



ECS

Am Wenigerflur 14
54498 Piesport
Deutschland

Ansprechpartner/in:

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

Sabine und Norbert Streit
Pfarrer-Alten-Straße 9
54340 Bekond

Projekttitel: Streit_Bekond

28.08.2022

Ihre PV-Anlage von ECS

Adresse der Anlage

Pfarrer-Alten-Straße 9
54340 Bekond



Projektbeschreibung:

KD Wunsch:

- Ersatzstromumschaltung
- Aluminiumrohr für Leitungen Fassade
- Alternativ Angebot mit Modulen aus DE Fertigung

WR und Speicher Aufstellung in Garage

Hinweise zur gewünschten Ersatzstromumschaltung:

- Unterbrechungsfreie Umschaltung nicht möglich, es wird weiterhin eine USV benötigt. Umschaltung kann einige Minuten dauern.



Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

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

Klimadaten	Trier, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD
PV-Generatorleistung	18,33 kWp
PV-Generatorfläche	86,5 m ²
Anzahl PV-Module	47
Anzahl Wechselrichter	2
Anzahl Batteriesysteme	1
Anzahl Fahrzeuge	1

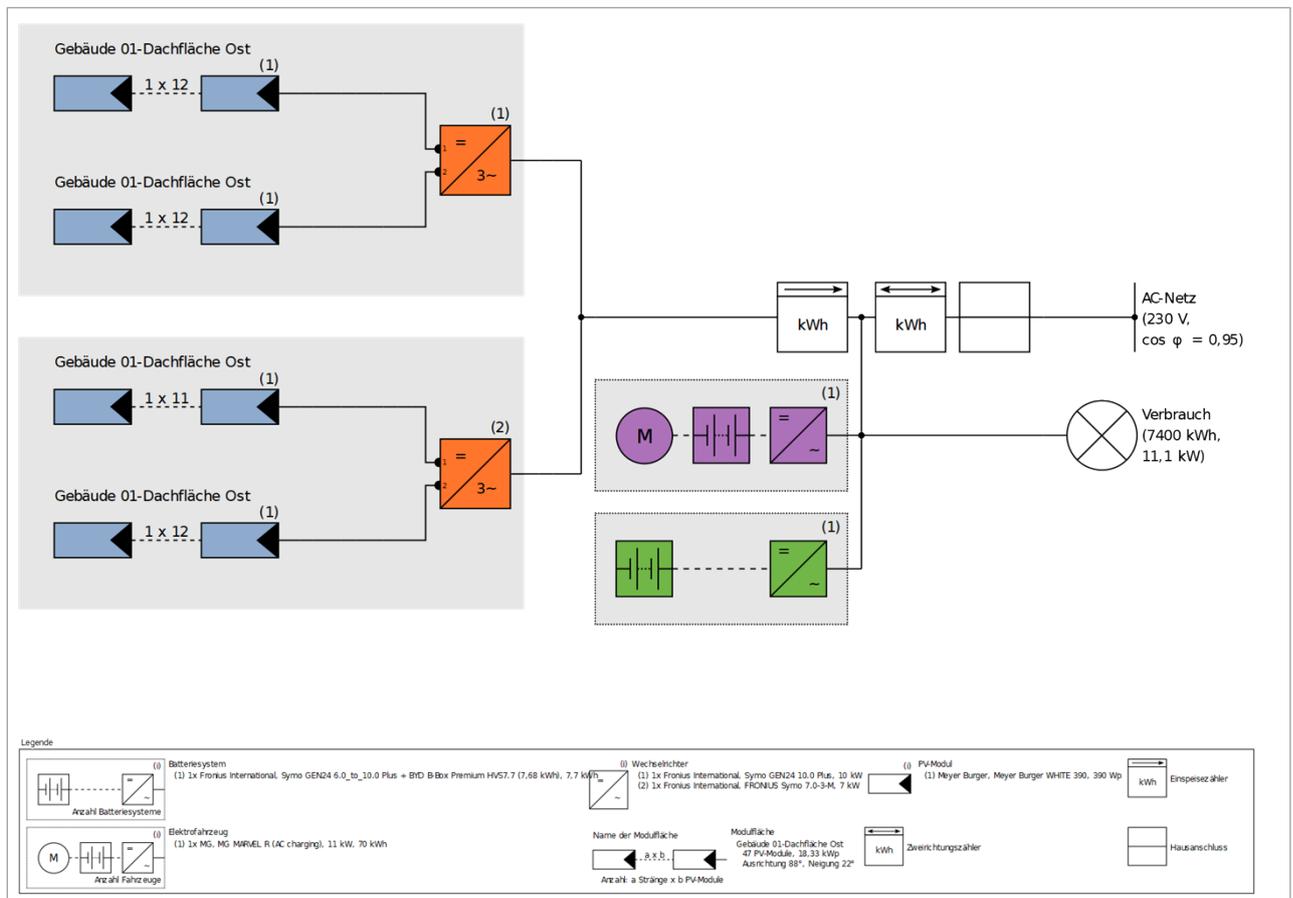


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	18,33 kWp
Spez. Jahresertrag	888,47 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	90,24 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,4 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	16.340 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.711 kWh/Jahr
Batterieladung	1.681 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.251 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	9.697 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	40,5 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	7.593 kg/Jahr
Autarkiegrad	65,1 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	40.869,00 €
Gesamtkapitalrendite	7,21 %
Amortisationsdauer	12,1 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1331 €/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	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	7400 kWh
2 Personenhaushalt	3600 kWh
Wärmepumpe	3800 kWh
Spitzenlast	11,1 kW

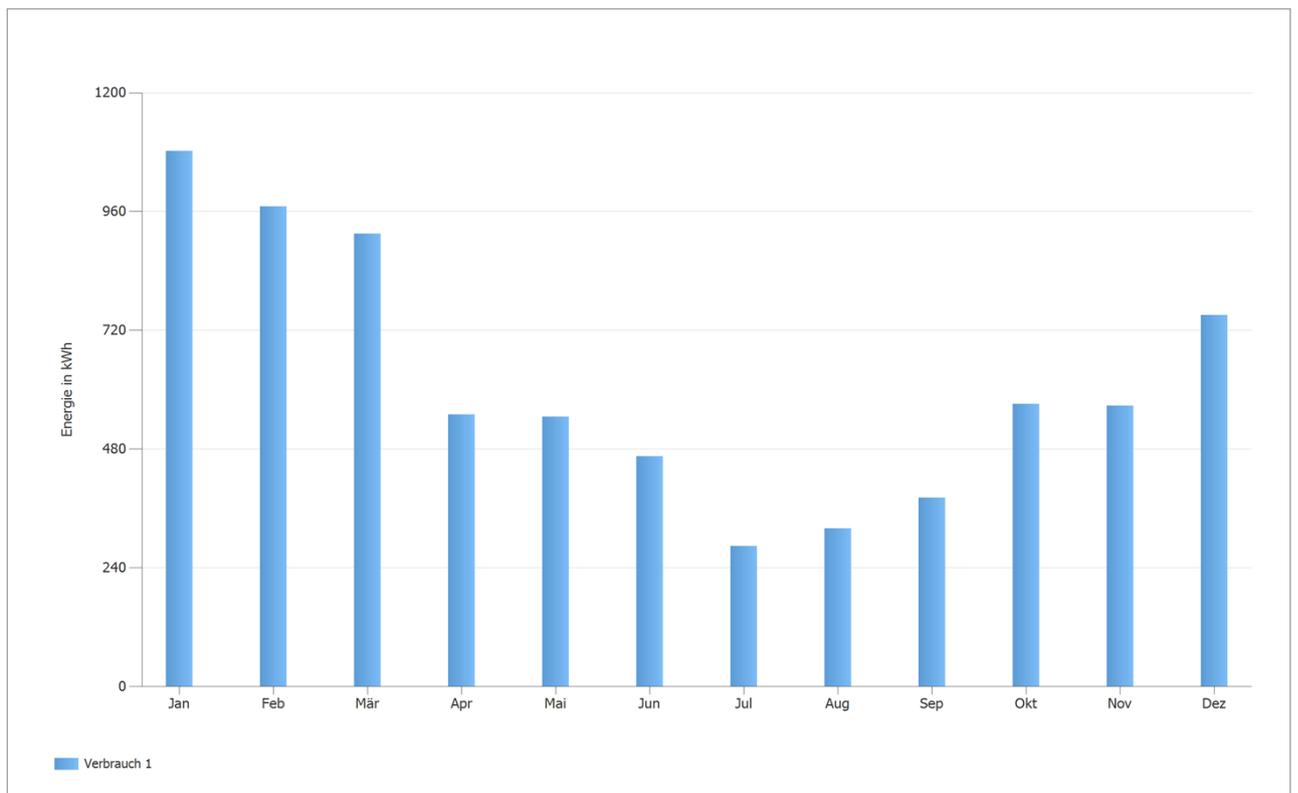


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Ost
PV-Module	47 x Meyer Burger WHITE 390 (v1)
Hersteller	Meyer Burger
Neigung	22 °
Ausrichtung	Osten 88 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	86,5 m ²

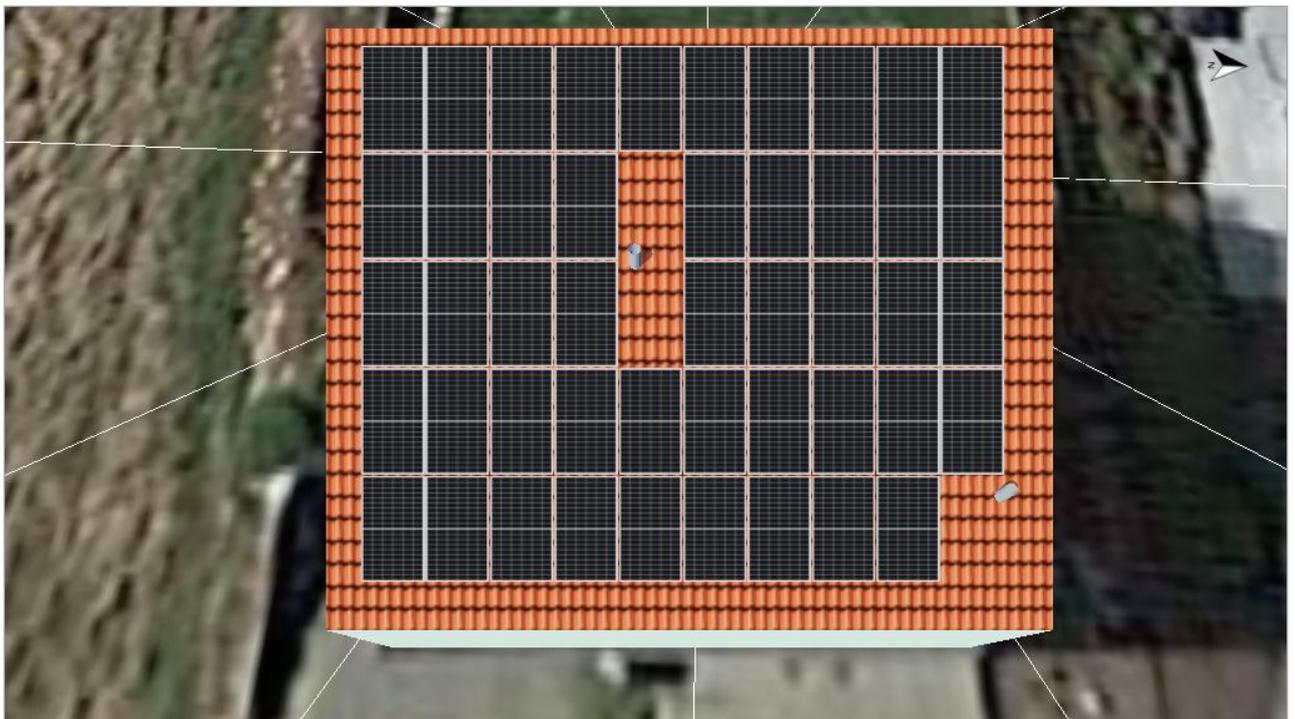


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

Horizontlinie, 3D-Planung

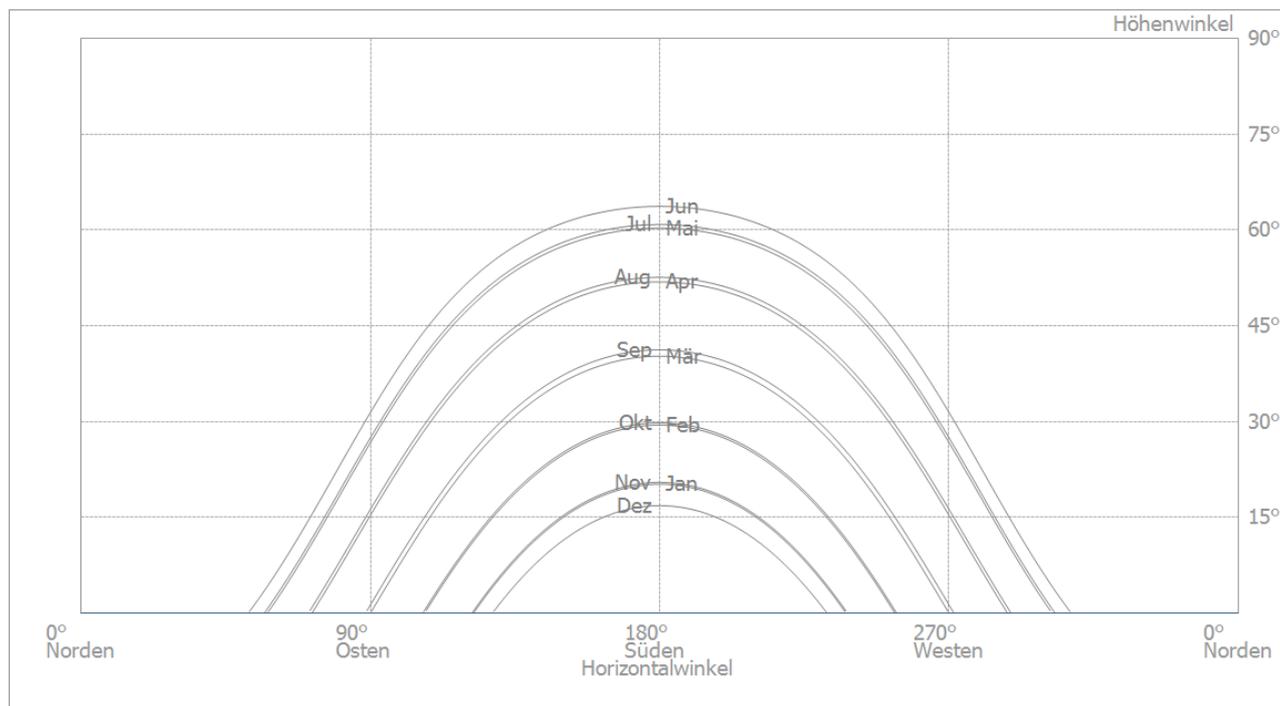


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Ost
Wechselrichter 1	
Modell	Symo GEN24 10.0 Plus (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	98,5 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 12 MPP 2: 1 x 12

Wechselrichter 2

Modell	FRONIUS Symo 7.0-3-M (v3)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	134,9 %
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)	+/- 0,95

Batteriesysteme

Batteriesystem

Modell	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS7.7 (7,68 kWh) (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	AC Kopplung
Nennleistung	6,75 kW
Batterie	
Hersteller	BYD Company Ltd.
Modell	HVS (v1)
Anzahl	3
Batterieenergie	7,7 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

Elektrofahrzeuge

Elektrofahrzeug - Gruppe 1

Elektrofahrzeug	
Modell	MG MARVEL R (AC charging) (v1)
Hersteller	MG
Anzahl Fahrzeuge	1
Reichweite nach WLTP	402 km
Batteriekapazität	70 kWh
Verbrauch	19,4 kWh / 100km
Ladestation	
Ladeleistung	11 kW
Ladetechnik	AC Typ 2
Lademodus	PV optimiert
Entladen zur Verbrauchsdeckung	Nein
Benutzung	
Gewünschte Reichweite pro Woche	200 km
Fahrleistung pro Jahr	10429 km

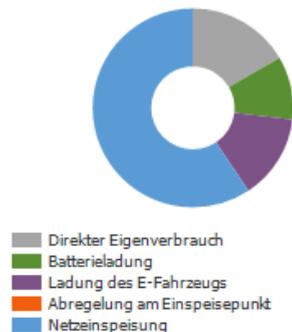
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	18,33 kWp
Spez. Jahresertrag	888,47 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	90,24 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,4 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	16.340 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.711 kWh/Jahr
Batterieladung	1.681 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.251 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	9.697 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	40,5 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	7.593 kg/Jahr

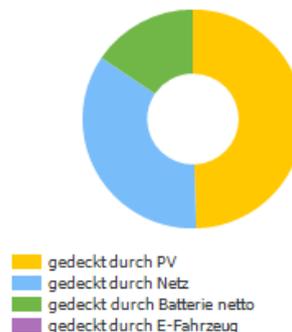
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Verbraucher

Verbraucher	7.400 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	54 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.566 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	10.020 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	4.962 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.500 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.558 kWh/Jahr
gedeckt durch E-Fahrzeug	0 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	65,1 %

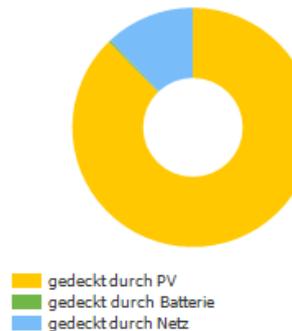
Gesamtverbrauch



Elektrofahrzeug

Ladung am Anfang	70 kWh
Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)	2.566 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	2.251 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie	7 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	308 kWh/Jahr
Entladen des E-Fahrzeugs zur Verbrauchsdeckung	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	223 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	390 kWh/Jahr
Verbrauch durch gefahrene Kilometer	2023 kWh/Jahr
Fahrleistung pro Jahr	10429 km/Jahr
davon solar	9178 km/Jahr

Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)



Batteriesystem

Ladung am Anfang	8 kWh
Batterieladung (Gesamt)	1.681 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	1.681 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.558 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	7 kWh/Jahr
Verbrauch	1.550 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	71 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	60 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	4,7 %
Lebensdauer	>20 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



gedeckt durch PV gedeckt durch Netz

Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	10.020 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.500 kWh/Jahr
Autarkiegrad	65,1 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: Streit_Bekond

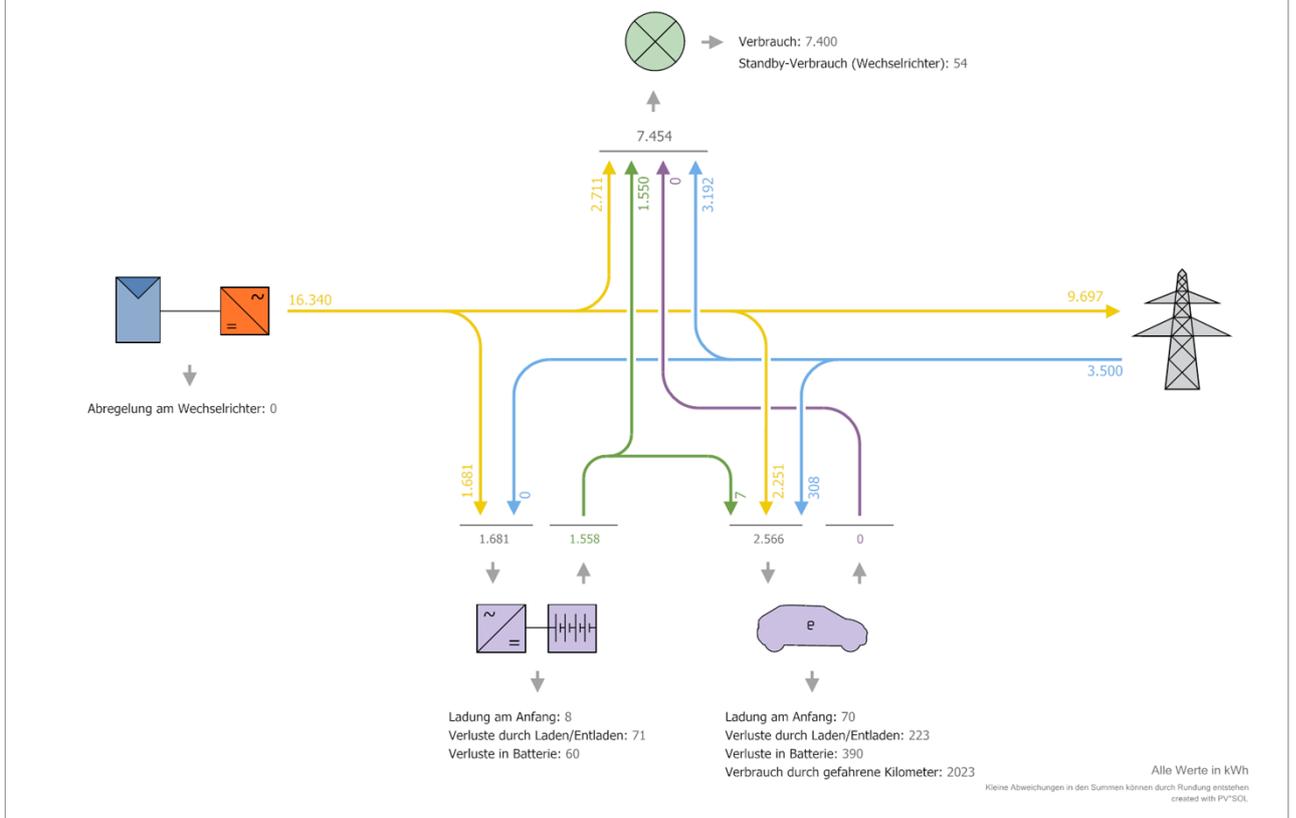


Abbildung: Energiefluss

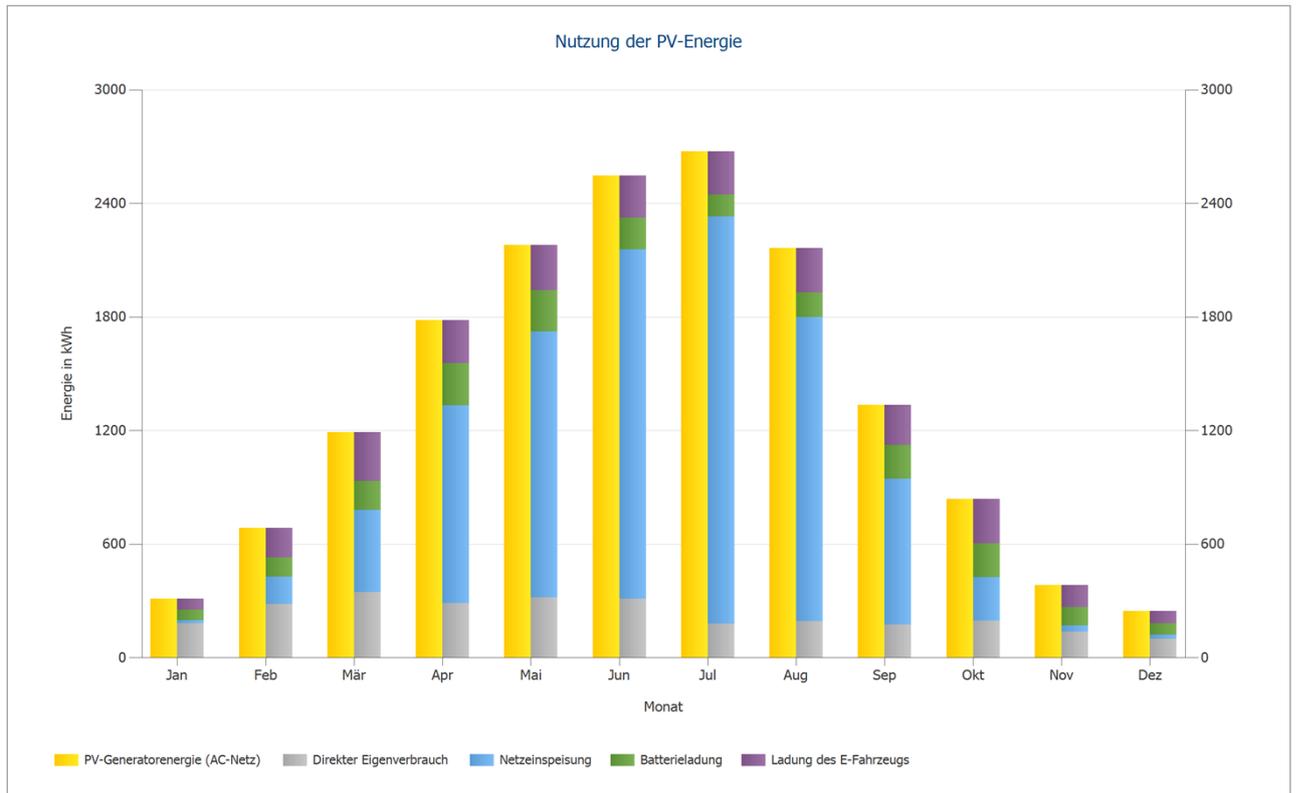


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

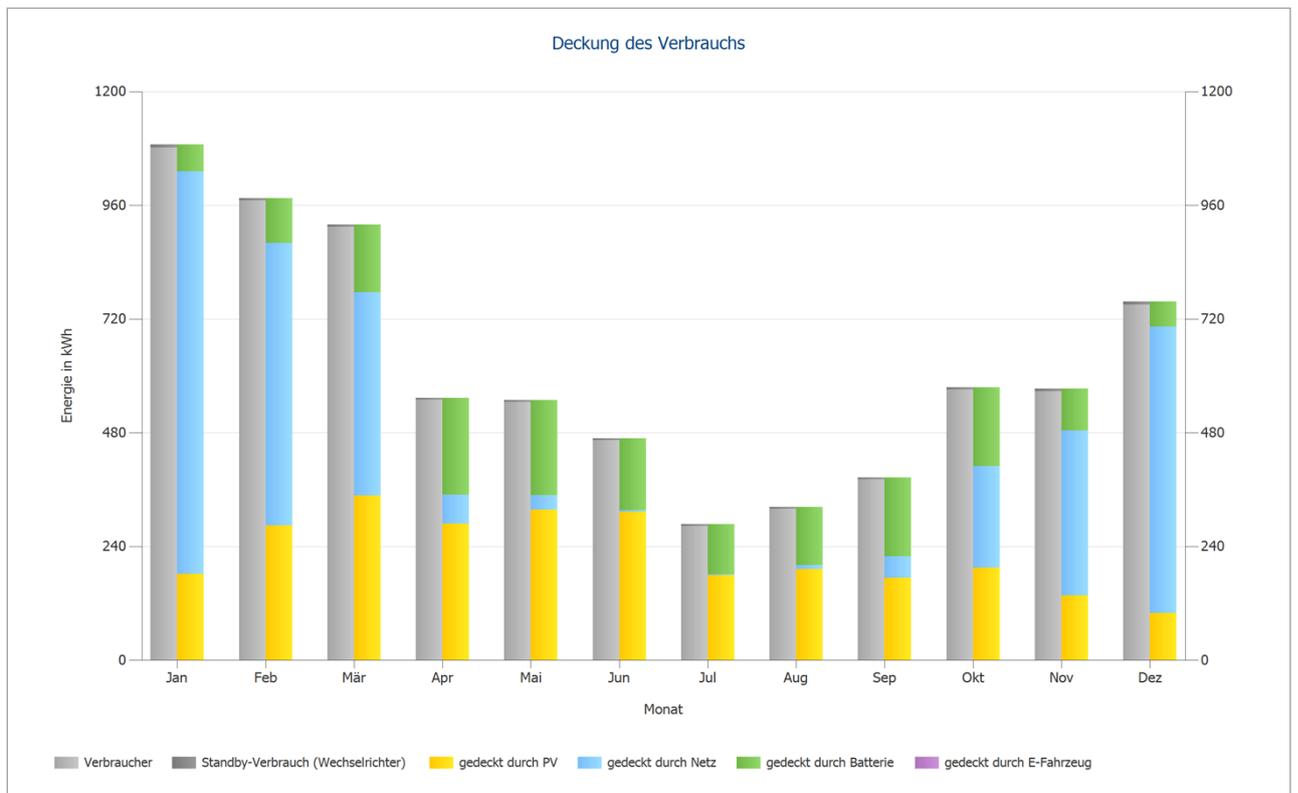


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

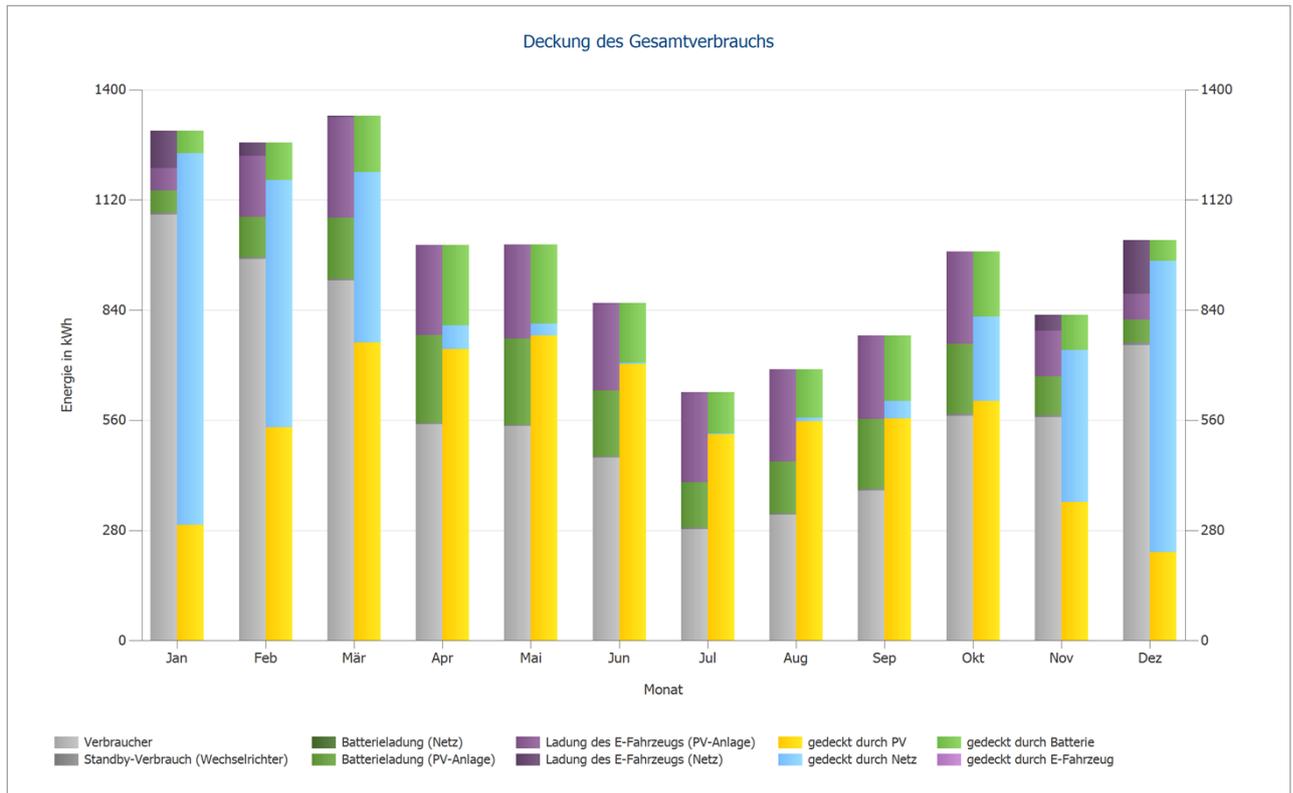


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	279,4 kWh
Februar	350,1 kWh
März	856,3 kWh
April	1648,7 kWh
Mai	1902 kWh
Juni	2015,1 kWh
Juli	1847,9 kWh
August	1559,4 kWh
September	1064,2 kWh
Oktober	694,1 kWh
November	261,7 kWh
Dezember	153,2 kWh
Jahreswert	12.632,2 kWh

Randbedingungen:
 Klimadaten nach DIN V 18599-10
 GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE OST
 Systemleistungsfaktor: 0.77
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Ost
 Neigung: 30°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	9.697 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	18,3 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	24.08.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	7,21 %
Kumulierter Cashflow	36.957,11 €
Amortisationsdauer	12,1 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1331 €/kWh
Fahrkosten ohne PV	8,73 €/100 km
Fahrkosten mit PV	3,94 €/100 km

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.229,62 €/kWp
Investitionskosten	40.869,00 €
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	746,69 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	2.295,33 €/Jahr

eeg2023 - Gebäudeanlage

Gültigkeit	26.07.2022 - 31.12.2042
Spezifische Einspeisevergütung	0,077 €/kWh
Einspeisevergütung	746,6906 €/Jahr

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

Arbeitspreis	0,355 €/kWh
Grundpreis	13,78 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	4 %/Jahr

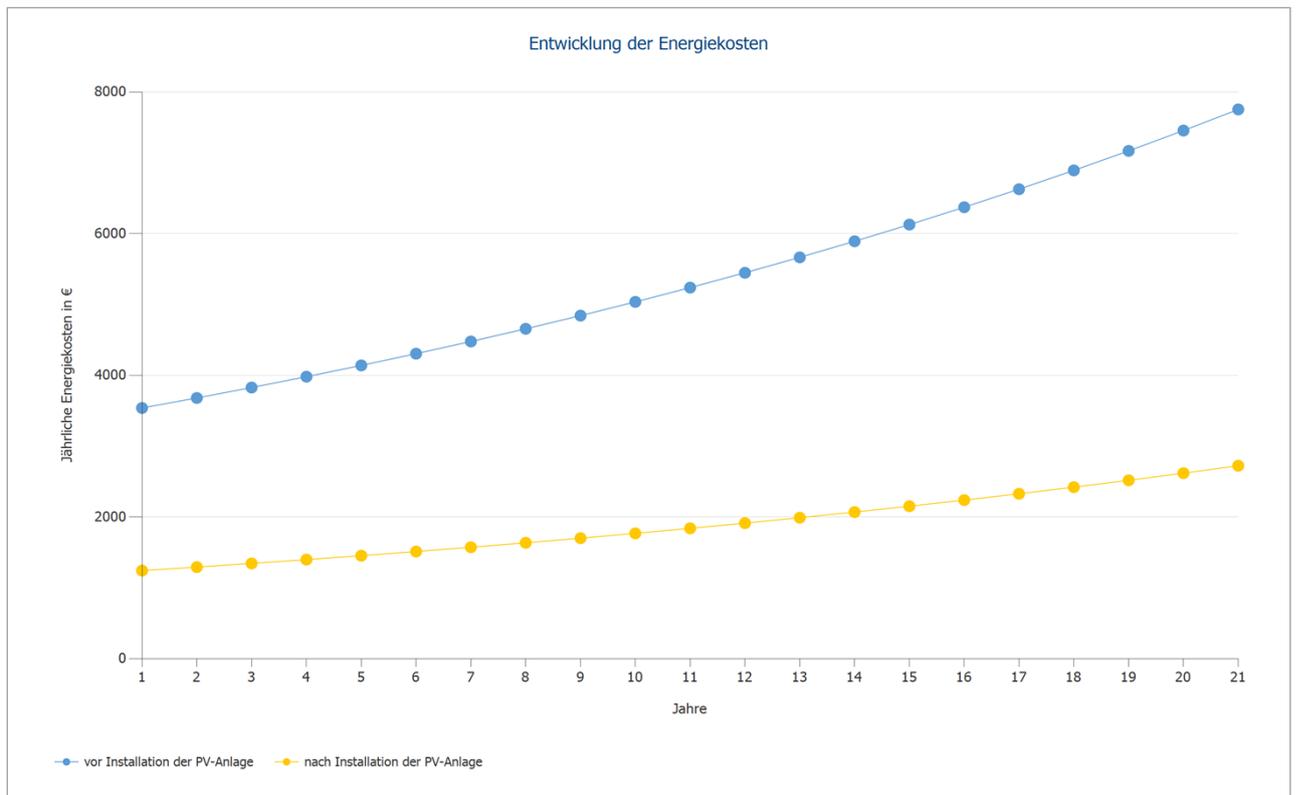


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-40.869,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	648,45 €	731,98 €	724,73 €	717,56 €	710,45 €
Einsparungen Strombezug	2.196,60 €	2.340,11 €	2.409,61 €	2.481,19 €	2.554,89 €
Jährlicher Cashflow	-38.023,96 €	3.072,08 €	3.134,35 €	3.198,74 €	3.265,34 €
Kumulierter Cashflow	-38.023,96 €	-34.951,87 €	-31.817,53 €	-28.618,78 €	-25.353,45 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	703,42 €	696,45 €	689,56 €	682,73 €	675,97 €
Einsparungen Strombezug	2.630,77 €	2.708,92 €	2.789,38 €	2.872,23 €	2.957,55 €
Jährlicher Cashflow	3.334,19 €	3.405,37 €	3.478,94 €	3.554,96 €	3.633,51 €
Kumulierter Cashflow	-22.019,25 €	-18.613,89 €	-15.134,95 €	-11.579,99 €	-7.946,48 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	669,28 €	662,65 €	656,09 €	649,59 €	643,16 €
Einsparungen Strombezug	3.045,39 €	3.135,85 €	3.228,99 €	3.324,91 €	3.423,66 €
Jährlicher Cashflow	3.714,67 €	3.798,50 €	3.885,08 €	3.974,50 €	4.066,83 €
Kumulierter Cashflow	-4.231,81 €	-433,31 €	3.451,77 €	7.426,27 €	11.493,10 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	636,79 €	630,49 €	624,25 €	618,07 €	167,95 €
Einsparungen Strombezug	3.525,36 €	3.630,07 €	3.737,89 €	3.848,92 €	3.963,25 €
Jährlicher Cashflow	4.162,15 €	4.260,56 €	4.362,14 €	4.466,99 €	4.131,20 €
Kumulierter Cashflow	15.655,25 €	19.915,81 €	24.277,95 €	28.744,94 €	32.876,14 €

Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	0,00 €
Einsparungen Strombezug	4.080,97 €
Jährlicher Cashflow	4.080,97 €
Kumulierter Cashflow	36.957,11 €

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

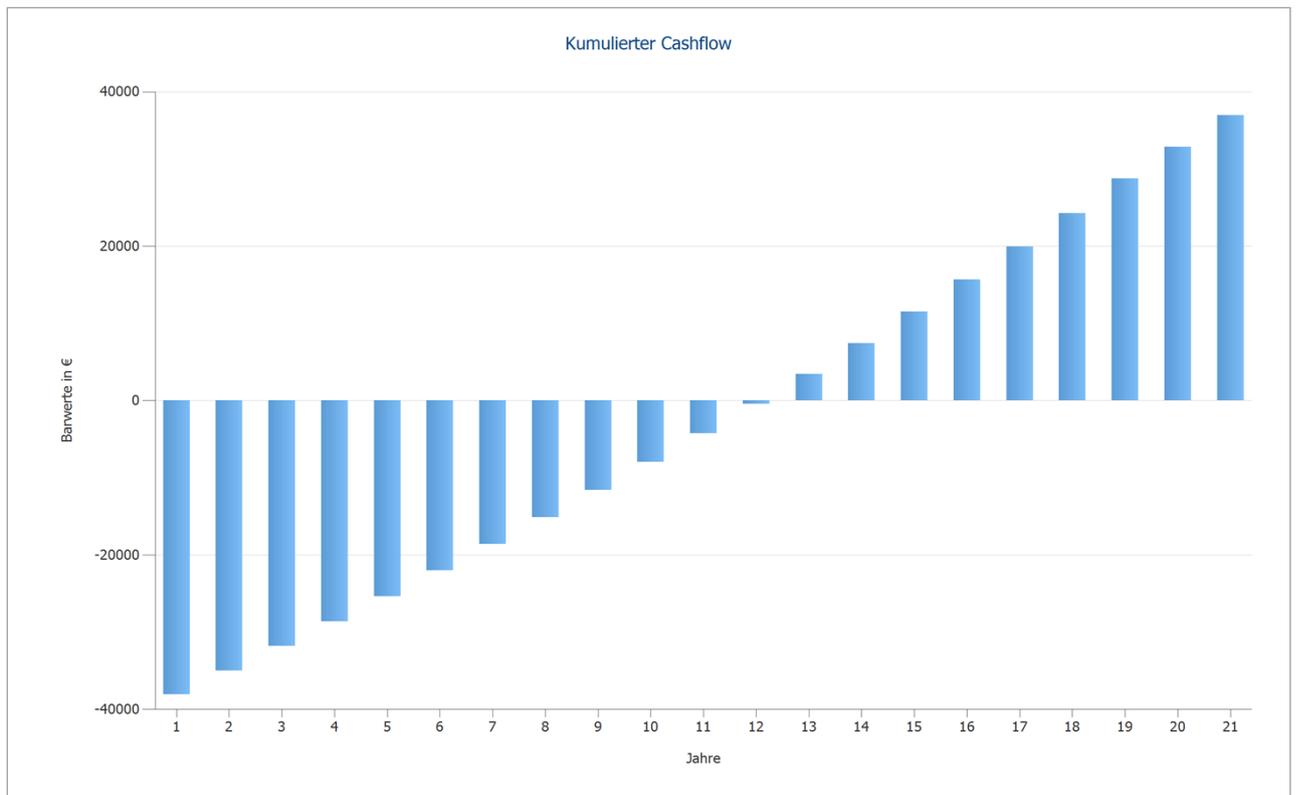


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan

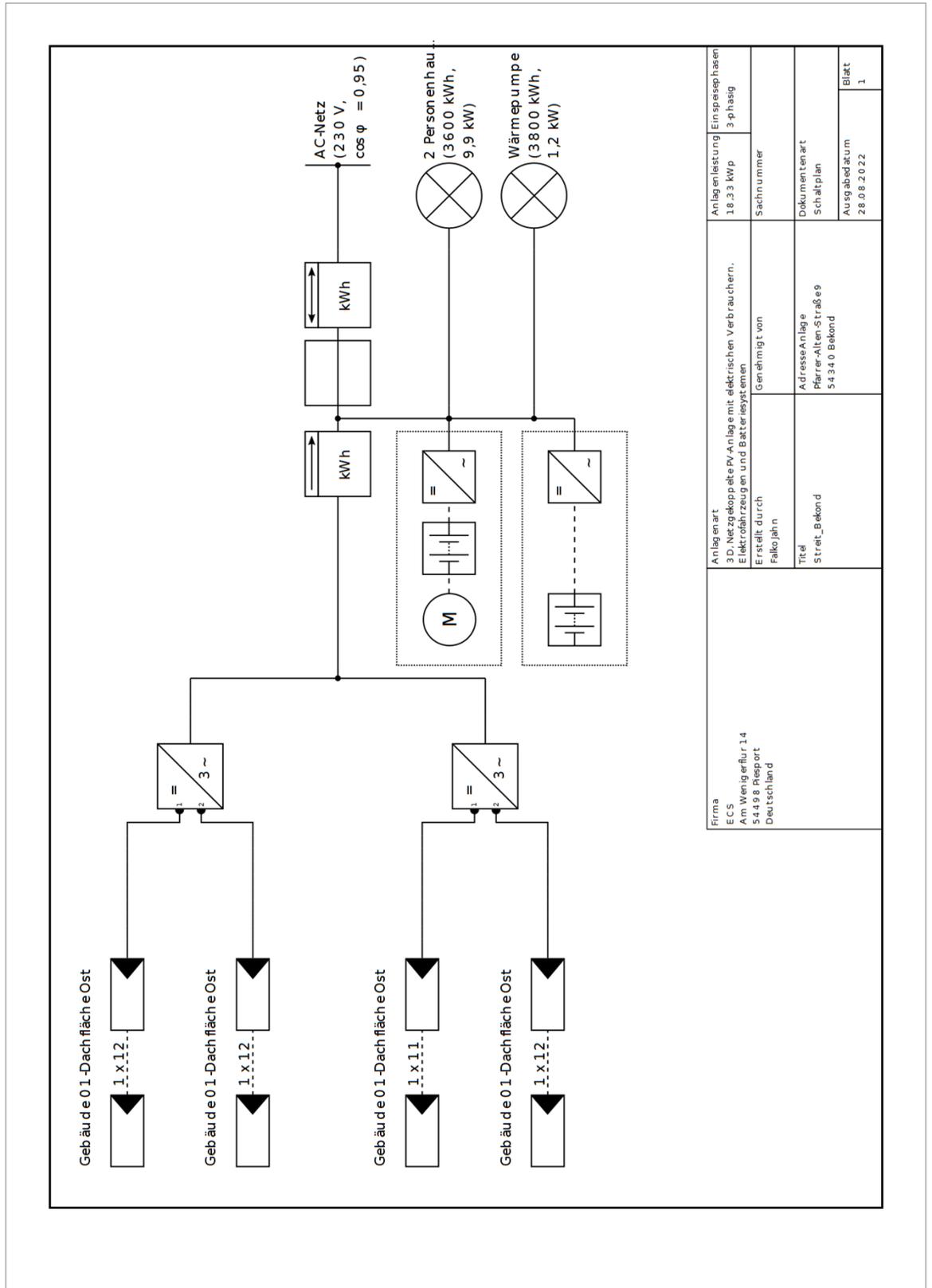


Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

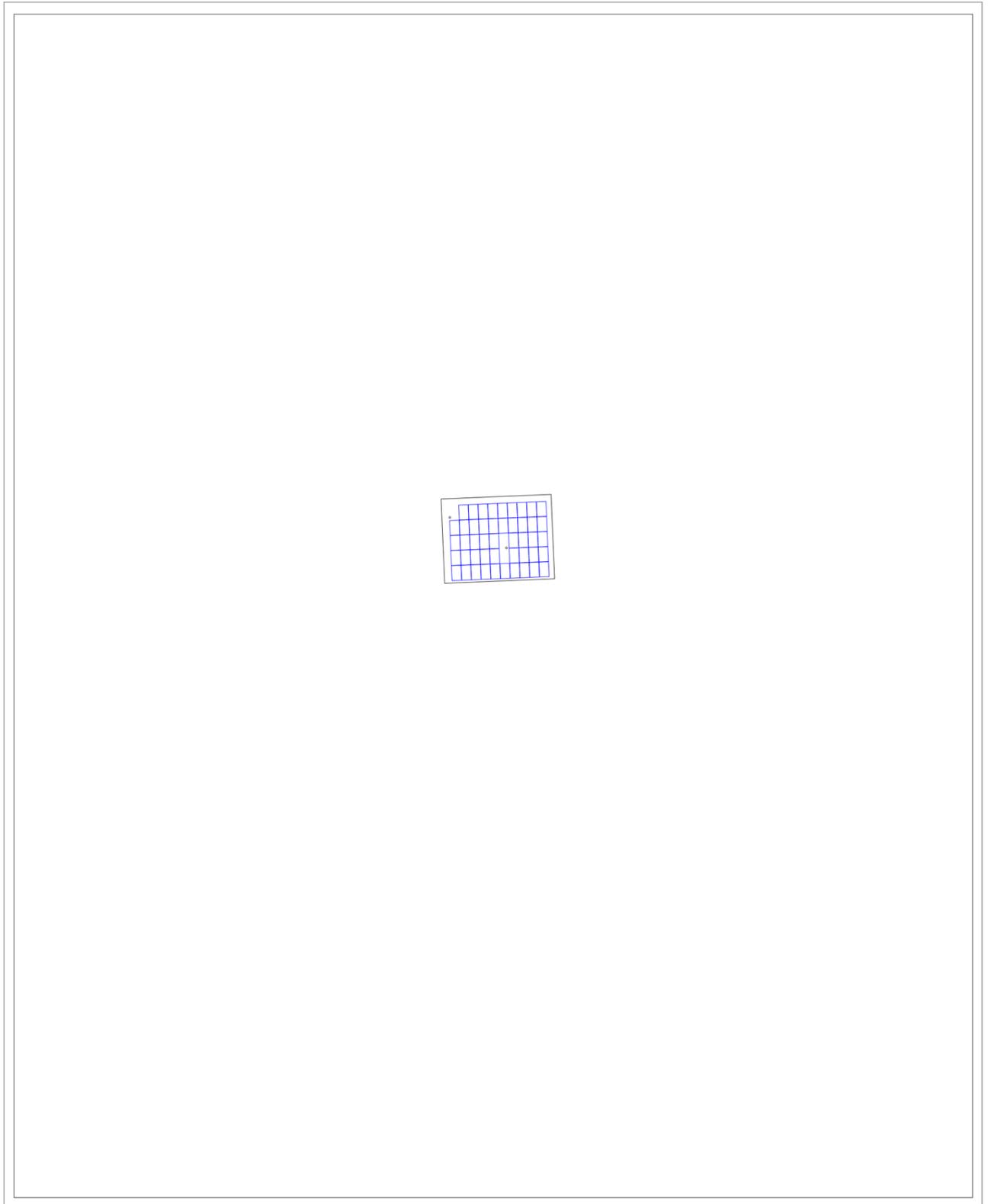


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

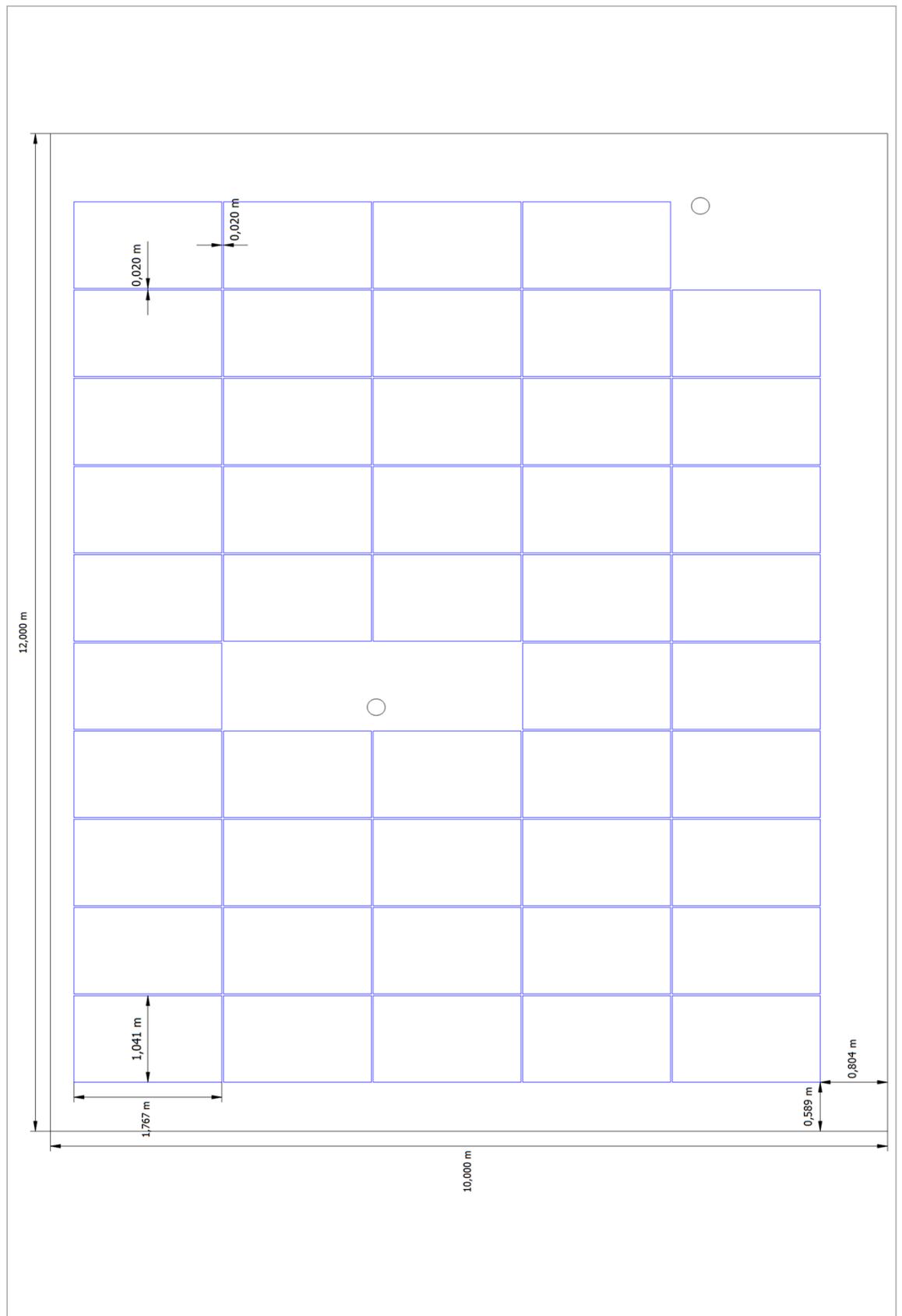


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Ost

Strangplan

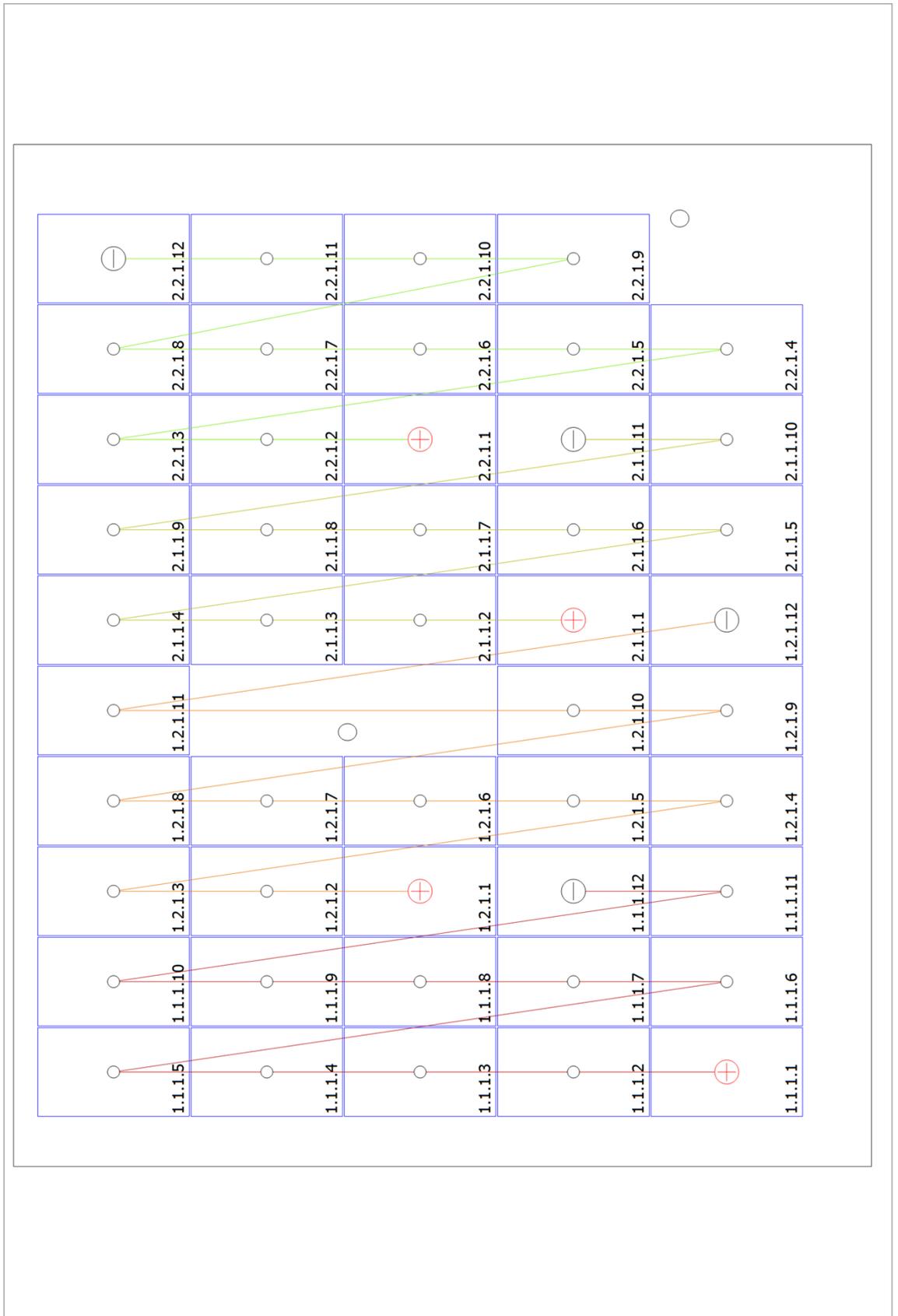


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Ost

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Meyer Burger	Meyer Burger WHITE 390	47	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	Symo GEN24 10.0 Plus	1	Stück
3	Wechselrichter		Fronius International	FRONIUS Symo 7.0-3-M	1	Stück
4	Batteriesystem		Fronius International	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS7.7 (7,68 kWh)	1	Stück
5	Elektrofahrzeug		MG	MG MARVEL R (AC charging)	1	Stück
6	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
7	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
8	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück