



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

07.10.2023

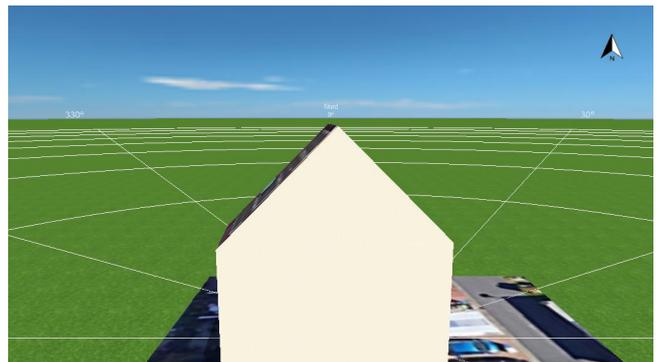
## Ihre PV-Anlage von Solarstallations UG

### Adresse der Anlage

---

Im Winkel  
18059 Rostock

---



# Projektübersicht

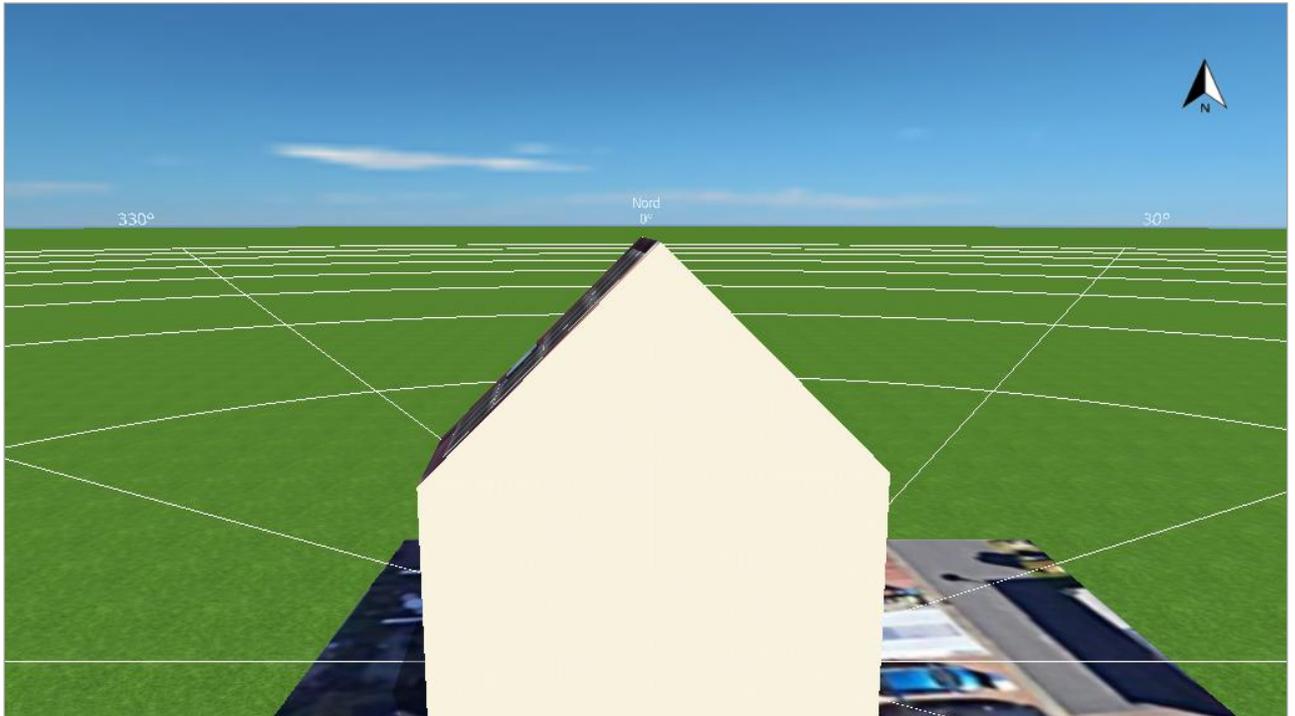


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

## PV-Anlage

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

Klimadaten	Berlin, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD
PV-Generatorleistung	8,91 kWp
PV-Generatorfläche	42,3 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	22
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1
Anzahl Fahrzeuge	1

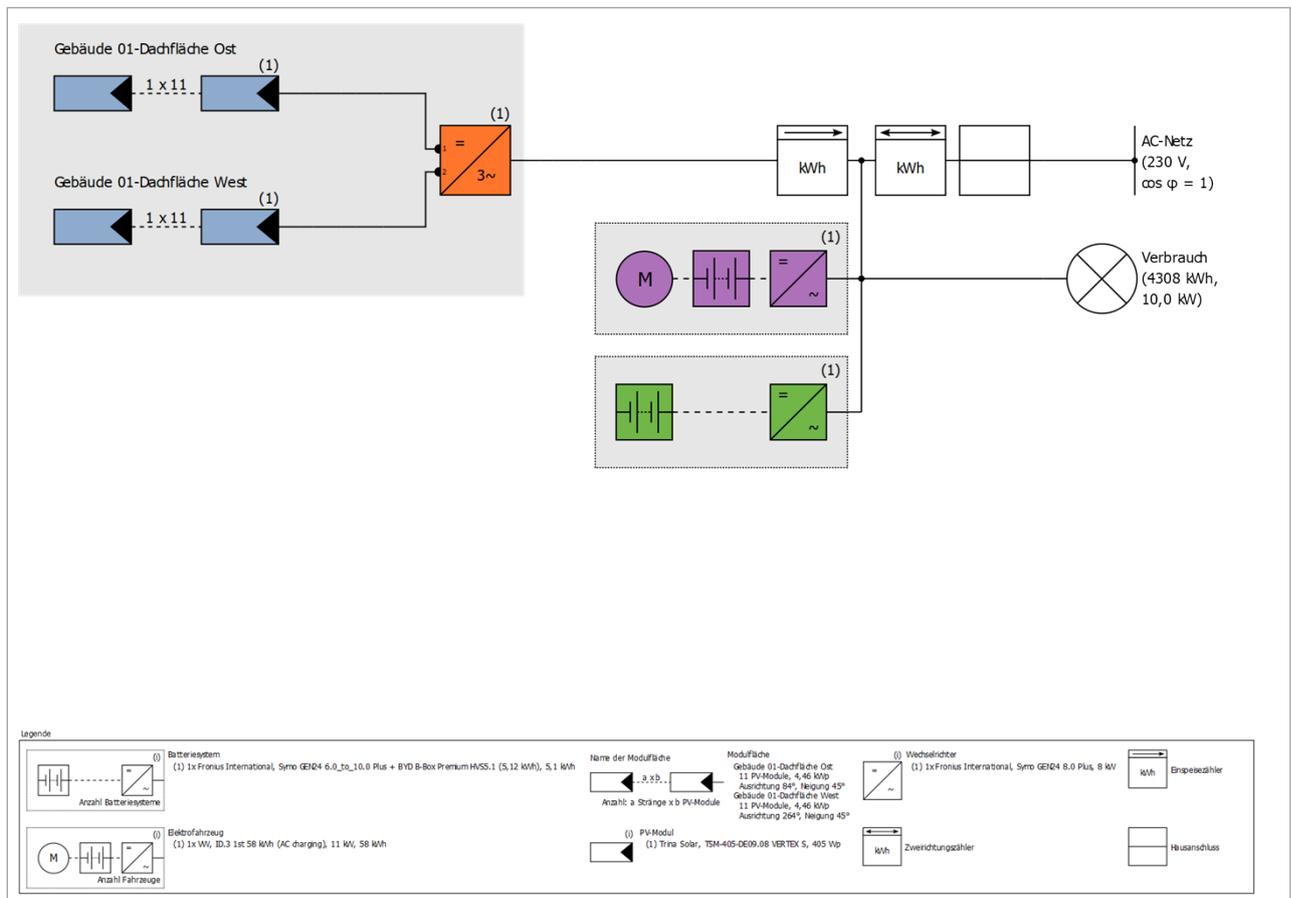


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	8,91 kWp
Spez. Jahresertrag	830,99 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	91,34 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,0 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	7.449 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.209 kWh/Jahr
Batterieladung	1.512 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.482 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	2.247 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	69,7 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	3.409 kg/Jahr
Autarkiegrad	64,0 %



## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	22.000,00 €
Gesamtkapitalrendite	8,26 %
Amortisationsdauer	11,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1303 €/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	Berlin, 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

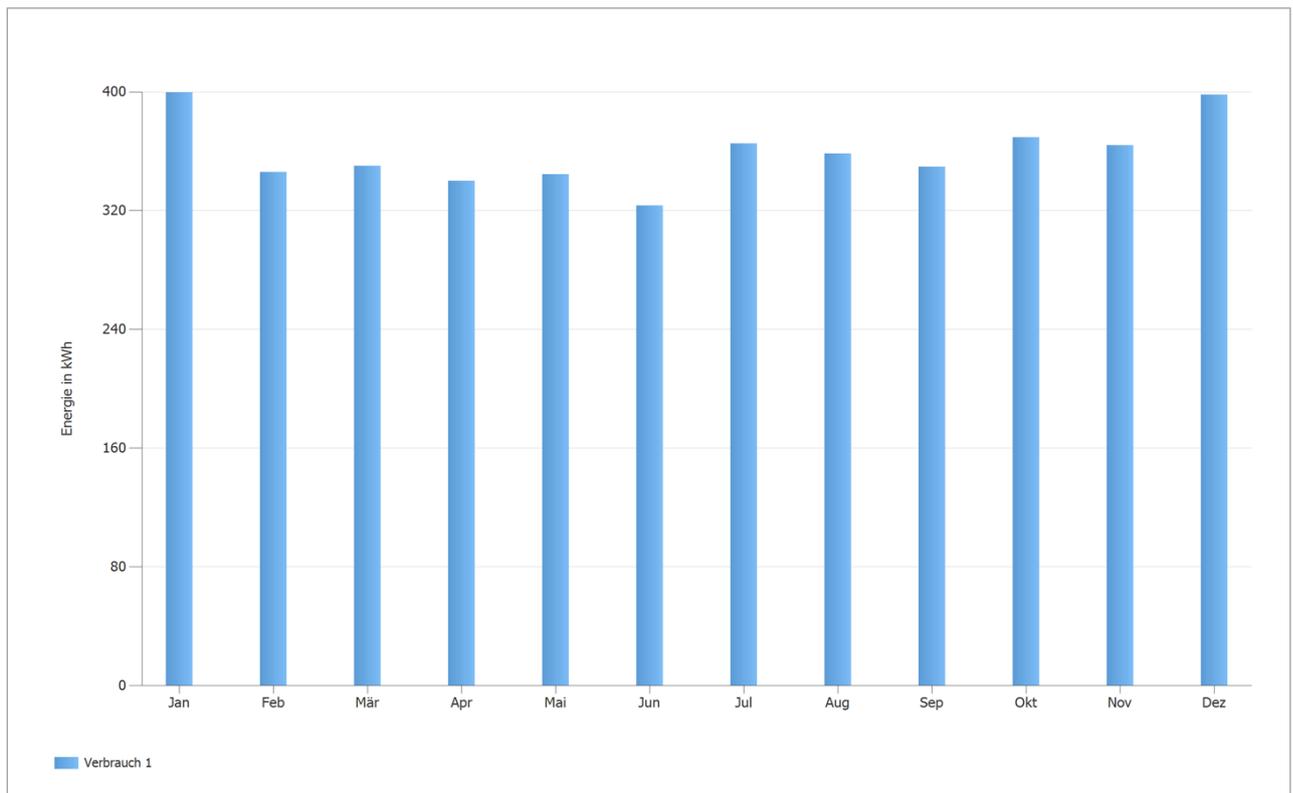


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

### 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Ost
PV-Module	11 x TSM-405-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	45 °
Ausrichtung	Osten 84 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	21,1 m <sup>2</sup>

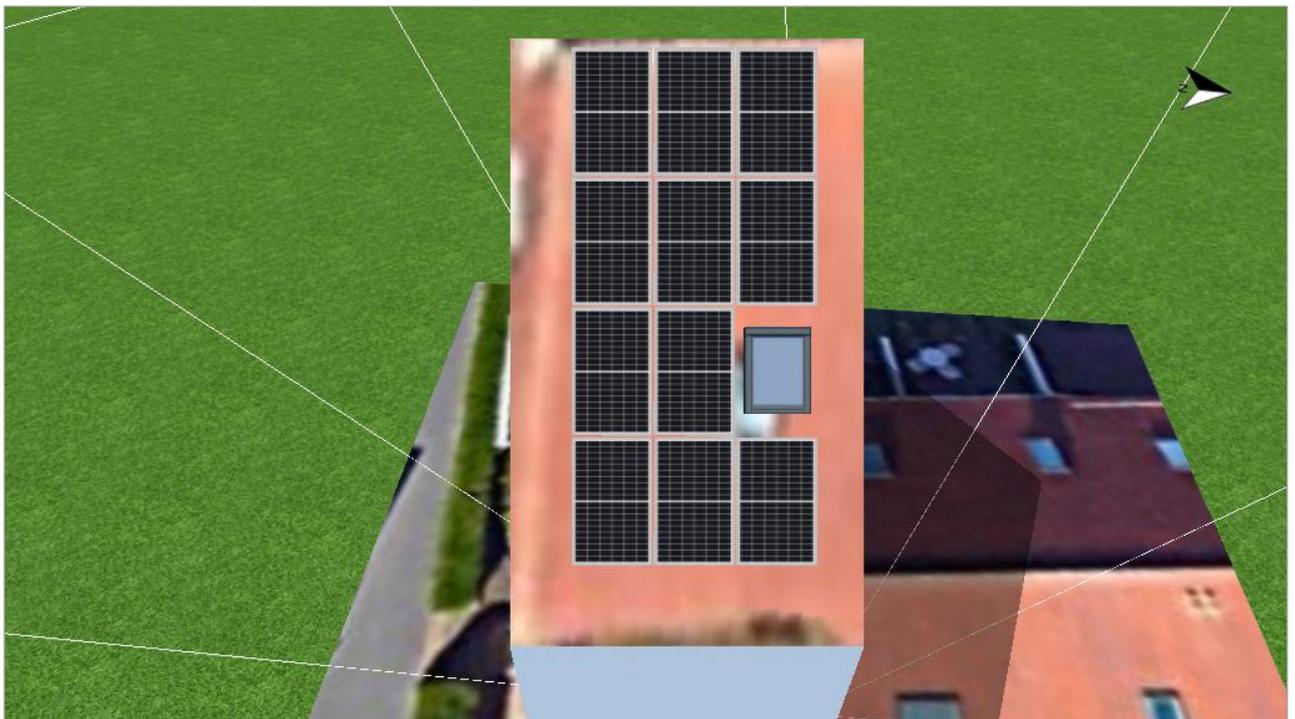


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

## 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

### PV-Generator, 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

Name	Gebäude 01-Dachfläche West
PV-Module	11 x TSM-405-DE09.08 VERTEX S (v1)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	45 °
Ausrichtung	Westen 264 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	21,1 m <sup>2</sup>

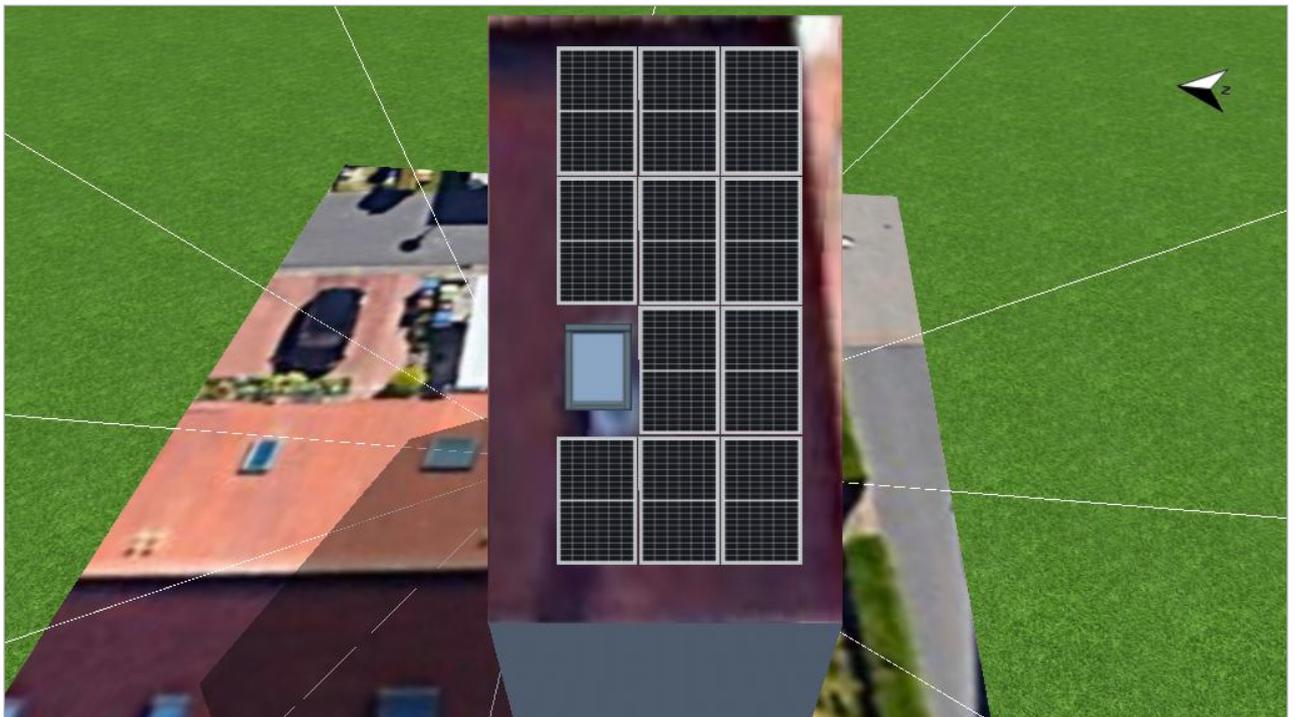


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

## Horizontlinie, 3D-Planung

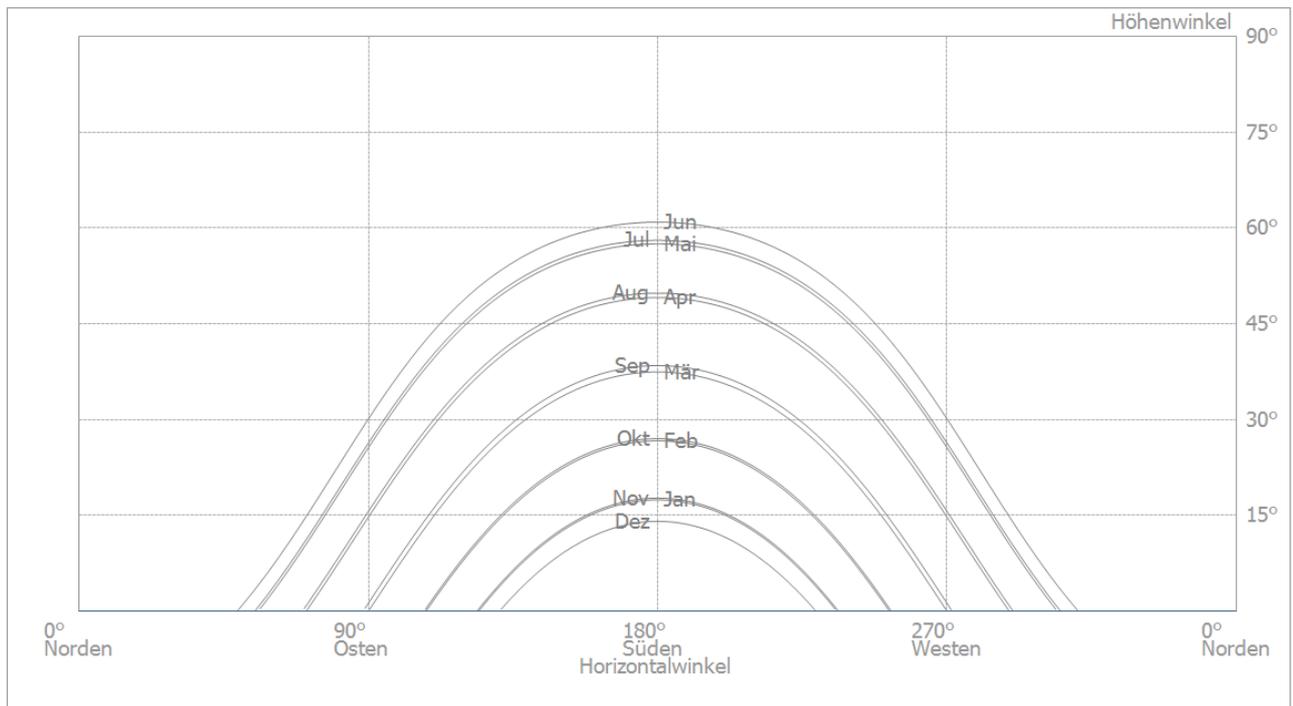


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 01-Dachfläche Ost + Gebäude 01-Dachfläche West
Wechselrichter 1	
Modell	Symo GEN24 8.0 Plus (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	111,4 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 11 MPP 2: 1 x 11

## 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 HVS5.1 (5,12 kWh) (v1)
Hersteller	Fronius International
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	AC Kopplung
Nennleistung	4,48 kW
Batterie	
Hersteller	BYD Company Ltd.
Modell	HVS (v1)
Anzahl	2
Batterieenergie	5,1 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

## Elektrofahrzeuge

### Elektrofahrzeug - Gruppe 1

Elektrofahrzeug	
Modell	ID.3 1st 58 kWh (AC charging) (v1)
Hersteller	VW
Anzahl Fahrzeuge	1
Reichweite nach WLTP	424 km
Batteriekapazität	58 kWh
Verbrauch	15,6 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

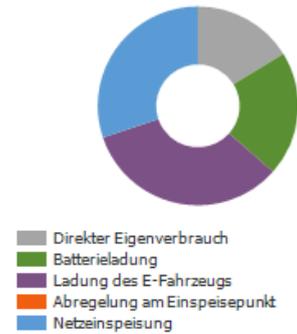
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	8,91 kWp
Spez. Jahresertrag	830,99 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	91,34 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,0 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	7.449 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.209 kWh/Jahr
Batterieladung	1.512 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.482 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	2.247 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	69,7 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	3.409 kg/Jahr

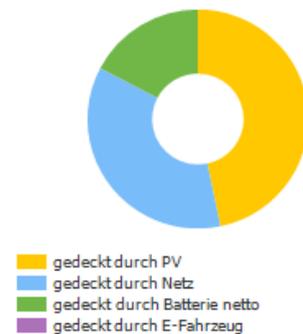
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	4.308 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	45 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	3.545 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	7.899 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	3.690 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	2.842 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie netto	1.366 kWh/Jahr
gedeckt durch E-Fahrzeug	0 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	64,0 %

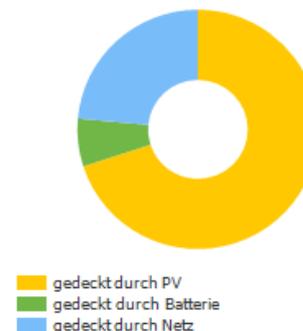
Gesamtverbrauch



### Elektrofahrzeug

Ladung am Anfang	58 kWh
Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)	3.545 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	2.482 kWh/Jahr
gedeckt durch Batterie	229 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	835 kWh/Jahr
Entladen des E-Fahrzeugs zur Verbrauchsdeckung	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	445 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	311 kWh/Jahr
Verbrauch durch gefahrene Kilometer	2847 kWh/Jahr
Fahrleistung pro Jahr	18250 km/Jahr
davon solar	13953 km/Jahr

Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)



Solarinstallations UG

Angebotsnummer: Modellkalkulation Biestow\_Ost-West Reihenhaus

## Batteriesystem

Ladung am Anfang	5 kWh
Batterieladung (Gesamt)	1.512 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	1.512 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	0 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	1.366 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	229 kWh/Jahr
Verbrauch	1.137 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	57 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	94 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	6,0 %
Lebensdauer	17 Jahre

### Batterieladung (Gesamt)



gedeckt durch PV    gedeckt durch Netz

## Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	7.899 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	2.842 kWh/Jahr
Autarkiegrad	64,0 %

## Energiefluss-Grafik

Projekt: Modellkalkulation Biestow\_Ost-West Reihenhaus

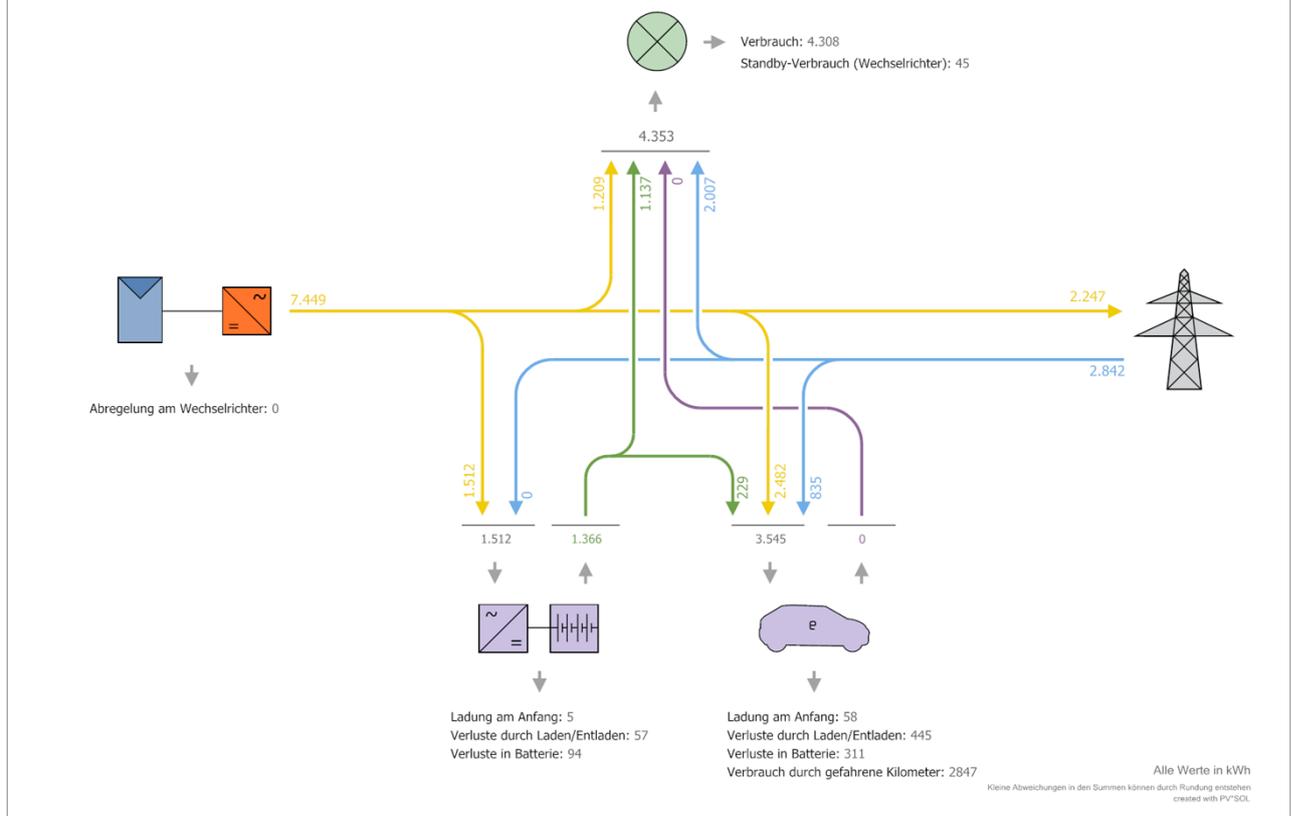


Abbildung: Energiefluss

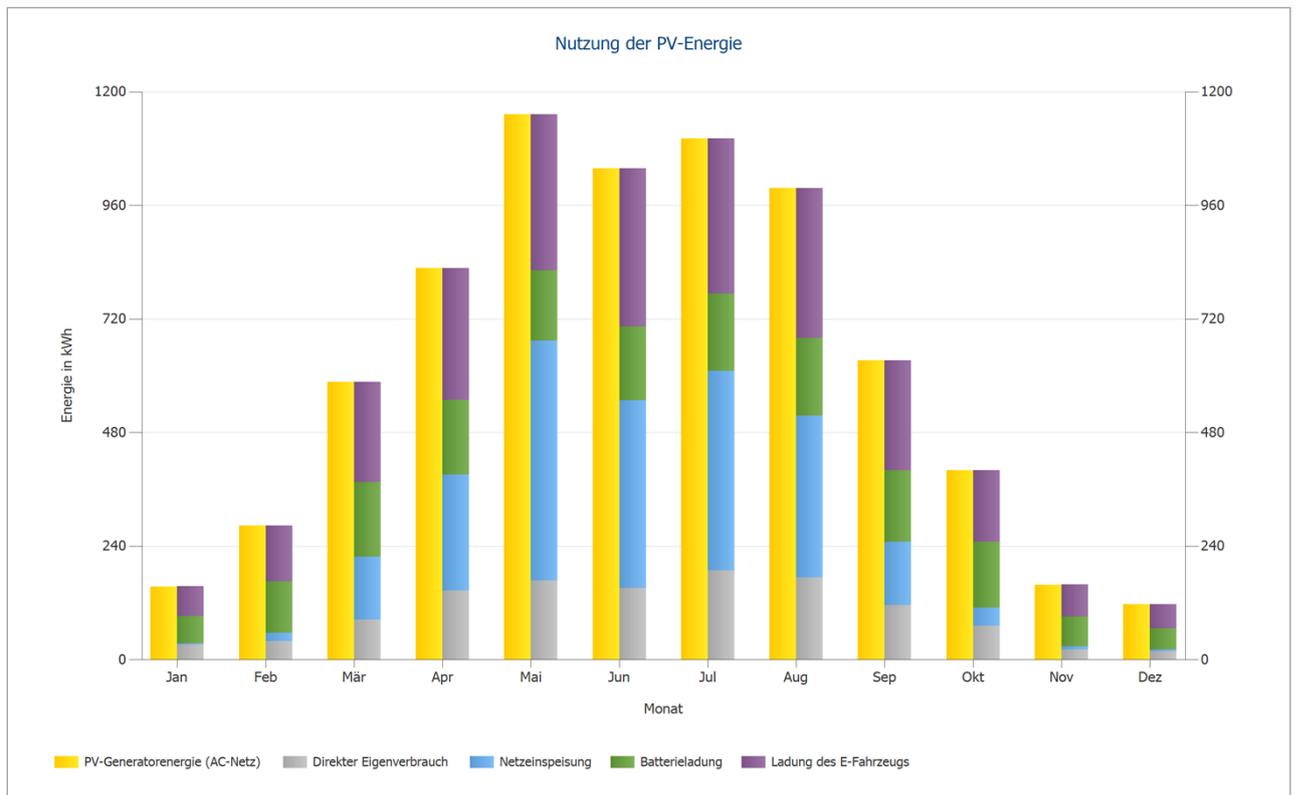


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

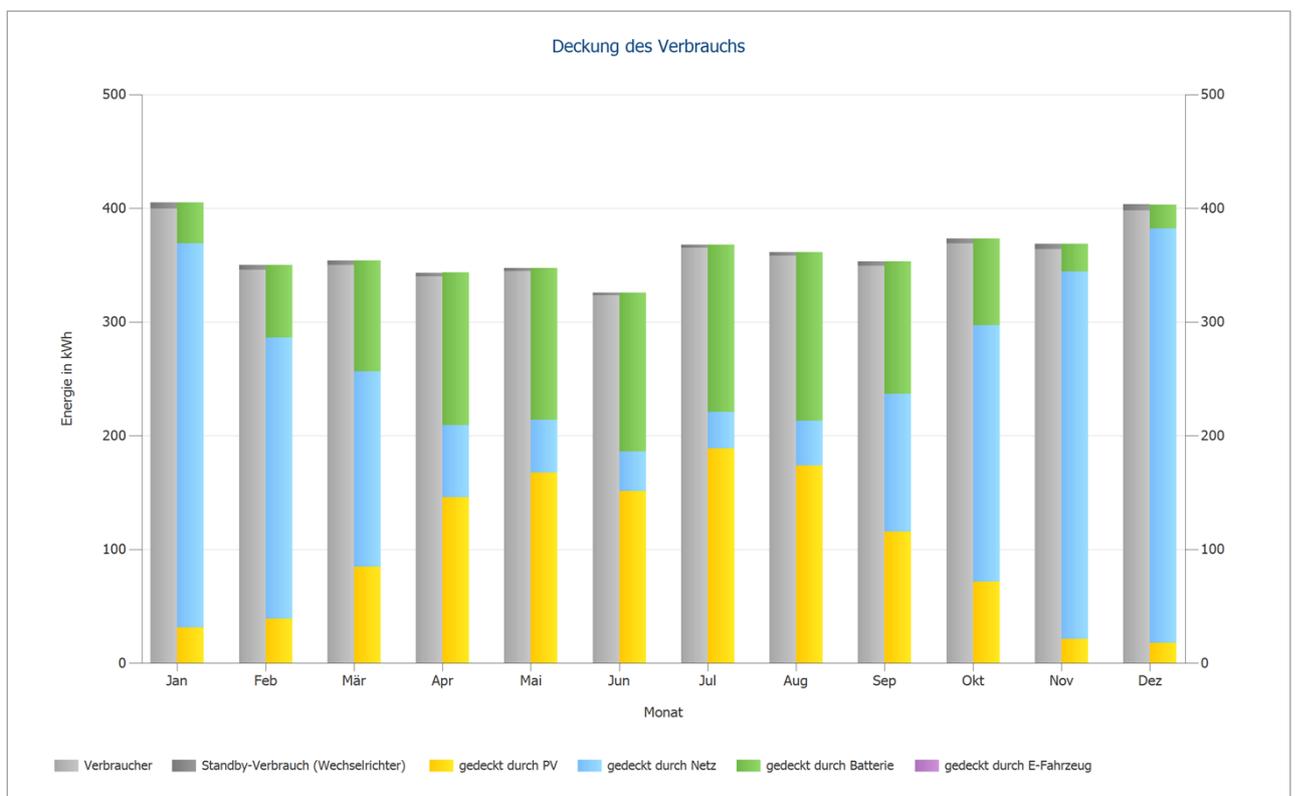


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

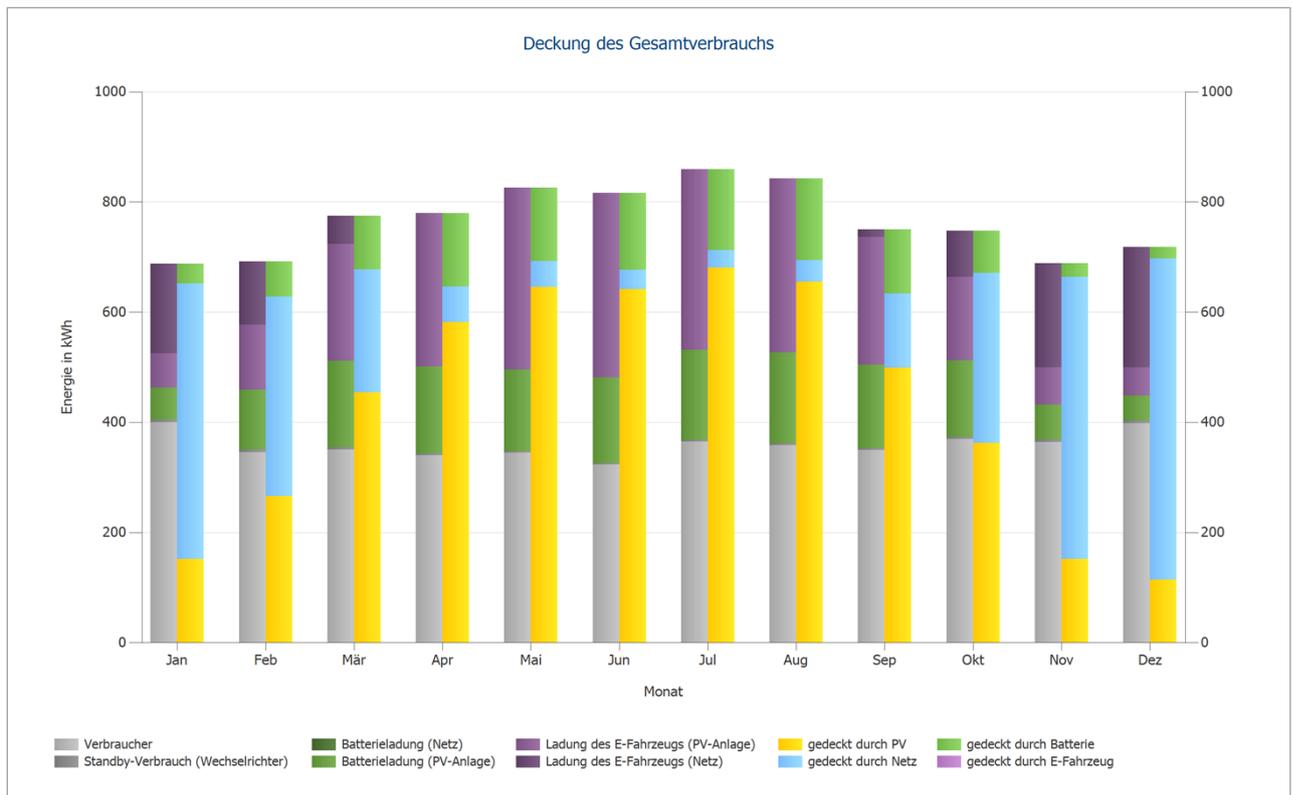


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	118,1 kWh
Februar	149,4 kWh
März	375,8 kWh
April	706,6 kWh
Mai	826,8 kWh
Juni	868,7 kWh
Juli	790,3 kWh
August	678,6 kWh
September	471,8 kWh
Oktober	298,5 kWh
November	114,3 kWh
Dezember	68,7 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>5.467,6 kWh</b>

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE OST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Ost

Neigung: 45°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: West

Neigung: 45°

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	2.247 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	8,9 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	26.05.2022
Betrachtungszeitraum	25 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	8,26 %
Kumulierter Cashflow	29.004,10 €
Amortisationsdauer	11,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1303 €/kWh
Fahrkosten ohne PV	6,41 €/100 km
Fahrkosten mit PV	3,7 €/100 km

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.469,14 €/kWp
Investitionskosten	22.000,00 €
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	148,96 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.653,72 €/Jahr

### EEG 2022 (März) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	01.03.2022 - 31.12.2042
Spezifische Einspeisevergütung	0,0663 €/kWh
Einspeisevergütung	148,9647 €/Jahr

### Rostock deluxe (Vattenfall)

Arbeitspreis	0,33 €/kWh
Grundpreis	12,5 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

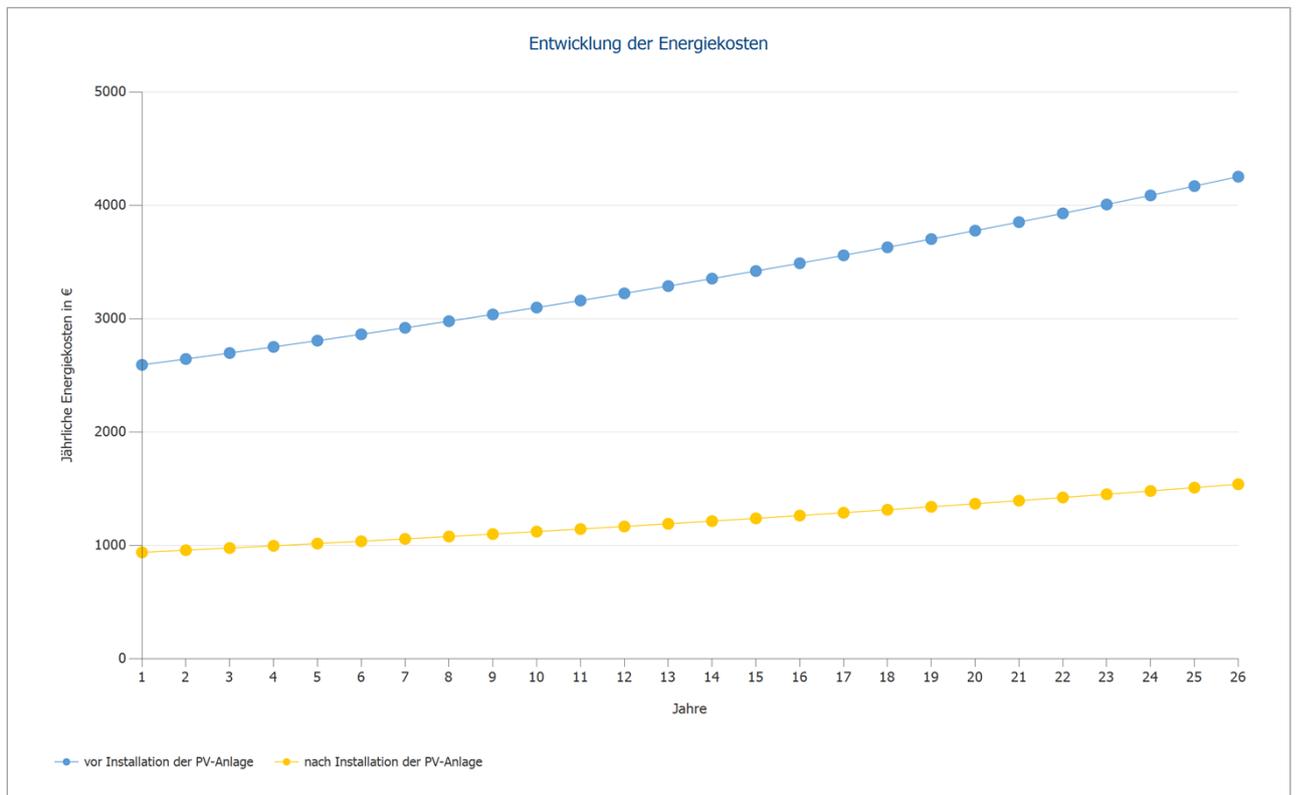


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten



## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-22.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	120,65 €	146,03 €	144,58 €	143,15 €	141,73 €
Einsparungen Strombezug	1.598,97 €	1.653,56 €	1.669,93 €	1.686,46 €	1.703,16 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-20.280,37 €</b>	<b>1.799,58 €</b>	<b>1.814,51 €</b>	<b>1.829,61 €</b>	<b>1.844,89 €</b>
Kumulierter Cashflow	-20.280,37 €	-18.480,79 €	-16.666,28 €	-14.836,66 €	-12.991,77 €

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	140,33 €	138,94 €	137,57 €	136,20 €	134,86 €
Einsparungen Strombezug	1.720,02 €	1.737,05 €	1.754,25 €	1.771,62 €	1.789,16 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.860,35 €</b>	<b>1.875,99 €</b>	<b>1.891,82 €</b>	<b>1.907,82 €</b>	<b>1.924,02 €</b>
Kumulierter Cashflow	-11.131,42 €	-9.255,43 €	-7.363,61 €	-5.455,79 €	-3.531,77 €

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	133,52 €	132,20 €	130,89 €	129,59 €	128,31 €
Einsparungen Strombezug	1.806,87 €	1.824,76 €	1.842,83 €	1.861,08 €	1.879,50 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.940,39 €</b>	<b>1.956,96 €</b>	<b>1.973,72 €</b>	<b>1.990,67 €</b>	<b>2.007,81 €</b>
Kumulierter Cashflow	-1.591,38 €	365,59 €	2.339,31 €	4.329,98 €	6.337,79 €

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	127,04 €	125,78 €	124,54 €	123,30 €	122,08 €
Einsparungen Strombezug	1.898,11 €	1.916,91 €	1.935,88 €	1.955,05 €	1.974,41 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.025,15 €</b>	<b>2.042,69 €</b>	<b>2.060,42 €</b>	<b>2.078,36 €</b>	<b>2.096,49 €</b>
Kumulierter Cashflow	8.362,94 €	10.405,63 €	12.466,05 €	14.544,41 €	16.640,90 €

	Jahr 21	Jahr 22	Jahr 23	Jahr 24	Jahr 25
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	99,39 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einsparungen Strombezug	1.993,96 €	2.013,70 €	2.033,64 €	2.053,77 €	2.074,11 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.093,34 €</b>	<b>2.013,70 €</b>	<b>2.033,64 €</b>	<b>2.053,77 €</b>	<b>2.074,11 €</b>
Kumulierter Cashflow	18.734,24 €	20.747,94 €	22.781,58 €	24.835,35 €	26.909,46 €

	Jahr 26
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	0,00 €
Einsparungen Strombezug	2.094,64 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.094,64 €</b>
Kumulierter Cashflow	29.004,10 €

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

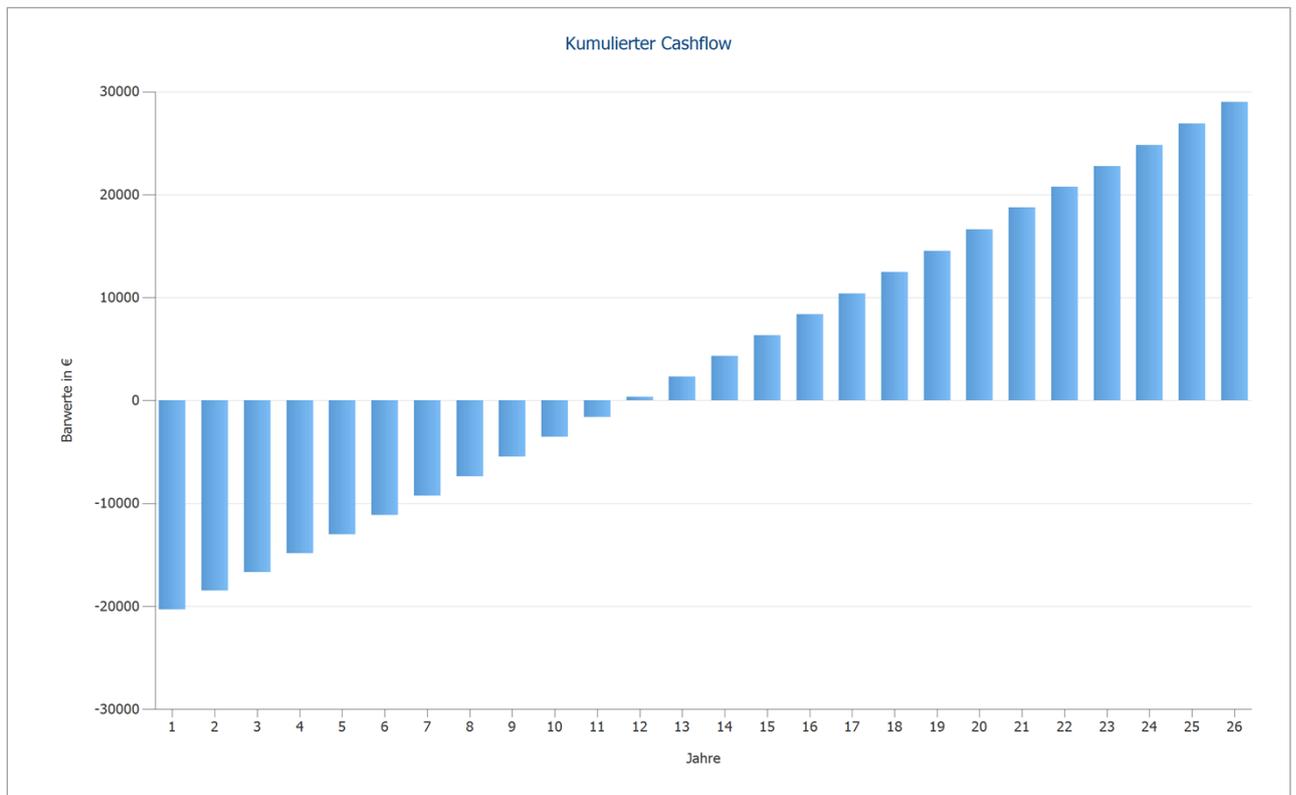
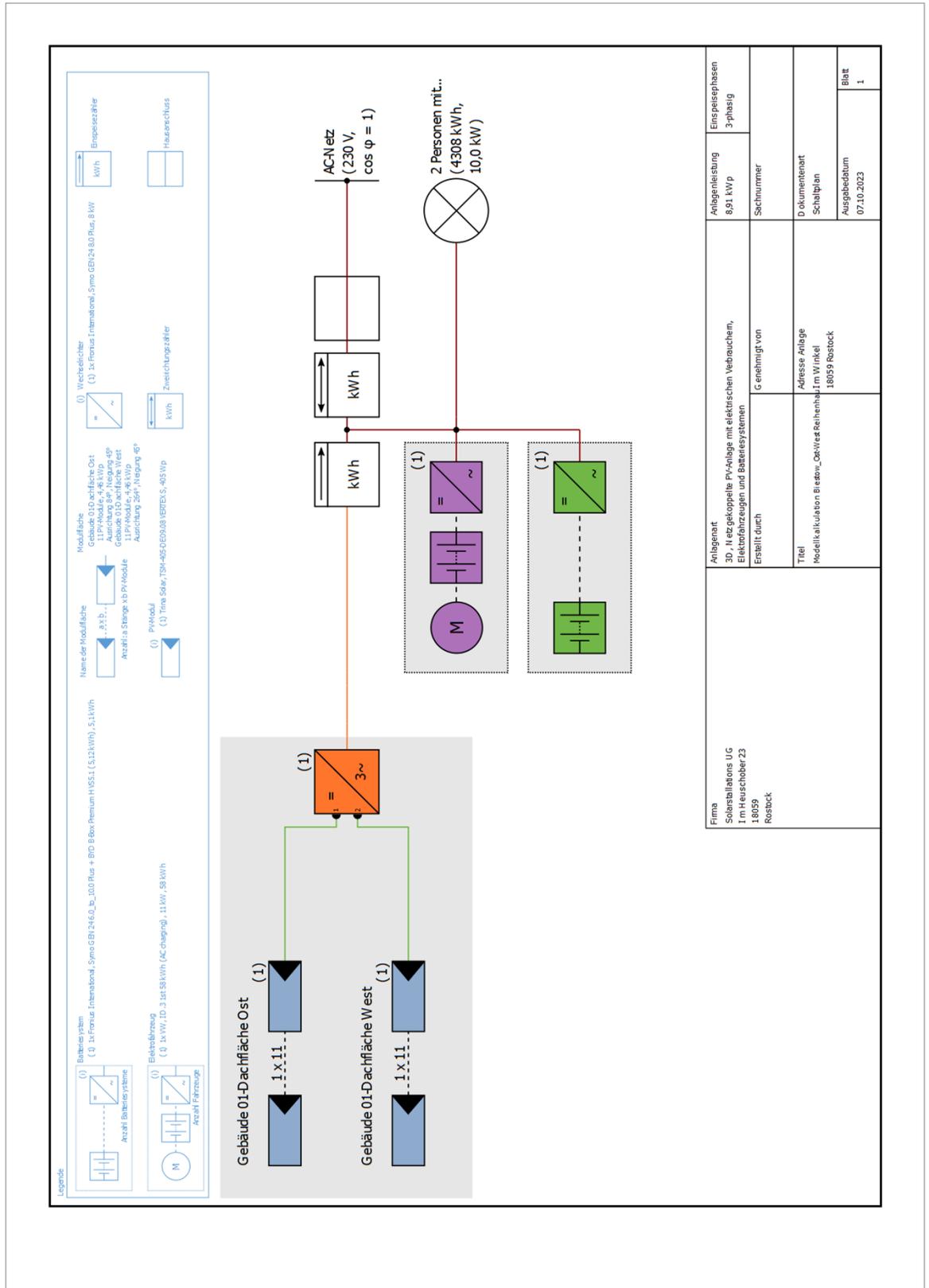


Abbildung: Kumulierter Cashflow

# Pläne und Stückliste

## Schaltplan



Firma Solarinstallations UG Im Heuschlocher 23 18059 Rostock	Anlagenart 3D, N-etz gekoppelte PV-Anlage mit elektrischem Verbrauchem, Elektrofahrzeugen und Batteriesystemen	Anlagenleistung 8,91 kW p	Einphasenphasen 3-phasic
	Erstellt durch Gemeinigt von	Sachnummer	
Titel Modellkalkulation Biestow_Ost-West Reihenhaus im Winkel 18059 Rostock		Dokumentiert Schaltplan	
		Ausgabedatum 07.10.2023	Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

# Bemaßungsplan

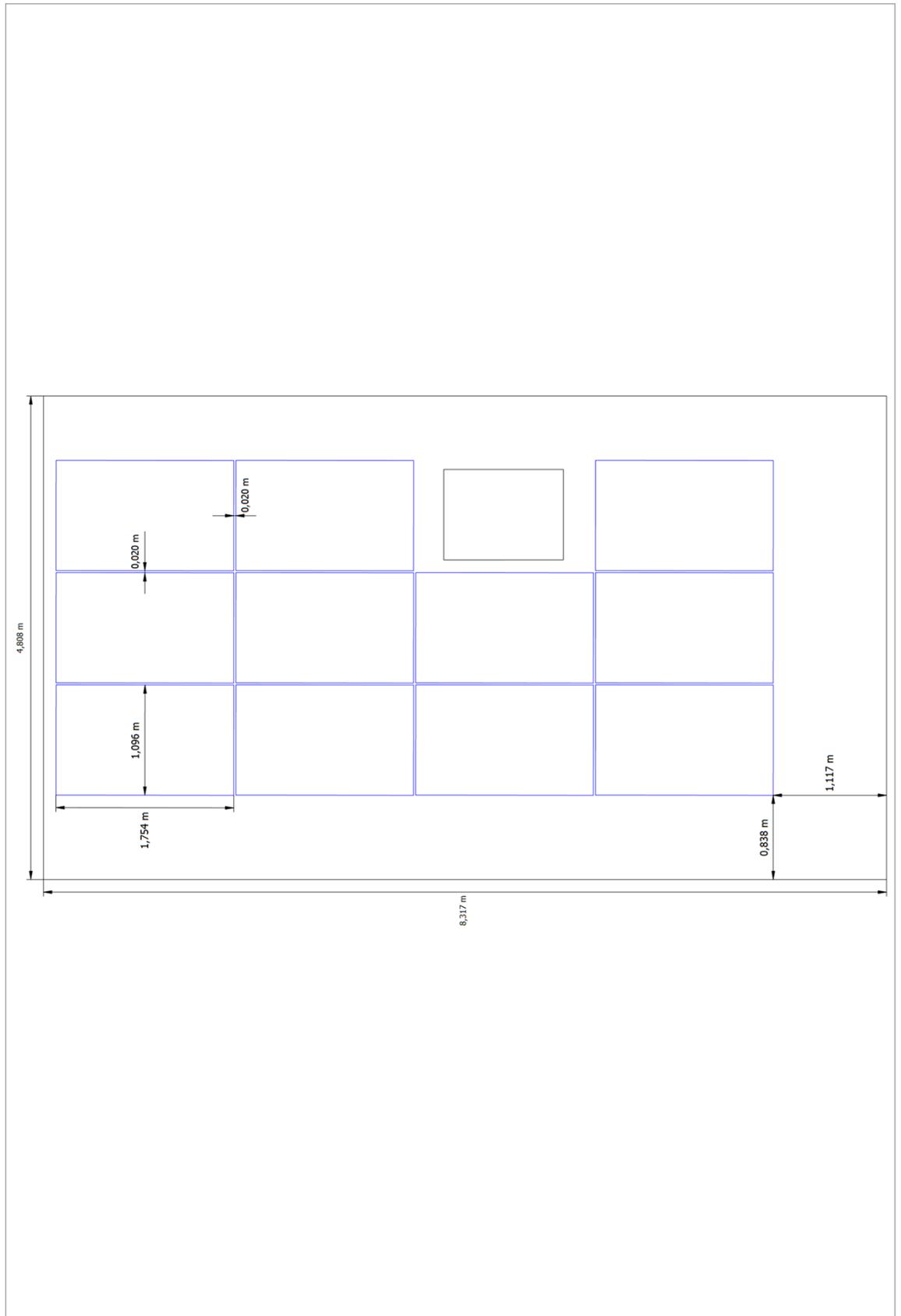


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Ost

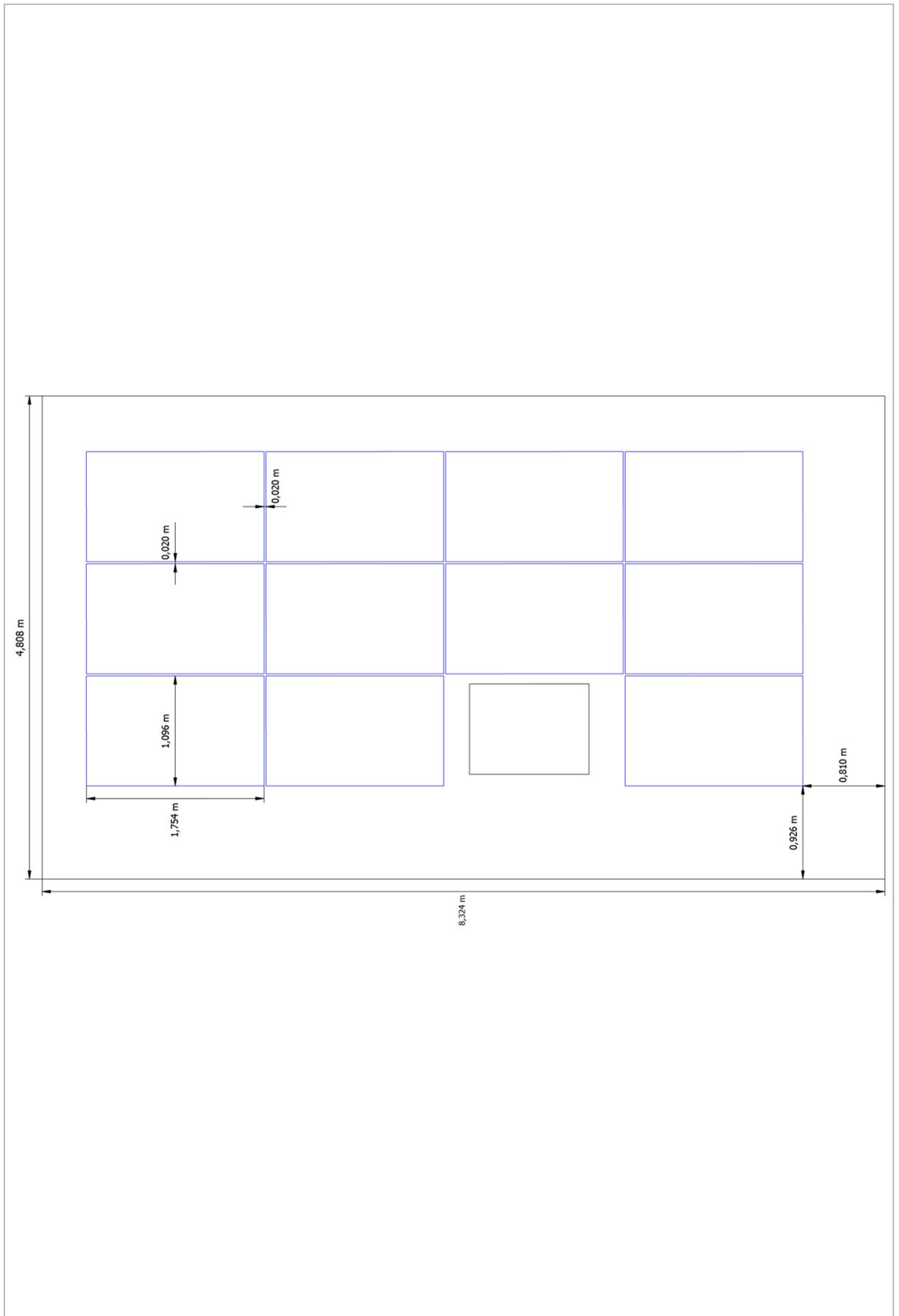


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche West

# Strangplan

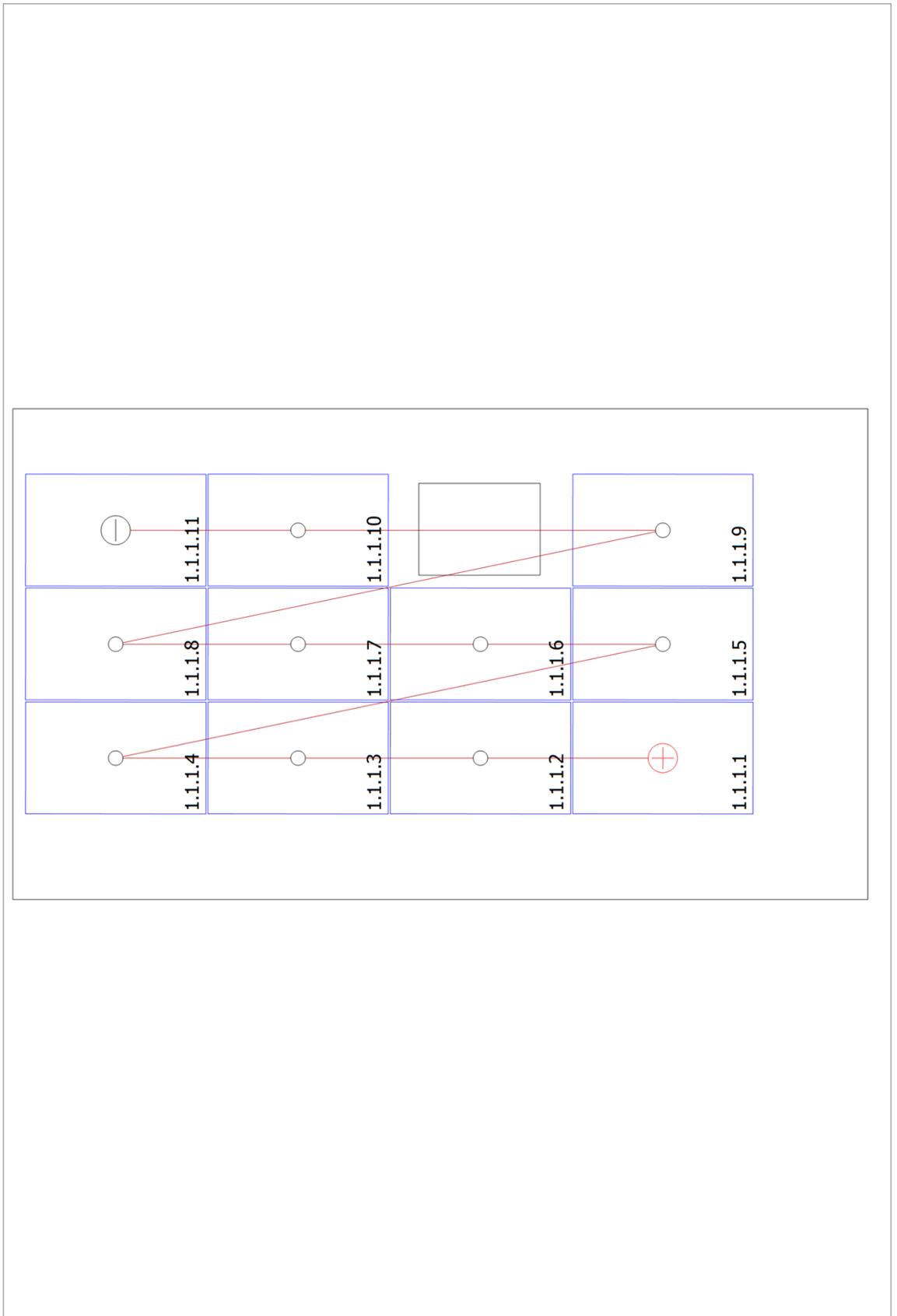


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Ost

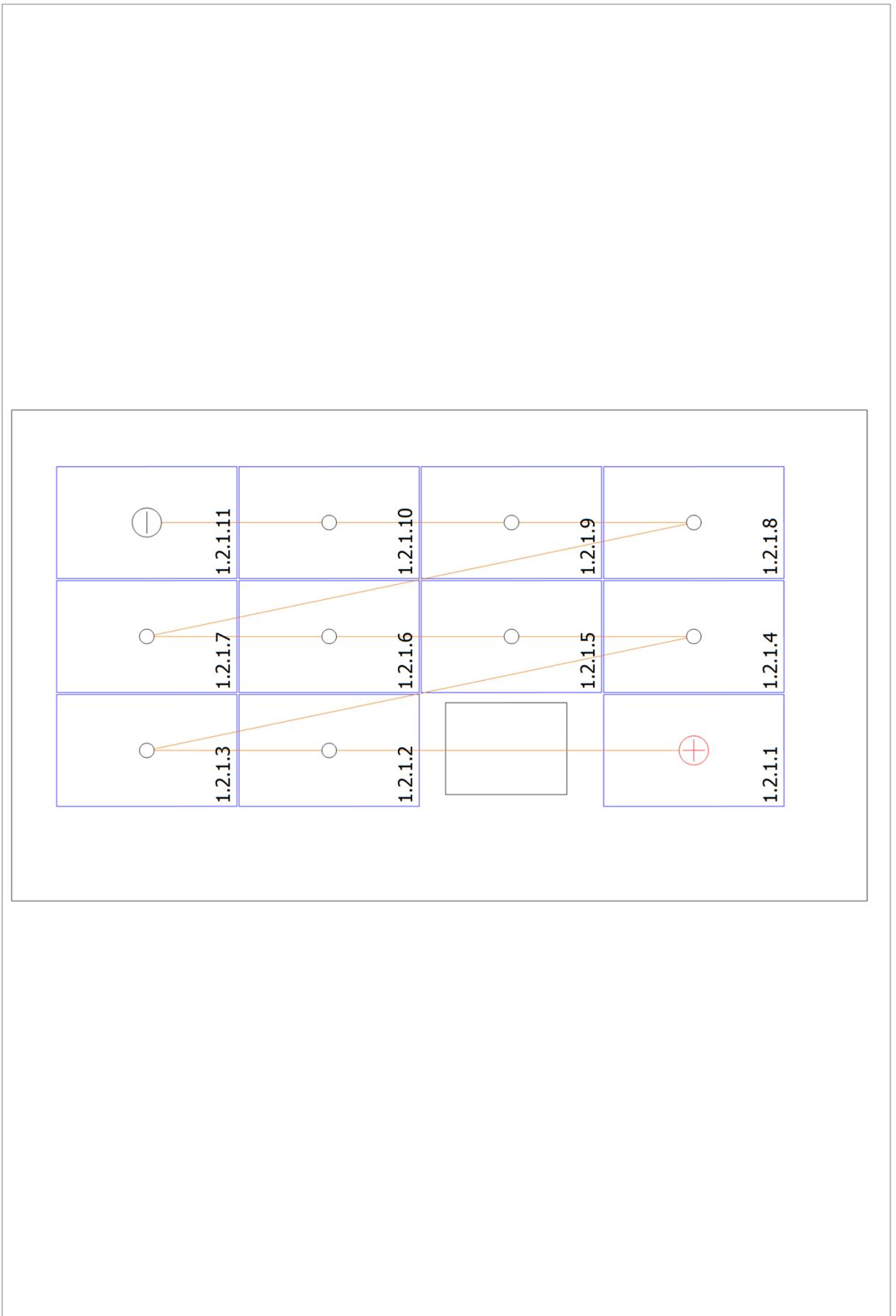


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche West



## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-405-DE09.08 VERTEX S	22	Stück
2	Wechselrichter		Fronius International	Symo GEN24 8.0 Plus	1	Stück
3	Batteriesystem		Fronius International	Symo GEN24 6.0_to_10.0 Plus + BYD B-Box Premium HVS5.1 (5,12 kWh)	1	Stück
4	Elektrofahrzeug		VW	ID.3 1st 58 kWh (AC charging)	1	Stück
5	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück
7	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück