

Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

3D, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen

Klimadaten	Ingolstadt, DEU (1995 - 2012)	
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)	
PV-Generatorleistung	10,12	kWp
PV-Generatorfläche	46,0	m ²
Anzahl PV-Module	23	
Anzahl Wechselrichter	1	
Anzahl Batteriesysteme	1	

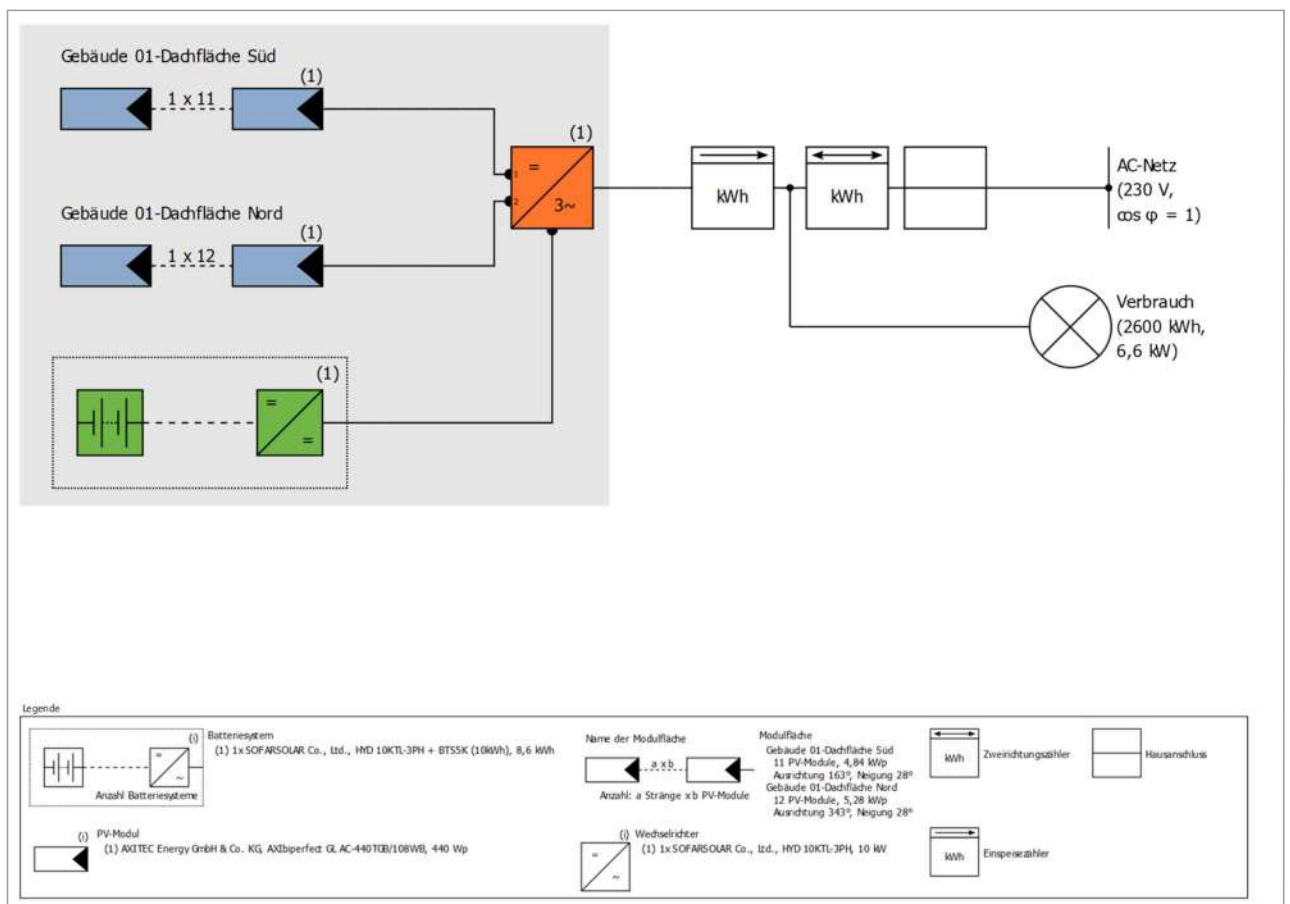


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	10,12 kWp
Spez. Jahresertrag	935,40 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	89,10 %
Ertragsminderung durch Abschattung	3,6 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	9.355 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.171 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.187 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	23,0 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	4.321 kg/Jahr
Autarkiegrad	82,8 %



Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	0,00 €
Gesamtkapitalrendite	267,85 %
Amortisationsdauer	0,0 Jahre
Stromgestehungskosten	0 €/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	Ingolstadt, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
Auflösung der Daten	1 min
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

Verbrauch

Gesamtverbrauch	2600 kWh
2 Personen mit einem Kind	2600 kWh
Spitzenlast	6,6 kW

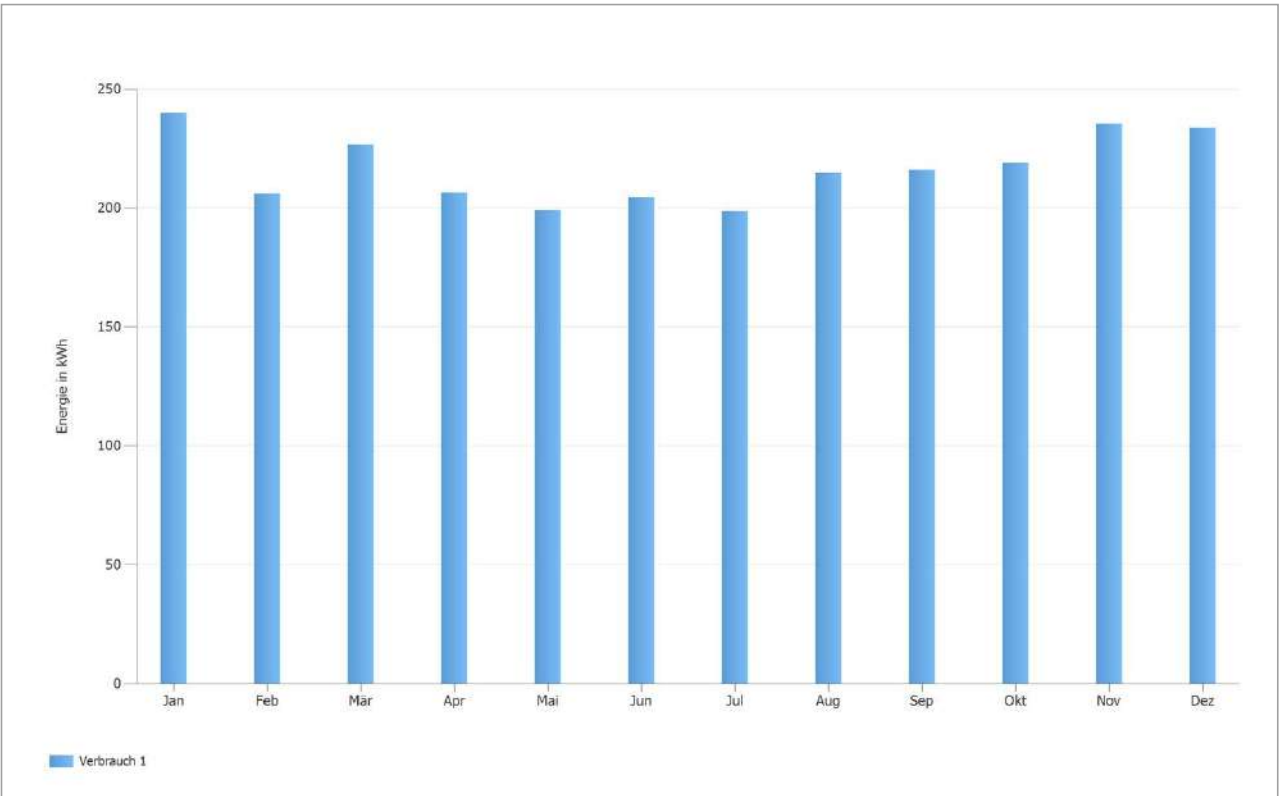


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Süd

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Süd
PV-Module	11 x AXIbiperfect GL AC-440TGB/108WB (v1)
Hersteller	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Neigung	28 °
Ausrichtung	Süden 163 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	22,0 m ²

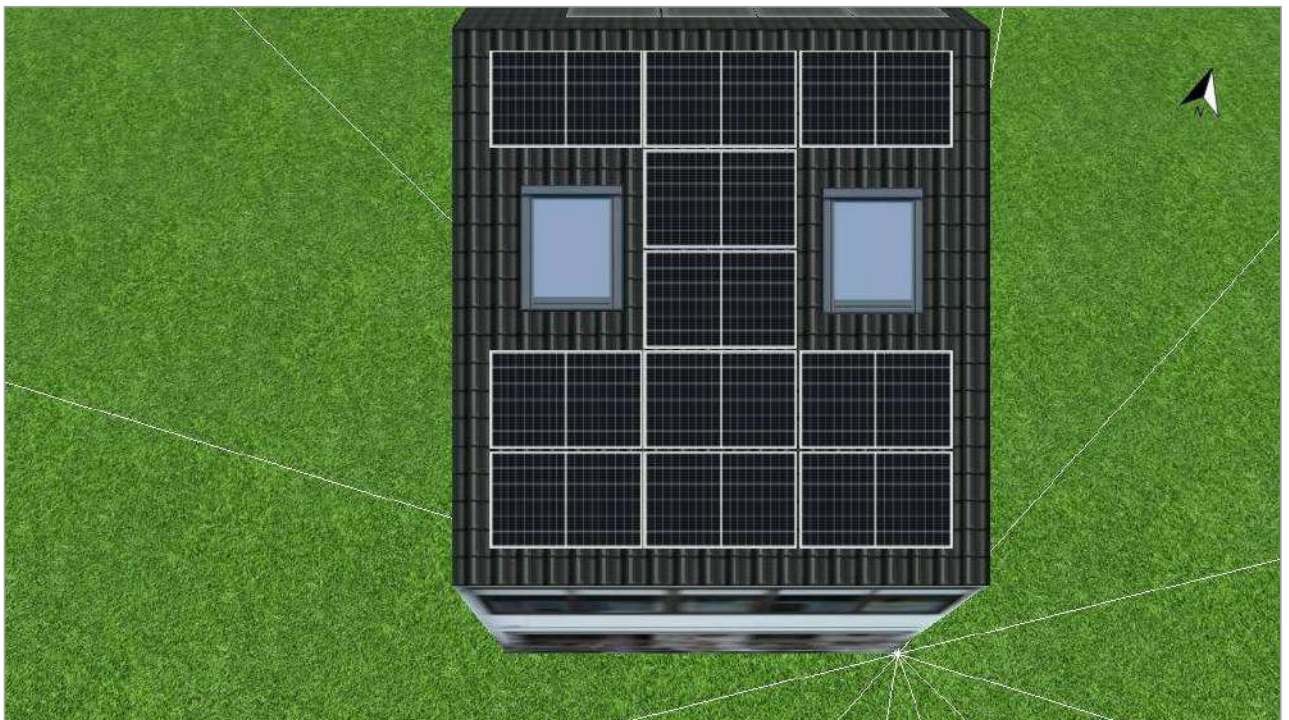


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Süd

2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nord

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Nord
PV-Module	12 x AXIbiprfect GL AC-440TGB/108WB (v1)
Hersteller	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Neigung	28 °
Ausrichtung	Norden 343 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	24,0 m ²

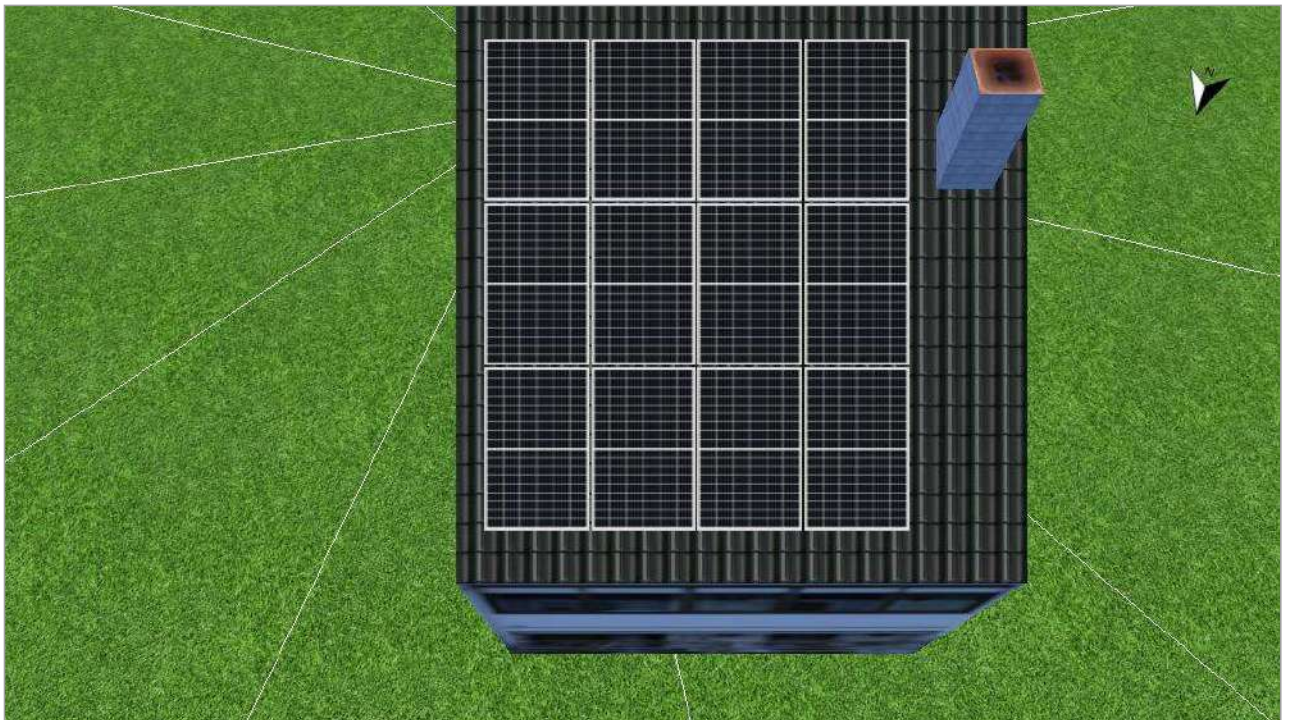


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nord

Horizontlinie, 3D-Planung

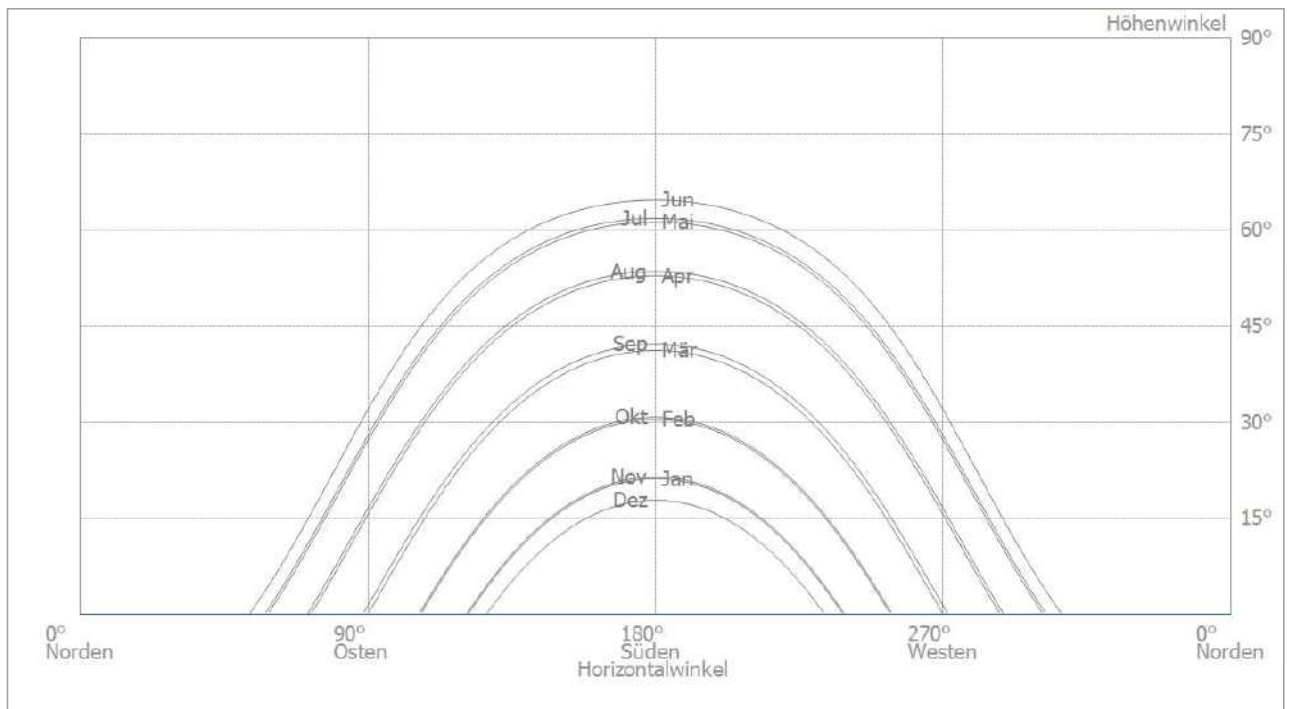


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 01-Dachfläche Süd + Gebäude 01-Dachfläche Nord
Wechselrichter 1	
Modell	HYD 10KTL-3PH (v1)
Hersteller	SOFARSOLAR Co., Ltd.
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	101,2 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 11 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 - Gruppe 1

Modell	HYD 10KTL-3PH + BTS5K (10kWh) (v3)
Hersteller	SOFARSOLAR Co., Ltd.
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	DC Zwischenkreis-Kopplung
Nennleistung	5 kW
Batterie	
Hersteller	SOFARSOLAR Co., Ltd.
Modell	BTS E10-DS5 (v1)
Anzahl	1
Batterieenergie	8,6 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	10,12 kWp
Spez. Jahresertrag	935,40 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	89,10 %
Ertragsminderung durch Abschattung	3,6 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	9.355 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.171 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.187 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	23,0 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	4.321 kg/Jahr

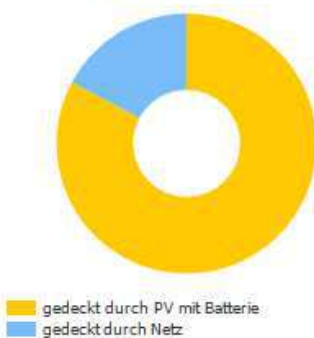
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



Verbraucher

Verbraucher	2.600 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	21 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	2.621 kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	2.171 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	450 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	82,8 %

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

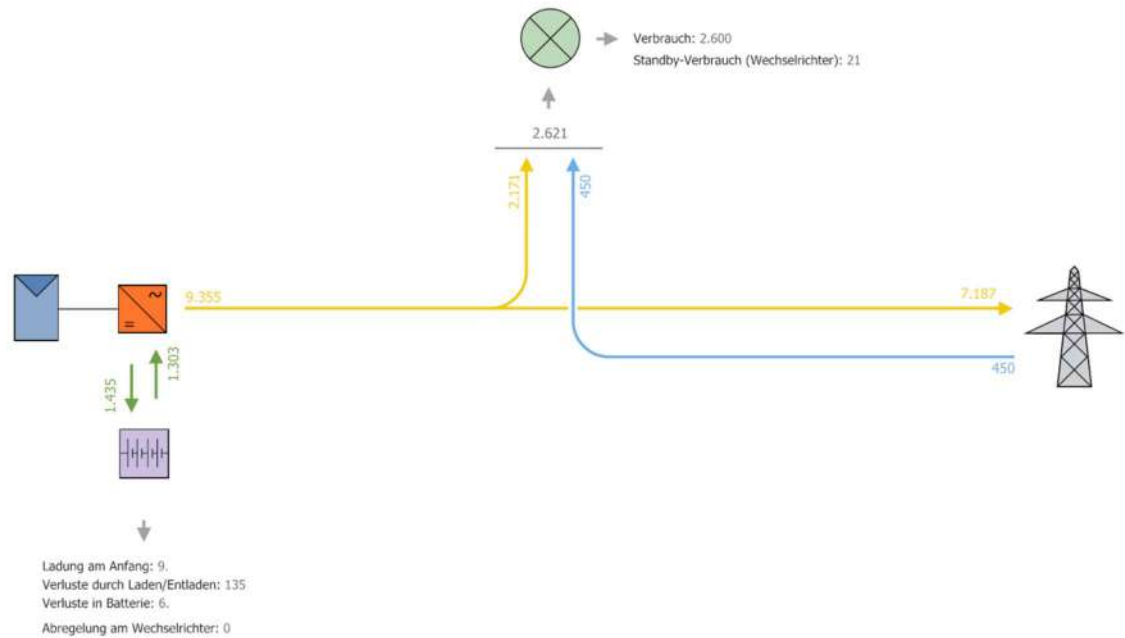
Ladung am Anfang	9 kWh
Batterieladung (PV-Anlage)	1.435 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.303 kWh/Jahr
Batterie-Entladung ins Netz	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	135 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	6 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	4,9 %
Lebensdauer	>20 Jahre

Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	2.621 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	450 kWh/Jahr
Autarkiegrad	82,8 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: Auftrag 2024-001 Rev1



Alle Werte in kWh

Kleine Abweichungen in den Summen können durch Rundung entstehen.
created with PV*SOL.

Abbildung: Energiefluss

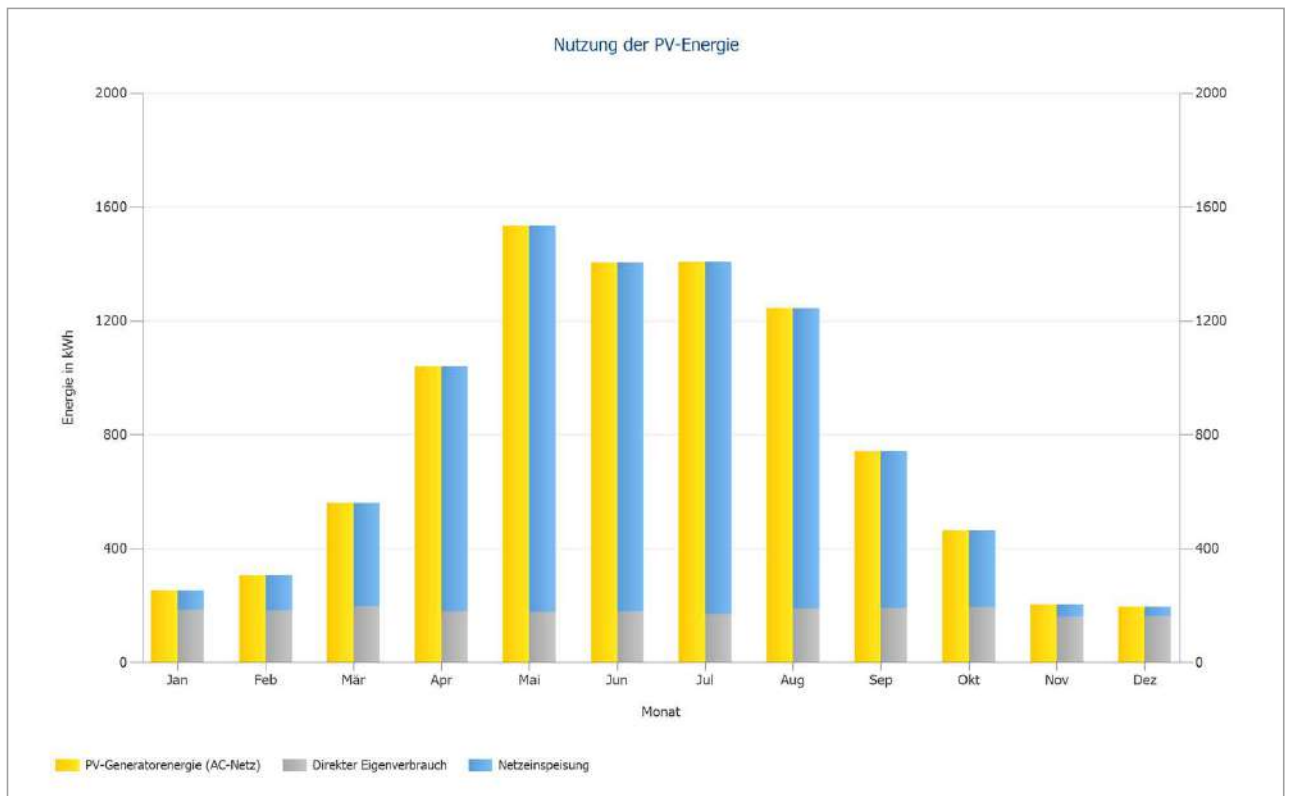


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

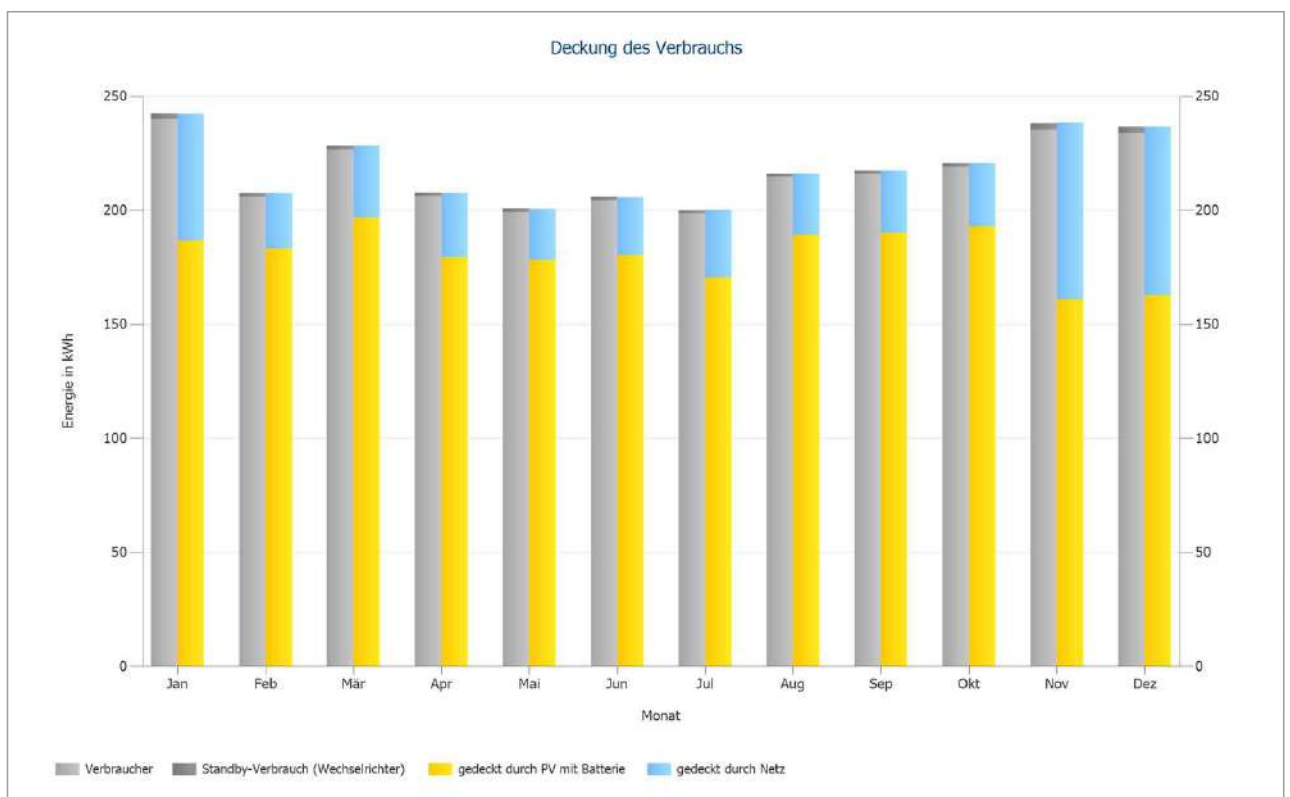


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

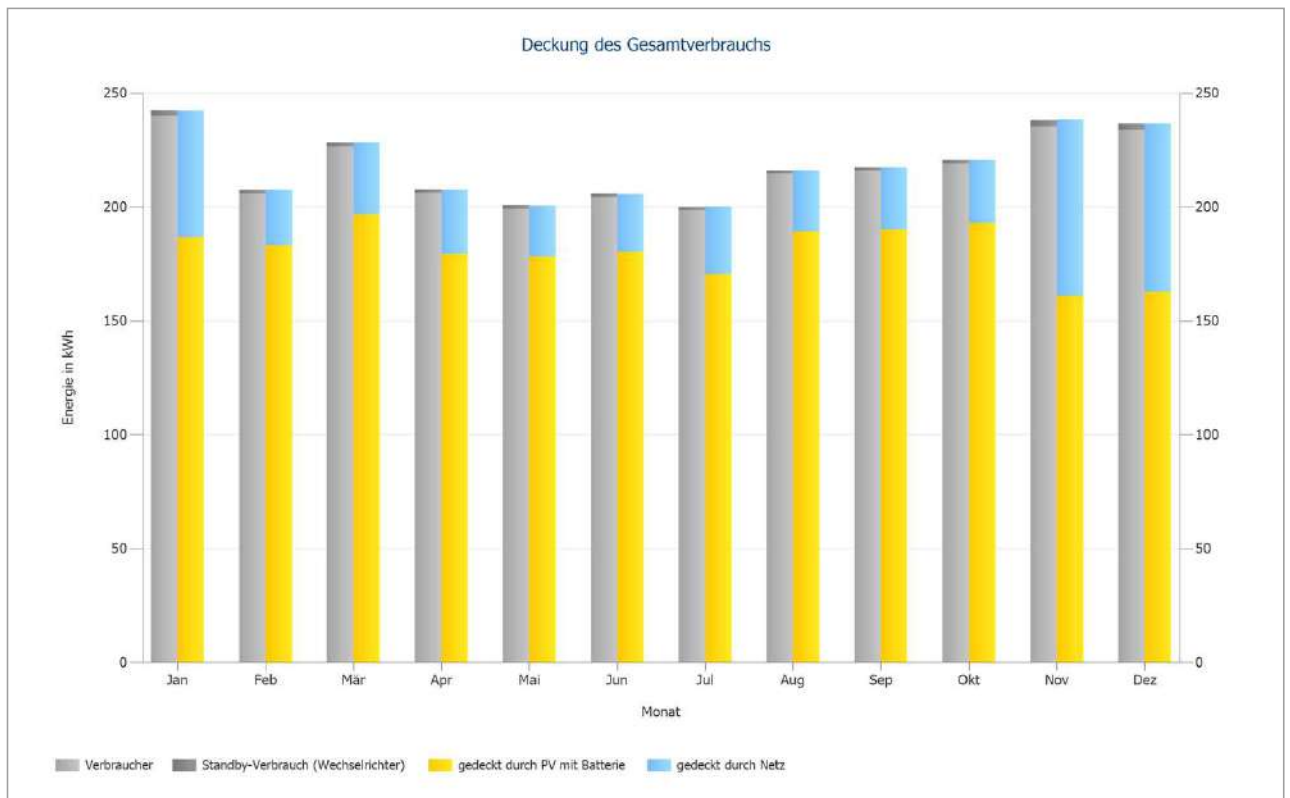


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	150,6 kWh
Februar	174,7 kWh
März	406,4 kWh
April	770,4 kWh
Mai	932,2 kWh
Juni	984,8 kWh
Juli	890,4 kWh
August	758,3 kWh
September	520,6 kWh
Oktober	333,2 kWh
November	138,1 kWh
Dezember	84,8 kWh
Jahreswert	6.144,5 kWh

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE SÜD

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Süd

Neigung: 30°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE NORD

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Nord

Neigung: 30°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	7.187 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	10,1 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	08.04.2024
Betrachtungszeitraum	30 Jahre
Kapitalzins	1 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	267,85 %
Kumulierter Cashflow	49.678,94 €
Amortisationsdauer	0,0 Jahre
Stromgestehungskosten	0 €/kWh

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	0,00 €/kWp
Investitionskosten	0,00 €
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	586,10 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	687,93 €/Jahr

EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	22.03.2024 - 31.12.2044
Spezifische Einspeisevergütung	0,0819 €/kWh
Einspeisevergütung	586,1007 €/Jahr
Preisänderungsfaktor Einspeisevergütung	-1,50 %/Jahr

Kundenspezifisch (Example)

Arbeitspreis	0,32 €/kWh
Grundpreis	10 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	5 %/Jahr

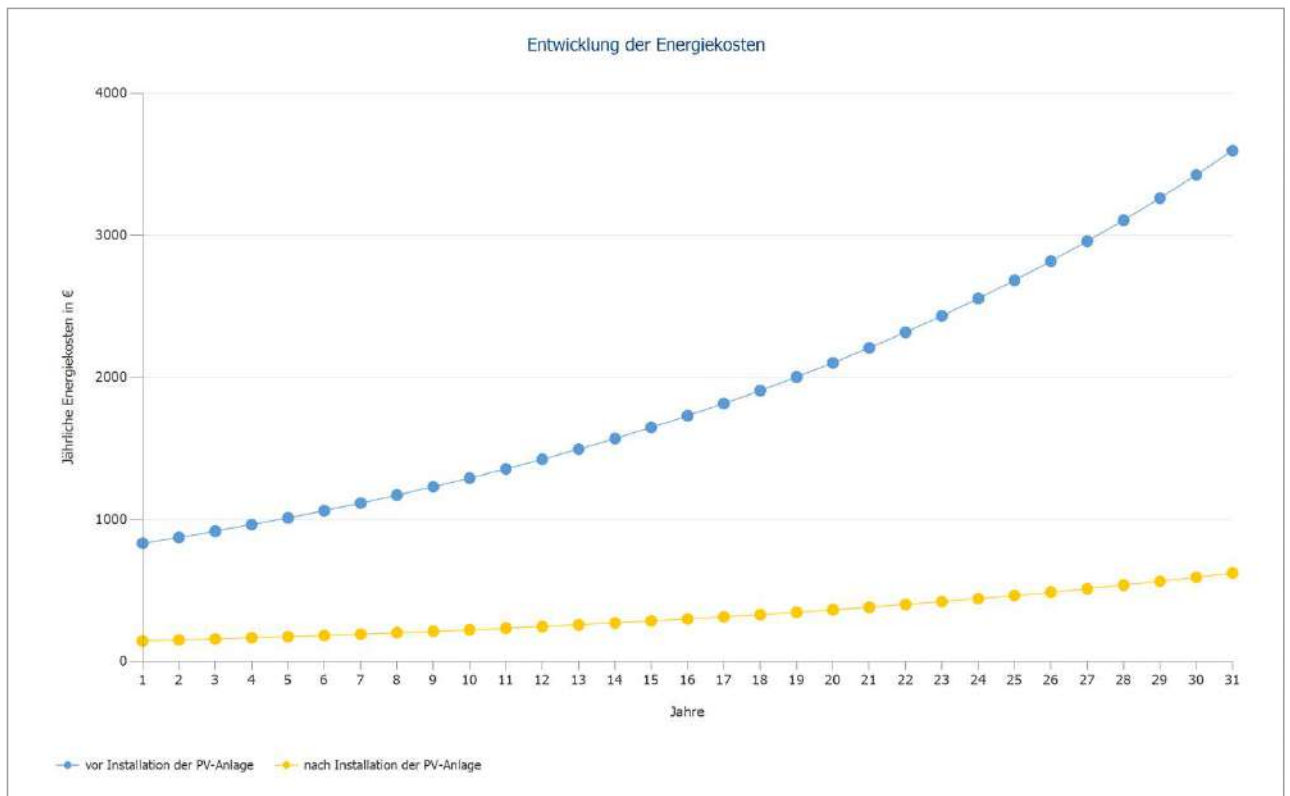


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Einspeisevergütung	564,02 €	565,99 €	552,04 €	538,43 €	525,16 €
Einsparungen Strombezug	667,49 €	708,09 €	736,13 €	765,29 €	795,59 €
Jährlicher Cashflow	1.231,51 €	1.274,08 €	1.288,17 €	1.303,72 €	1.320,75 €
Kumulierter Cashflow	1.231,51 €	2.505,59 €	3.793,76 €	5.097,48 €	6.418,24 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Einspeisevergütung	512,21 €	499,59 €	487,27 €	475,26 €	463,55 €
Einsparungen Strombezug	827,10 €	859,86 €	893,91 €	929,32 €	966,12 €
Jährlicher Cashflow	1.339,32 €	1.359,45 €	1.381,19 €	1.404,58 €	1.429,67 €
Kumulierter Cashflow	7.757,55 €	9.117,00 €	10.498,19 €	11.902,76 €	13.332,43 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Einspeisevergütung	452,12 €	440,97 €	430,10 €	419,50 €	409,16 €
Einsparungen Strombezug	1.004,38 €	1.044,16 €	1.085,51 €	1.128,50 €	1.173,20 €
Jährlicher Cashflow	1.456,50 €	1.485,13 €	1.515,62 €	1.548,00 €	1.582,36 €
Kumulierter Cashflow	14.788,93 €	16.274,06 €	17.789,67 €	19.337,68 €	20.920,03 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Einspeisevergütung	399,07 €	389,24 €	379,64 €	370,28 €	361,15 €
Einsparungen Strombezug	1.219,66 €	1.267,96 €	1.318,18 €	1.370,38 €	1.424,66 €
Jährlicher Cashflow	1.618,73 €	1.657,20 €	1.697,82 €	1.740,67 €	1.785,81 €
Kumulierter Cashflow	22.538,77 €	24.195,97 €	25.893,79 €	27.634,45 €	29.420,27 €

Cashflow

	Jahr 21	Jahr 22	Jahr 23	Jahr 24	Jahr 25
Einspeisevergütung	325,28 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einsparungen Strombezug	1.481,08 €	1.539,74 €	1.600,72 €	1.664,11 €	1.730,02 €
Jährlicher Cashflow	1.806,36 €	1.539,74 €	1.600,72 €	1.664,11 €	1.730,02 €
Kumulierter Cashflow	31.226,62 €	32.766,36 €	34.367,07 €	36.031,18 €	37.761,20 €

Cashflow

	Jahr 26	Jahr 27	Jahr 28	Jahr 29	Jahr 30
Einspeisevergütung	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einsparungen Strombezug	1.798,53 €	1.869,76 €	1.943,81 €	2.020,79 €	2.100,82 €
Jährlicher Cashflow	1.798,53 €	1.869,76 €	1.943,81 €	2.020,79 €	2.100,82 €
Kumulierter Cashflow	39.559,73 €	41.429,49 €	43.373,30 €	45.394,09 €	47.494,92 €

Cashflow

	Jahr 31
Einspeisevergütung	0,00 €
Einsparungen Strombezug	2.184,02 €
Jährlicher Cashflow	2.184,02 €
Kumulierter Cashflow	49.678,94 €

Degradation- und Preissteigerungsraten
werden monatlich über den gesamten

Sigma Energiekonzepte

Betrachtungszeitraum angewendet. Dies erfolgt bereits im ersten Jahr.

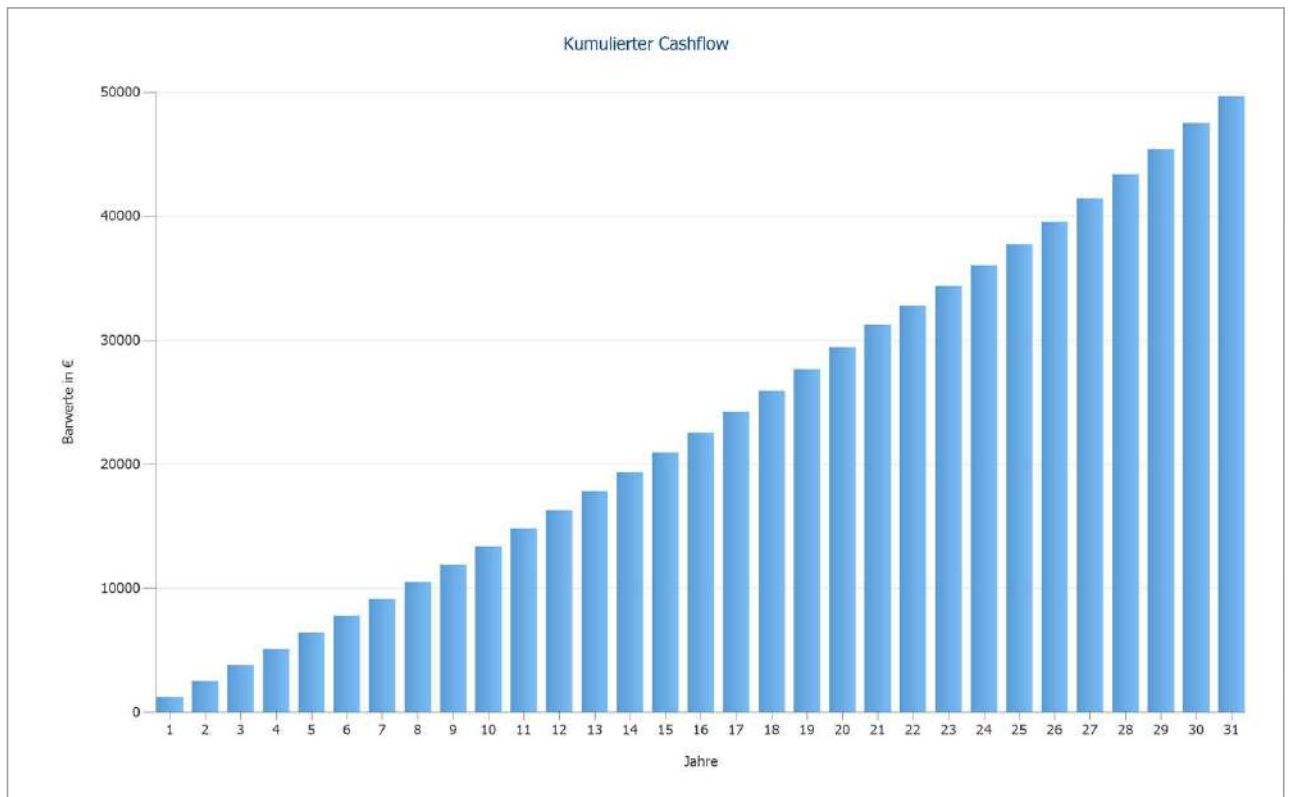


Abbildung: Kumulierter Cashflow



Pläne und Stückliste
Schaltplan

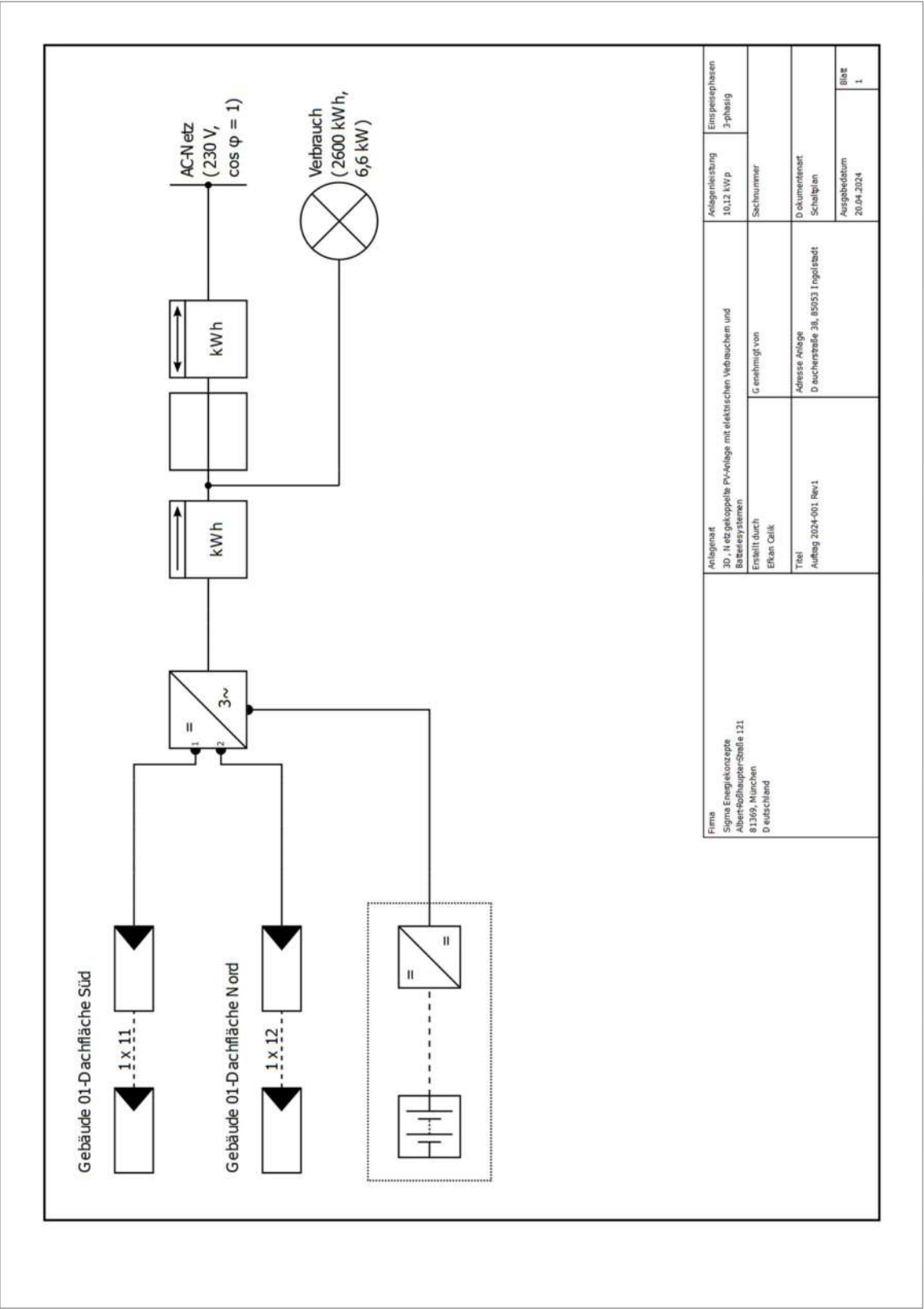


Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

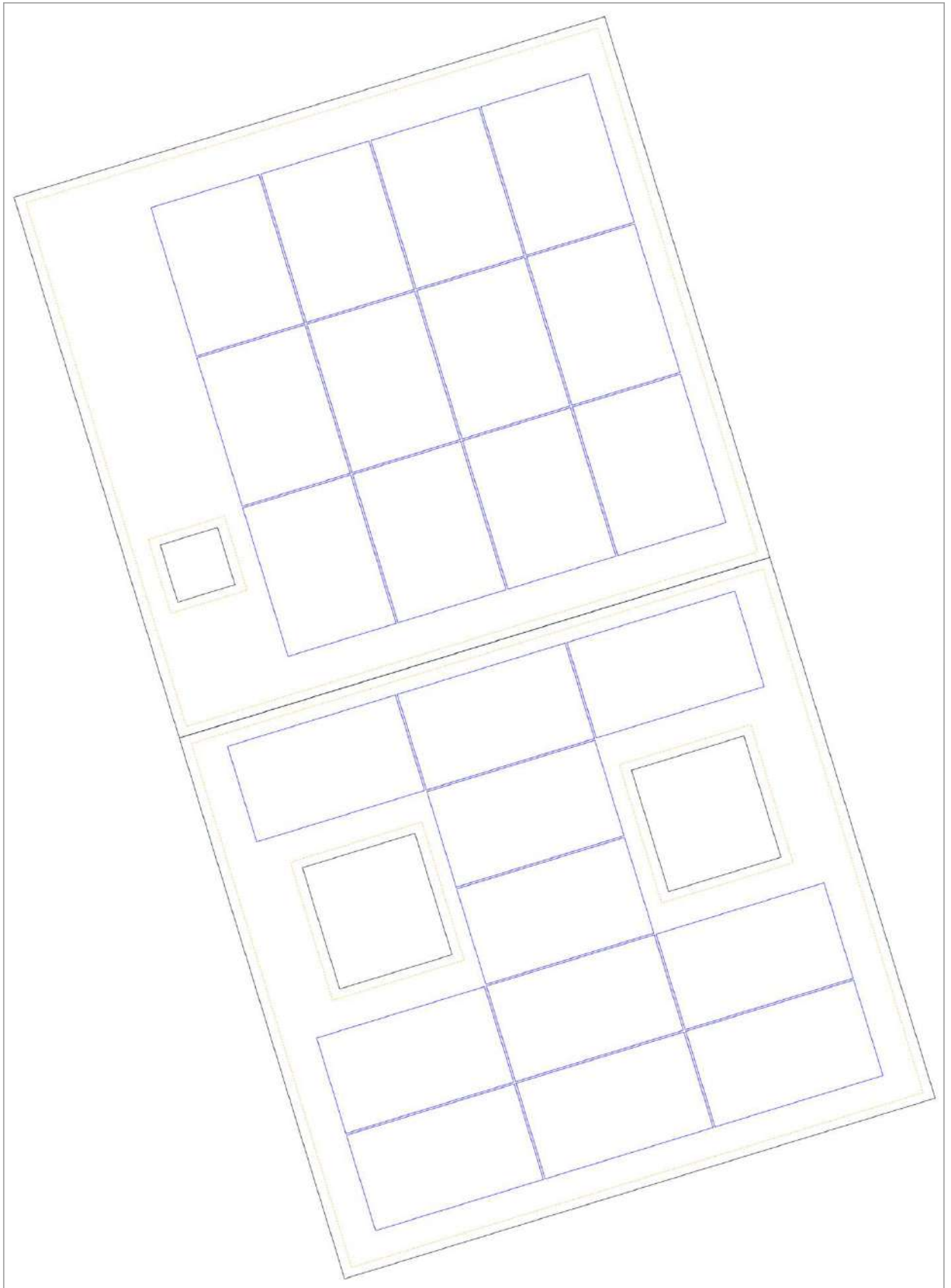


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

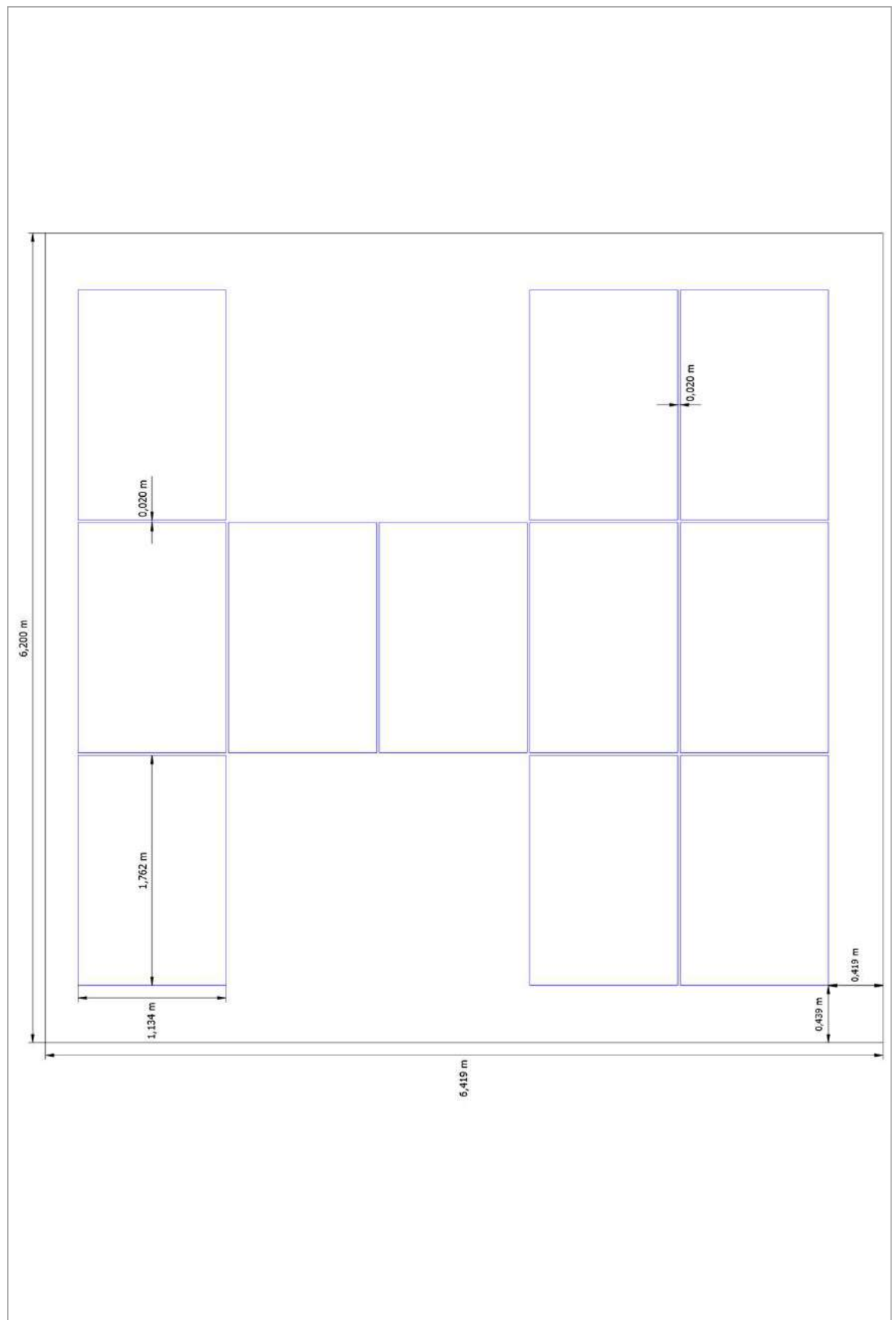


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Süd

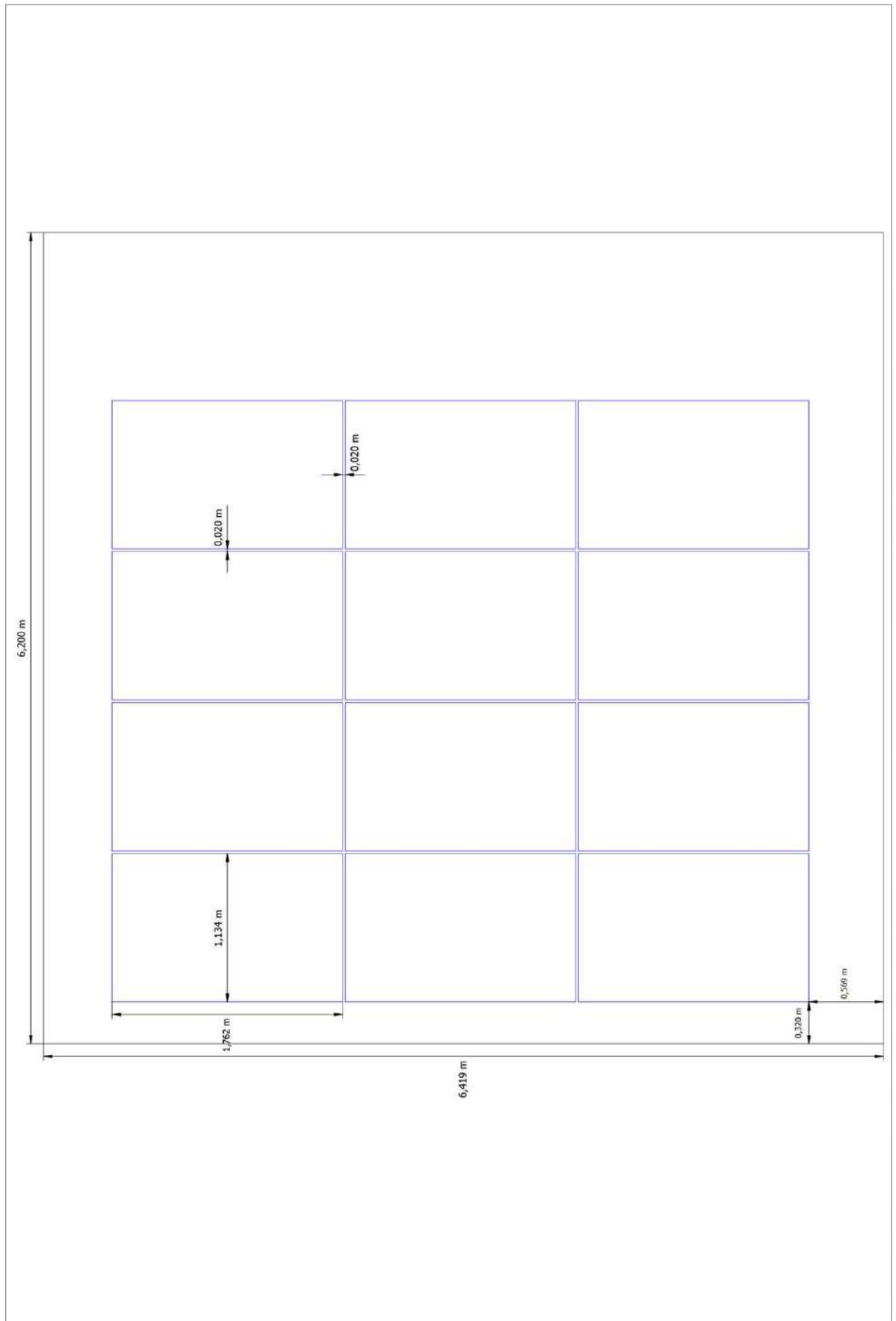


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Nord

Strangplan

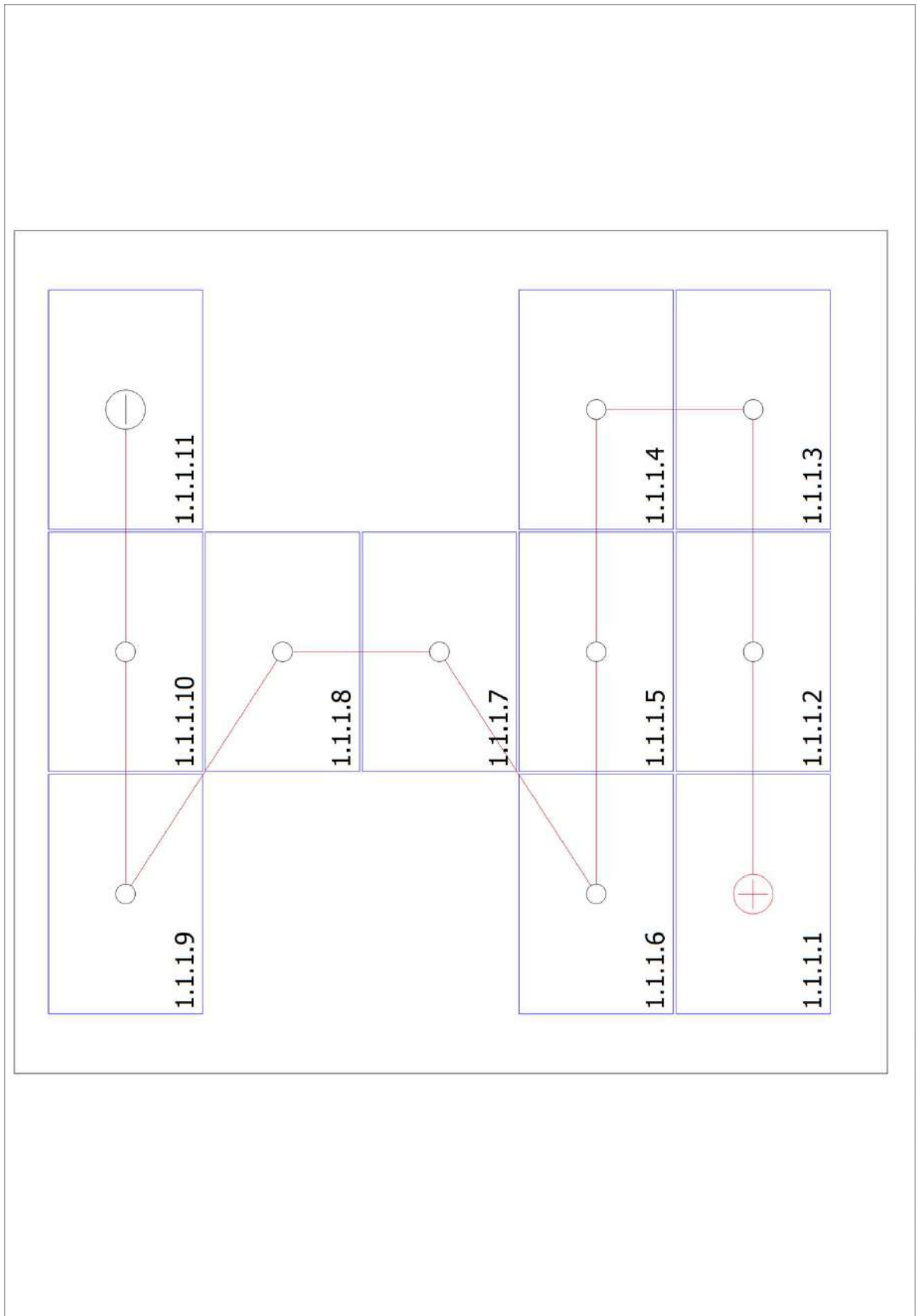


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Süd

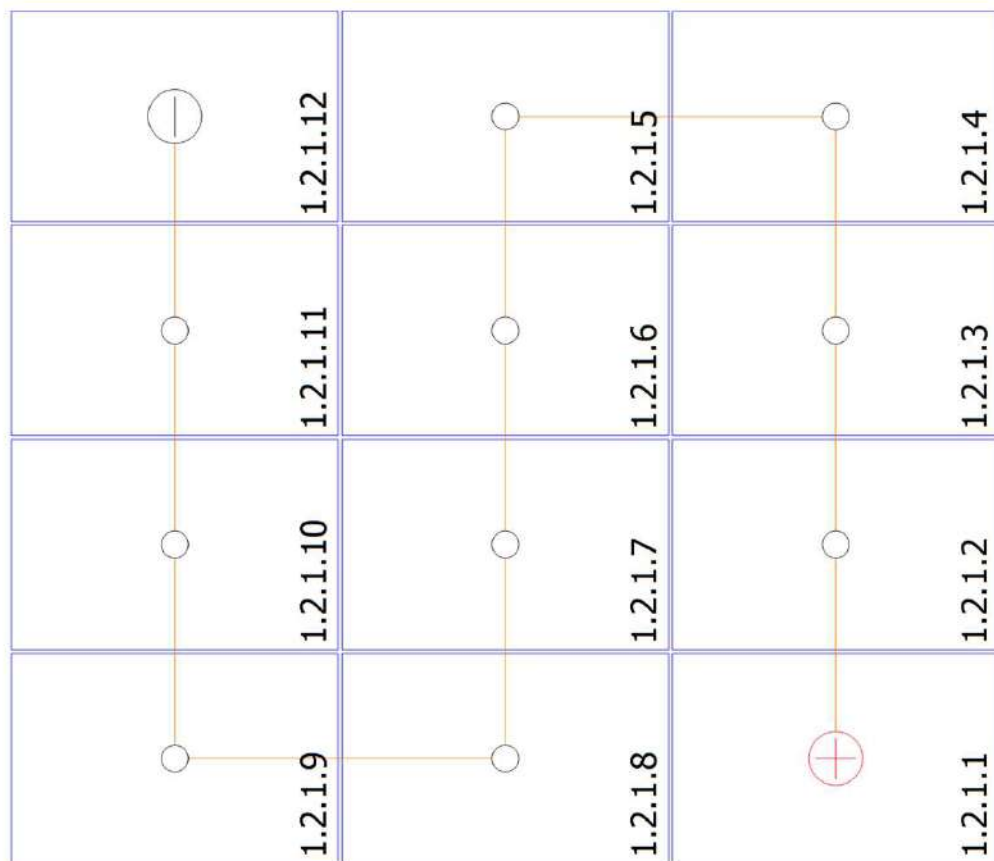


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Nord



Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		AXITEC Energy GmbH & Co. KG	AXIbiperfect GL AC-440TGB/108WB	23	Stück
2	Wechselrichter		SOFARSOLAR Co., Ltd.	HYD 10KTL-3PH	1	Stück
3	Batteriesystem		SOFARSOLAR Co., Ltd.	HYD 10KTL-3PH + BTS5K (10kWh)	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück

Screenshots, 3D-Planung

Umgebung



Abbildung: Screenshot01