

**Soli Sonne GmbH**  
Jörg Lentz  
Ukranenstraße 20  
17358 Torgelow

11.09.2025

## Ihre PV-Anlage

### Adresse der Anlage

---

Körnersdorf 19a  
92360 Mühlhausen

---



## Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

## PV-Anlage

### 3D, Netzgekoppelte PV-Anlage

Klimadaten	Mühlhausen/Thüringen, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	308,25 kWp
PV-Generatorfläche	1.368,7 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	685
Anzahl Wechselrichter	3

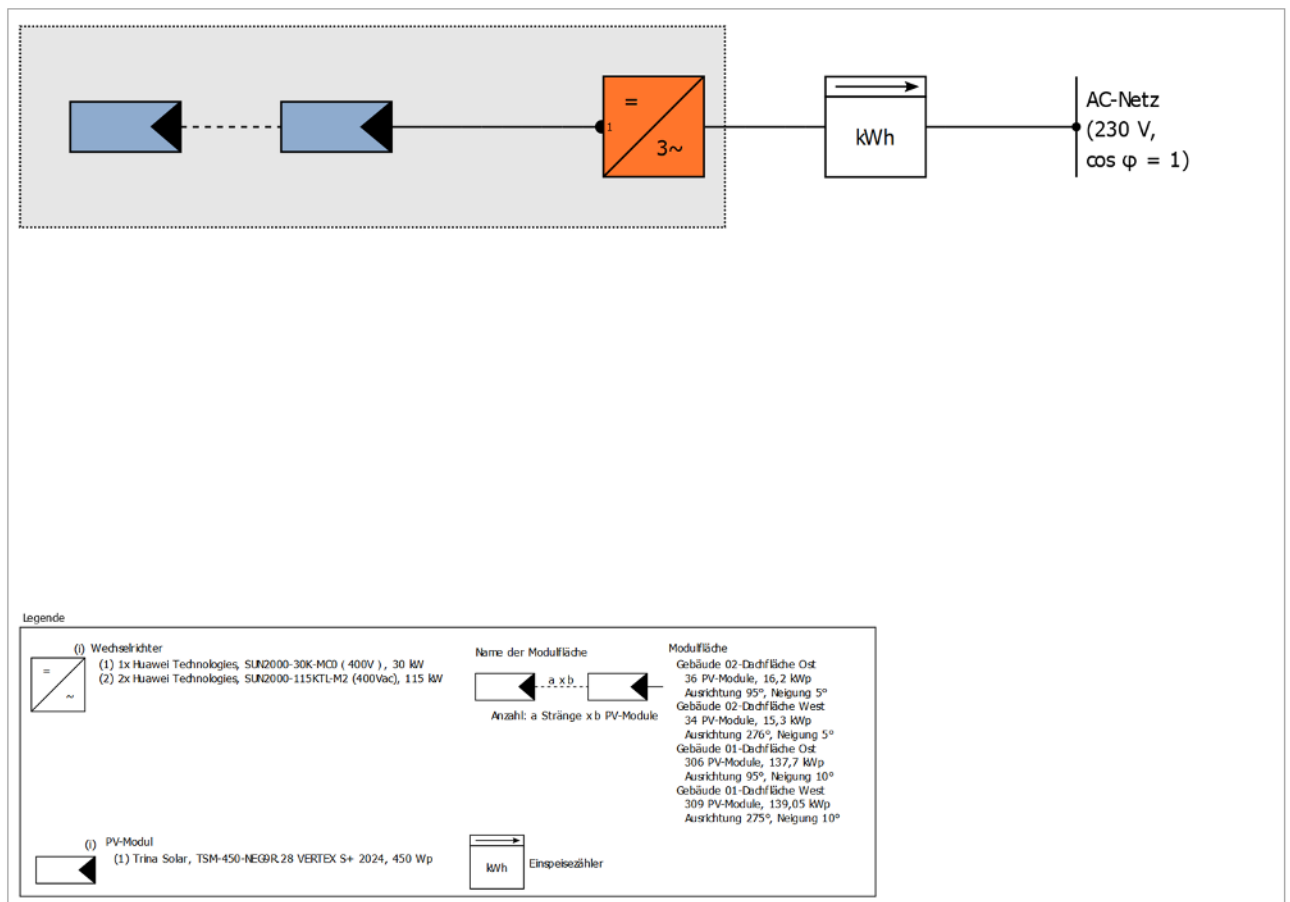


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	308,25 kWp
Spez. Jahresertrag	1.007,31 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	94,63 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,1 %
Netzeinspeisung	310.564 kWh/Jahr
Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	309.667 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	61 kWh/Jahr
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	117.991 kg/Jahr

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	354.487,50 €
Gesamtkapitalrendite	5,18 %
Amortisationsdauer	12 Jahre, 12 Monate
Stromgestehungskosten	0,0605 €/kWh
Bilanzierung / Einspeisekonzept	Volleinspeisung

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
------------	------------------------------

### Klimadaten

Standort	Mühlhausen/Thüringen, 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

## Modulflächen

### 1. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Ost

#### PV-Generator, 1. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Ost

Name	Gebäude 02-Dachfläche Ost
PV-Module	36 x TSM-450-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v2)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	5 °
Ausrichtung	Osten 95 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	71,9 m <sup>2</sup>

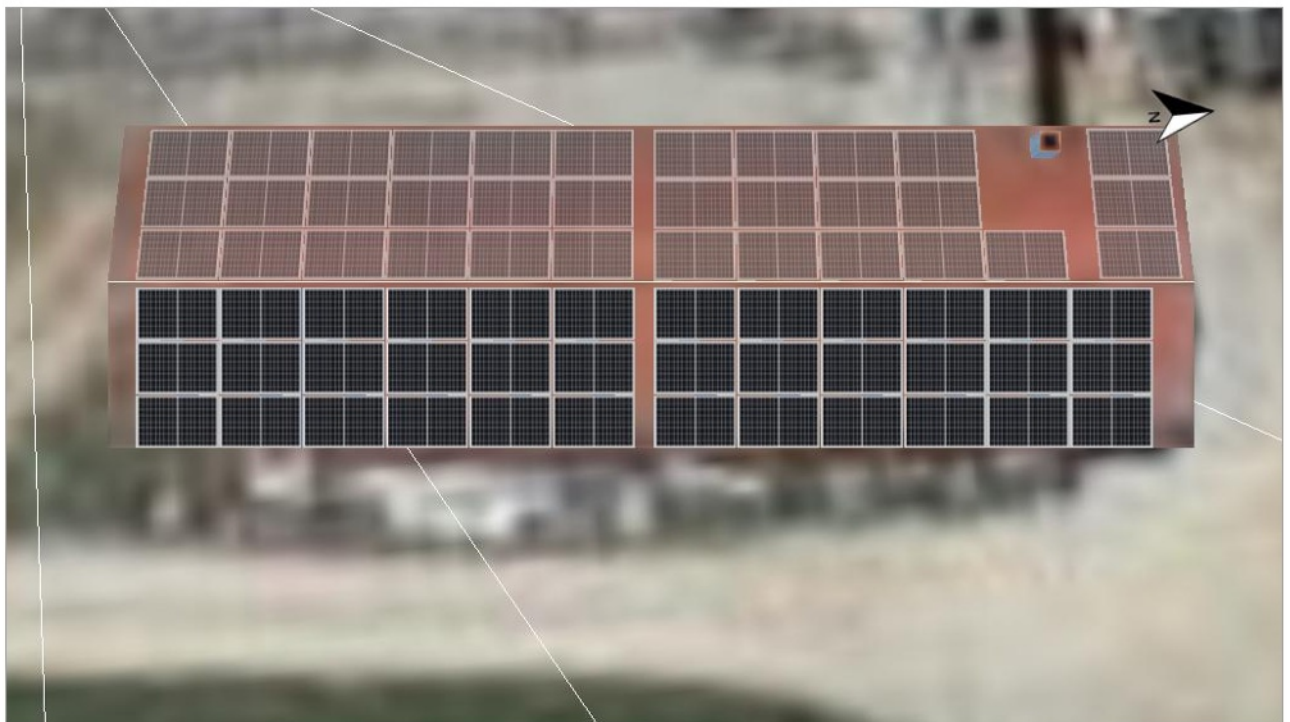


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Ost



## 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche West

### PV-Generator, 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche West

Name	Gebäude 02-Dachfläche West
PV-Module	34 x TSM-450-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v2)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	5 °
Ausrichtung	Westen 276 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	67,9 m <sup>2</sup>

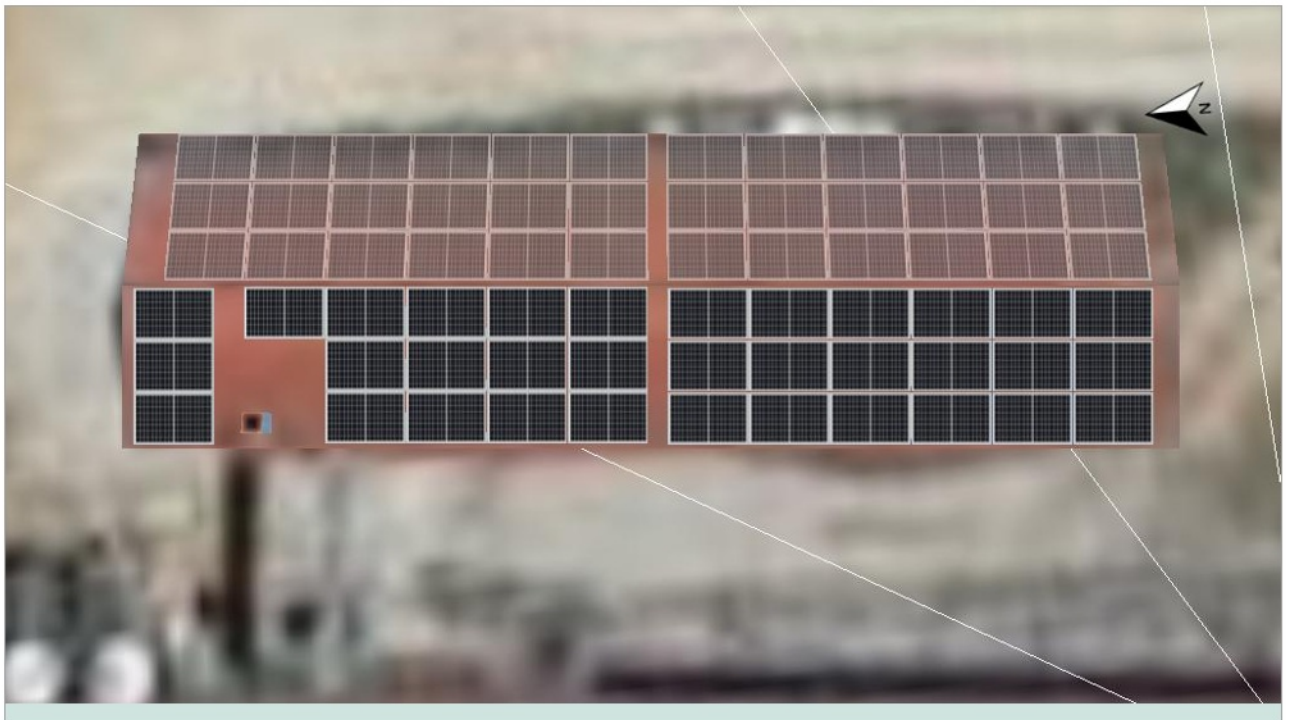


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche West

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

#### PV-Generator, 3. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

Name	Gebäude 01-Dachfläche Ost
PV-Module	306 x TSM-450-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v2)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	10 °
Ausrichtung	Osten 95 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	611,4 m <sup>2</sup>

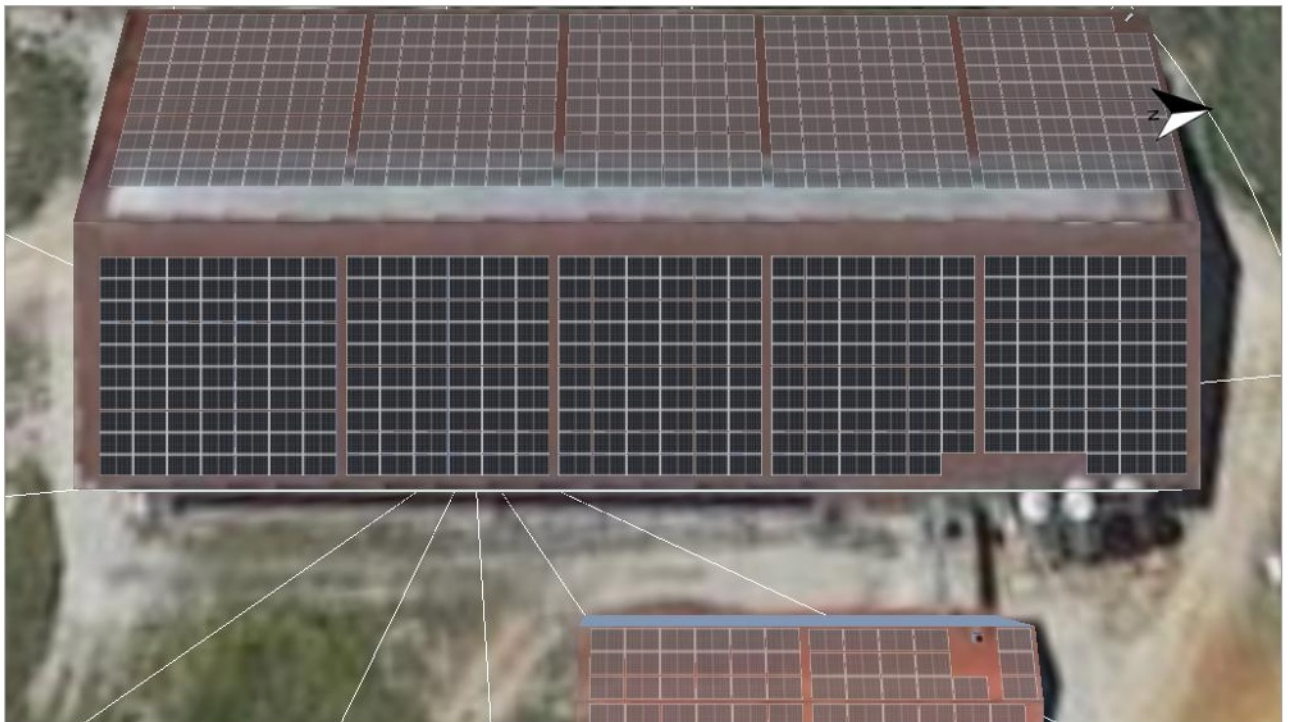


Abbildung: 3. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

#### 4. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

##### PV-Generator, 4. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

Name	Gebäude 01-Dachfläche West
PV-Module	309 x TSM-450-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v2)
Hersteller	Trina Solar
Neigung	10 °
Ausrichtung	Westen 275 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	617,4 m <sup>2</sup>

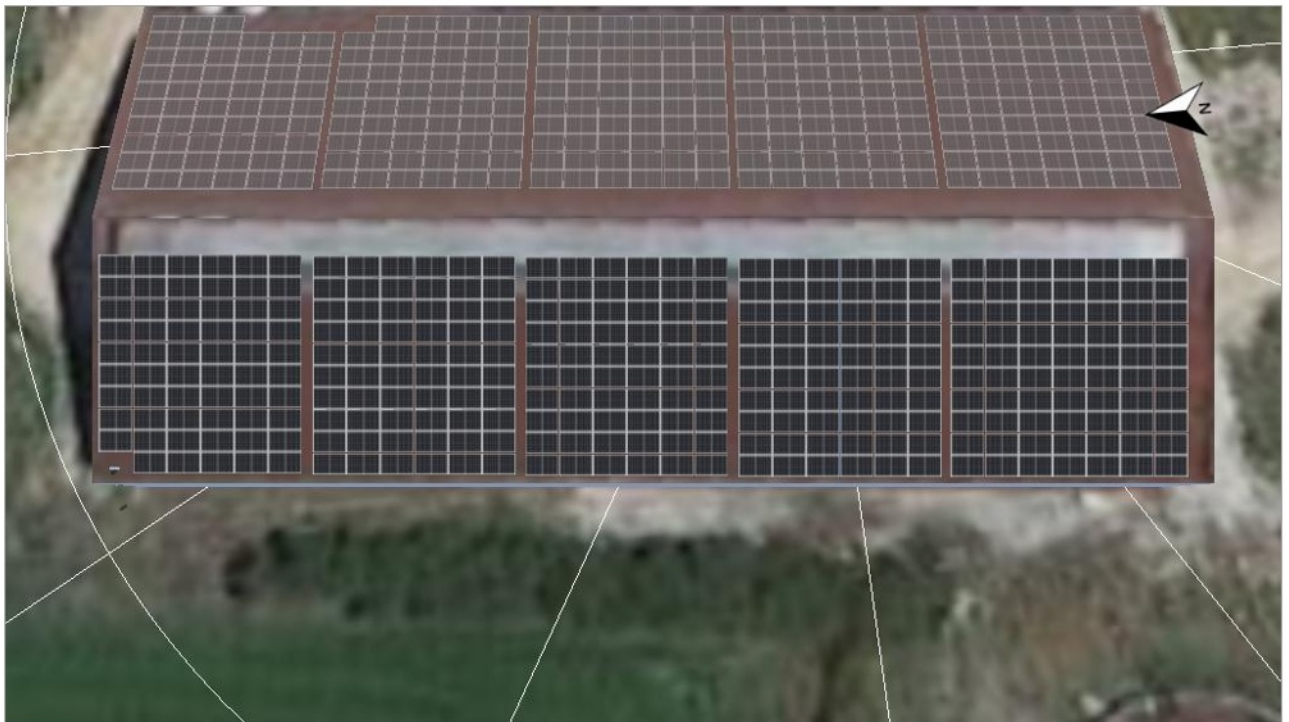


Abbildung: 4. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

Horizontlinie, 3D-Planung

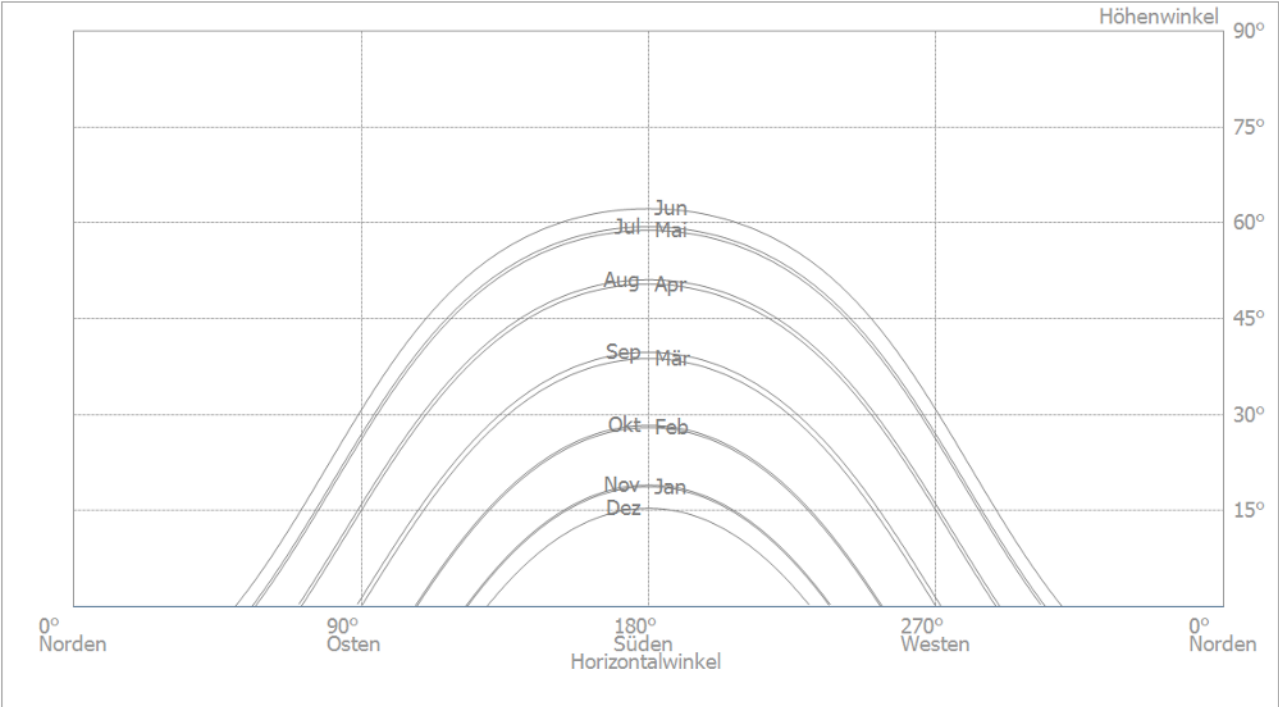


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 02-Dachfläche Ost + Gebäude 02-Dachfläche West		
Wechselrichter 1			
Modell	SUN2000-30K-MC0 (400V) (v1)		
Hersteller	Huawei Technologies		
Anzahl	1		
Dimensionierungsfaktor	105 %		
Verschaltung	MPP 1: 2 x 11		
	MPP 2: 1 x 14		
	MPP 3: 2 x 10		
	MPP 4: 1 x 14		



**Verschaltung 2**

Modulflächen	Gebäude 01-Dachfläche Ost + Gebäude 01-Dachfläche West
--------------	--

**Wechselrichter 1**

Modell	SUN2000-115KTL-M2 (400Vac) (v1)
Hersteller	Huawei Technologies
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	119,7 %
Verschaltung	MPP 1: 3 x 14
	MPP 2: 3 x 14
	MPP 3: 3 x 14
	MPP 4: 3 x 14
	MPP 5: 2 x 19
	MPP 6: 2 x 15
	MPP 7: 2 x 14
	MPP 8: 1 x 14
	MPP 9: 1 x 14
	MPP 10: 1 x 14

**Wechselrichter 2**

Modell	SUN2000-115KTL-M2 (400Vac) (v1)
Hersteller	Huawei Technologies
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	120,9 %
Verschaltung	MPP 1: 3 x 14
	MPP 2: 3 x 14
	MPP 3: 3 x 14
	MPP 4: 3 x 14
	MPP 5: 3 x 13
	MPP 6: 2 x 16
	MPP 7: 2 x 14
	MPP 8: 1 x 14
	MPP 9: 1 x 14
	MPP 10: 1 x 14

**AC-Netz****AC-Netz**

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

# Simulationsergebnisse

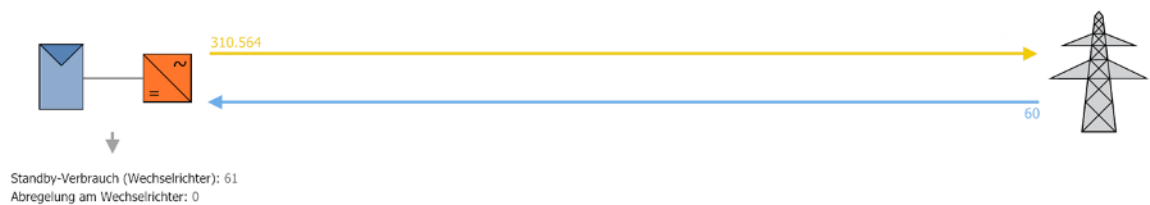
## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	308,25 kWp
Spez. Jahresertrag	1.007,31 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	94,63 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,1 %
Netzeinspeisung	310.564 kWh/Jahr
Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	309.667 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	61 kWh/Jahr
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	117.991 kg/Jahr

### Energiefluss-Grafik

Projekt: 20250910\_Mühlhausen\_AM



Alle Werte in kWh  
Kleine Abweichungen in den Summen können durch Rundung entstehen  
created with PV\*SOL

Abbildung: Energiefluss

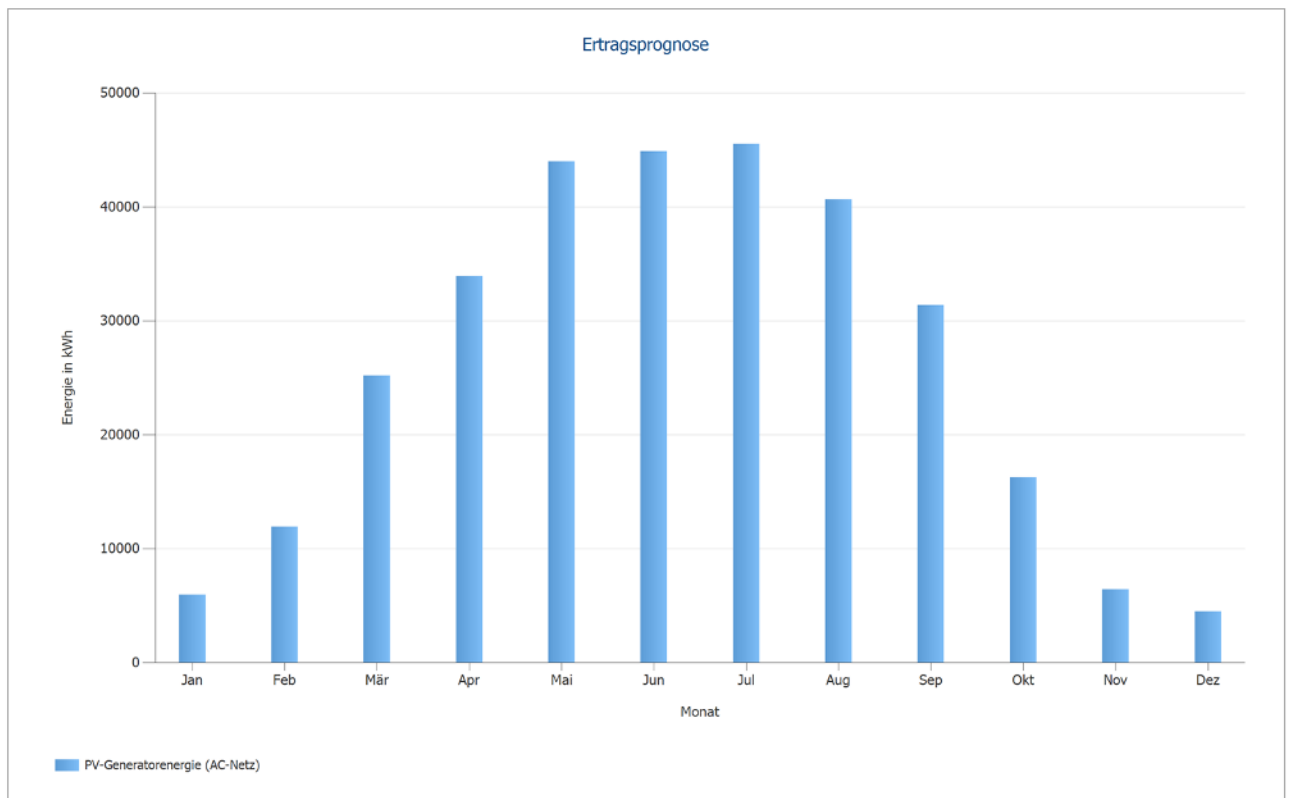


Abbildung: Ertragsprognose

## Ergebnisse pro Modulfläche

### Gebäude 02-Dachfläche Ost

PV-Generatorleistung	16,20 kWp
PV-Generatorfläche	71,93 m <sup>2</sup>
Globalstrahlung auf Modul	1073,73 kWh/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung auf Modul ohne Reflexion	1073,73 kWh/m <sup>2</sup>
Anlagennutzungsgrad (PR)	94,86 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	16501,18 kWh/Jahr
Spez. Jahresertrag	1018,59 kWh/kWp

### Gebäude 02-Dachfläche West

PV-Generatorleistung	15,30 kWp
PV-Generatorfläche	67,94 m <sup>2</sup>
Globalstrahlung auf Modul	1063,74 kWh/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung auf Modul ohne Reflexion	1063,74 kWh/m <sup>2</sup>
Anlagennutzungsgrad (PR)	93,87 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	15278,08 kWh/Jahr
Spez. Jahresertrag	998,57 kWh/kWp

### Gebäude 01-Dachfläche Ost

PV-Generatorleistung	137,70 kWp
PV-Generatorfläche	611,42 m <sup>2</sup>
Globalstrahlung auf Modul	1068,84 kWh/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung auf Modul ohne Reflexion	1068,84 kWh/m <sup>2</sup>
Anlagennutzungsgrad (PR)	94,60 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	139230,00 kWh/Jahr
Spez. Jahresertrag	1011,11 kWh/kWp

## Gebäude 01-Dachfläche West

PV-Generatorleistung	139,05 kWp
PV-Generatorfläche	617,42 m²
Globalstrahlung auf Modul	1059,17 kWh/m²
Globalstrahlung auf Modul ohne Reflexion	1059,17 kWh/m²
Anlagennutzungsgrad (PR)	94,75 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	139555,22 kWh/Jahr
Spez. Jahresertrag	1003,63 kWh/kWp

## Energieertrag für GEG

## Energieertrag nach DIN V 18599-9

Januar	4728,7 kWh
Februar	6480,3 kWh
März	15816,8 kWh
April	29824,1 kWh
Mai	36036,1 kWh
Juni	38029,6 kWh
Juli	34242,5 kWh
August	29350,7 kWh
September	20040,5 kWh
Oktober	12555,6 kWh
November	4891,8 kWh
Dezember	2772 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>234.768,6 kWh</b>

## Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

GEBÄUDE 02-DACHFLÄCHE OST

Anlagenleistung: 16,2

Systemleistungsfaktor: 0,75

Ausrichtung: Ost

Neigung: 0°

GEBÄUDE 02-DACHFLÄCHE WEST

Anlagenleistung: 15,3

Systemleistungsfaktor: 0,75

Ausrichtung: West

Neigung: 0°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE OST

Anlagenleistung: 137,7

Systemleistungsfaktor: 0,75

Ausrichtung: Ost

Neigung: 0°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE WEST

Anlagenleistung: 139,05

Systemleistungsfaktor: 0,75

Ausrichtung: West

Neigung: 0°



# Energiebilanz PV-Anlage

## Energiebilanz PV-Anlage

<b>Globalstrahlung horizontal</b>	<b>1.085,07 kWh/m²</b>	
Abweichung vom Standardspektrum	-10,85 kWh/m²	-1,00 %
Bodenreflexion (Albedo)	1,51 kWh/m²	0,14 %
Ausrichtung und Neigung der Modulebene	-11,02 kWh/m²	-1,02 %
Modulunabhängige Abschattung	-0,23 kWh/m²	-0,02 %
Reflexion an Moduloberfläche	0,00 kWh/m²	0,00 %
<b>Globalstrahlung auf Modul</b>	<b>1.064,48 kWh/m²</b>	
	1.064,48 kWh/m²	
	x 1368,704 m²	
	= 1.456.957,91 kWh	
<b>PV Globalstrahlung</b>	<b>1.456.957,91 kWh</b>	
Verschmutzung	0,00 kWh	0,00 %
STC Konversion (Modul-Nennwirkungsgrad 22,52 %)	-1.128.821,77 kWh	-77,48 %
<b>PV Nennenergie</b>	<b>328.136,15 kWh</b>	
Modulspezifische Teilabschattung	-297,94 kWh	-0,09 %
Schwachlichtverhalten	788,49 kWh	0,24 %
Abweichung von der Nenn-Modultemperatur	-3.441,67 kWh	-1,05 %
Dioden	-31,92 kWh	-0,01 %
Mismatch (Herstellerangaben)	-6.503,06 kWh	-2,00 %
Mismatch (Verschaltung/Abschattung)	-40,21 kWh	-0,01 %
<b>PV-Energie (DC) ohne Wechselrichter-Abregelung</b>	<b>318.609,84 kWh</b>	
Unterschreitung der DC-Startleistung	-9,89 kWh	0,00 %
Abregelung wegen MPP-Spannungsbereich	0,00 kWh	0,00 %
Abregelung wegen max. DC-Strom	0,00 kWh	0,00 %
Abregelung wegen max. DC-Leistung	0,00 kWh	0,00 %
Abregelung wegen max. AC-Leistung/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
MPP Anpassung	-32,90 kWh	-0,01 %
<b>PV-Energie (DC)</b>	<b>318.567,05 kWh</b>	
<b>Energie am WR-Eingang</b>	<b>318.567,05 kWh</b>	
Abweichung der Eingangs- von der Nennspannung	-597,72 kWh	-0,19 %
DC/AC-Wandlung	-5.844,22 kWh	-1,84 %
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	-61,13 kWh	-0,02 %
Kabelverluste Gesamt	-1.560,63 kWh	-0,50 %
<b>PV-Energie (AC) abzgl. Standby-Verbrauch</b>	<b>310.503,35 kWh</b>	
<b>PV-Generatorenergie (AC-Netz)</b>	<b>310.564,48 kWh</b>	

# Energiebilanz Sankey-Diagramm

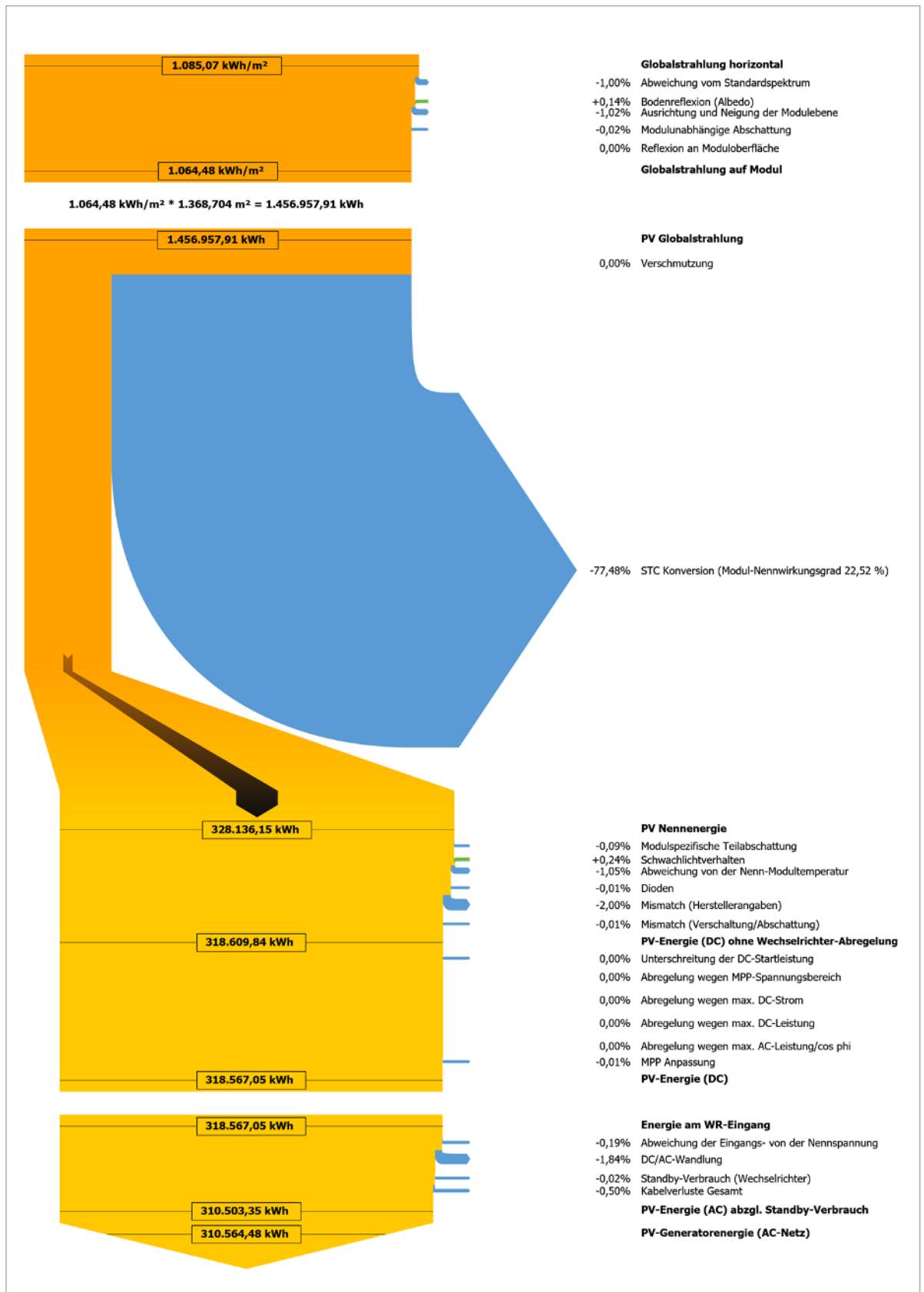


Abbildung: Energiebilanz Sankey-Diagramm

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	309.667 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	308,3 kWp
Betrachtungszeitraum (Eingabe)	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Beginn, Dauer und Ende der Vergütung

Inbetriebnahme der Anlage	11.09.2025
Vergütungszeitraum Basis	20 Jahre
Verlängerung letztes Kalenderjahr	3 Monate, 20 Tage
Vergütungszeitraum	20 Jahre, 3 Monate, 20 Tage
Ende der Vergütung	31.12.2045

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	5,18 %
Kumulierter Cashflow	169.406,65 €
Amortisationsdauer	12 Jahre, 12 Monate
Stromgestehungskosten	0,0605 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.150,00 €/kWp
Investitionskosten	354.487,50 €
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	29.994,24 €/Jahr
EEG, August 2025 - Januar 2026, (Volleinspeisung)	
Marktprämienmodell - Gebäudeanlage	
Gültigkeit	01.08.2025 - 31.12.2045
Spezifische Einspeisevergütung	0,0969 €/kWh
Einspeisevergütung	29994,2388 €/Jahr

## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
	11.09.2025 - 10.09.2026	11.09.2026 - 10.09.2027	11.09.2027 - 10.09.2028	11.09.2028 - 10.09.2029	11.09.2029 - 10.09.2030
Investitionen	-354.487,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	29.697,27 €	29.275,45 €	28.859,08 €	28.448,08 €	28.042,39 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-324.790,23 €</b>	<b>29.275,45 €</b>	<b>28.859,08 €</b>	<b>28.448,08 €</b>	<b>28.042,39 €</b>
Kumulierter Cashflow	-324.790,23 €	-295.514,78 €	-266.655,70 €	-238.207,62 €	-210.165,23 €

### Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
	11.09.2030 - 10.09.2031	11.09.2031 - 10.09.2032	11.09.2032 - 10.09.2033	11.09.2033 - 10.09.2034	11.09.2034 - 10.09.2035
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	27.641,95 €	27.246,68 €	26.856,53 €	26.471,44 €	26.091,34 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>27.641,95 €</b>	<b>27.246,68 €</b>	<b>26.856,53 €</b>	<b>26.471,44 €</b>	<b>26.091,34 €</b>
Kumulierter Cashflow	-182.523,28 €	-155.276,60 €	-128.420,07 €	-101.948,63 €	-75.857,29 €

### Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
	11.09.2035 - 10.09.2036	11.09.2036 - 10.09.2037	11.09.2037 - 10.09.2038	11.09.2038 - 10.09.2039	11.09.2039 - 10.09.2040
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	25.716,18 €	25.345,88 €	24.980,40 €	24.619,67 €	24.263,63 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>25.716,18 €</b>	<b>25.345,88 €</b>	<b>24.980,40 €</b>	<b>24.619,67 €</b>	<b>24.263,63 €</b>
Kumulierter Cashflow	-50.141,11 €	-24.795,23 €	185,17 €	24.804,84 €	49.068,47 €

### Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
	11.09.2040 - 10.09.2041	11.09.2041 - 10.09.2042	11.09.2042 - 10.09.2043	11.09.2043 - 10.09.2044	11.09.2044 - 10.09.2045
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	23.912,23 €	23.565,41 €	23.223,11 €	22.885,28 €	22.551,87 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>23.912,23 €</b>	<b>23.565,41 €</b>	<b>23.223,11 €</b>	<b>22.885,28 €</b>	<b>22.551,87 €</b>
Kumulierter Cashflow	72.980,70 €	96.546,11 €	119.769,22 €	142.654,50 €	165.206,37 €

### Cashflow

	Jahr 21
	11.09.2045 - 31.12.2045
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	4.200,28 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>4.200,28 €</b>
Kumulierter Cashflow	169.406,65 €

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



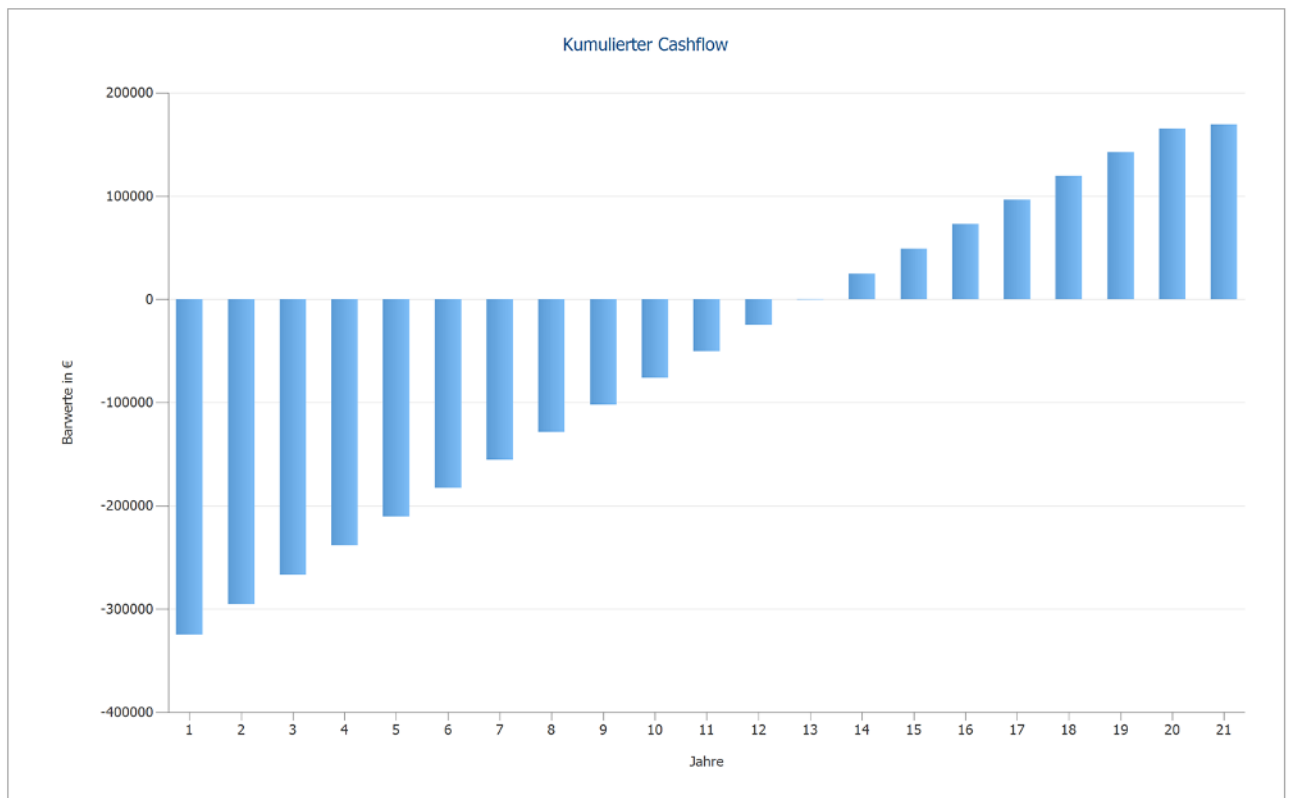


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan

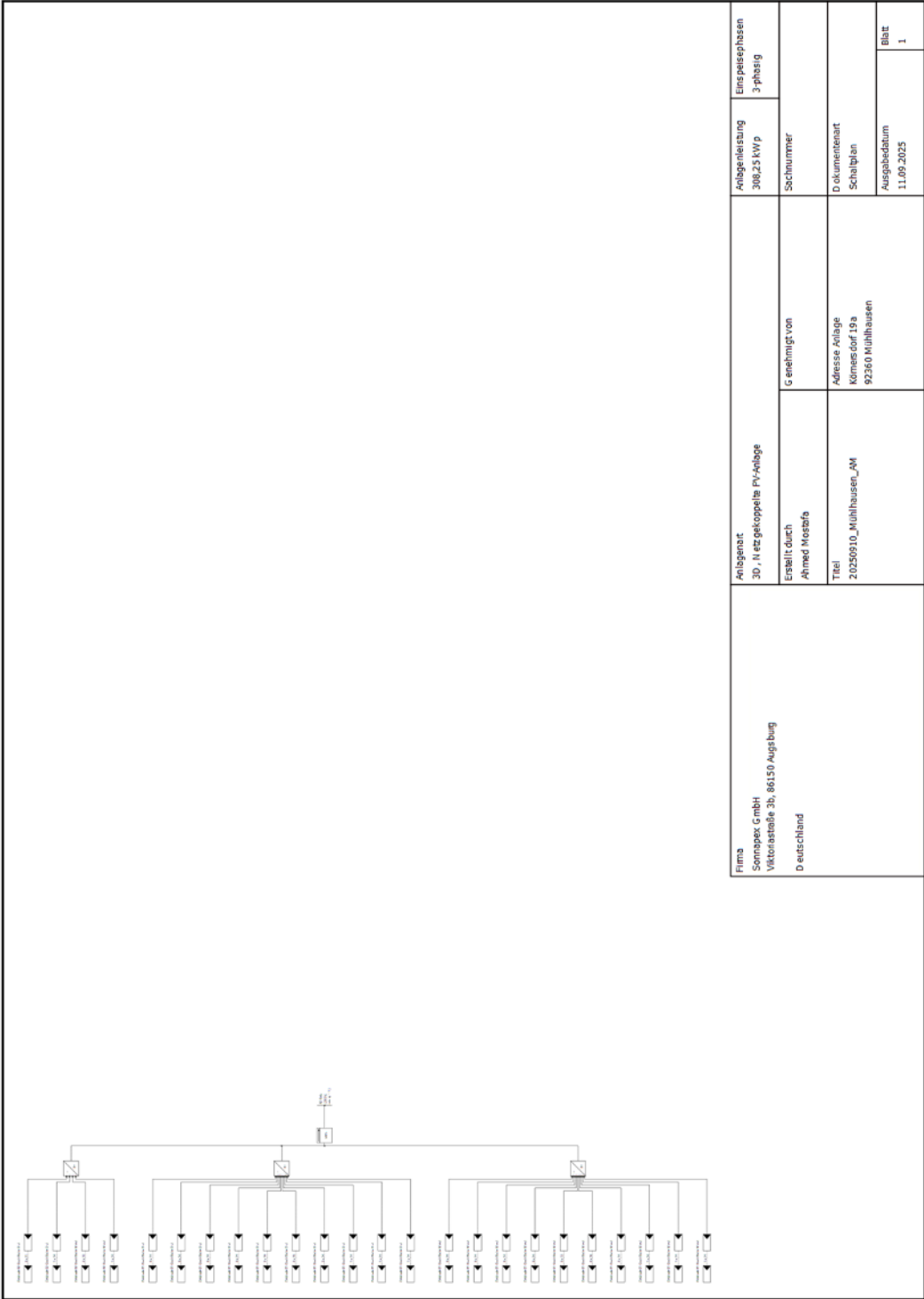


Abbildung: Schaltplan

## Übersichtsplan

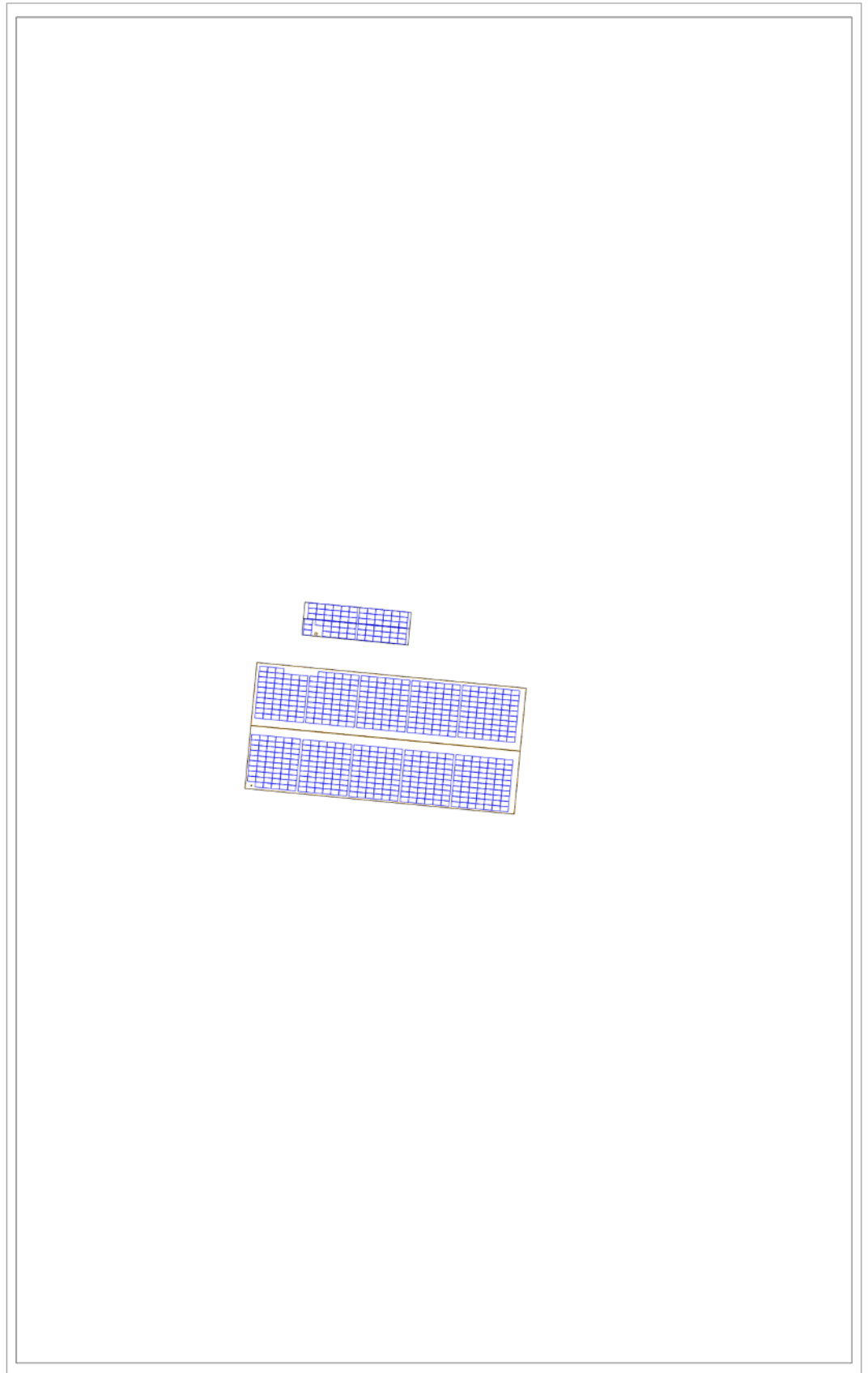


Abbildung: Übersichtsplan

## Bemaßungsplan

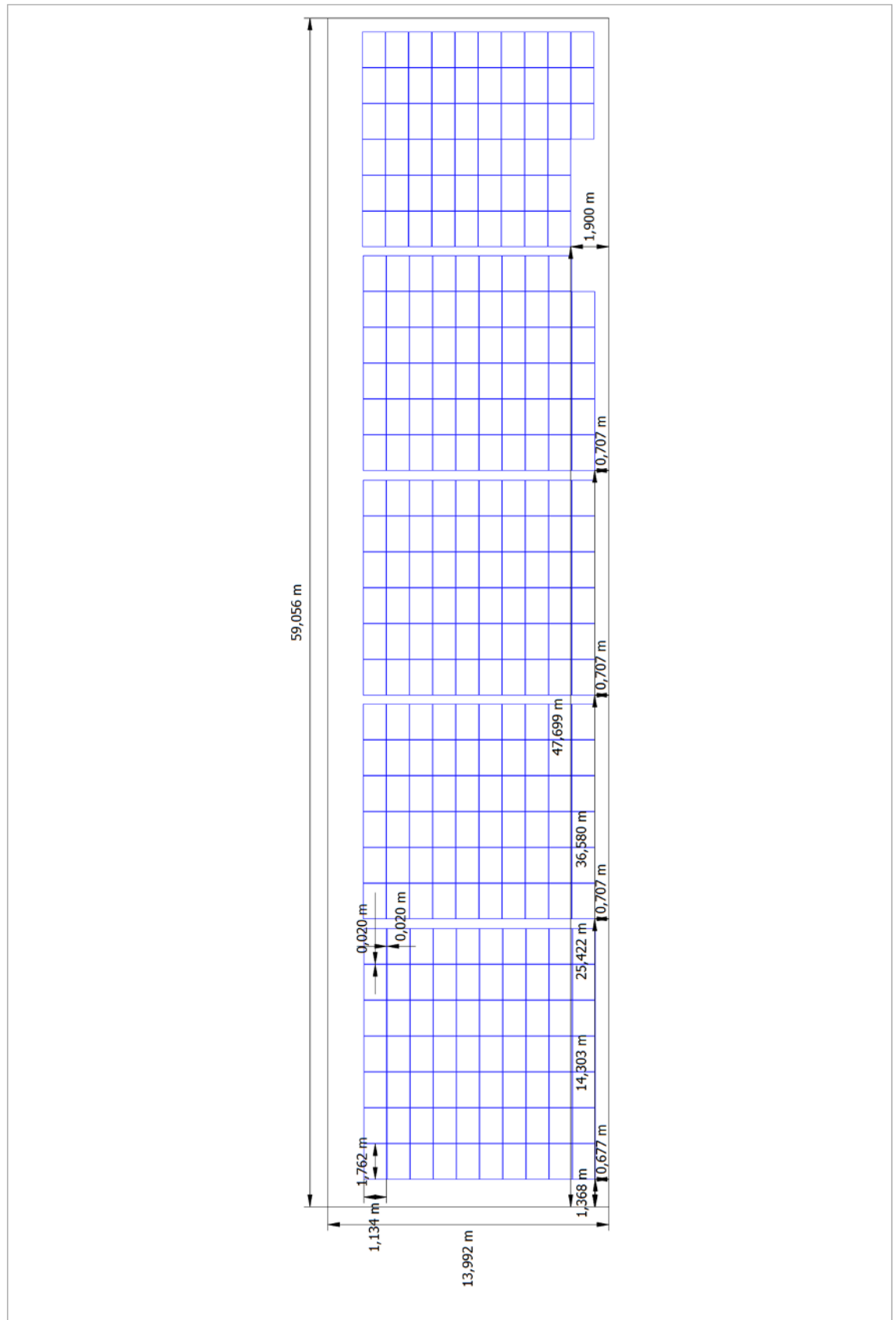
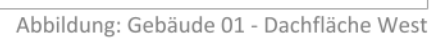


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Ost





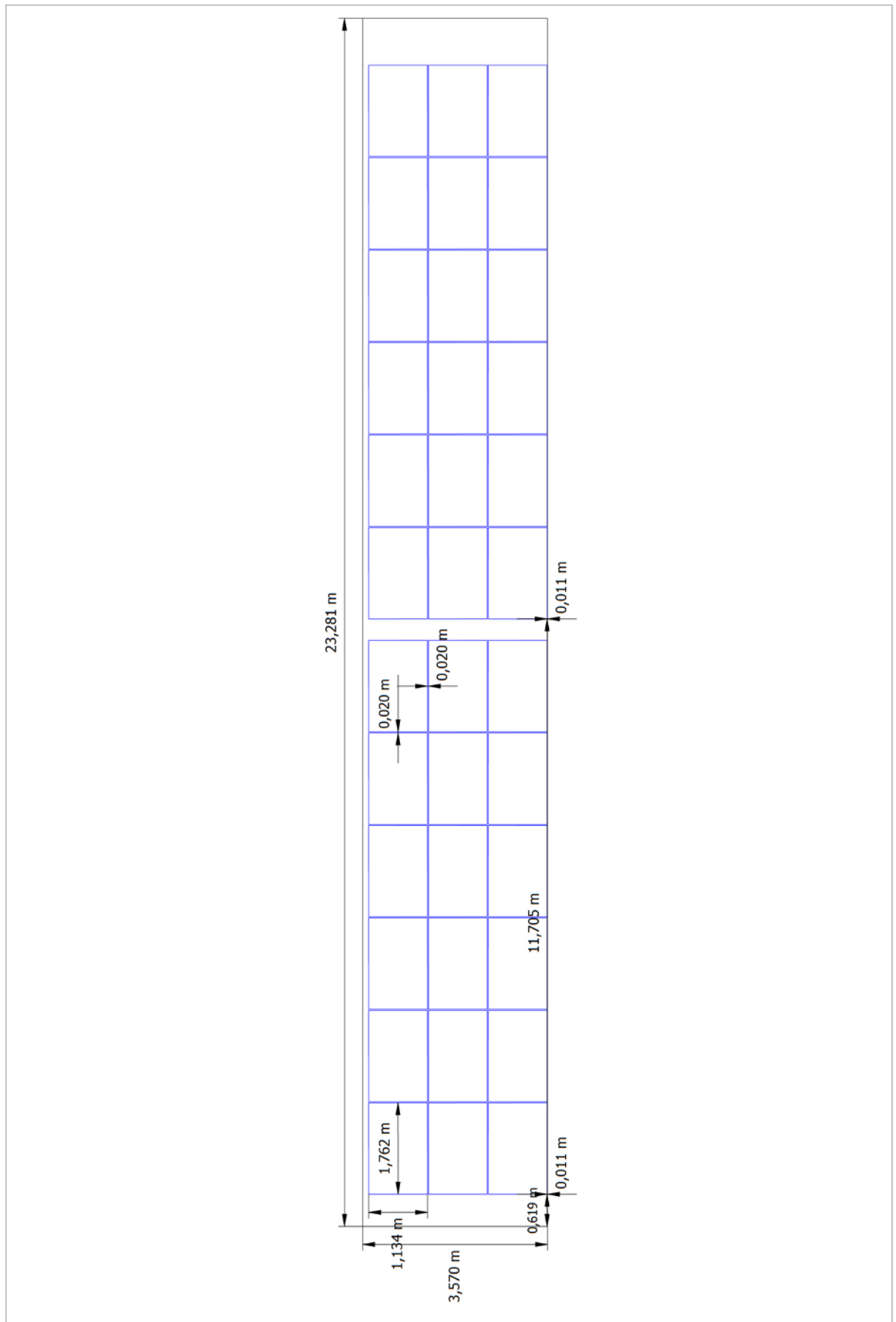


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche Ost

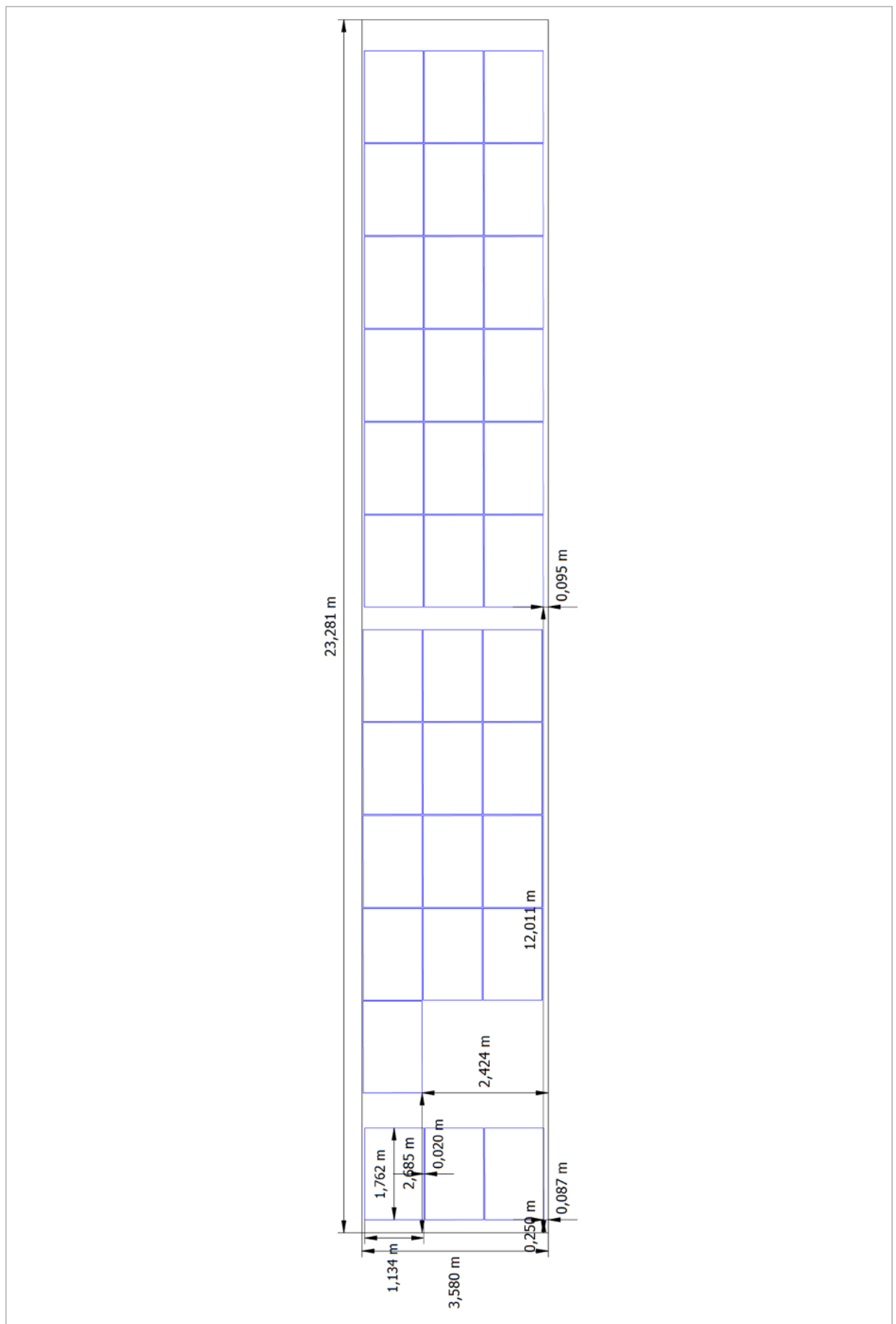


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche West

## Strangplan

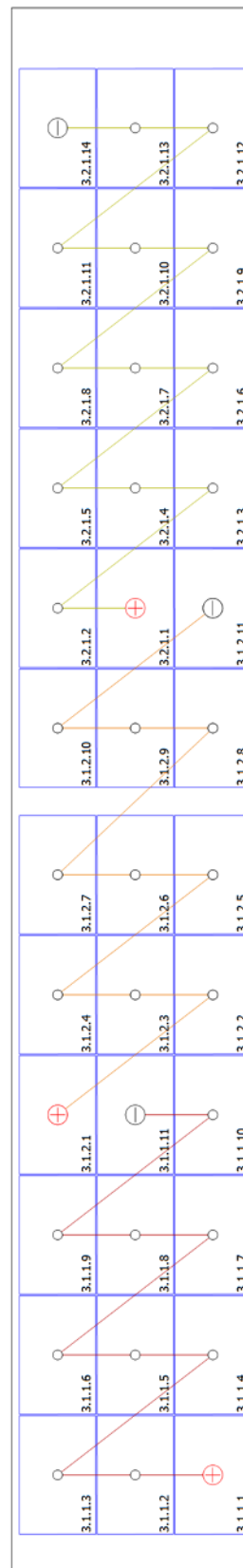


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche Ost



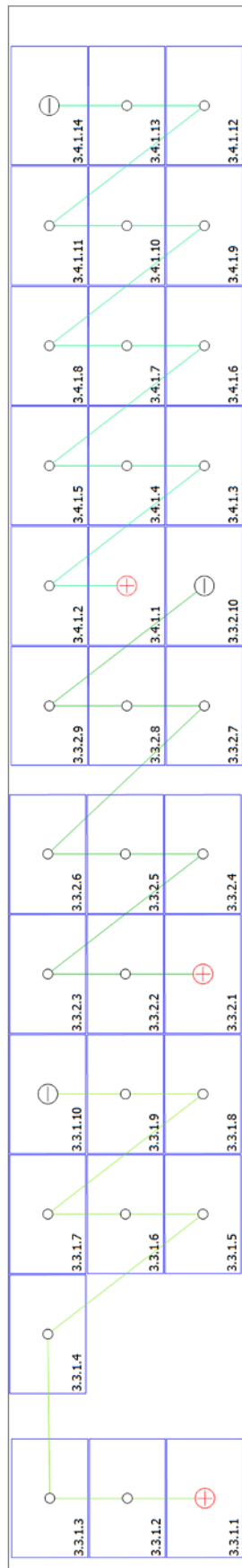


Abbildung: Gebäude 02 - Dachfläche West

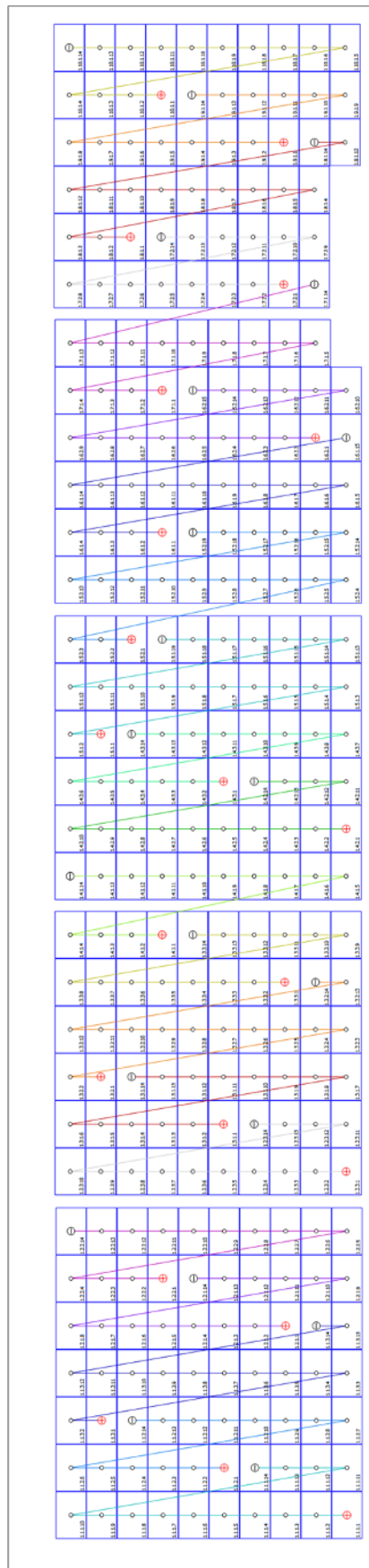


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Ost

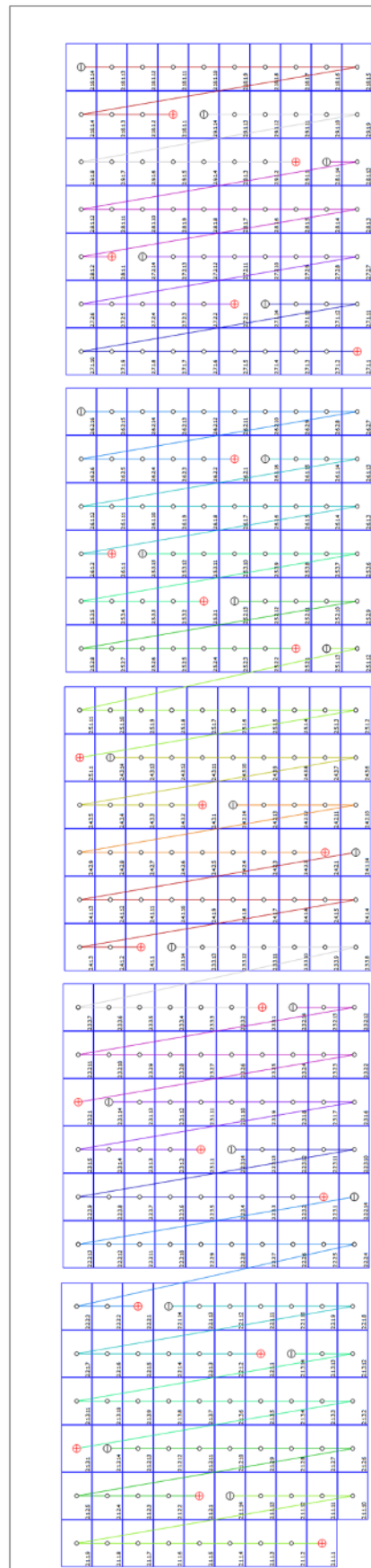


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche West

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Trina Solar	TSM-450-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024	685	Stück
2	Wechselrichter		Huawei Technologies	SUN2000-30K-MC0 ( 400V )	1	Stück
3	Wechselrichter		Huawei Technologies	SUN2000-115KTL-M2 (400Vac)	2	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück