

Phosotec AM GmbH

Kanalweg 7
26683 Saterland
Nebenstelle: Florastr. 11a 16515 Oranienburg

Ansprechpartner/in:

Andreas Müller
Telefon: 04498 - 922170
Telefax: 04498 - 922180
E-Mail: info@phosotec.de

Bernd Düring
Hauptstr. 33
76889 Pleisweiler-Oberhofen

Projekttitel: Düring Pleisweiler

13.05.2023

Ihre PV-Anlage von Phosotec AM GmbH

Adresse der Anlage

Hauptstr. 33
76889 Pleisweiler-Oberhofen



Projektbeschreibung:
EFH mit Speicher

Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

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

Klimadaten	Landau-in-der-Pfalz, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	17,2 kWp
PV-Generatorfläche	78,1 m ²
Anzahl PV-Module	40
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1

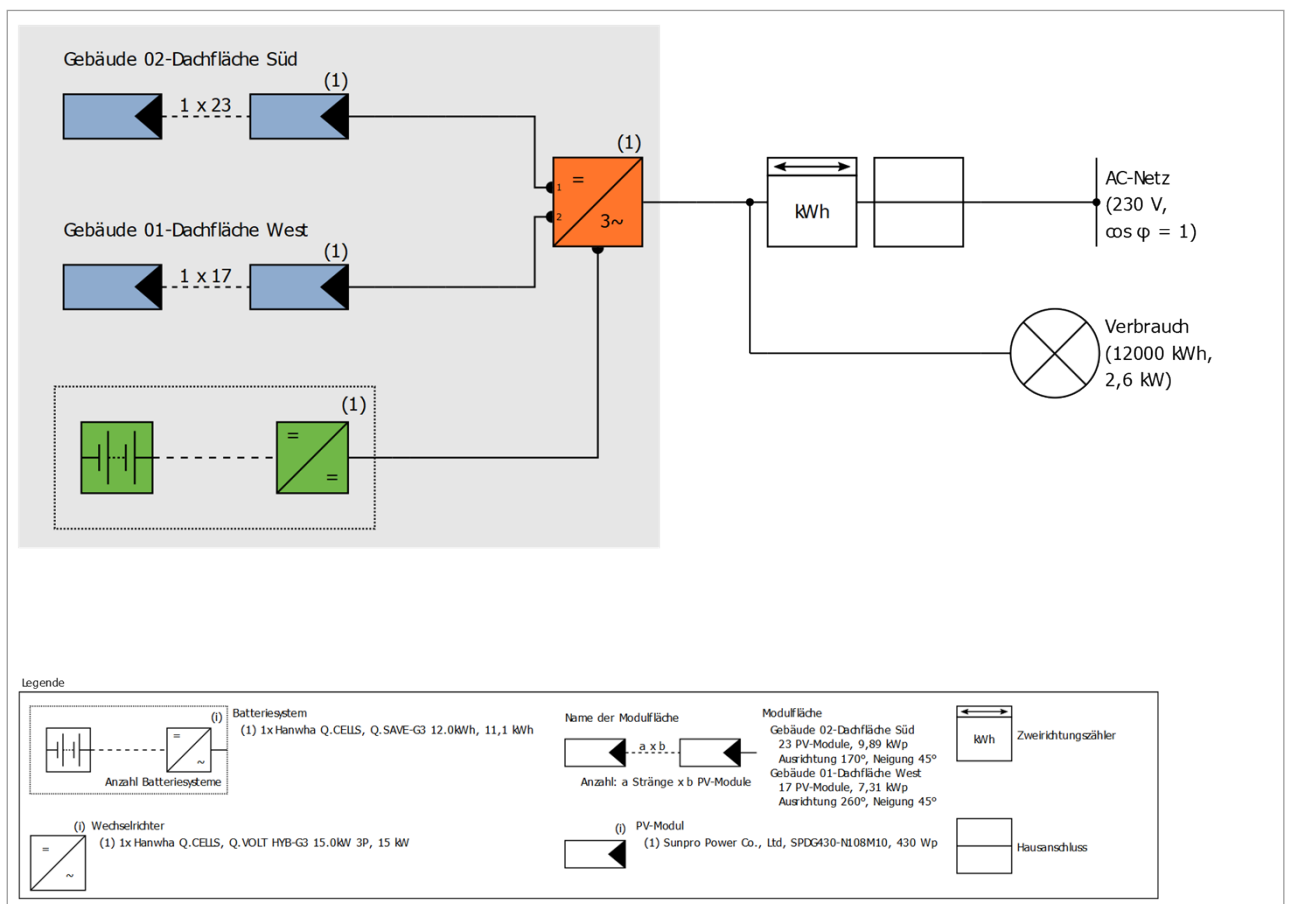


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	17,20 kWp
Spez. Jahresertrag	1.021,25 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	87,09 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,2 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	17.320 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	8.113 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	9.207 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	46,8 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	8.005 kg/Jahr
Autarkiegrad	67,5 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	37.582,35 €
Gesamtkapitalrendite	10,66 %
Amortisationsdauer	9,3 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1034 €/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
------------	---

Verbrauch

Gesamtverbrauch	12000 kWh
BDEW-Lastprofil Haushalt (H0)	12000 kWh
Spitzenlast	2,6 kW

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Süd

PV-Generator, 1. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Süd

Name	Gebäude 02-Dachfläche Süd
PV-Module	23 x SPDG430-N108M10 (v1)
Hersteller	Sunpro Power Co., Ltd
Neigung	45 °
Ausrichtung	Süden 170 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	44,9 m²

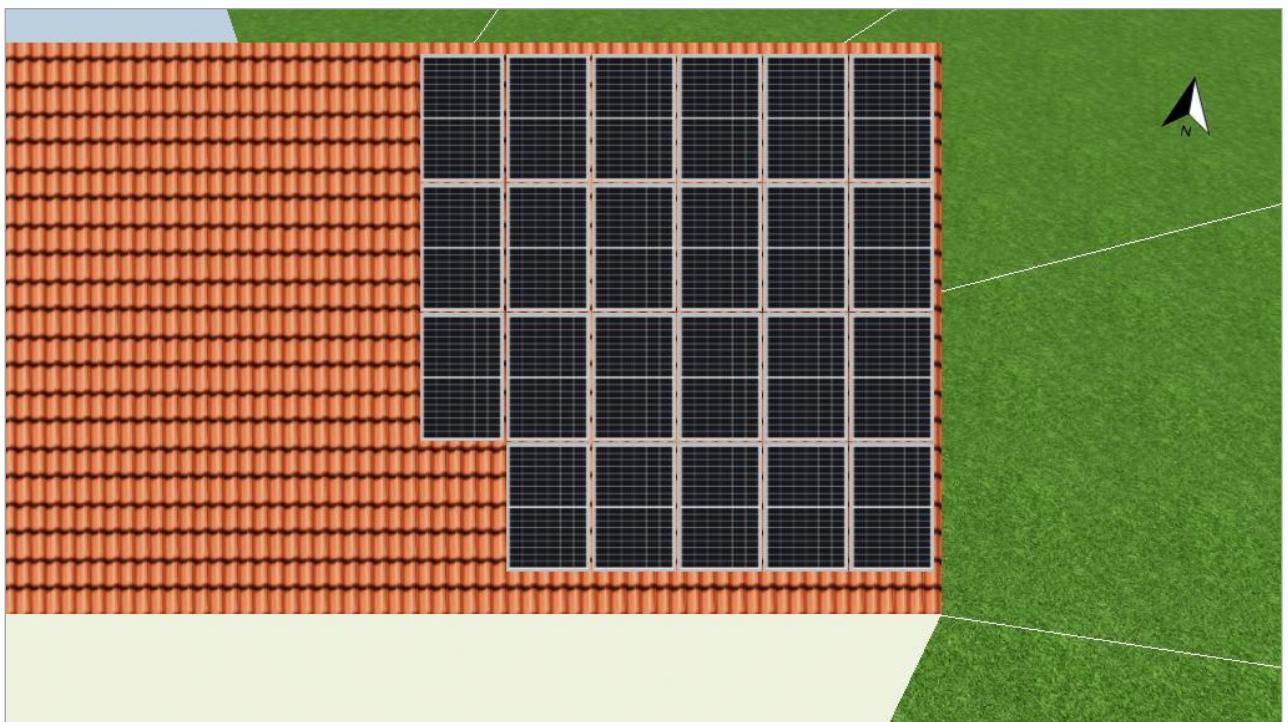


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 02-Dachfläche Süd

2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche West
PV-Module	17 x SPDG430-N108M10 (v1)
Hersteller	Sunpro Power Co., Ltd
Neigung	45 °
Ausrichtung	Westen 260 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	33,2 m²

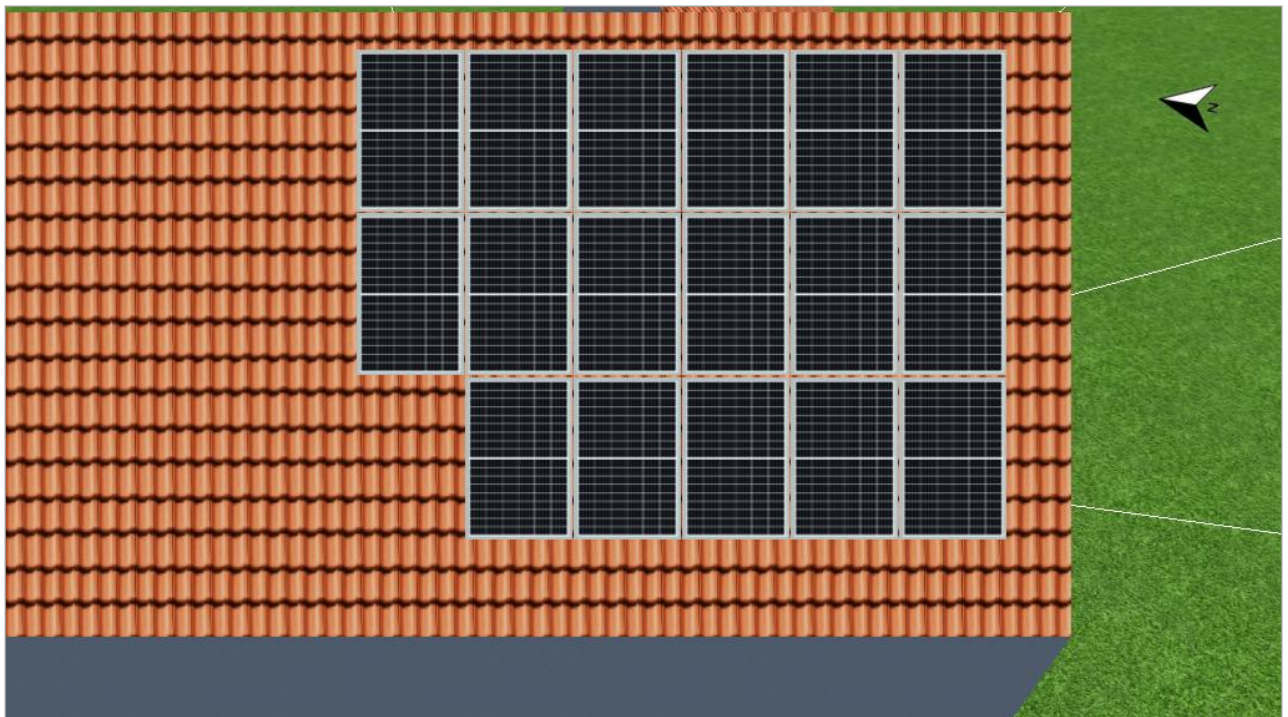


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 02-Dachfläche Süd + Gebäude 01-Dachfläche West
Wechselrichter 1	
Modell	Q.VOLT HYB-G3 15.0kW 3P (v2)
Hersteller	Hanwha Q.CELLS
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	114,7 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 23 MPP 2: 1 x 17

AC-Netz

AC-Netz

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

Batteriesysteme

Batteriesystem

Modell	Q.SAVE-G3 12.0kWh (v1)
Hersteller	Hanwha Q.CELLS
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	DC Zwischenkreis-Kopplung
Nennleistung	10,2 kW
Batterie	
Hersteller	Hanwha Q.CELLS
Modell	Q.SAVE BAT-G3 (v1)
Anzahl	4
Batterieenergie	11,1 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat

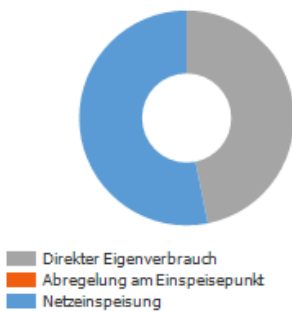
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	17,20 kWp
Spez. Jahresertrag	1.021,25 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	87,09 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,2 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	17.320 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	8.113 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	9.207 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	46,8 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	8.005 kg/Jahr

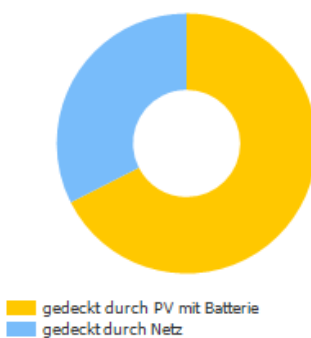
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



Verbraucher

Verbraucher	12.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	16 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	12.016 kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	8.113 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.903 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	67,5 %

Gesamtverbrauch



Batteriesystem

Ladung am Anfang	11 kWh
Batterieladung (PV-Anlage)	3.445 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	3.183 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	240 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	33 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	5,8 %
Lebensdauer	17 Jahre

Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	12.016 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.903 kWh/Jahr
Autarkiegrad	67,5 %

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-37.582,35 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	665,72 €	712,61 €	712,61 €	712,61 €	712,61 €
Einsparungen Strombezug	2.665,56 €	2.857,33 €	3.000,19 €	3.150,20 €	3.307,71 €
Jährlicher Cashflow	-34.251,07 €	3.569,94 €	3.712,81 €	3.862,82 €	4.020,33 €
Kumulierter Cashflow	-34.251,07 €	-30.681,13 €	-26.968,32 €	-23.105,51 €	-19.085,18 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	712,61 €	712,61 €	712,61 €	712,61 €	712,61 €
Einsparungen Strombezug	3.473,10 €	3.646,76 €	3.829,09 €	4.020,55 €	4.221,57 €
Jährlicher Cashflow	4.185,71 €	4.359,37 €	4.541,70 €	4.733,16 €	4.934,19 €
Kumulierter Cashflow	-14.899,47 €	-10.540,10 €	-5.998,40 €	-1.265,24 €	3.668,95 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	712,61 €	712,61 €	712,61 €	712,61 €	712,61 €
Einsparungen Strombezug	4.432,65 €	4.654,29 €	4.887,00 €	5.131,35 €	5.387,92 €
Jährlicher Cashflow	5.145,27 €	5.366,90 €	5.599,61 €	5.843,96 €	6.100,53 €
Kumulierter Cashflow	8.814,22 €	14.181,12 €	19.780,73 €	25.624,69 €	31.725,22 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	712,61 €	712,61 €	712,61 €	712,61 €	712,61 €
Einsparungen Strombezug	5.657,31 €	5.940,18 €	6.237,19 €	6.549,05 €	6.876,50 €
Jährlicher Cashflow	6.369,93 €	6.652,79 €	6.949,80 €	7.261,66 €	7.589,11 €
Kumulierter Cashflow	38.095,15 €	44.747,94 €	51.697,74 €	58.959,40 €	66.548,51 €

Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	544,85 €
Einsparungen Strombezug	7.220,33 €
Jährlicher Cashflow	7.765,17 €
Kumulierter Cashflow	74.313,69 €

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

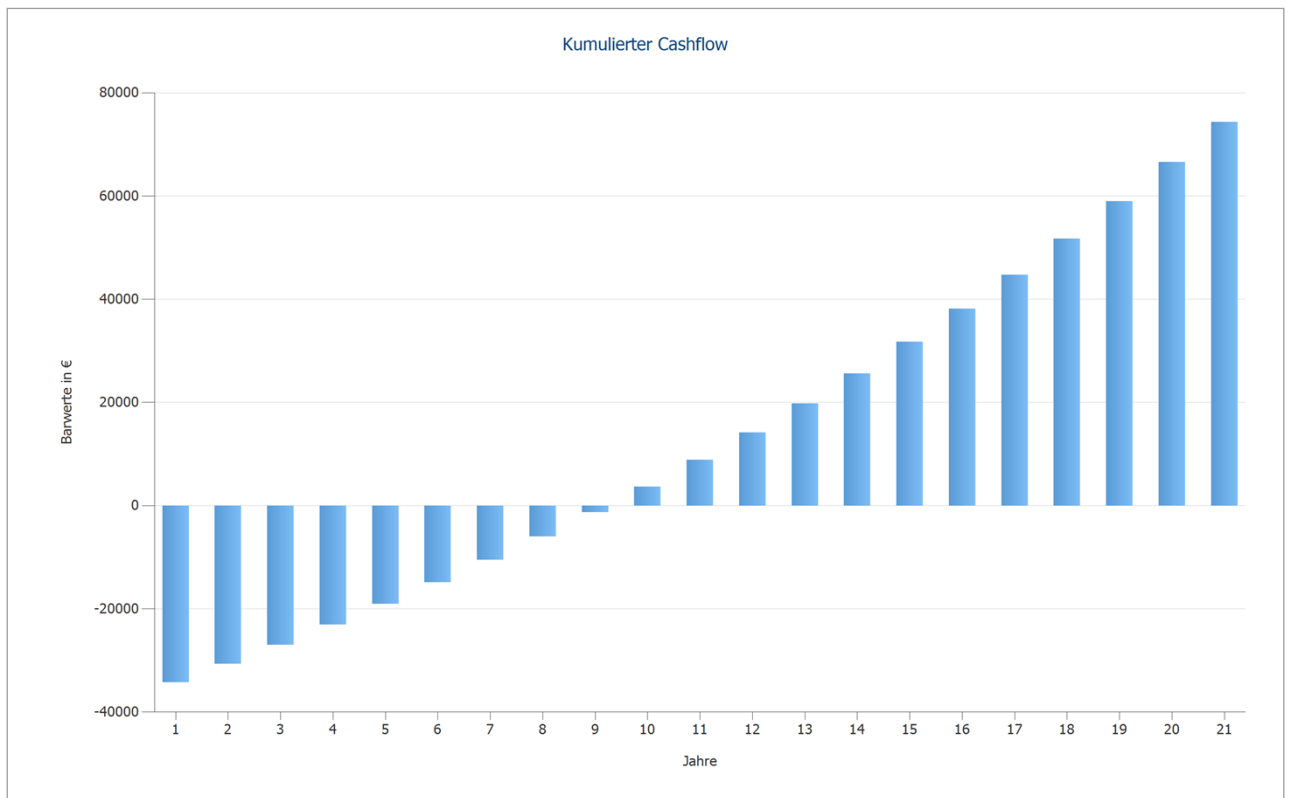


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Datenblätter

Datenblatt PV-Modul

PV-Modul: SPDG430-N108M10 (v1)

Hersteller	Sunpro Power Co., Ltd
Lieferbar	Ja

Elektrische Daten

Zelltyp	Si monokristallin
Halbzellen-Modul	Ja
Anzahl Zellen	108
Anzahl Bypassdioden	3
Verlustspannung pro Bypassdiode	1 V
Integrierter Leistungsoptimierer	Nein
Nur Trafo-Wechselrichter geeignet	Nein

U/I Kennwerte bei STC

Spannung im MPP	31,79 V
Strom im MPP	13,53 A
Leerlaufspannung	38,34 V
Kurzschlussstrom	14,25 A
Erhöhung Leerlaufspannung vor Stabilisierung	0 %
Nennleistung	430 W
Füllfaktor	78,73 %
Wirkungsgrad	22,03 %

U/I Teillastkennwerte (berechnet)

Quelle der Werte	Standard (Zwei-Dioden-Modell)
Serienwiderstand Rs	1,842e-03 Ω
Parallelwiderstand Rp	23,292 Ω
Sättigungsstrom-Parameter Cs1	416,6 A/K ³
Sättigungsstrom-Parameter Cs2	-2,922e-13 A/K ^(2,5)
Photostrom-Parameter C1	1,24e-02 m ² /V
Photostrom-Parameter C2	6,2e-06 m ² /(V*K)
Photostrom	14,251 A

Weitere Parameter

Temperaturkoeffizient Uoc	-96,5 mV/K
Temperaturkoeffizient Isc	6,2 mA/K
Temperaturkoeffizient Pmpp	-0,3 %/K
Winkelkorrekturfaktor (IAM)	100 %
Bifazialitätsfaktor	85 %
Maximale Systemspannung	1500 V

Mechanische Daten

Breite	1134 mm
Höhe	1722 mm
Tiefe	30 mm
Rahmenbreite	30 mm
Gewicht	24,3 kg

Datenblatt Wechselrichter

Wechselrichter: Q.VOLT HYB-G3 15.0kW 3P (v2)

Hersteller	Hanwha Q.CELLS
Lieferbar	Ja
Elektrische Daten - DC	
DC-Nennleistung	14,4 kW
Max. DC-Leistung	18 kW
DC-Nennspannung	630 V
Max. Eingangsspannung	1000 V
Max. Eingangsstrom	40 A
Max. Kurzschlussstrom	40 A
Anzahl DC-Eingänge	2
Elektrische Daten - AC	
AC-Nennleistung	15 kW
Max. AC-Leistung	15 kVA
AC-Nennspannung	230 V
Anzahl Phasen	3
Mit Trafo	Nein
Elektrische Daten - Sonstige	
Änderung des Wirkungsgrades bei Abweichung der Eingangsspannung von der Nennspannung	0,2 %/100V
Min. Einspeiseleistung	0 W
Standby-Verbrauch	20 W
Nachtverbrauch	3 W
MPP-Tracker	
Leistungsbereich < 20% der Nennleistung	99,6 %
Leistungsbereich > 20% der Nennleistung	99,9 %
Anzahl MPP-Tracker	2
Anzahl unterschiedlicher Tracker	2
MPP-Tracker Typ 1	
Anzahl	1
MPP-Tracker	1
Max. Eingangsstrom	26 A
Max. Kurzschlussstrom	26 A
Max. Eingangsleistung	11,7 kW
Min. MPP-Spannung	180 V
Max. MPP-Spannung	950 V
MPP-Tracker Typ 2	
Anzahl	1
MPP-Tracker	2
Max. Eingangsstrom	14 A
Max. Kurzschlussstrom	14 A
Max. Eingangsleistung	6,3 kW
Min. MPP-Spannung	180 V
Max. MPP-Spannung	950 V

Datenblatt Batteriesystem

Batteriesystem: Q.SAVE-G3 12.0kWh (v1)

Hersteller	Hanwha Q.CELLS
Lieferbar	Ja
Batteriewechselrichter	
Nennleistung	10,2 kW
Maximale Ladeleistung	12,3 kW
Maximale Entladeleistung	12,3 kW
Art der Kopplung	DC Zwischenkreis-Kopplung
Batterie	
Hersteller Batterie	Hanwha Q.CELLS
Modell	Q.SAVE BAT-G3 (v1)
Anzahl	4 (4x1)
Batteriesystemspannung DC	409,6 V
Nutzbare Batterieenergie	11,1 kWh
Kapazität bei t=10h	30 Ah

Datenblatt Batterie

Batterie: Q.SAVE BAT-G3 (v1)

Hersteller	Hanwha Q.CELLS
Lieferbar	Ja
Elektrische Daten	
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat
Zellspannung	3,2 V
Anzahl Zellen in Reihe	32
Nennspannung	102,4 V
Anzahl Batteriestränge	1
Innenwiderstand	1 mΩ
Selbstentladung	1 %/Monat
Haltbarkeit in Lade-Entlade-Zyklen (DoD = 40 %)	12000
Mechanische Daten	
Länge	482 mm
Breite	472 mm
Höhe	148 mm
Gewicht	33 kg

Pläne und Stückliste

Schaltplan

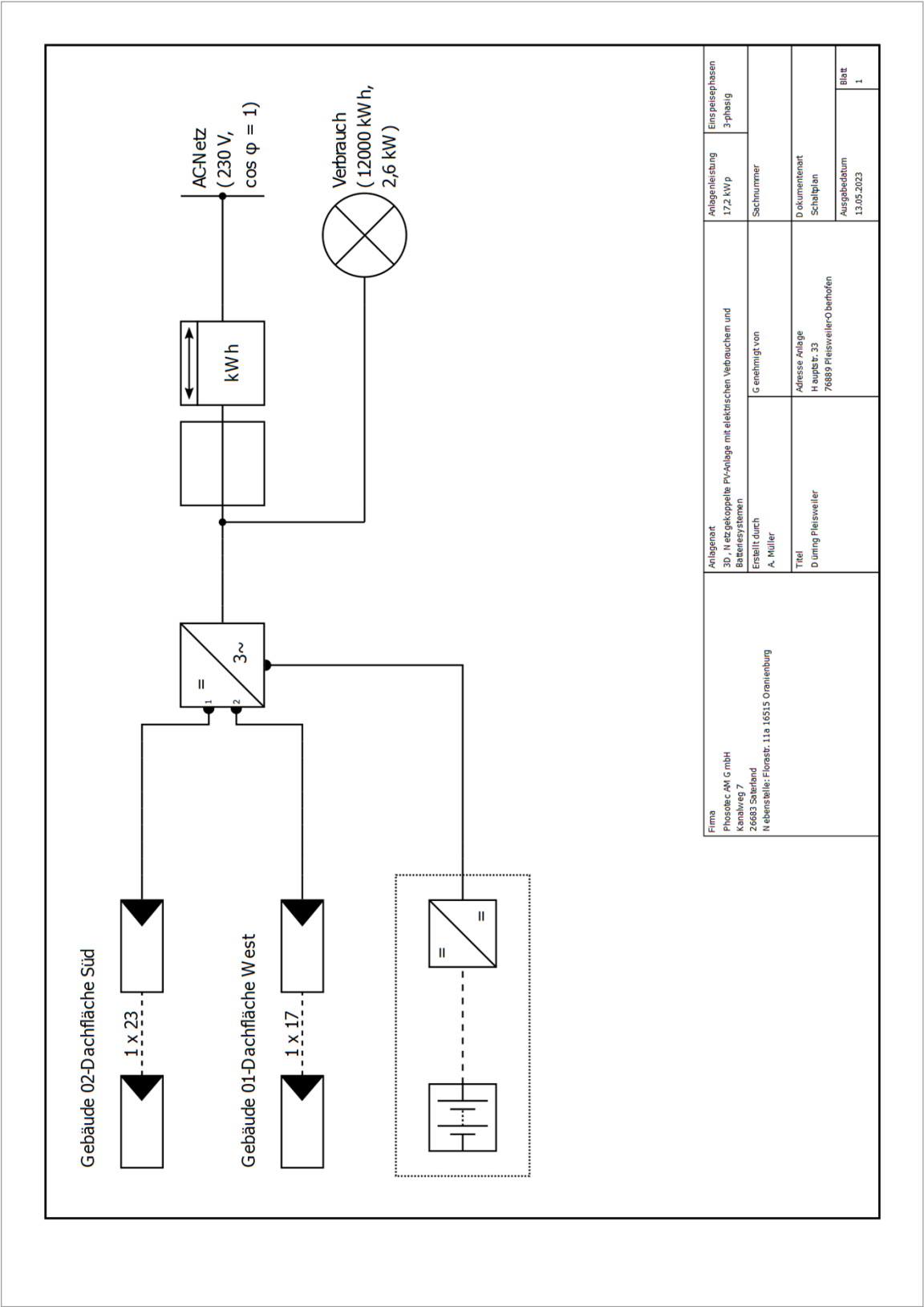


Abbildung: Schaltplan

Strangplan

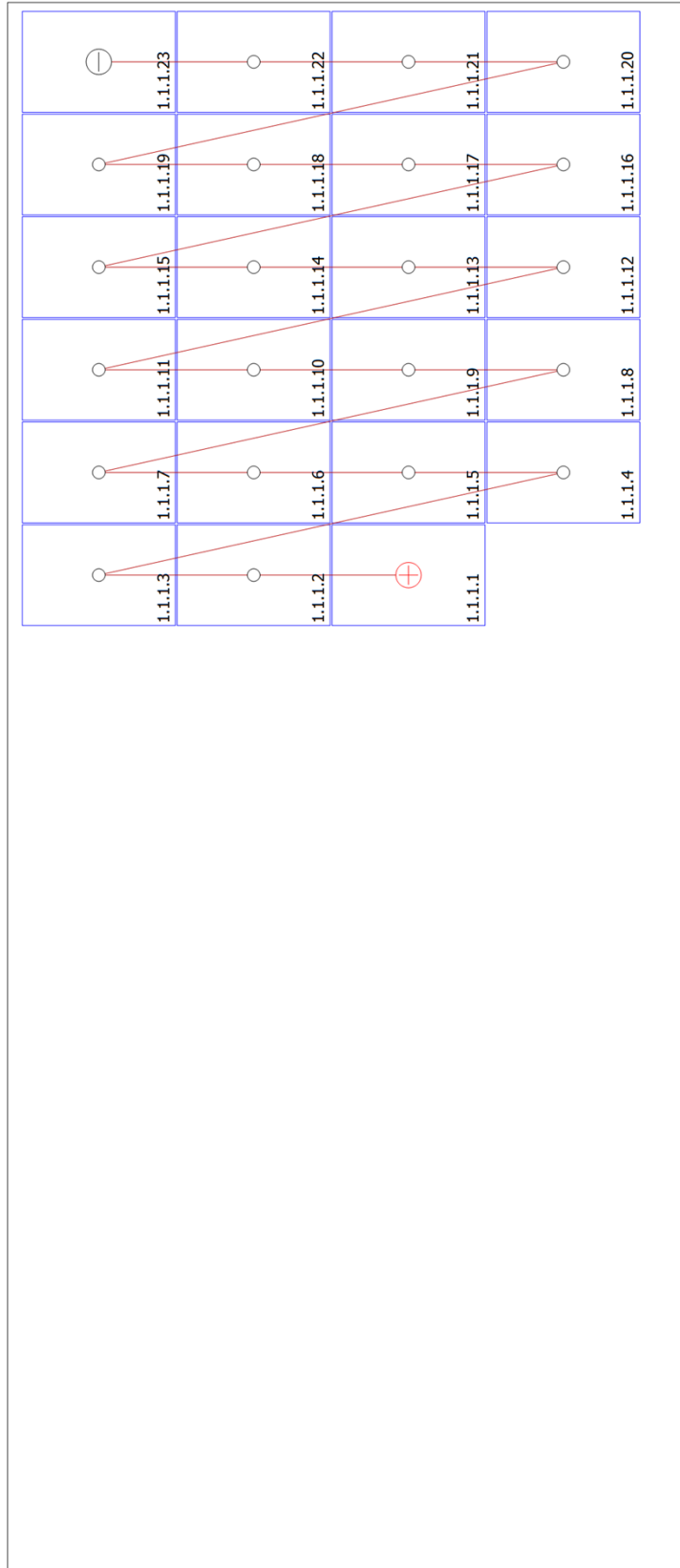


Abbildung: Gebäude 02-Dachfläche Süd

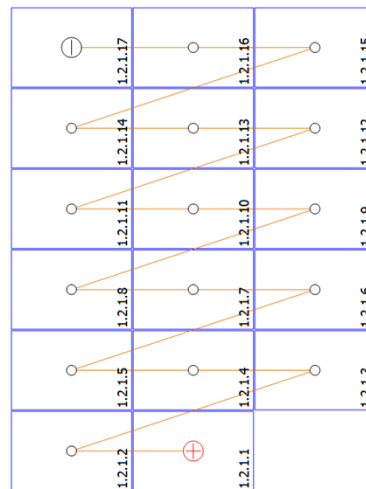


Abbildung: Gebäude 01-Dachfläche West

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Sunpro Power Co., Ltd	SPDG430-N108M10	40	Stück
2	Wechselrichter		Hanwha Q.CELLS	Q.VOLT HYB-G3 15.0kW 3P	1	Stück
3	Batteriesystem		Hanwha Q.CELLS	Q.SAVE-G3 12.0kWh	1	Stück
4	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
5	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück