



ECS

Am Wenigerflur 14
54498 Piesport
Deutschland

Ansprechpartner/in:

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

Familie Braun
Hatzdorfer Str. 9
54516 Wittlich

Projekttitle: Wohnhaus

27.07.2022

Ihre PV-Anlage von ECS

Adresse der Anlage

Hatzdorfer Str. 9
54516 Wittlich



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	18,48 kWp
PV-Generatorfläche	85,9 m ²
Anzahl PV-Module	44
Anzahl Wechselrichter	2
Anzahl Batteriesysteme	1

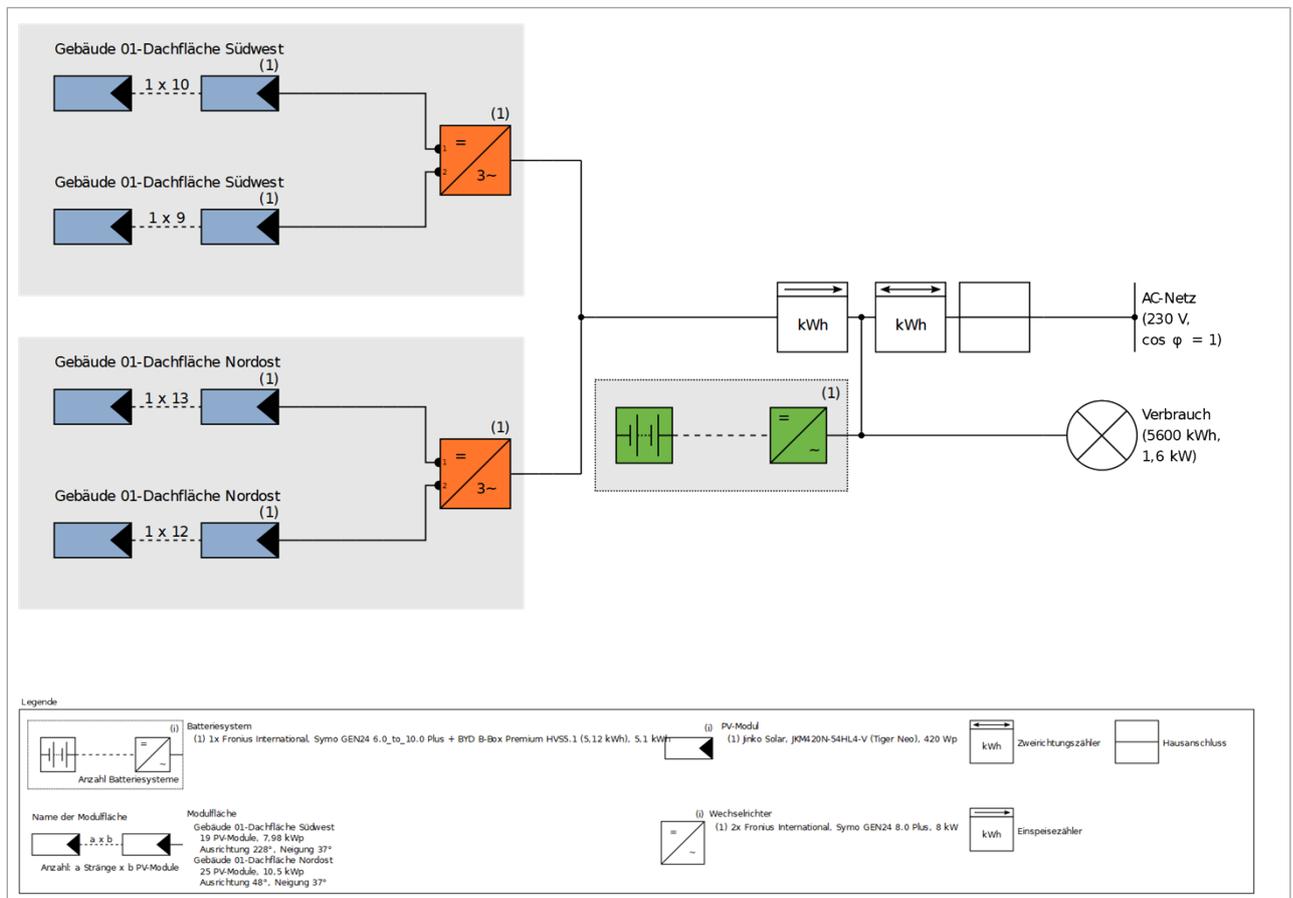


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	18,48 kWp
Spez. Jahresertrag	743,25 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	82,01 %
Ertragsminderung durch Abschattung	2,8 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	13.822 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.367 kWh/Jahr
Batterieladung	1.255 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	10.200 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	25,7 %
Vermiedene CO₂-Emissionen	6.400 kg/Jahr
Autarkiegrad	61,7 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	31.369,00 €
Gesamtkapitalrendite	4,17 %
Amortisationsdauer	15,3 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1211 €/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)	1900 kWh
Wärmepumpe	3700 kWh
Spitzenlast	1,6 kW

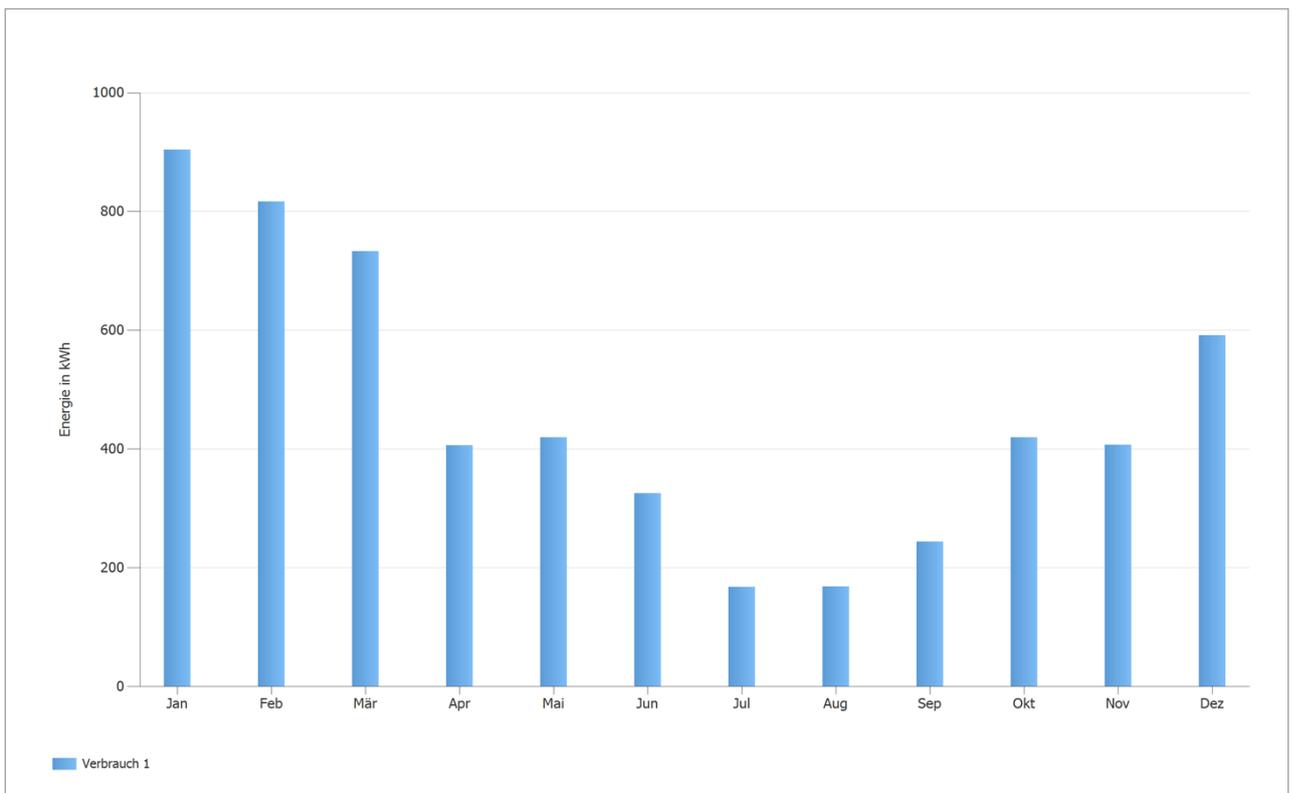


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
PV-Module	19 x JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo) (v2)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	37 °
Ausrichtung	Südwesten 228 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	37,1 m ²

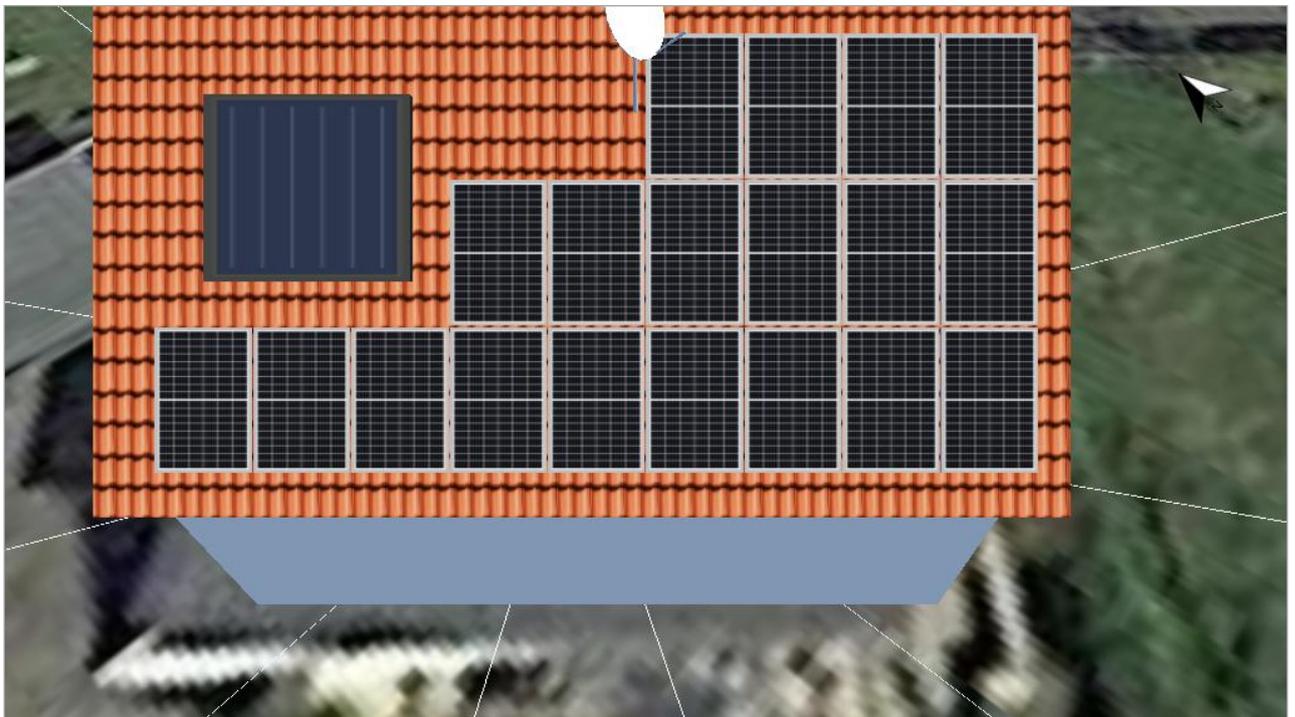


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Nordost
PV-Module	25 x JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo) (v2)
Hersteller	Jinko Solar
Neigung	37 °
Ausrichtung	Nordosten 48 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	48,8 m ²

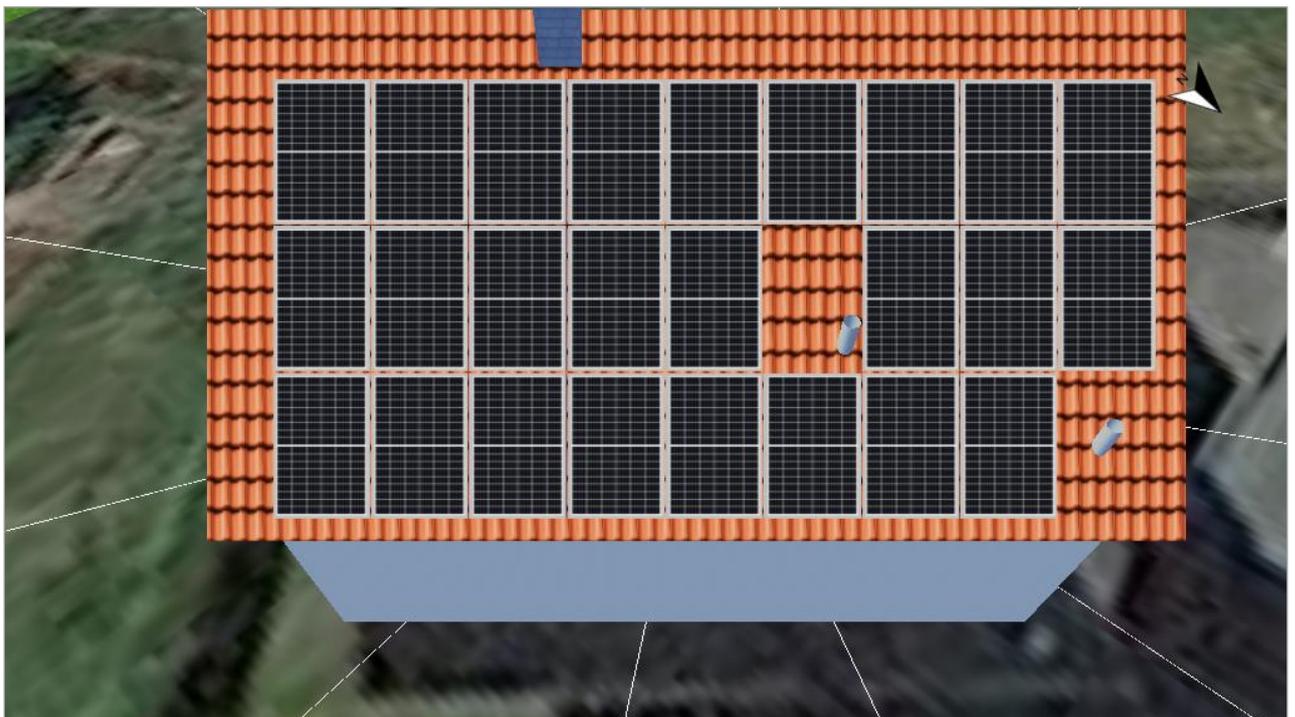


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Horizontlinie, 3D-Planung

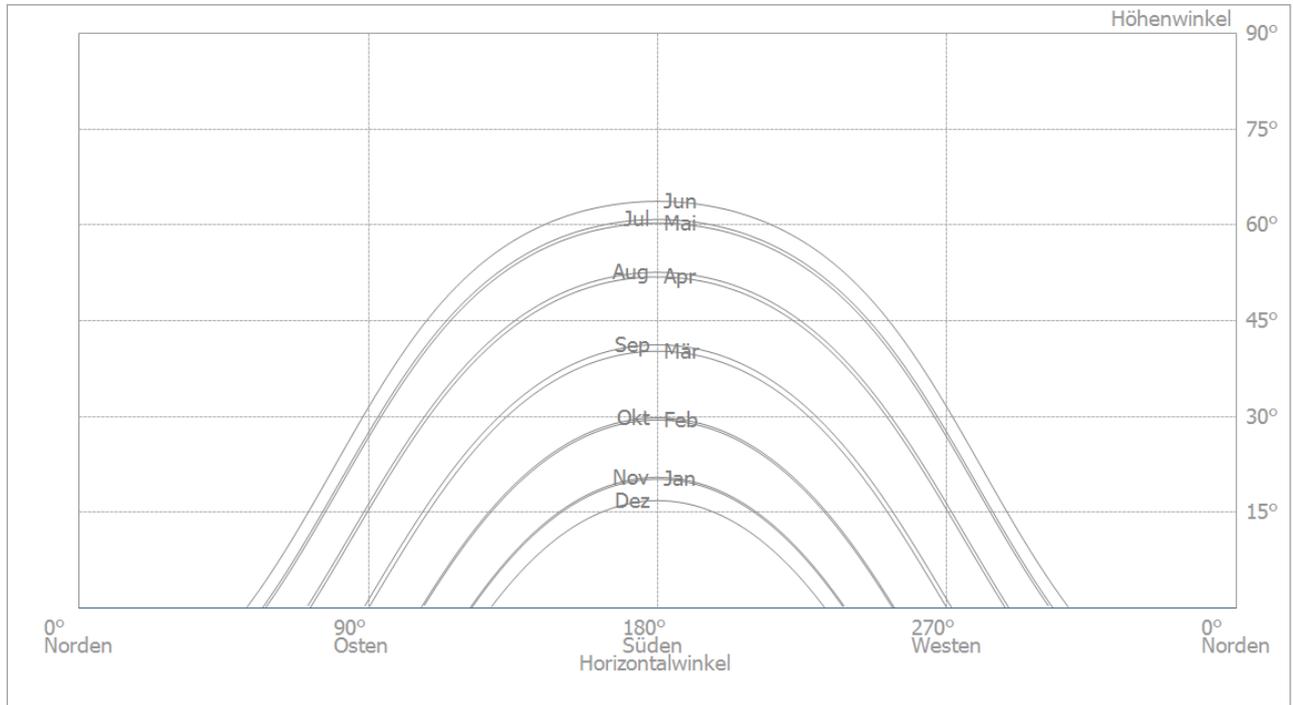


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
Wechselrichter 1	
Modell	Symo GEN24 8.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	99,8 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 10 MPP 2: 1 x 9

Verschaltung 2

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Nordost
Wechselrichter 1	
Modell	Symo GEN24 8.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	131,3 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 13 MPP 2: 1 x 12

AC-Netz

AC-Netz

Anzahl Phasen	3
Netzspannung zwischen Phase und Nullleiter	230 V
Verschiebungsfaktor (cos phi)	+/- 1

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

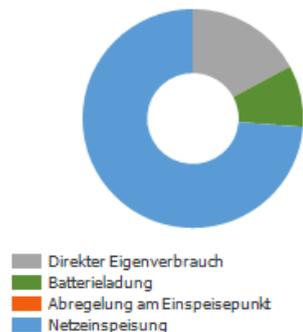
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	18,48 kWp
Spez. Jahresertrag	743,25 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	82,01 %
Ertragsminderung durch Abschattung	2,8 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	13.822 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.367 kWh/Jahr
Batterieladung	1.255 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	10.200 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	25,7 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	6.400 kg/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Verbraucher

Verbraucher	5.600 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	86 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	5.686 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	2.367 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.143 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	2.177 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	61,7 %

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

Ladung am Anfang	5 kWh
Batterieladung (Gesamt)	1.255 kWh/Jahr
Batterieladung (PV-Anlage)	1.255 kWh/Jahr
Batterieladung (Netz)	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.143 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	77 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	40 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	5,2 %
Lebensdauer	19 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	5.686 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	2.177 kWh/Jahr
Autarkiegrad	61,7 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: Wohnhaus

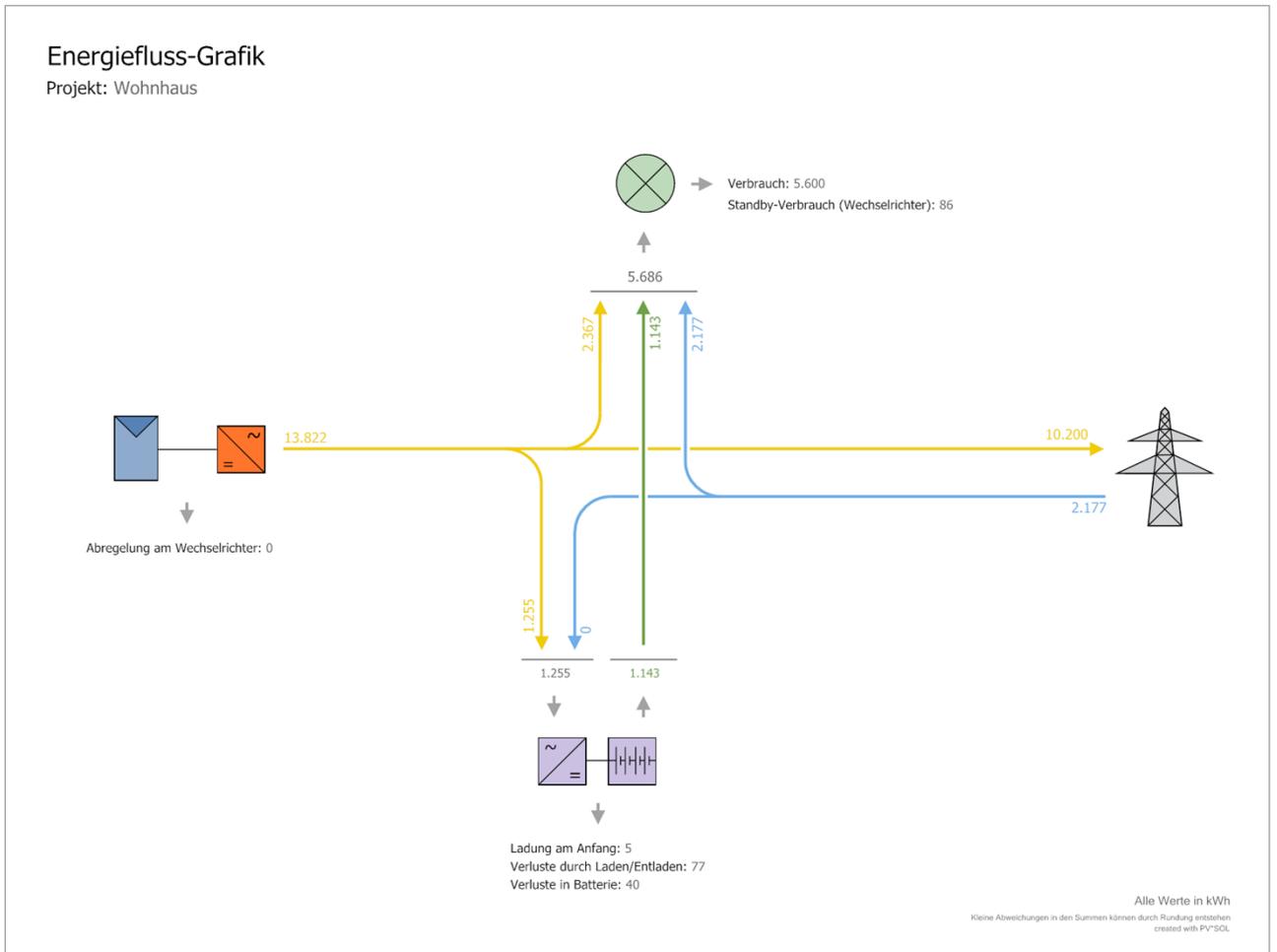


Abbildung: Energiefluss

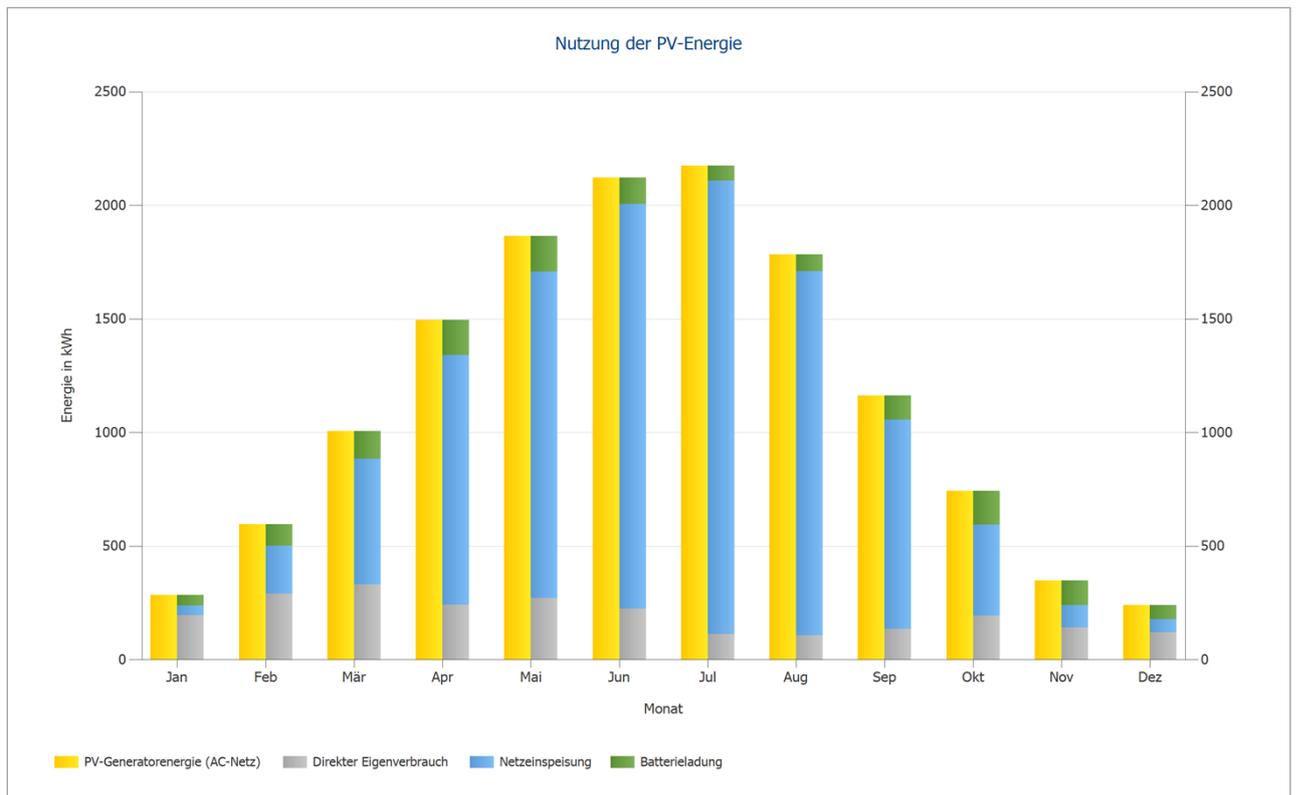


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

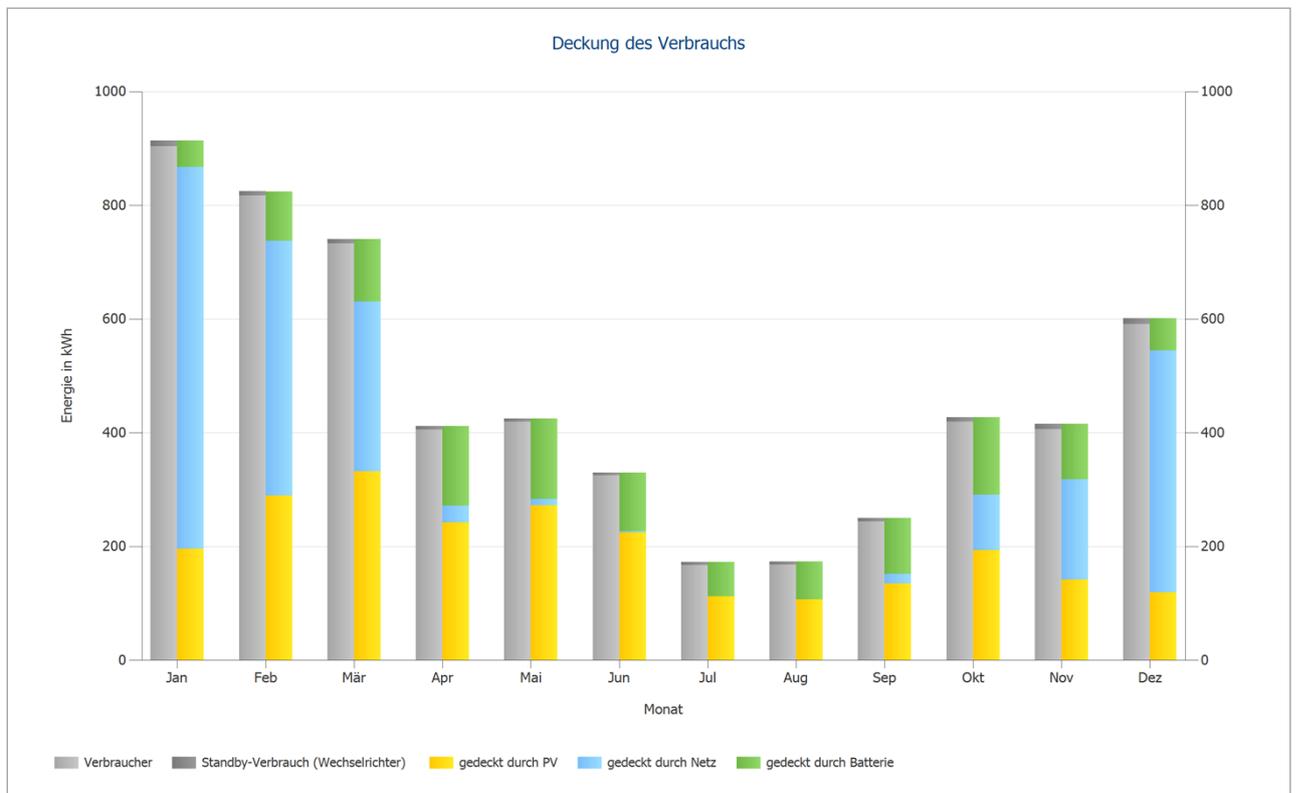


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

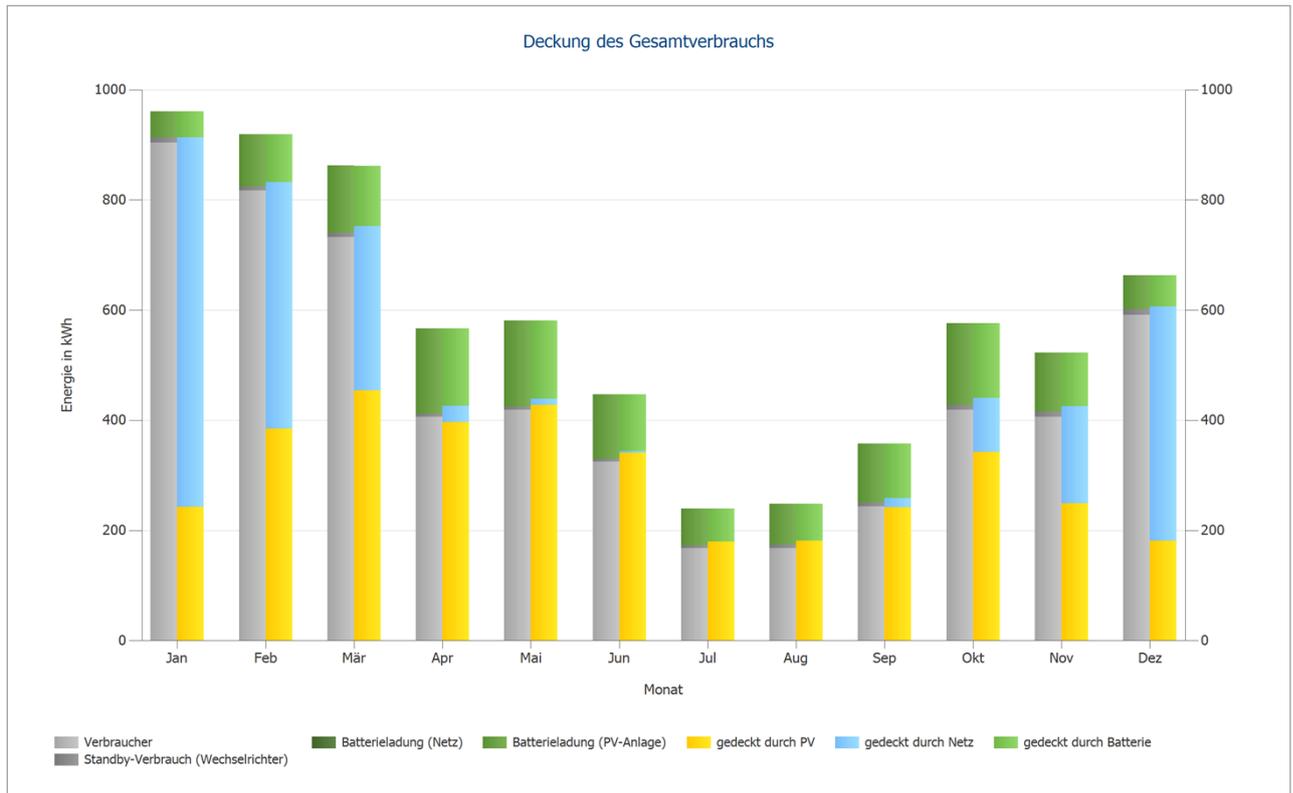


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	235 kWh
Februar	319 kWh
März	766,5 kWh
April	1457,4 kWh
Mai	1753,7 kWh
Juni	1856 kWh
Juli	1684,5 kWh
August	1422,3 kWh
September	974,9 kWh
Oktober	609,6 kWh
November	240,5 kWh
Dezember	146,2 kWh
Jahreswert	11.465,6 kWh

Randbedingungen:

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

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE NORDOST
 Systemleistungsfaktor: 0.75
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Nord-Ost
 Neigung: 30°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	10.200 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	18,5 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	25.07.2022
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	4,17 %
Kumulierter Cashflow	12.879,64 €
Amortisationsdauer	15,3 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1211 €/kWh

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.697,46 €/kWp
Investitionskosten	31.369,00 €
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	729,65 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.215,31 €/Jahr

EEG 2021 (September) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	25.07.2022 - 31.12.2042
Spezifische Einspeisevergütung	0,0715 €/kWh
Einspeisevergütung	729,6465 €/Jahr

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

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

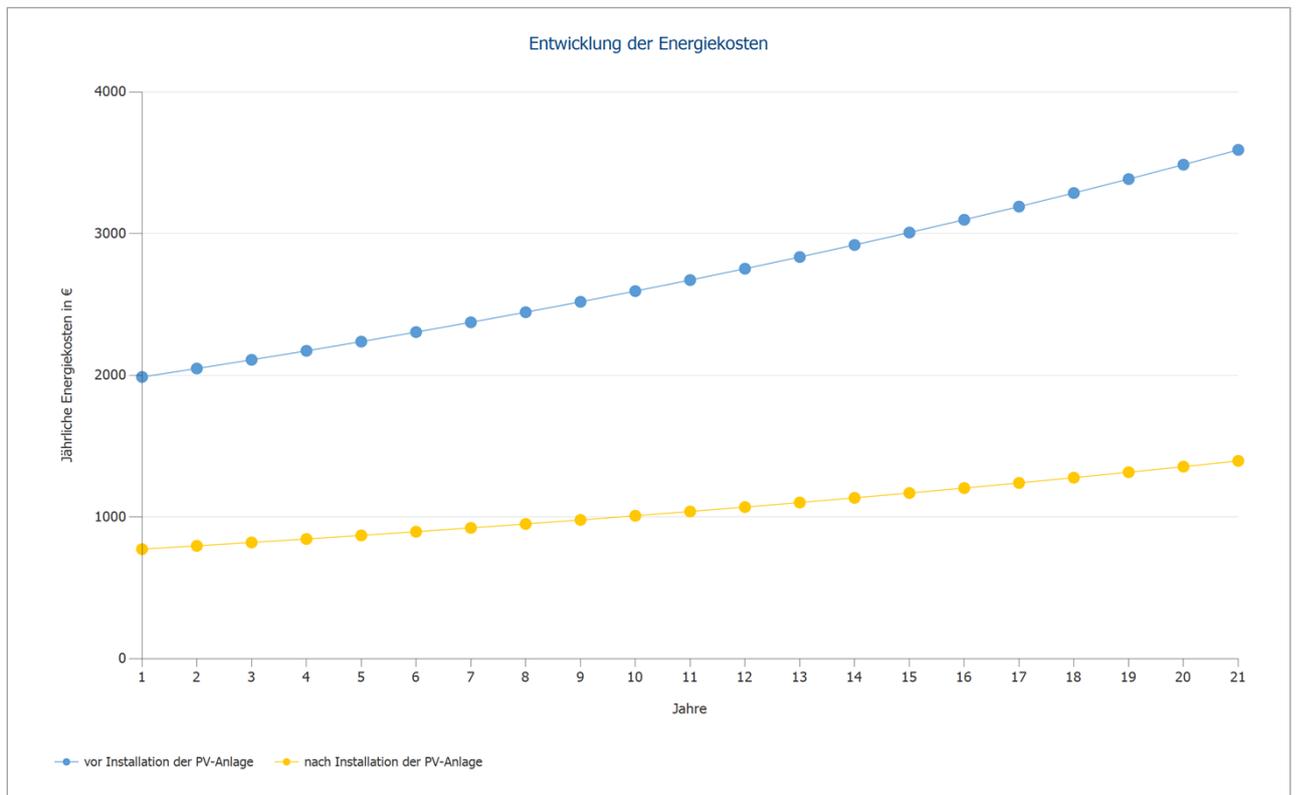


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-31.369,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	612,98 €	715,27 €	708,19 €	701,18 €	694,23 €
Einsparungen Strombezug	1.139,91 €	1.227,10 €	1.251,40 €	1.276,18 €	1.301,45 €
Jährlicher Cashflow	-29.616,10 €	1.942,37 €	1.959,59 €	1.977,36 €	1.995,68 €
Kumulierter Cashflow	-29.616,10 €	-27.673,73 €	-25.714,14 €	-23.736,79 €	-21.741,11 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	687,36 €	680,55 €	673,82 €	667,14 €	660,54 €
Einsparungen Strombezug	1.327,22 €	1.353,50 €	1.380,31 €	1.407,64 €	1.435,51 €
Jährlicher Cashflow	2.014,58 €	2.034,06 €	2.054,12 €	2.074,78 €	2.096,05 €
Kumulierter Cashflow	-19.726,52 €	-17.692,47 €	-15.638,35 €	-13.563,56 €	-11.467,51 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	654,00 €	647,52 €	641,11 €	634,77 €	628,48 €
Einsparungen Strombezug	1.463,94 €	1.492,93 €	1.522,49 €	1.552,64 €	1.583,38 €
Jährlicher Cashflow	2.117,94 €	2.140,45 €	2.163,60 €	2.187,40 €	2.211,86 €
Kumulierter Cashflow	-9.349,57 €	-7.209,12 €	-5.045,52 €	-2.858,12 €	-646,25 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	622,26 €	616,10 €	610,00 €	603,96 €	597,98 €
Einsparungen Strombezug	1.614,74 €	1.646,71 €	1.679,32 €	1.712,57 €	1.746,49 €
Jährlicher Cashflow	2.237,00 €	2.262,81 €	2.289,32 €	2.316,53 €	2.344,46 €
Kumulierter Cashflow	1.590,74 €	3.853,55 €	6.142,87 €	8.459,40 €	10.803,87 €

Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	294,71 €
Einsparungen Strombezug	1.781,07 €
Jährlicher Cashflow	2.075,78 €
Kumulierter Cashflow	12.879,64 €

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

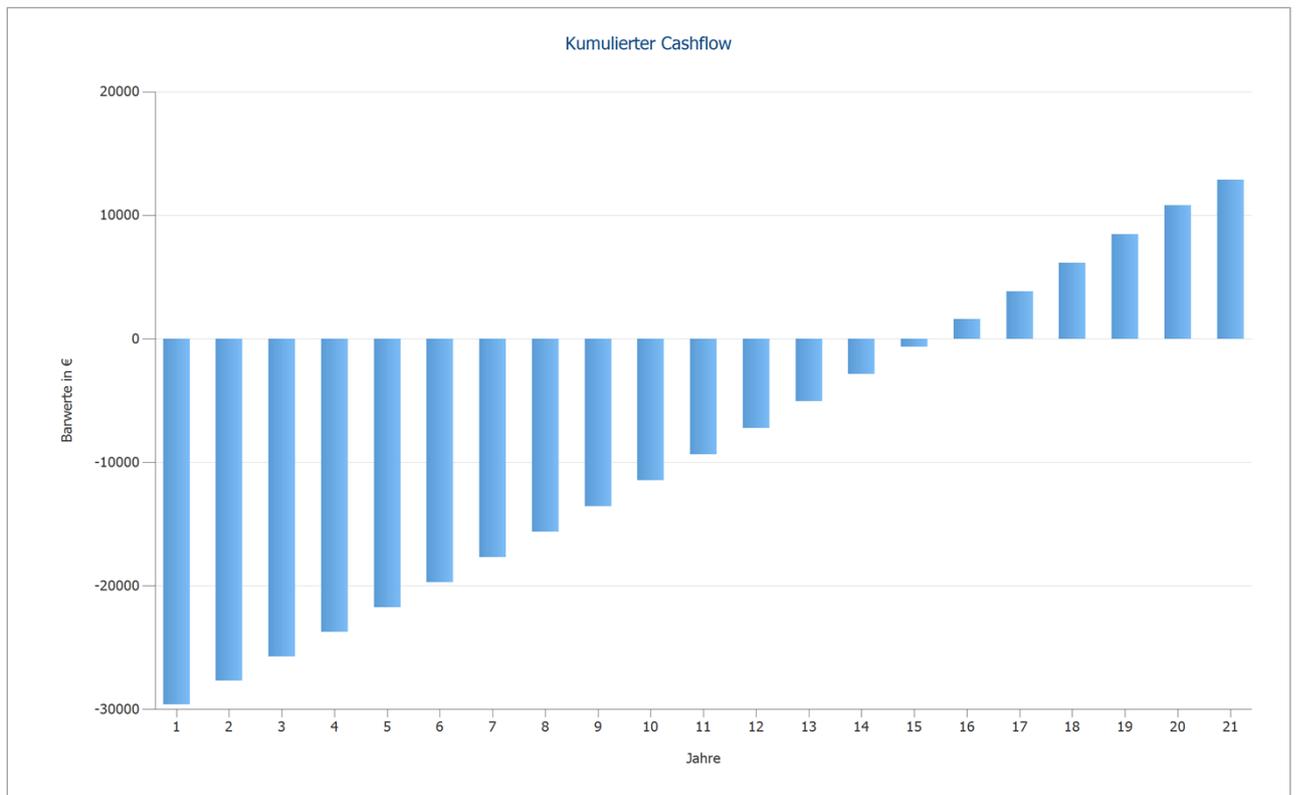


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan

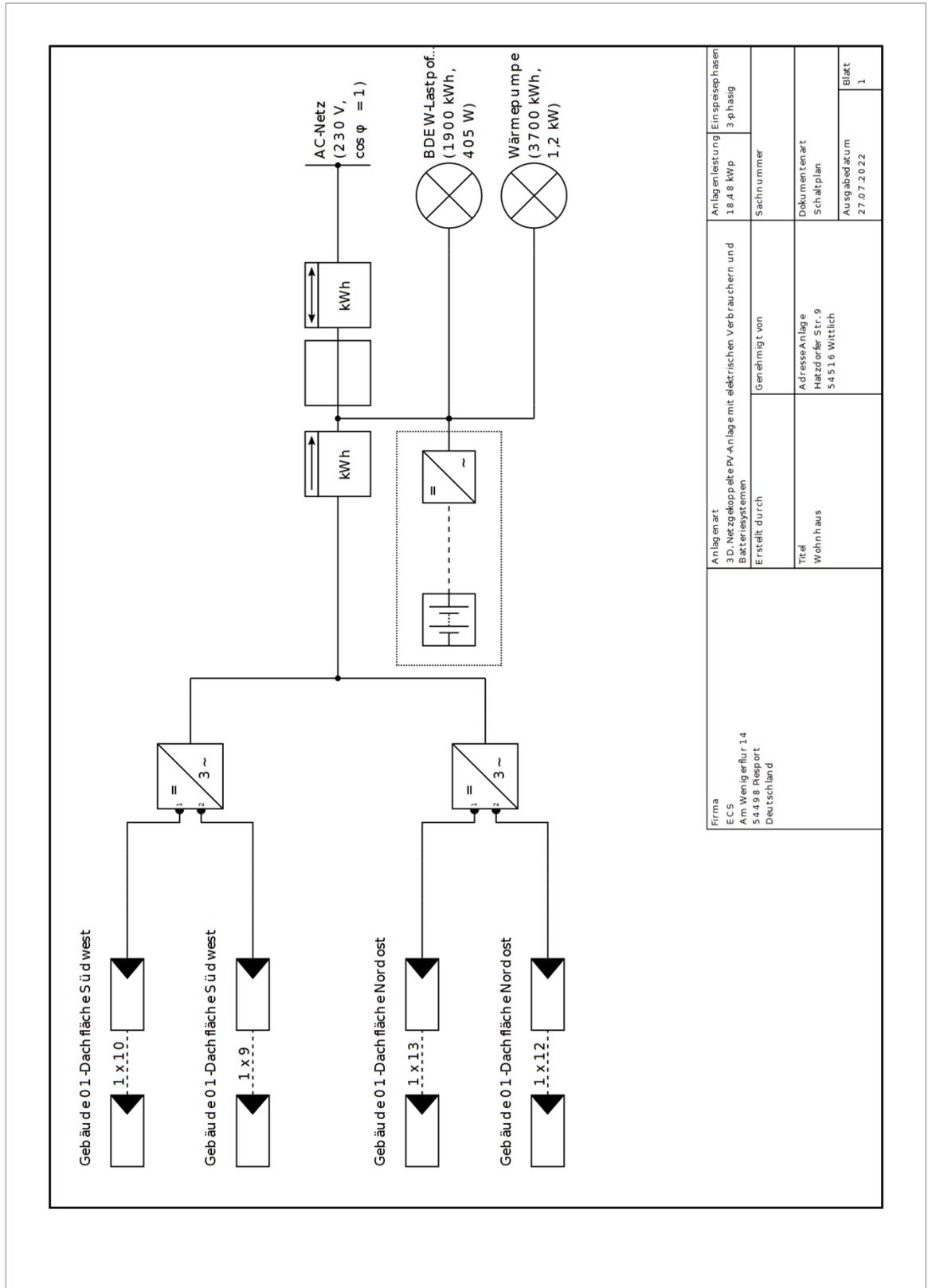


Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

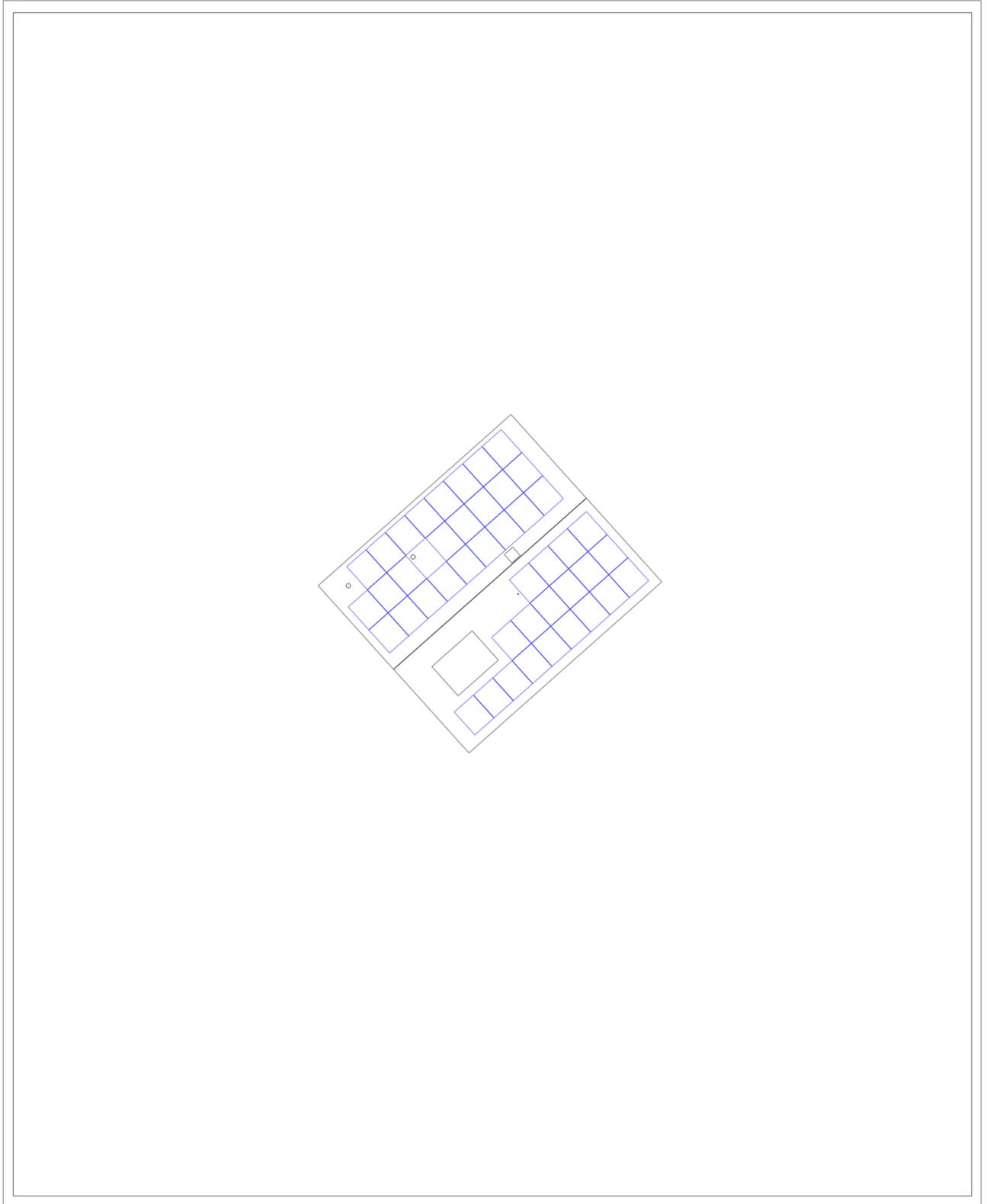


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

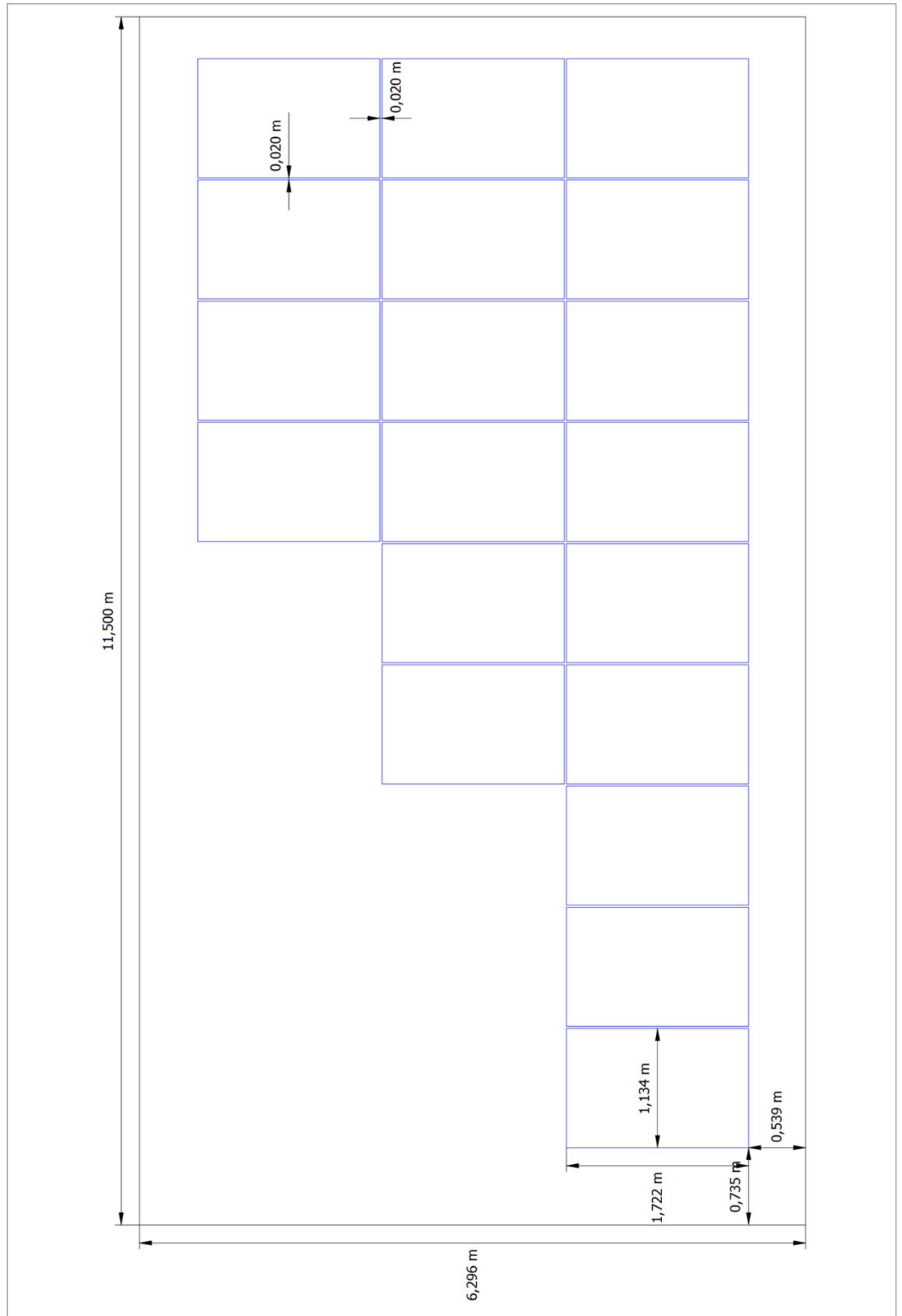


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

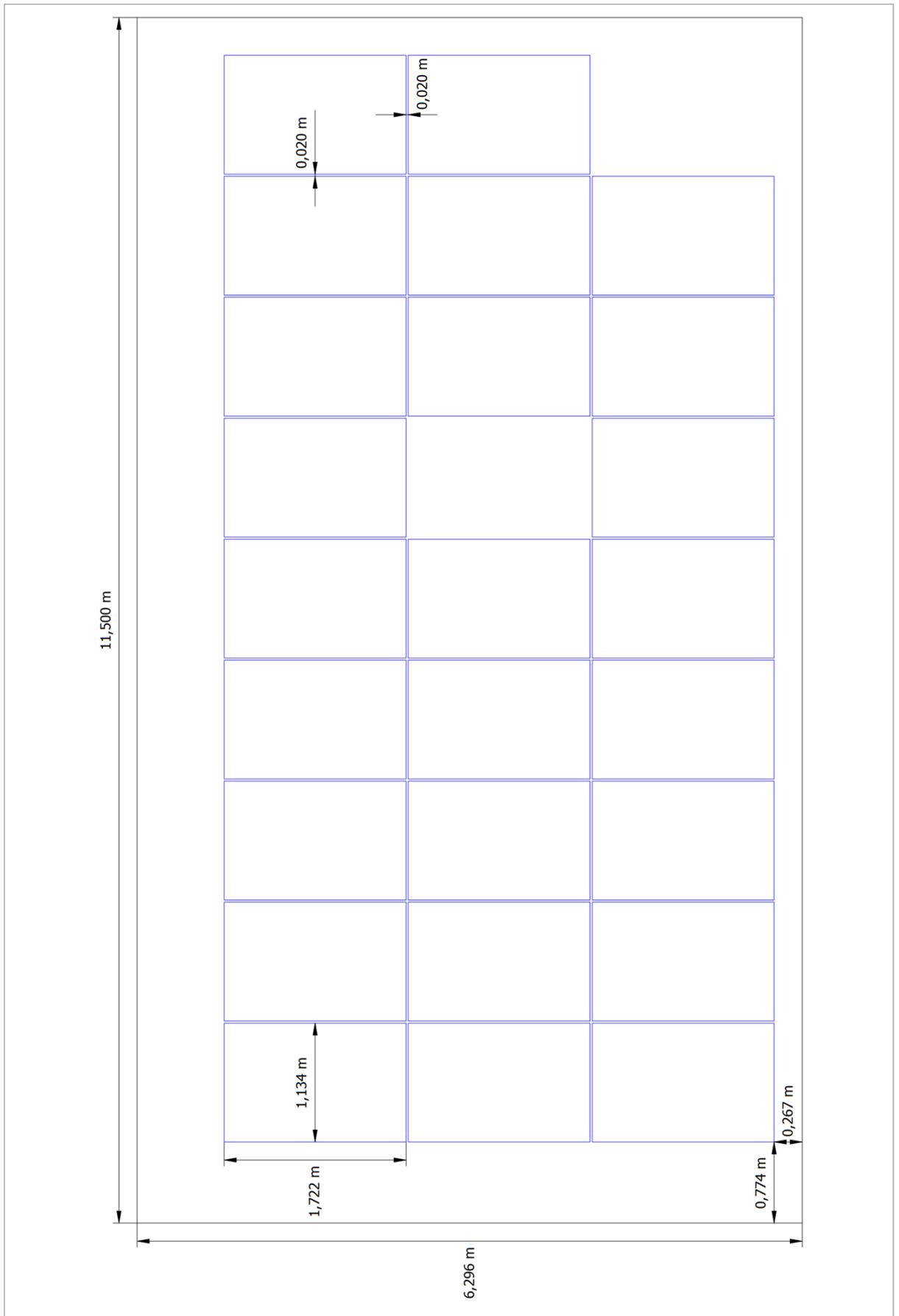


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Strangplan

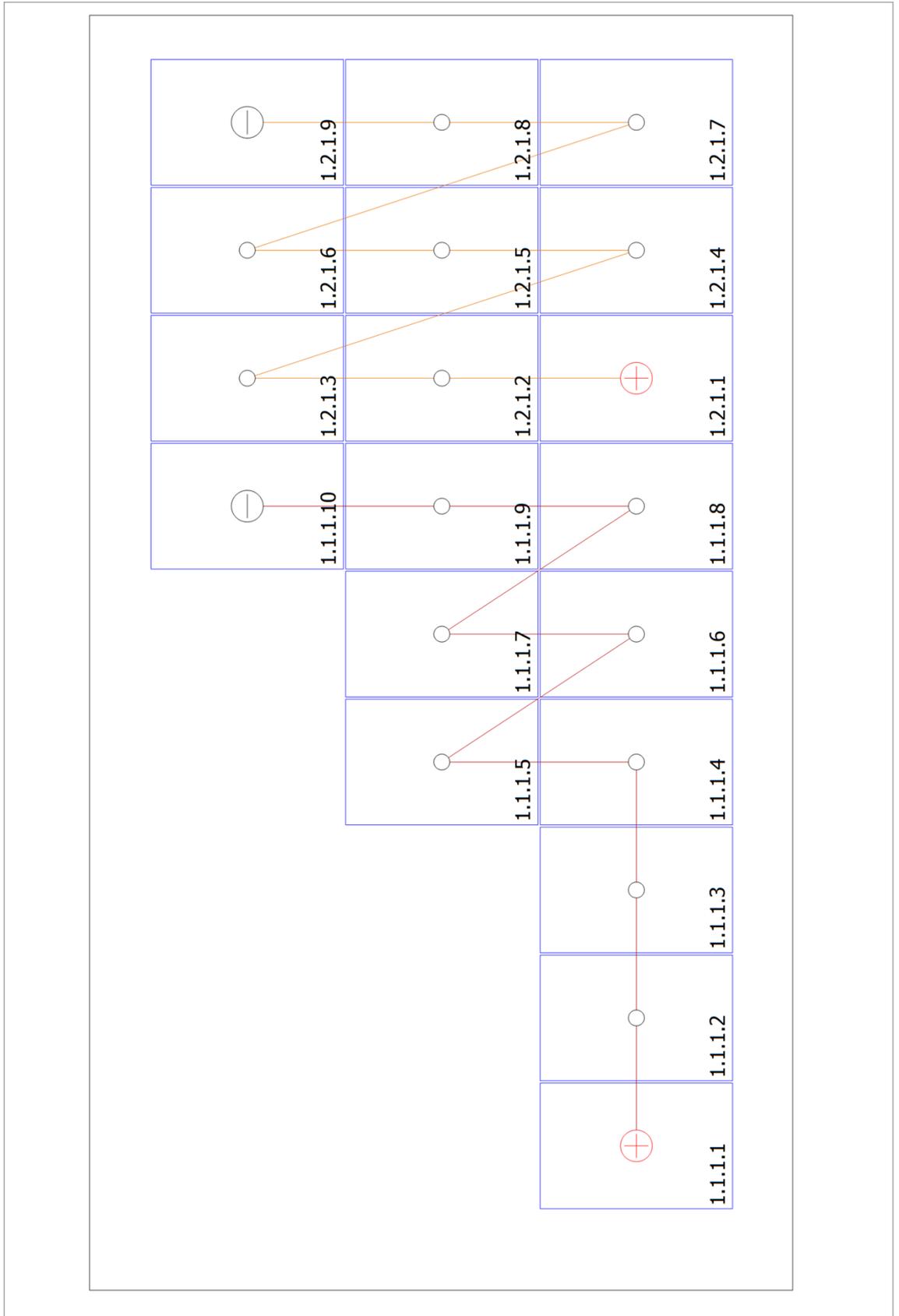


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

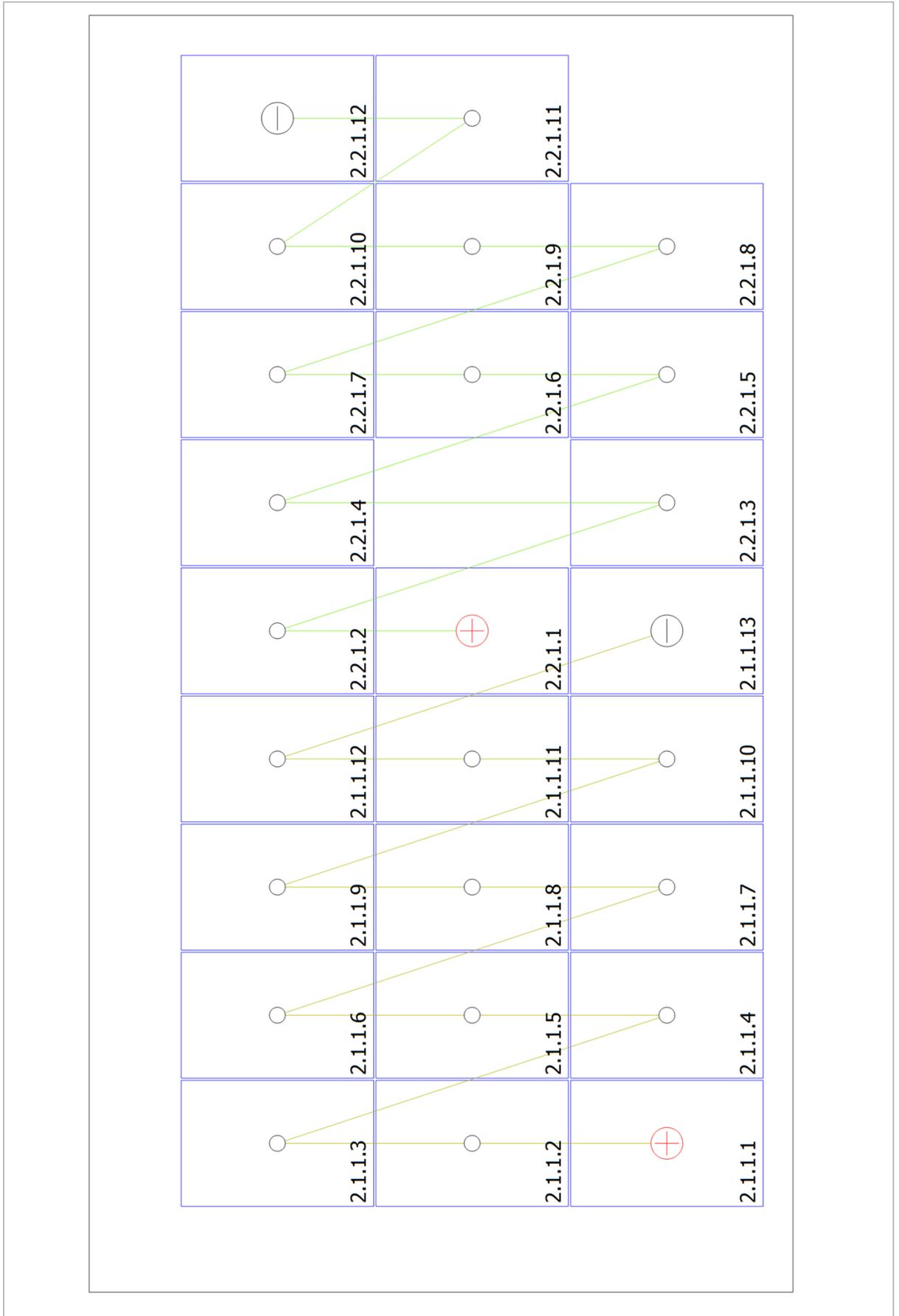


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Jinko Solar	JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo)	44	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	Symo GEN24 8.0 Plus	2	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