



ECS

Am Wenigerflur 14
54498 Piesport
Deutschland

Ansprechpartner/in:

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

Marc und Cornelia Handtke
Römerstraße 44
54516 Wittlich

08.11.2023

Ihre PV-Anlage von ECS

Adresse der Anlage

Römerstraße 44
54516 Wittlich



Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

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

Klimadaten	Wittlich, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	8,09 kWp
PV-Generatorfläche	42,1 m ²
Anzahl PV-Module	23
Anzahl Wechselrichter	2
Anzahl Batteriesysteme	1
Anzahl Fahrzeuge	1

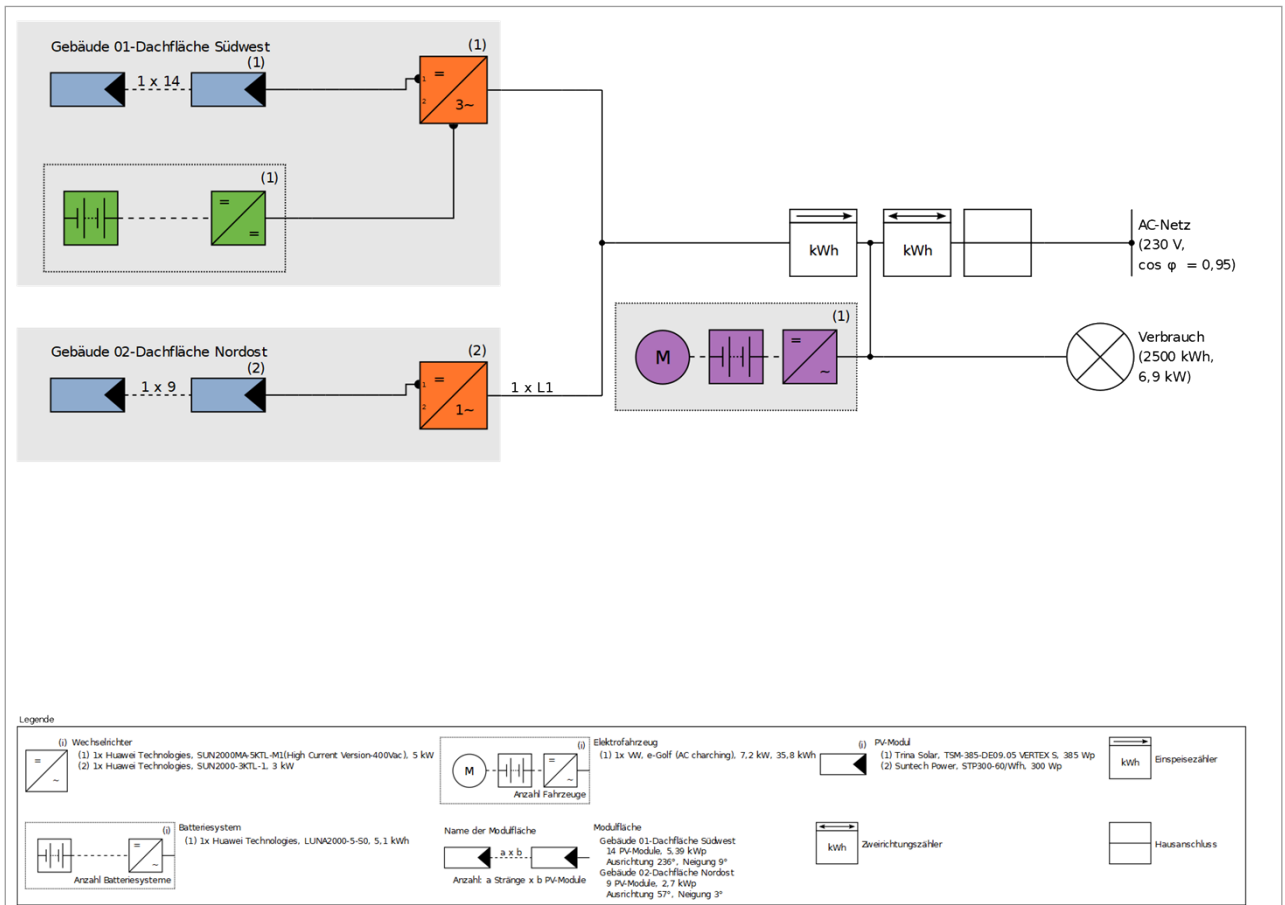


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	8,09 kWp
Spez. Jahresertrag	832,87 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	80,32 %
Ertragsminderung durch Abschattung	10,7 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	6.636 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.698 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.037 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	2.898 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	56,1 %
Vermiedene CO₂-Emissionen	3.041 kg/Jahr
Autarkiegrad	68,2 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	19.713,36 €
Gesamtkapitalrendite	8,68 %
Amortisationsdauer	10,2 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1421 €/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, Elektrofahrzeugen und Batteriesystemen
------------	--

Klimadaten

Standort	Wittlich, 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	2500 kWh
2 Personenhaushalt	2500 kWh
Spitzenlast	6,9 kW

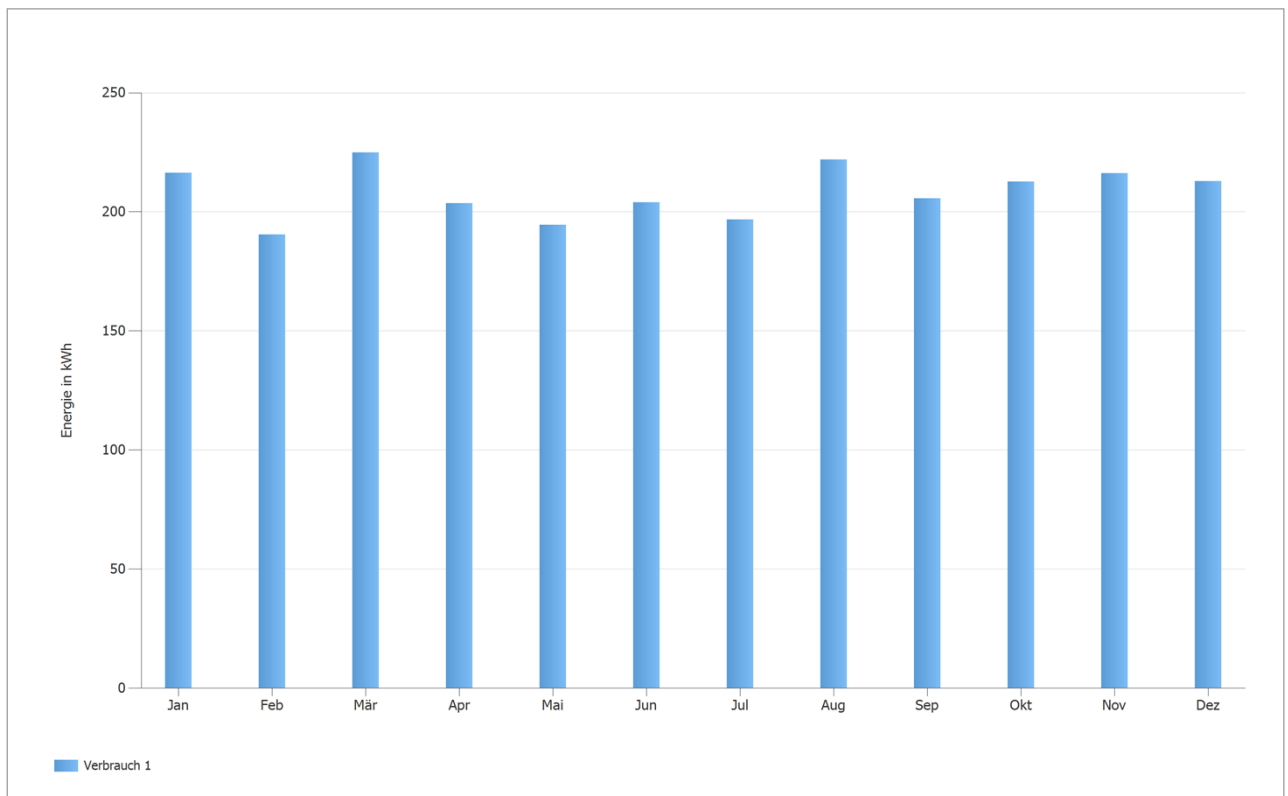


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
PV-Module	14 x TSM-385-DE09.05 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	9 °
Ausrichtung	Südwesten 236 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	26,9 m ²



Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Nordost

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

Name	Gebäude 02-Dachfläche Nordost
PV-Module	9 x STP300-60/Wfh (v1)
Hersteller	Suntech Power
Neigung	3 °
Ausrichtung	Nordosten 57 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	15,2 m ²



Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Nordost

Horizontlinie, 3D-Planung

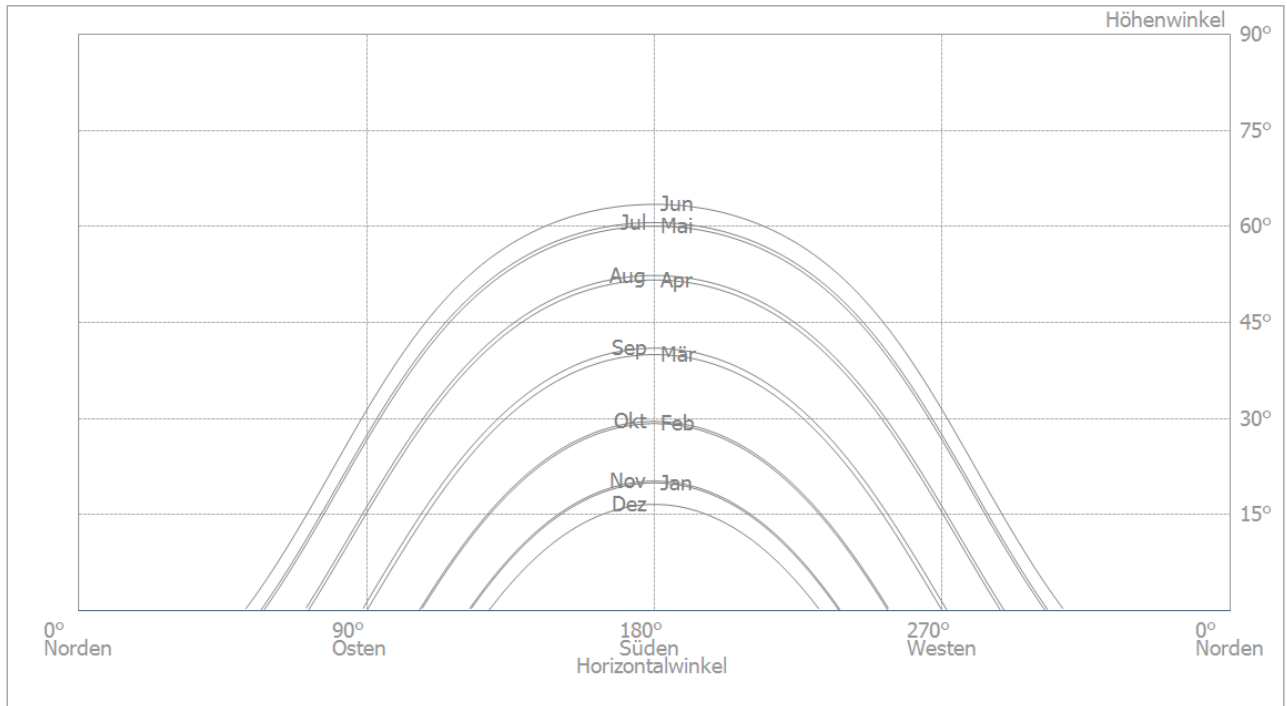


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Südwest
Wechselrichter 1	
Modell	SUN2000MA-5KTL-M1(High Current Version-400Vac) (v1)
Hersteller	Huawei Technologies
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	107,8 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 14 MPP 2: nicht belegt

Verschaltung 2

Modulfläche	Gebäude 02-Dachfläche Nordost
Wechselrichter 1	
Modell	SUN2000-3KTL-1 (v1)
Hersteller	Huawei Technologies
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	90 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 9 MPP 2: nicht belegt

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

Elektrofahrzeuge

Elektrofahrzeug - Gruppe 1

Elektrofahrzeug	
Modell	e-Golf (AC charging) (v2)
Hersteller	VW
Anzahl Fahrzeuge	1
Reichweite nach WLTP	260 km
Batteriekapazität	35,8 kWh
Verbrauch	13,8 kWh / 100km
Ladestation	
Ladeleistung	7,2 kW
Ladetechnik	AC Typ 2
Lademodus	Standard
Entladen zur Verbrauchsdeckung	Nein
Benutzung	
Gewünschte Reichweite pro Woche	350 km
Fahrleistung pro Jahr	18250 km

Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

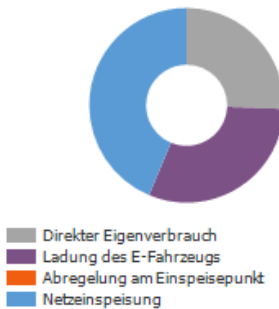
PV-Generatorleistung	8,09 kWp
Spez. Jahresertrag	832,87 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	80,32 %
Ertragsminderung durch Abschattung	10,7 %

PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	6.636 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.698 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.037 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	2.898 kWh/Jahr

Eigenverbrauchsanteil	56,1 %
-----------------------	--------

Vermiedene CO ₂ -Emissionen	3.041 kg/Jahr
--	---------------

PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



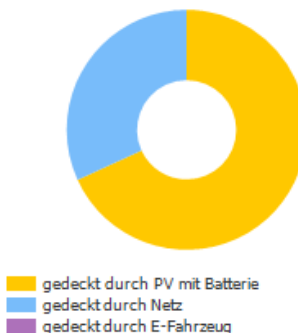
Verbraucher

Verbraucher	2.500 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	30 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.954 kWh/Jahr

Gesamtverbrauch	5.484 kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	3.735 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.745 kWh/Jahr
gedeckt durch E-Fahrzeug	0 kWh/Jahr

Solarer Deckungsanteil	68,2 %
------------------------	--------

Gesamtverbrauch

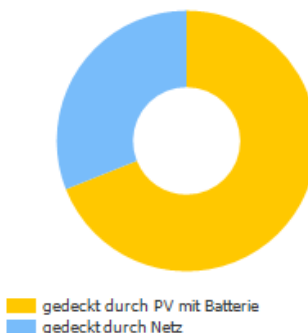


Elektrofahrzeug

Ladung am Anfang	36 kWh
Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)	2.954 kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	2.037 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	917 kWh/Jahr
Entladen des E-Fahrzeugs zur Verbrauchsdeckung	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	166 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	306 kWh/Jahr

Verbrauch durch gefahrene Kilometer	2519 kWh/Jahr
Fahrleistung pro Jahr	18250 km/Jahr
davon solar	12585 km/Jahr

Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)



Batteriesystem

Ladung am Anfang	5 kWh
Batterieladung (Gesamt)	1.125 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	994 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	122 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	15 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	6,0 %
Lebensdauer	17 Jahre

Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	5.484 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.745 kWh/Jahr
Autarkiegrad	68,2 %

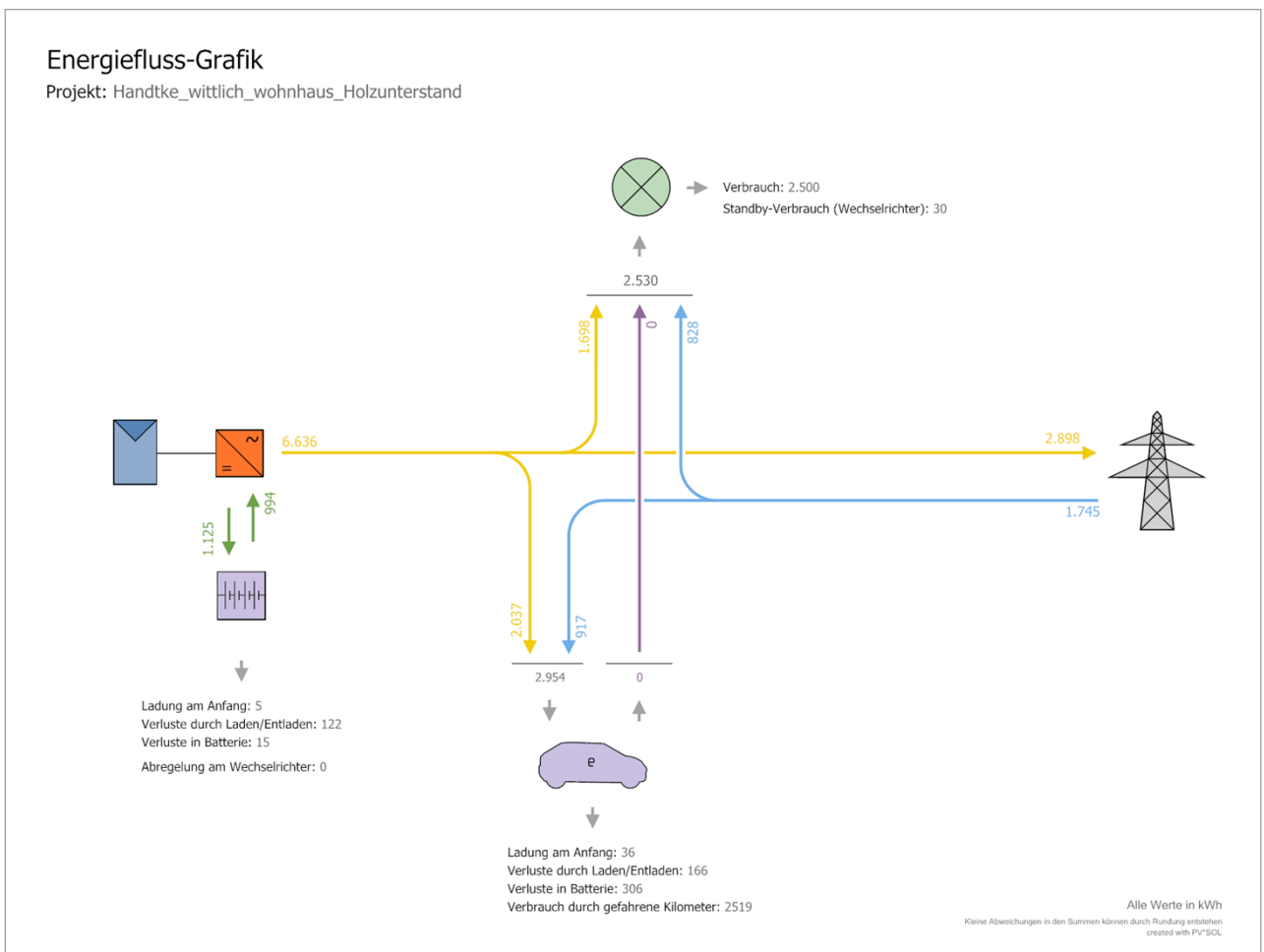


Abbildung: Energiefluss

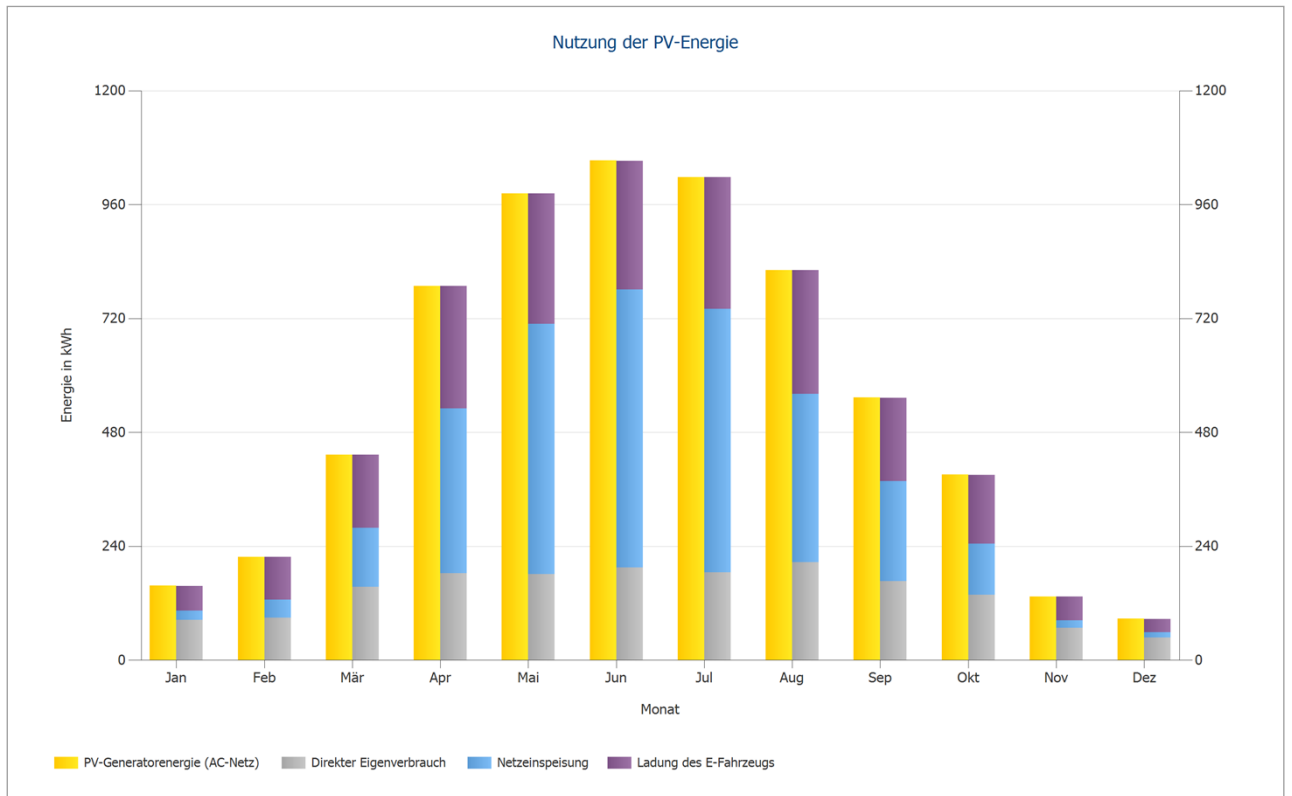


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

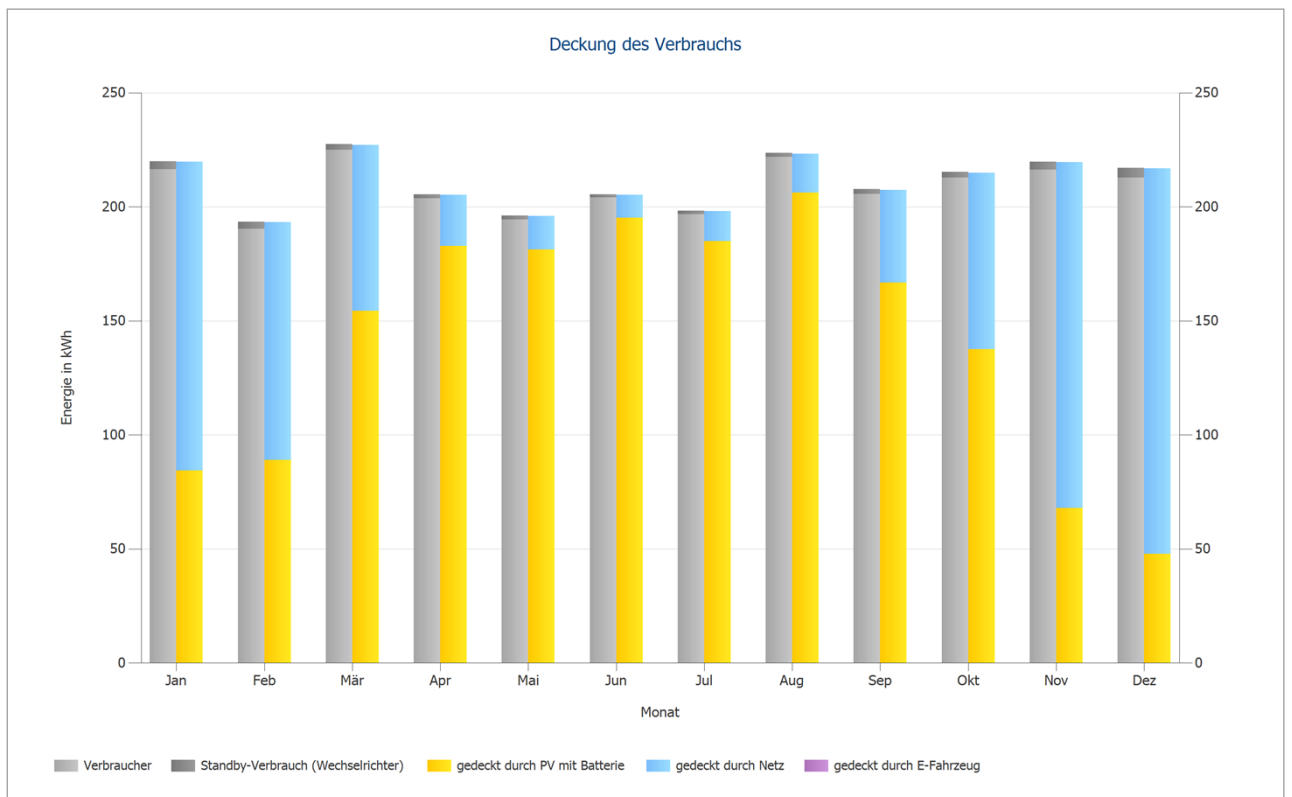


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

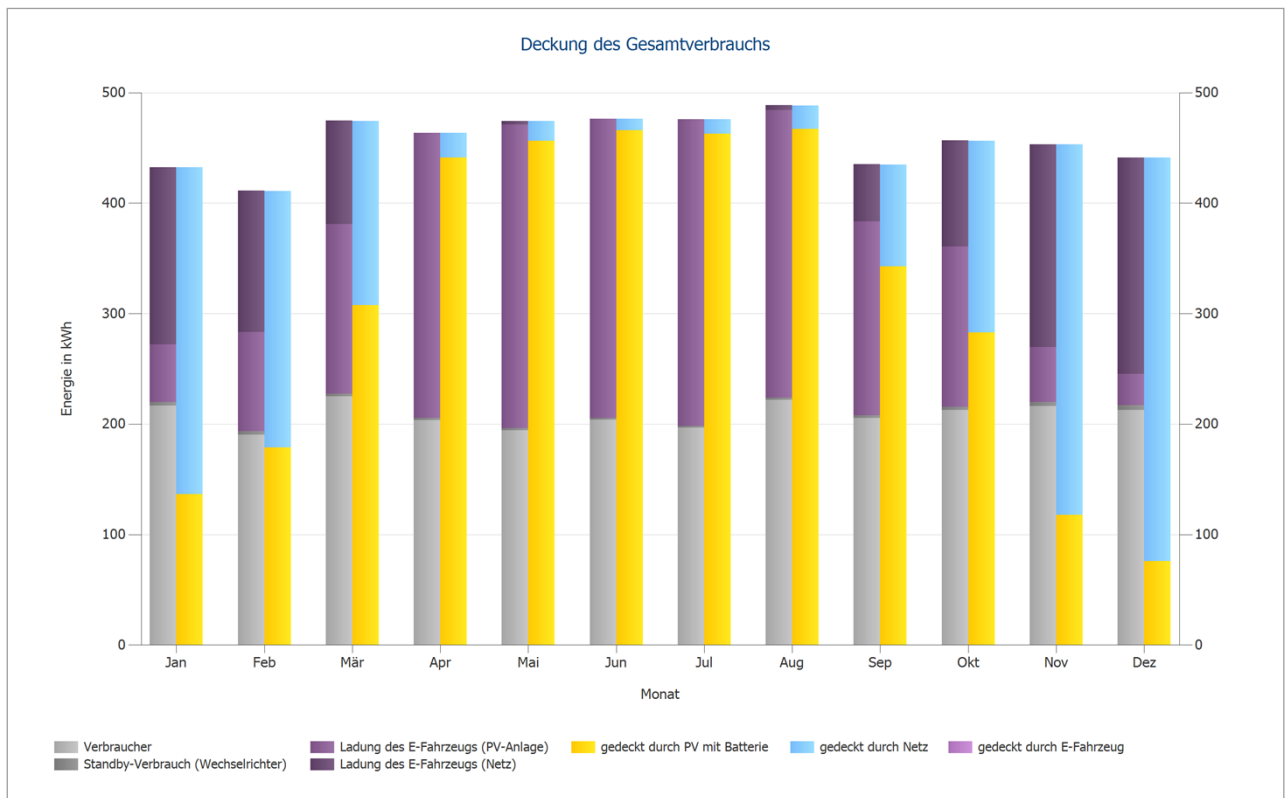


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	124 kWh
Februar	169,9 kWh
März	414,7 kWh
April	782 kWh
Mai	944,9 kWh
Juni	997,2 kWh
Juli	897,8 kWh
August	769,6 kWh
September	525,5 kWh
Oktober	329,2 kWh
November	128,3 kWh
Dezember	72,7 kWh
Jahreswert	6.155,7 kWh

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10
 GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE SÜDWEST
 Systemleistungsfaktor: 0.75
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Süd-West
 Neigung: 0°

GEBÄUDE 02-DACHFLÄCHE NORDOST
 Systemleistungsfaktor: 0.75
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Nord-Ost
 Neigung: 0°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	2.898 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	8,1 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	23.03.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	0 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	8,68 %
Kumulierter Cashflow	27.772,04 €
Amortisationsdauer	10,2 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1421 €/kWh
Fahrkosten ohne PV	6,48 €/100 km
Fahrkosten mit PV	3,6 €/100 km

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.436,76 €/kWp
Investitionskosten	19.713,36 €
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	237,66 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.483,60 €/Jahr

EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	23.03.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,082 €/kWh
Einspeisevergütung	237,6577 €/Jahr

Tarif mit Strompreisbremse (Example)

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

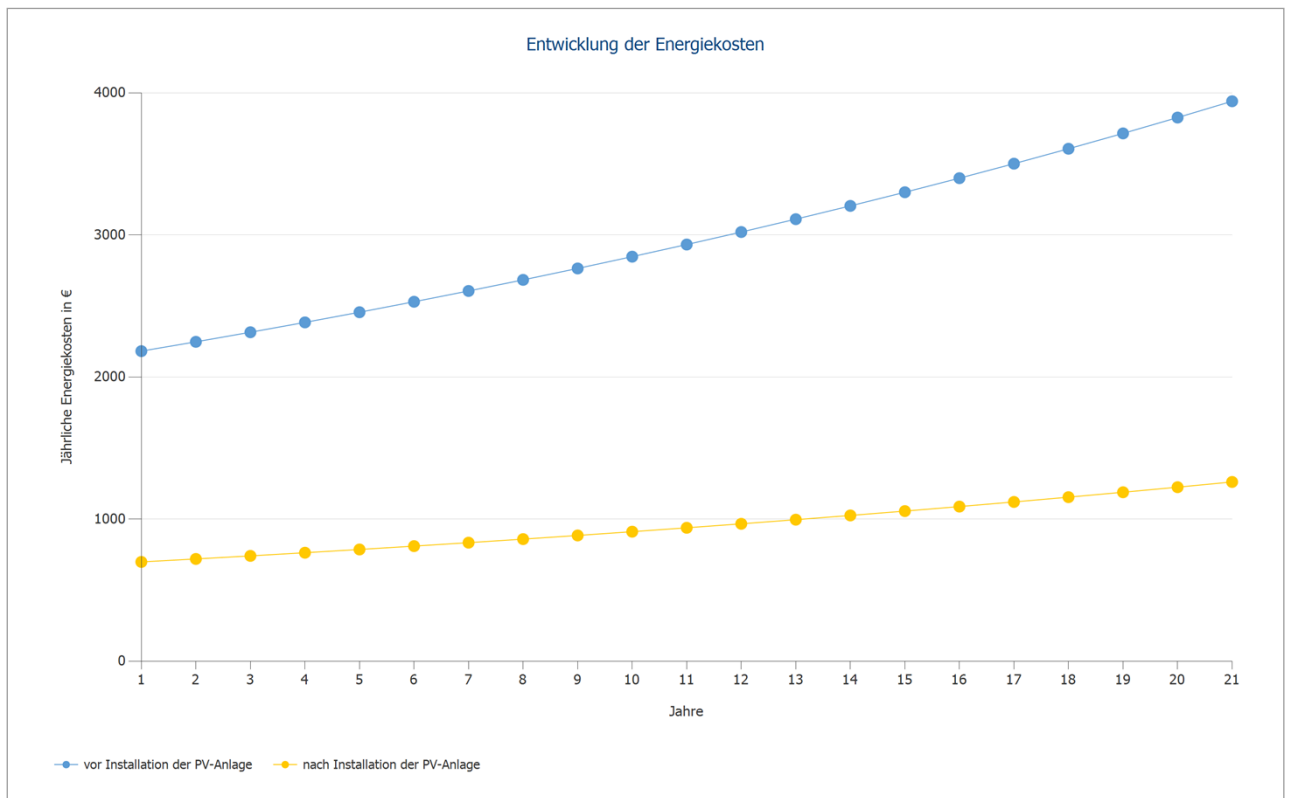


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-19.713,36 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	230,40 €	237,66 €	237,66 €	237,66 €	237,66 €
Einsparungen Strombezug	1.445,77 €	1.528,11 €	1.573,95 €	1.621,17 €	1.669,81 €
Jährlicher Cashflow	-18.037,20 €	1.765,77 €	1.811,61 €	1.858,83 €	1.907,46 €
Kumulierter Cashflow	-18.037,20 €	-16.271,43 €	-14.459,82 €	-12.600,99 €	-10.693,53 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	237,66 €	237,66 €	237,66 €	237,66 €	237,66 €
Einsparungen Strombezug	1.719,90 €	1.771,50 €	1.824,64 €	1.879,38 €	1.935,76 €
Jährlicher Cashflow	1.957,56 €	2.009,15 €	2.062,30 €	2.117,04 €	2.173,42 €
Kumulierter Cashflow	-8.735,97 €	-6.726,81 €	-4.664,51 €	-2.547,48 €	-374,05 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	237,66 €	237,66 €	237,66 €	237,66 €	237,66 €
Einsparungen Strombezug	1.993,84 €	2.053,65 €	2.115,26 €	2.178,72 €	2.244,08 €
Jährlicher Cashflow	2.231,49 €	2.291,31 €	2.352,92 €	2.416,38 €	2.481,74 €
Kumulierter Cashflow	1.857,44 €	4.148,75 €	6.501,67 €	8.918,04 €	11.399,78 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	237,66 €	237,66 €	237,66 €	237,66 €	237,66 €
Einsparungen Strombezug	2.311,40 €	2.380,74 €	2.452,17 €	2.525,73 €	2.601,50 €
Jährlicher Cashflow	2.549,06 €	2.618,40 €	2.689,82 €	2.763,39 €	2.839,16 €
Kumulierter Cashflow	13.948,84 €	16.567,24 €	19.257,06 €	22.020,45 €	24.859,62 €

Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	232,88 €
Einsparungen Strombezug	2.679,55 €
Jährlicher Cashflow	2.912,42 €
Kumulierter Cashflow	27.772,04 €

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

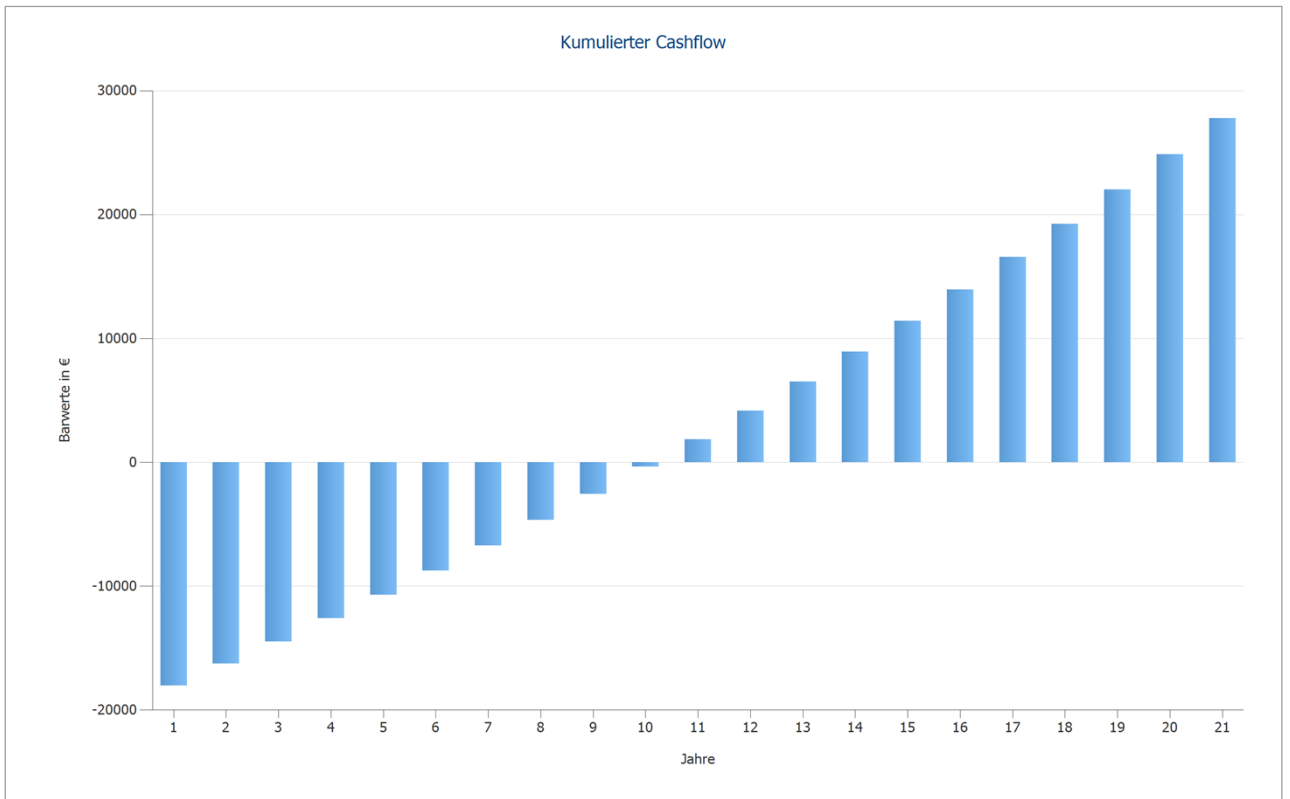
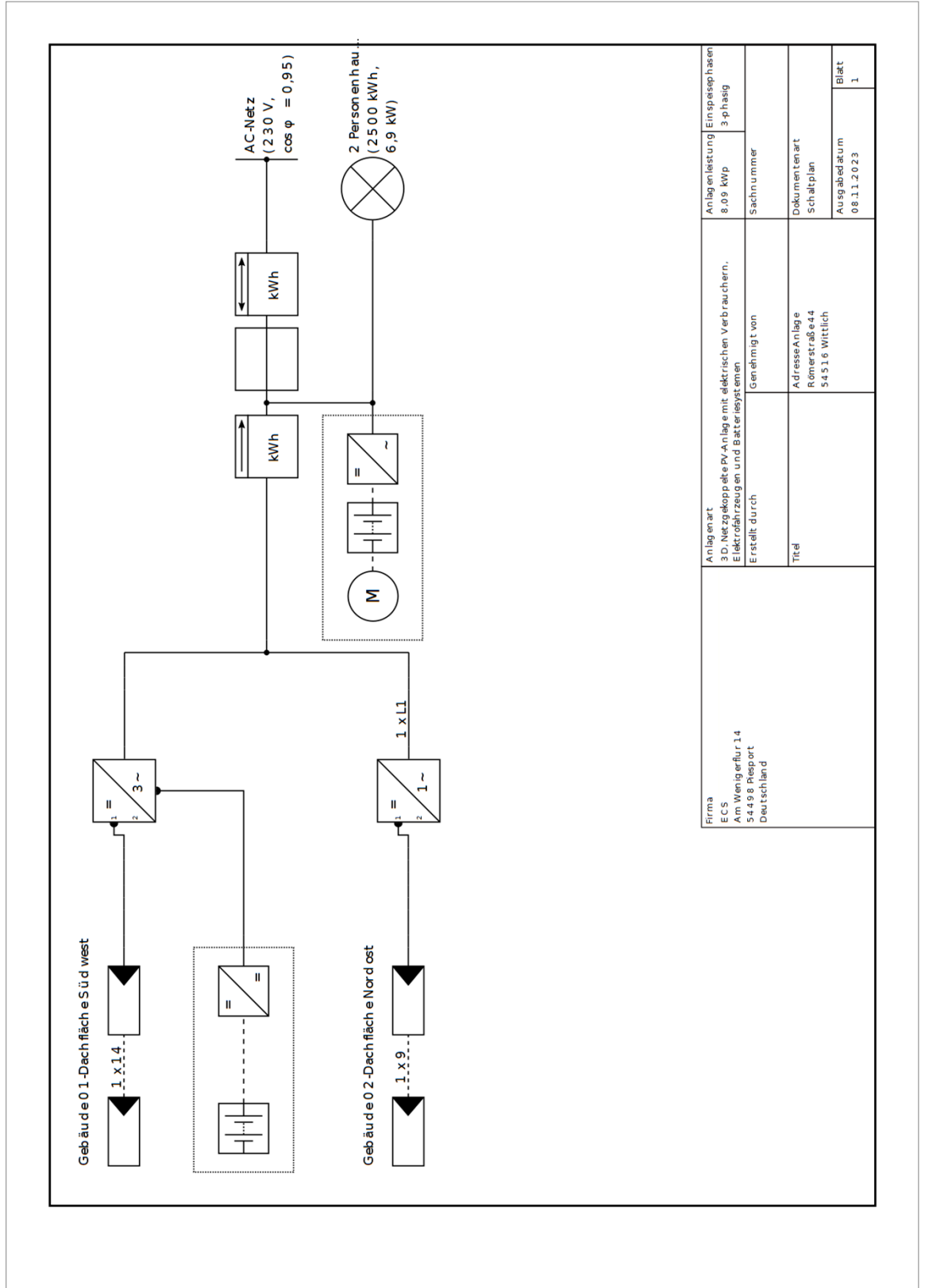


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan



Firma ECS Am Wenigerflur 14 54498 Piesport Deutschland	Anlagenart 3D-Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern, Elektrofahrzeugen und Batteriesystemen Erstellt durch	Anlageneleistung 8,09 kWp 3-phasig	Einpreisephasen 3-phasig
	Genehmigt von	Sachnummer	
Titel Adresse Anlage Römerstraße 44 54516 Wittlich		Dokumententart Schaltplan	Blatt 1
		Ausgabedatum 08.11.2023	

Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

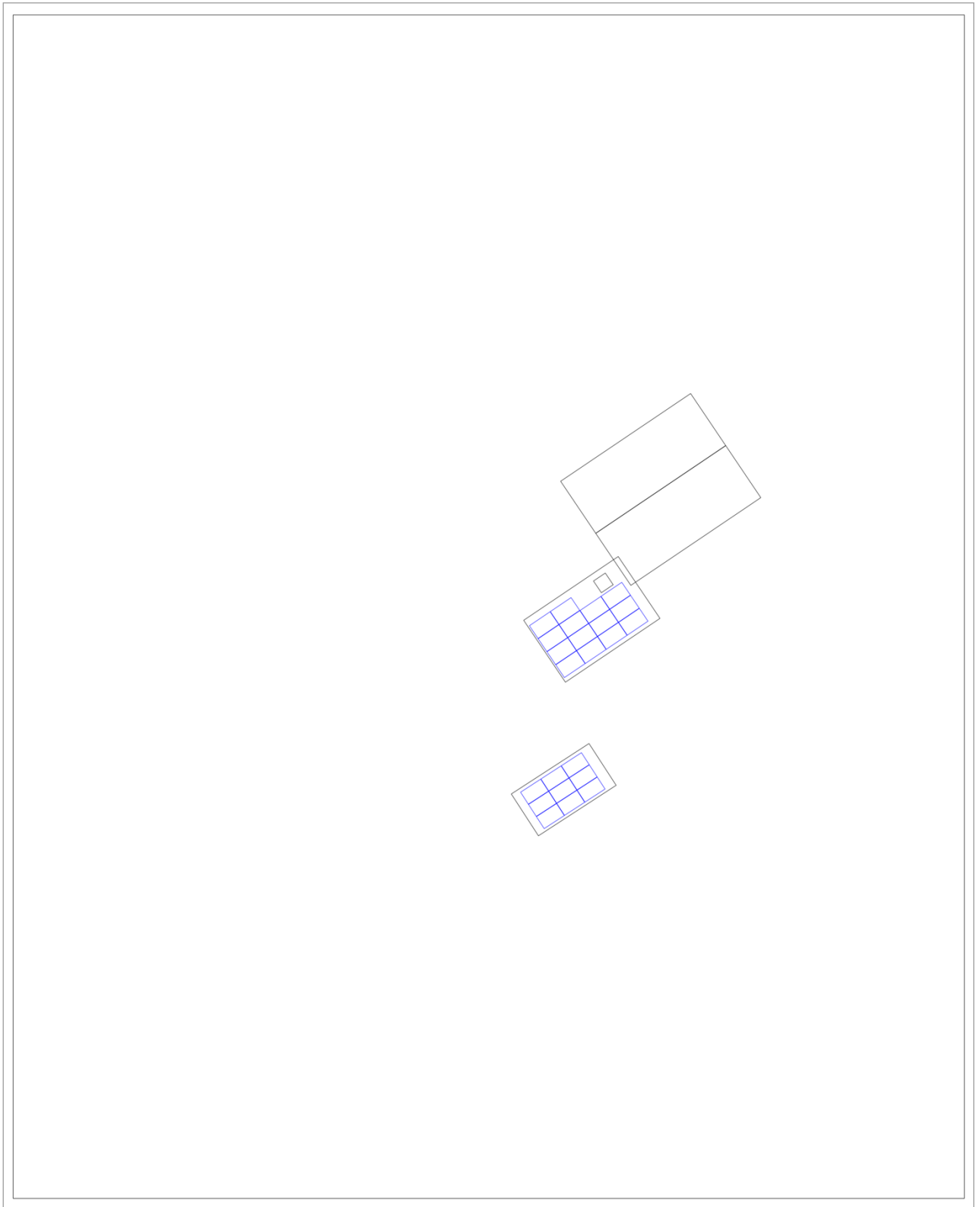


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

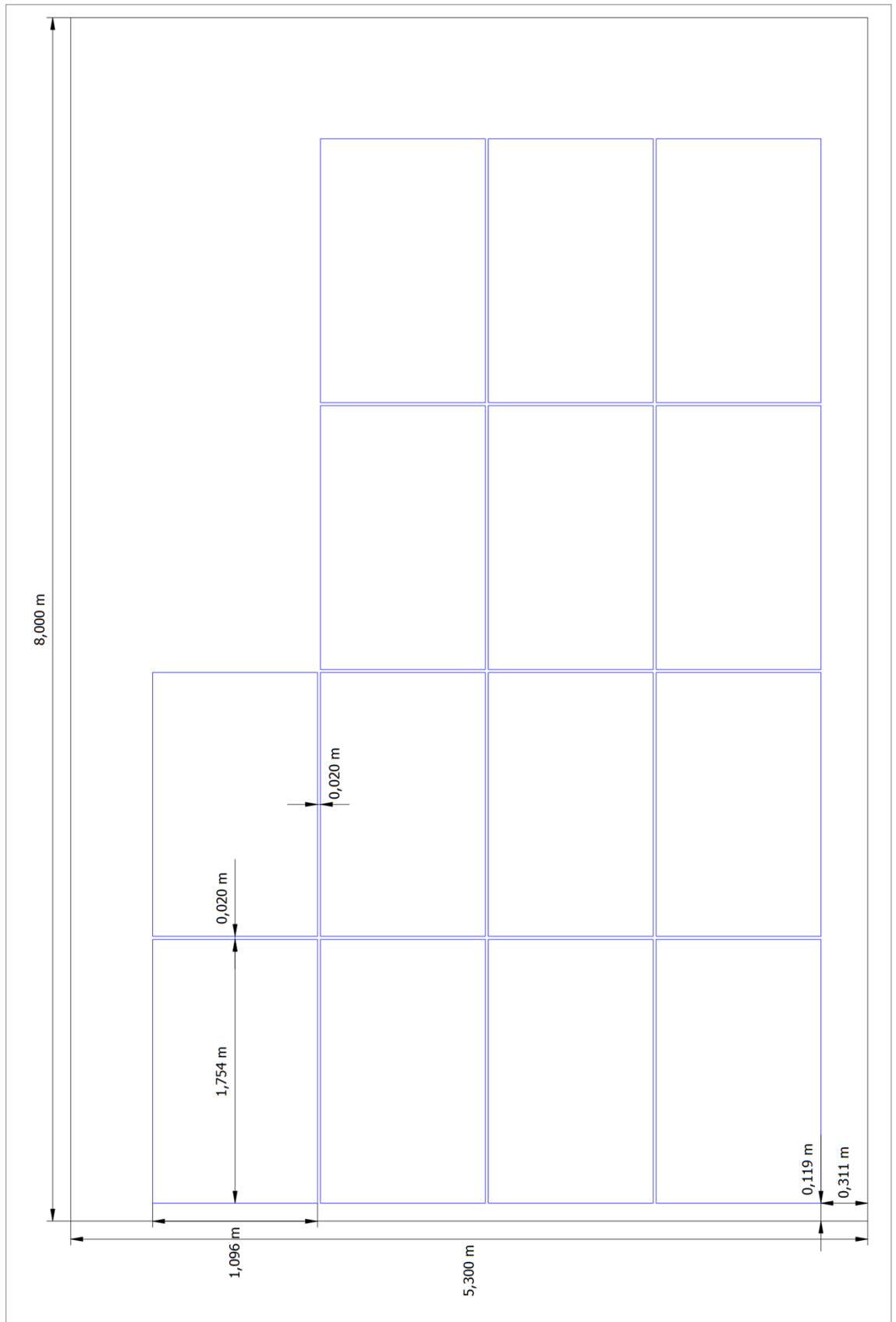


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Südwest

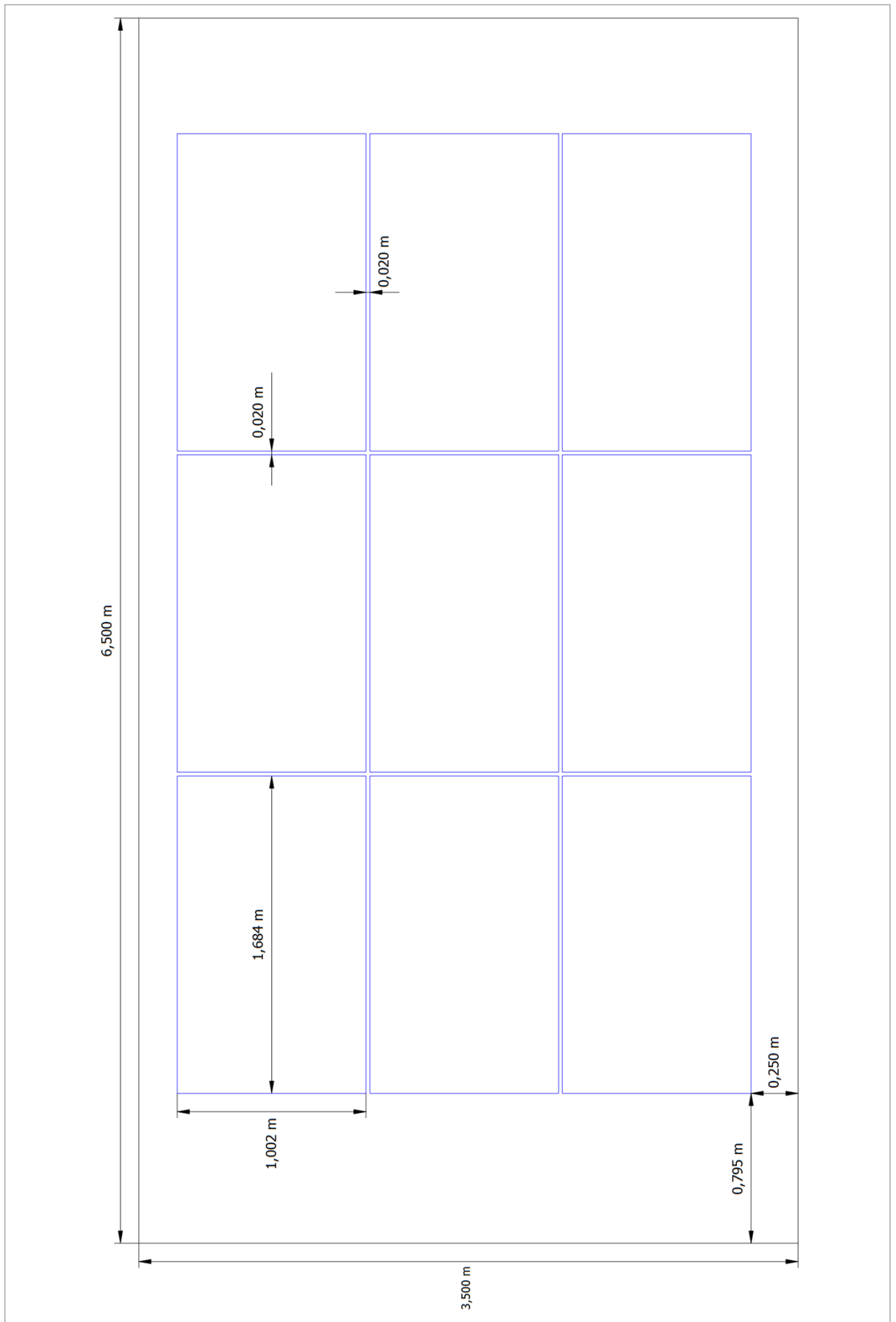


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche Nordost

Strangplan

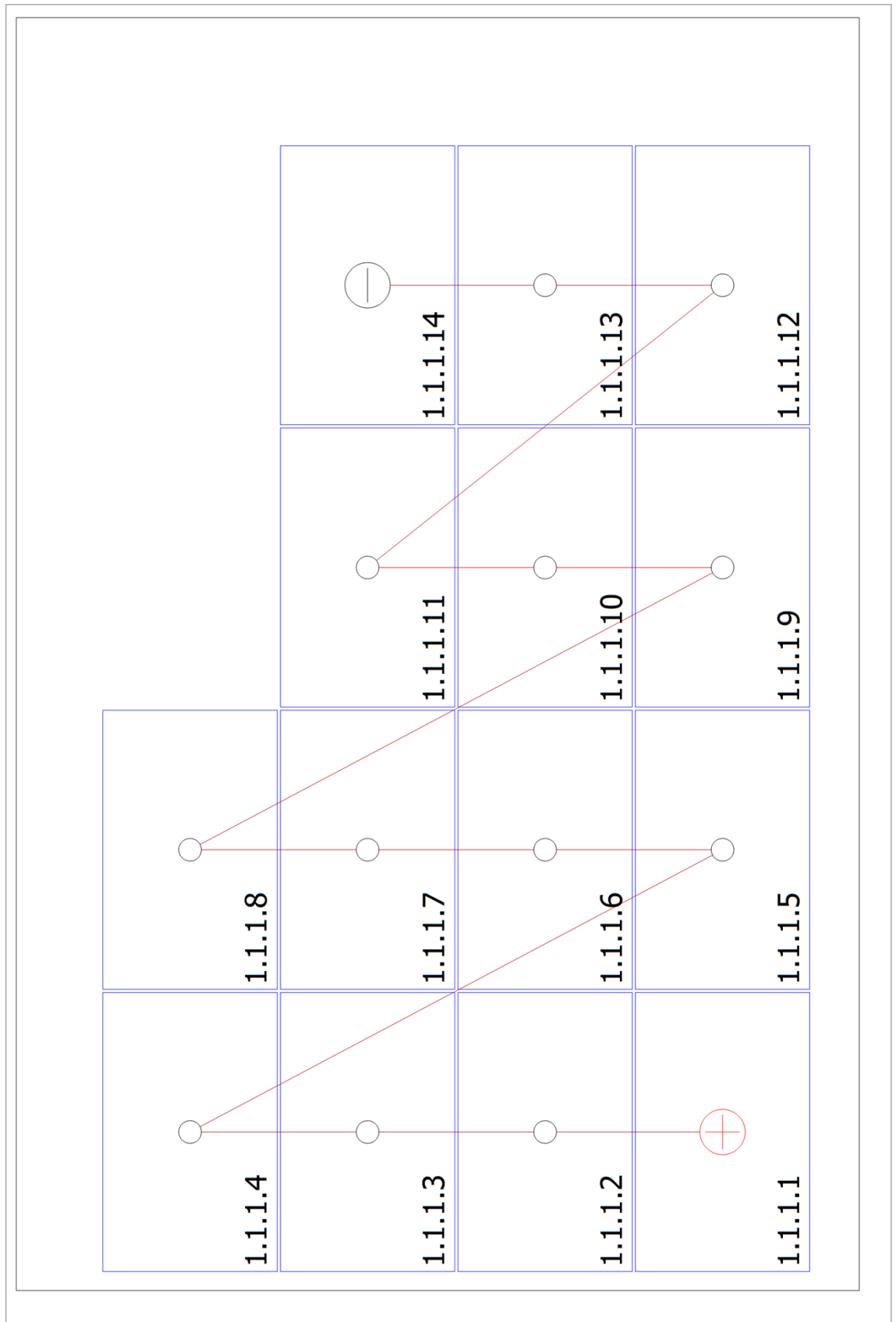


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Südwest

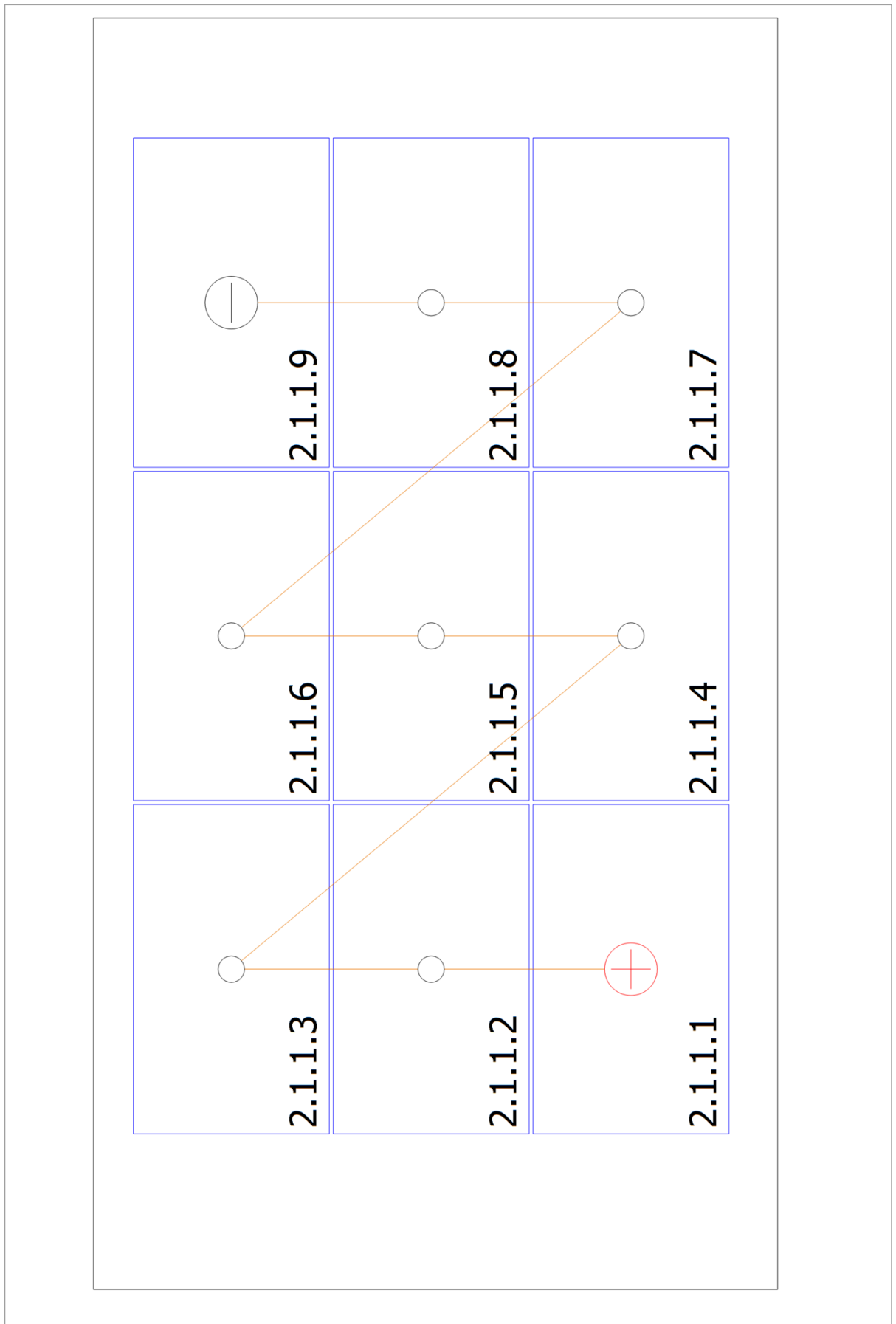


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche Nordost

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-385-DE09.05 VERTEX S	14	Stück
2	PV-Modul		Suntech Power	STP300-60/Wfh	9	Stück
3	Wechselrichter		Huawei Technologies	SUN2000MA-5KTL- M1(High Current Version-400Vac)	1	Stück
4	Wechselrichter		Huawei Technologies	SUN2000-3KTL-1	1	Stück
5	Batteriesystem		Huawei Technologies	LUNA2000-5-S0	1	Stück
6	Elektrofahrzeug		VW	e-Golf (AC charging)	1	Stück
7	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
8	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
9	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück