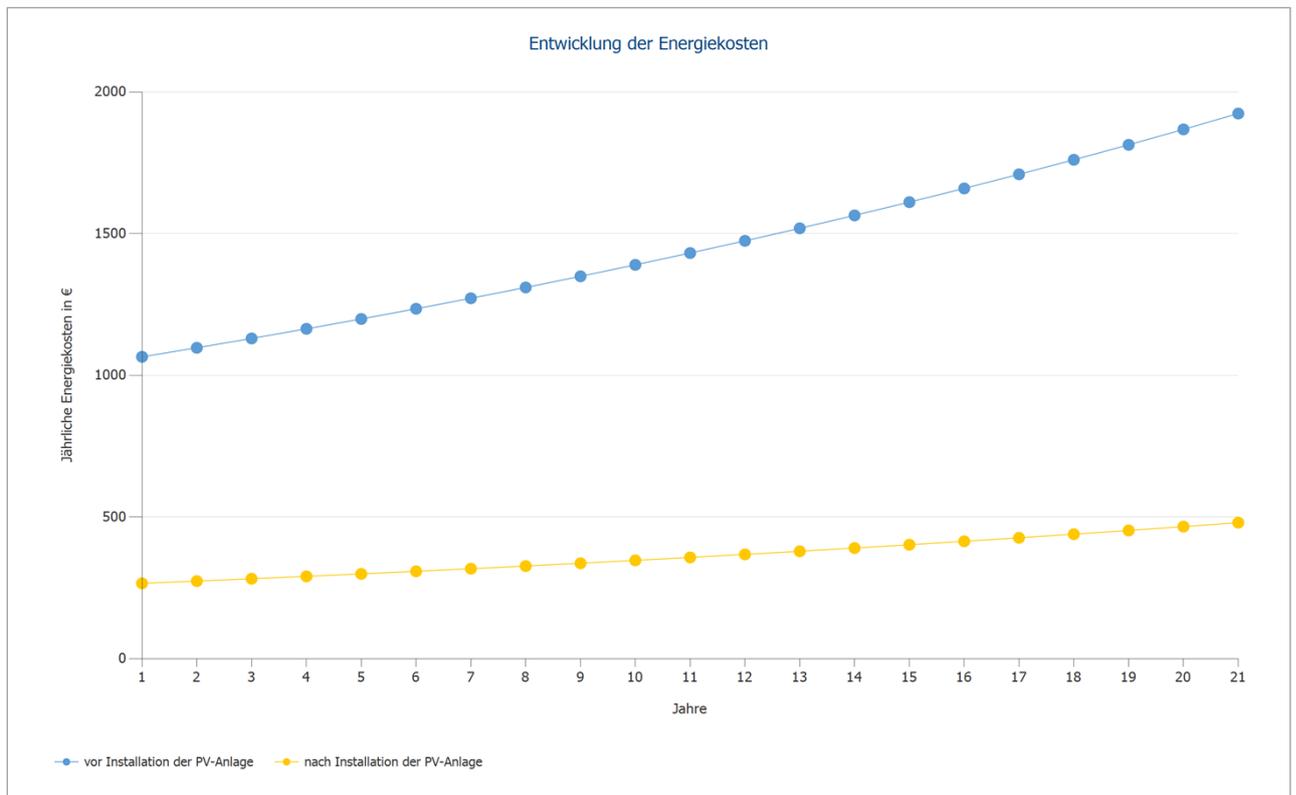


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-25.160,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	565,01 €	559,41 €	553,87 €	548,39 €	542,96 €
Einsparungen Strombezug	791,38 €	807,05 €	823,03 €	839,33 €	855,95 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-23.803,61 €</b>	<b>1.366,47 €</b>	<b>1.376,91 €</b>	<b>1.387,72 €</b>	<b>1.398,91 €</b>
Kumulierter Cashflow	-23.803,61 €	-22.437,15 €	-21.060,24 €	-19.672,52 €	-18.273,60 €

### Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	537,58 €	532,26 €	526,99 €	521,77 €	516,61 €
Einsparungen Strombezug	872,90 €	890,19 €	907,81 €	925,79 €	944,12 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.410,49 €</b>	<b>1.422,45 €</b>	<b>1.434,81 €</b>	<b>1.447,57 €</b>	<b>1.460,73 €</b>
Kumulierter Cashflow	-16.863,12 €	-15.440,67 €	-14.005,86 €	-12.558,30 €	-11.097,57 €

### Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	511,49 €	506,43 €	501,41 €	496,45 €	491,53 €
Einsparungen Strombezug	962,82 €	981,88 €	1.001,33 €	1.021,16 €	1.041,38 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.474,31 €</b>	<b>1.488,31 €</b>	<b>1.502,74 €</b>	<b>1.517,61 €</b>	<b>1.532,91 €</b>
Kumulierter Cashflow	-9.623,25 €	-8.134,94 €	-6.632,20 €	-5.114,59 €	-3.581,68 €

### Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	486,67 €	481,85 €	477,08 €	472,36 €	467,68 €
Einsparungen Strombezug	1.062,00 €	1.083,03 €	1.104,47 €	1.126,35 €	1.148,65 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.548,67 €</b>	<b>1.564,88 €</b>	<b>1.581,55 €</b>	<b>1.598,70 €</b>	<b>1.616,33 €</b>
Kumulierter Cashflow	-2.033,01 €	-468,13 €	1.113,42 €	2.712,12 €	4.328,45 €

### Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	446,65 €
Einsparungen Strombezug	1.171,39 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.618,04 €</b>
Kumulierter Cashflow	5.946,49 €

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

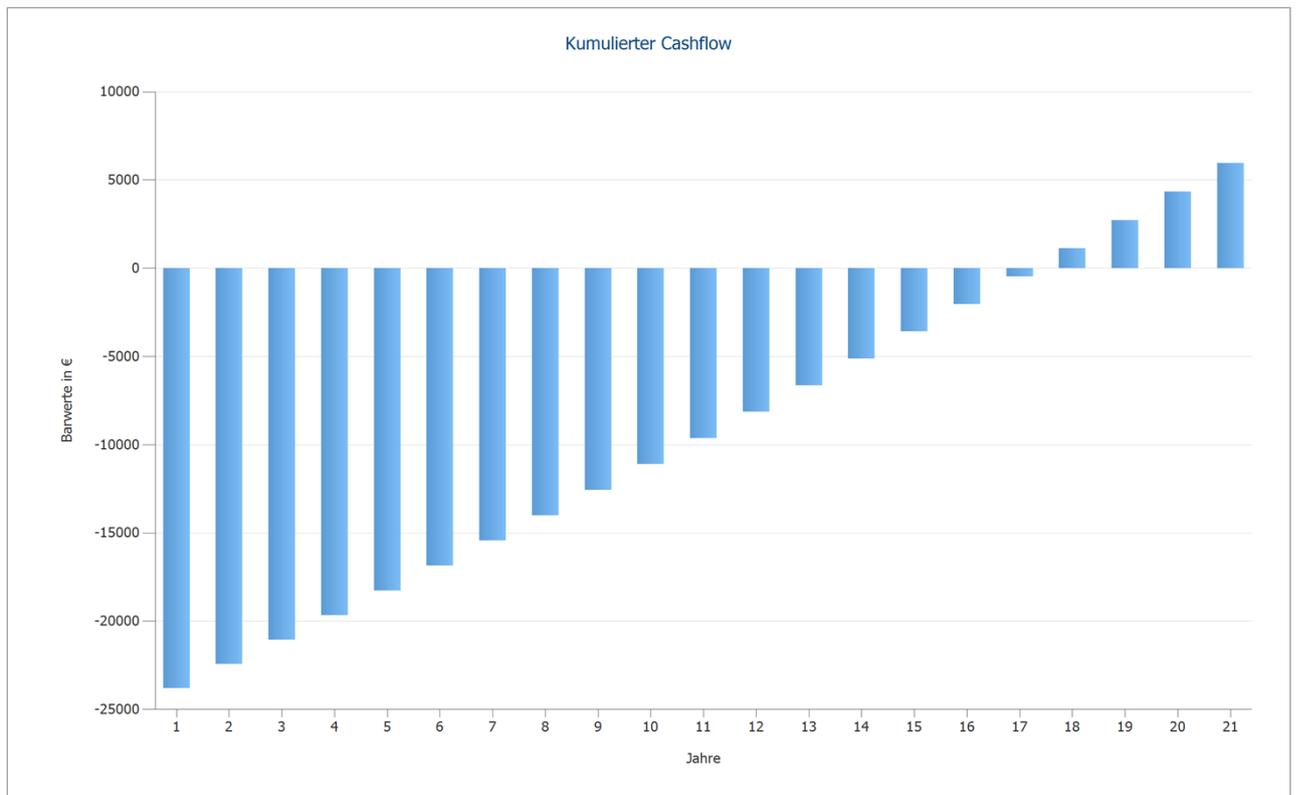


Abbildung: Kumulierter Cashflow

# Pläne und Stückliste

## Schaltplan

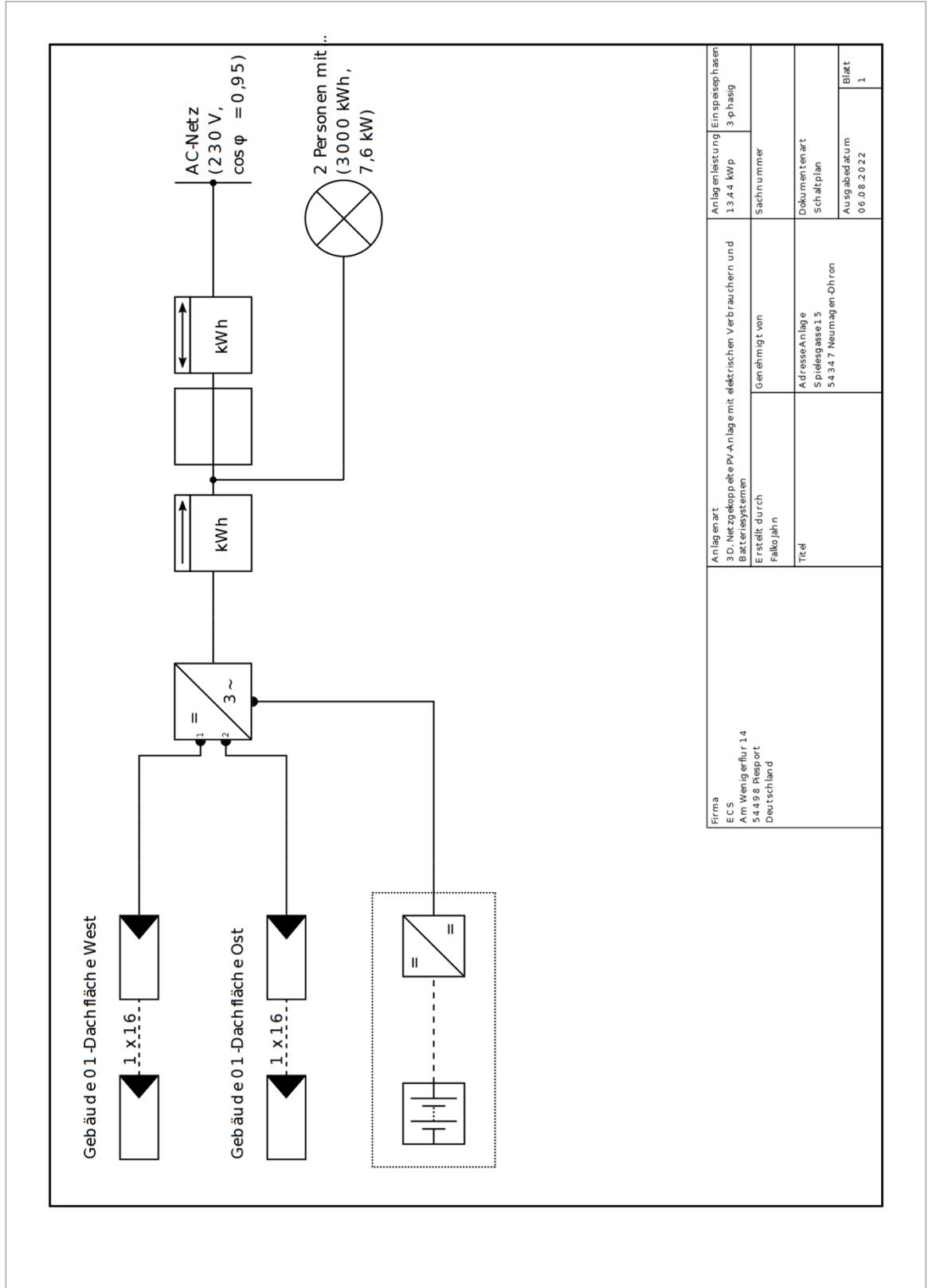


Abbildung: Schaltplan

# Übersichtsplan

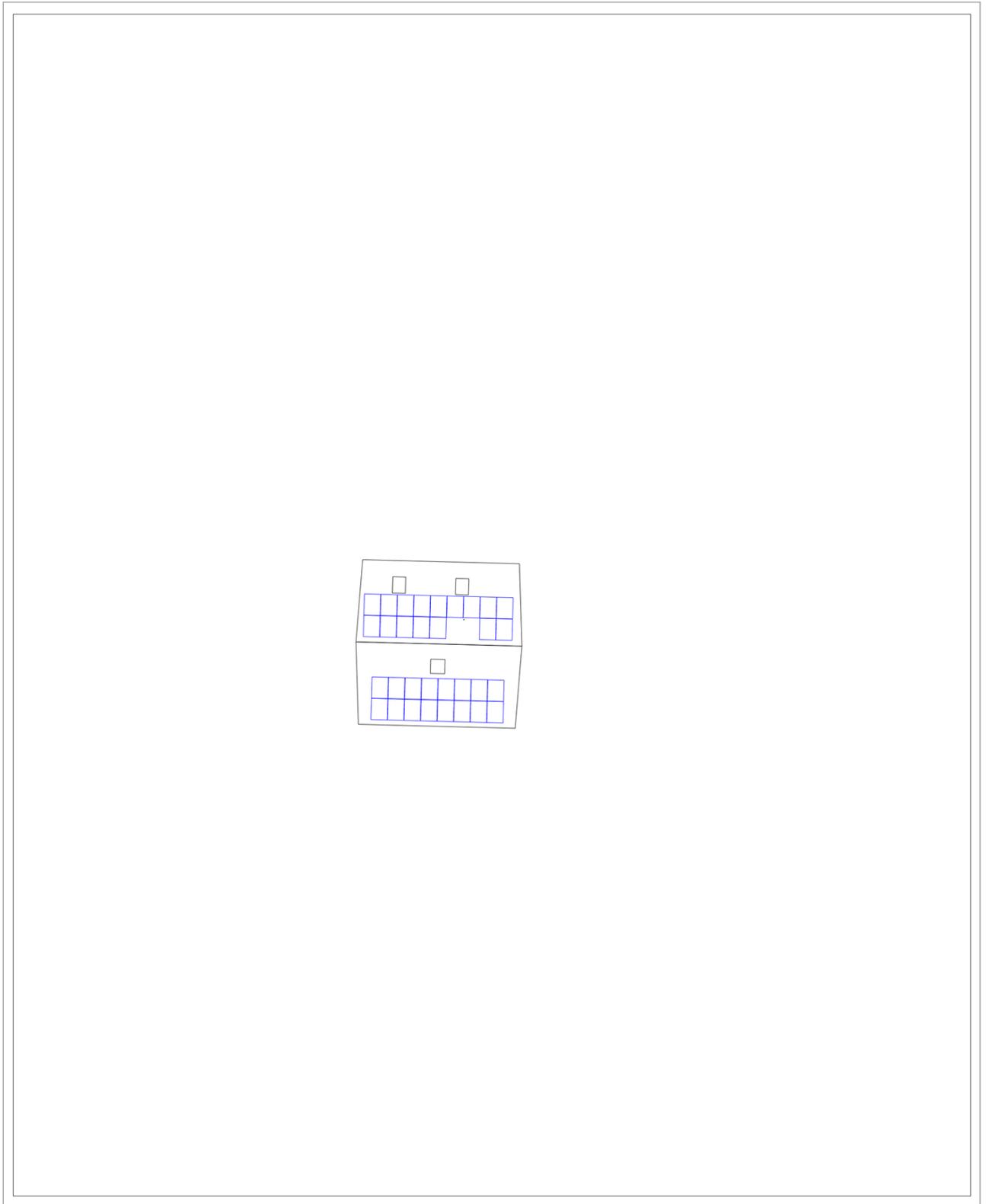


Abbildung: Übersichtsplan

# Bemaßungsplan



Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Ost

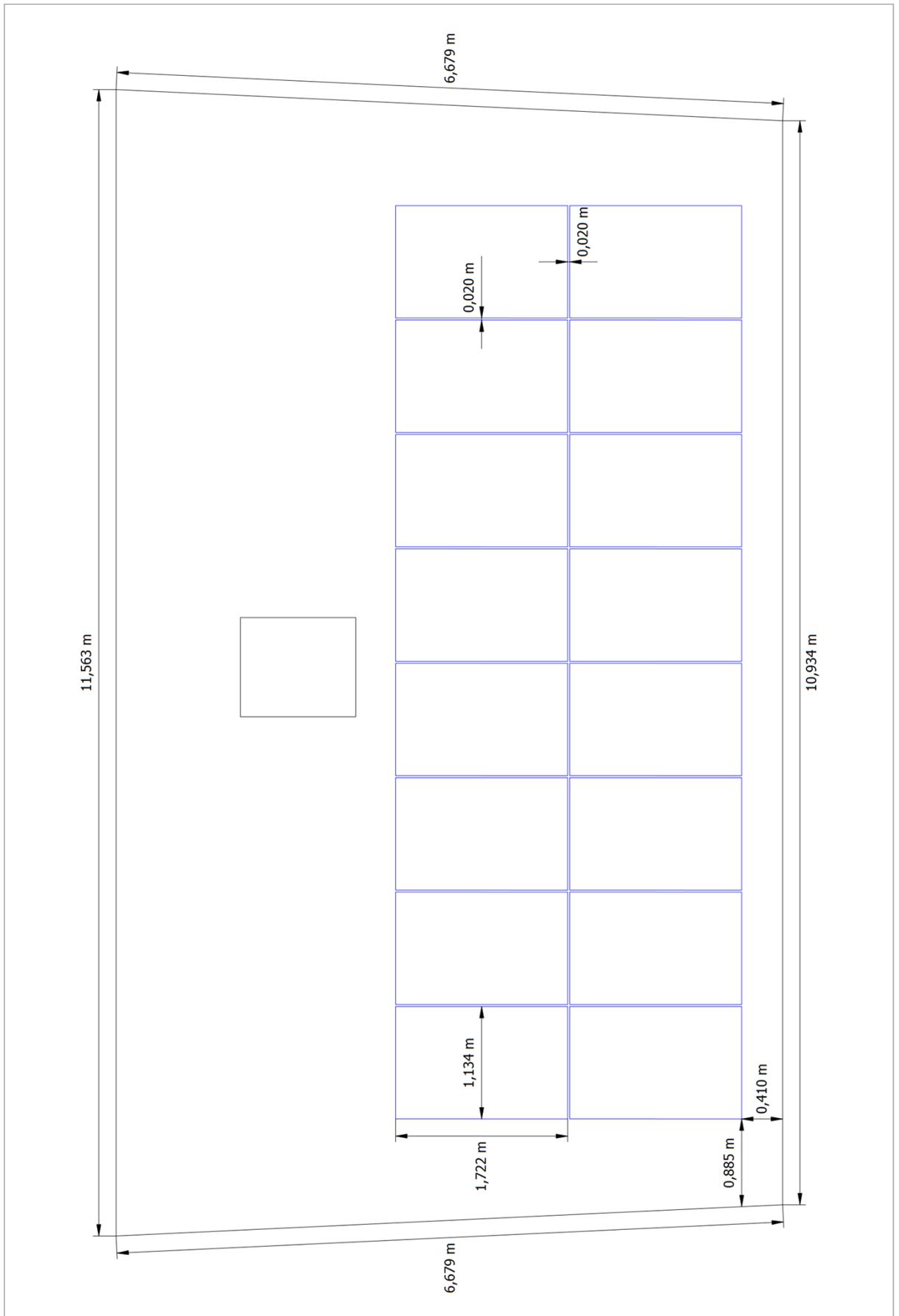


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche West

## Strangplan

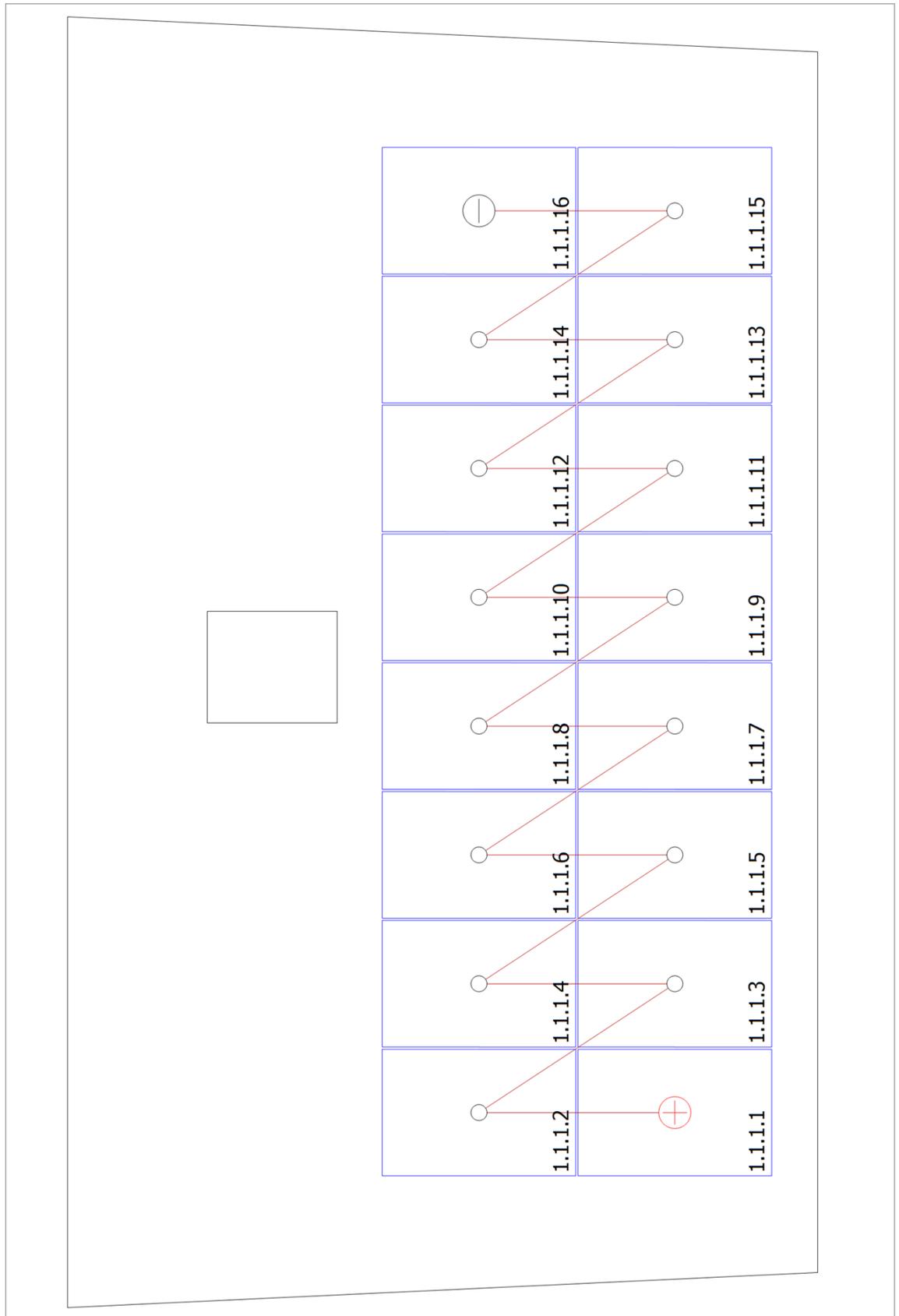


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche West

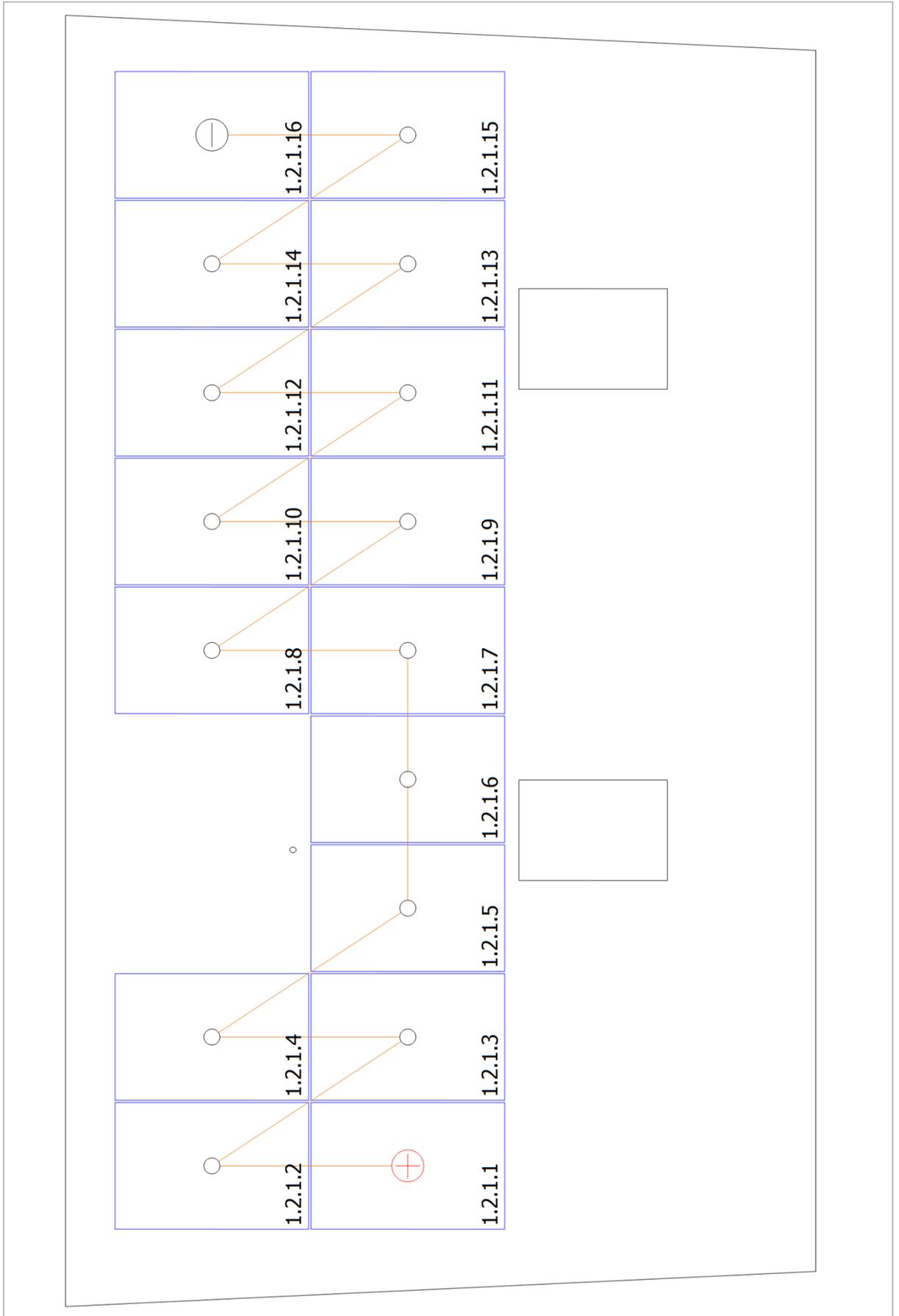


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Ost

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Jinko Solar	JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo)	32	Stück
2	Wechselrichter		Huawei Technologies	SUN2000-10KTL-M1 (400Vac) (High current Version)	1	Stück
3	Batteriesystem		Huawei Technologies	LUNA2000-5-S0	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück