



ECS
Am Wenigerflur 14
54498 Piesport

Jürgen Kunert
Schmiedgasse 27
54498 Piesport

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

Projekttitle: Wohnhaus

27.07.2022

Ihre PV-Anlage von ECS

Adresse der Anlage

Schmiedgasse 27
54498 Piesport



Projektbeschreibung:

Keine Kaskadenschaltung, wegen Platz im Zählerschrank / geringe Preisdifferenz

KD Wunsch: WP und WR neben Zählerschrank über Treppenstufen. Bedenken ECS --> Fluchtweg, Verletzungsgefahr Montage Schwierigkeiten --> Vorschlag ECS: Montage auf dem Dachboden. Platz ausreichend. KD misst Temperatur, dann absprache!

--> WR und Speicher in Garage. Kunde baut Regal für Speicher
Kontakt über Dachdecker Esseln, Esseln für Dachhaken

Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

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

| | |
|------------------------|--------------------------|
| Klimadaten | Trier, DEU (1995 - 2012) |
| Quelle der Werte | DWD |
| PV-Generatorleistung | 16,8 kWp |
| PV-Generatorfläche | 78,1 m ² |
| Anzahl PV-Module | 40 |
| Anzahl Wechselrichter | 2 |
| Anzahl Batteriesysteme | 1 |

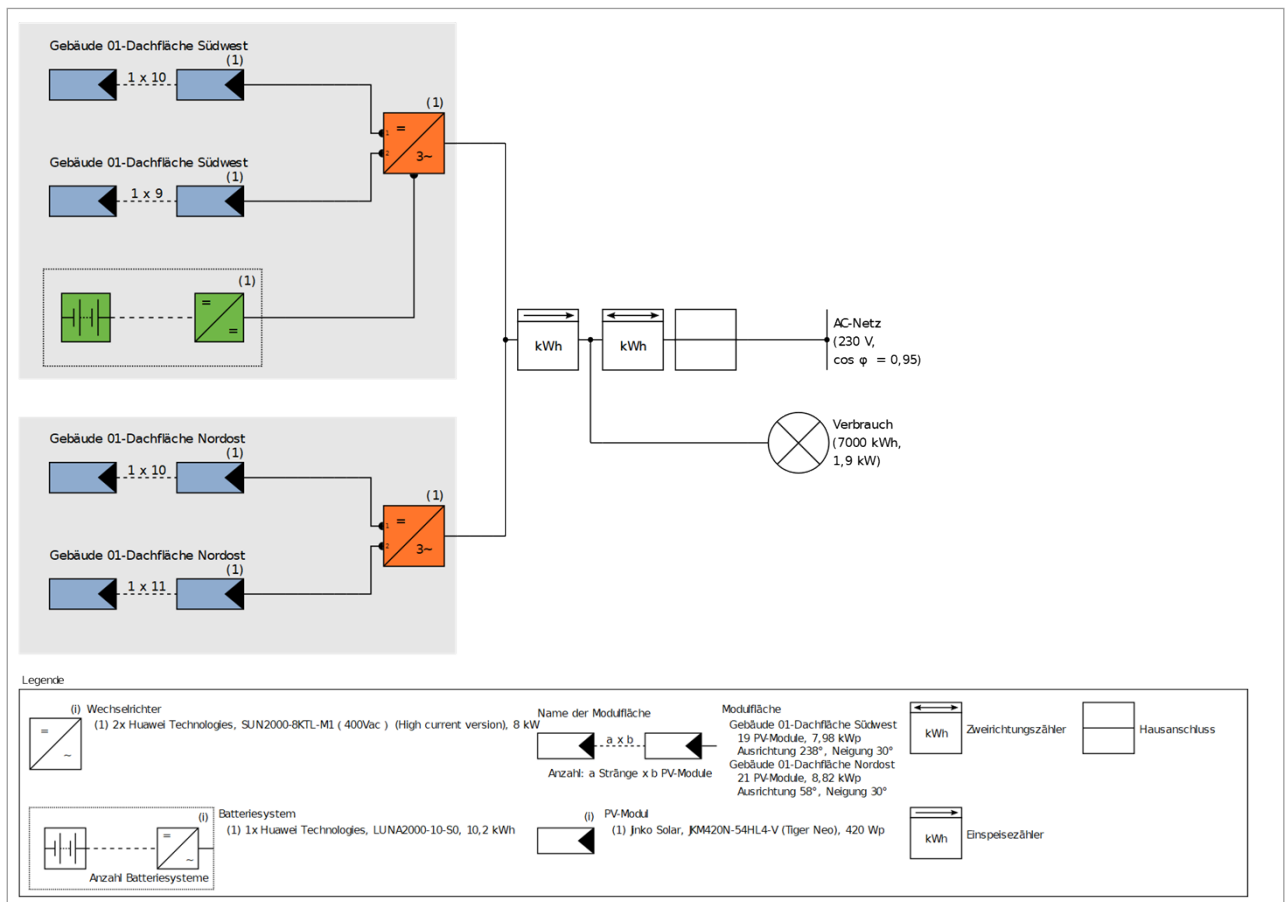


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

| | |
|---|------------------------|
| PV-Generatorleistung | 16,80 kWp |
| Spez. Jahresertrag | 803,10 kWh/kWp |
| Anlagennutzungsgrad (PR) | 84,01 % |
| Ertragsminderung durch Abschattung | 0,1 %/Jahr |
| PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie | 13.329 kWh/Jahr |
| Direkter Eigenverbrauch | 4.252 kWh/Jahr |
| Abregelung am Einspeisepunkt | 0 kWh/Jahr |
| Netzeinspeisung | 9.077 kWh/Jahr |
| Eigenverbrauchsanteil | 31,7 % |
| Vermiedene CO₂-Emissionen | 6.150 kg/Jahr |
| Autarkiegrad | 60,4 % |

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Gesamte Investitionskosten | 29.819,00 € |
| Gesamtkapitalrendite | 5,99 % |
| Amortisationsdauer | 13,1 Jahre |
| Stromgestehungskosten | 0,119 €/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 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 | 7000 kWh |
| BDEW-Lastprofil Haushalt (H0) | 3500 kWh |
| Wärmepumpe | 3500 kWh |
| Spitzenlast | 1,9 kW |

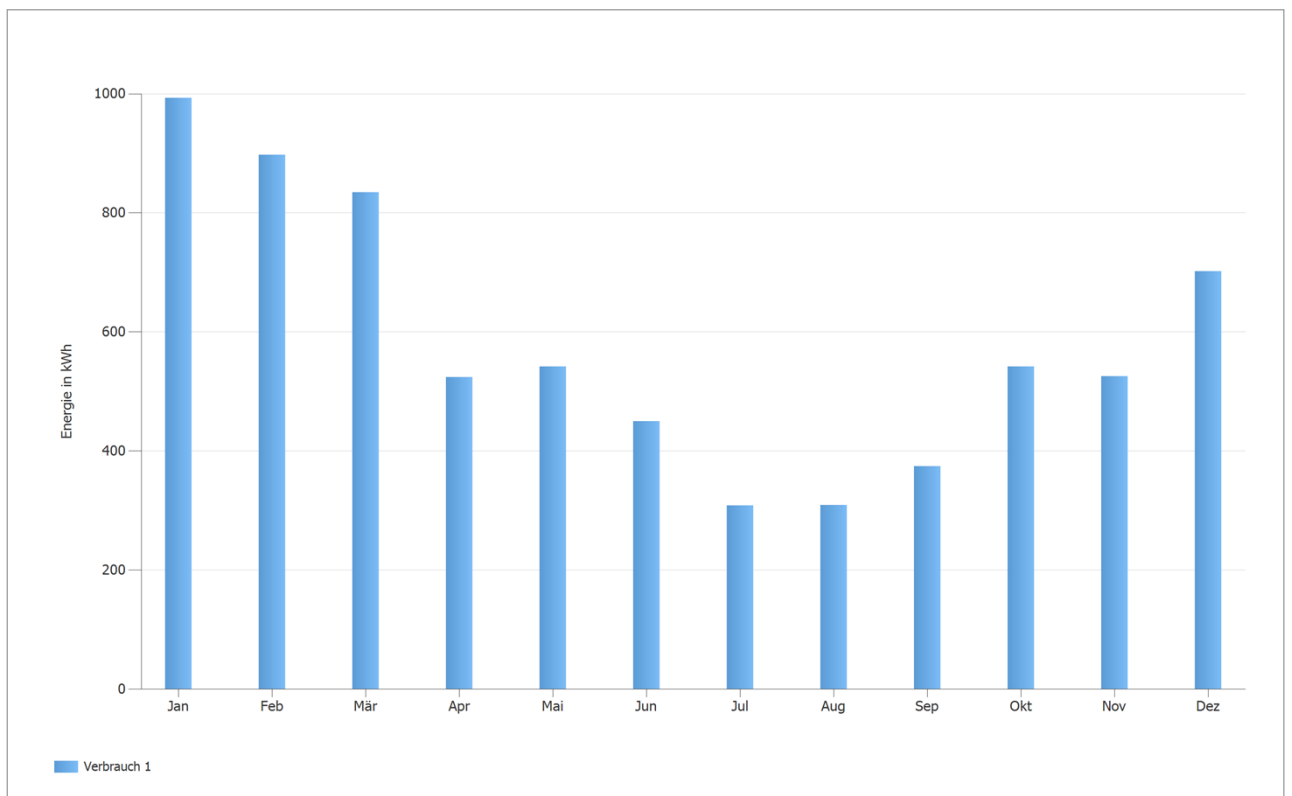


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

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

| | |
|--------------------|--|
| Name | Gebäude 01-Dachfläche Südwest |
| PV-Module | 19 x JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo) (v2) |
| Hersteller | Jinko Solar |
| Neigung | 30 ° |
| Ausrichtung | Südwesten 238 ° |
| Einbausituation | Dachparallel - gut hinterlüftet |
| PV-Generatorfläche | 37,1 m ² |

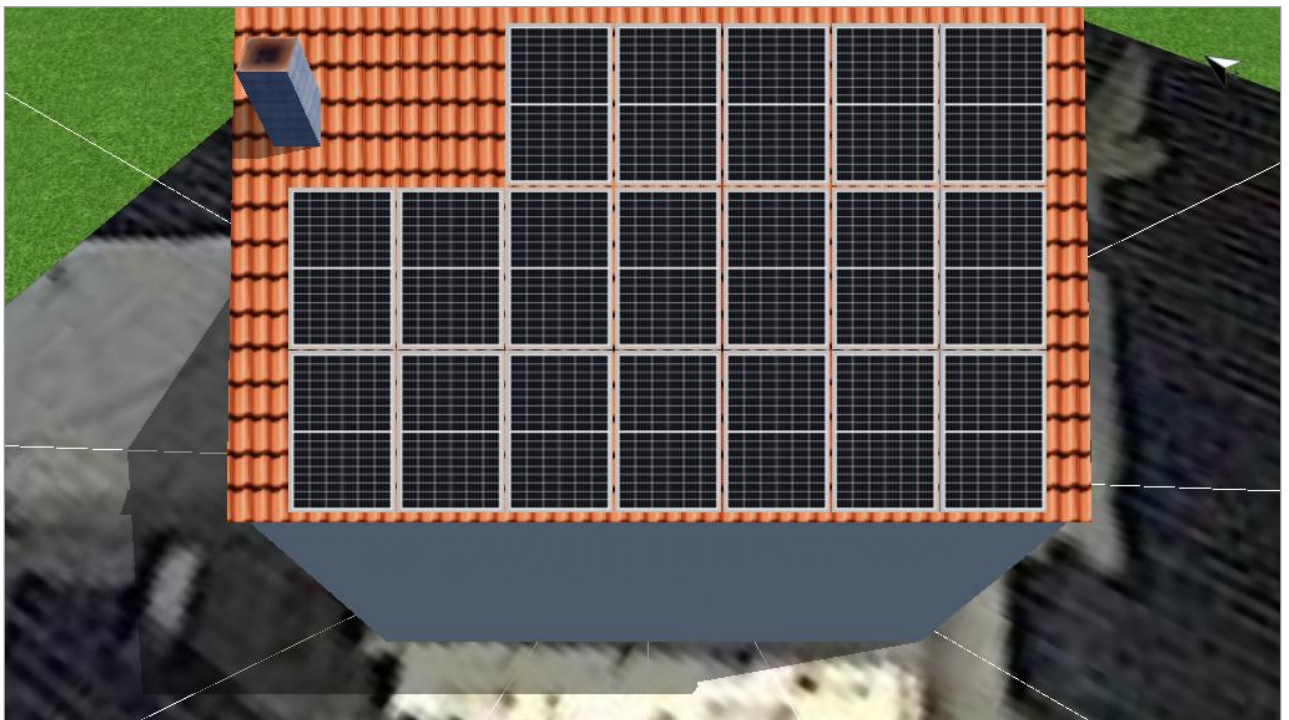


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Südwest

2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

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

| | |
|--------------------|--|
| Name | Gebäude 01-Dachfläche Nordost |
| PV-Module | 21 x JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo) (v2) |
| Hersteller | Jinko Solar |
| Neigung | 30 ° |
| Ausrichtung | Nordosten 58 ° |
| Einbausituation | Dachparallel - gut hinterlüftet |
| PV-Generatorfläche | 41,0 m ² |

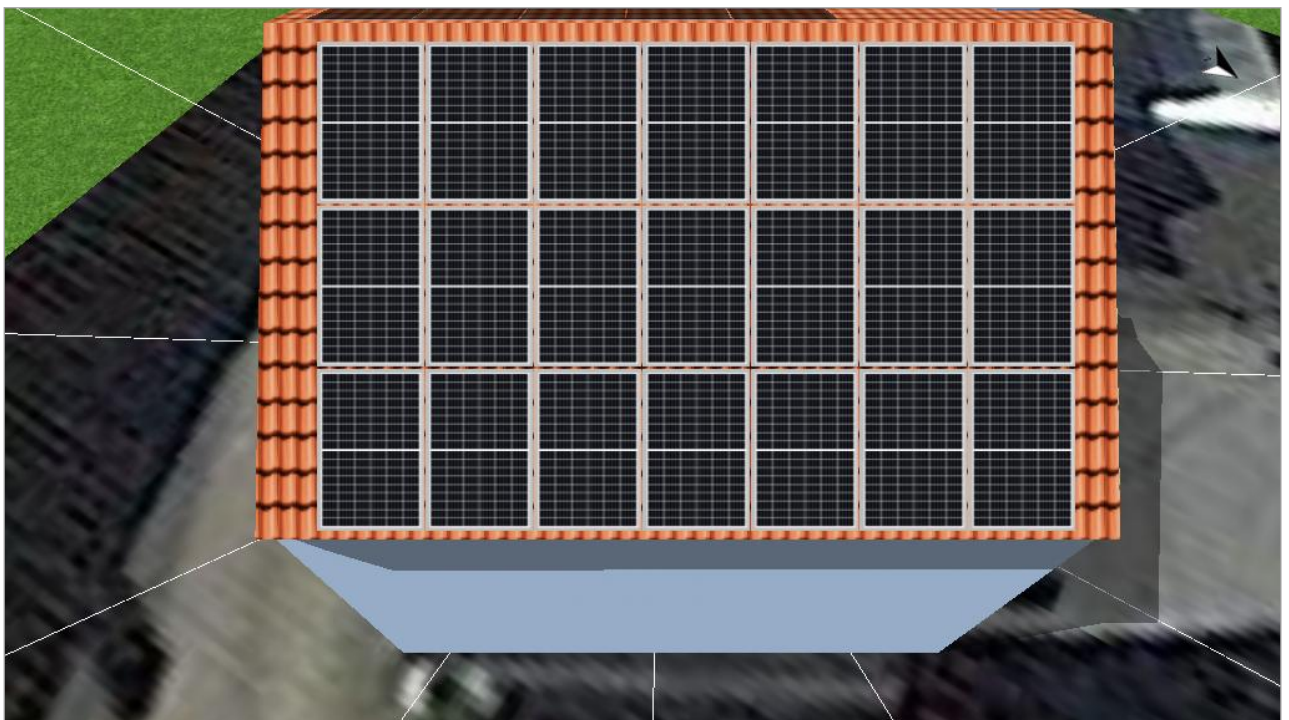


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Horizontlinie, 3D-Planung

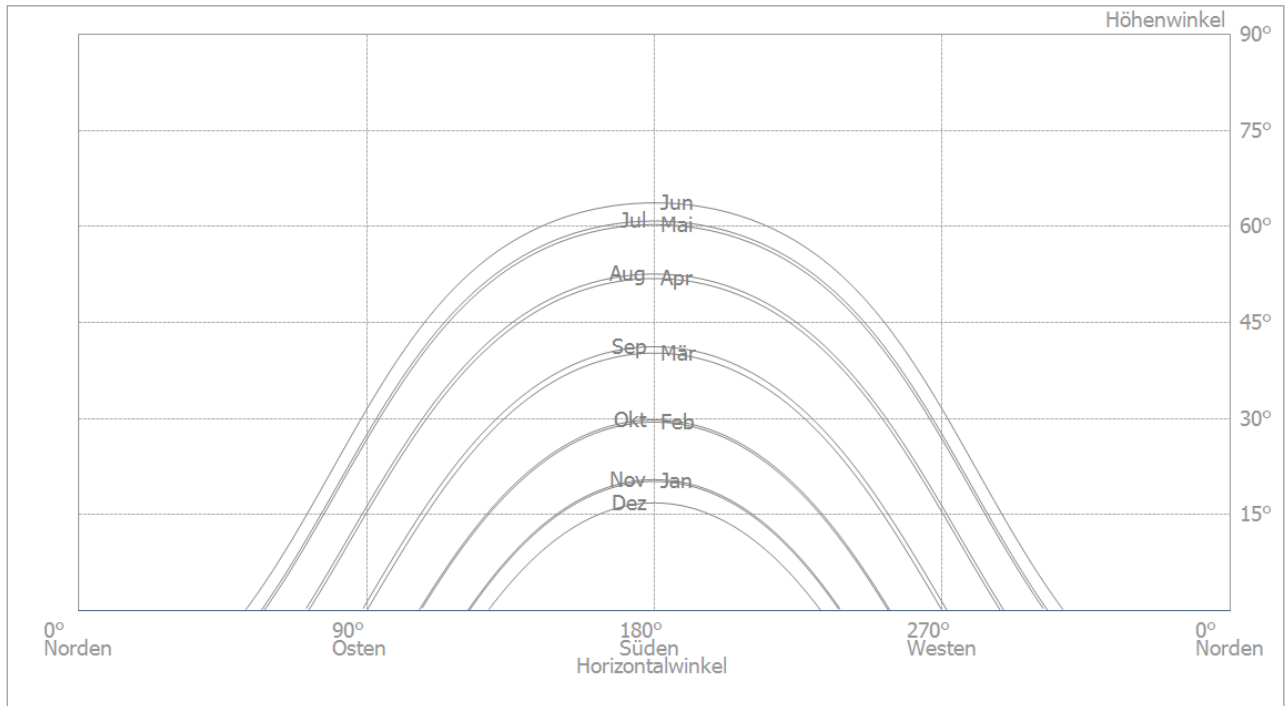


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

| | |
|------------------------|--|
| Modulfläche | Gebäude 01-Dachfläche Südwest |
| Wechselrichter 1 | |
| Modell | SUN2000-8KTL-M1 (400Vac) (High current version) (v1) |
| Hersteller | Huawei Technologies |
| Anzahl | 1 |
| Dimensionierungsfaktor | 99,8 % |
| Verschaltung | MPP 1: 1 x 10 MPP 2: 1 x 9 |

Verschaltung 2

| | |
|------------------------|--|
| Modulfläche | Gebäude 01-Dachfläche Nordost |
| Wechselrichter 1 | |
| Modell | SUN2000-8KTL-M1 (400Vac) (High current version) (v1) |
| Hersteller | Huawei Technologies |
| Anzahl | 1 |
| Dimensionierungsfaktor | 110,3 % |
| Verschaltung | MPP 1: 1 x 10 MPP 2: 1 x 11 |

AC-Netz

AC-Netz

| | |
|--|----------|
| Anzahl Phasen | 3 |
| Netzspannung zwischen Phase und Nullleiter | 230 V |
| Verschiebungsfaktor (cos phi) | +/- 0,95 |

Batteriesysteme

Batteriesystem

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Modell | LUNA2000-10-S0 (v4) |
| Hersteller | Huawei Technologies |
| Anzahl | 1 |
| Batteriewechselrichter | |
| Art der Kopplung | DC Zwischenkreis-Kopplung |
| Nennleistung | 5 kW |
| Batterie | |
| Hersteller | Huawei Technologies |
| Modell | LUNA2000-5KW-E0 (v2) |
| Anzahl | 2 |
| Batterieenergie | 10,2 kWh |
| Batterietyp | Lithium-Eisen-Phosphat |

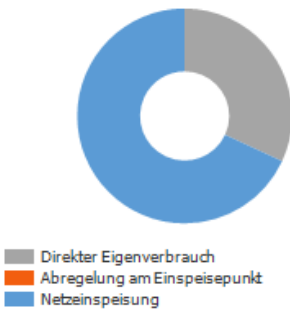
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

| | |
|--|-----------------|
| PV-Generatorleistung | 16,80 kWp |
| Spez. Jahresertrag | 803,10 kWh/kWp |
| Anlagennutzungsgrad (PR) | 84,01 % |
| Ertragsminderung durch Abschattung | 0,1 %/Jahr |
| PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie | 13.329 kWh/Jahr |
| Direkter Eigenverbrauch | 4.252 kWh/Jahr |
| Abregelung am Einspeisepunkt | 0 kWh/Jahr |
| Netzeinspeisung | 9.077 kWh/Jahr |
| Eigenverbrauchsanteil | 31,7 % |
| Vermiedene CO ₂ -Emissionen | 6.150 kg/Jahr |

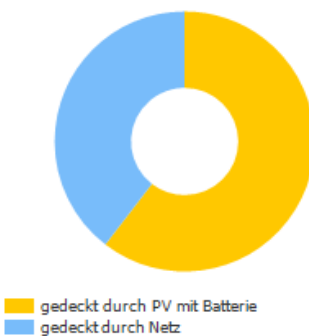
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



Verbraucher

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Verbraucher | 7.000 kWh/Jahr |
| Standby-Verbrauch (Wechselrichter) | 35 kWh/Jahr |
| Gesamtverbrauch | 7.035 kWh/Jahr |
| gedeckt durch PV mit Batterie | 4.252 kWh/Jahr |
| gedeckt durch Netz | 2.783 kWh/Jahr |
| Solarer Deckungsanteil | 60,4 % |

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

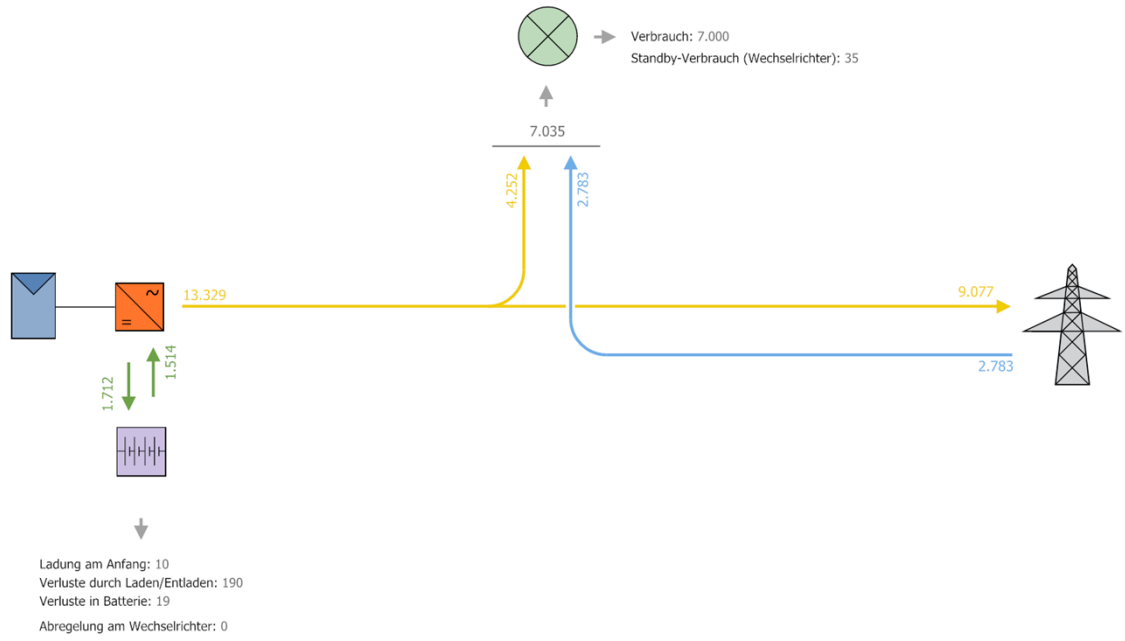
| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Ladung am Anfang | 10 kWh |
| Batterieladung (PV-Anlage) | 1.712 kWh/Jahr |
| Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung | 1.514 kWh/Jahr |
| Verluste durch Laden/Entladen | 190 kWh/Jahr |
| Verluste in Batterie | 19 kWh/Jahr |
| Zyklenbelastung | 4,6 % |
| Lebensdauer | >20 Jahre |

Autarkiegrad

| | |
|--------------------|----------------|
| Gesamtverbrauch | 7.035 kWh/Jahr |
| gedeckt durch Netz | 2.783 kWh/Jahr |
| Autarkiegrad | 60,4 % |

Energiefluss-Grafik

Projekt: Wohnhaus



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

Abbildung: Energiefluss

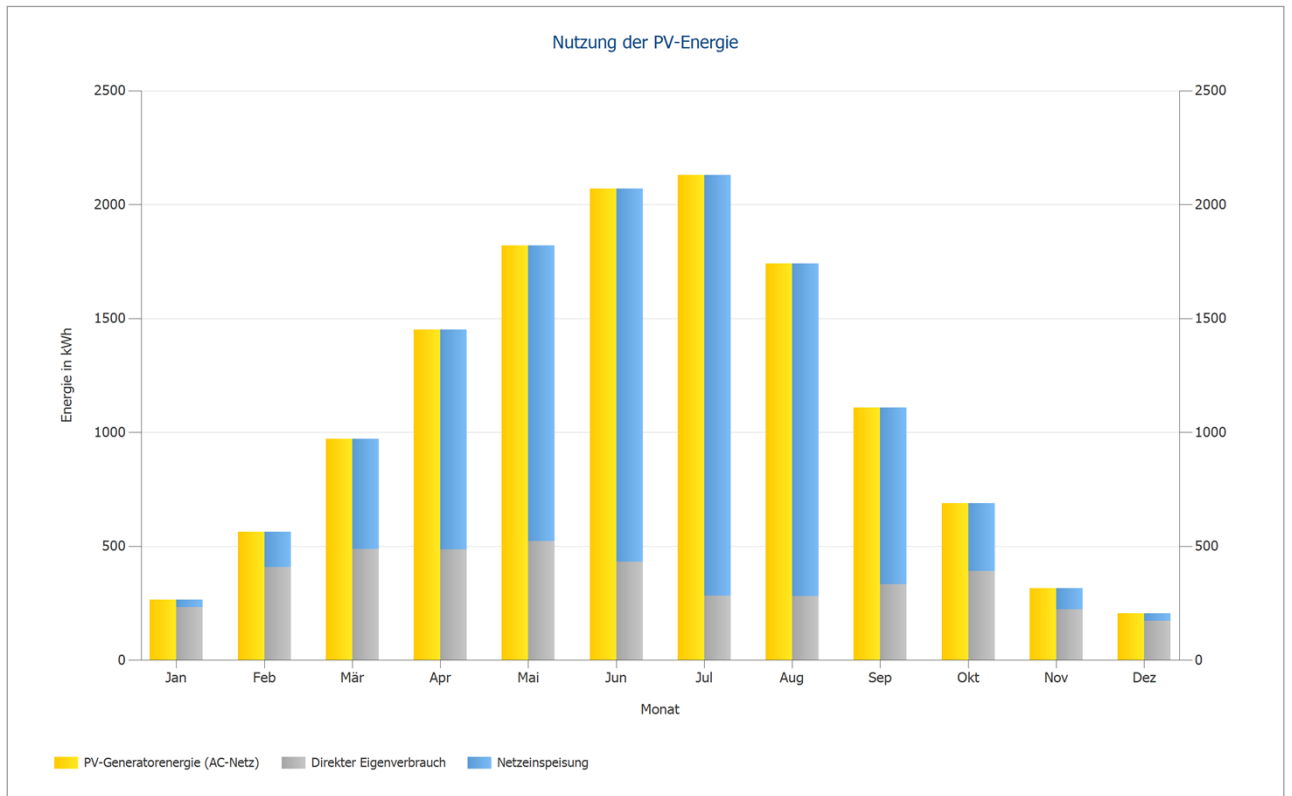


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

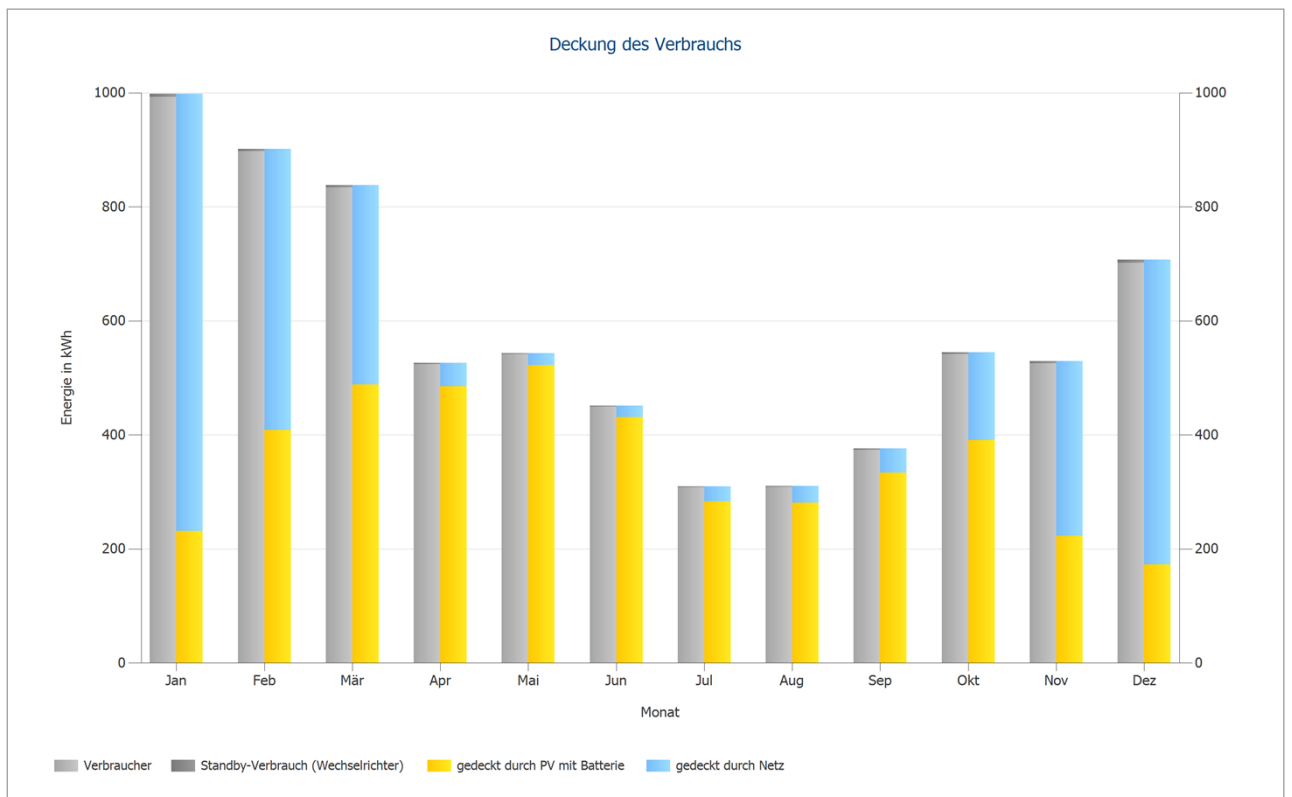


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

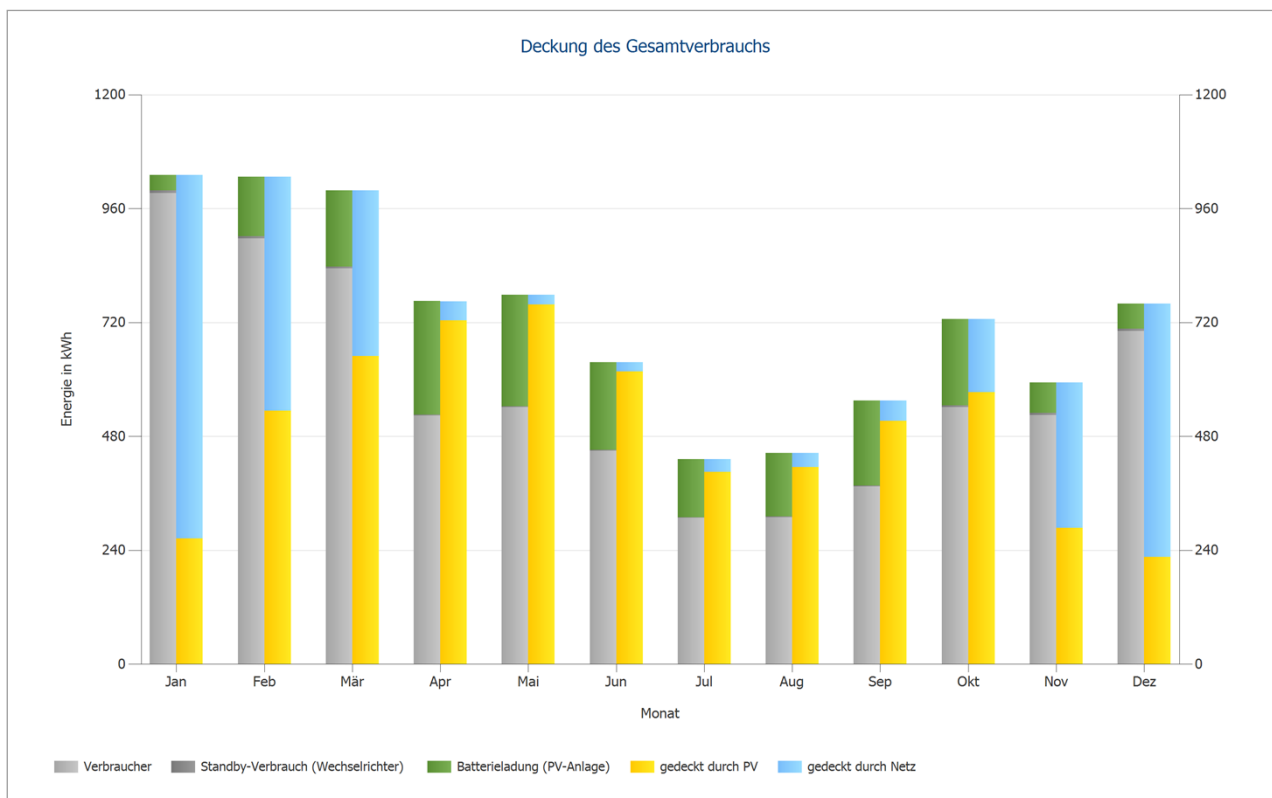


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für EnEV

Energieertrag nach DIN 15316-4-6

| | |
|-------------------|---------------------|
| Januar | 221,5 kWh |
| Februar | 294,7 kWh |
| März | 710,2 kWh |
| April | 1341,5 kWh |
| Mai | 1606,9 kWh |
| Juni | 1695,6 kWh |
| Juli | 1536,1 kWh |
| August | 1308,1 kWh |
| September | 903,5 kWh |
| Oktober | 570 kWh |
| November | 223,6 kWh |
| Dezember | 136,6 kWh |
| Jahreswert | 10.548,3 kWh |

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10
 GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE SÜDWEST
 Systemleistungsfaktor: 0.75
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Süd-West
 Neigung: 30°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE NORDOST
 Systemleistungsfaktor: 0.75
 Peakleistungskoeffizient: 0.182
 Ausrichtung: Nord-Ost
 Neigung: 30°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

| | |
|---|----------------|
| Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation) | 9.077 kWh/Jahr |
| PV-Generatorleistung | 16,8 kWp |
| Inbetriebnahme der Anlage | 02.01.2023 |
| Betrachtungszeitraum | 20 Jahre |
| Kapitalzins | 1 % |

Wirtschaftliche Kenngrößen

| | |
|-----------------------|-------------|
| Gesamtkapitalrendite | 5,99 % |
| Kumulierter Cashflow | 20.050,30 € |
| Amortisationsdauer | 13,1 Jahre |
| Stromgestehungskosten | 0,119 €/kWh |

Zahlungsübersicht

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| spezifische Investitionskosten | 1.774,94 €/kWp |
| Investitionskosten | 29.819,00 € |
| 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 | 650,36 €/Jahr |
| Ersparnisse im ersten Jahr | 1.496,99 €/Jahr |

EEG 2021 (September) - Gebäudeanlagen

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| Gültigkeit | 23.07.2022 - 31.12.2042 |
| Spezifische Einspeisevergütung | 0,0717 €/kWh |
| Einspeisevergütung | 650,3595 €/Jahr |

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

| | |
|-----------------------------------|---------------|
| Arbeitspreis | 0,355 €/kWh |
| Grundpreis | 13,78 €/Monat |
| Preisänderungsfaktor Arbeitspreis | 3 %/Jahr |

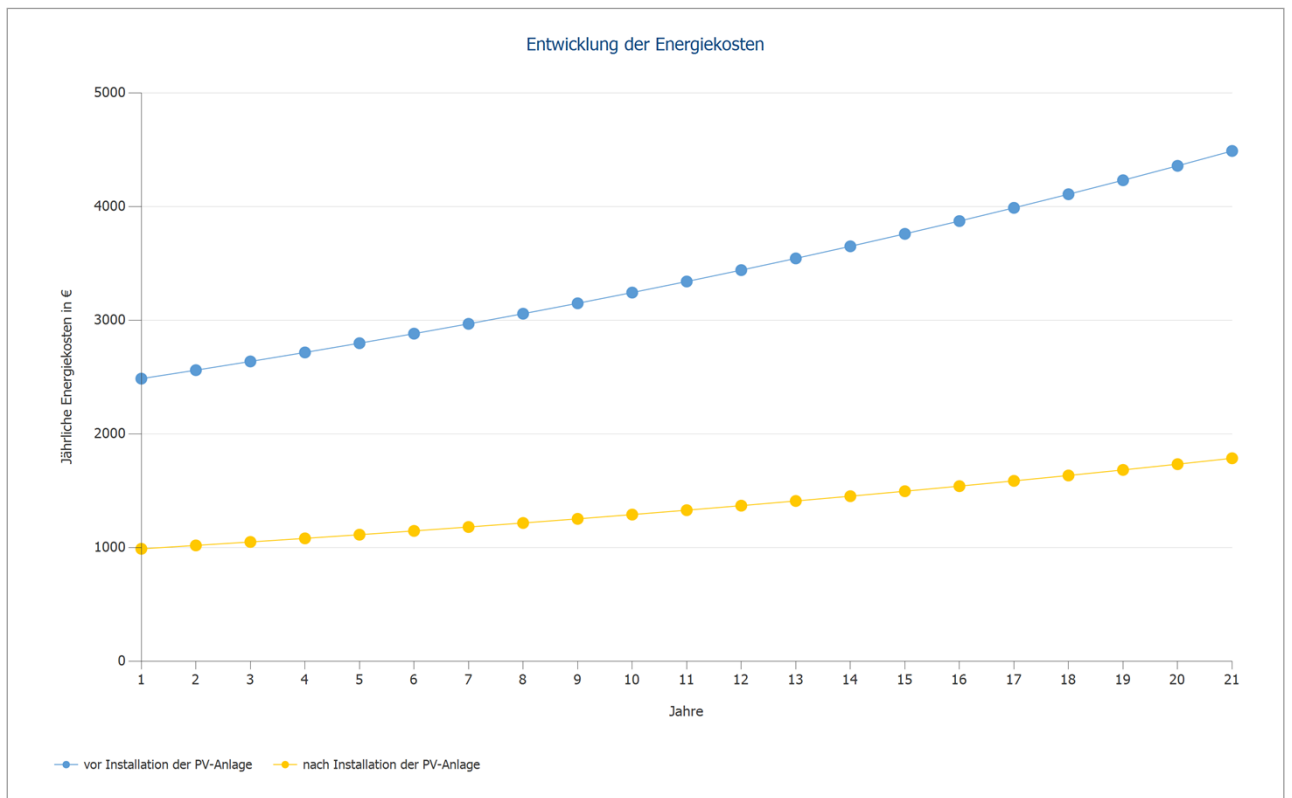


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

| | Jahr 1 | Jahr 2 | Jahr 3 | Jahr 4 | Jahr 5 |
|----------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Investitionen | -29.819,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Einspeisevergütung | 643,84 € | 637,54 € | 631,23 € | 624,98 € | 618,79 € |
| Einsparungen Strombezug | 1.479,60 € | 1.511,52 € | 1.541,45 € | 1.571,98 € | 1.603,11 € |
| Jährlicher Cashflow | -27.695,56 € | 2.149,07 € | 2.172,69 € | 2.196,96 € | 2.221,90 € |
| Kumulierter Cashflow | -27.695,56 € | -25.546,49 € | -23.373,80 € | -21.176,84 € | -18.954,94 € |

Cashflow

| | Jahr 6 | Jahr 7 | Jahr 8 | Jahr 9 | Jahr 10 |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Investitionen | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Einspeisevergütung | 612,67 € | 606,60 € | 600,60 € | 594,65 € | 588,76 € |
| Einsparungen Strombezug | 1.634,85 € | 1.667,22 € | 1.700,24 € | 1.733,91 € | 1.768,24 € |
| Jährlicher Cashflow | 2.247,52 € | 2.273,82 € | 2.300,83 € | 2.328,55 € | 2.357,00 € |
| Kumulierter Cashflow | -16.707,43 € | -14.433,60 € | -12.132,77 € | -9.804,21 € | -7.447,21 € |

Cashflow

| | Jahr 11 | Jahr 12 | Jahr 13 | Jahr 14 | Jahr 15 |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Investitionen | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Einspeisevergütung | 582,93 € | 577,16 € | 571,45 € | 565,79 € | 560,19 € |
| Einsparungen Strombezug | 1.803,25 € | 1.838,96 € | 1.875,38 € | 1.912,51 € | 1.950,39 € |
| Jährlicher Cashflow | 2.386,19 € | 2.416,12 € | 2.446,82 € | 2.478,30 € | 2.510,57 € |
| Kumulierter Cashflow | -5.061,02 € | -2.644,90 € | -198,07 € | 2.280,23 € | 4.790,80 € |

Cashflow

| | Jahr 16 | Jahr 17 | Jahr 18 | Jahr 19 | Jahr 20 |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Investitionen | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Einspeisevergütung | 554,64 € | 549,15 € | 543,71 € | 538,33 € | 533,00 € |
| Einsparungen Strombezug | 1.989,01 € | 2.028,39 € | 2.068,56 € | 2.109,52 € | 2.151,29 € |
| Jährlicher Cashflow | 2.543,65 € | 2.577,54 € | 2.612,27 € | 2.647,85 € | 2.684,29 € |
| Kumulierter Cashflow | 7.334,45 € | 9.911,99 € | 12.524,26 € | 15.172,11 € | 17.856,41 € |

Cashflow

| | Jahr 21 |
|----------------------------|-------------------|
| Investitionen | 0,00 € |
| Einspeisevergütung | 0,00 € |
| Einsparungen Strombezug | 2.193,89 € |
| Jährlicher Cashflow | 2.193,89 € |
| Kumulierter Cashflow | 20.050,30 € |

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

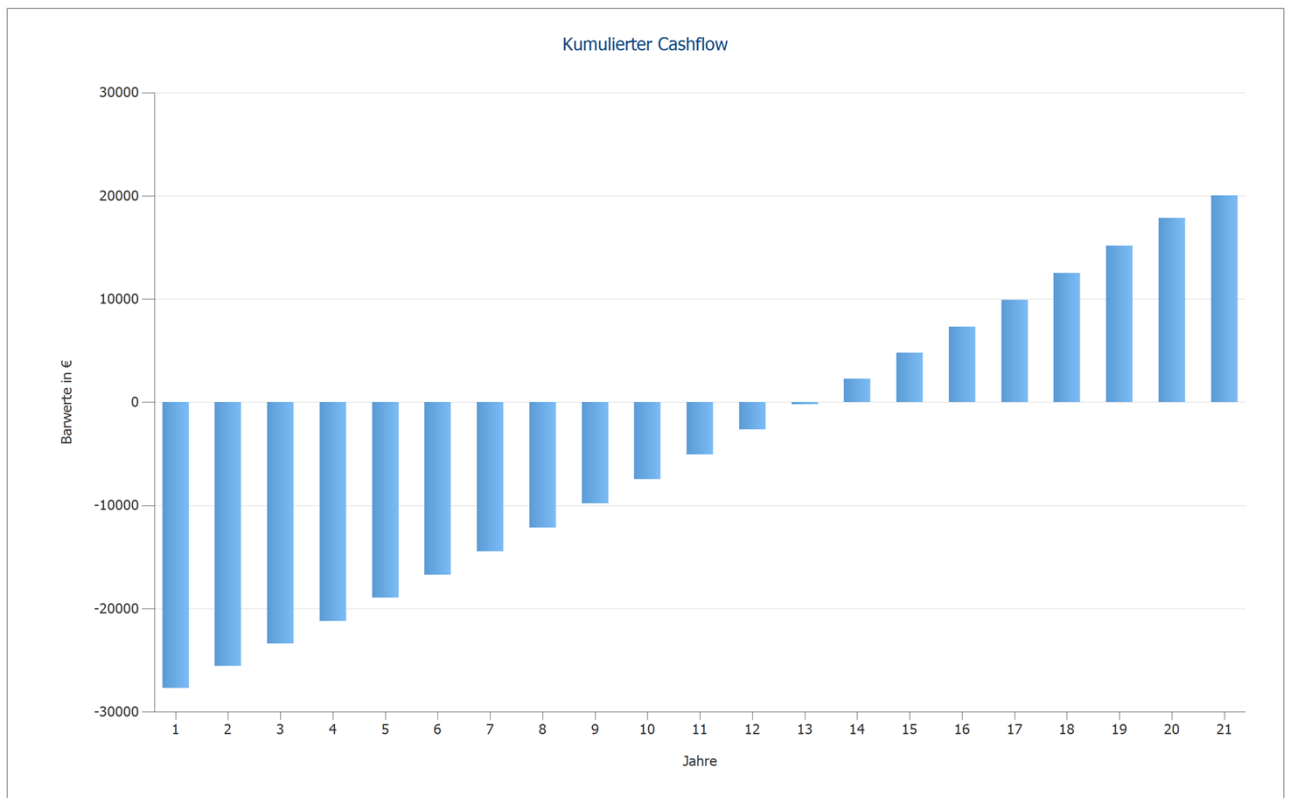


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Pläne und Stückliste

Schaltplan

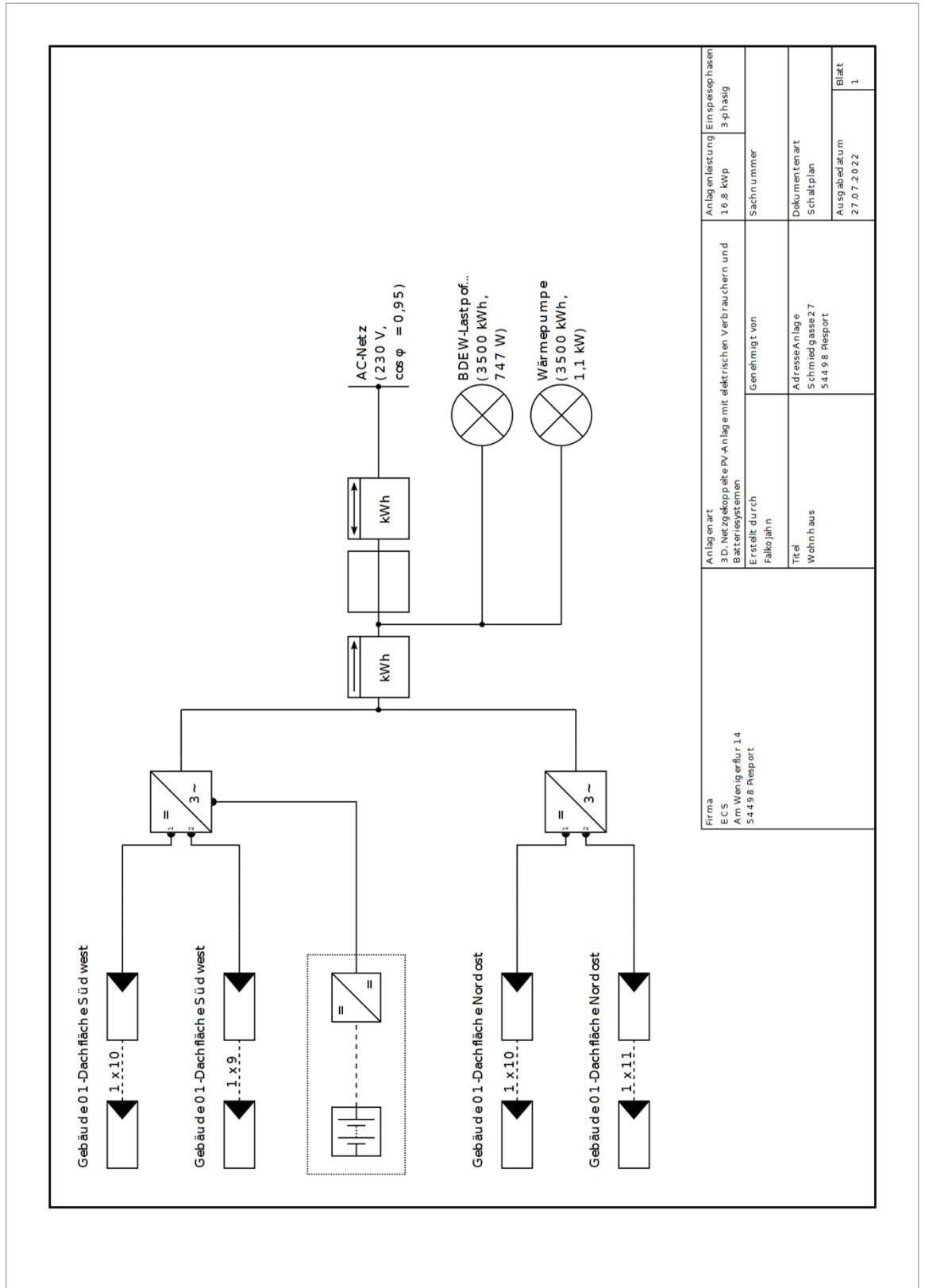


Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

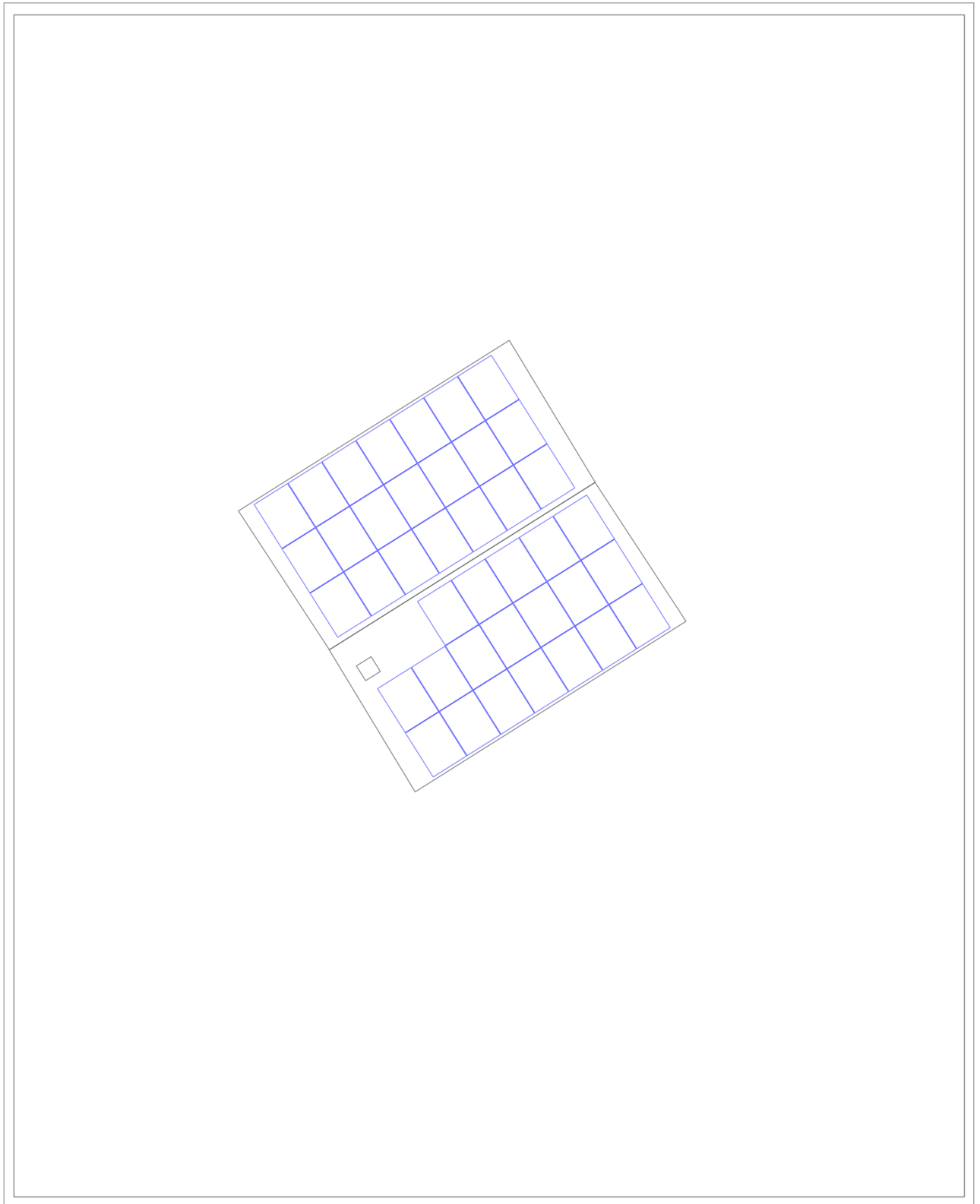


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

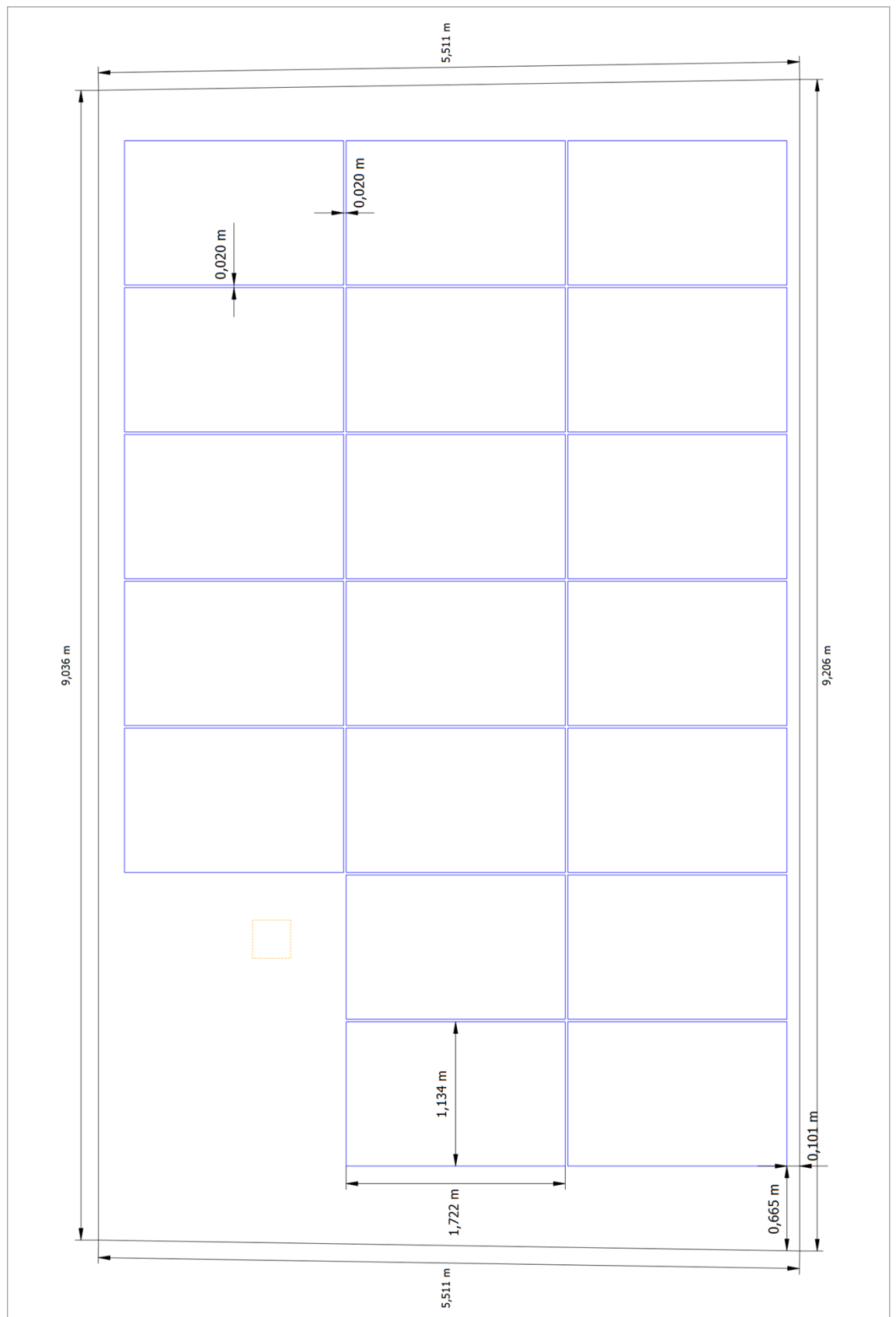


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

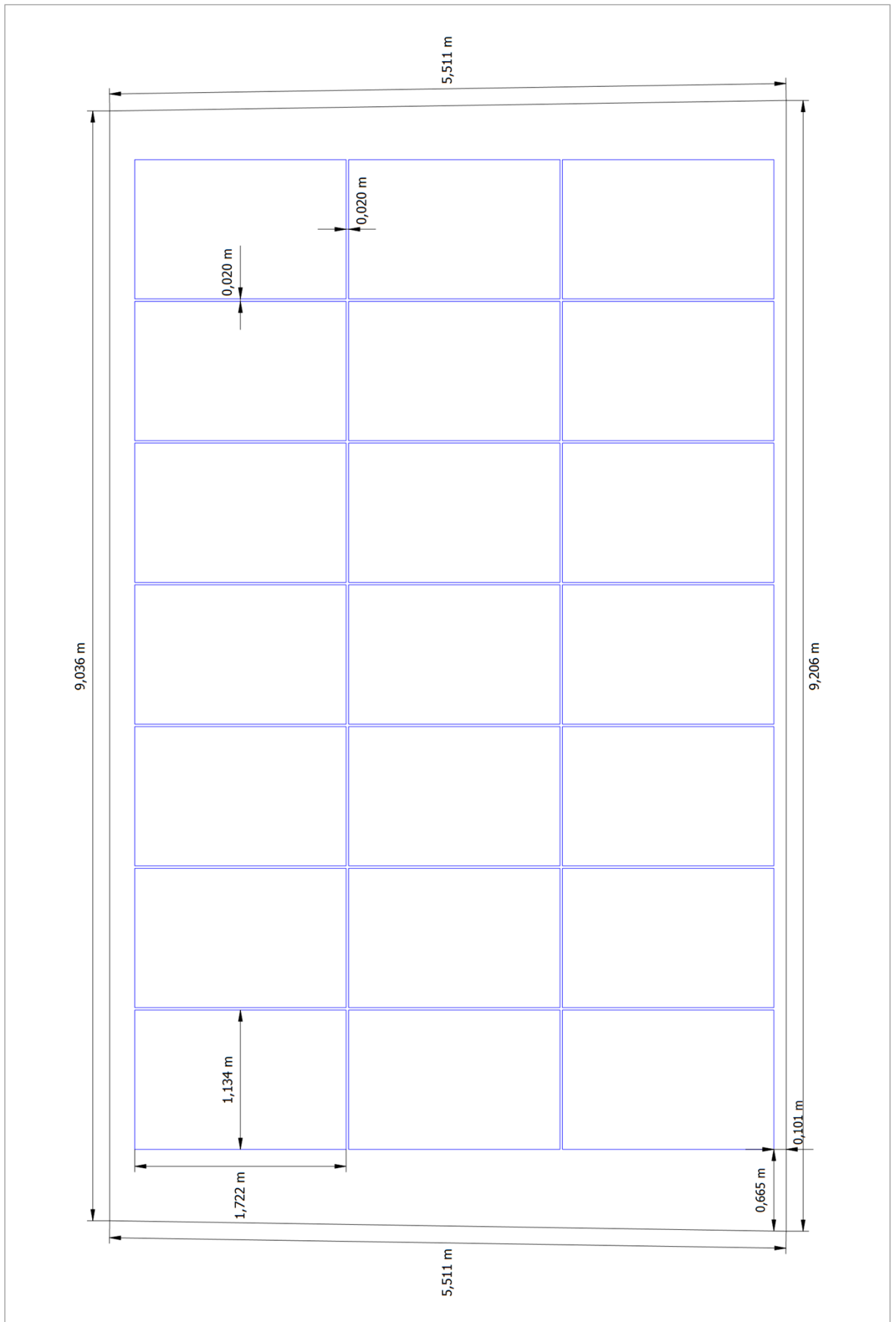


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Strangplan

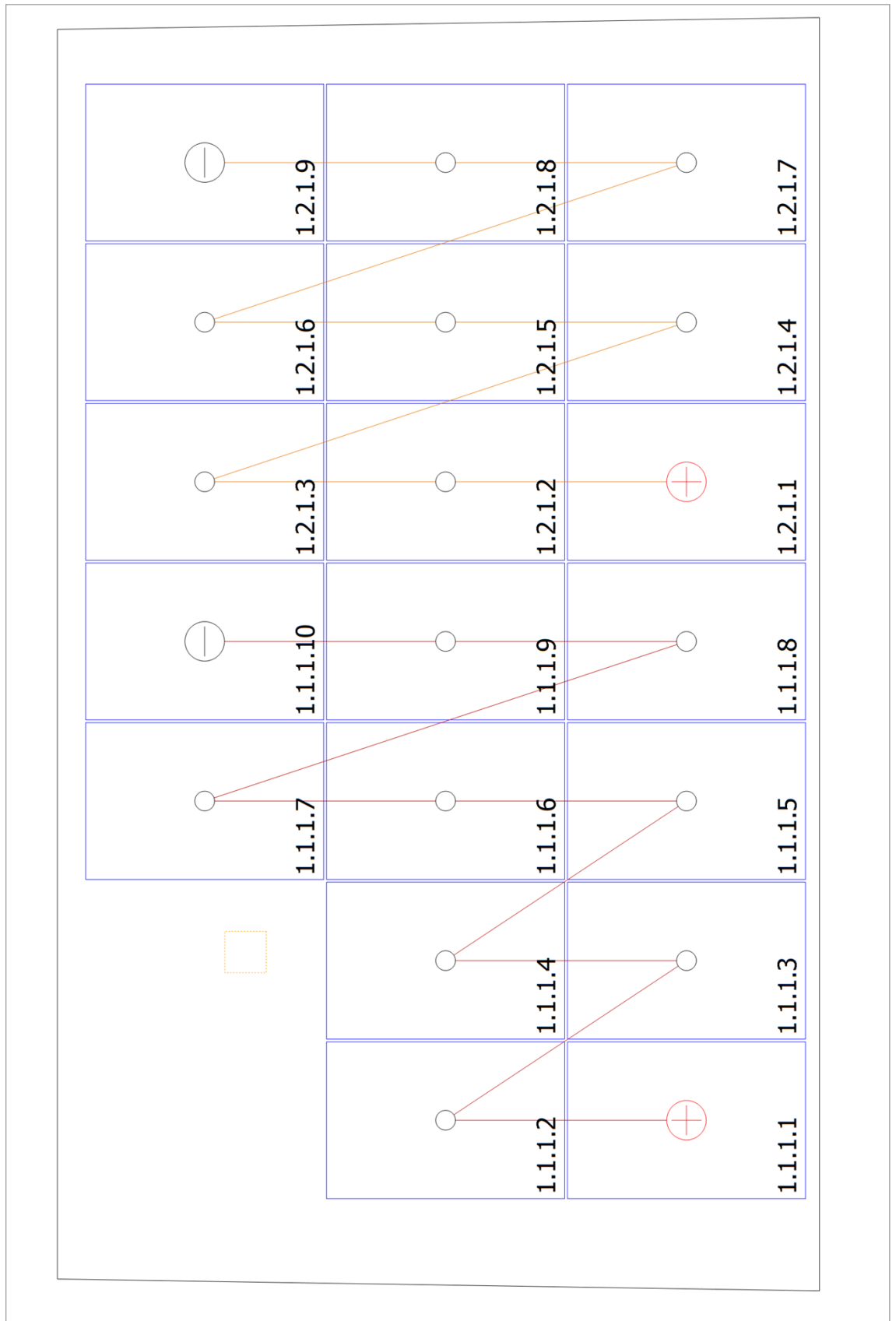


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Südwest

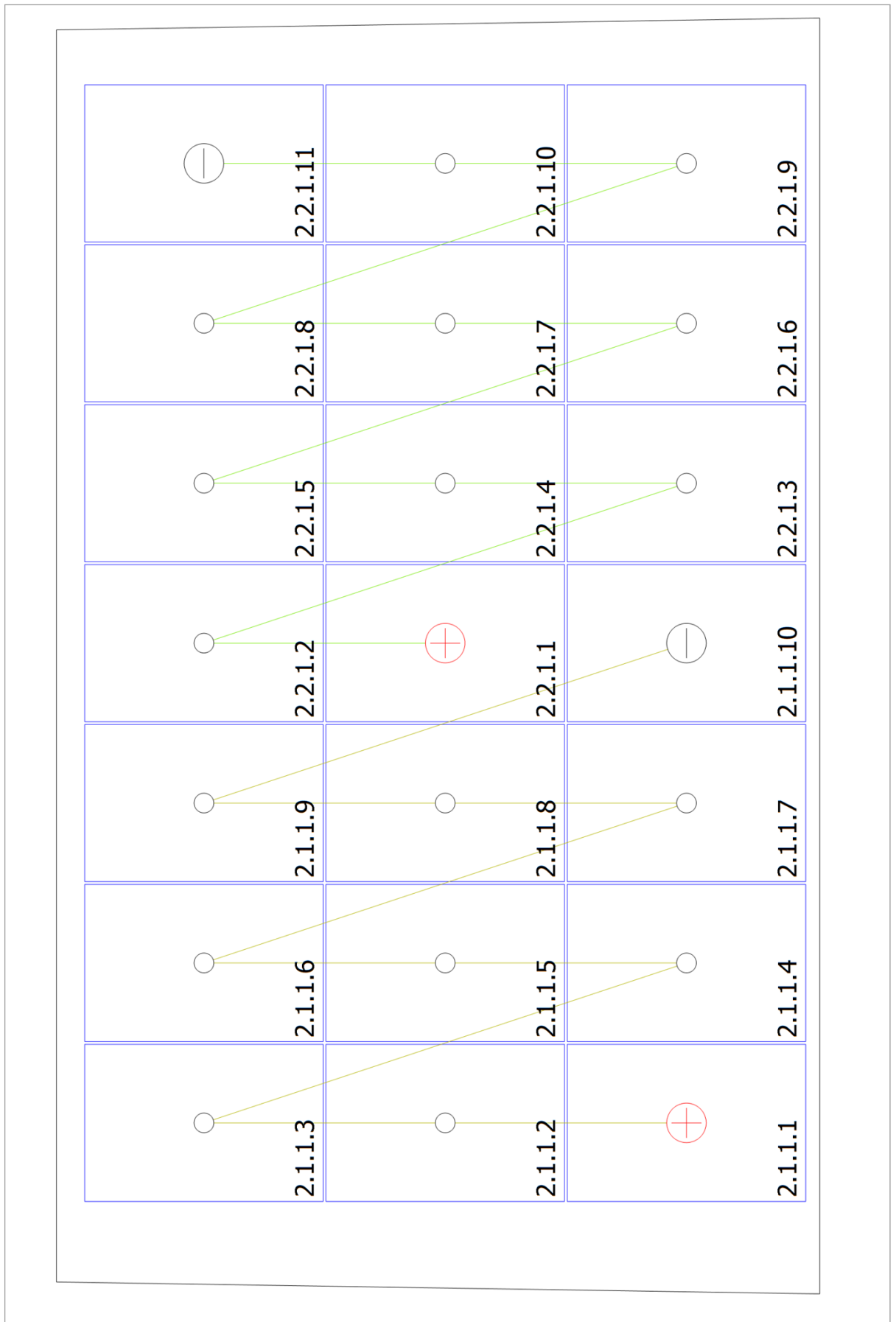


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche Nordost

Stückliste

Stückliste

| # | Typ | Artikelnummer | Hersteller | Name | Menge | Einheit |
|---|----------------|---------------|------------------------|---|-------|---------|
| 1 | PV-Modul | | Jinko Solar | JKM420N-54HL4-V (Tiger Neo) | 40 | Stück |
| 2 | Wechselrichter | | Huawei Technologies | SUN2000-8KTL-M1 (2 400Vac) (High current version) | 2 | Stück |
| 3 | Batteriesystem | | Huawei Technologies | LUNA2000-10-S0 | 1 | Stück |
| 4 | Komponenten | | | Einspeisezähler | 1 | Stück |
| 5 | Komponenten | | | Hausanschluss | 1 | Stück |
| 6 | Komponenten | | | Zweirichtungszähler | 1 | Stück |