



Im Winkel
18059 Rostock

Solarstallations UG

Im Heuschober 23
18059
Rostock

Ansprechpartner/in:

Ulf Riedel
Telefon: 0151 17805955
E-Mail: ulf.riedel@solarstallations.com

Projekttitle: Modellkalkulation Biestow_Ost-West
Reihenhaus

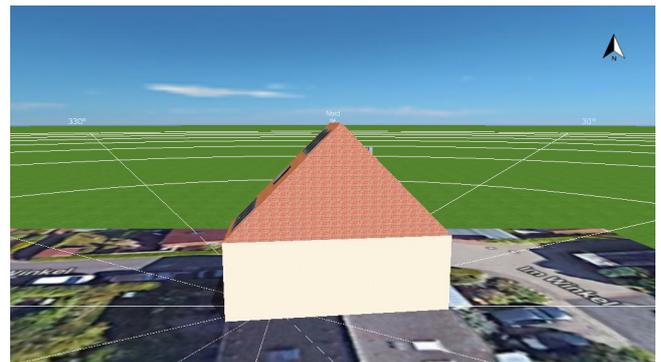
Angebotsnr.: Modellkalkulation Biestow_Ost-West
Reihenhaus

08.10.2023

Ihre PV-Anlage von Solarstallations UG

Adresse der Anlage

Im Winkel
18059 Rostock



Projektübersicht

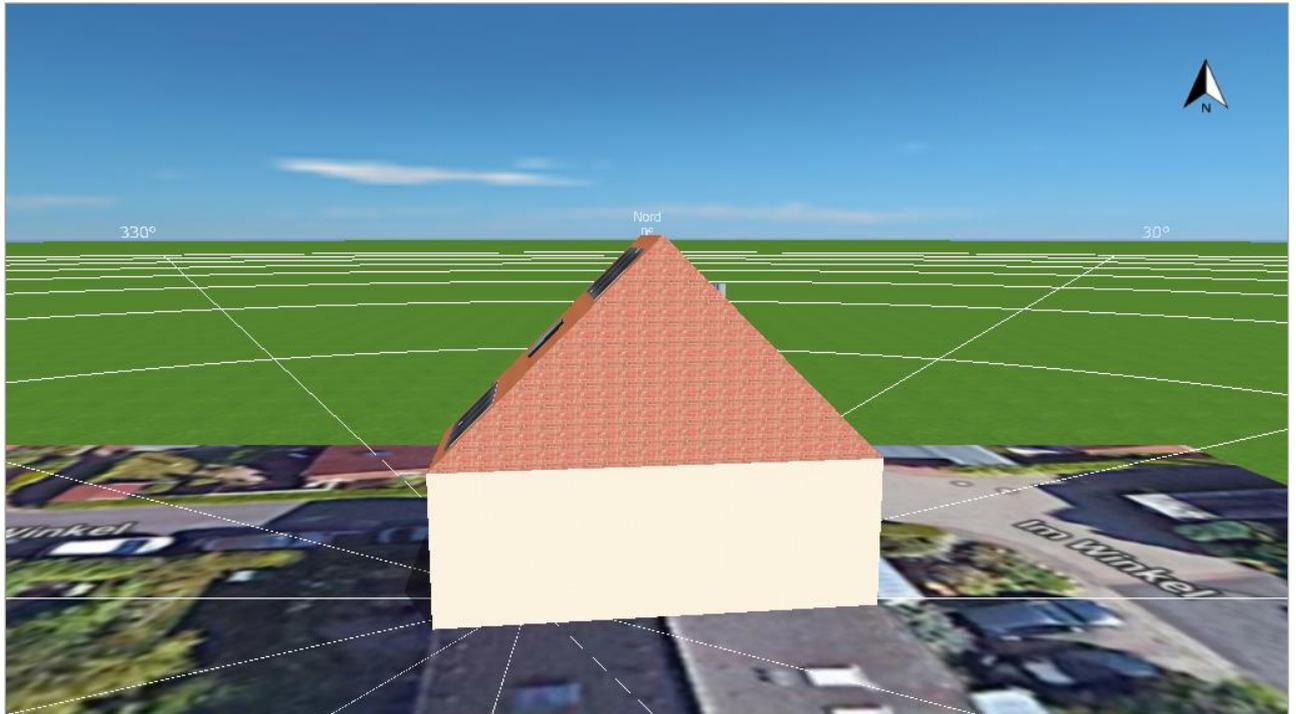


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

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

Klimadaten	Rostock, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD
PV-Generatorleistung	5,04 kWp
PV-Generatorfläche	24,0 m ²
Anzahl PV-Module	12
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1
Anzahl Fahrzeuge	1

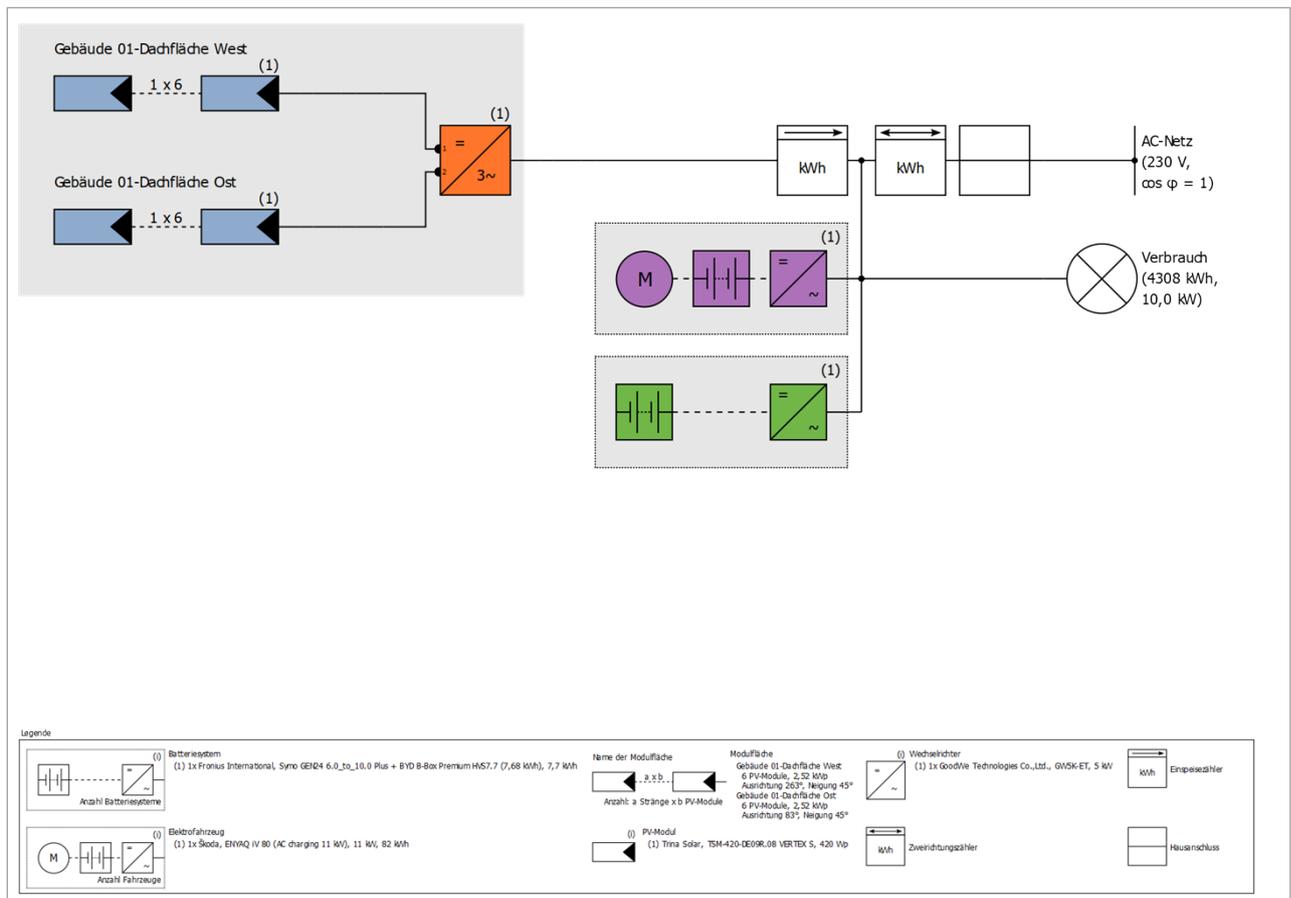


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	5,04 kWp
Spez. Jahresertrag	823,09 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	88,97 %
Ertragsminderung durch Abschattung	2,6 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	4.165 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	846 kWh/Jahr
Batterieladung	1.561 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	1.514 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	244 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	94,1 %
Vermiedene CO₂-Emissionen	1.890 kg/Jahr
Autarkiegrad	48,9 %



Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	18.953,00 €
Gesamtkapitalrendite	8,58 %
Amortisationsdauer	11,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,2004 €/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, Netzkoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern, Elektrofahrzeugen und Batteriesystemen
------------	--

Klimadaten

Standort	Rostock, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD
Auflösung der Daten	1 min
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

Verbrauch

Gesamtverbrauch	4308 kWh
2 Personen mit 2 Kindern	4308 kWh
Spitzenlast	10 kW

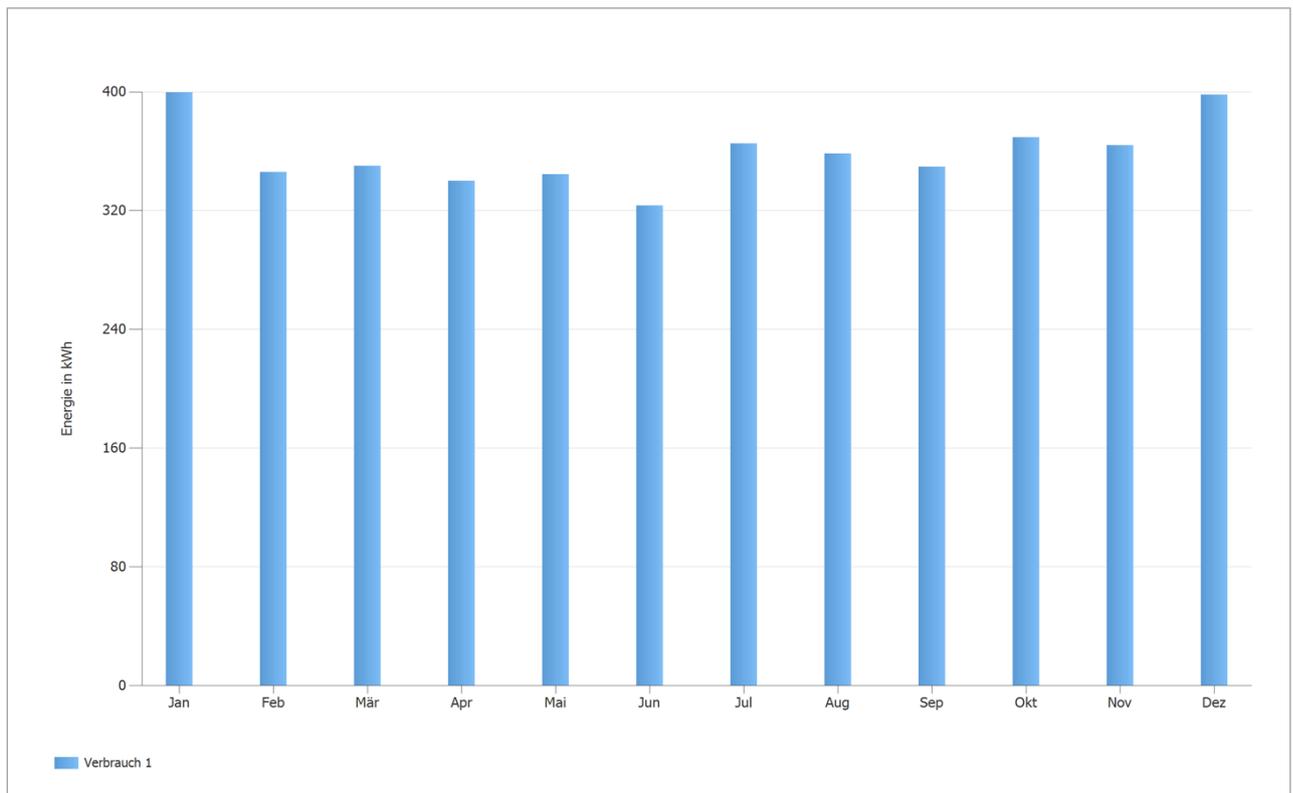


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche West
PV-Module	6 x TSM-420-DE09R.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	45 °
Ausrichtung	Westen 263 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	12,0 m ²

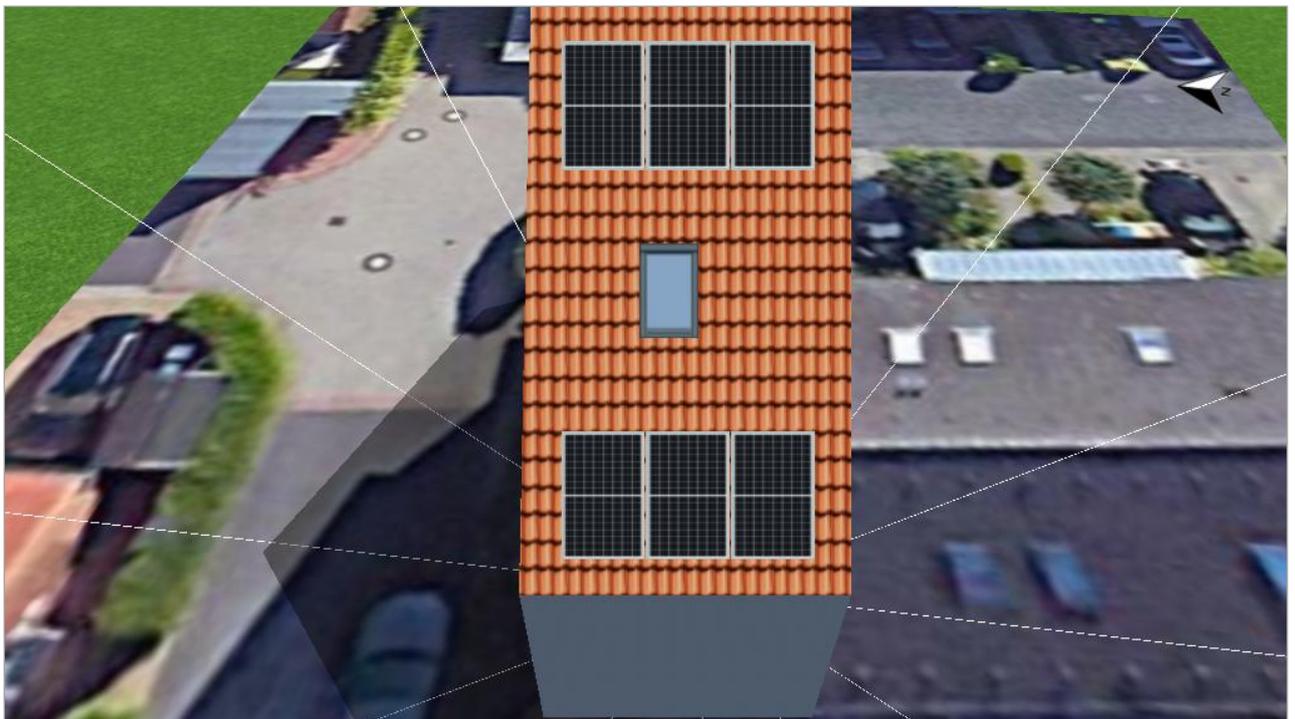


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Ost
PV-Module	6 x TSM-420-DE09R.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	45 °
Ausrichtung	Osten 83 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	12,0 m ²

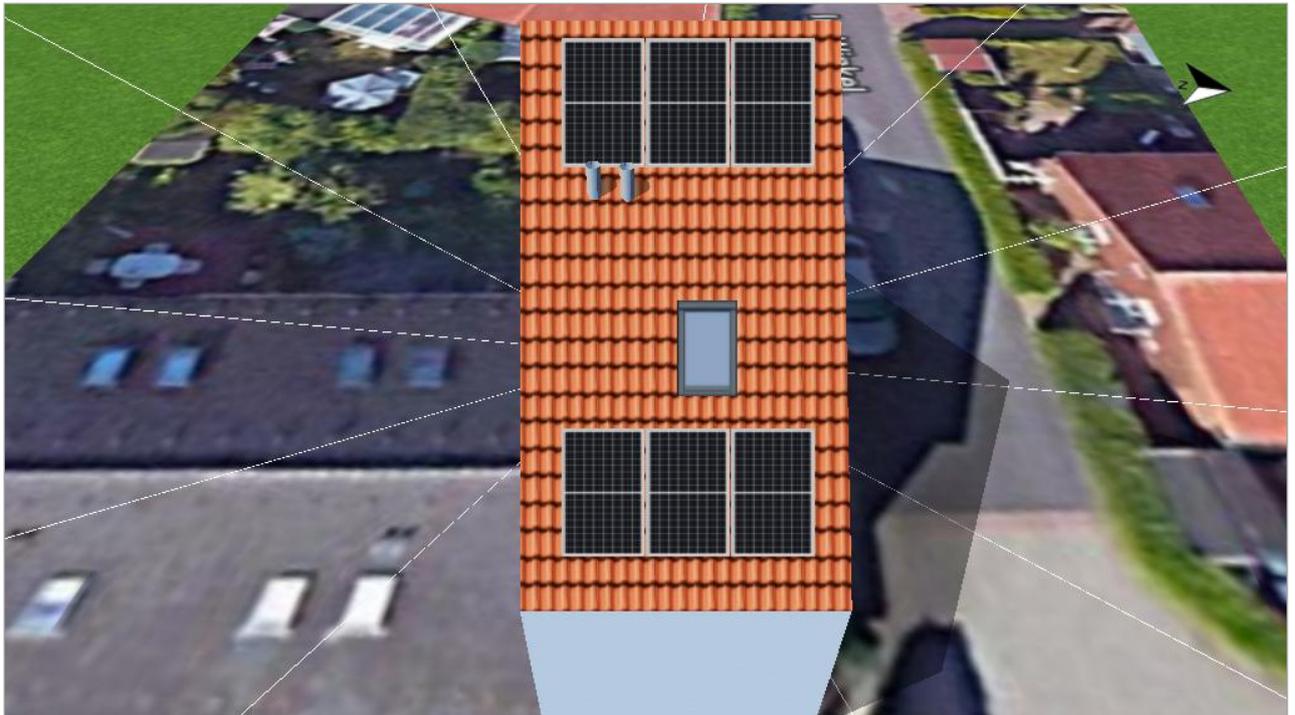


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

Horizontlinie, 3D-Planung

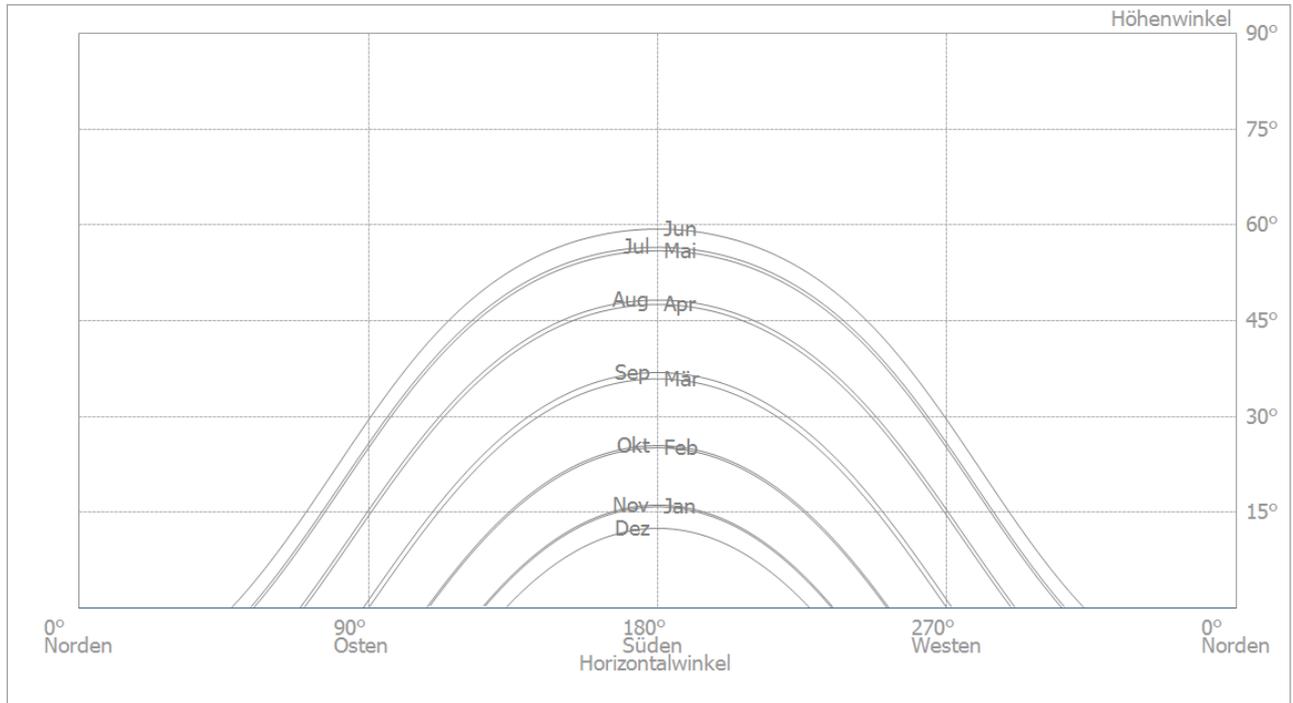


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 01-Dachfläche West + Gebäude 01-Dachfläche Ost
Wechselrichter 1	
Modell	GW5K-ET (v1)
Hersteller	GoodWe Technologies Co.,Ltd.
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	100,8 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 6 MPP 2: 1 x 6

AC-Netz

AC-Netz

Anzahl Phasen	3
Netzspannung zwischen Phase und Nullleiter	230 V
Verschiebungsfaktor (cos phi)	+/- 1

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	ENYAQ iV 80 (AC charging 11 kW) (v1)
Hersteller	Škoda
Anzahl Fahrzeuge	1
Reichweite nach WLTP	500 km
Batteriekapazität	82 kWh
Verbrauch	16 kWh / 100km
Ladestation	
Ladeleistung	11 kW
Ladetechnik	AC Typ 2
Lademodus	PV optimiert
Entladen zur Verbrauchsdeckung	Nein
Benutzung	
Gewünschte Reichweite pro Woche	350 km
Fahrleistung pro Jahr	18250 km

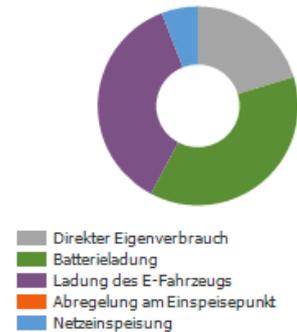
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	5,04 kWp
Spez. Jahresertrag	823,09 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	88,97 %
Ertragsminderung durch Abschattung	2,6 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	4.165 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	846 kWh/Jahr
Batterieladung	1.561 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	1.514 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	244 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	94,1 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	1.890 kg/Jahr

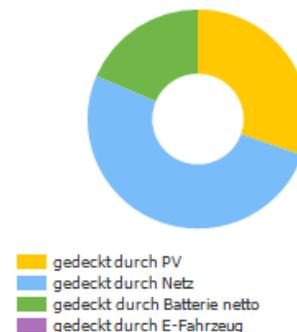
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Verbraucher

Verbraucher	4.308 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	17 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	3.450 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	7.775 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	2.360 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.973 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.442 kWh/Jahr
gedeckt durch E-Fahrzeug	0 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	48,9 %

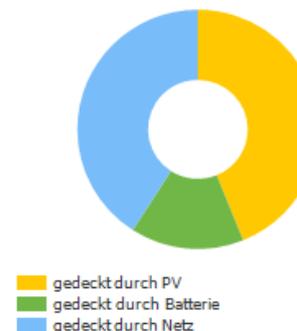
Gesamtverbrauch



Elektrofahrzeug

Ladung am Anfang	82 kWh
Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)	3.450 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	1.514 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie	525 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.412 kWh/Jahr
Entladen des E-Fahrzeugs zur Verbrauchsdeckung	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	474 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	138 kWh/Jahr
Verbrauch durch gefahrene Kilometer	2920 kWh/Jahr
Fahrleistung pro Jahr	18250 km/Jahr
davon solar	10782 km/Jahr

Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)



Batteriesystem

Ladung am Anfang	8 kWh
Batterieladung (Gesamt)	1.561 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	1.561 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.442 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	525 kWh/Jahr
Verbrauch	918 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	65 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	61 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	4,1 %
Lebensdauer	>20 Jahre

Batterieladung (Gesamt)



gedeckt durch PV gedeckt durch Netz

Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	7.775 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.973 kWh/Jahr
Autarkiegrad	48,9 %

Energiefluss-Graphik

Projekt: Modellkalkulation Biestow_Ost-West Reihenhaus

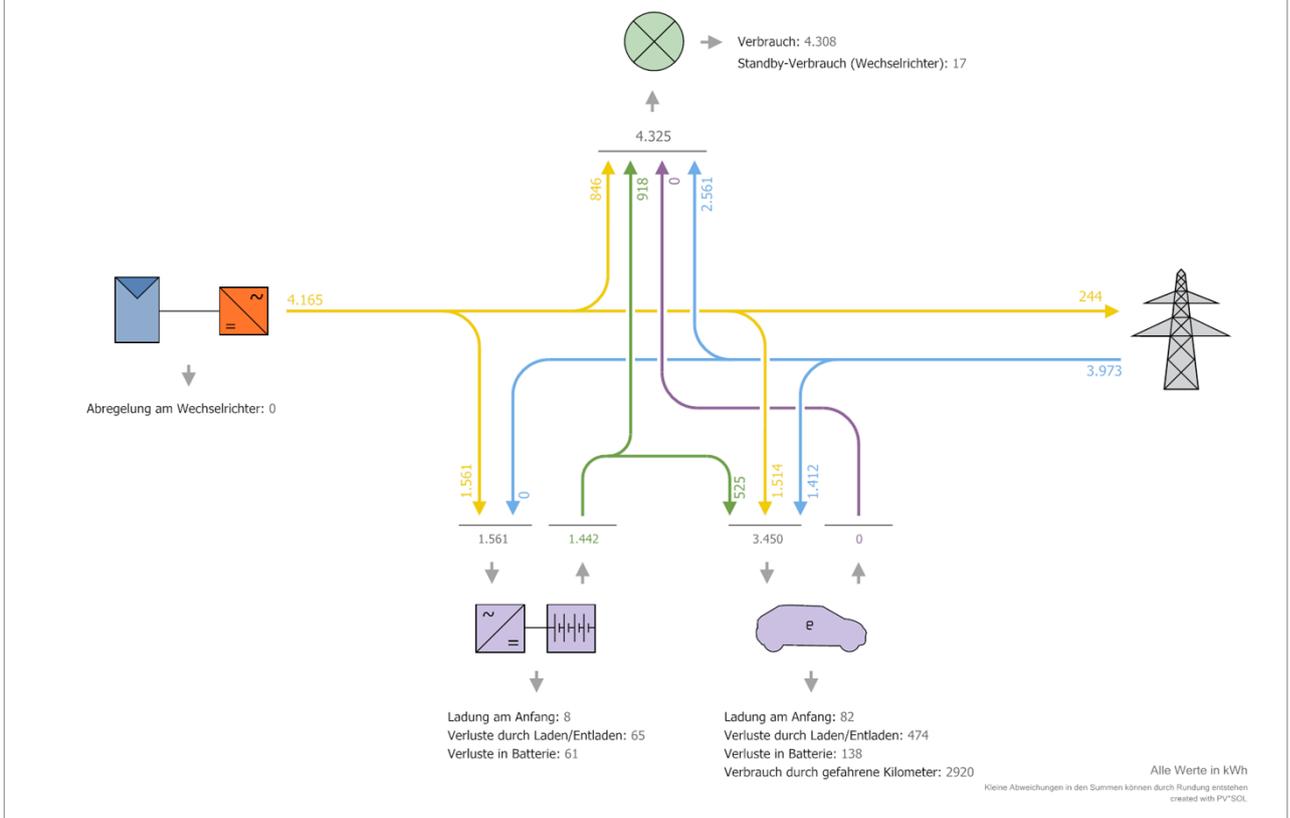


Abbildung: Energiefluss

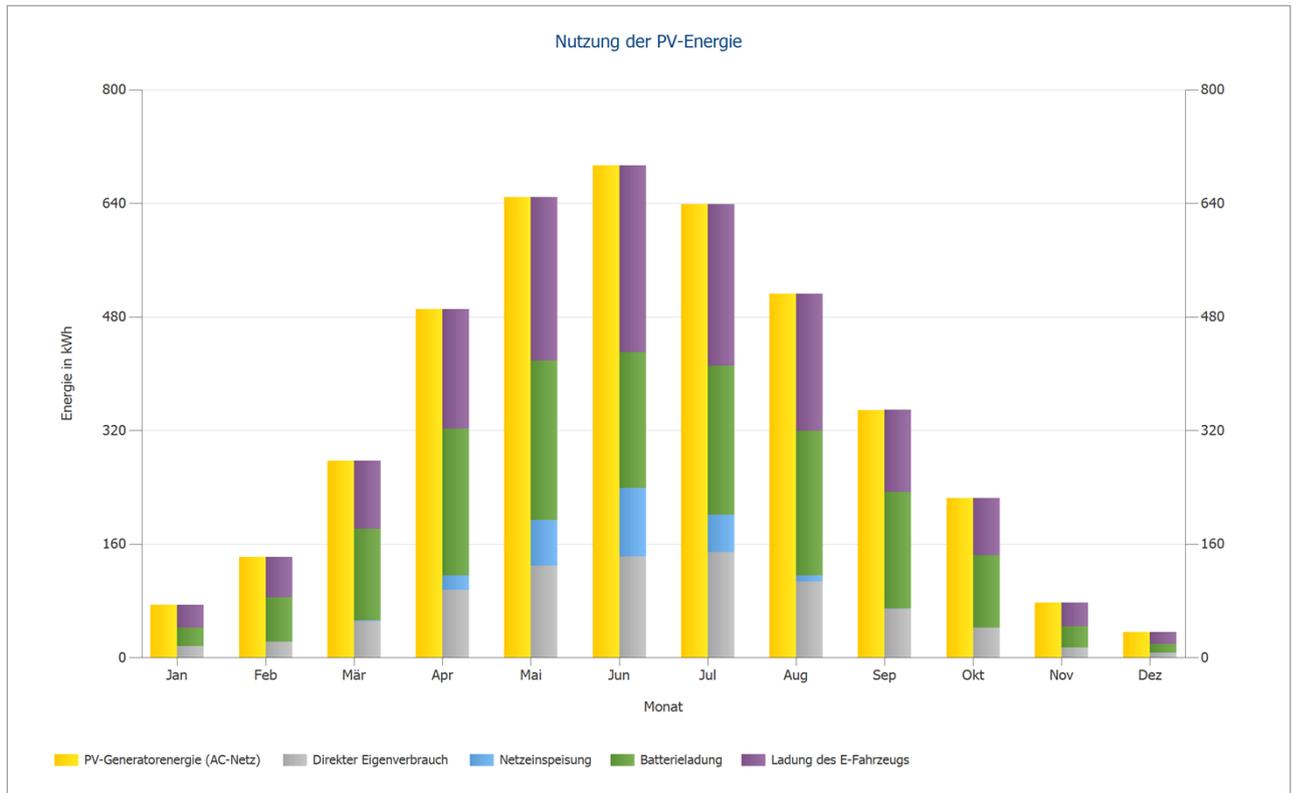


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

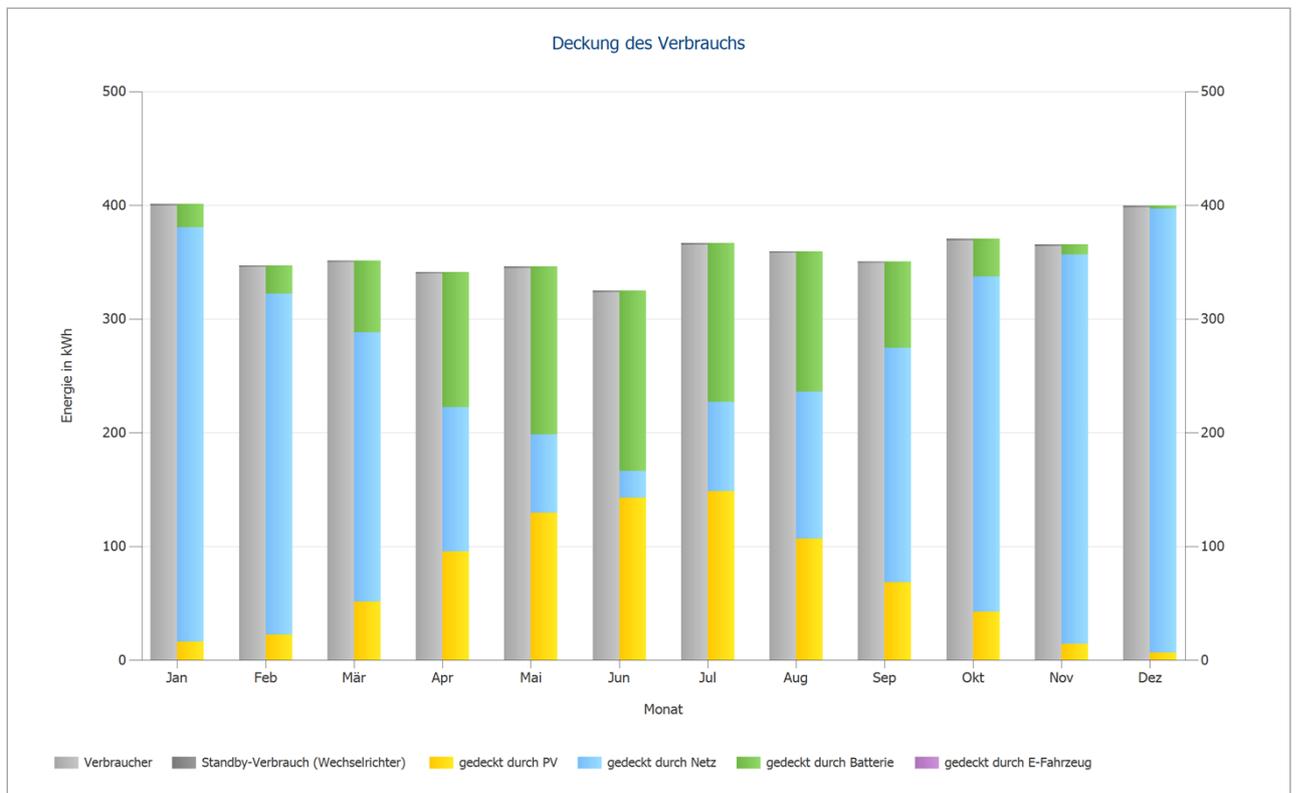


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

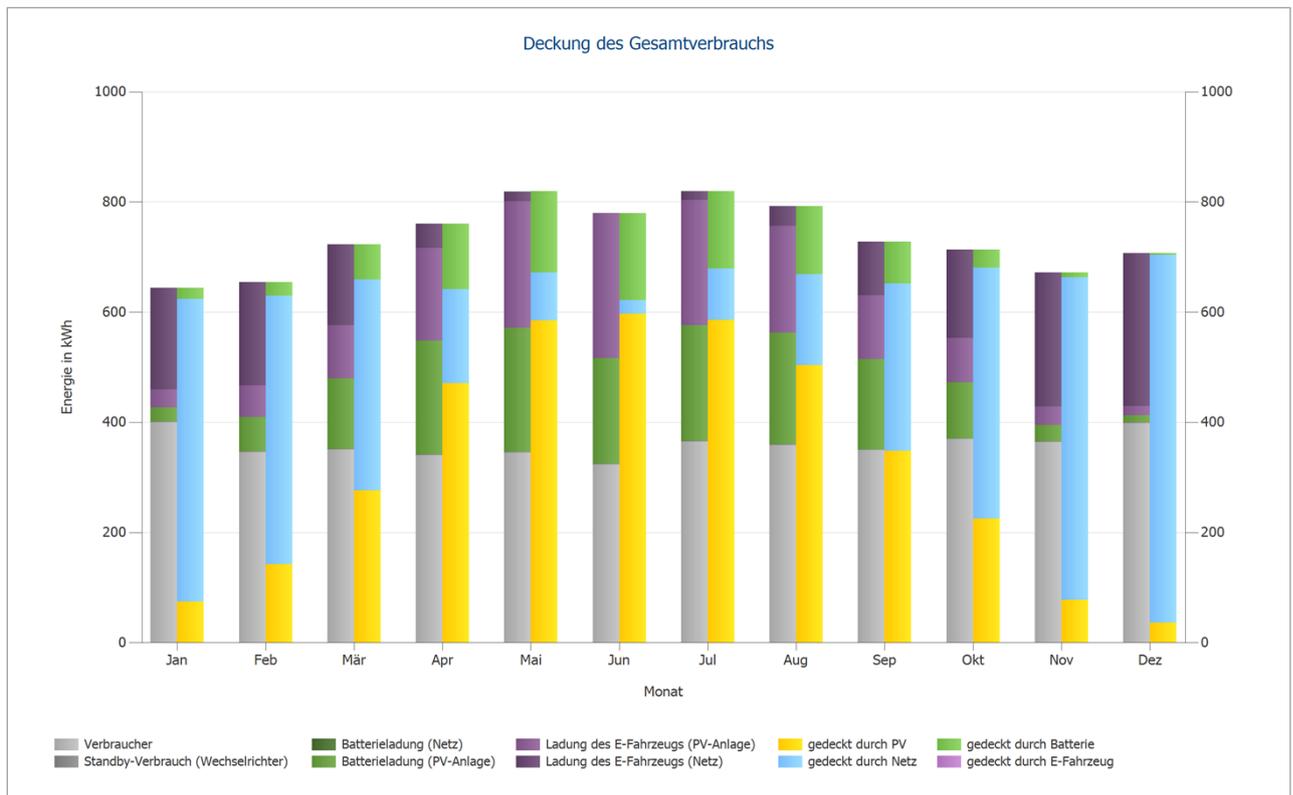


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	67 kWh
Februar	84,7 kWh
März	213,1 kWh
April	400,6 kWh
Mai	468,7 kWh
Juni	492,5 kWh
Juli	448 kWh
August	384,7 kWh
September	267,5 kWh
Oktober	169,2 kWh
November	64,8 kWh
Dezember	39 kWh
Jahreswert	3.099,8 kWh

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: West

Neigung: 45°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE OST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Ost

Neigung: 45°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	244 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	5 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	20.03.2024
Betrachtungszeitraum	25 Jahre
Kapitalzins	1 %

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	8,58 %
Kumulierter Cashflow	26.797,16 €
Amortisationsdauer	11,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,2004 €/kWh
Fahrkosten ohne PV	7,75 €/100 km
Fahrkosten mit PV	6,01 €/100 km

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	3.760,52 €/kWp
Investitionskosten	18.953,00 €
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	20,04 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.551,99 €/Jahr

EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	01.01.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,082 €/kWh
Einspeisevergütung	20,0372 €/Jahr

Rostock deluxe (Vattenfall)

Arbeitspreis	0,41 €/kWh
Grundpreis	17,5 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

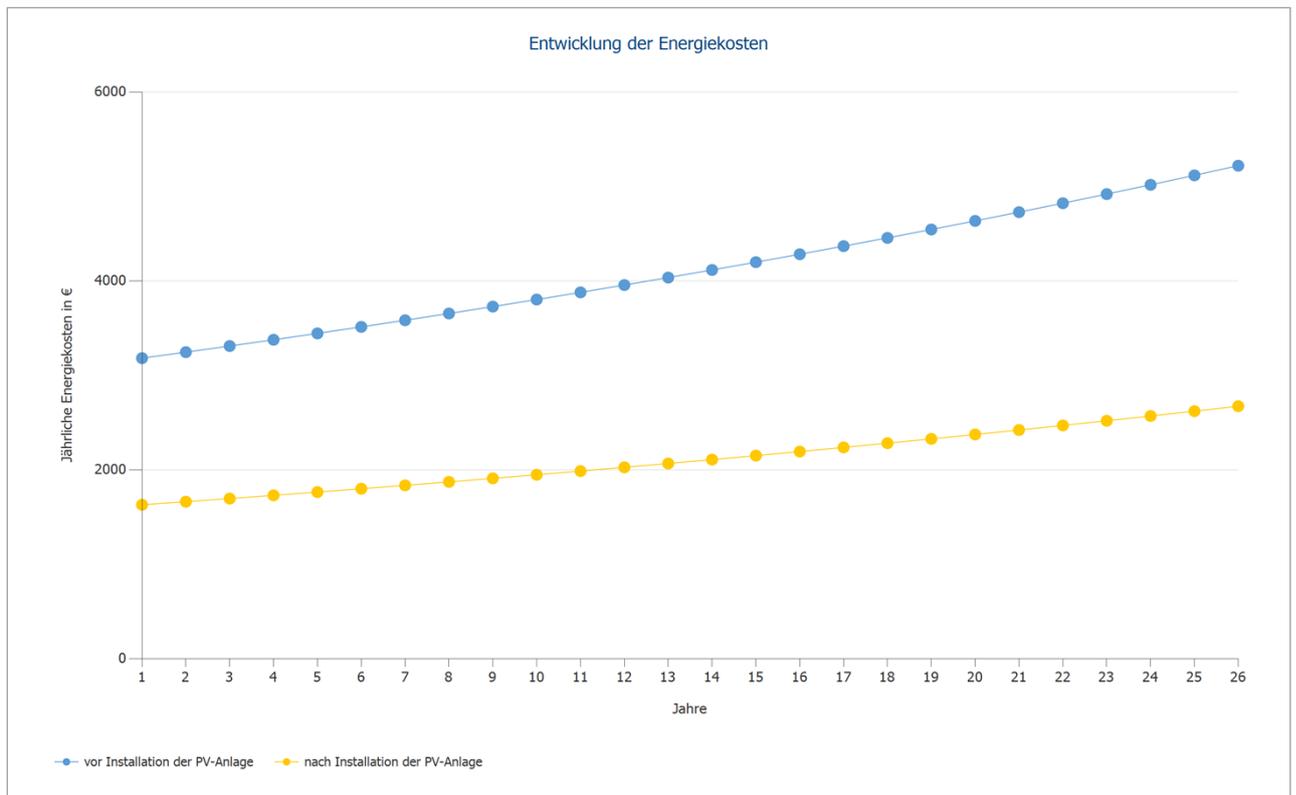


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-18.953,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	19,77 €	19,64 €	19,45 €	19,26 €	19,06 €
Einsparungen Strombezug	1.517,26 €	1.551,84 €	1.567,20 €	1.582,72 €	1.598,39 €
Jährlicher Cashflow	-17.415,96 €	1.571,48 €	1.586,65 €	1.601,97 €	1.617,45 €
Kumulierter Cashflow	-17.415,96 €	-15.844,49 €	-14.257,84 €	-12.655,87 €	-11.038,41 €

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	18,88 €	18,69 €	18,50 €	18,32 €	18,14 €
Einsparungen Strombezug	1.614,21 €	1.630,19 €	1.646,34 €	1.662,64 €	1.679,10 €
Jährlicher Cashflow	1.633,09 €	1.648,88 €	1.664,84 €	1.680,96 €	1.697,24 €
Kumulierter Cashflow	-9.405,33 €	-7.756,44 €	-6.091,60 €	-4.410,65 €	-2.713,41 €

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	17,96 €	17,78 €	17,61 €	17,43 €	17,26 €
Einsparungen Strombezug	1.695,72 €	1.712,51 €	1.729,47 €	1.746,59 €	1.763,88 €
Jährlicher Cashflow	1.713,68 €	1.730,29 €	1.747,07 €	1.764,02 €	1.781,14 €
Kumulierter Cashflow	-999,73 €	730,57 €	2.477,64 €	4.241,66 €	6.022,81 €

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	17,09 €	16,92 €	16,75 €	16,59 €	16,42 €
Einsparungen Strombezug	1.781,35 €	1.798,99 €	1.816,80 €	1.834,78 €	1.852,95 €
Jährlicher Cashflow	1.798,44 €	1.815,90 €	1.833,55 €	1.851,37 €	1.869,37 €
Kumulierter Cashflow	7.821,24 €	9.637,15 €	11.470,70 €	13.322,07 €	15.191,44 €

	Jahr 21	Jahr 22	Jahr 23	Jahr 24	Jahr 25
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	16,46 €	16,29 €	16,13 €	15,97 €	15,81 €
Einsparungen Strombezug	1.871,30 €	1.889,82 €	1.908,54 €	1.927,43 €	1.946,52 €
Jährlicher Cashflow	1.887,75 €	1.906,12 €	1.924,67 €	1.943,41 €	1.962,33 €
Kumulierter Cashflow	17.079,19 €	18.985,31 €	20.909,98 €	22.853,38 €	24.815,72 €

	Jahr 26
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	15,66 €
Einsparungen Strombezug	1.965,79 €
Jährlicher Cashflow	1.981,45 €
Kumulierter Cashflow	26.797,16 €

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

Modellkalkulation Biestow_Ost-West Reihenhaus

Solarstallations UG

Angebotsnummer: Modellkalkulation Biestow_Ost-West Reihenhaus

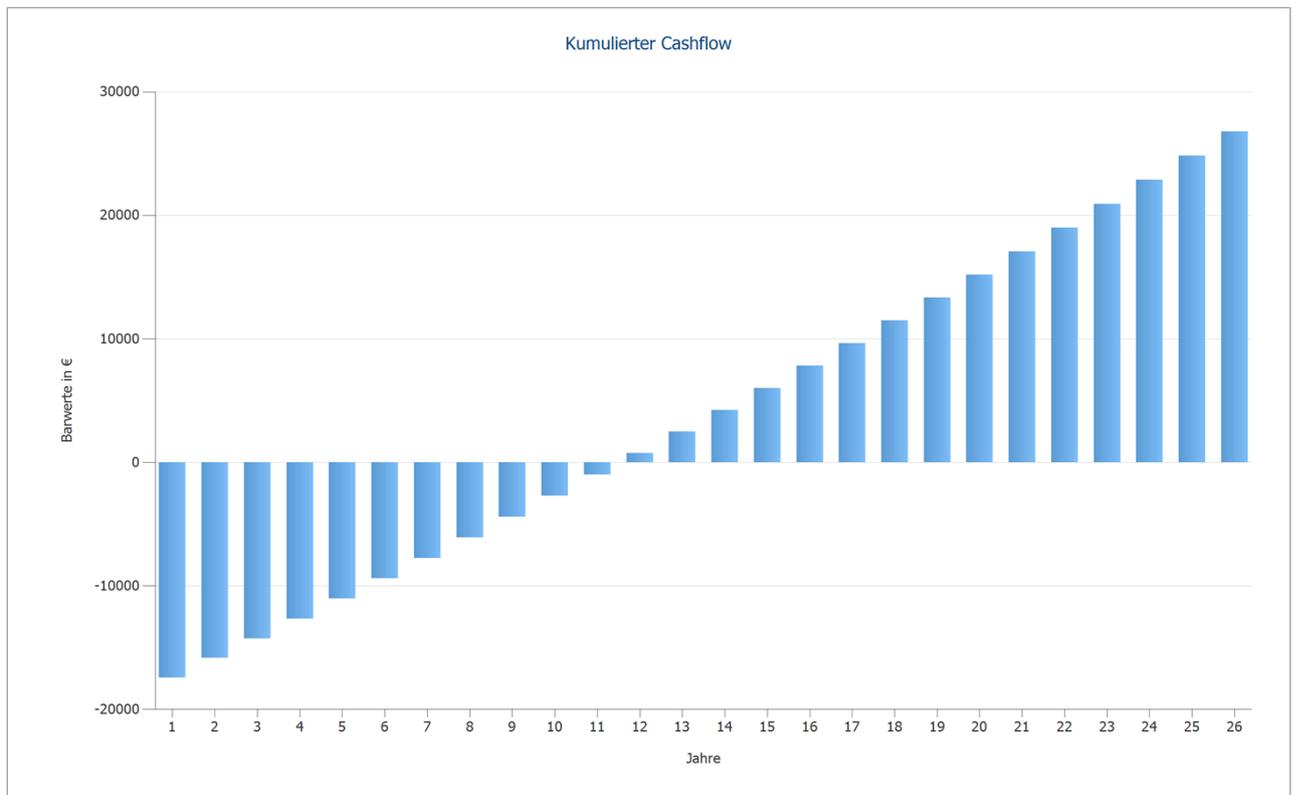


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan

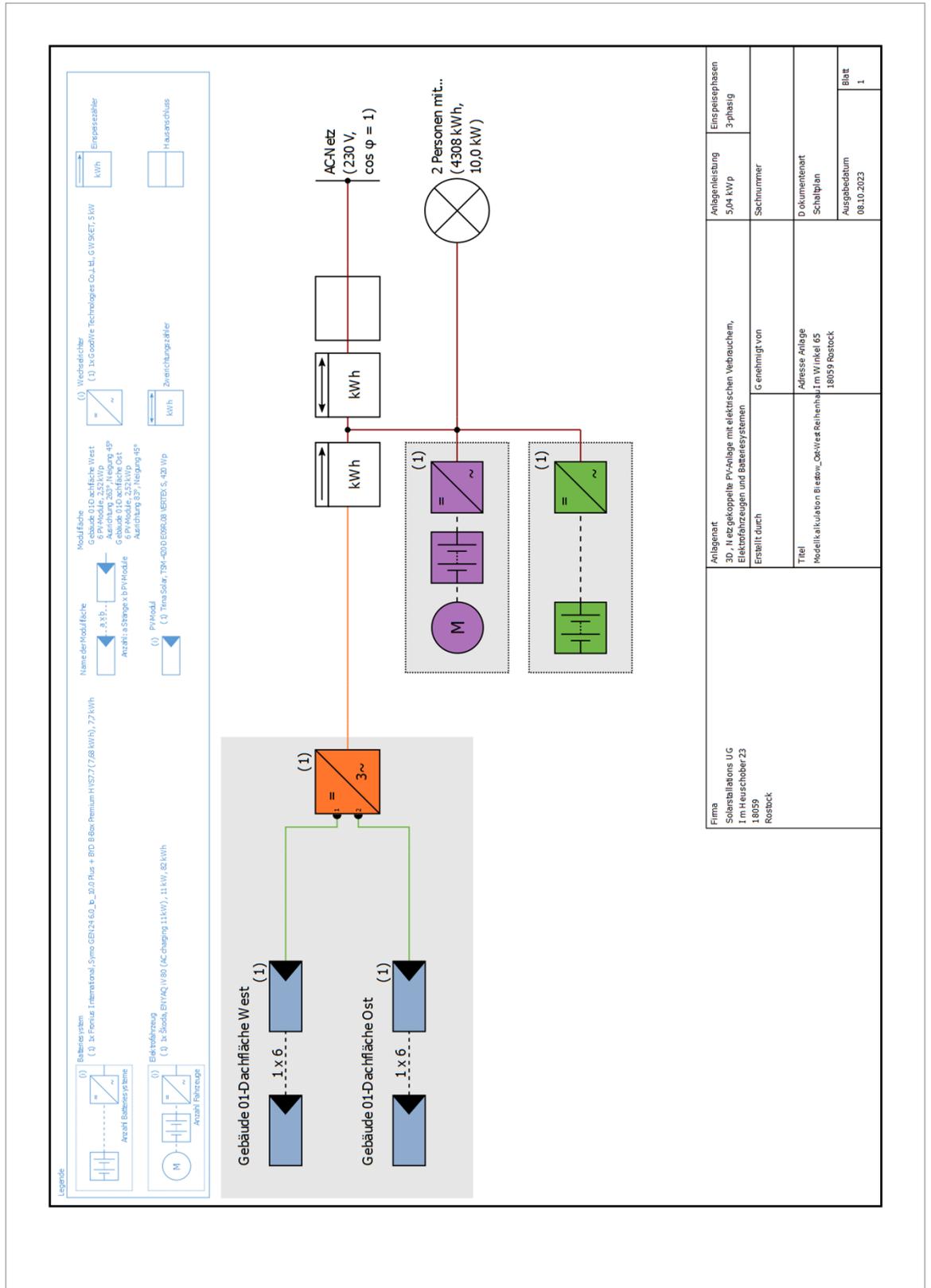


Abbildung: Schaltplan

Bemaßungsplan

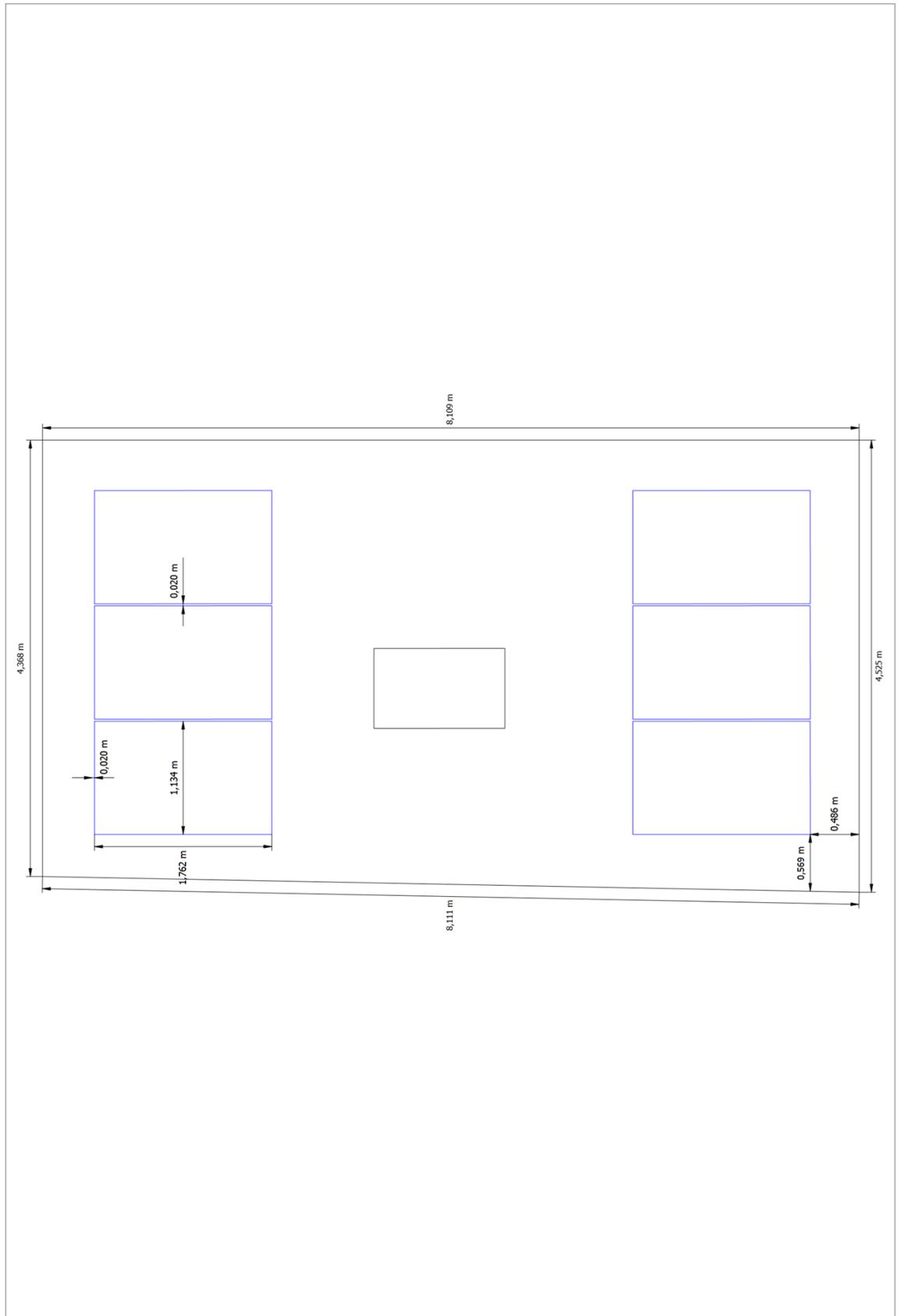


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche West

Modellkalkulation Biestow_Ost-West Reihenhaus

Solarstallations UG

Angebotsnummer: Modellkalkulation Biestow_Ost-West Reihenhaus

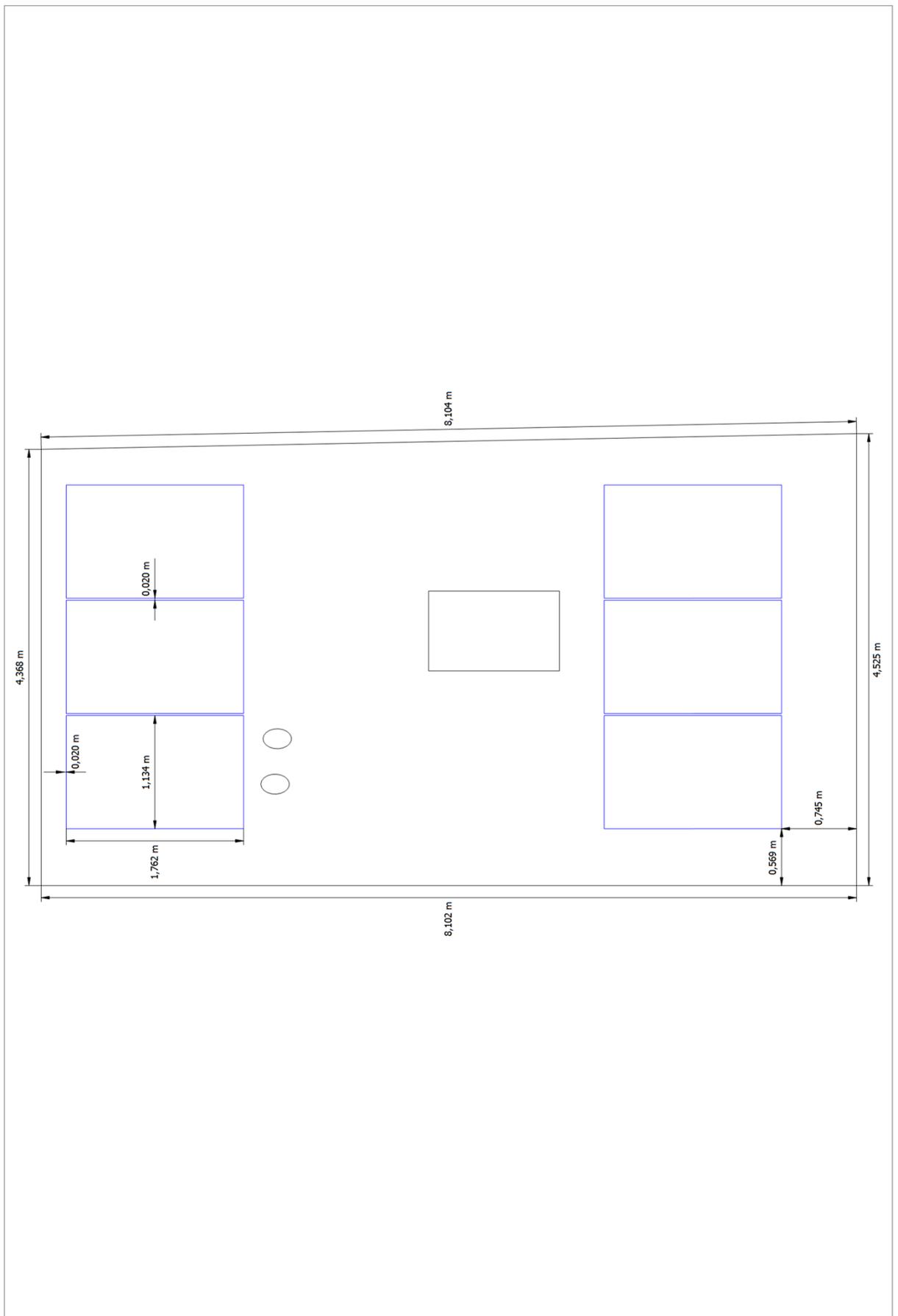


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Ost

Strangplan

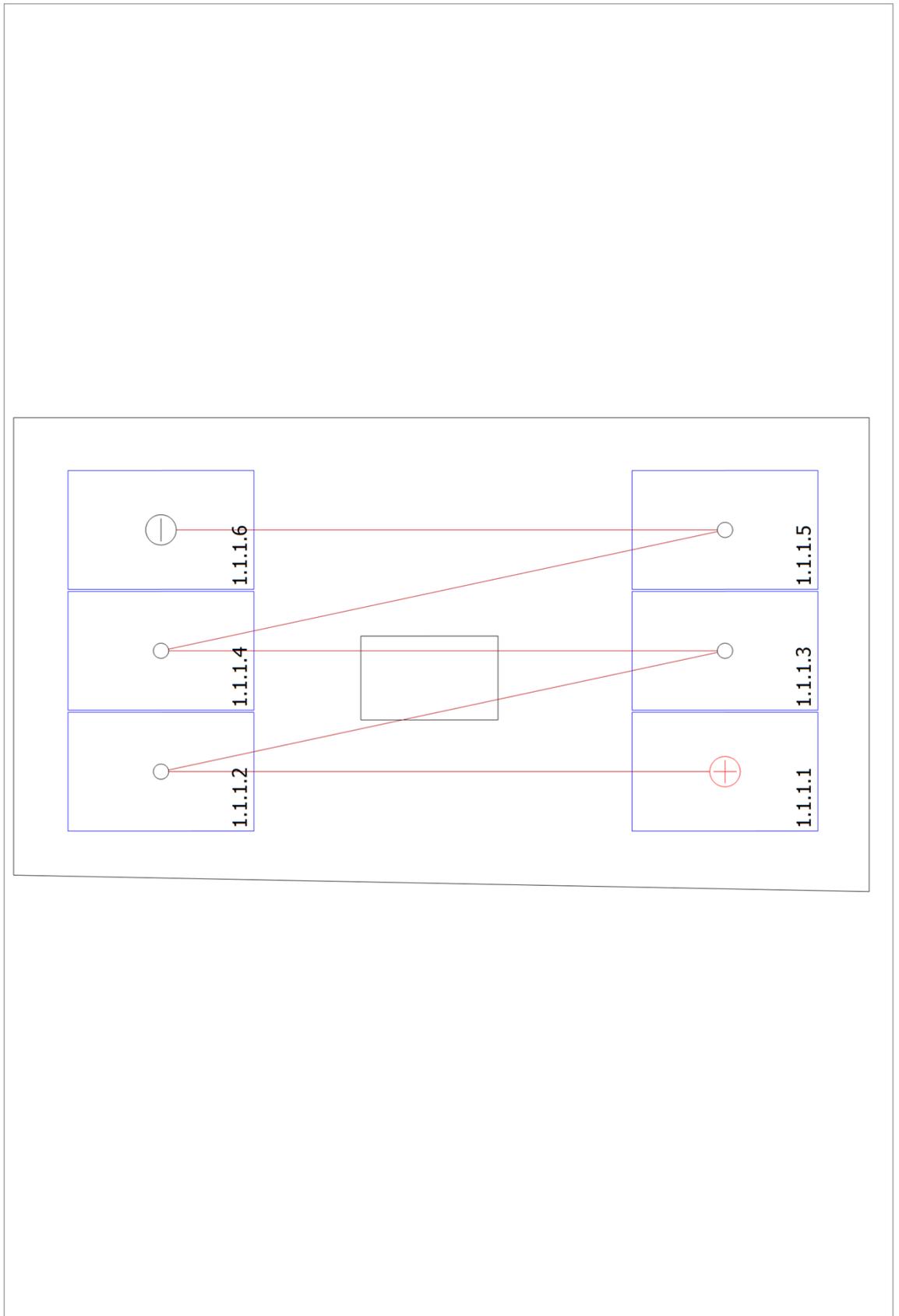


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche West

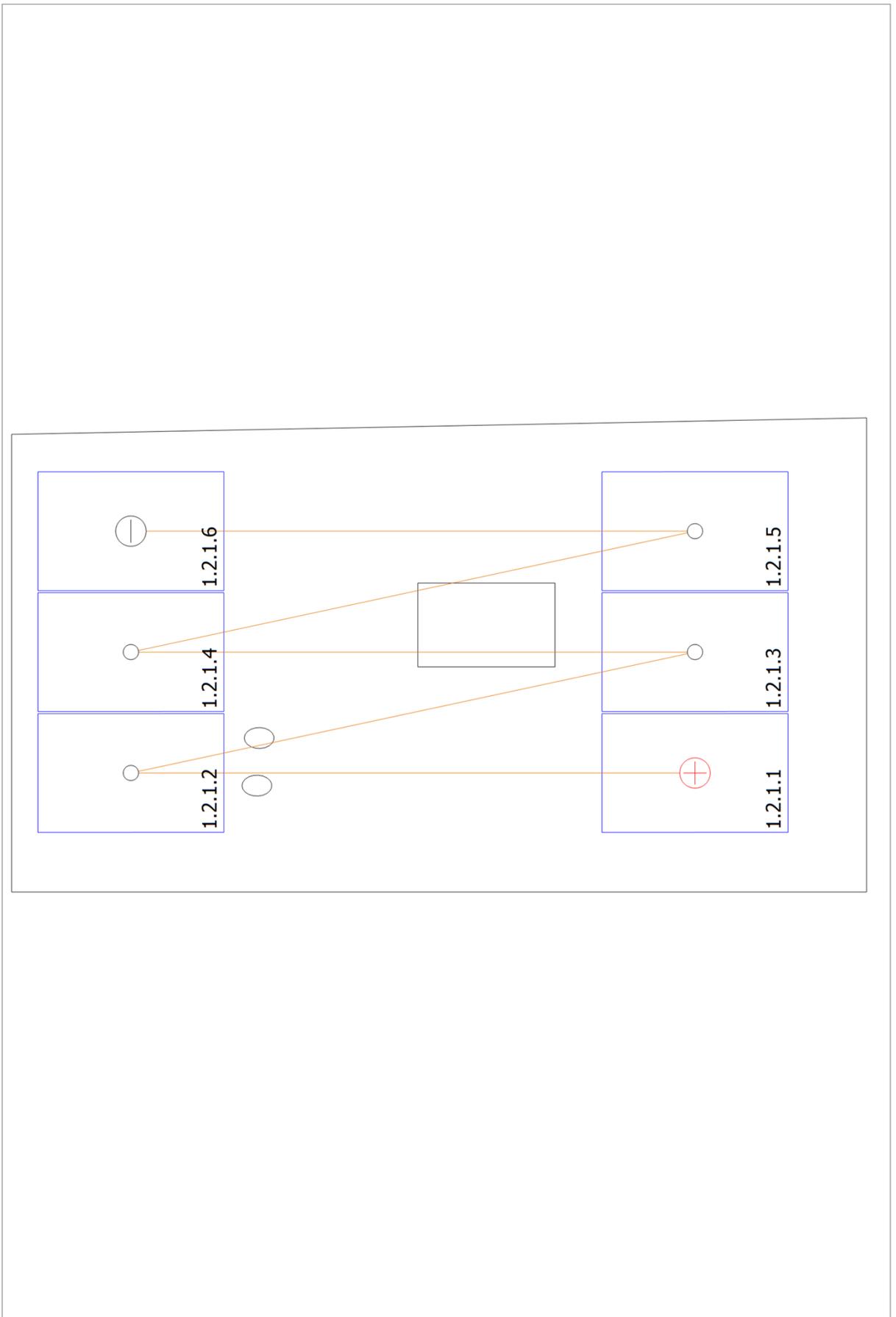


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Ost



Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-420-DE09R.08 VERTEX S	12	Stück
2	Wechselrichter		GoodWe Technologies Co.,Ltd.	GW5K-ET	1	Stück
3	Batteriesystem		Fronius International	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS7.7 (7,68 kWh)	1	Stück
4	Elektrofahrzeug		Škoda	ENYAQ iV 80 (AC charging 11 kW)	1	Stück
5	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück
7	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück