



ECS

Am Wenigerflur 14
54498 Piesport
Deutschland

Ansprechpartner/in:

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

Alexander Sel
Am Bach 7
54311 Trierweiler

01.07.2023

Ihre PV-Anlage von ECS

Adresse der Anlage

Am Bach 7
54311 Trierweiler



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	15,2 kWp
PV-Generatorfläche	73,1 m ²
Anzahl PV-Module	38
Anzahl Wechselrichter	2
Anzahl Batteriesysteme	1

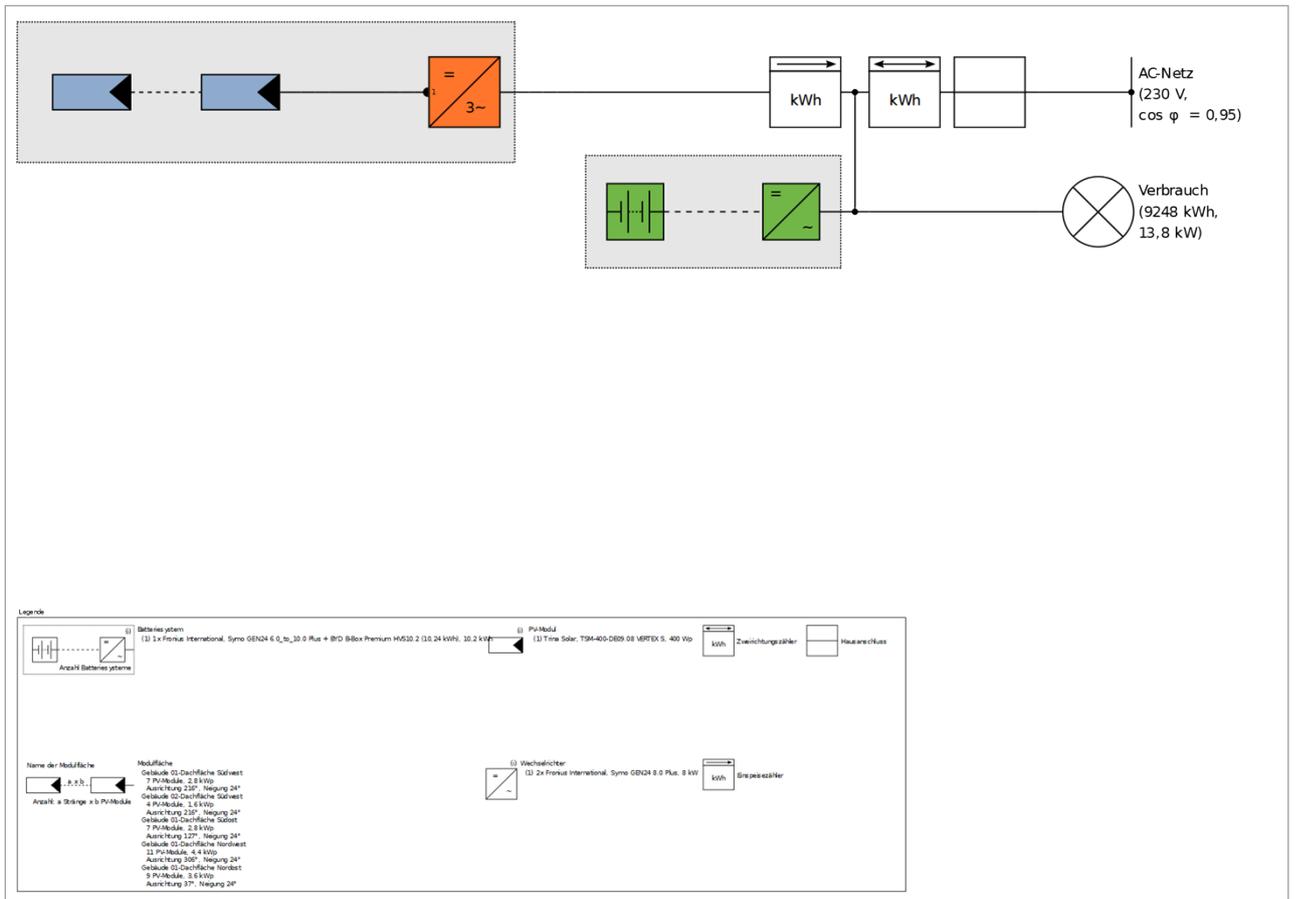


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	15,20 kWp
Spez. Jahresertrag	885,97 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	90,59 %
Ertragsminderung durch Abschattung	2,4 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	13.555 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.763 kWh/Jahr
Batterieladung	2.080 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	8.712 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	35,3 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	6.262 kg/Jahr
Autarkiegrad	50,4 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	34.500,00 €
Gesamtkapitalrendite	5,20 %
Amortisationsdauer	13,1 Jahre
Stromgestehungskosten	0,122 €/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	9248 kWh
2 Personen mit 2 Kindern	4848 kWh
Wärmepumpenanlage mit Heizung (Luft/Wasser)	4400 kWh
Spitzenlast	13,8 kW

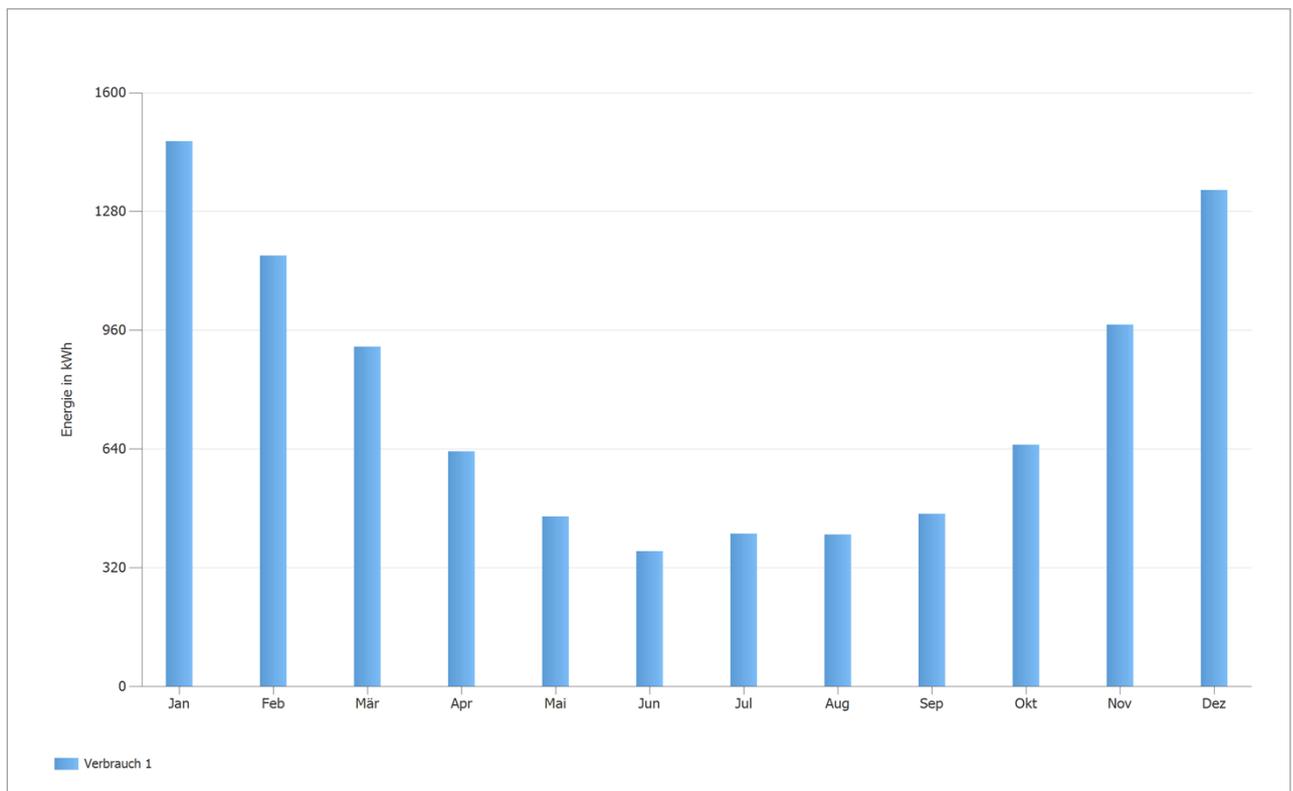


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
PV-Module	7 x TSM-400-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	24 °
Ausrichtung	Südwesten 216 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	13,5 m ²

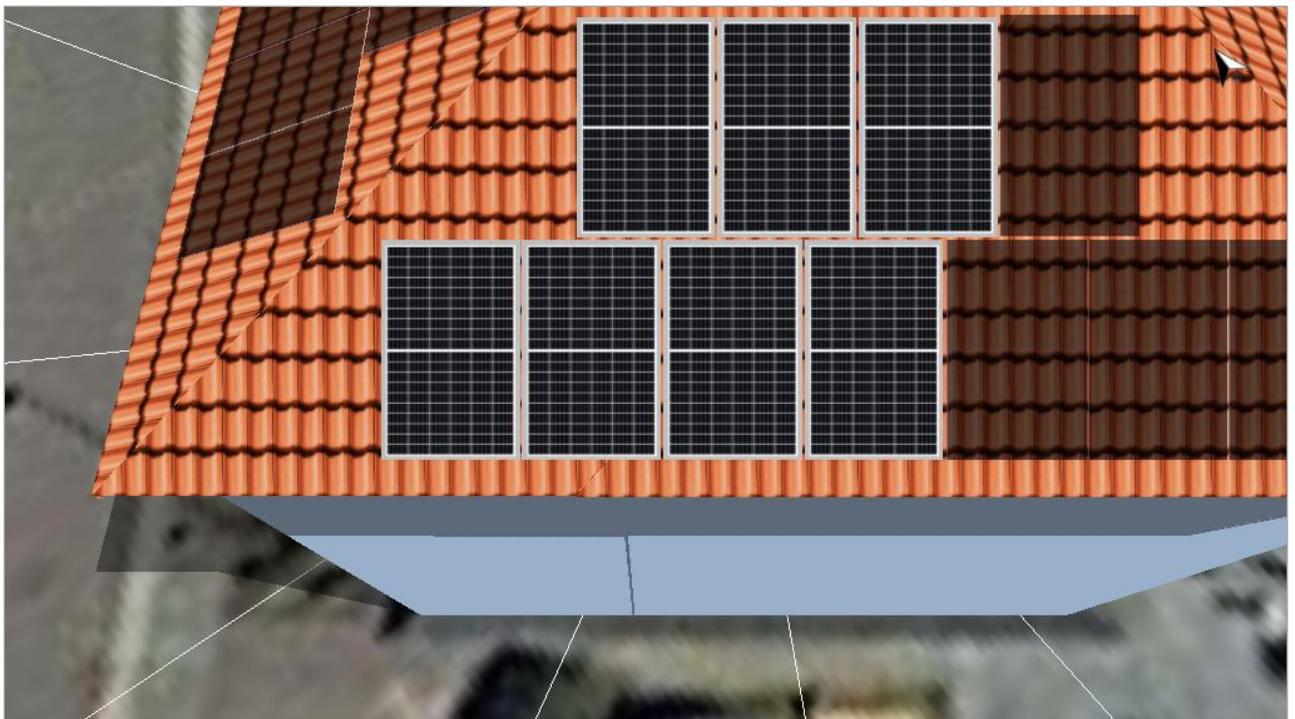


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Südwest

PV-Generator, 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Südwest

Name	Gebäude 02-Dachfläche Südwest
PV-Module	4 x TSM-400-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	24 °
Ausrichtung	Südwesten 216 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	7,7 m ²

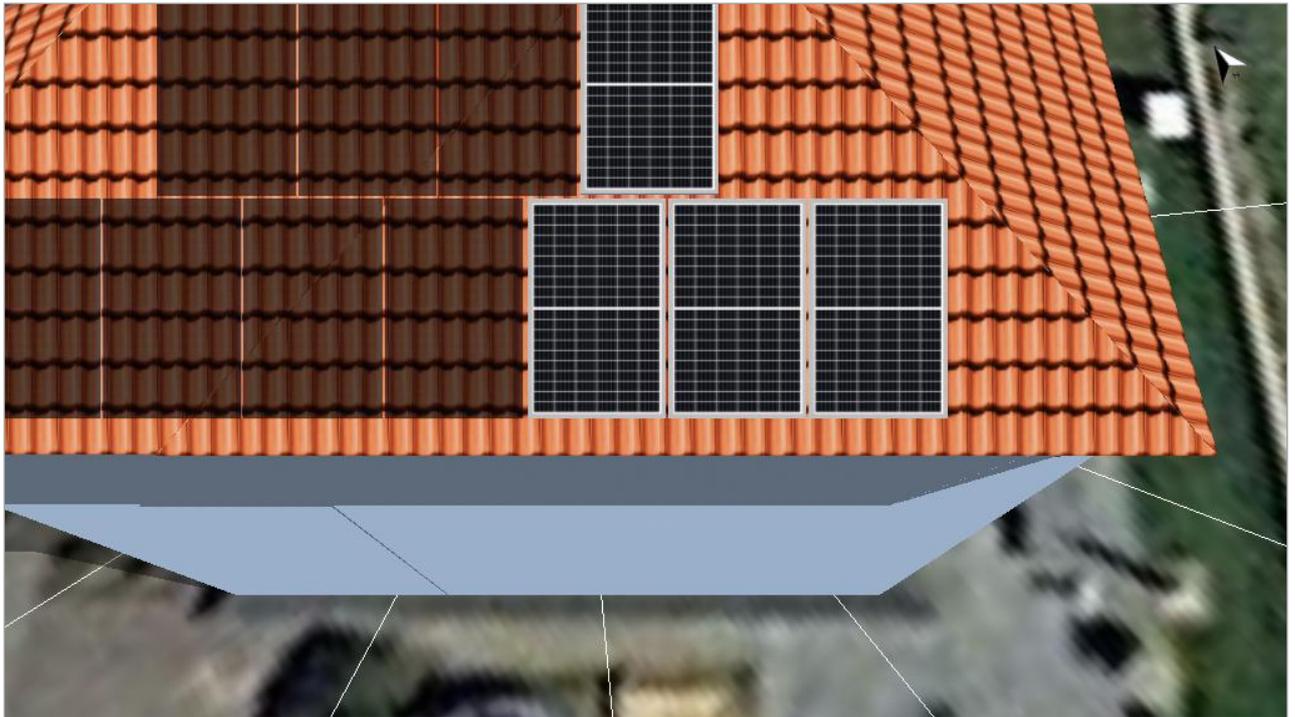


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Südwest

3. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südost

PV-Generator, 3. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südost

Name	Gebäude 01-Dachfläche Südost
PV-Module	7 x TSM-400-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	24 °
Ausrichtung	Südosten 127 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	13,5 m ²

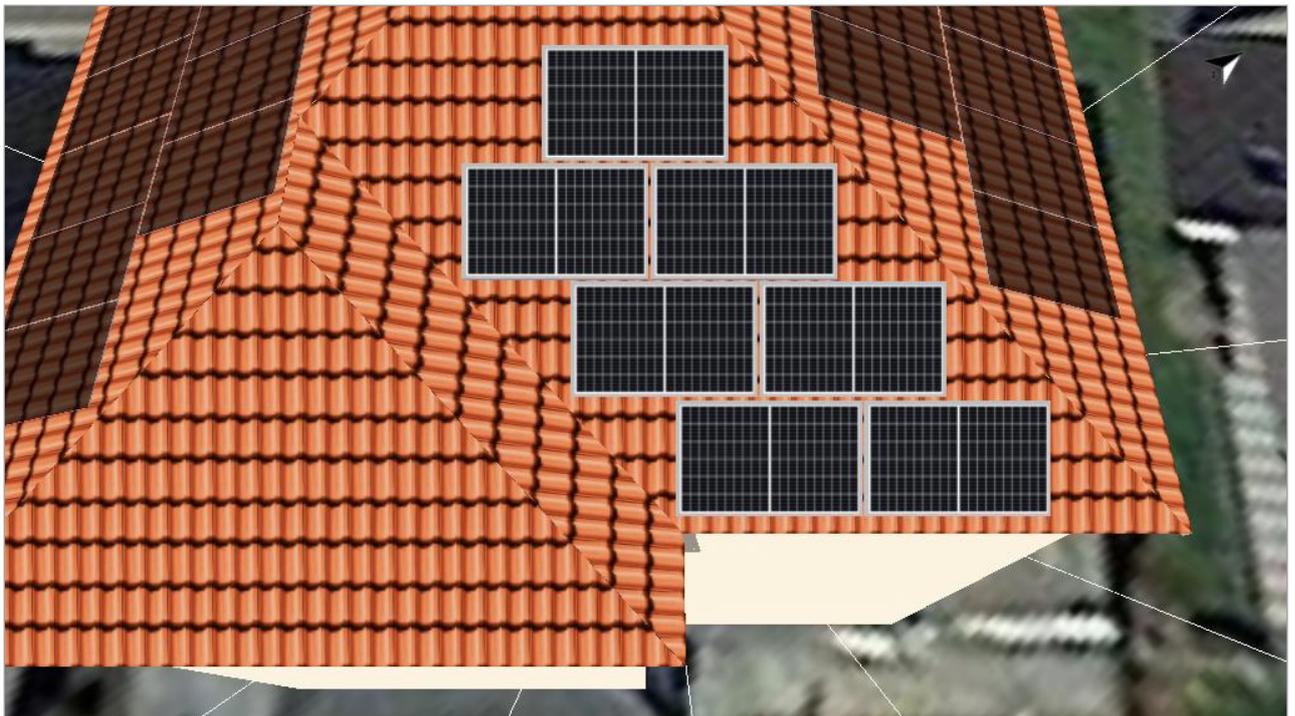


Abbildung: 3. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südost

4. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordwest

PV-Generator, 4. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordwest

Name	Gebäude 01-Dachfläche Nordwest
PV-Module	11 x TSM-400-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	24 °
Ausrichtung	Nordwesten 306 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	21,1 m ²

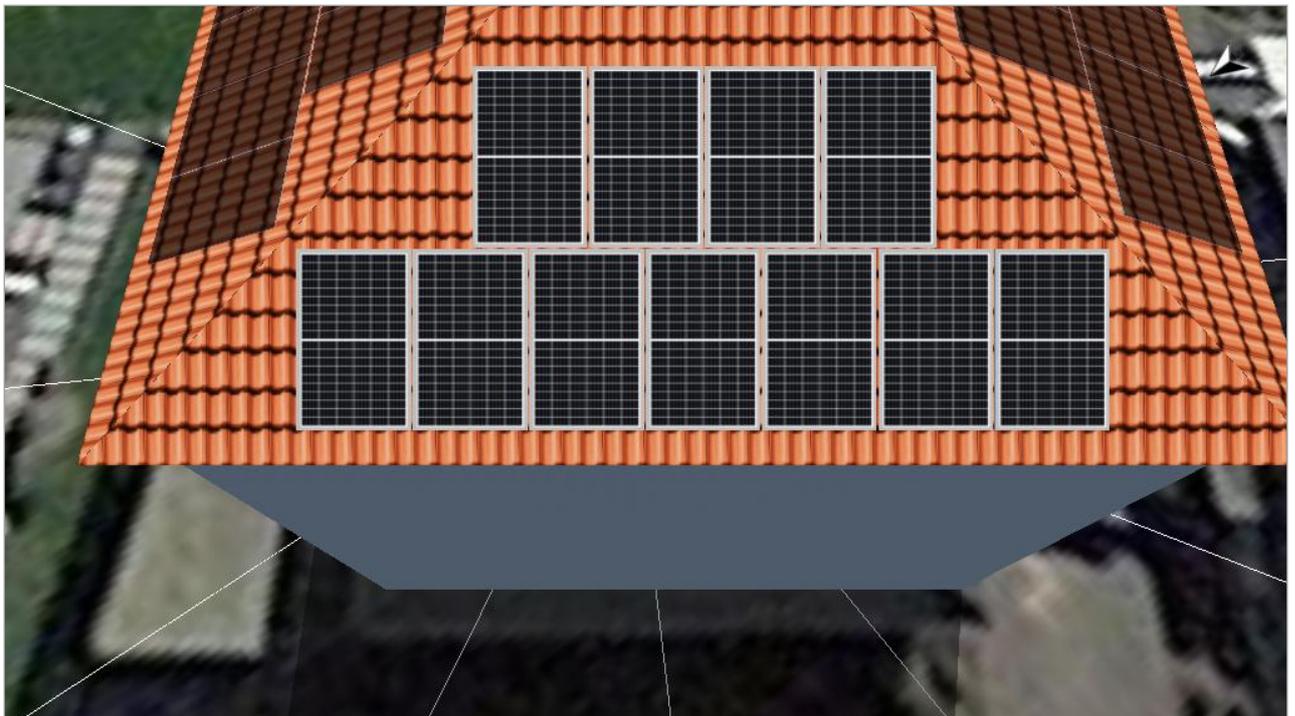


Abbildung: 4. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordwest

5. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

PV-Generator, 5. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Name	Gebäude 01-Dachfläche Nordost
PV-Module	9 x TSM-400-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	24 °
Ausrichtung	Nordosten 37 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	17,3 m ²

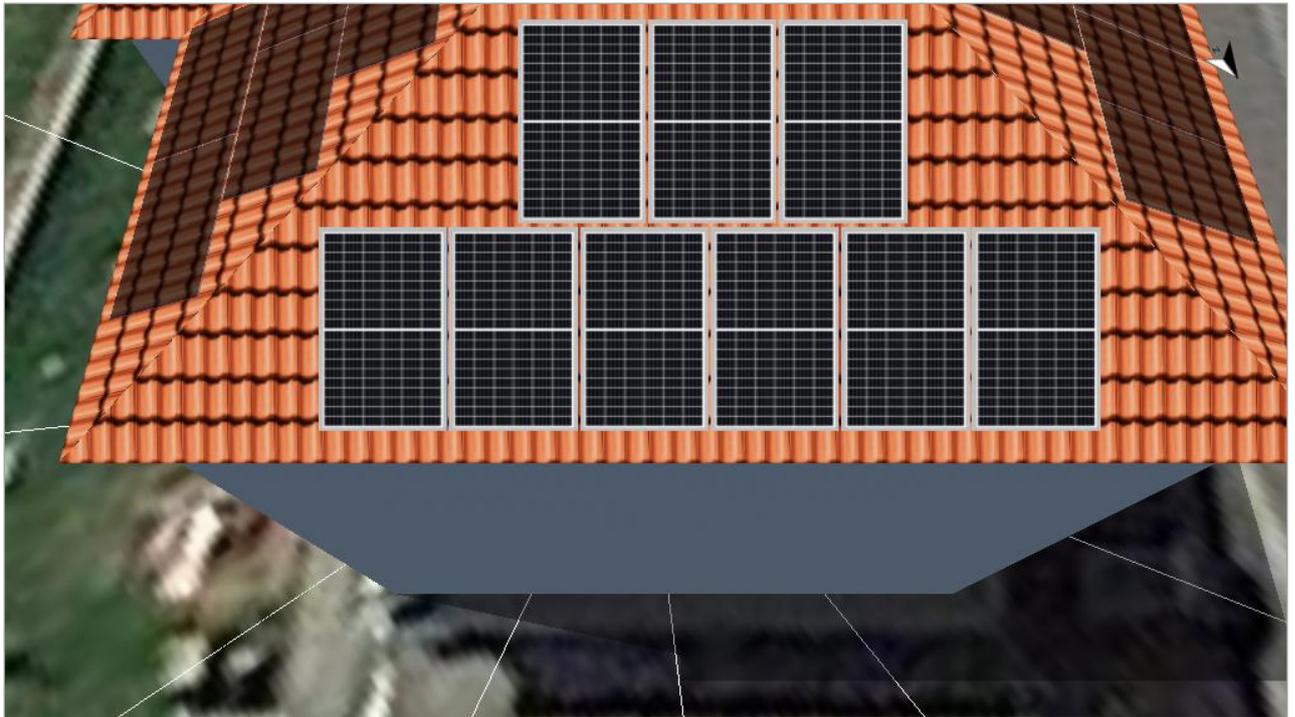


Abbildung: 5. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Horizontlinie, 3D-Planung

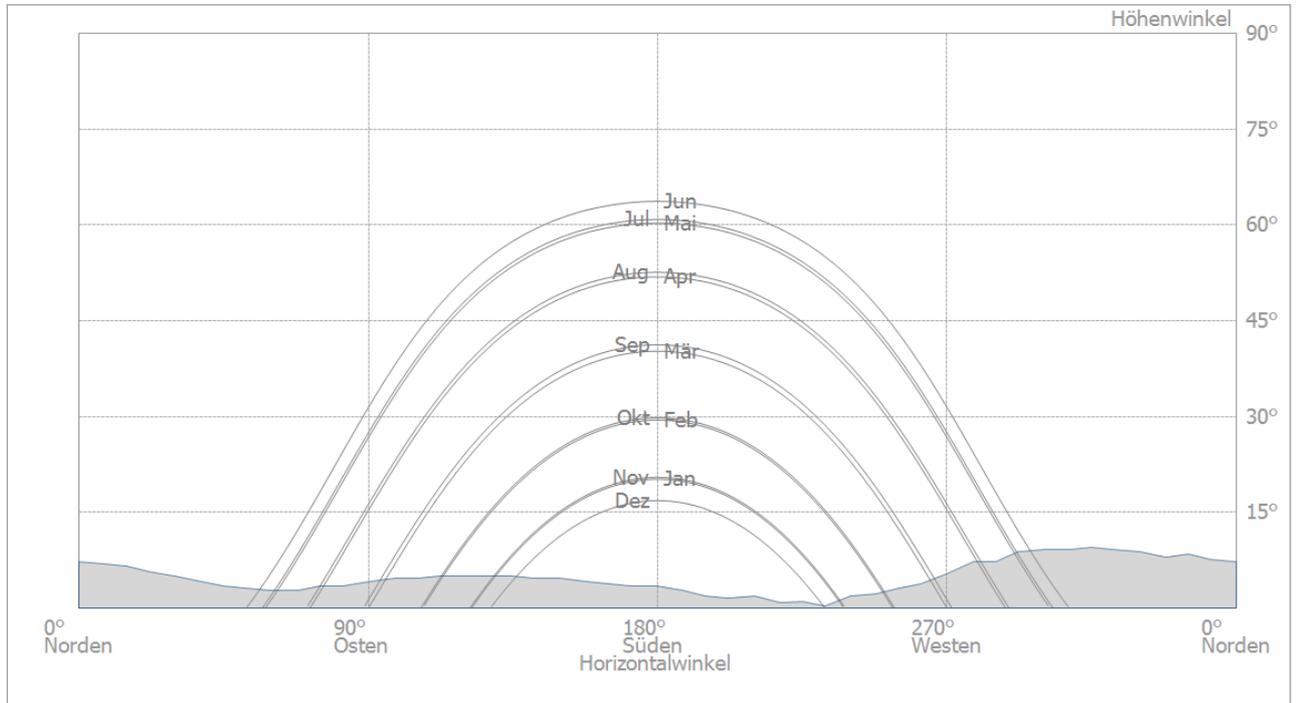


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen Gebäude 01-Dachfläche Südwest + Gebäude 02-Dachfläche Südwest + Gebäude 01-Dachfläche Südost

Wechselrichter 1

Modell	Symo GEN24 8.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	94,7 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 7 + 1 x 4
	MPP 2: 1 x 7

Verschaltung 2

Modulflächen Gebäude 01-Dachfläche Nordwest + Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Wechselrichter 1

Modell	Symo GEN24 8.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	105,3 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 11
	MPP 2: 1 x 9

AC-Netz

AC-Netz

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

Batteriesysteme

Batteriesystem

Modell	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS10.2 (10,24 kWh) (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	AC Kopplung
Nennleistung	8,99 kW
Batterie	
Hersteller	BYD Company Ltd.
Modell	HVS (v1)
Anzahl	4
Batterieenergie	10,2 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

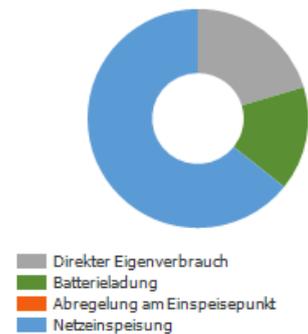
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	15,20 kWp
Spez. Jahresertrag	885,97 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	90,59 %
Ertragsminderung durch Abschattung	2,4 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	13.555 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.763 kWh/Jahr
Batterieladung	2.080 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	8.712 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	35,3 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	6.262 kg/Jahr

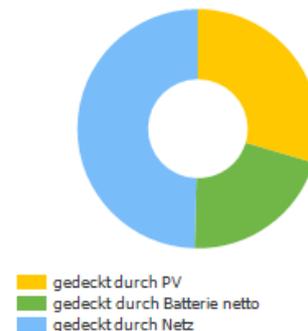
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Verbraucher

Verbraucher	9.248 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	88 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	9.336 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	2.763 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.946 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	4.627 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	50,4 %

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

Ladung am Anfang	10 kWh
Batterieladung (Gesamt)	2.080 kWh/Jahr
Batterieladung (PV-Anlage)	2.080 kWh/Jahr
Batterieladung (Netz)	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.946 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	86 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	58 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	4,3 %
Lebensdauer	>20 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	9.336 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	4.627 kWh/Jahr
Autarkiegrad	50,4 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: 1

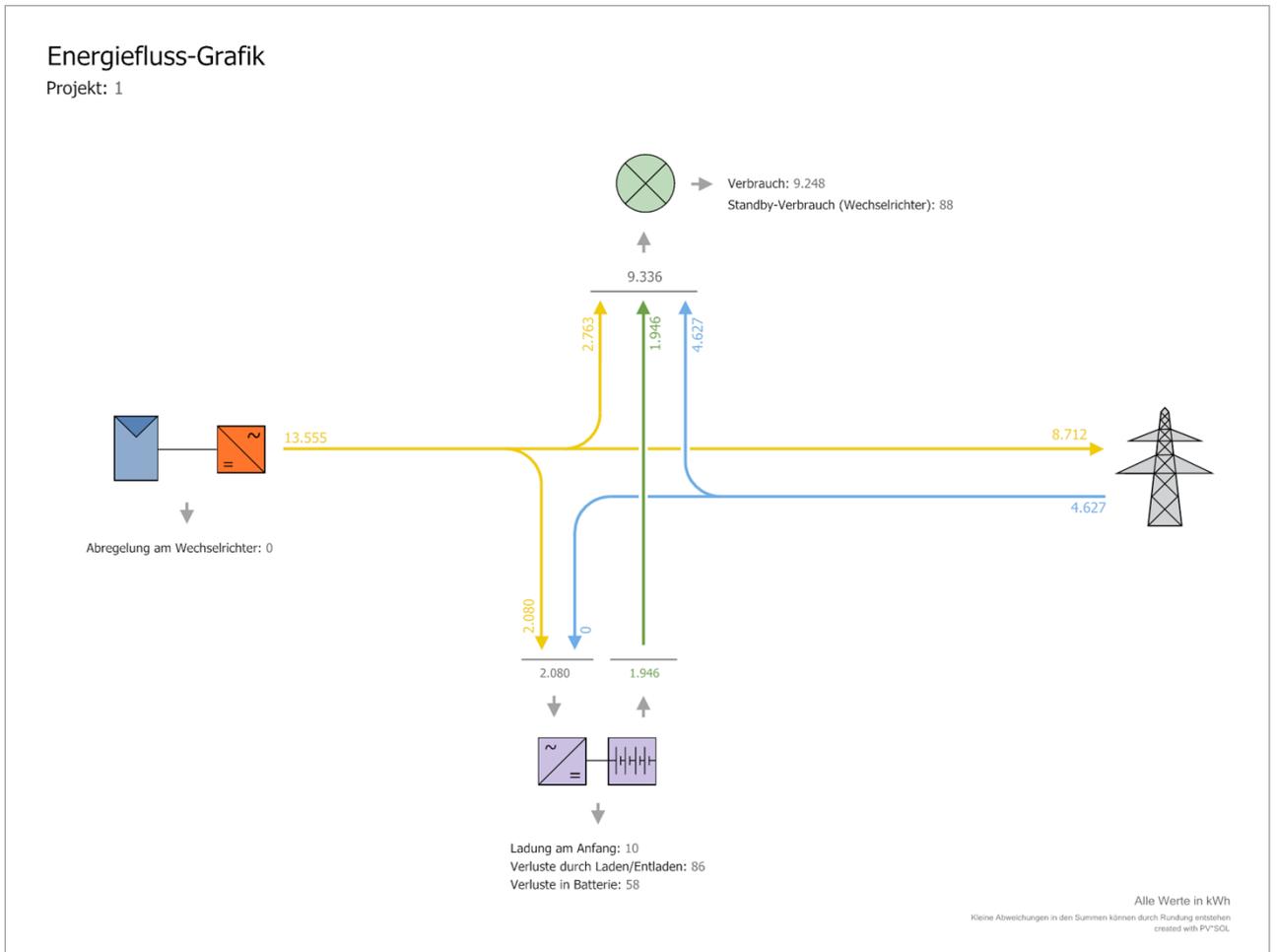


Abbildung: Energiefluss

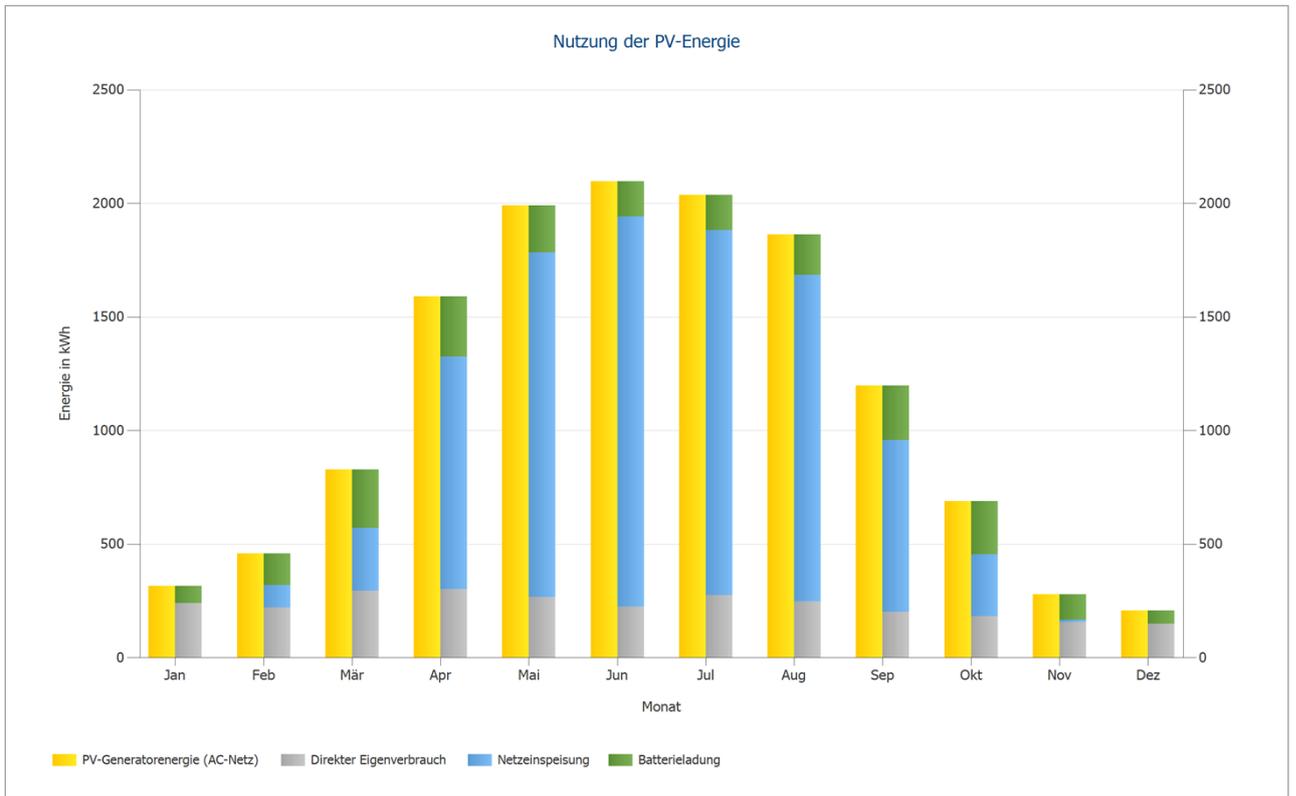


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

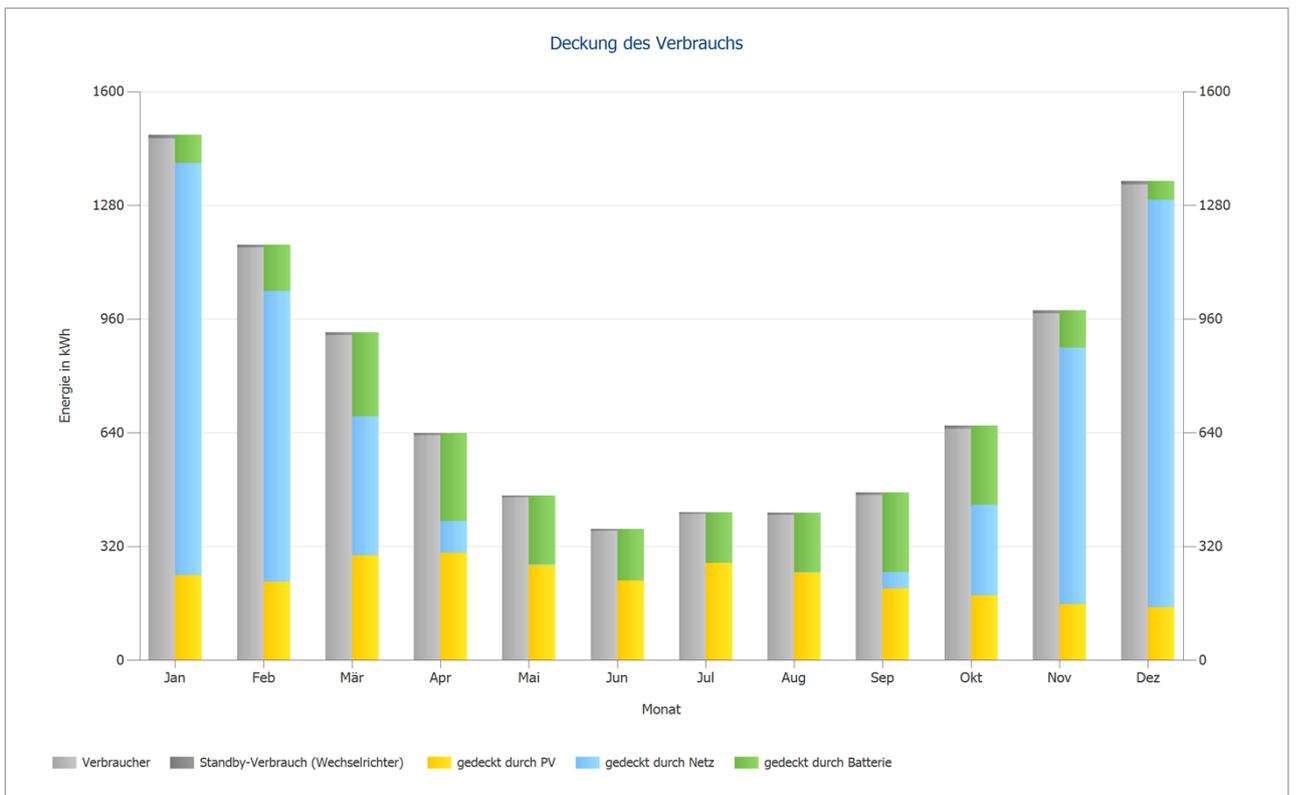


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

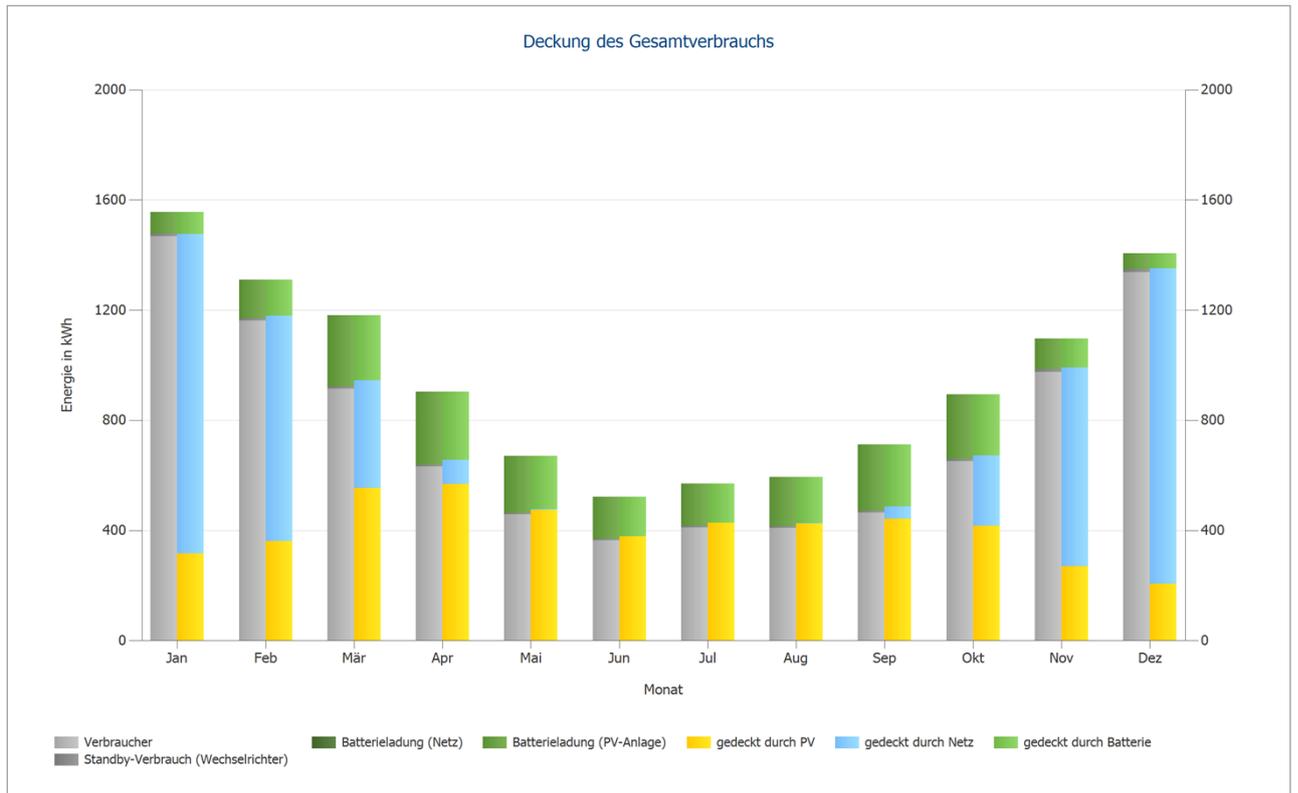


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	213 kWh
Februar	275,3 kWh
März	662,8 kWh
April	1246,4 kWh
Mai	1494,3 kWh
Juni	1575,3 kWh
Juli	1421,5 kWh
August	1218,2 kWh
September	843 kWh
Oktober	534,3 kWh
November	210,3 kWh
Dezember	127,7 kWh
Jahreswert	9.822,1 kWh

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE SÜDWEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Süd-West

Neigung: 30°

GEBÄUDE 02-DACHFLÄCHE SÜDWEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Süd-West

Neigung: 30°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE SÜDOST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Süd-Ost

Neigung: 30°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE NORDWEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Nord-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)	8.712 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	15,2 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	01.07.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	0 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	5,20 %
Kumulierter Cashflow	25.829,30 €
Amortisationsdauer	13,1 Jahre
Stromgestehungskosten	0,122 €/kWh

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.269,74 €/kWp
Investitionskosten	34.500,00 €
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	681,59 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.617,29 €/Jahr

EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	01.07.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0782 €/kWh
Einspeisevergütung	681,5878 €/Jahr

Tarif mit 0,32 (EON)

Arbeitspreis	0,35 €/kWh
Grundpreis	13,78 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	3 %/Jahr

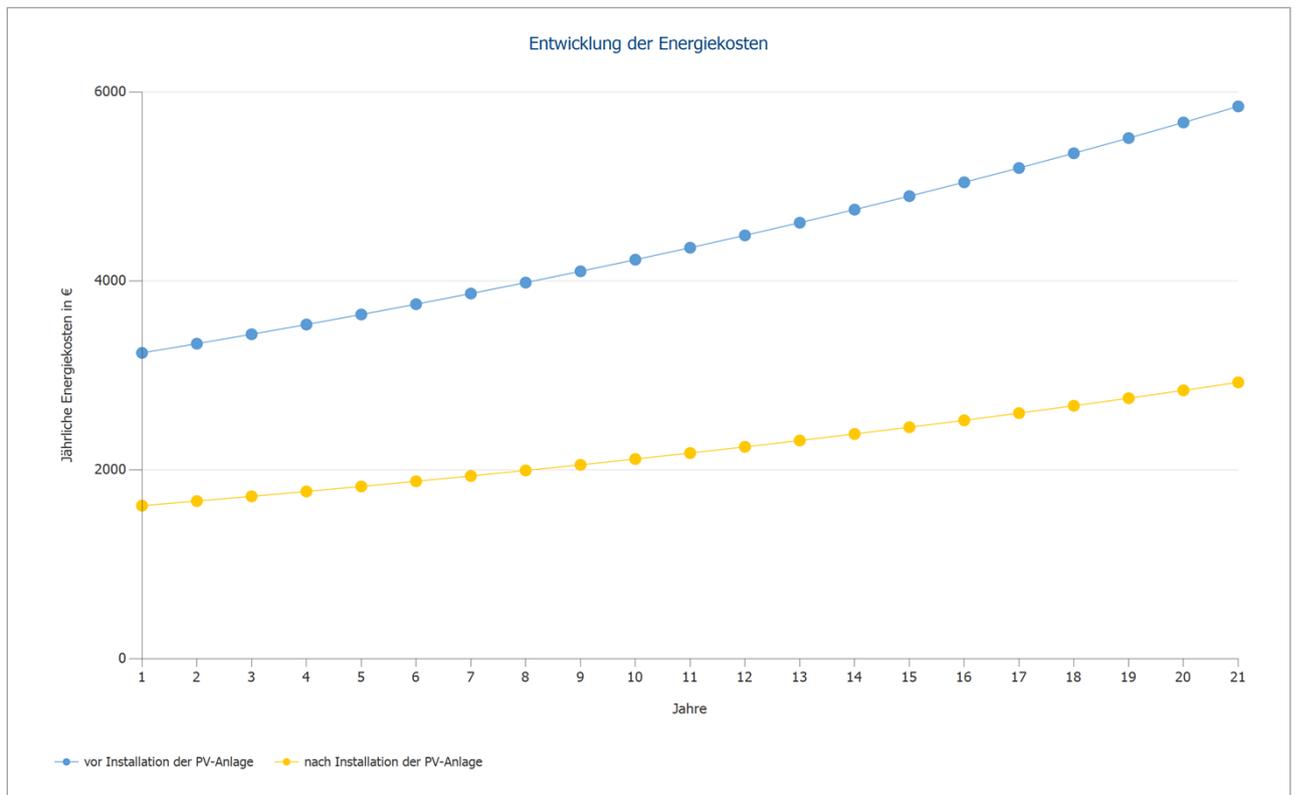


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-34.500,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	681,59 €	681,59 €	681,59 €	681,59 €	681,59 €
Einsparungen Strombezug	1.617,29 €	1.665,81 €	1.715,78 €	1.767,25 €	1.820,27 €
Jährlicher Cashflow	-32.201,13 €	2.347,39 €	2.397,37 €	2.448,84 €	2.501,86 €
Kumulierter Cashflow	-32.201,13 €	-29.853,73 €	-27.456,36 €	-25.007,52 €	-22.505,67 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	681,59 €	681,59 €	681,59 €	681,59 €	681,59 €
Einsparungen Strombezug	1.874,88 €	1.931,12 €	1.989,06 €	2.048,73 €	2.110,19 €
Jährlicher Cashflow	2.556,47 €	2.612,71 €	2.670,65 €	2.730,32 €	2.791,78 €
Kumulierter Cashflow	-19.949,20 €	-17.336,49 €	-14.665,84 €	-11.935,52 €	-9.143,74 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	681,59 €	681,59 €	681,59 €	681,59 €	681,59 €
Einsparungen Strombezug	2.173,50 €	2.238,70 €	2.305,86 €	2.375,04 €	2.446,29 €
Jährlicher Cashflow	2.855,09 €	2.920,29 €	2.987,45 €	3.056,63 €	3.127,88 €
Kumulierter Cashflow	-6.288,66 €	-3.368,37 €	-380,91 €	2.675,71 €	5.803,59 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	681,59 €	681,59 €	681,59 €	681,59 €	681,59 €
Einsparungen Strombezug	2.519,68 €	2.595,27 €	2.673,13 €	2.753,32 €	2.835,92 €
Jährlicher Cashflow	3.201,27 €	3.276,86 €	3.354,72 €	3.434,91 €	3.517,51 €
Kumulierter Cashflow	9.004,86 €	12.281,72 €	15.636,44 €	19.071,35 €	22.588,86 €

Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	319,45 €
Einsparungen Strombezug	2.921,00 €
Jährlicher Cashflow	3.240,44 €
Kumulierter Cashflow	25.829,30 €

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

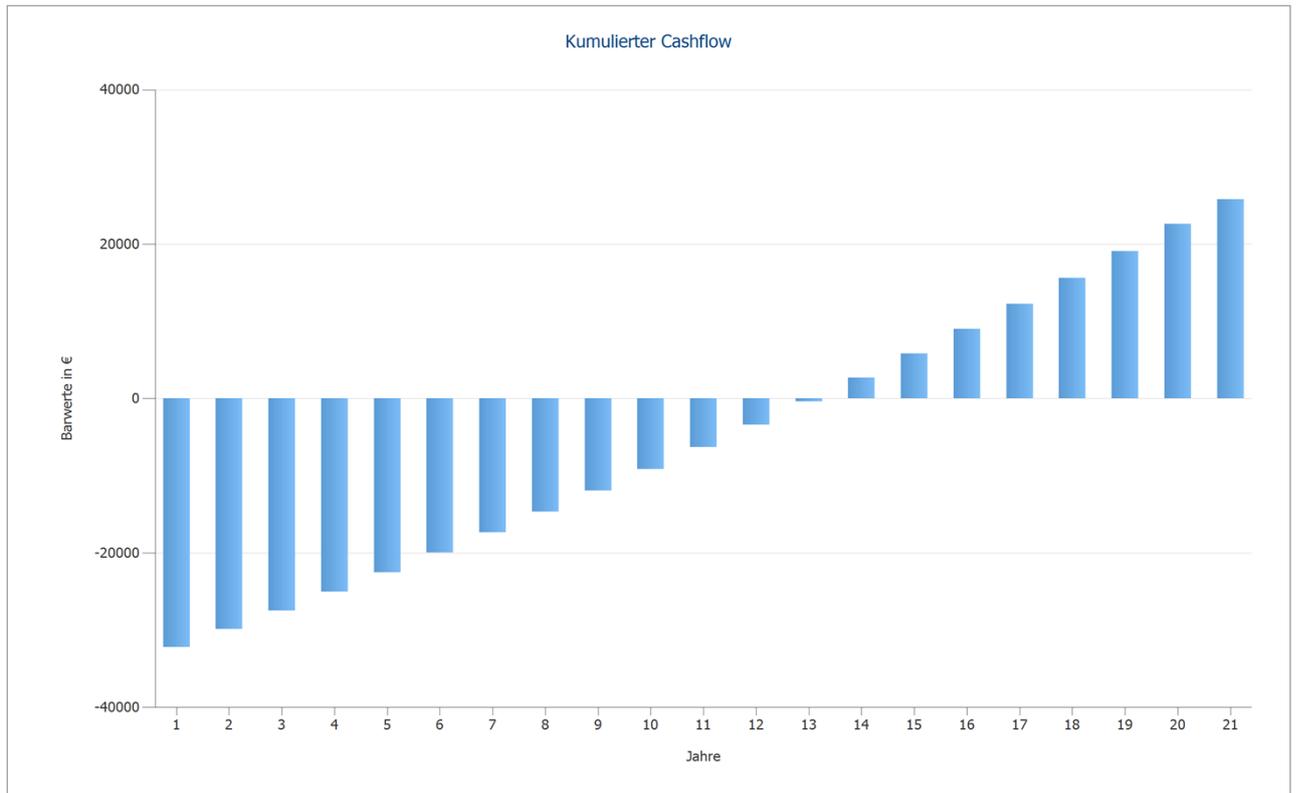
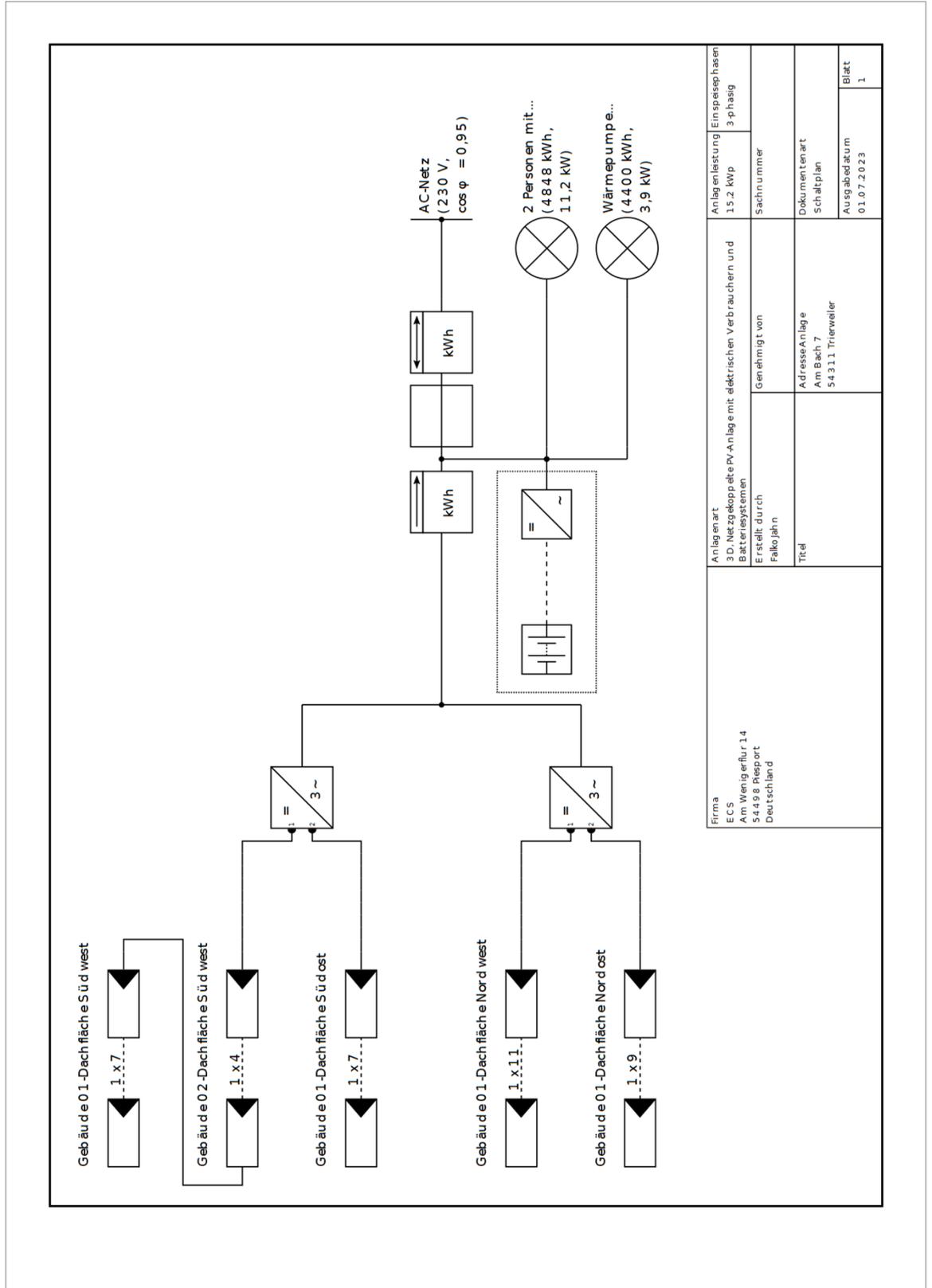


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan



Firma ECS Am Wenigerflur 14 54498 Piesport Deutschland	Anlagenart 3-D. Netzkoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen Erstellt durch Falke Jahn	Anlageneinstellung 15,2 kWp 3-phasig	Sachnummer
	Titel Adresse Anlage Am Bach 7 54311 Trierweiler	Dokumentenart Schaltplan Ausgabedatum 01.07.2023	Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

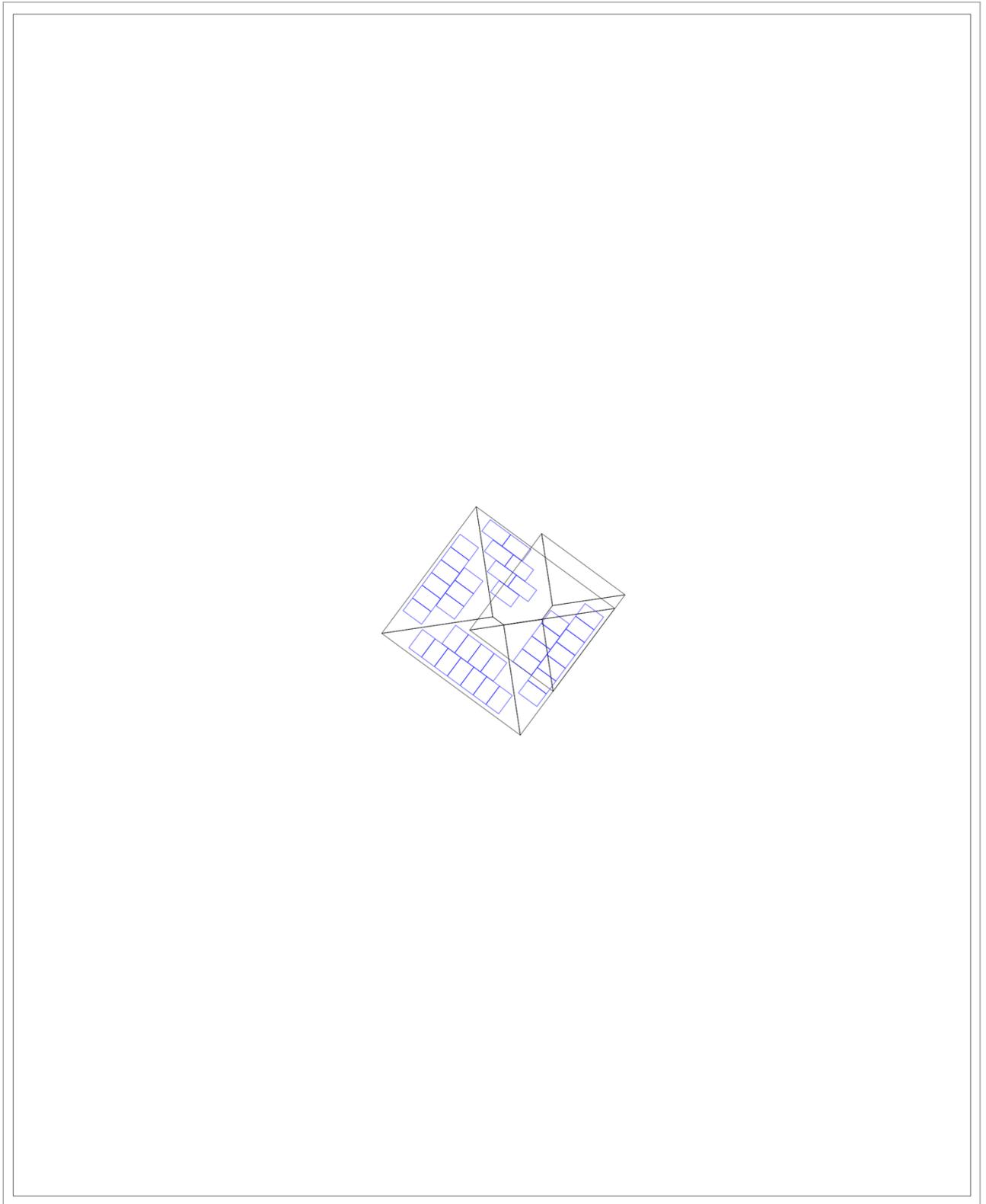


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

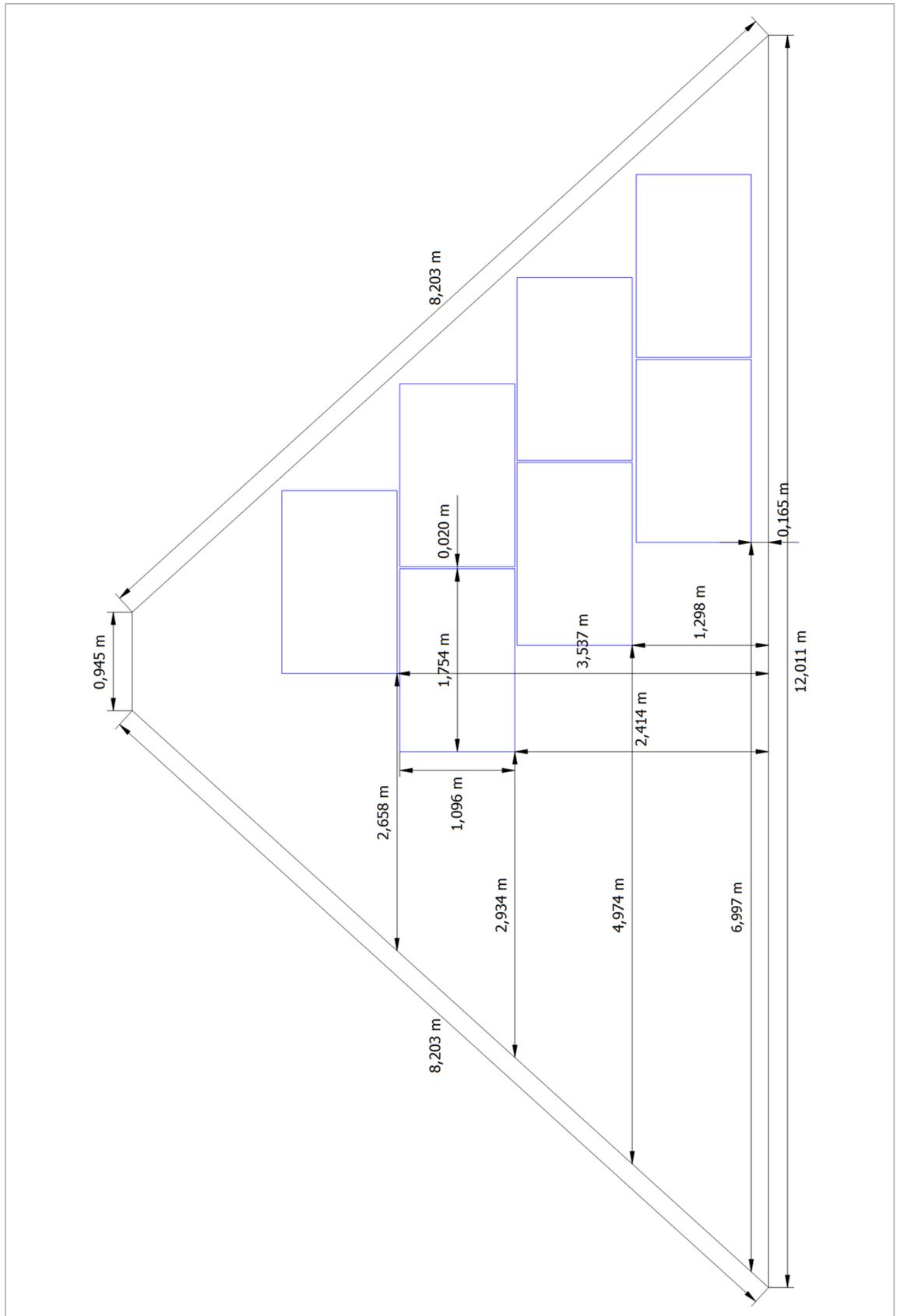


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Südost

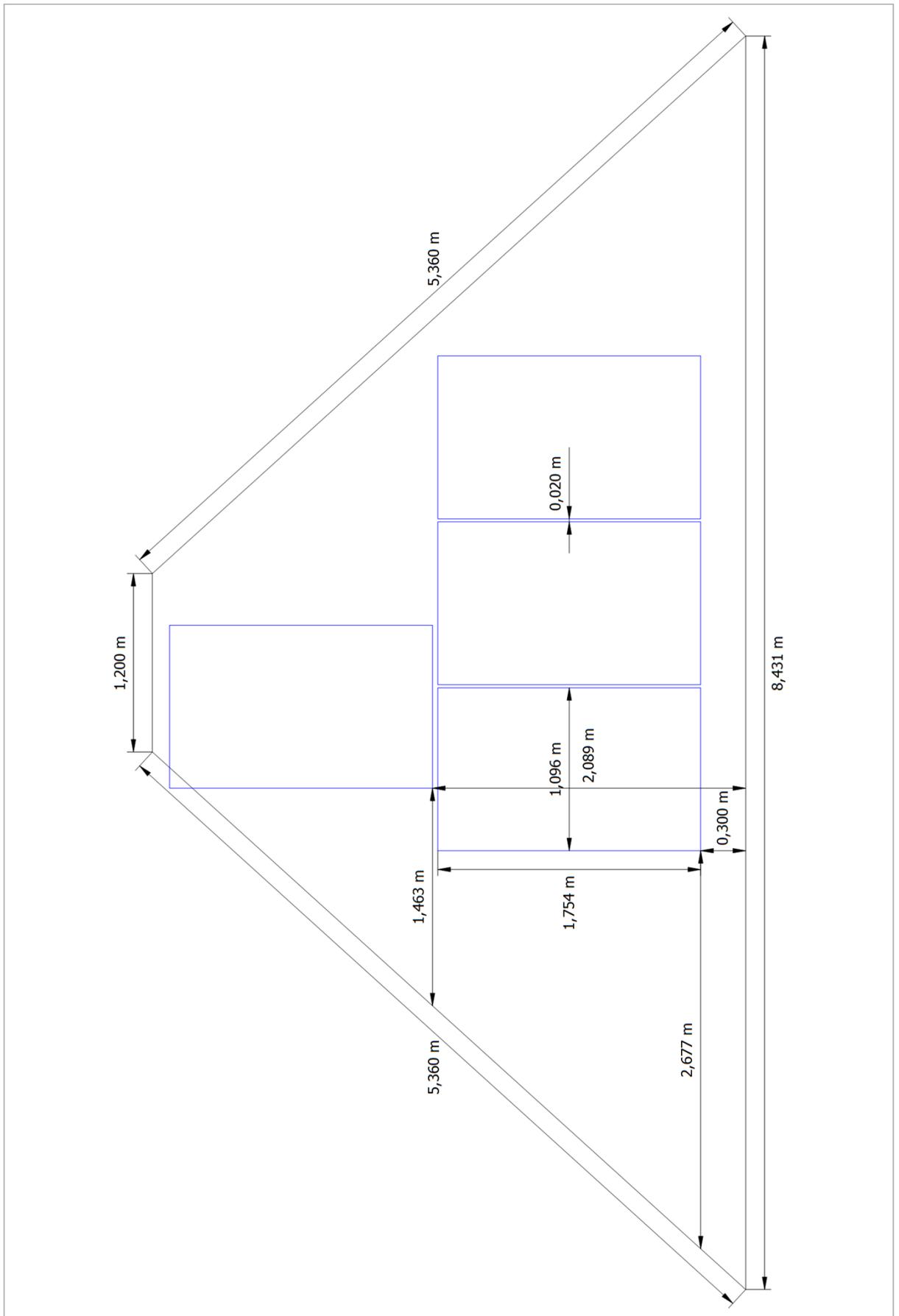


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche Südwest

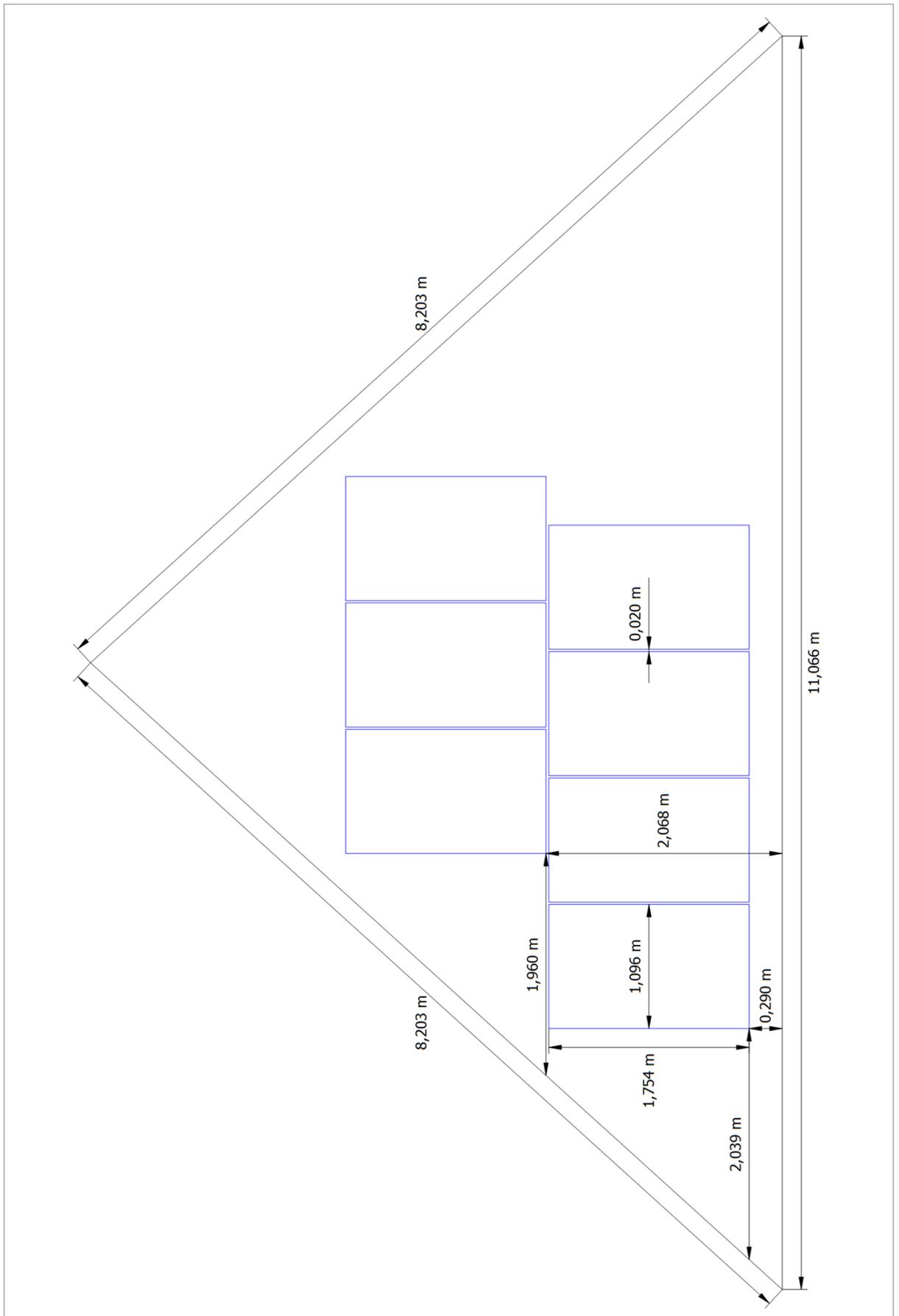


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Südwest

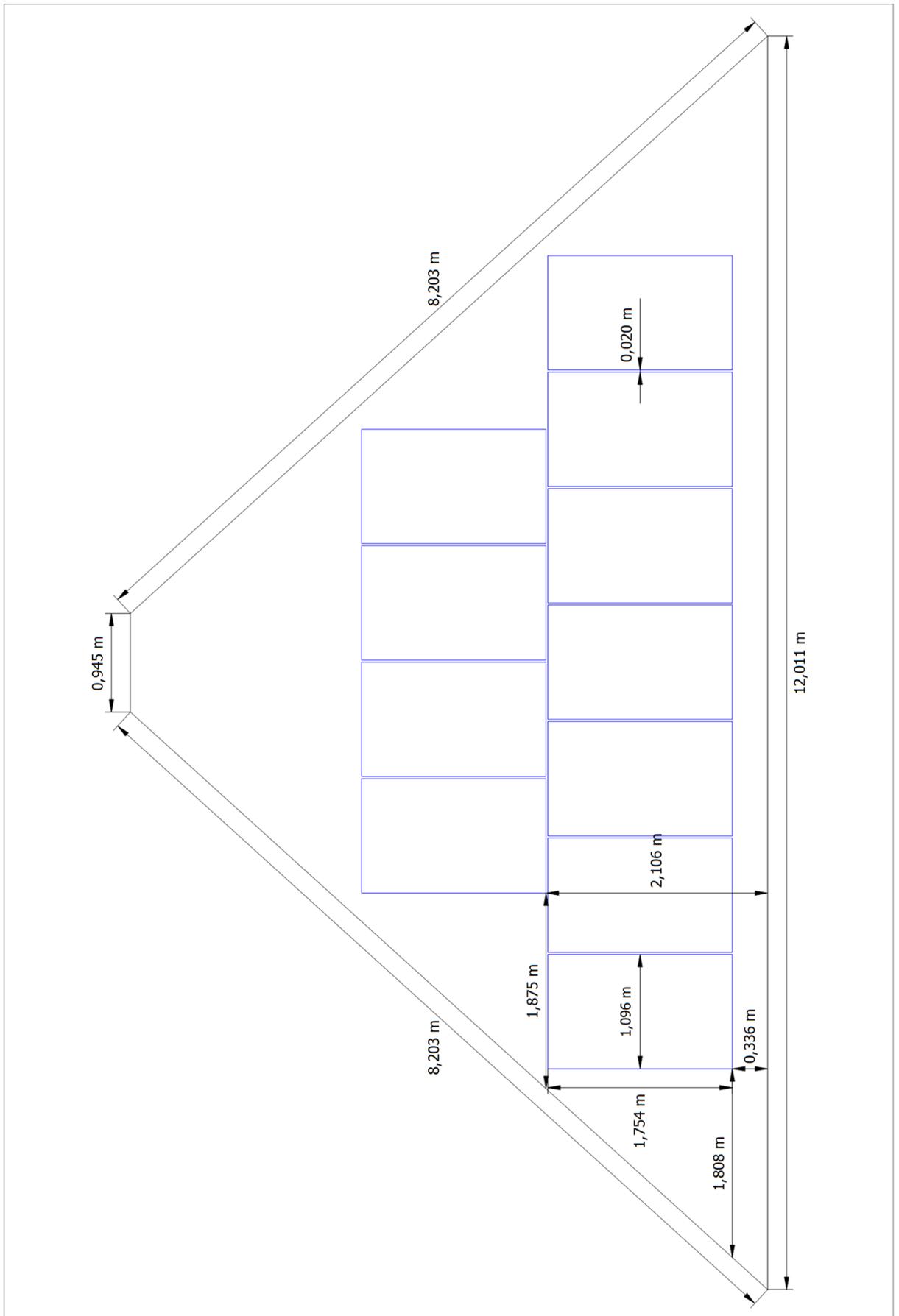


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Nordwest

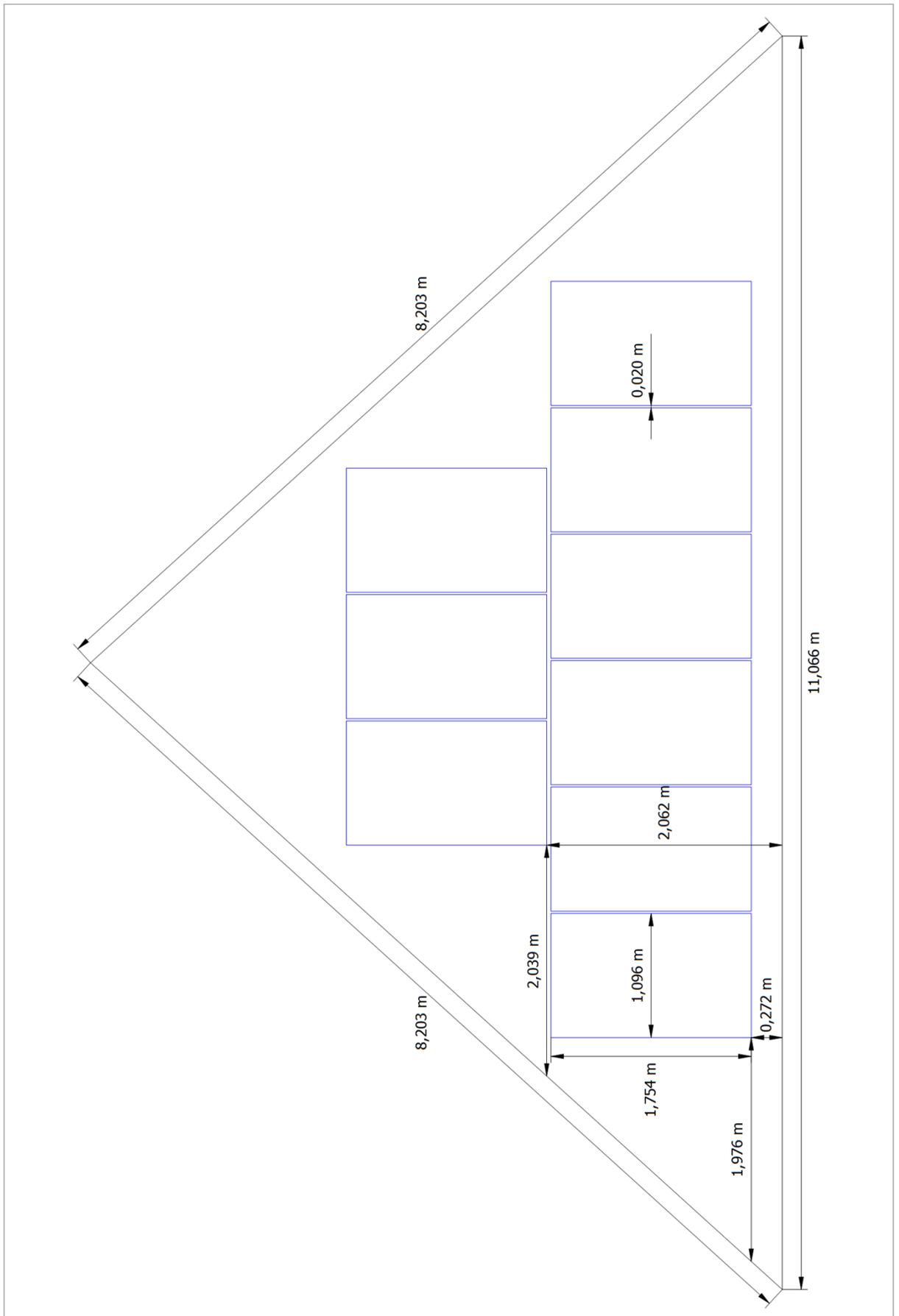


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Nordost

Strangplan

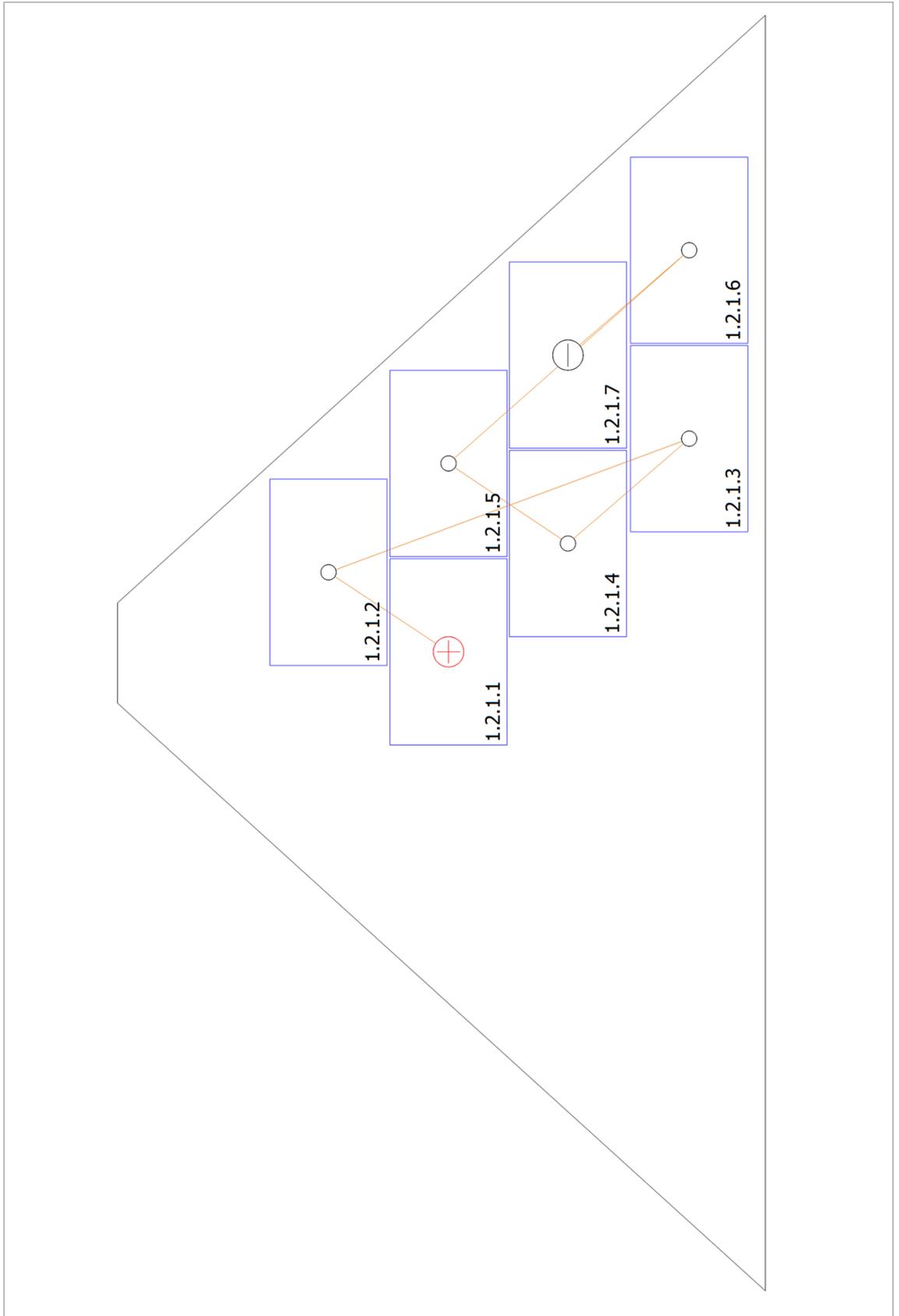


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Südost

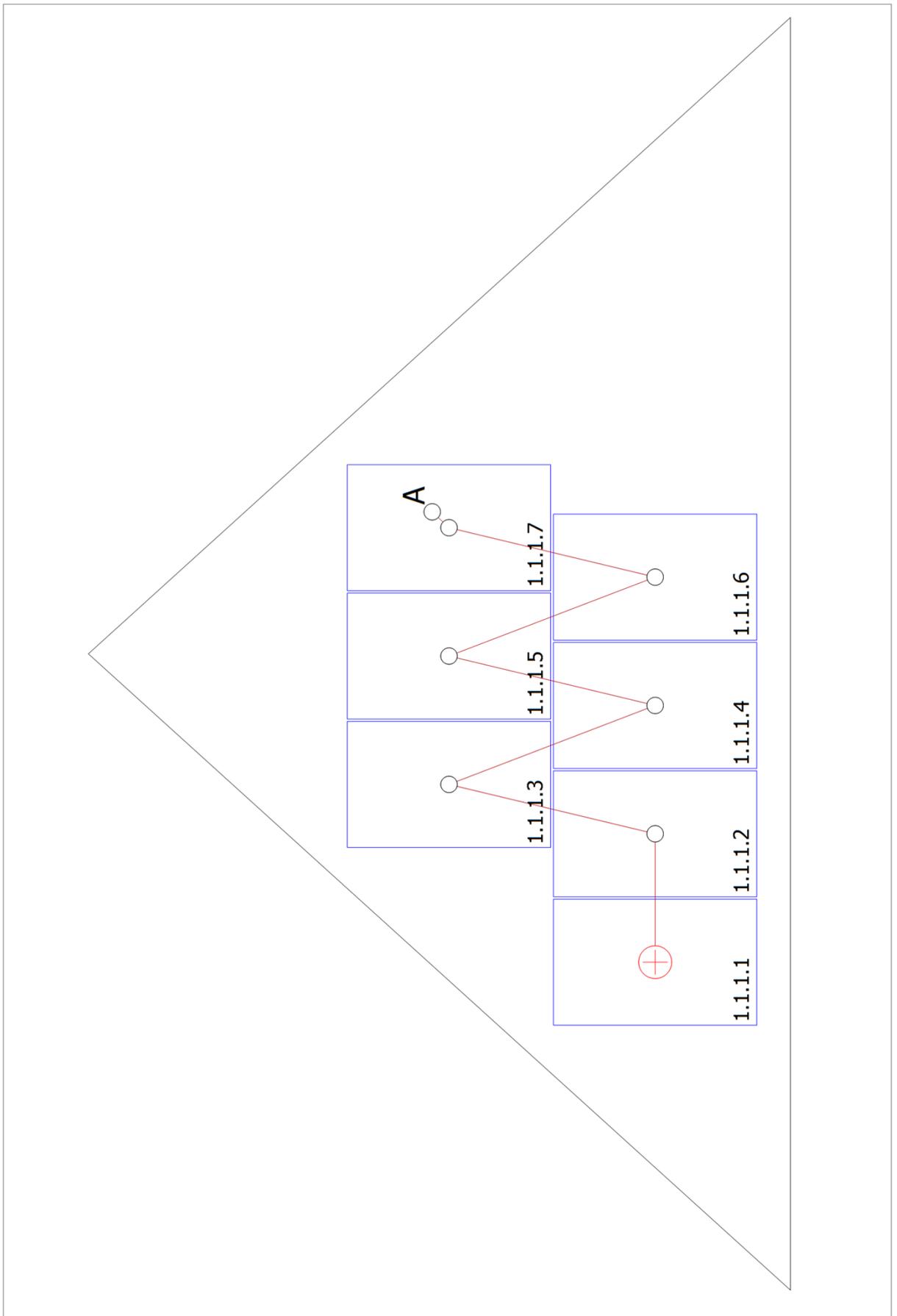


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Südwest

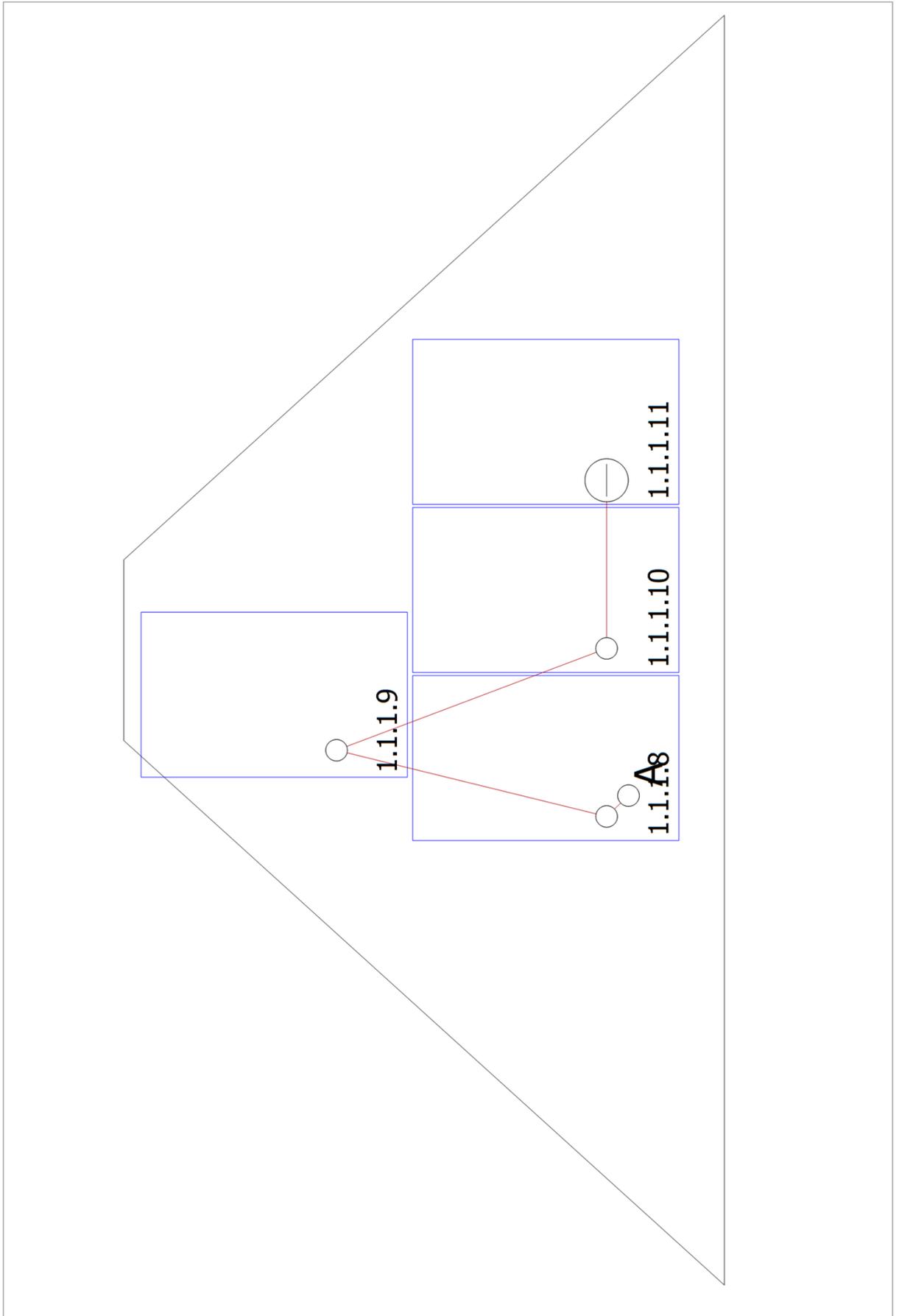


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche Südwest

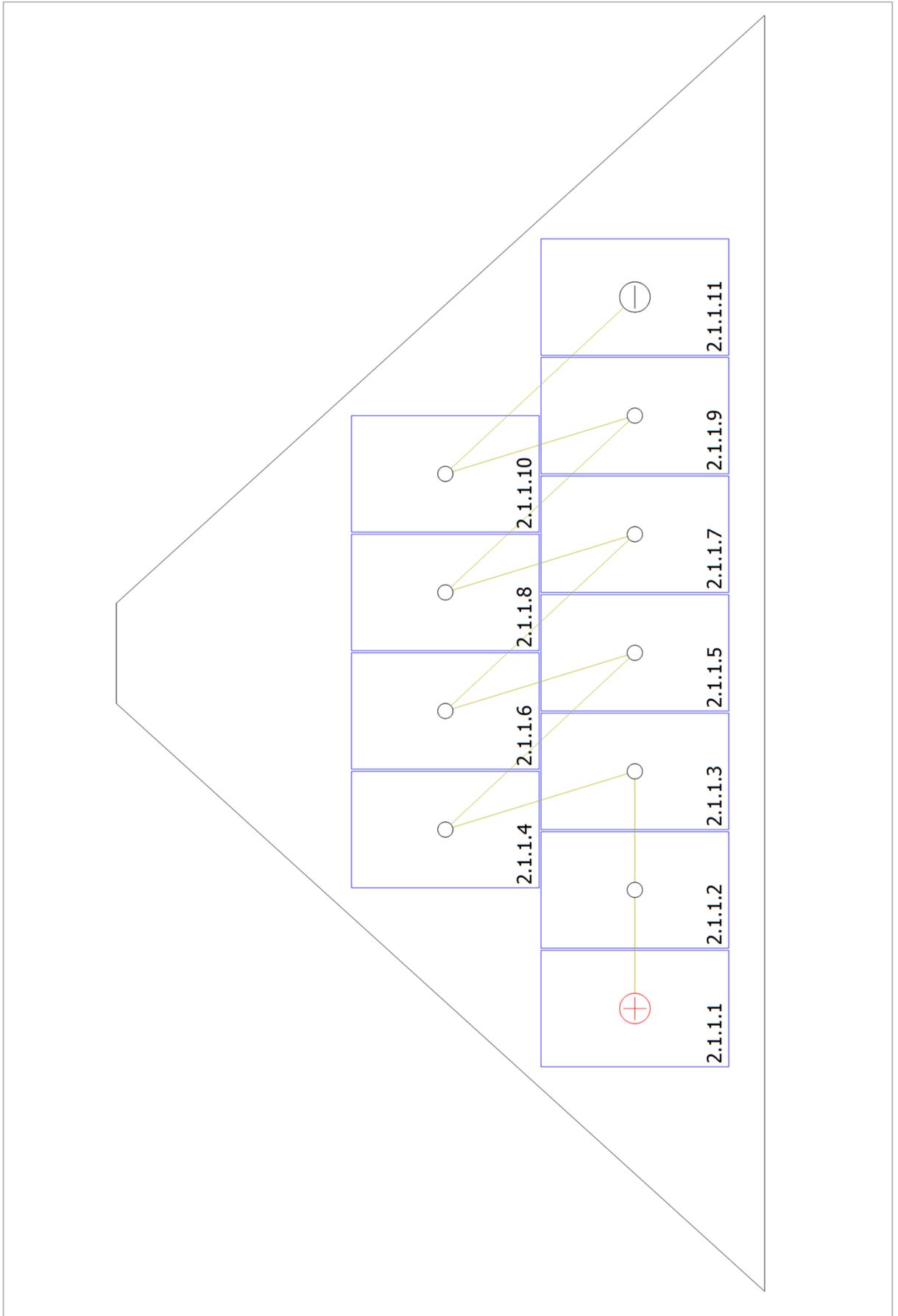


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Nordwest

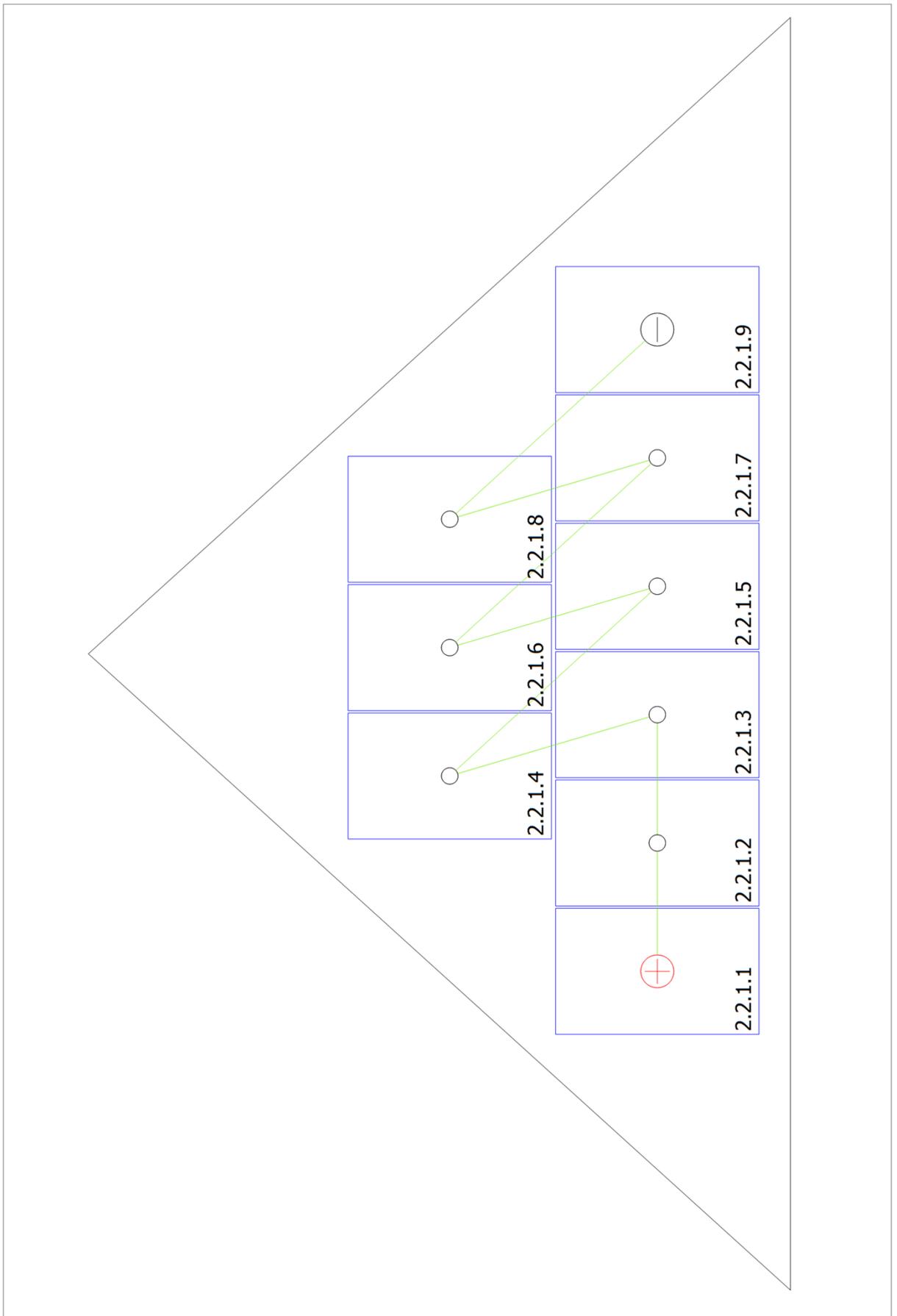


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Nordost

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-400-DE09.08 VERTEX S	38	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 HVS10.2 (10,24 kWh)	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück