



ECS

Am Wenigerflur 14
54498 Piesport
Deutschland

Ansprechpartner/in:

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

Achim Huth
Föhrener Str. 19
Naurath Eifel

10.04.2023

Ihre PV-Anlage von ECS

Adresse der Anlage

Föhrender Str. 19
Naurath Eifel



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 TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	10,4 kWp
PV-Generatorfläche	50,0 m ²
Anzahl PV-Module	26
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1

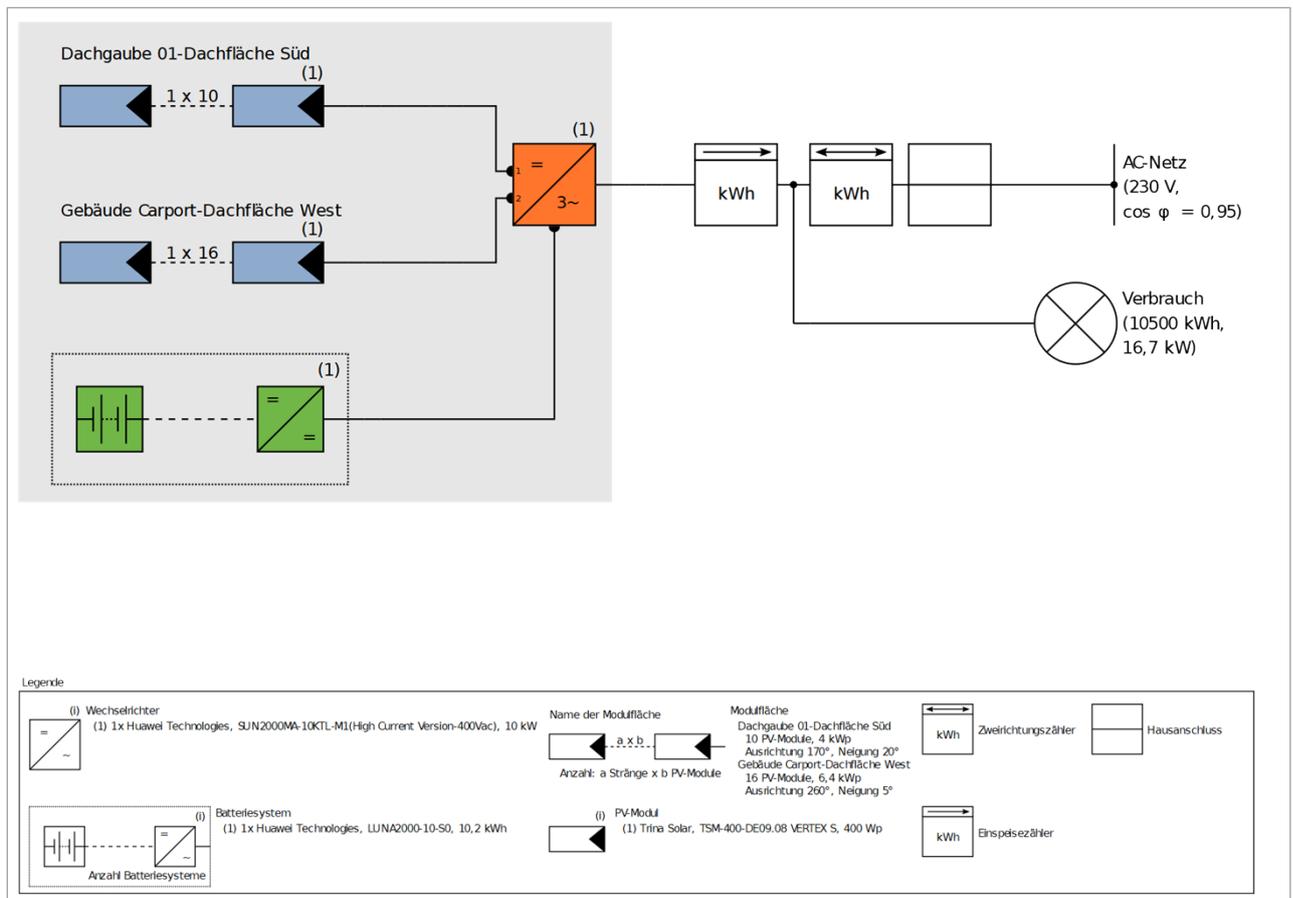


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	10,40 kWp
Spez. Jahresertrag	966,01 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	89,63 %
Ertragsminderung durch Abschattung	3,6 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	9.829 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	4.928 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	4.901 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	50,0 %
Vermiedene CO₂-Emissionen	4.493 kg/Jahr
Autarkiegrad	46,8 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	22.975,00 €
Gesamtkapitalrendite	10,68 %
Amortisationsdauer	8,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1116 €/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 TMY3 (Valentin Software)
Auflösung der Daten	1 h
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

Verbrauch

Gesamtverbrauch	10500 kWh
2 Personenhaushalt	5500 kWh
Wärmepumpe	5000 kWh
Spitzenlast	16,7 kW

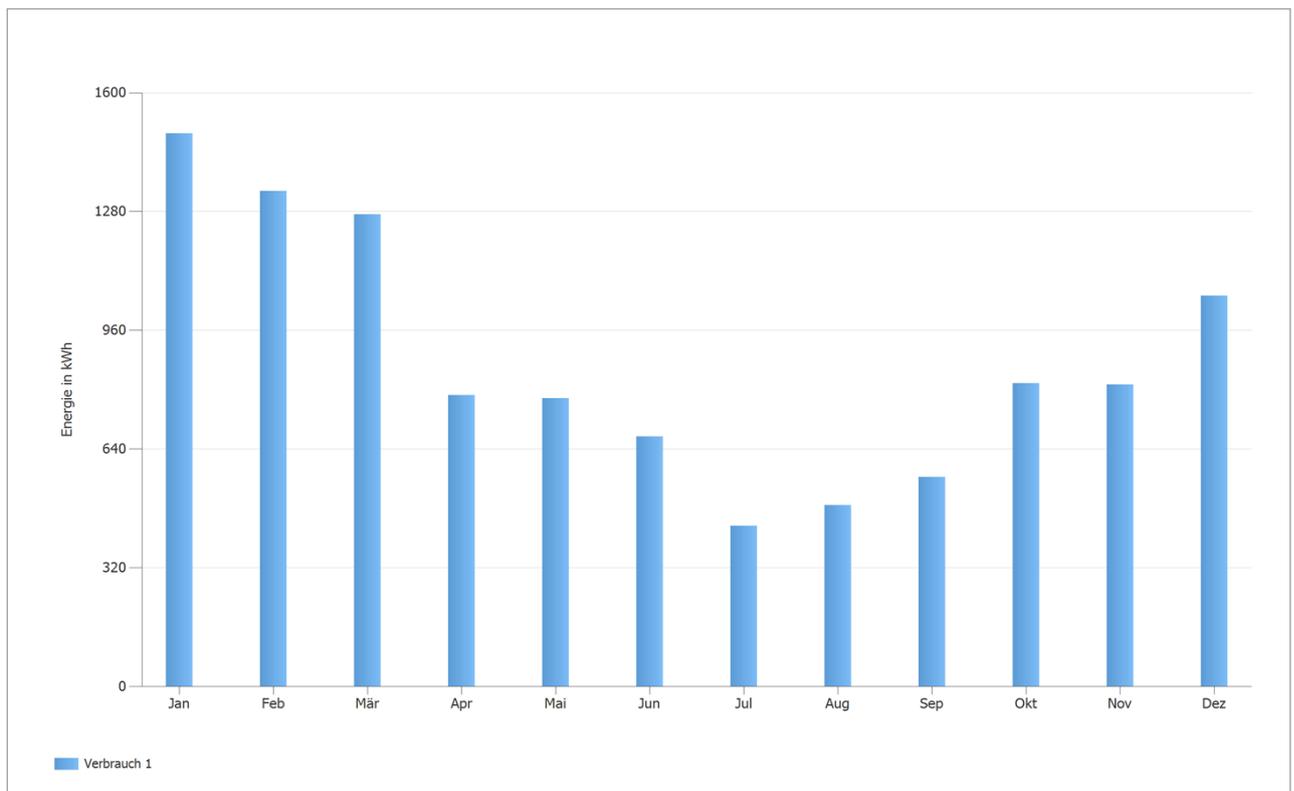


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Dachgaube 01-Dachfläche Süd

PV-Generator, 1. Modulfläche - Dachgaube 01-Dachfläche Süd

Name	Dachgaube 01-Dachfläche Süd
PV-Module	10 x TSM-400-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	20 °
Ausrichtung	Süden 170 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	19,2 m ²

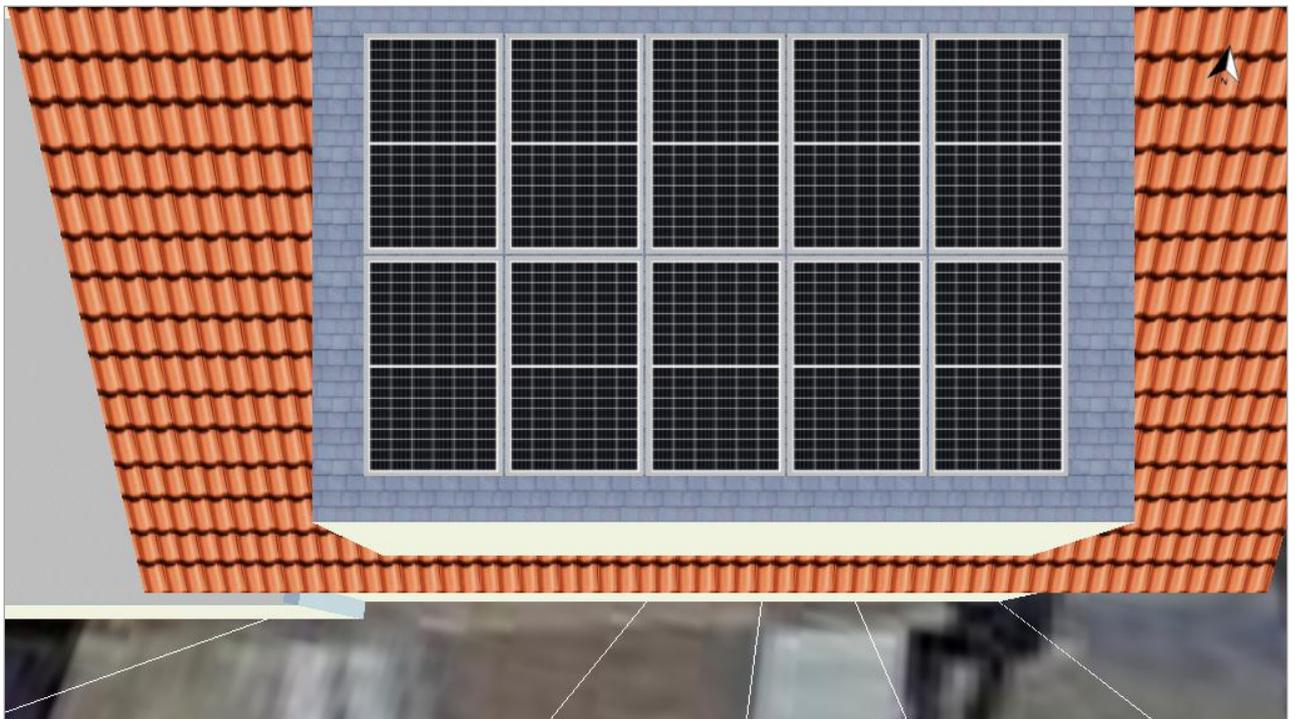


Abbildung: 1. Modulfläche - Dachgaube 01-Dachfläche Süd

2. Modulfläche - Gebäude Carport-Dachfläche West

PV-Generator, 2. Modulfläche - Gebäude Carport-Dachfläche West

Name	Gebäude Carport-Dachfläche West
PV-Module	16 x TSM-400-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	5 °
Ausrichtung	Westen 260 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	30,8 m ²

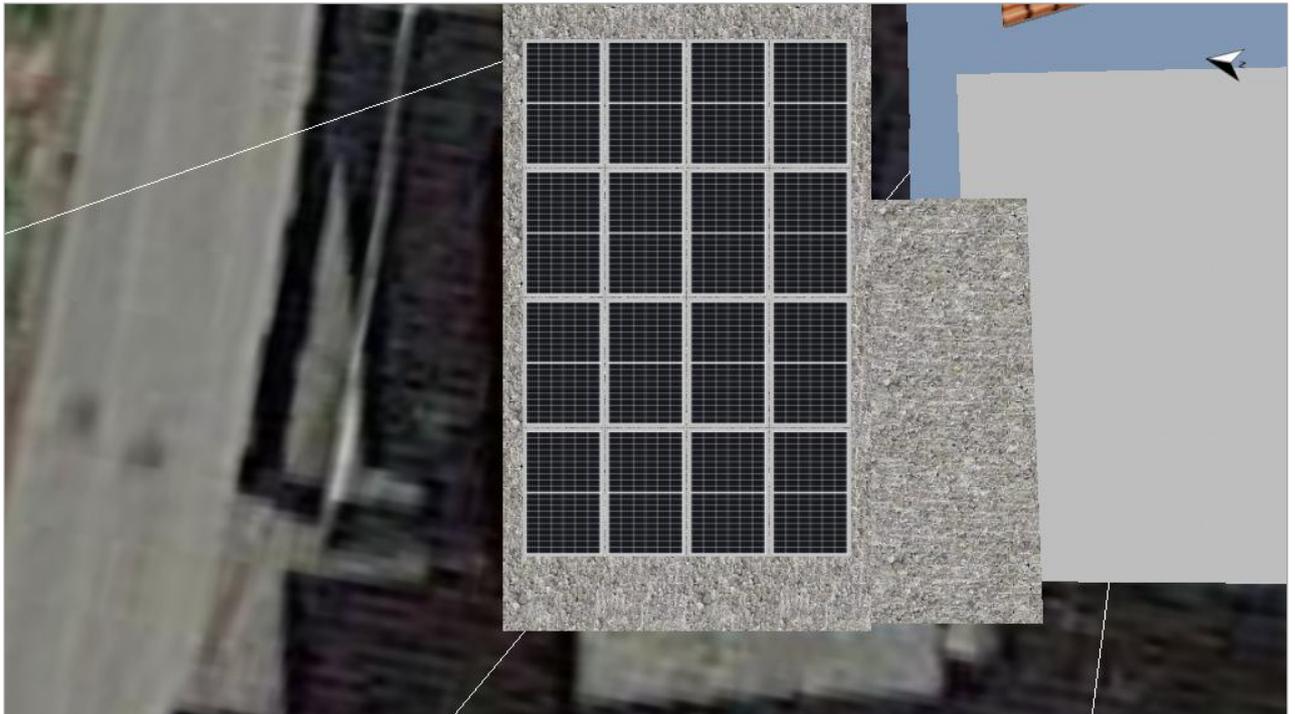


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude Carport-Dachfläche West

Horizontlinie, 3D-Planung

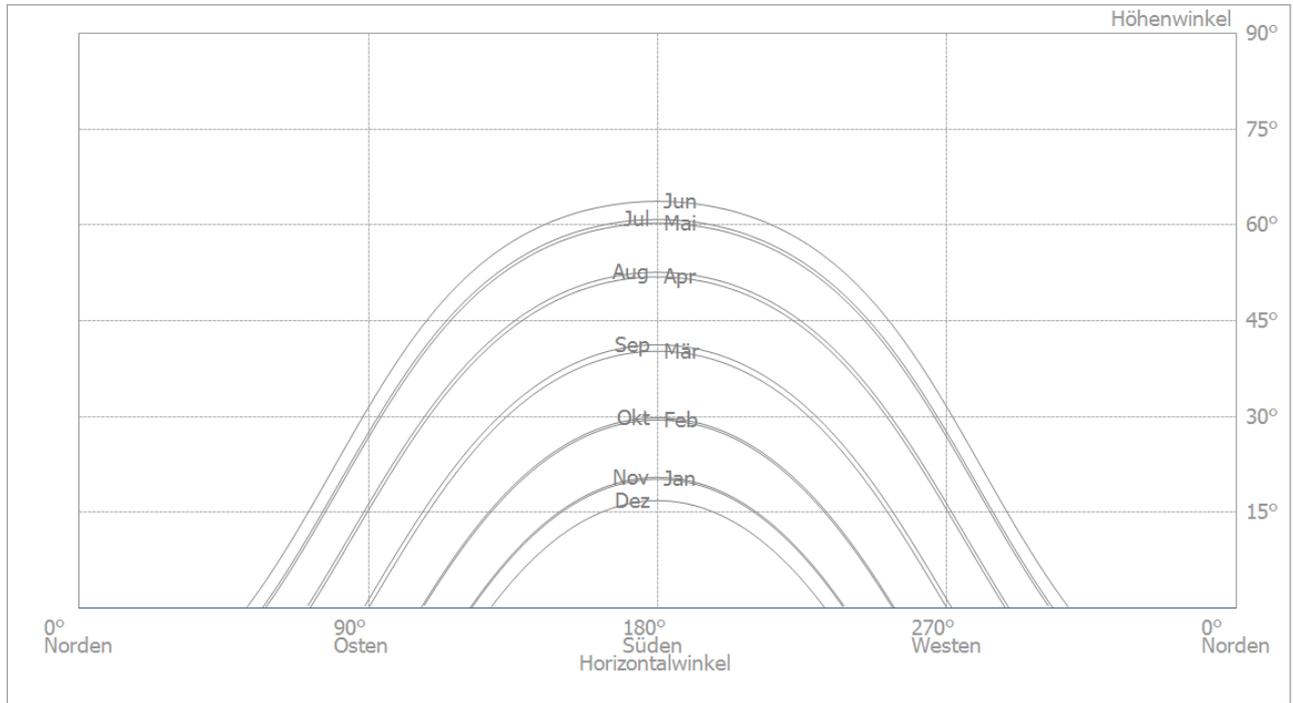


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen	Dachgaube 01-Dachfläche Süd + Gebäude Carport-Dachfläche West
Wechselrichter 1	
Modell	SUN2000MA-10KTL-M1(High Current Version-400Vac) (v2)
Hersteller	Huawei Technologies
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	104 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 10 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	LUNA2000-10-S0 (v4)
Hersteller	Huawei Technologies
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	DC Zwischenkreis-Kopplung
Nennleistung	5 kW
Batterie	
Hersteller	Huawei Technologies
Modell	LUNA2000-5KW-E0 (v2)
Anzahl	2
Batterieenergie	10,2 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

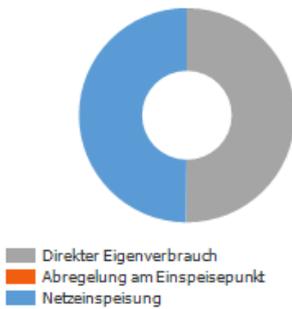
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	10,40 kWp
Spez. Jahresertrag	966,01 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	89,63 %
Ertragsminderung durch Abschattung	3,6 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	9.829 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	4.928 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	4.901 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	50,0 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	4.493 kg/Jahr

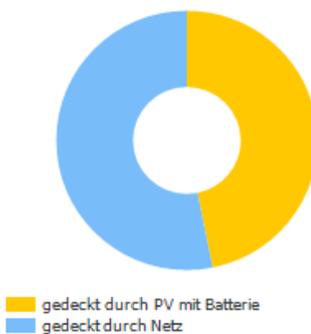
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



Verbraucher

Verbraucher	10.500 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	21 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	10.521 kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	4.928 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	5.593 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	46,8 %

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

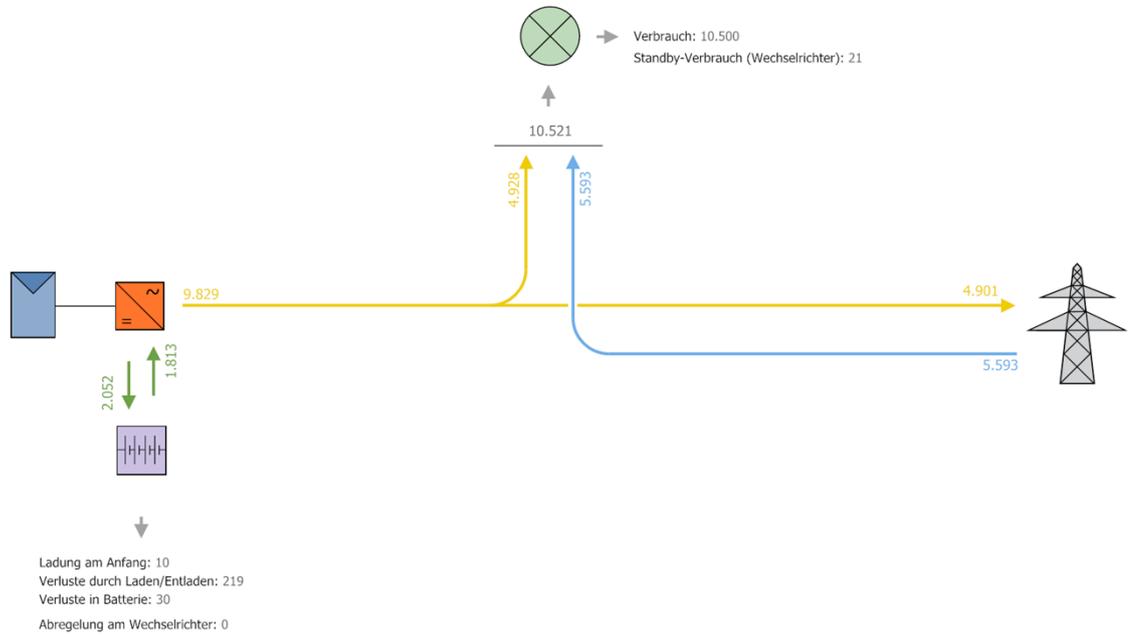
Ladung am Anfang	10 kWh
Batterieladung (PV-Anlage)	2.052 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.813 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	219 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	30 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	6,1 %
Lebensdauer	16 Jahre

Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	10.521 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	5.593 kWh/Jahr
Autarkiegrad	46,8 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: huth_naurath_werkstatt_u_wohnhausGaube



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

Abbildung: Energiefluss

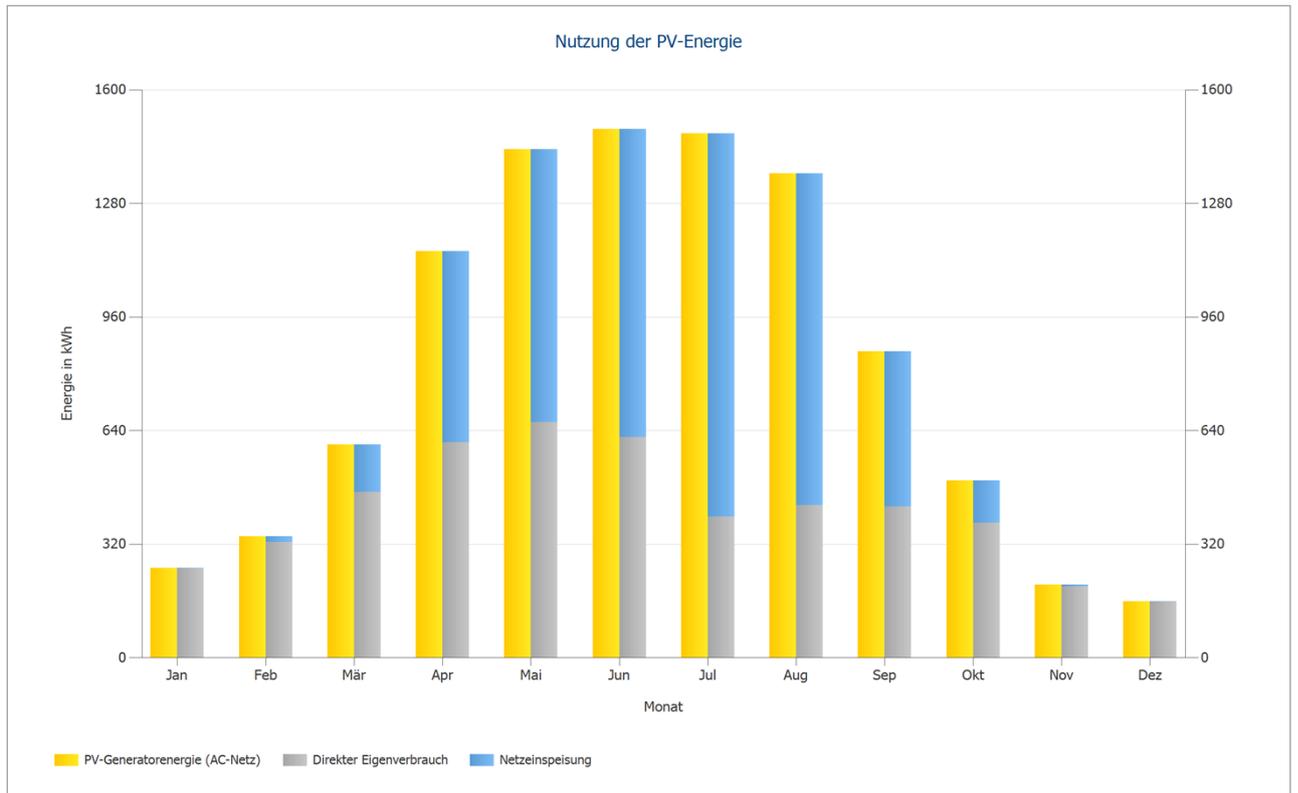


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

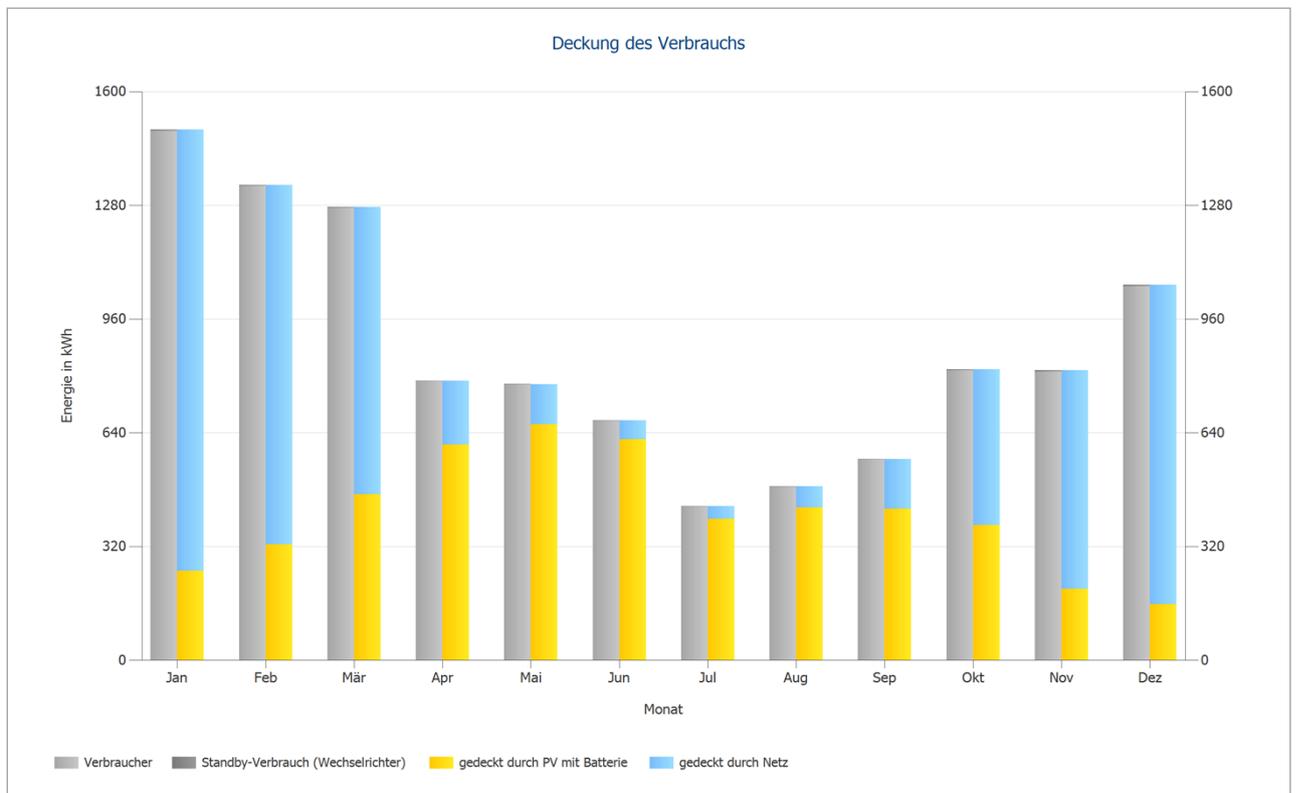


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

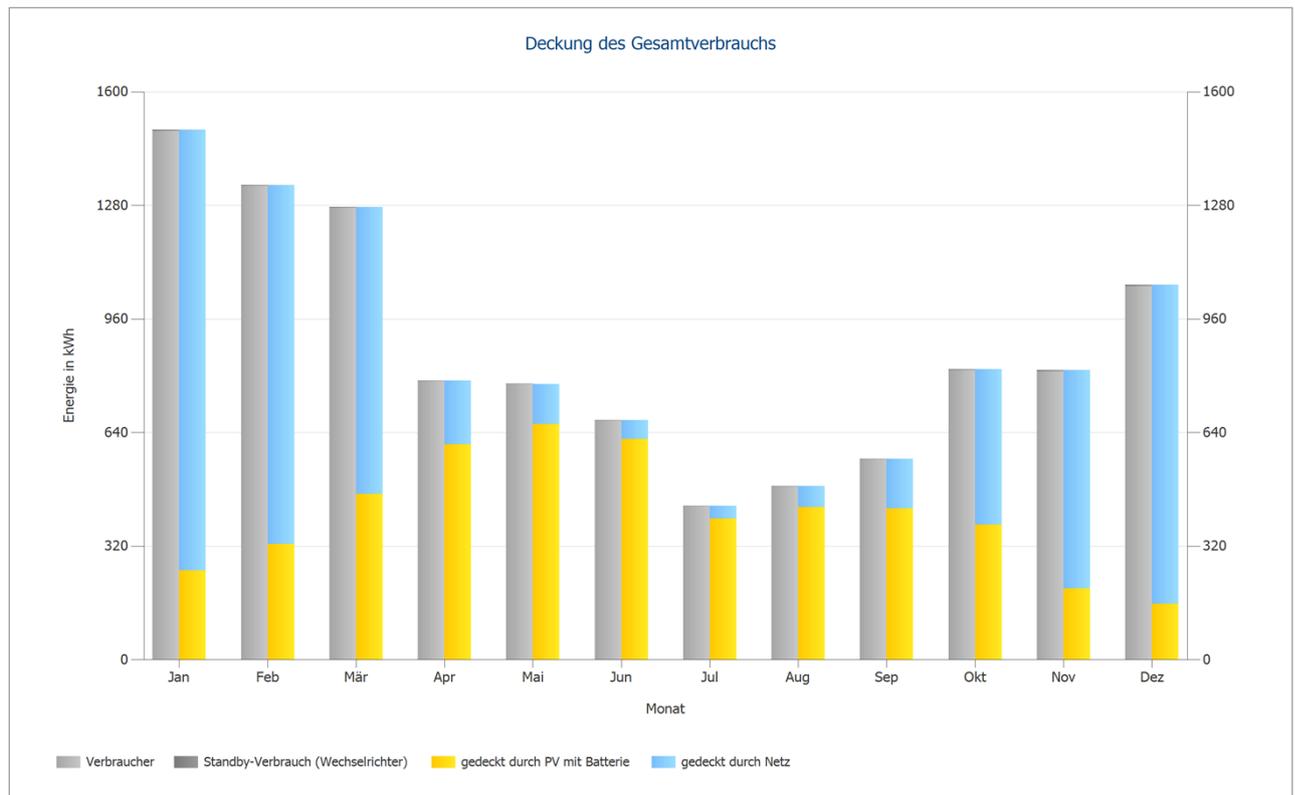


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	188,2 kWh
Februar	221,1 kWh
März	539,2 kWh
April	981,3 kWh
Mai	1139,4 kWh
Juni	1183,8 kWh
Juli	1062 kWh
August	950,8 kWh
September	680,5 kWh
Oktober	455,3 kWh
November	171,2 kWh
Dezember	103,9 kWh
Jahreswert	7.676,7 kWh

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10
 DACHGAUBE 01-DACHFLÄCHE SÜD
 Systemleistungsfaktor: 0.75
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Süd
 Neigung: 30°

GEBÄUDE CARPORT-DACHFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.75
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: West
 Neigung: 0°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	4.901 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	10,4 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	19.02.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	0 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	10,68 %
Kumulierter Cashflow	41.642,22 €
Amortisationsdauer	8,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1116 €/kWh

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.209,13 €/kWp
Investitionskosten	22.975,00 €
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	399,78 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.962,82 €/Jahr

EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	19.02.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0816 €/kWh
Einspeisevergütung	399,7822 €/Jahr

Tarif mit Strompreisbremse (Example)

Arbeitspreis	0,4 €/kWh
Grundpreis	13,78 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	3 %/Jahr

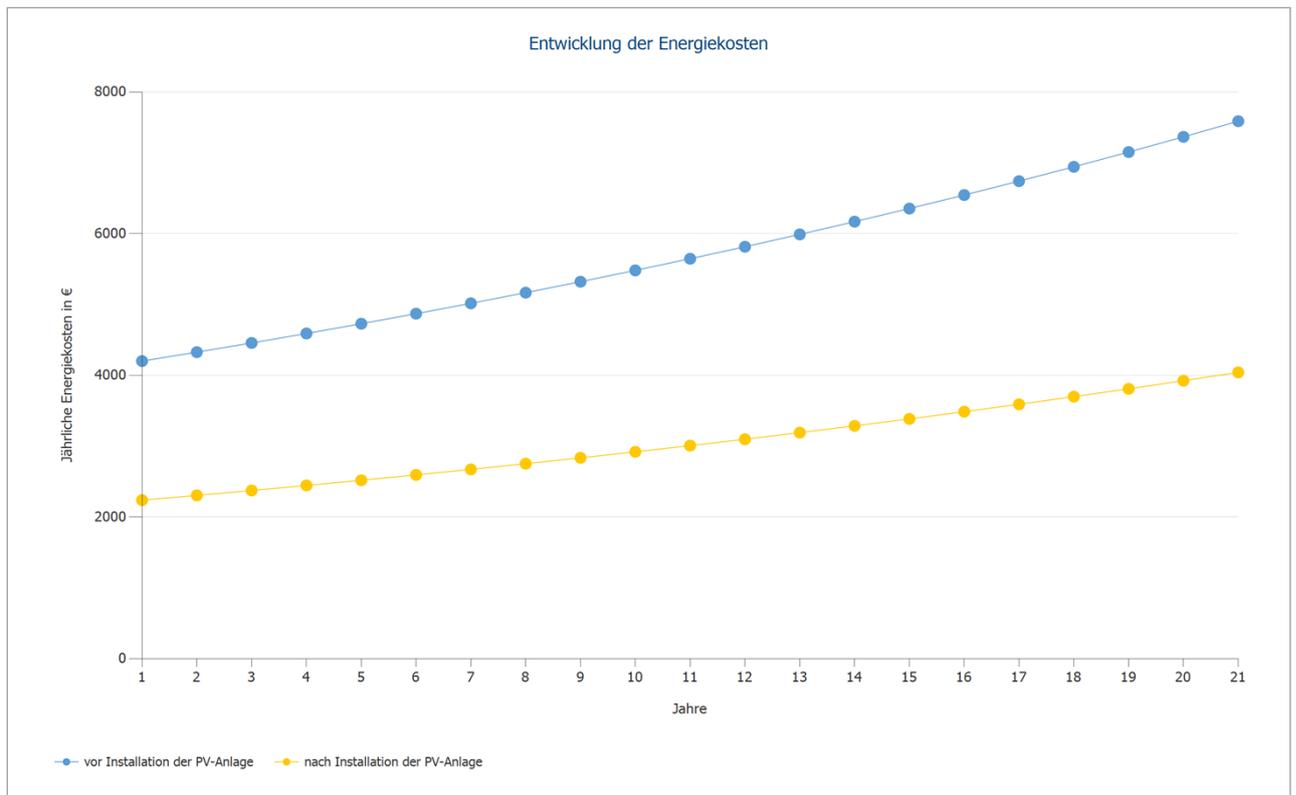


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-22.975,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	398,89 €	399,78 €	399,78 €	399,78 €	399,78 €
Einsparungen Strombezug	1.898,89 €	2.021,70 €	2.082,35 €	2.144,82 €	2.209,17 €
Jährlicher Cashflow	-20.677,22 €	2.421,49 €	2.482,14 €	2.544,61 €	2.608,95 €
Kumulierter Cashflow	-20.677,22 €	-18.255,73 €	-15.773,60 €	-13.228,99 €	-10.620,04 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	399,78 €	399,78 €	399,78 €	399,78 €	399,78 €
Einsparungen Strombezug	2.275,44 €	2.343,71 €	2.414,02 €	2.486,44 €	2.561,03 €
Jährlicher Cashflow	2.675,23 €	2.743,49 €	2.813,80 €	2.886,22 €	2.960,81 €
Kumulierter Cashflow	-7.944,81 €	-5.201,32 €	-2.387,52 €	498,70 €	3.459,51 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	399,78 €	399,78 €	399,78 €	399,78 €	399,78 €
Einsparungen Strombezug	2.637,86 €	2.717,00 €	2.798,51 €	2.882,47 €	2.968,94 €
Jährlicher Cashflow	3.037,65 €	3.116,78 €	3.198,29 €	3.282,25 €	3.368,72 €
Kumulierter Cashflow	6.497,16 €	9.613,94 €	12.812,23 €	16.094,48 €	19.463,20 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	399,78 €	399,78 €	399,78 €	399,78 €	399,78 €
Einsparungen Strombezug	3.058,01 €	3.149,75 €	3.244,24 €	3.341,57 €	3.441,81 €
Jährlicher Cashflow	3.457,79 €	3.549,53 €	3.644,02 €	3.741,35 €	3.841,60 €
Kumulierter Cashflow	22.920,99 €	26.470,52 €	30.114,54 €	33.855,89 €	37.697,49 €

Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	399,67 €
Einsparungen Strombezug	3.545,07 €
Jährlicher Cashflow	3.944,73 €
Kumulierter Cashflow	41.642,22 €

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

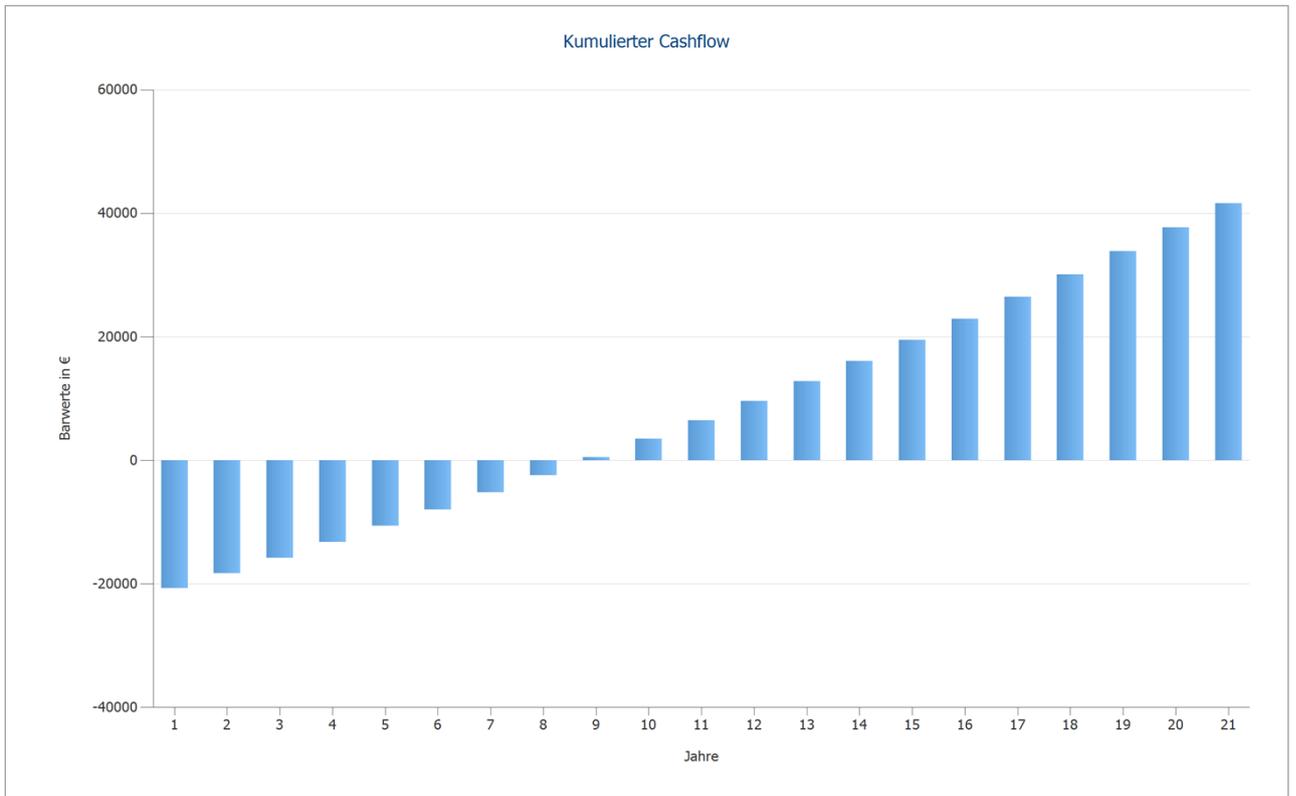


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan

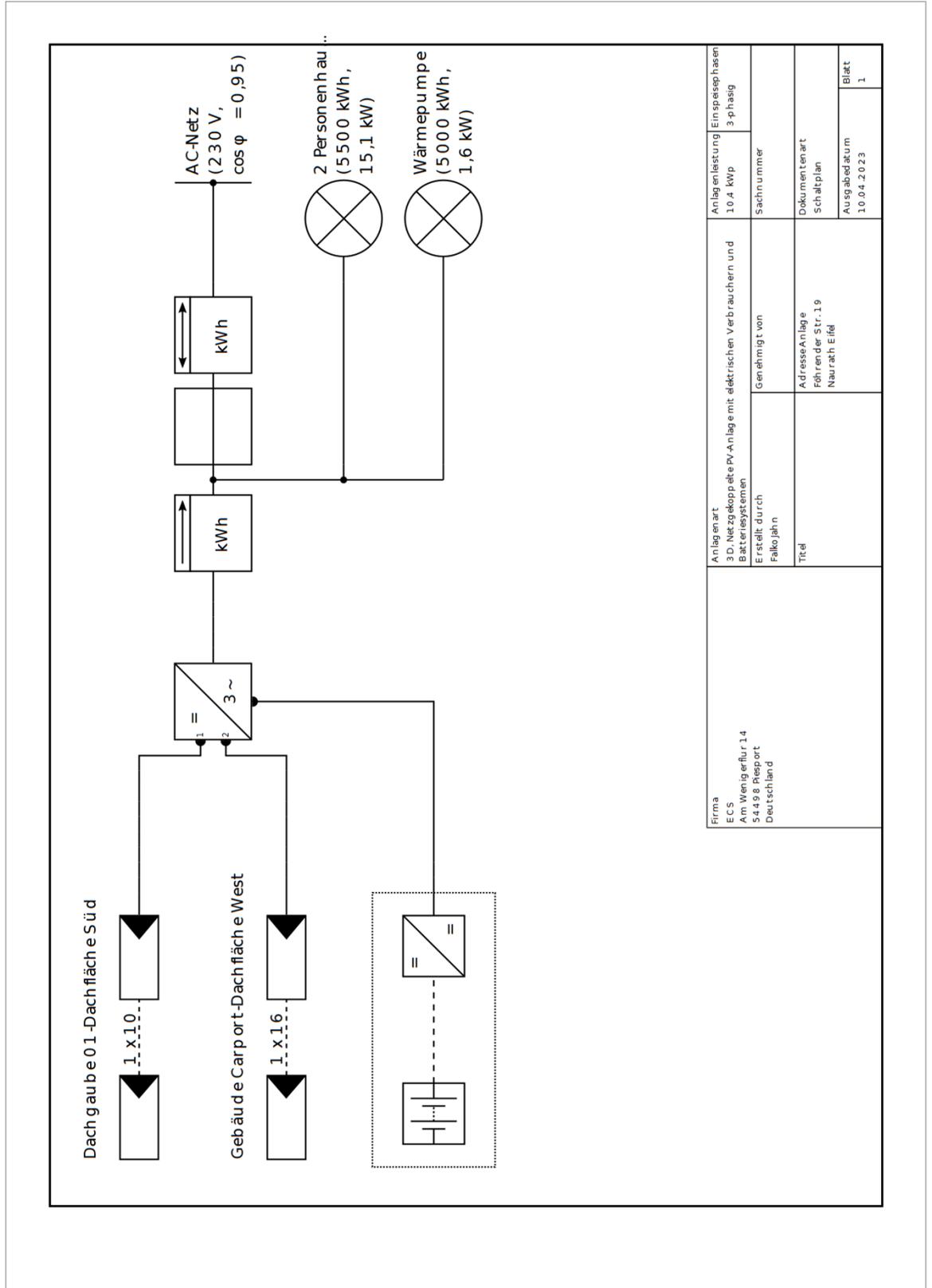


Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

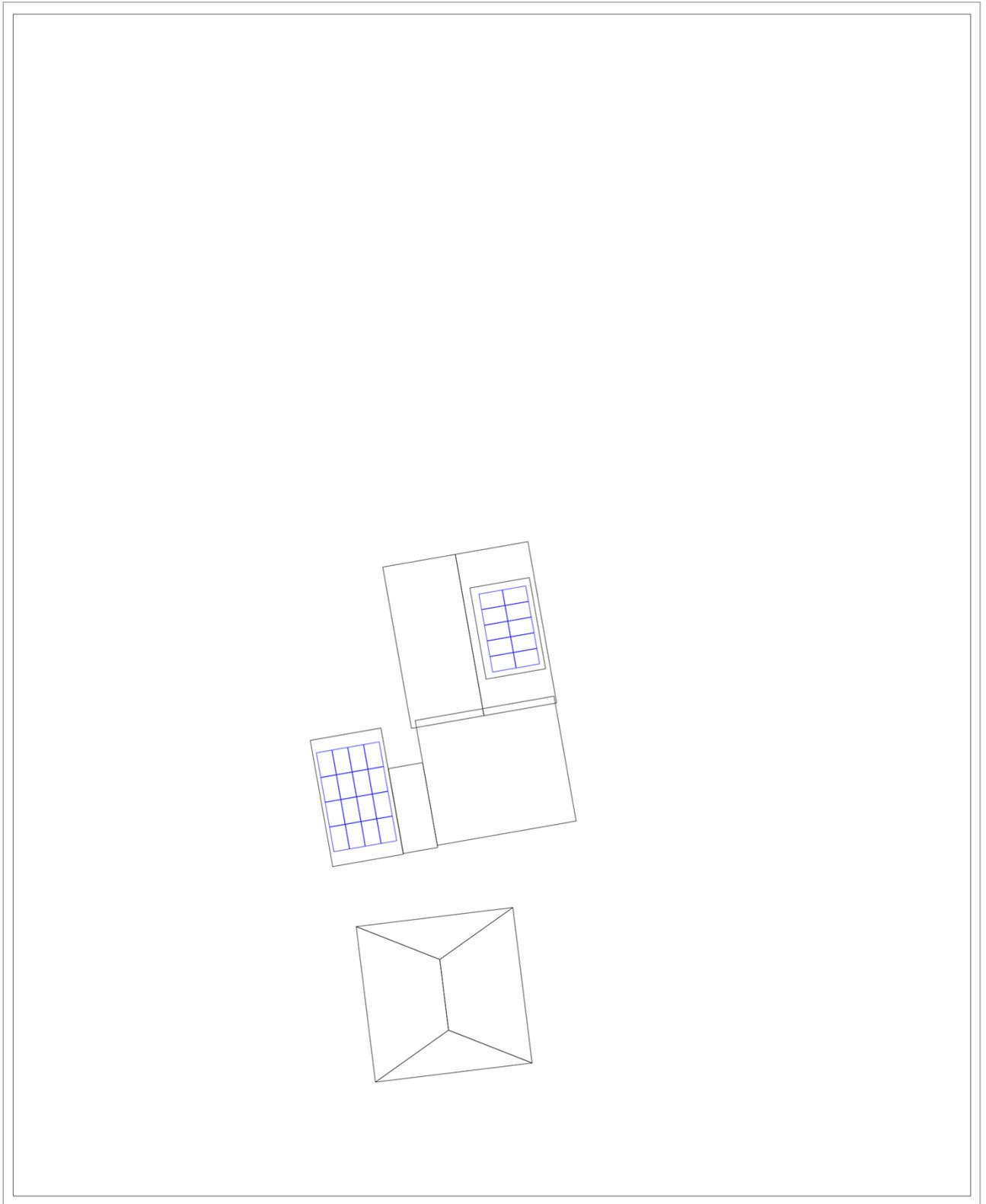


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

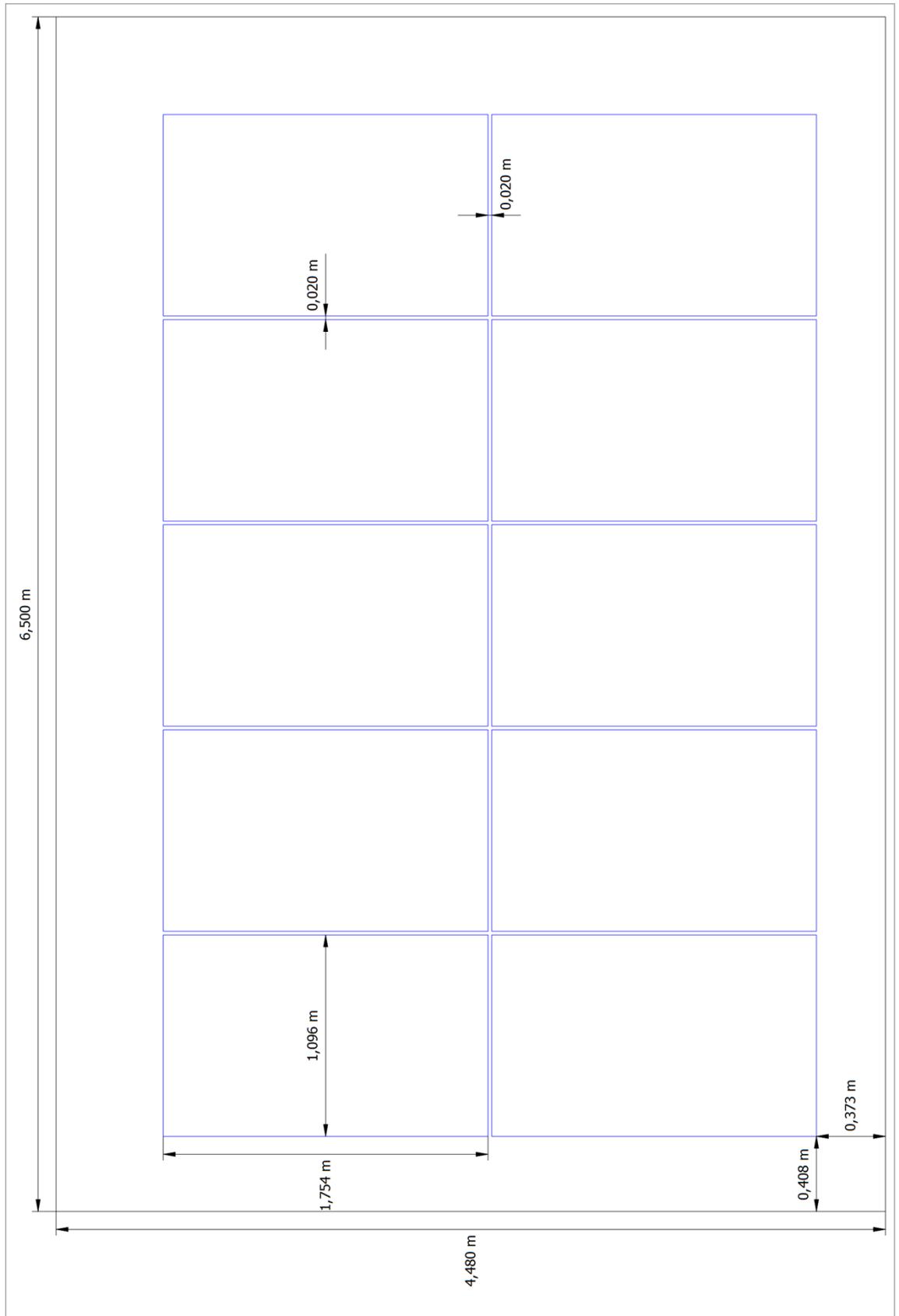


Abbildung: Dachgaube 01-Dachfläche Süd

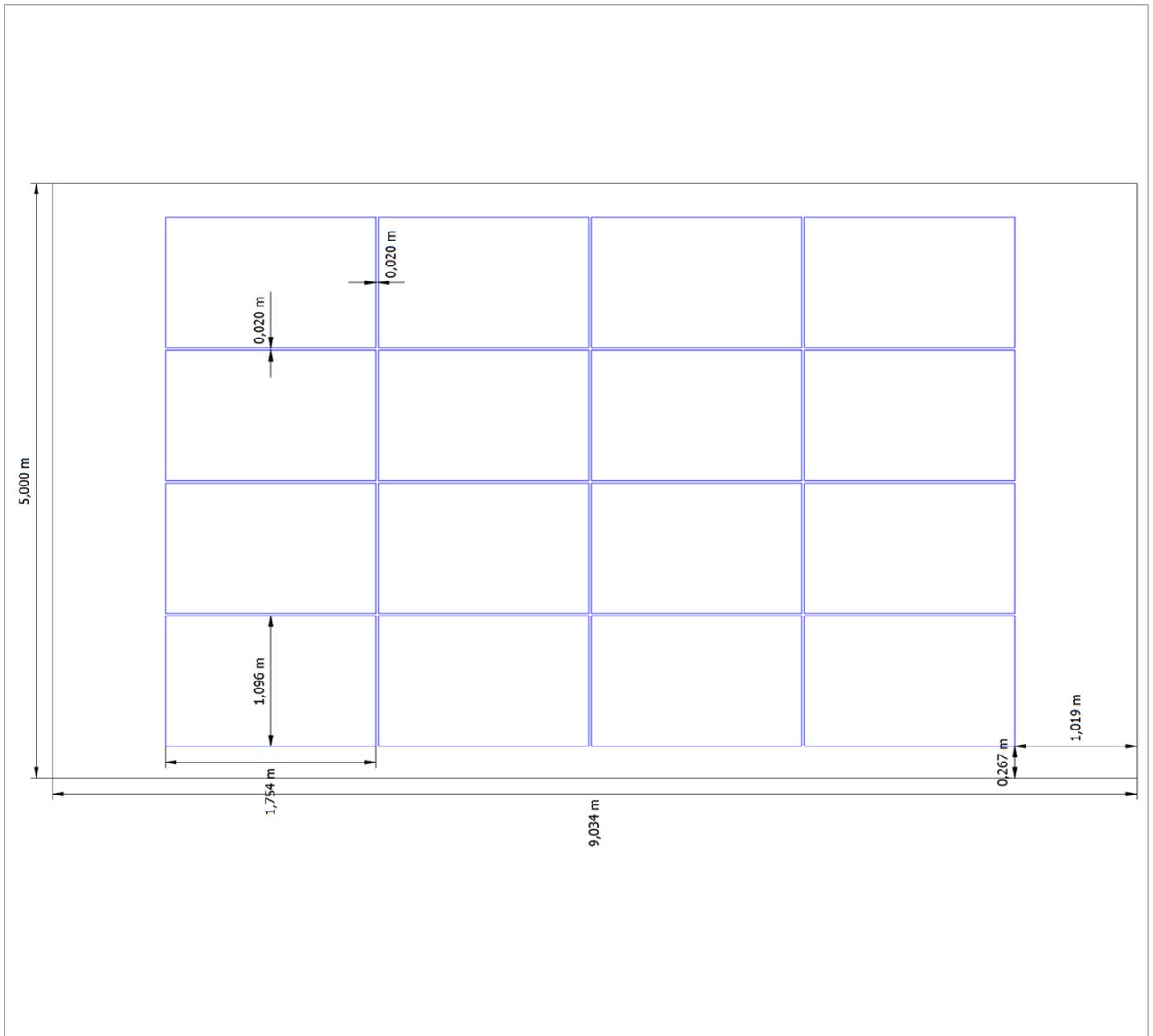


Abbildung: Gebäude Carport-Dachfläche West

Strangplan

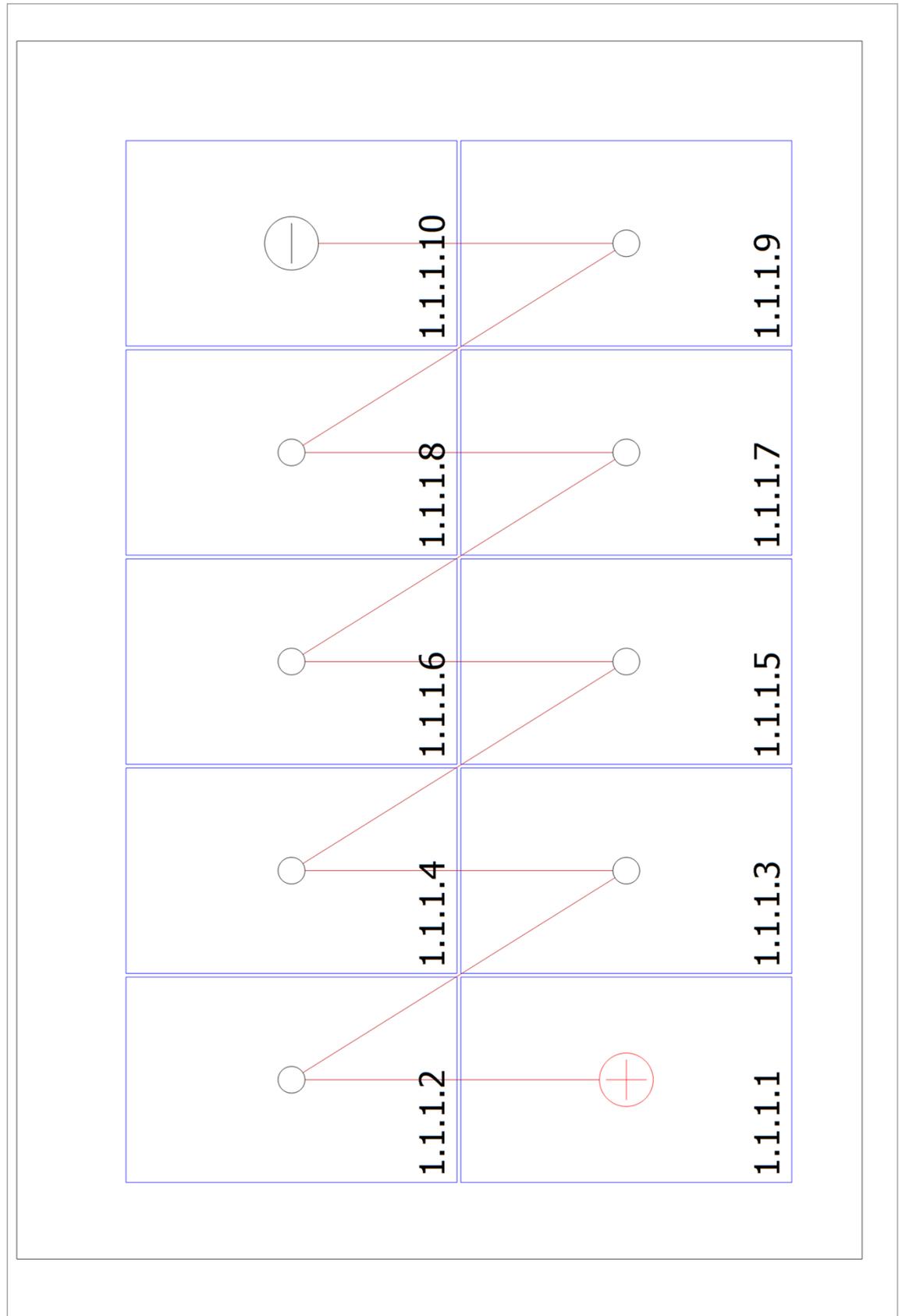


Abbildung: Dachgaube 01-Dachfläche Süd

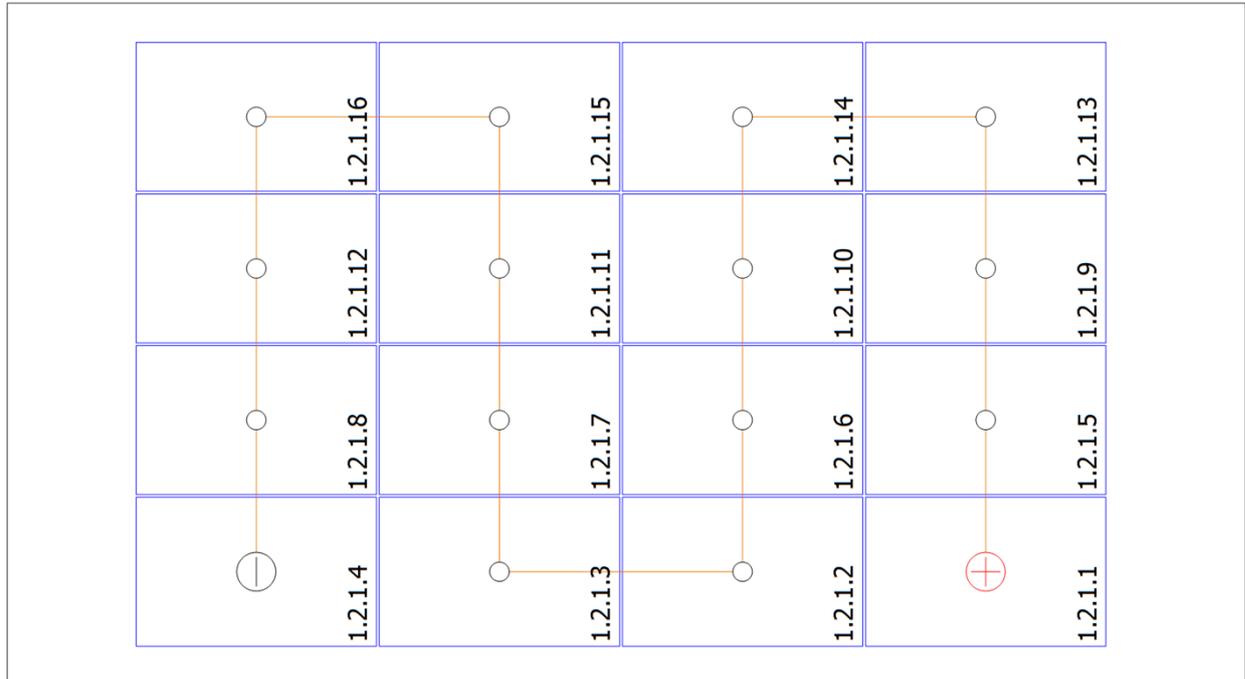


Abbildung: Gebäude Carport-Dachfläche West

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-400-DE09.08 VERTEX S	26	Stück
2	Wechselrichter		Huawei Technologies	SUN2000MA-10KTL- M1(High Current Version-400Vac)	1	Stück
3	Batteriesystem		Huawei Technologies	LUNA2000-10-S0	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück