



**ECS**

Am Wenigerflur 14  
54498 Piesport

Herr Christoph Meilen  
Ermannstraße 6  
54516 Wittlich

**Ansprechpartner/in:**  
Falko Jahn  
Telefon: 06507 9989954  
E-Mail: f.jahn@ecs-online.org

**Projekttitel:** Christoph Meilen, Wittlich, Wohnhaus + Garage

11.01.2022

## Ihre PV-Anlage von ECS

### Adresse der Anlage

---

Ermannstraße 6  
54516 Wittlich

---



## Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

## PV-Anlage

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

Klimadaten	Trier, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD
PV-Generatorleistung	14,82 kWp
PV-Generatorfläche	72,6 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	39
Anzahl Wechselrichter	2
Anzahl Fahrzeuge	1

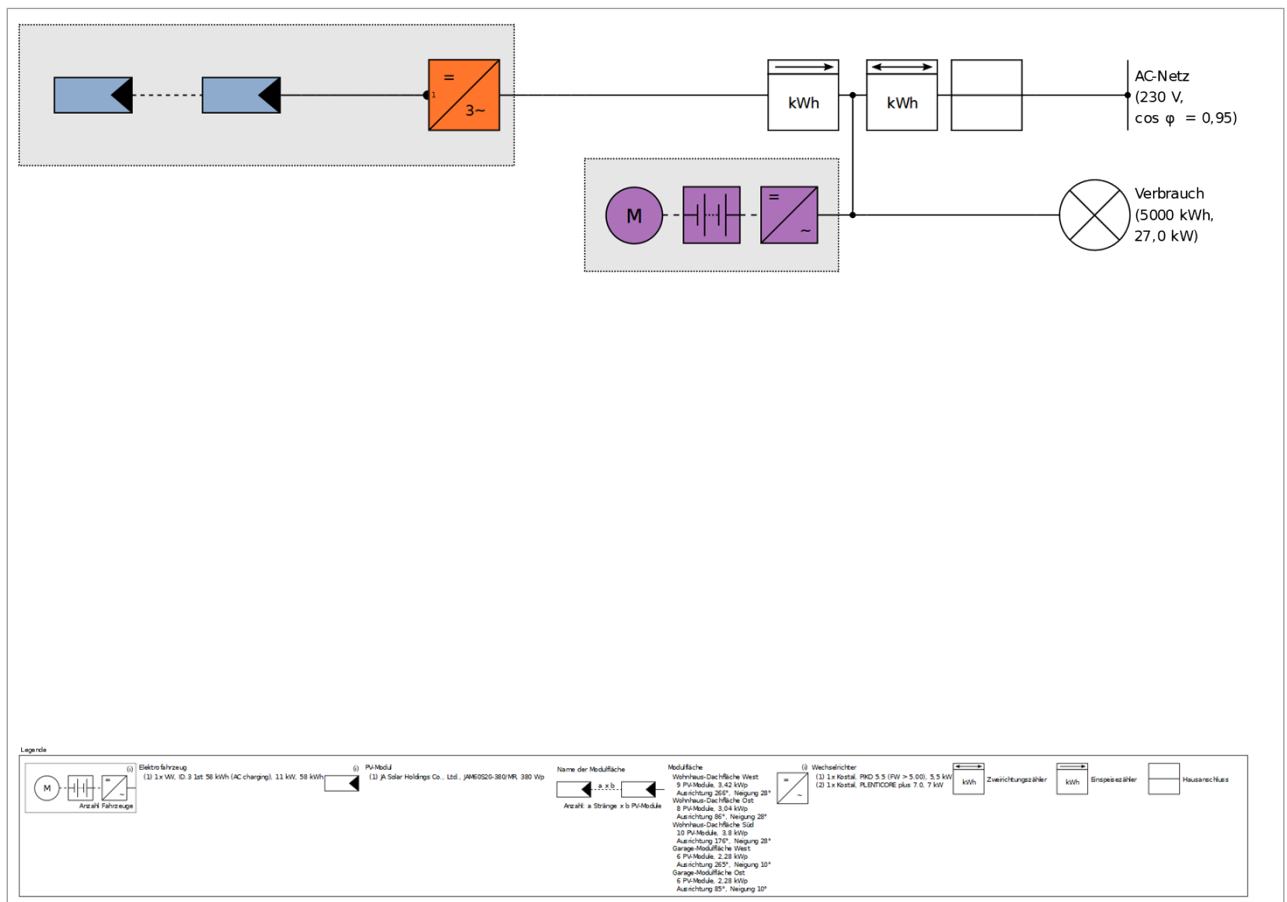


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	14,82 kWp
Spez. Jahresertrag	867,93 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	84,38 %
Ertragsminderung durch Abschattung	5,0 %/Jahr
<b>PV-Generatorenergie (AC-Netz)</b>	<b>12.903 kWh/Jahr</b>
Direkter Eigenverbrauch	1.906 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.891 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	8.106 kWh/Jahr
<b>Eigenverbrauchsanteil</b>	<b>37,0 %</b>
<b>Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>6.046 kg/Jahr</b>
<b>Autarkiegrad</b>	<b>56,2 %</b>



## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	24.765,00 €
Gesamtkapitalrendite	9,27 %
Amortisationsdauer	9,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0917 €/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 Elektrofahrzeugen
------------	--

### Klimadaten

Standort	Trier, 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	5000 kWh
Haushalt, jahreszeitlicher Verlauf vergleichbar mit Standardlastprofil	5000 kWh
Spitzenlast	27 kW

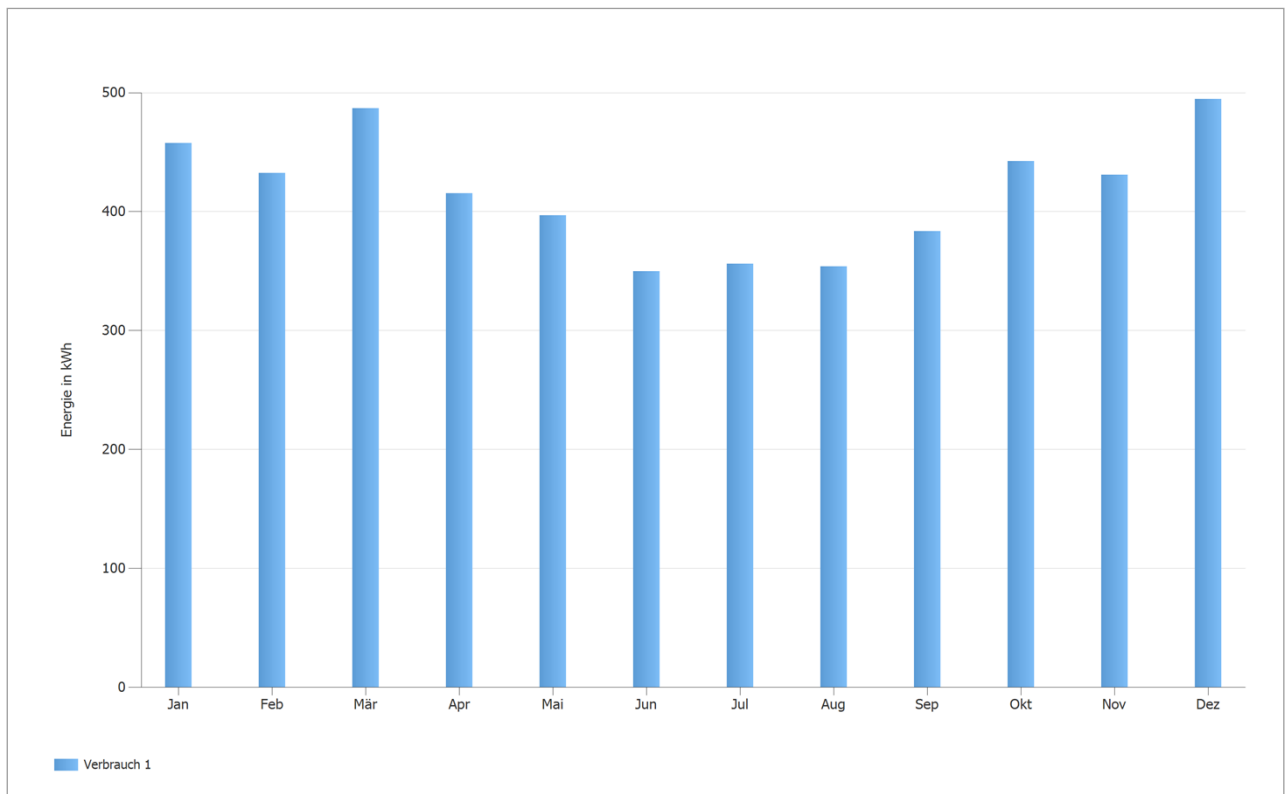


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

### 1. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche West

#### PV-Generator, 1. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche West

Name	Wohnhaus-Dachfläche West
PV-Module	9 x JAM60S20-380/MR (v6)
Hersteller	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Neigung	28 °
Ausrichtung	Westen 266 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	16,7 m <sup>2</sup>

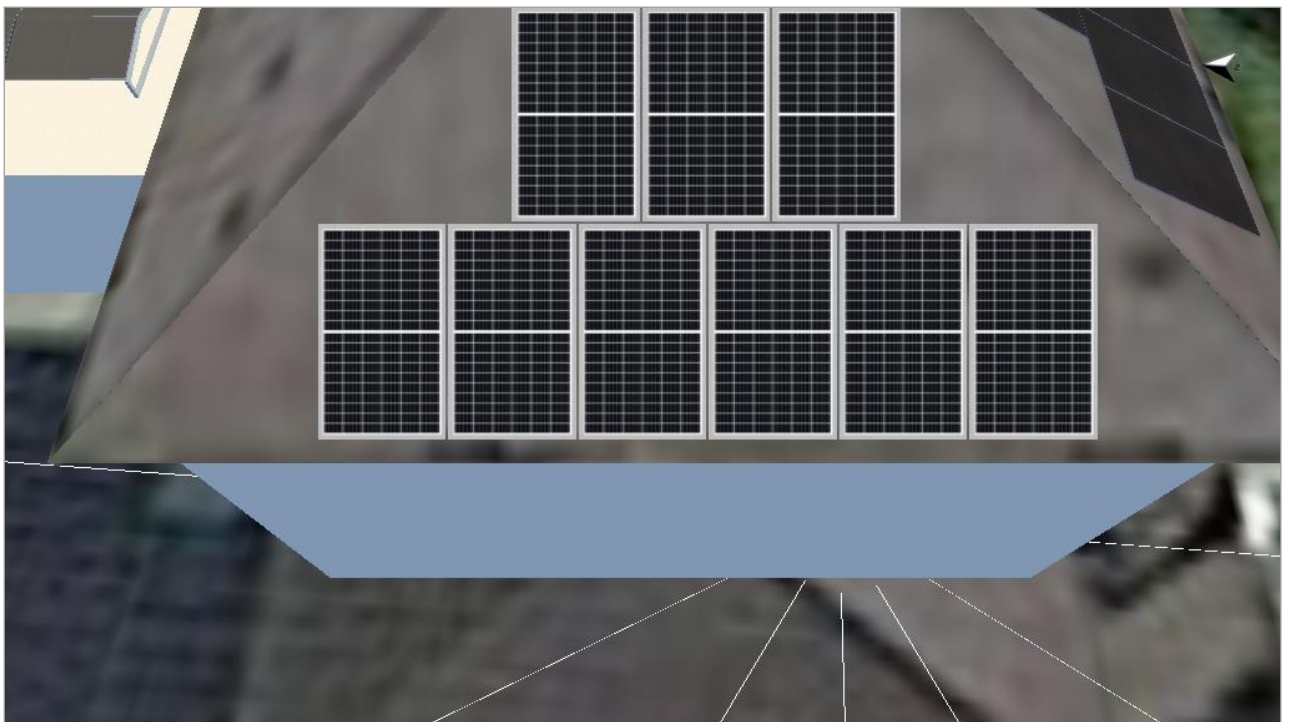


Abbildung: 1. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche West

2. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche Ost

PV-Generator, 2. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche Ost

Name	Wohnhaus-Dachfläche Ost
PV-Module	8 x JAM60S20-380/MR (v6)
Hersteller	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Neigung	28 °
Ausrichtung	Osten 86 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	14,9 m <sup>2</sup>

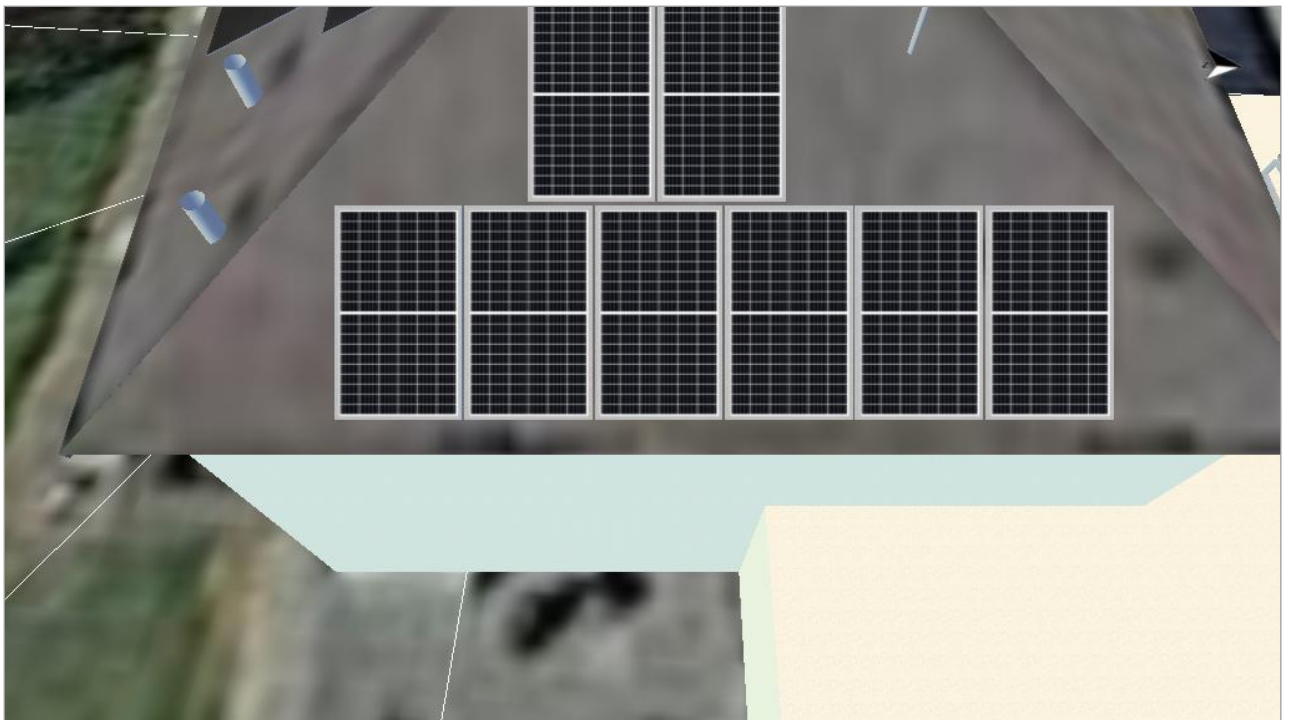


Abbildung: 2. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche Ost

### 3. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche Süd

#### PV-Generator, 3. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche Süd

Name	Wohnhaus-Dachfläche Süd
PV-Module	10 x JAM60S20-380/MR (v6)
Hersteller	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Neigung	28 °
Ausrichtung	Süden 176 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	18,6 m <sup>2</sup>

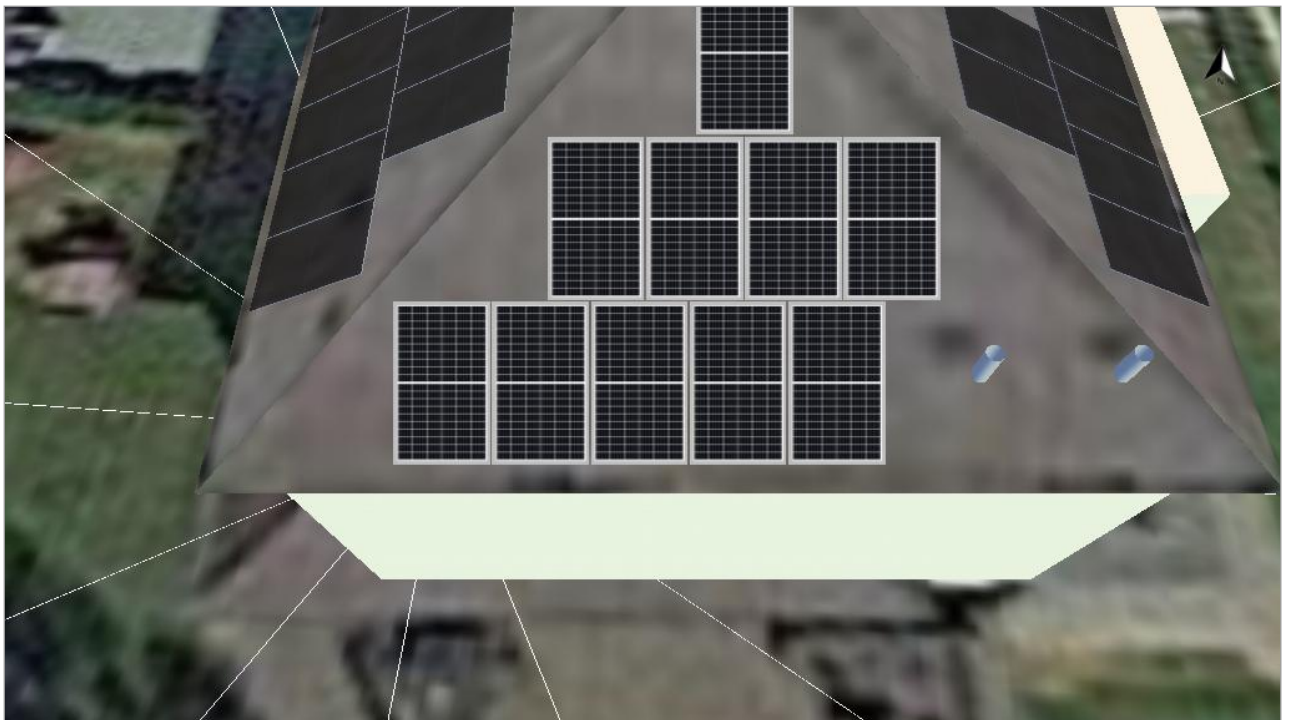


Abbildung: 3. Modulfläche - Wohnhaus-Dachfläche Süd



#### 4. Modulfläche - Garage-Modulfläche West

##### PV-Generator, 4. Modulfläche - Garage-Modulfläche West

Name	Garage-Modulfläche West
PV-Module	6 x JAM60S20-380/MR (v6)
Hersteller	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Neigung	10 °
Ausrichtung	Westen 265 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	11,2 m <sup>2</sup>

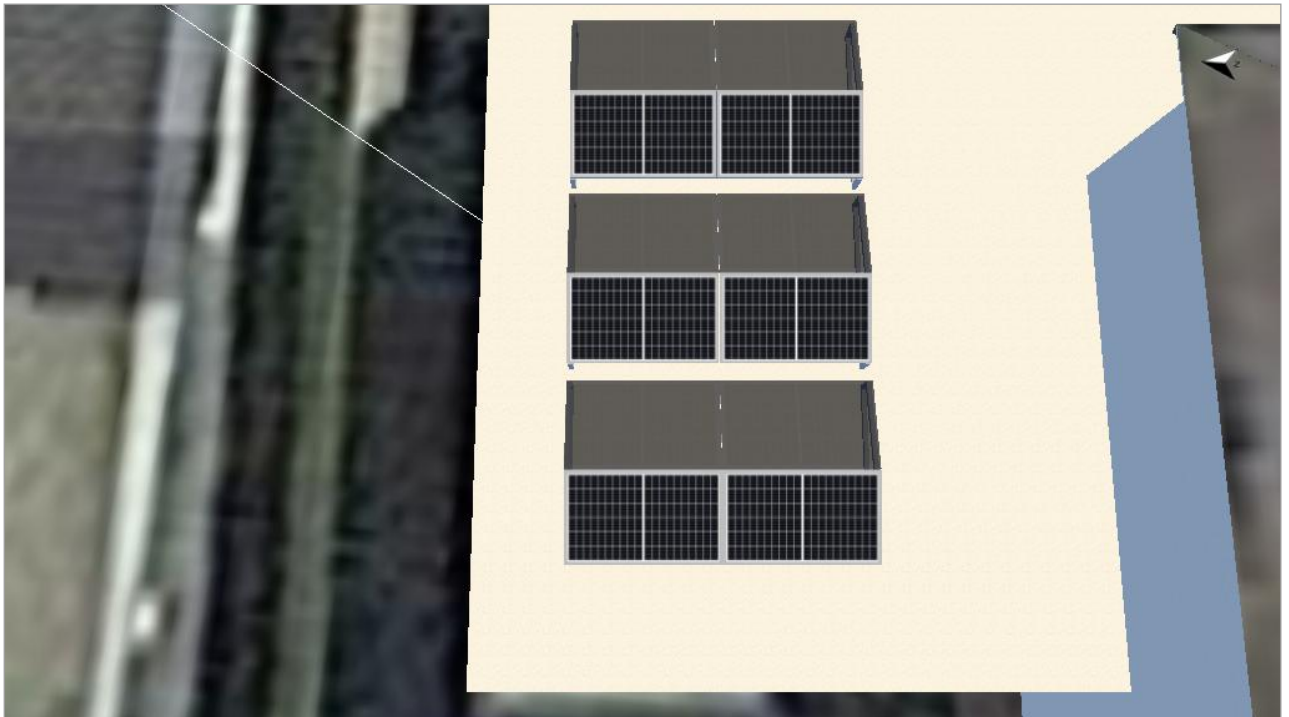


Abbildung: 4. Modulfläche - Garage-Modulfläche West

## 5. Modulfläche - Garage-Modulfläche Ost

### PV-Generator, 5. Modulfläche - Garage-Modulfläche Ost

Name	Garage-Modulfläche Ost
PV-Module	6 x JAM60S20-380/MR (v6)
Hersteller	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Neigung	10 °
Ausrichtung	Osten 85 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	11,2 m <sup>2</sup>

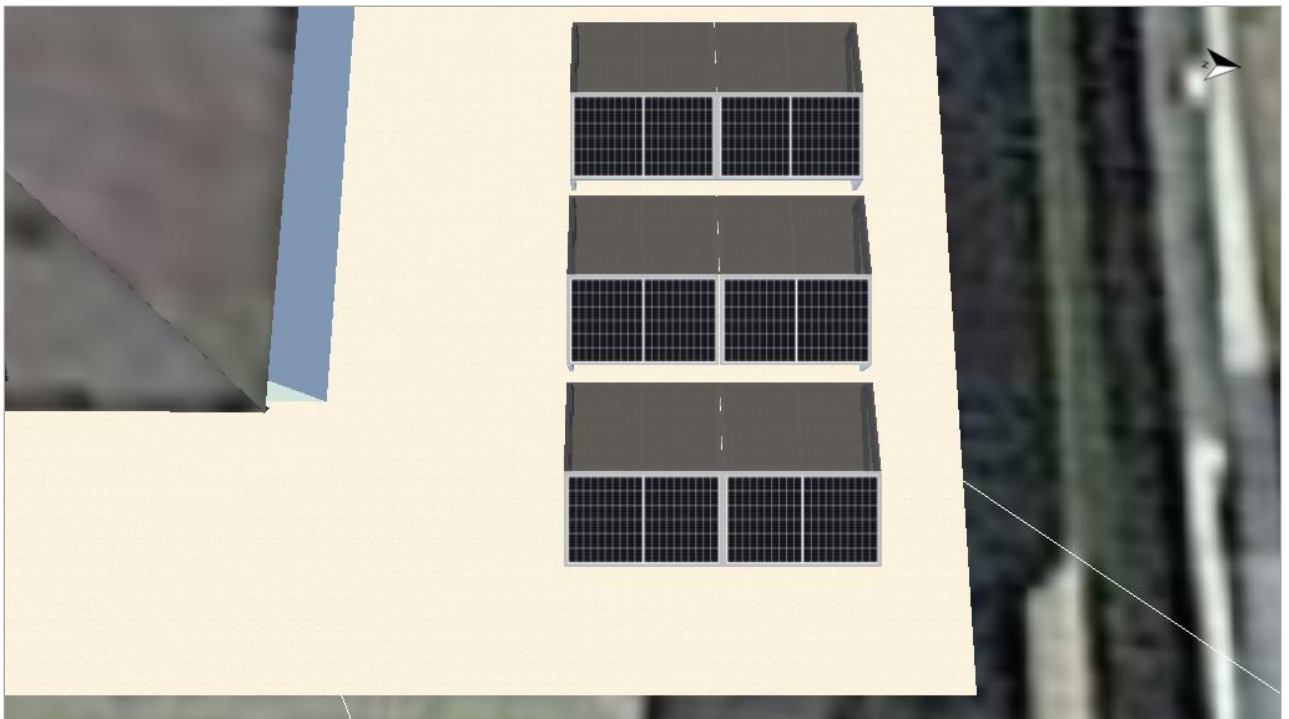


Abbildung: 5. Modulfläche - Garage-Modulfläche Ost

## Horizontlinie, 3D-Planung

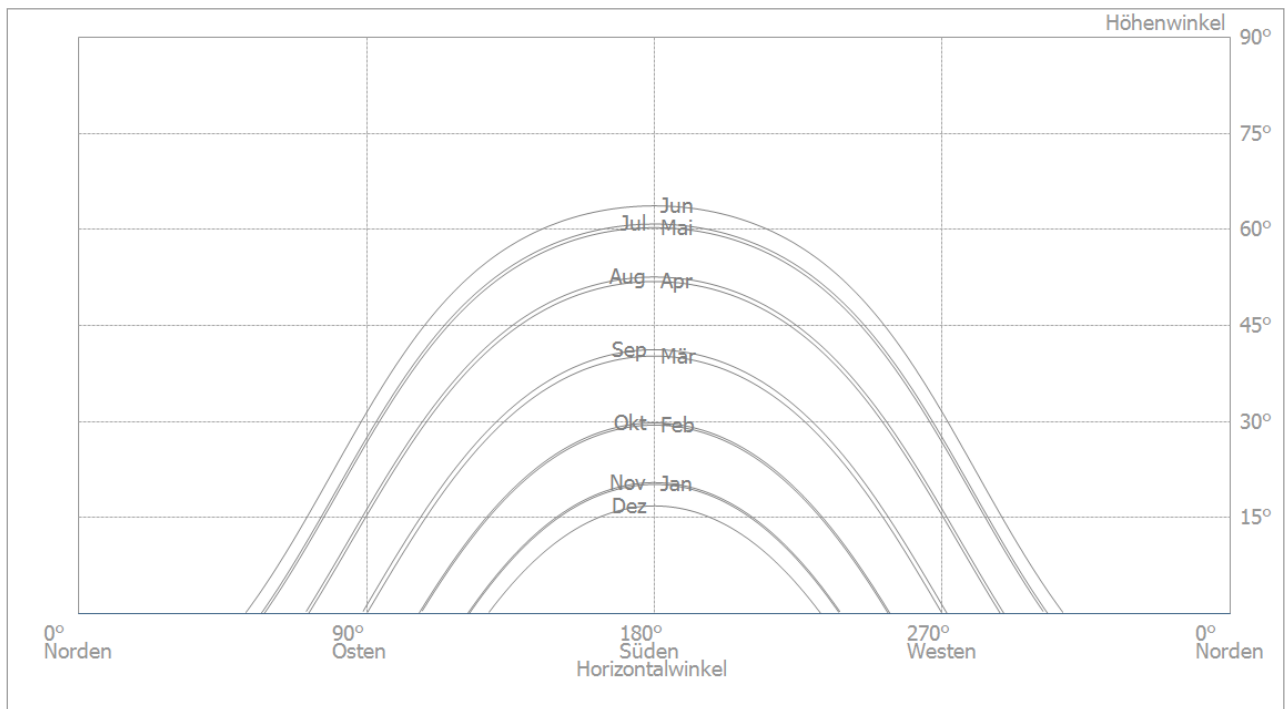


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulflächen	Wohnhaus-Dachfläche West + Wohnhaus-Dachfläche Ost
Wechselrichter 1	
Modell	PIKO 5.5 (FW > 5.00) (v1)
Hersteller	Kostal
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	123,6 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 9 MPP 2: 1 x 8

### Verschaltung 2

Modulflächen	Wohnhaus-Dachfläche Süd + Garage-Modulfläche West + Garage-Modulfläche Ost
Wechselrichter 1	
Modell	PLENTICORE plus 7.0 (v2)
Hersteller	Kostal
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	125,7 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 10 MPP 2: 1 x 6 MPP 3: 1 x 6



ECS

## AC-Netz

### AC-Netz

Anzahl Phasen	3
Netzspannung zwischen Phase und Nullleiter	230 V
Verschiebungsfaktor (cos phi)	+/- 0,95
Begrenzung der Einspeiseleistung in Prozent der DC-Leistung	70 %

## 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	Standard
Entladen zur Verbrauchsdeckung	Nein
Benutzung	
Gewünschte Reichweite pro Woche	350 km
Fahrleistung pro Jahr	18250 km

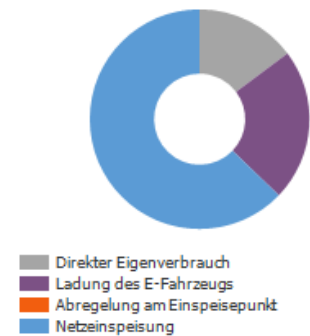
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	14,82 kWp
Spez. Jahresertrag	867,93 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	84,38 %
Ertragsminderung durch Abschattung	5,0 %/Jahr
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	12.903 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	1.906 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.891 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	8.106 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	37,0 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	6.046 kg/Jahr

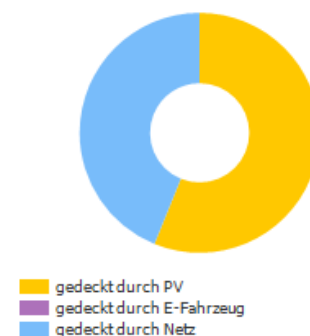
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	5.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	40 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	3.502 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	8.542 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	4.797 kWh/Jahr
gedeckt durch E-Fahrzeug	0 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.745 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	56,2 %

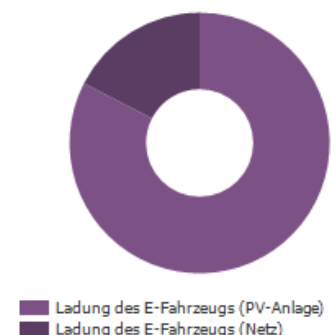
Gesamtverbrauch



### Elektrofahrzeug

Ladung am Anfang	58 kWh
Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)	3.502 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs (PV-Anlage)	2.891 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs (Netz)	611 kWh/Jahr
Entladen des E-Fahrzeugs zur Verbrauchsdeckung	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	266 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	447 kWh/Jahr
Verbrauch durch gefahrene Kilometer	2847 kWh
Fahrleistung pro Jahr	18250 km
davon solar	15067 km

Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)



### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	8.542 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.745 kWh/Jahr
Autarkiegrad	56,2 %

### Energiefluss-Grafik

Projekt: Christoph Meilen, Wittlich, Wohnhaus + Garage

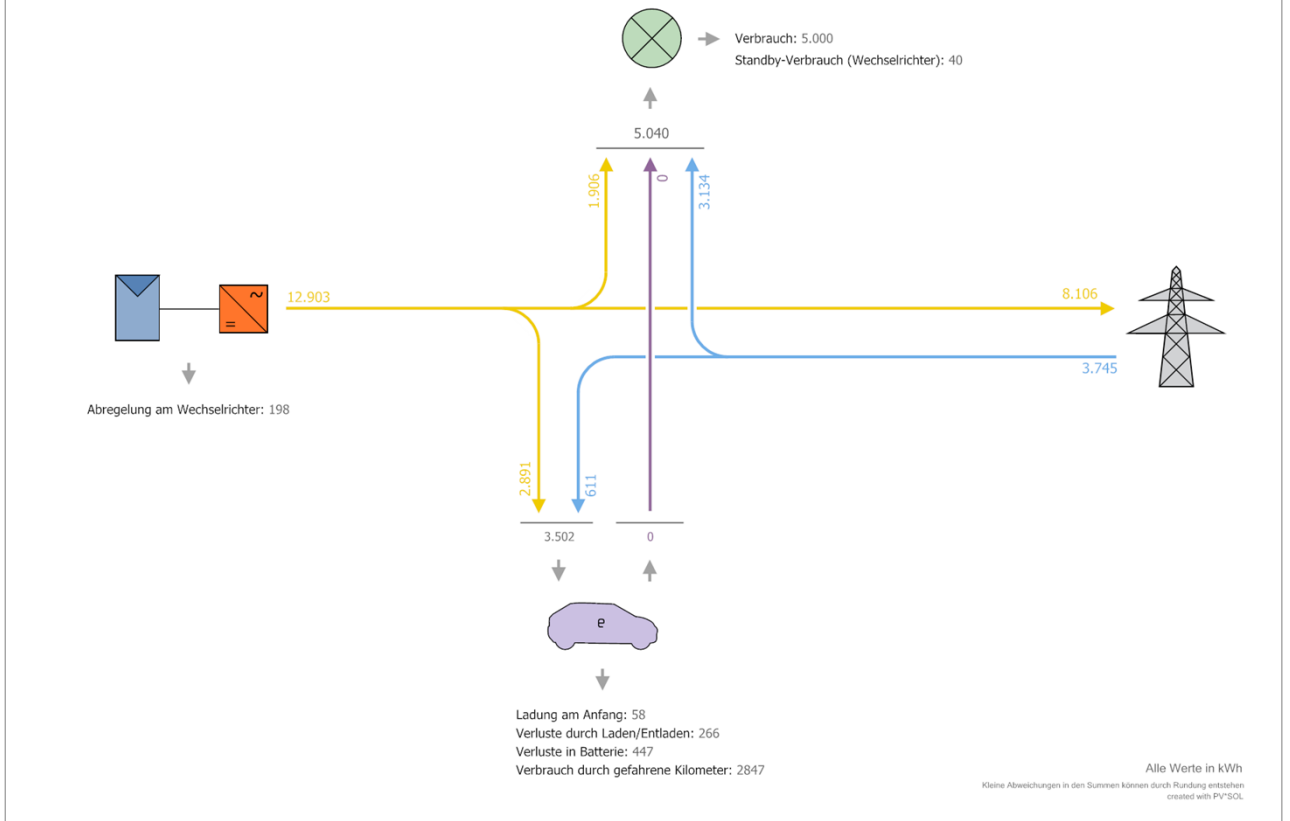


Abbildung: Energiefluss

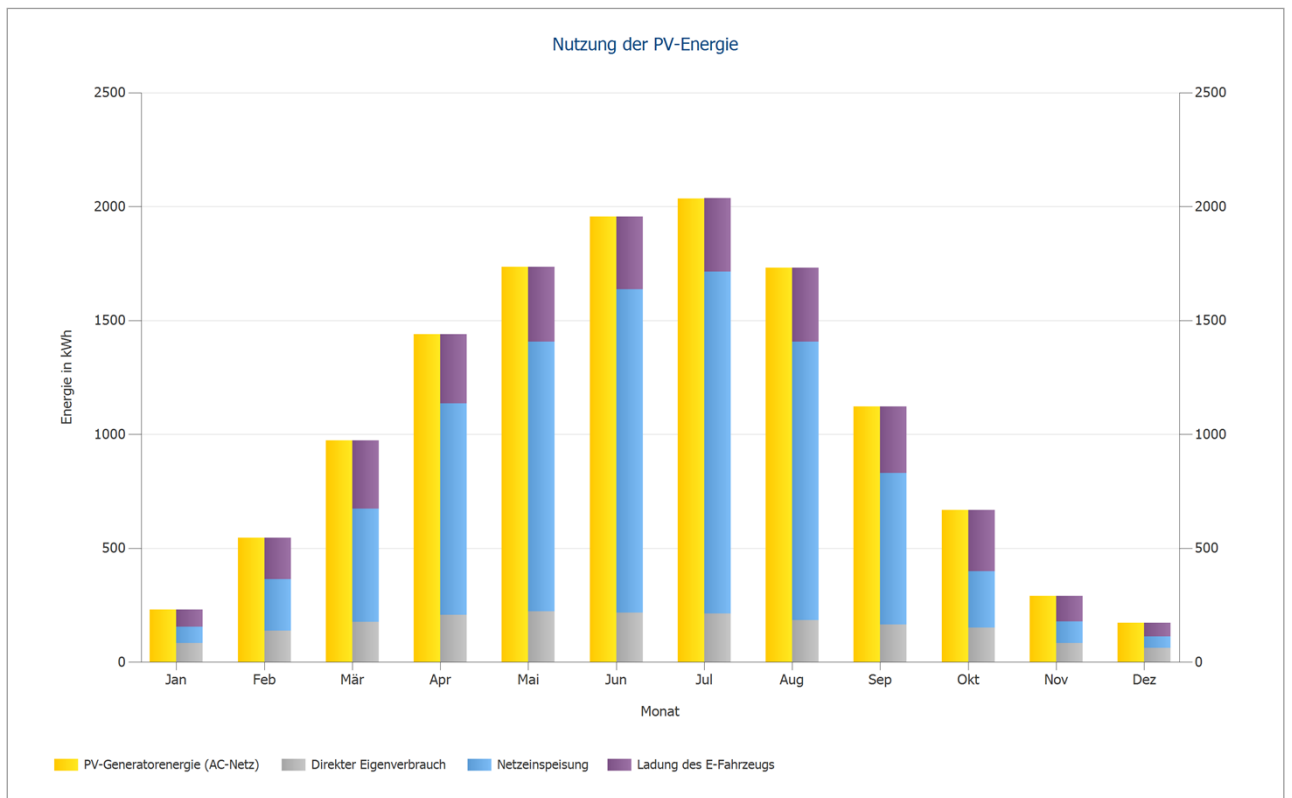


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

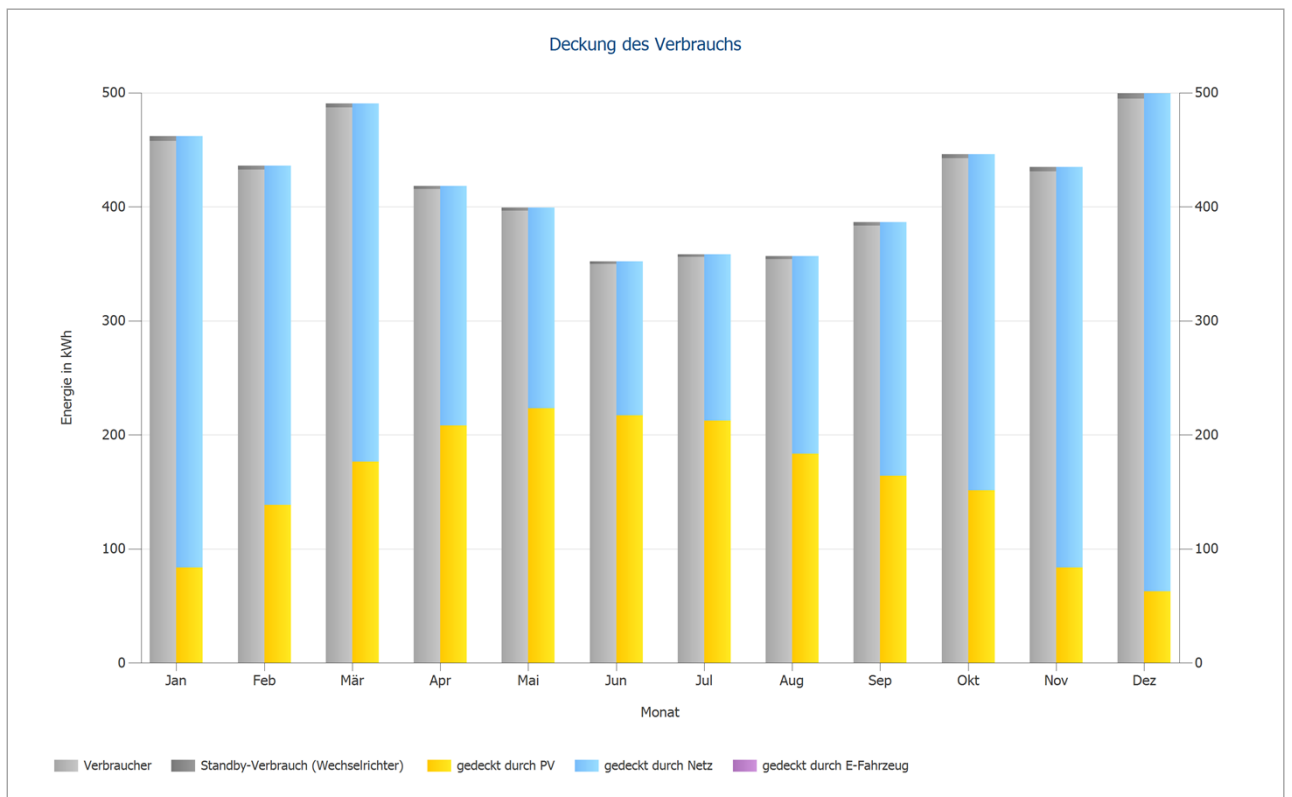


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

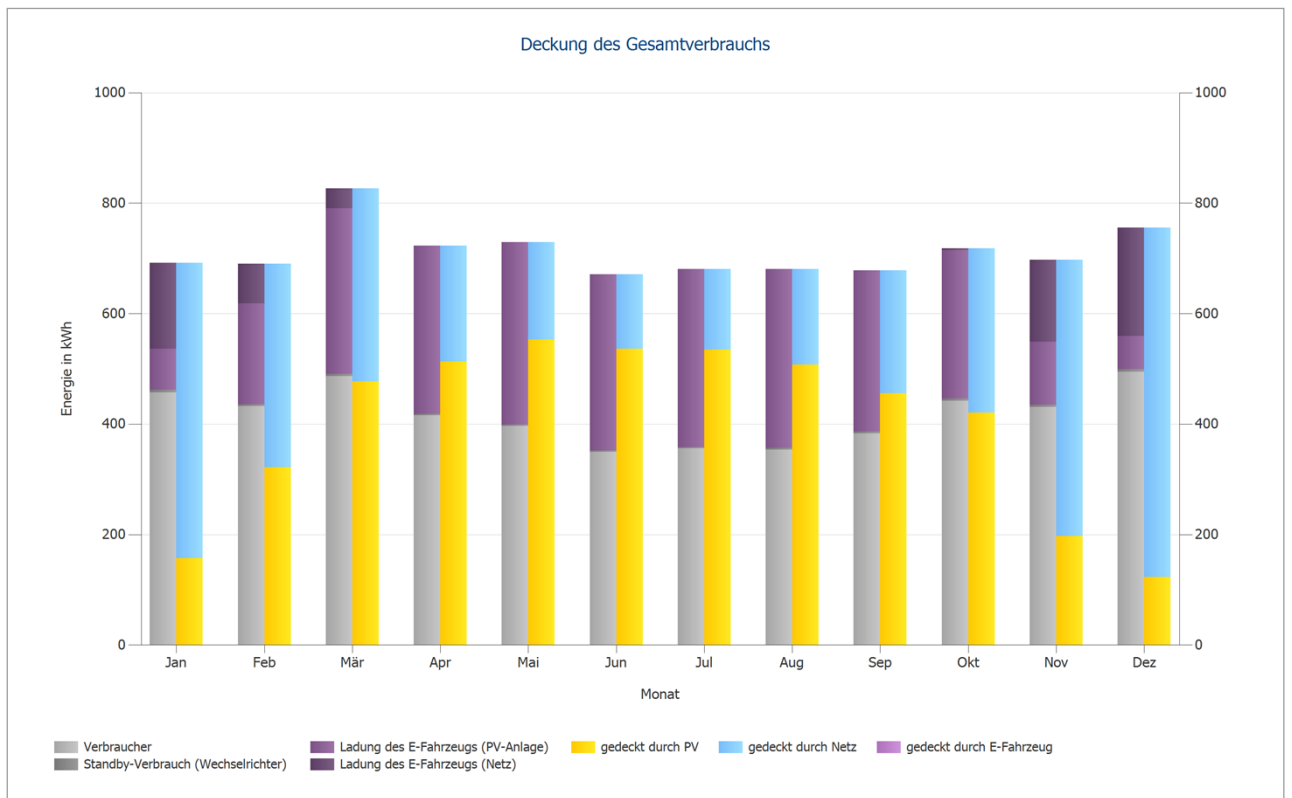


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs





ECS

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	254 kWh
Februar	310,2 kWh
März	760,1 kWh
April	1399 kWh
Mai	1631,9 kWh
Juni	1703,5 kWh
Juli	1530,9 kWh
August	1353,8 kWh
September	960,5 kWh
Oktober	629,7 kWh
November	239,2 kWh
Dezember	143,2 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>10.915,9 kWh</b>

**Randbedingungen:**

Klimadaten nach DIN V 18599-10

WOHNHAUS-DACHFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: West

Neigung: 30°

WOHNHAUS-DACHFLÄCHE OST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Ost

Neigung: 30°

WOHNHAUS-DACHFLÄCHE SÜD

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Süd

Neigung: 30°

GARAGE-MODULFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.8

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: West

Neigung: 0°

GARAGE-MODULFLÄCHE OST

Systemleistungsfaktor: 0.8

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Ost

Neigung: 0°

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	8.106 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	14,8 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	31.08.2022
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	0 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	9,27 %
Kumulierter Cashflow	36.793,20 €
Amortisationsdauer	9,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0917 €/kWh
Fahrkosten ohne PV	7,1 €/100 km
Fahrkosten mit PV	2,69 €/100 km

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.671,05 €/kWp
<b>Investitionskosten</b>	<b>24.765,00 €</b>
Investitionen	24.765,00 €
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	582,13 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	1.760,11 €/Jahr

### EEG 2021 (September) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	29.12.2021 - 31.12.2041
Spezifische Einspeisevergütung	0,0718 €/kWh
Einspeisevergütung	582,1282 €/Jahr

### Easy 12 Strom (Vattenfall)

Arbeitspreis	0,37 €/kWh
Grundpreis	12,54 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	3 %/Jahr

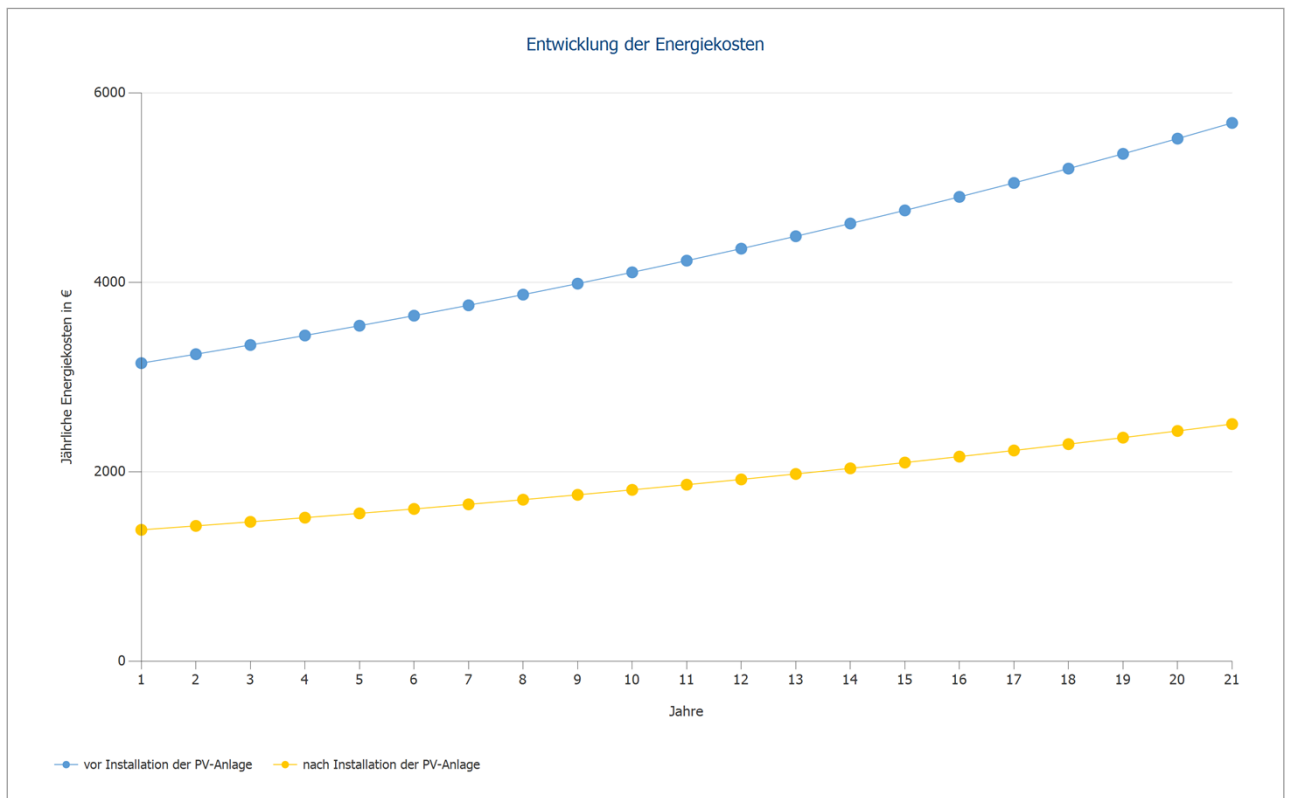


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-24.765,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	497,08 €	582,13 €	582,13 €	582,13 €	582,13 €
Einsparungen Strombezug	1.705,21 €	1.812,92 €	1.867,30 €	1.923,32 €	1.981,02 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-22.562,71 €</b>	<b>2.395,04 €</b>	<b>2.449,43 €</b>	<b>2.505,45 €</b>	<b>2.563,15 €</b>
Kumulierter Cashflow	-22.562,71 €	-20.167,67 €	-17.718,24 €	-15.212,79 €	-12.649,64 €

### Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	582,13 €	582,13 €	582,13 €	582,13 €	582,13 €
Einsparungen Strombezug	2.040,45 €	2.101,67 €	2.164,72 €	2.229,66 €	2.296,55 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.622,58 €</b>	<b>2.683,79 €</b>	<b>2.746,84 €</b>	<b>2.811,79 €</b>	<b>2.878,68 €</b>
Kumulierter Cashflow	-10.027,05 €	-7.343,26 €	-4.596,42 €	-1.784,63 €	1.094,05 €

### Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	582,13 €	582,13 €	582,13 €	582,13 €	582,13 €
Einsparungen Strombezug	2.365,44 €	2.436,41 €	2.509,50 €	2.584,78 €	2.662,33 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.947,57 €</b>	<b>3.018,54 €</b>	<b>3.091,63 €</b>	<b>3.166,91 €</b>	<b>3.244,46 €</b>
Kumulierter Cashflow	4.041,62 €	7.060,15 €	10.151,78 €	13.318,69 €	16.563,15 €

### Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	582,13 €	582,13 €	582,13 €	582,13 €	163,88 €
Einsparungen Strombezug	2.742,20 €	2.824,46 €	2.909,20 €	2.996,47 €	3.086,37 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>3.324,33 €</b>	<b>3.406,59 €</b>	<b>3.491,33 €</b>	<b>3.578,60 €</b>	<b>3.250,25 €</b>
Kumulierter Cashflow	19.887,47 €	23.294,07 €	26.785,39 €	30.363,99 €	33.614,24 €

### Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	0,00 €
Einsparungen Strombezug	3.178,96 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>3.178,96 €</b>
Kumulierter Cashflow	36.793,20 €

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

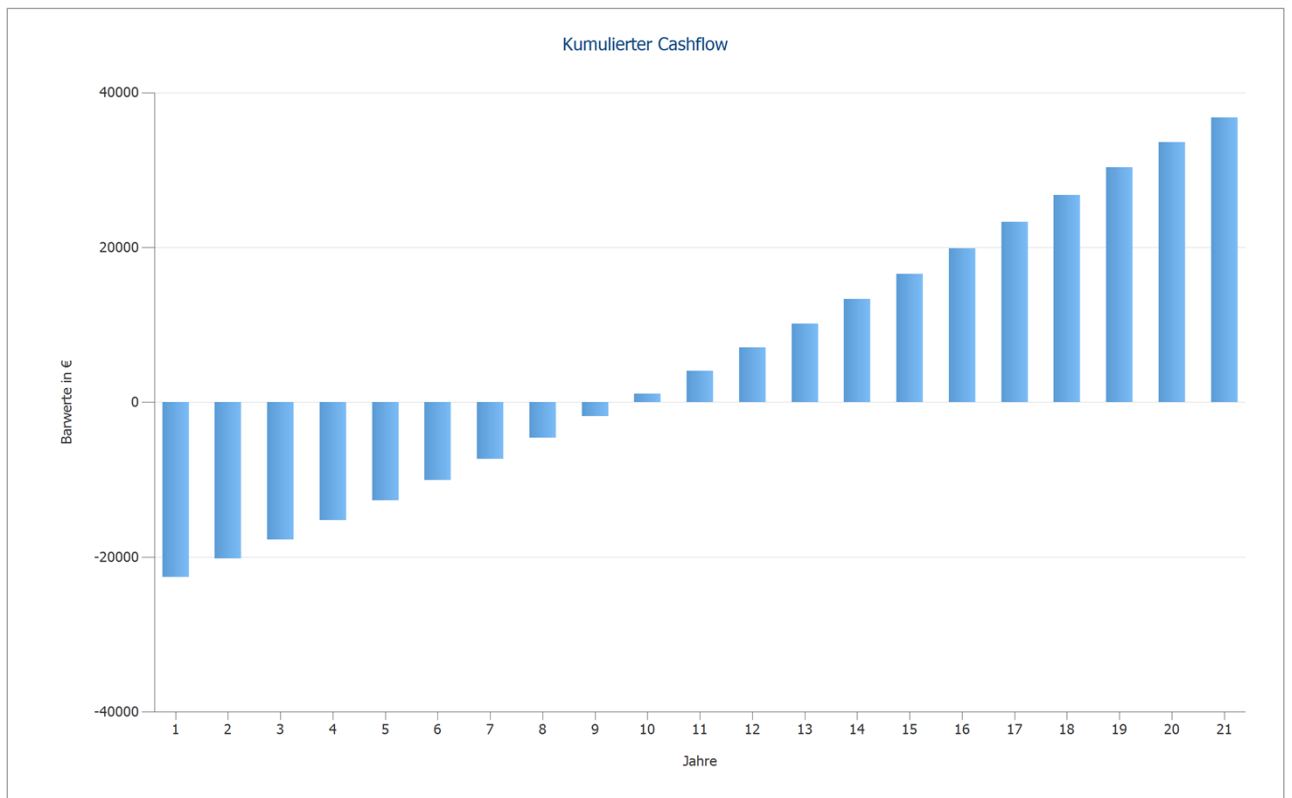
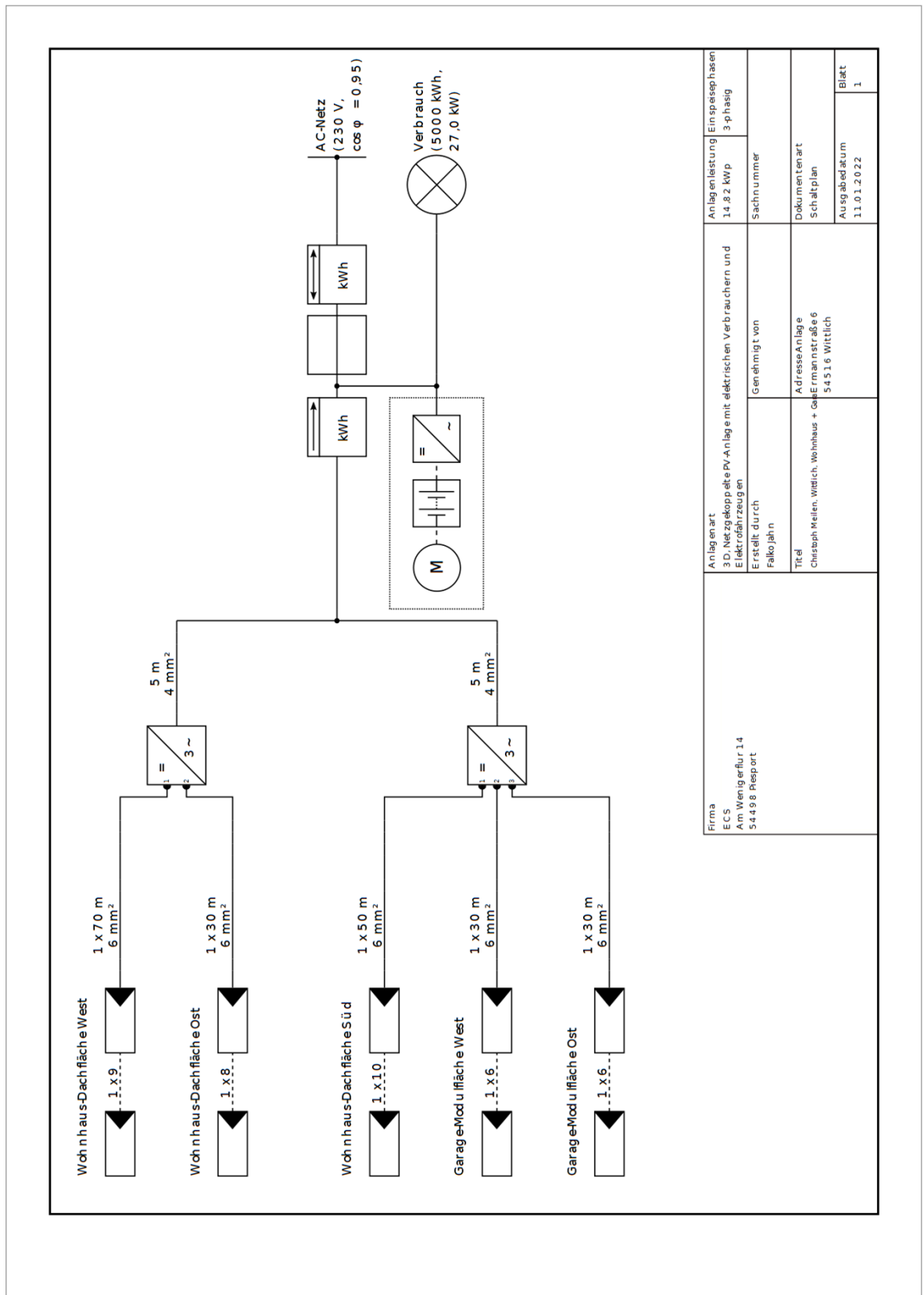


Abbildung: Kumulierter Cashflow

# Pläne und Stückliste

## Schaltplan



Firma ECS Am Wenigerflur 14 54498 Piesport	Anlagenart 3D-Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Elektrofahrzeugen Erstellt durch Falkejahr	Anlageneinstellung 14.82 kWp 3-phasig	Sachnummer
	Titel Christoph Meilen, Wittlich, Wohnhaus + Garage Ermanstraße 6 54516 Wittlich	Genehmigt von Adresse Anlage Ermanstraße 6 54516 Wittlich	Dokumententart Schaltplan
			Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

## Übersichtsplan

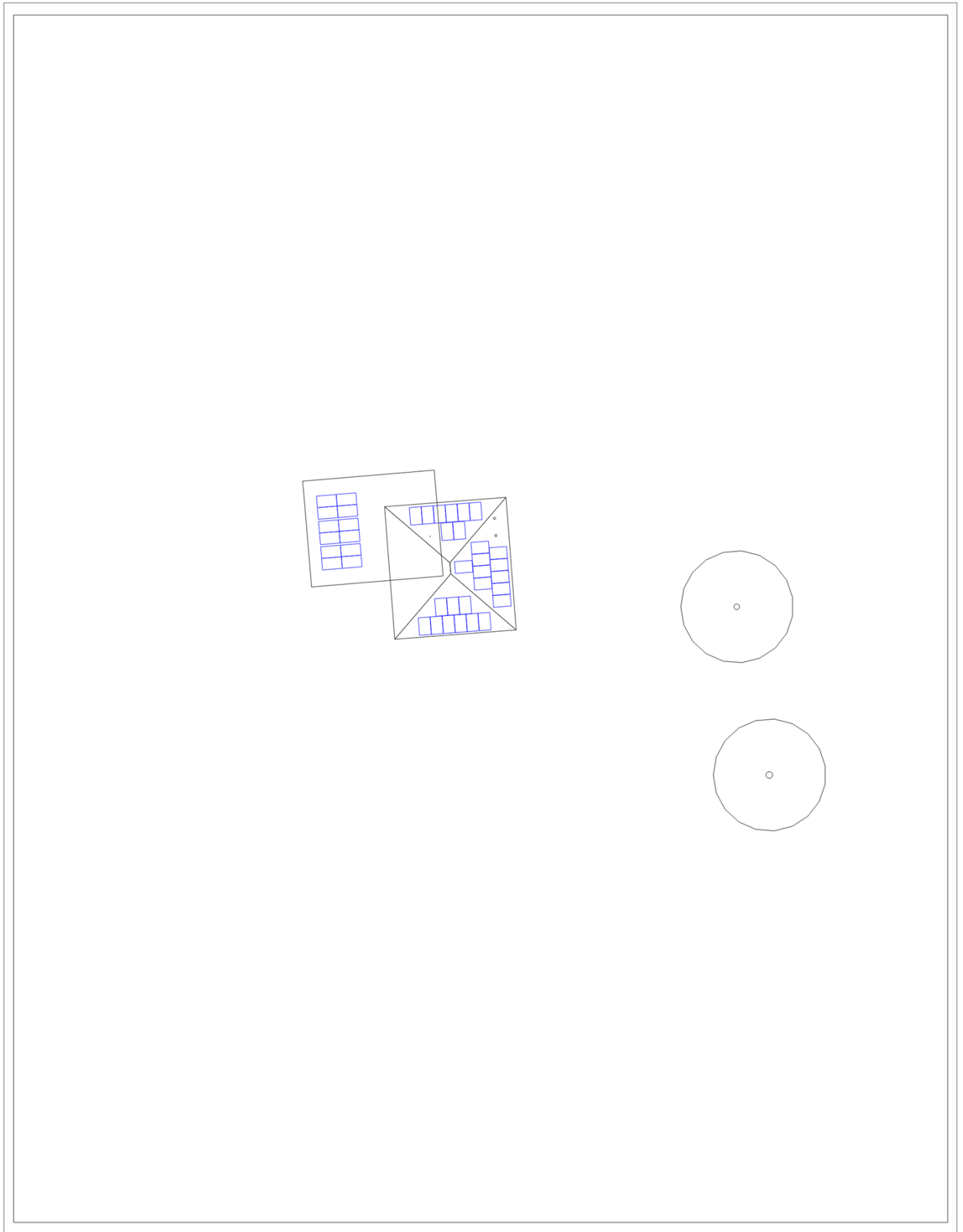


Abbildung: Übersichtsplan

# Bemaßungsplan

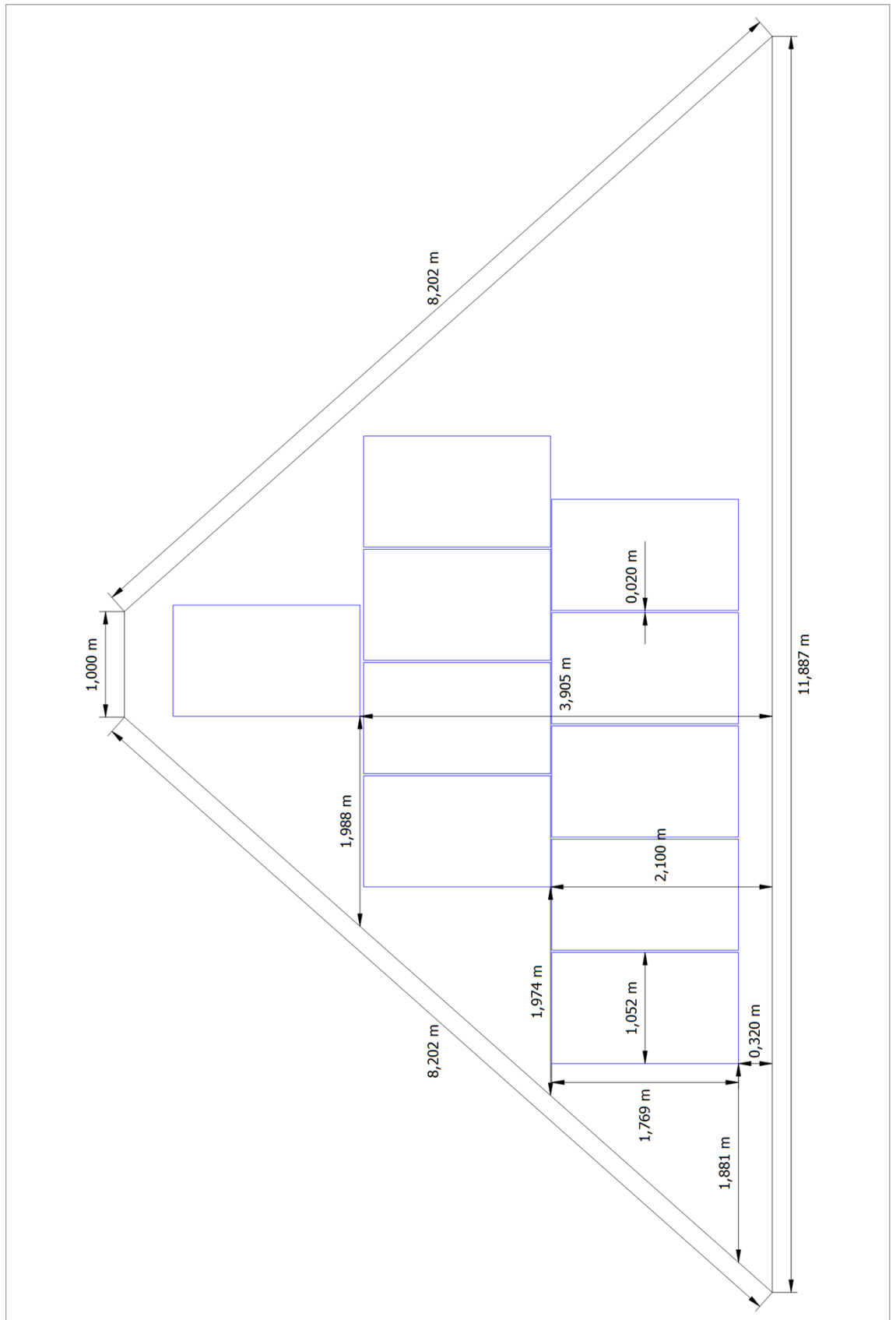


Abbildung: Wohnhaus-Dachfläche Süd



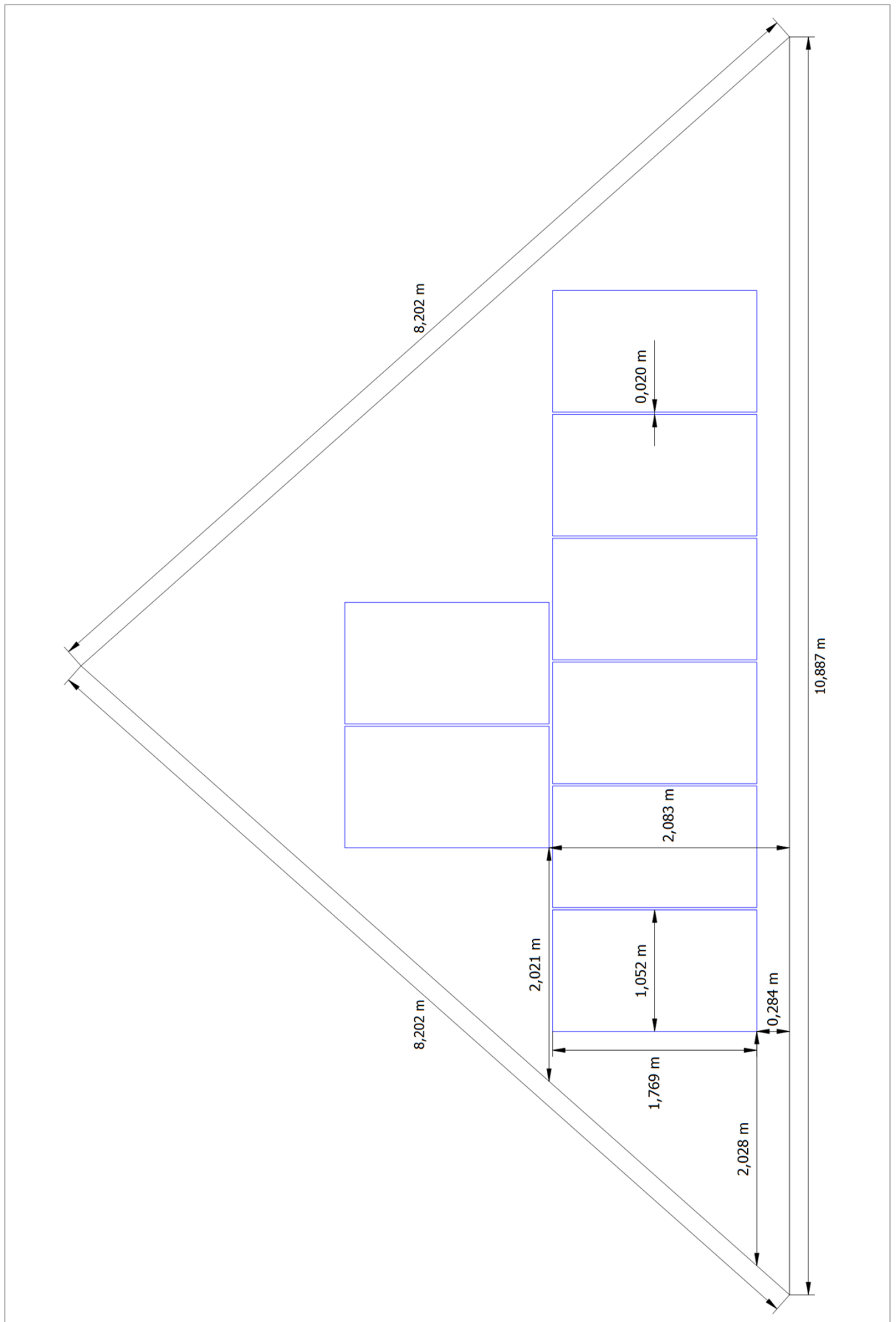


Abbildung: Wohnhaus-Dachfläche Ost

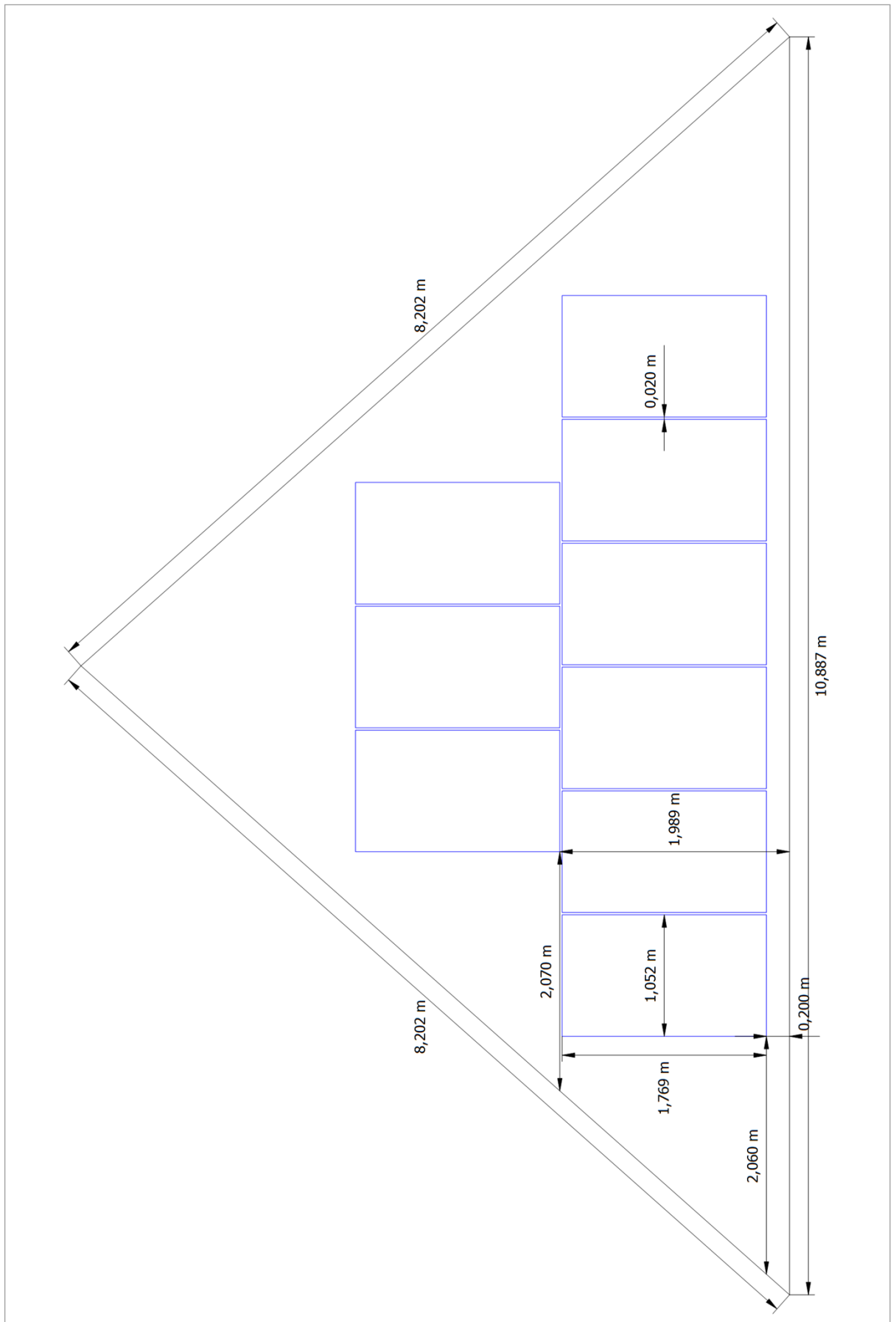


Abbildung: Wohnhaus-Dachfläche West

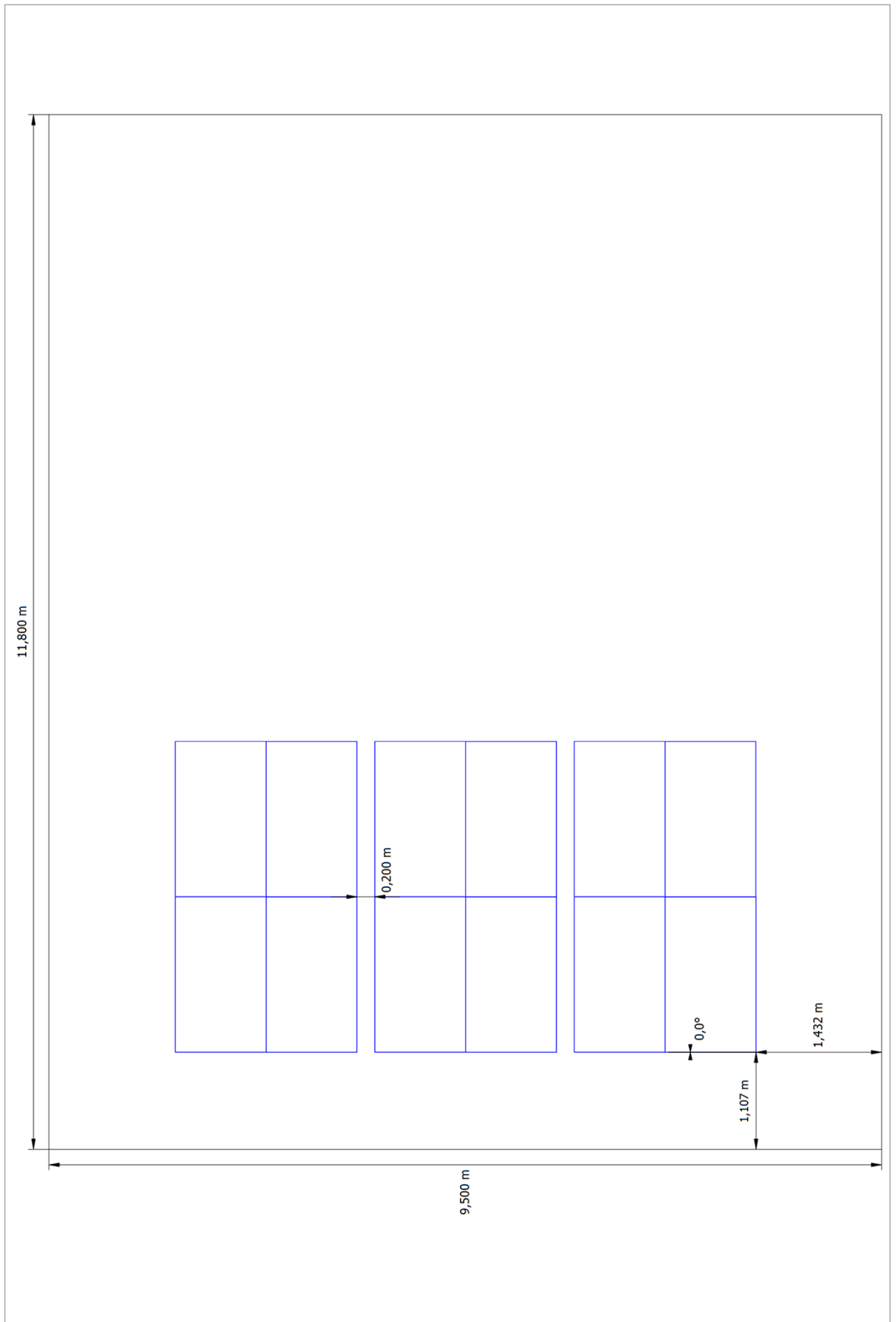


Abbildung: Garage-Dachfläche West

# Strangplan

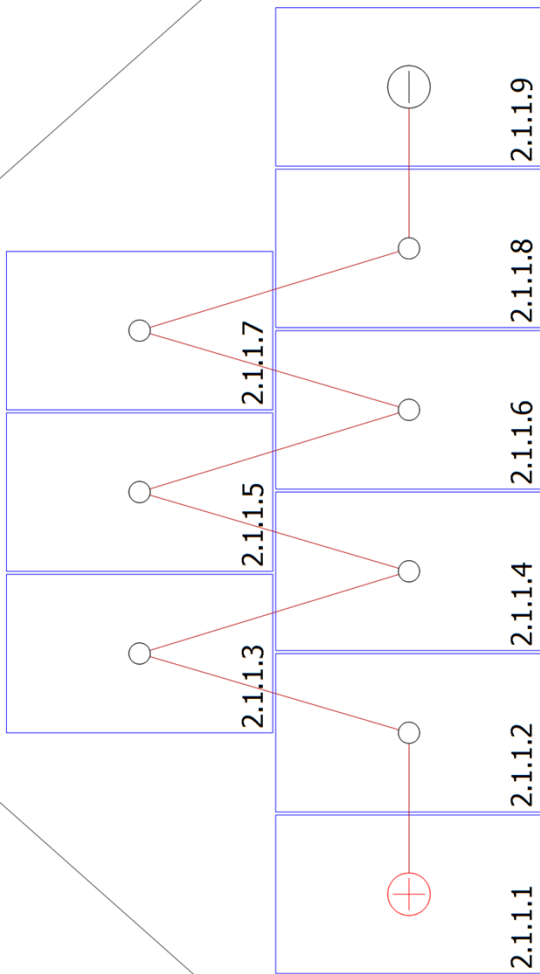
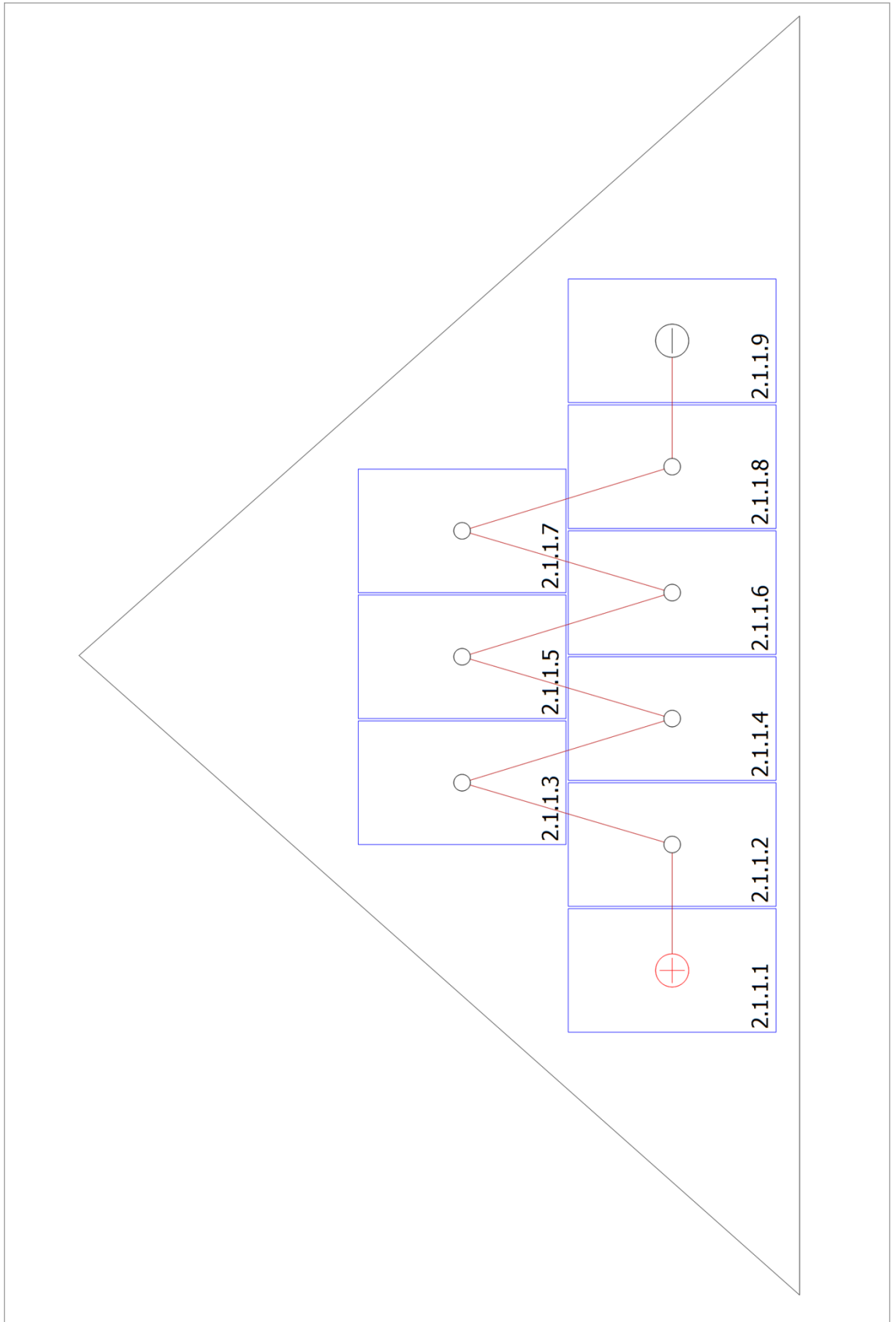


Abbildung: Wohnhaus-Dachfläche West

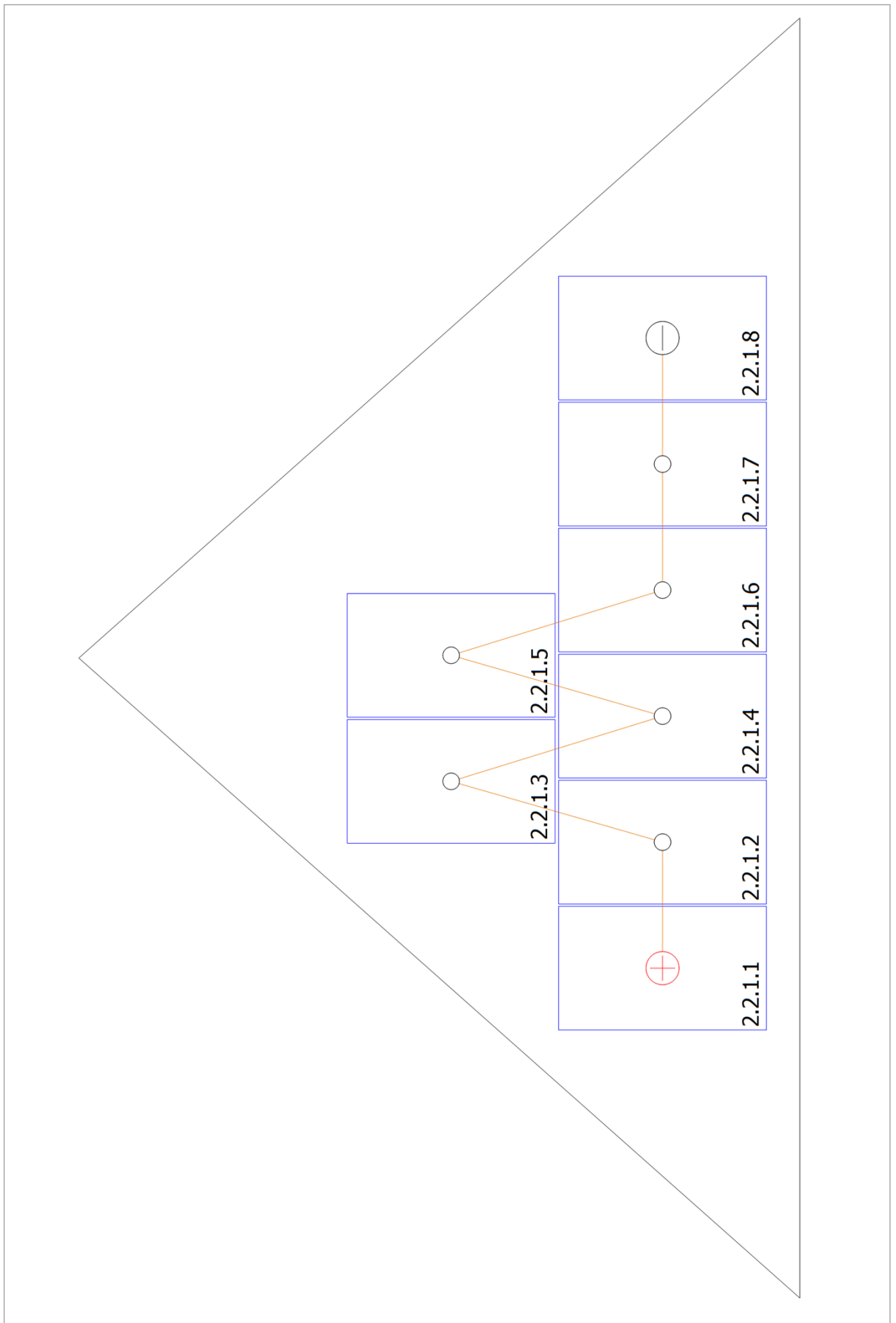


Abbildung: Wohnhaus-Dachfläche Ost

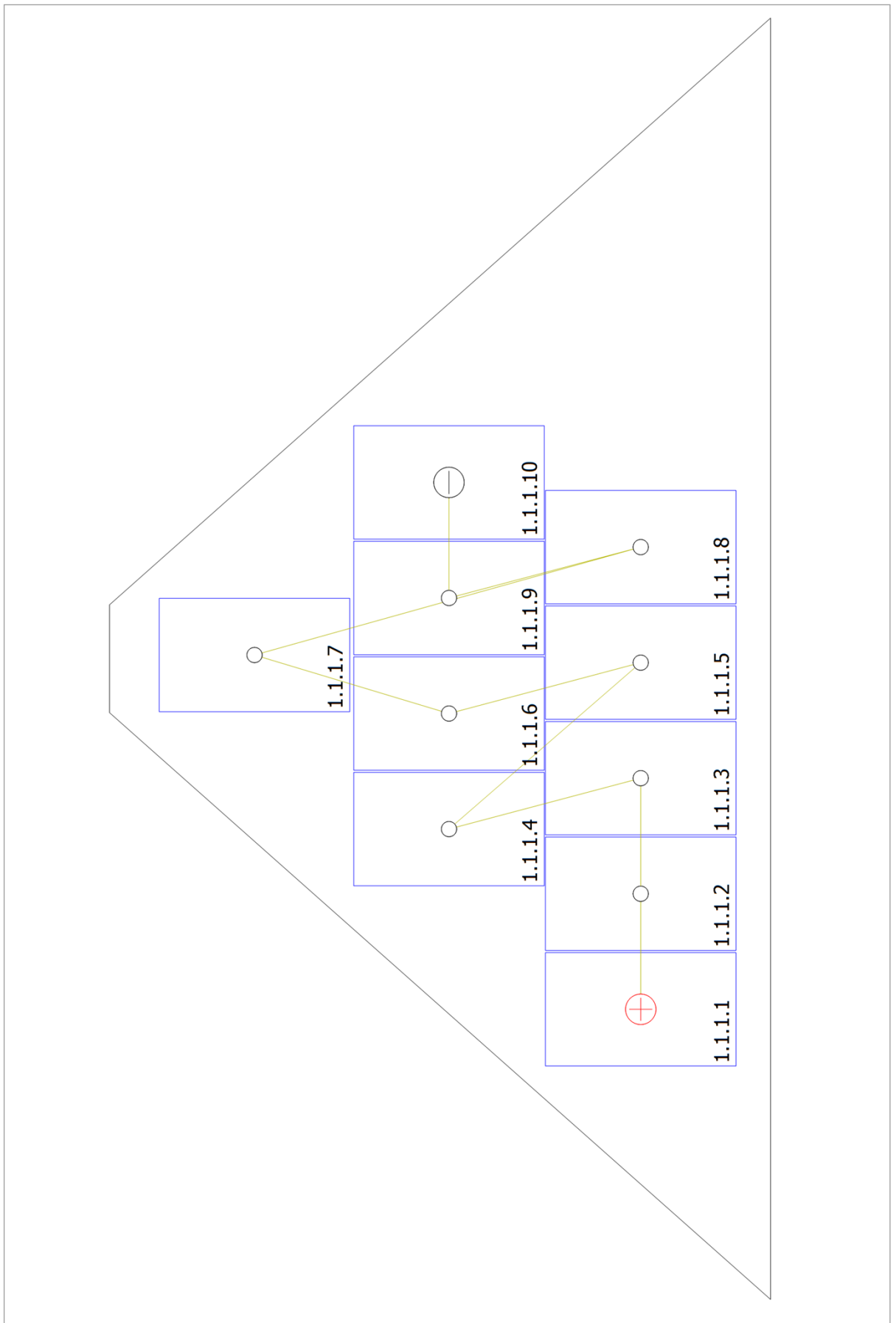


Abbildung: Wohnhaus-Dachfläche Süd

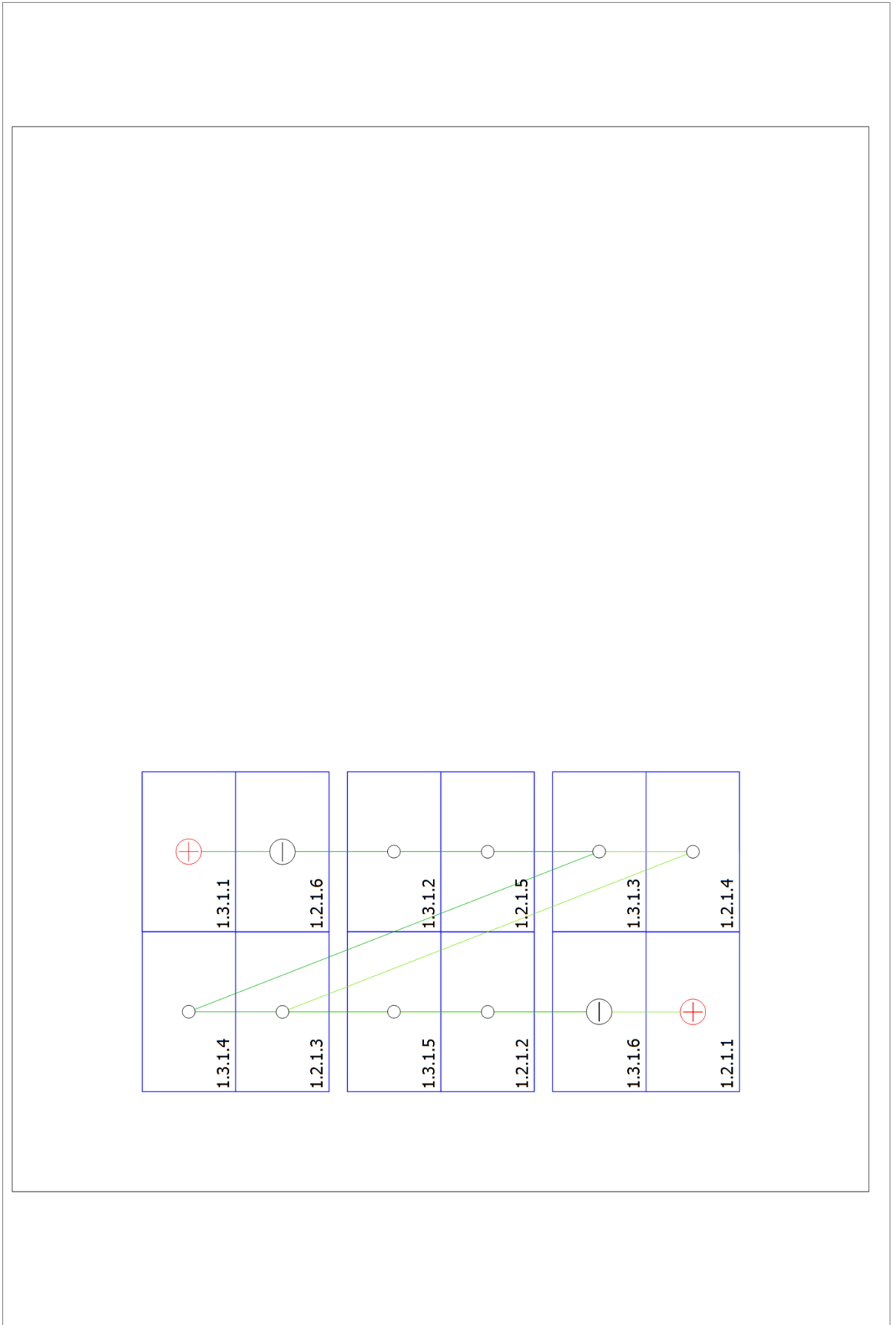


Abbildung: Garage-Dachfläche West

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		JA Solar Holdings Co., Ltd.	JAM60S20-380/MR	39	Stück
2	Wechselrichter		Kostal	PIKO 5.5 (FW > 5.00)	1	Stück
3	Wechselrichter		Kostal	PLENTICORE plus 7.0	1	Stück
4	Elektrofahrzeug		VW	ID.3 1st 58 kWh (AC charging)	1	Stück
5	Kabel			AC-Kabel 3-phasig 4 mm <sup>2</sup> Kupfer	10	m
6	Kabel			Strangleitung 6 mm <sup>2</sup> Kupfer	210	m
7	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
8	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
9	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück



# Screenshots, 3D-Planung Verschaltung



Abbildung: Screenshot01