

## Musterhaus rot

Musterstraße 1  
33378 Rheda-Wiedenbrück

**Frontly GmbH | Böker Photovoltaik**  
Am Nonenplatz 12  
33378 Rheda-Wiedenbrück  
Deutschland

**Ansprechpartner/in:**  
André Böker  
Telefon: 05242-9809902  
E-Mail: andre@boeker-photovoltaik.de

12.01.2024

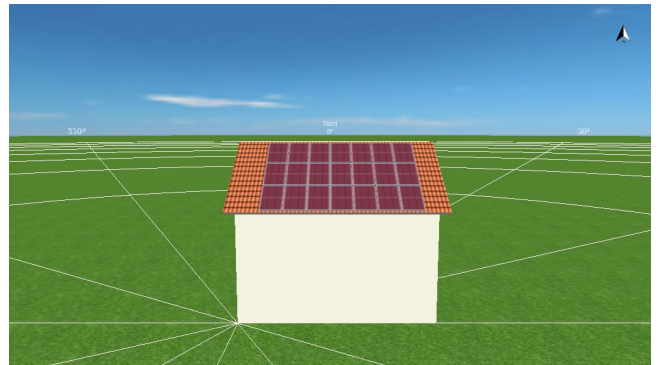
# Ihre PV-Anlage von Frontly GmbH | Böker Photovoltaik

## Adresse der Anlage

---

Musterstraße 1  
33378 Rheda-Wiedenbrück

---



# Projektübersicht

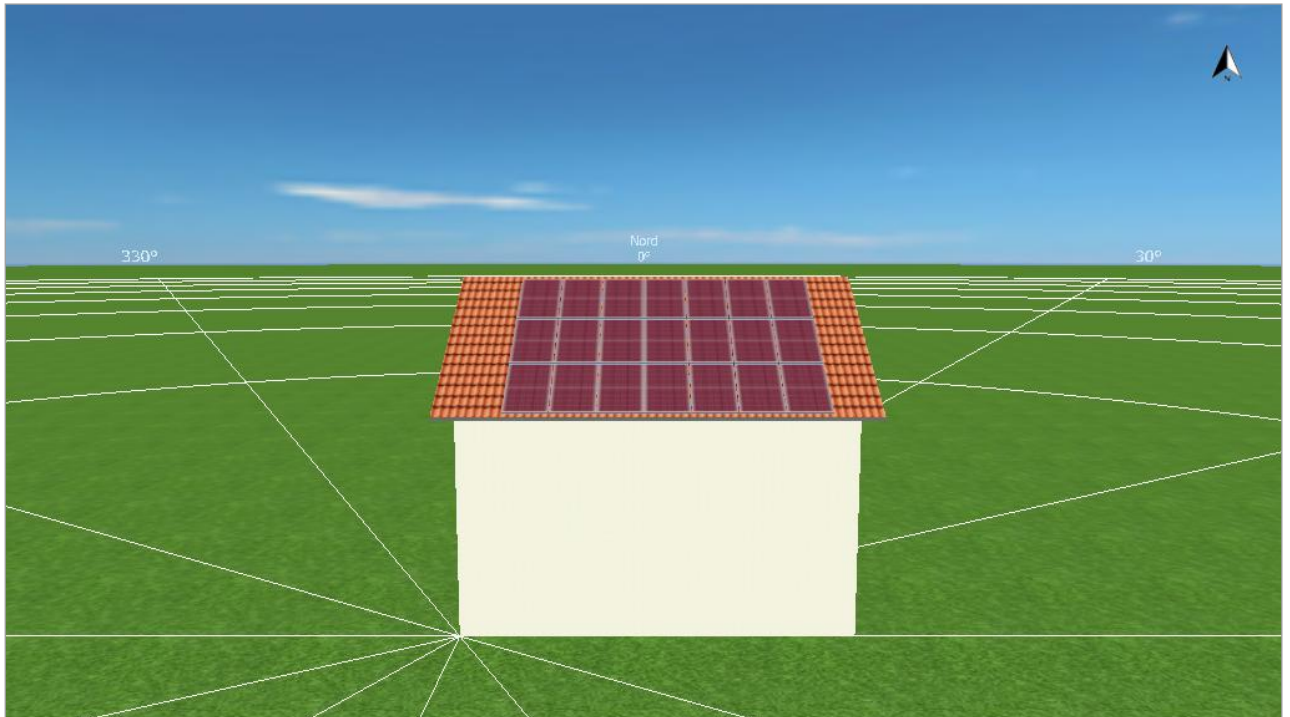


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

## PV-Anlage

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

Klimadaten	Berlin, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	7,98 kWp
PV-Generatorfläche	41,0 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	21
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Batteriesysteme	1

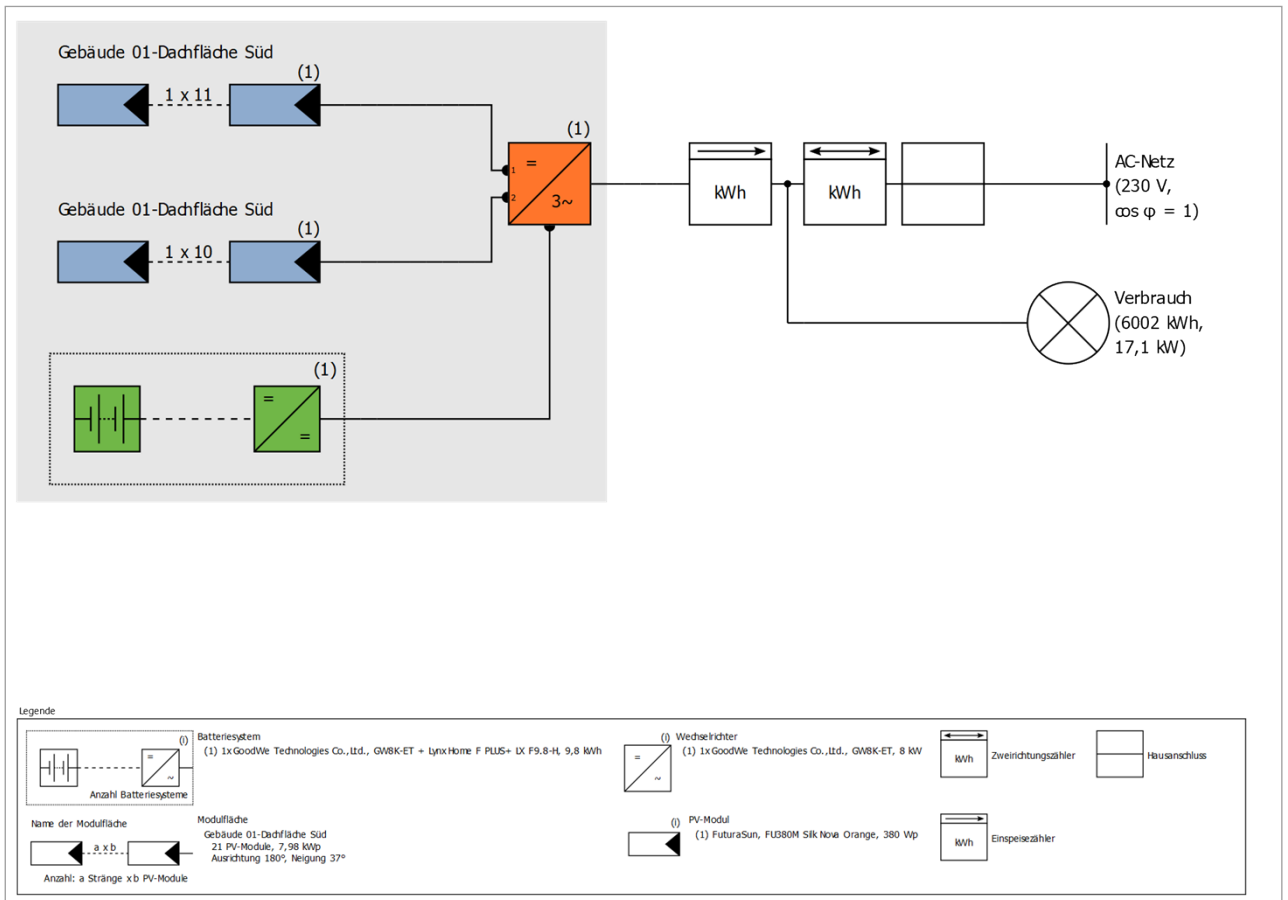


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	7,98 kWp
Spez. Jahresertrag	1.114,67 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	92,07 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,0 %
<b>PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie</b>	<b>8.717 kWh/Jahr</b>
Direkter Eigenverbrauch	4.280 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	4.437 kWh/Jahr
<b>Eigenverbrauchsanteil</b>	<b>49,1 %</b>
<b>Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>4.004 kg/Jahr</b>
<b>Autarkiegrad</b>	<b>71,2 %</b>

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	19.950,00 €
Gesamtkapitalrendite	3,80 %
Amortisationsdauer	15,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1214 €/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, Netzekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern und Batteriesystemen
------------	--

### Klimadaten

Standort	Berlin, 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

### Verbrauch

Gesamtverbrauch	6002 kWh
VDI Einfamilienhaus Klimazone 05	6002 kWh
Spitzenlast	17,1 kW

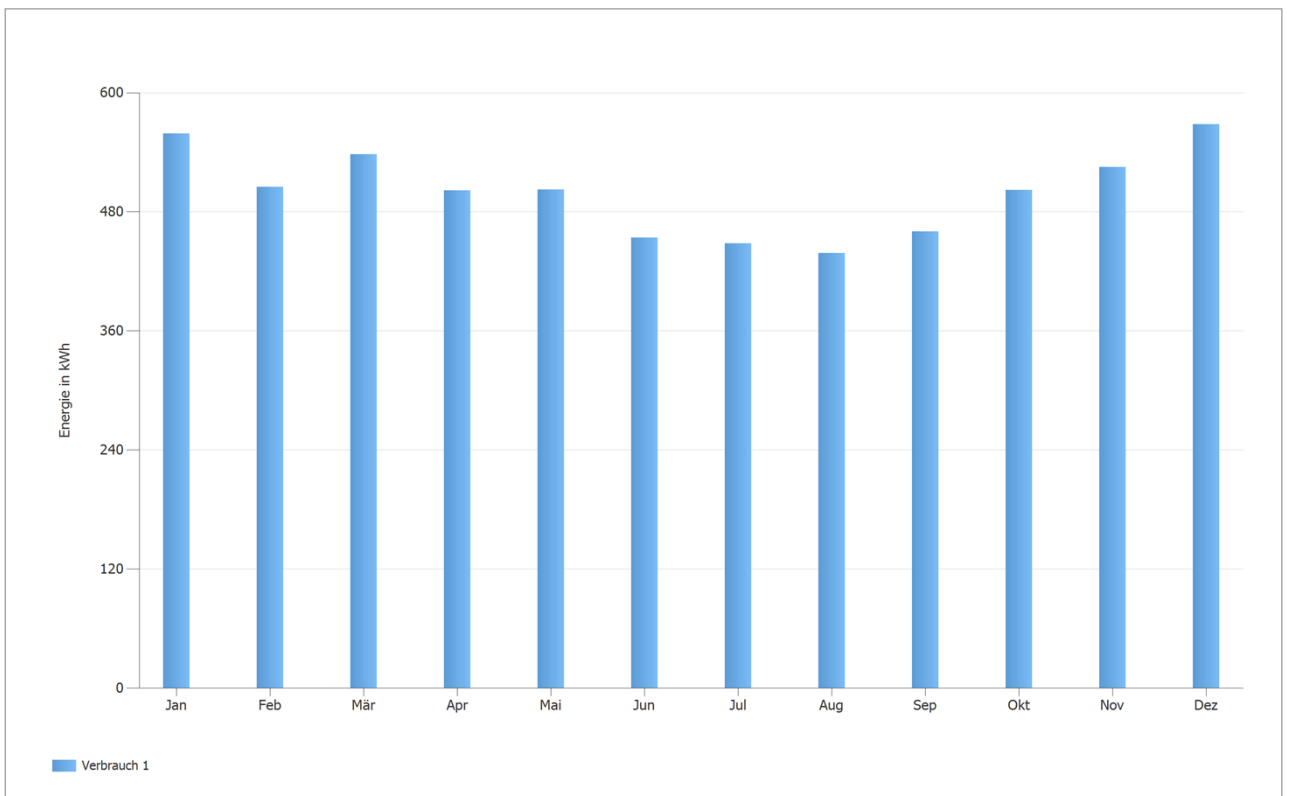


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

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

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Süd
PV-Module	21 x FU380M Silk Nova Orange (v1)
Hersteller	FuturaSun
Neigung	37 °
Ausrichtung	Süden 180 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	41,0 m <sup>2</sup>

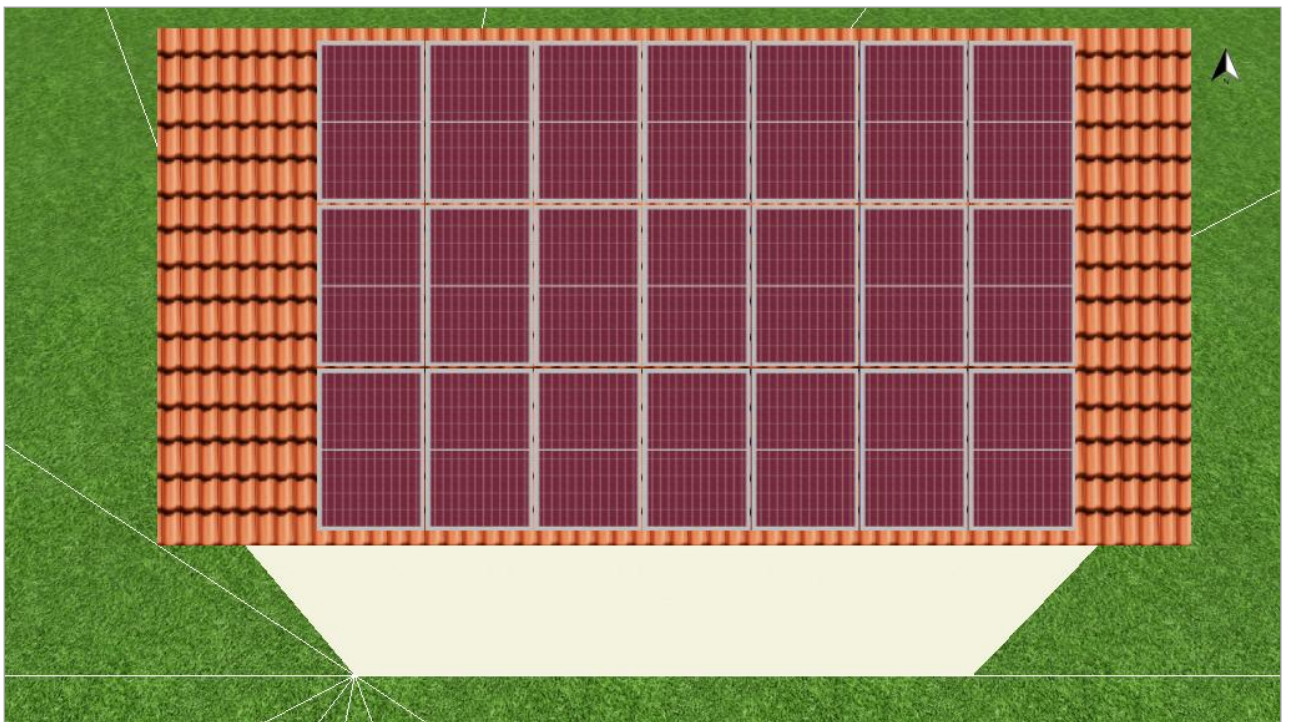


Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Süd

## Horizontlinie, 3D-Planung

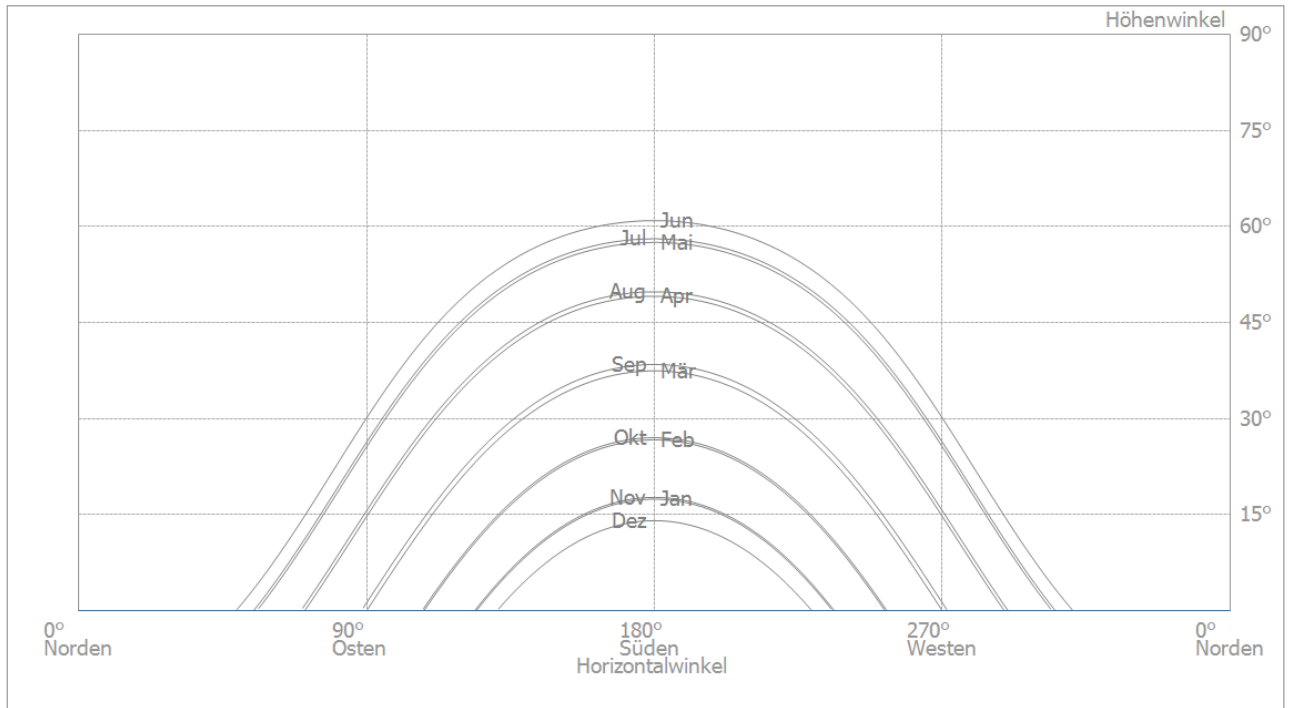


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulfläche	Gebäude 01-Dachfläche Süd
Wechselrichter 1	
Modell	GW8K-ET (v1)
Hersteller	GoodWe Technologies Co.,Ltd.
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	99,8 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 11 MPP 2: 1 x 10

## AC-Netz

### AC-Netz

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

## Batteriesysteme

### Batteriesystem - Gruppe 1

Modell	GW8K-ET + Lynx Home F PLUS+ LX F9.8-H (v1)
Hersteller	GoodWe Technologies Co.,Ltd.
Anzahl	1
Batteriewechselrichter	
Art der Kopplung	DC Zwischenkreis-Kopplung
Nennleistung	7,68 kW
Batterie	
Hersteller	GoodWe Technologies Co.,Ltd.
Modell	LX F3.3-H (v1)
Anzahl	3
Batterieenergie	9,8 kWh
Batterietyp	Lithium-Eisen-Phosphat



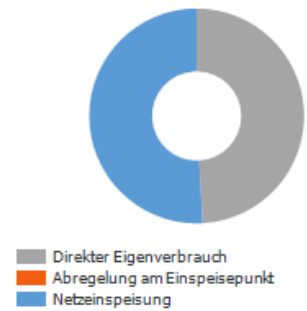
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	7,98 kWp
Spez. Jahresertrag	1.114,67 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	92,07 %
Ertragsminderung durch Abschattung	0,0 %
<b>PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie</b>	<b>8.717 kWh/Jahr</b>
Direkter Eigenverbrauch	4.280 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	4.437 kWh/Jahr
<b>Eigenverbrauchsanteil</b>	<b>49,1 %</b>
<b>Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>4.004 kg/Jahr</b>

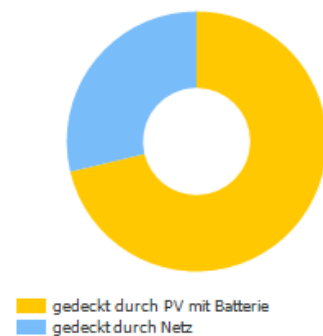
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



### Verbraucher

Verbraucher	6.002 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	5 kWh/Jahr
<b>Gesamtverbrauch</b>	<b>6.007 kWh/Jahr</b>
gedeckt durch PV mit Batterie	4.280 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.727 kWh/Jahr
<b>Solarer Deckungsanteil</b>	<b>71,2 %</b>

Gesamtverbrauch



### Batteriesystem

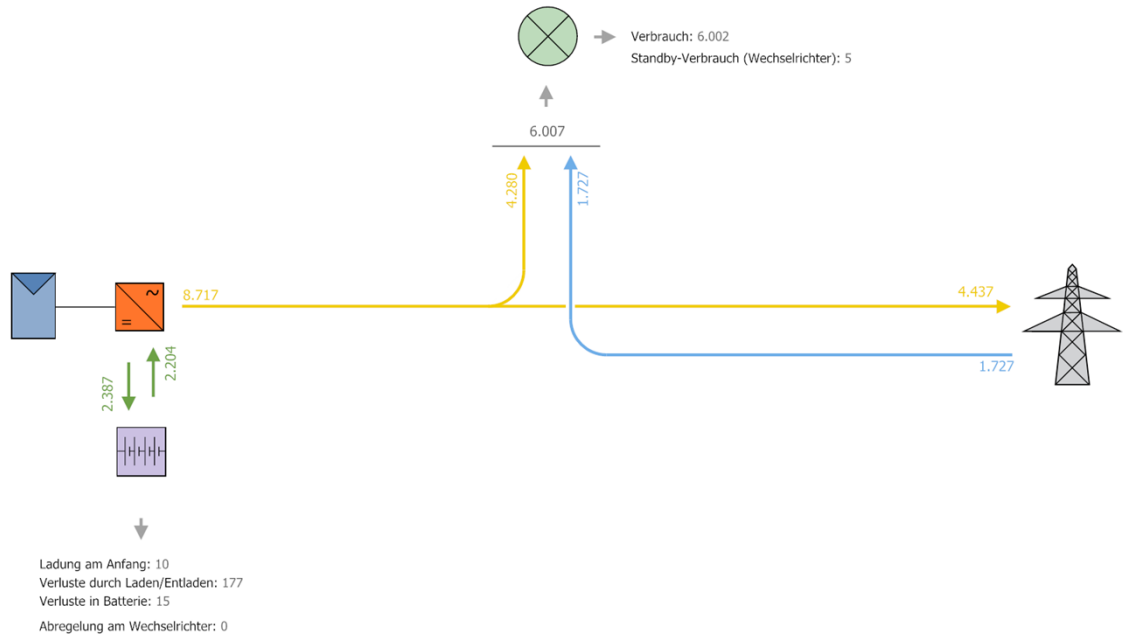
Ladung am Anfang	10 kWh
Batterieladung (PV-Anlage)	2.387 kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	2.204 kWh/Jahr
Batterie-Entladung ins Netz	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	177 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	15 kWh/Jahr
Zyklenbelastung	7,1 %
Lebensdauer	14 Jahre

### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	6.007 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.727 kWh/Jahr
<b>Autarkiegrad</b>	<b>71,2 %</b>

### Energiefluss-Grafik

Projekt: Musteranlage rot 380Wp Module Südausrichtung 8kWp



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

Abbildung: Energiefluss

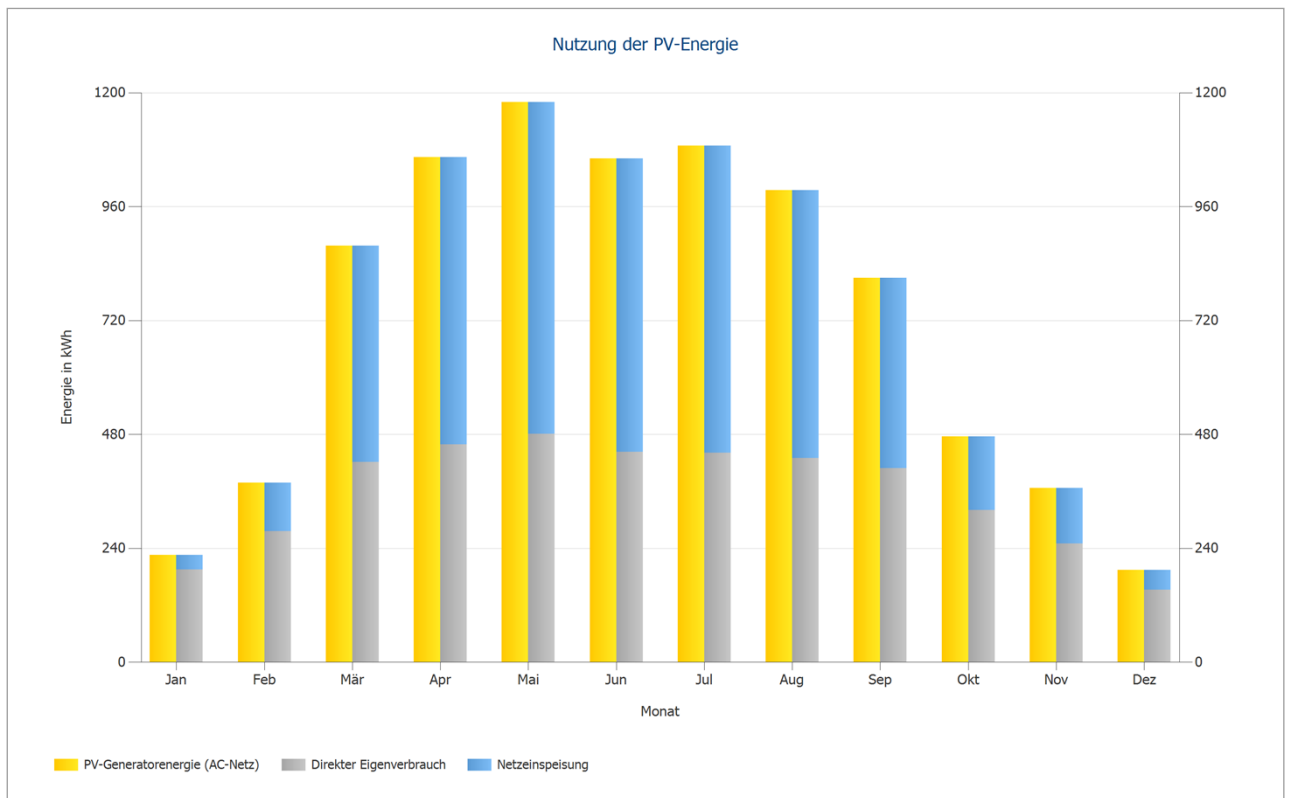


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

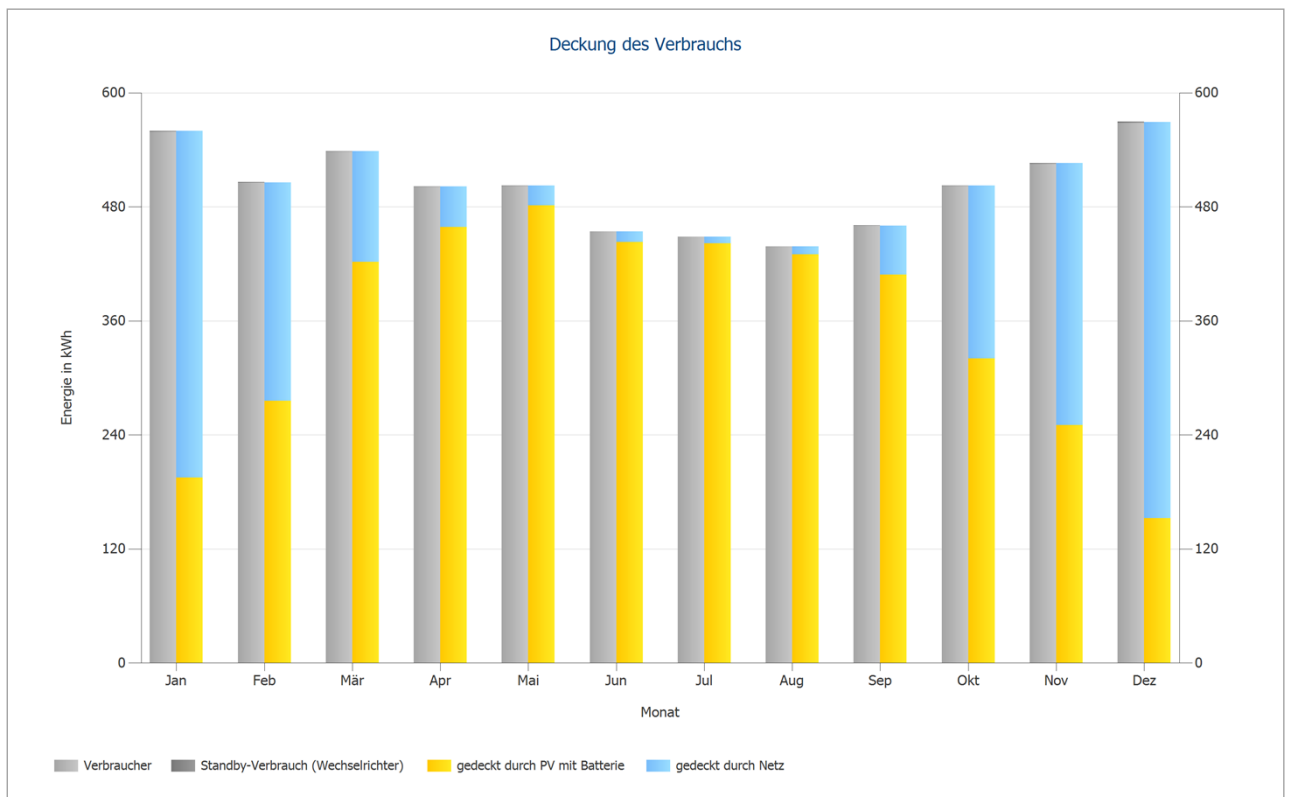


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

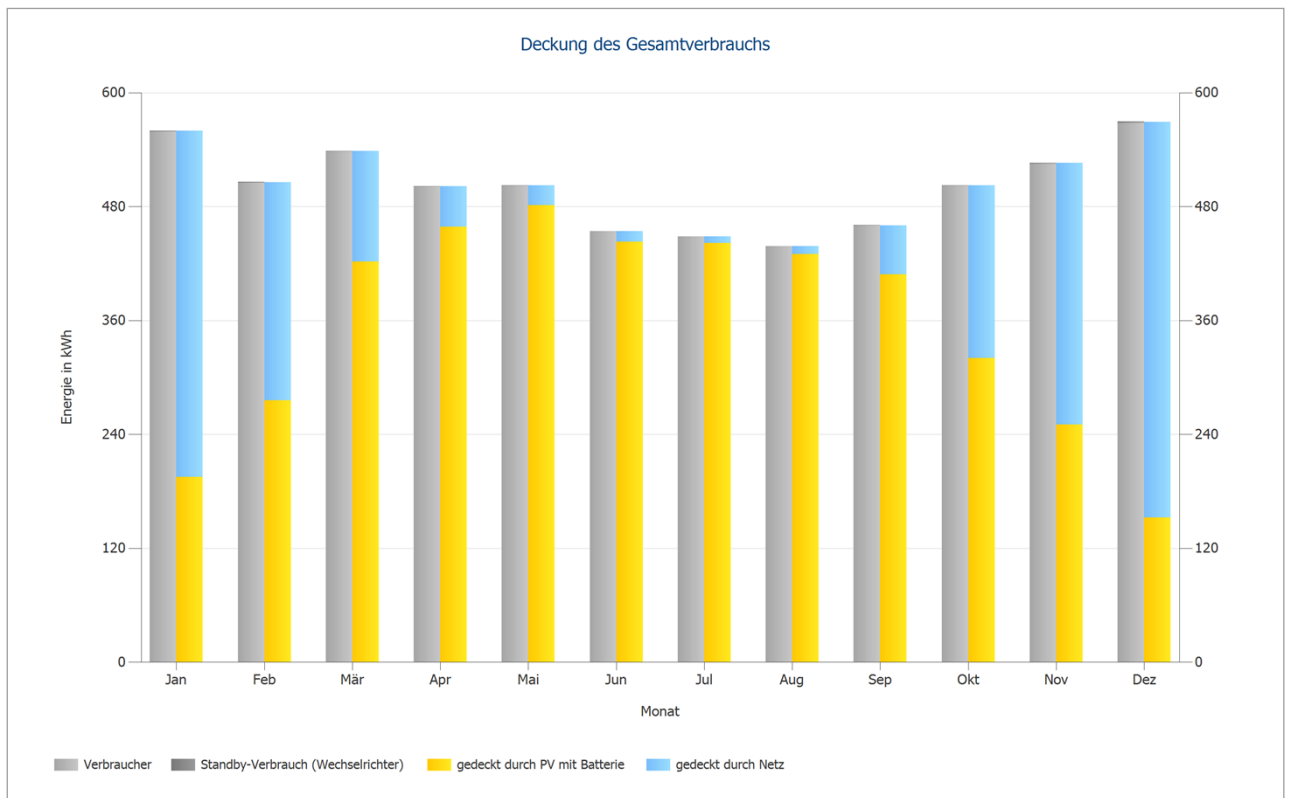


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	208,2 kWh
Februar	206,9 kWh
März	503,9 kWh
April	874,6 kWh
Mai	957,9 kWh
Juni	971,3 kWh
Juli	866,2 kWh
August	828,8 kWh
September	632,7 kWh
Oktober	458,1 kWh
November	165,2 kWh
Dezember	108,3 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>6.782,1 kWh</b>

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

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	4.423 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	8 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	12.01.2024
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	3,80 %
Kumulierter Cashflow	6.848,29 €
Amortisationsdauer	15,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1214 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	2.500,00 €/kWp
Investitionskosten	19.950,00 €
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	362,72 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	945,19 €/Jahr

### EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	12.01.2024 - 31.12.2044
Spezifische Einspeisevergütung	0,082 €/kWh
Einspeisevergütung	362,7246 €/Jahr

### Example Private (Example)

Arbeitspreis	0,2218 €/kWh
Grundpreis	6,9 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

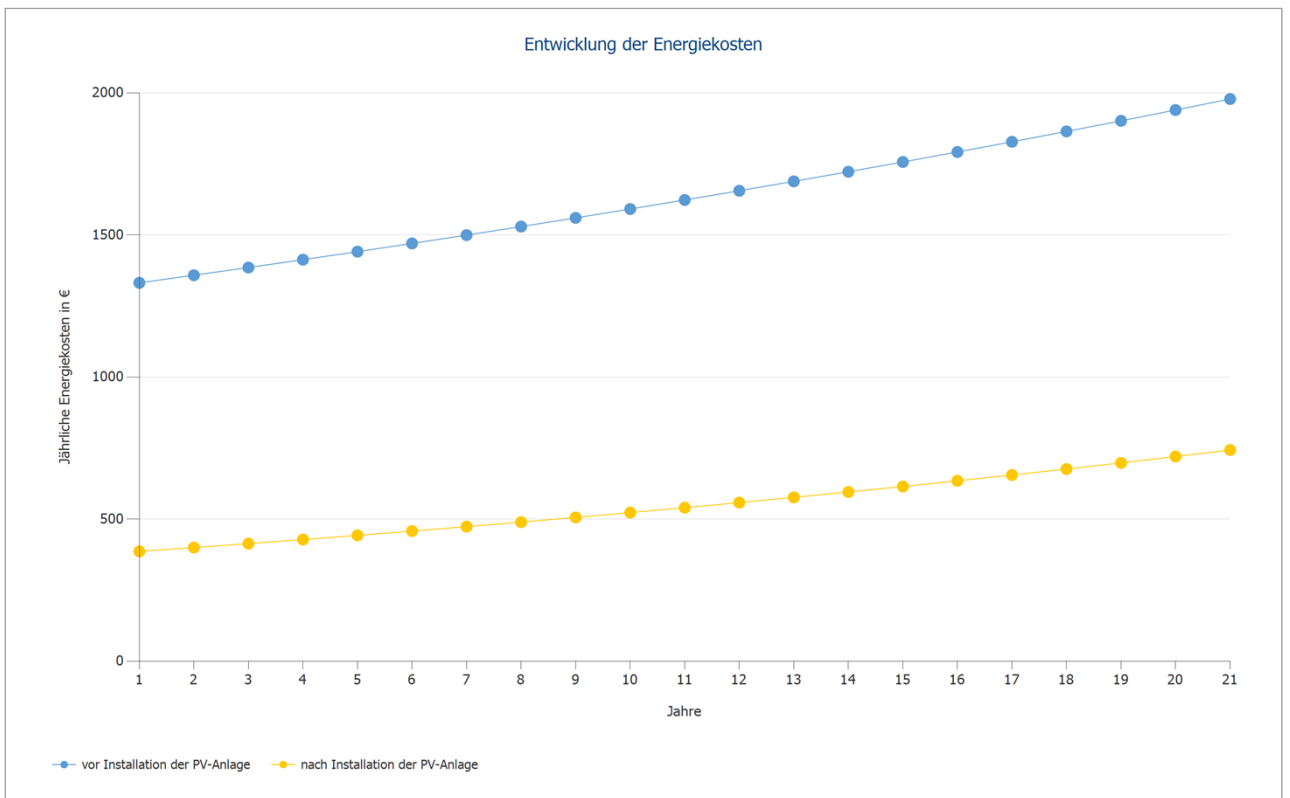


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-19.950,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	358,24 €	353,44 €	347,82 €	342,28 €	336,81 €
Einsparungen Strombezug	920,71 €	939,41 €	942,97 €	946,50 €	950,01 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-18.671,05 €</b>	<b>1.292,85 €</b>	<b>1.290,79 €</b>	<b>1.288,78 €</b>	<b>1.286,83 €</b>
Kumulierter Cashflow	-18.671,05 €	-17.378,20 €	-16.087,42 €	-14.798,64 €	-13.511,81 €

### Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	331,42 €	326,10 €	320,86 €	315,69 €	310,58 €
Einsparungen Strombezug	953,50 €	956,97 €	960,41 €	963,82 €	967,21 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.284,92 €</b>	<b>1.283,07 €</b>	<b>1.281,27 €</b>	<b>1.279,51 €</b>	<b>1.277,79 €</b>
Kumulierter Cashflow	-12.226,89 €	-10.943,82 €	-9.662,55 €	-8.383,04 €	-7.105,25 €

### Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	305,55 €	300,59 €	295,69 €	290,87 €	286,11 €
Einsparungen Strombezug	970,57 €	973,90 €	977,21 €	980,48 €	983,72 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.276,12 €</b>	<b>1.274,49 €</b>	<b>1.272,90 €</b>	<b>1.271,35 €</b>	<b>1.269,83 €</b>
Kumulierter Cashflow	-5.829,13 €	-4.554,64 €	-3.281,74 €	-2.010,39 €	-740,56 €

### Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	281,41 €	276,78 €	272,22 €	267,72 €	263,28 €
Einsparungen Strombezug	986,93 €	990,11 €	993,25 €	996,36 €	999,43 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.268,34 €</b>	<b>1.266,89 €</b>	<b>1.265,47 €</b>	<b>1.264,07 €</b>	<b>1.262,71 €</b>
Kumulierter Cashflow	527,78 €	1.794,67 €	3.060,14 €	4.324,21 €	5.586,92 €

### Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	258,90 €
Einsparungen Strombezug	1.002,47 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.261,37 €</b>
Kumulierter Cashflow	6.848,29 €

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

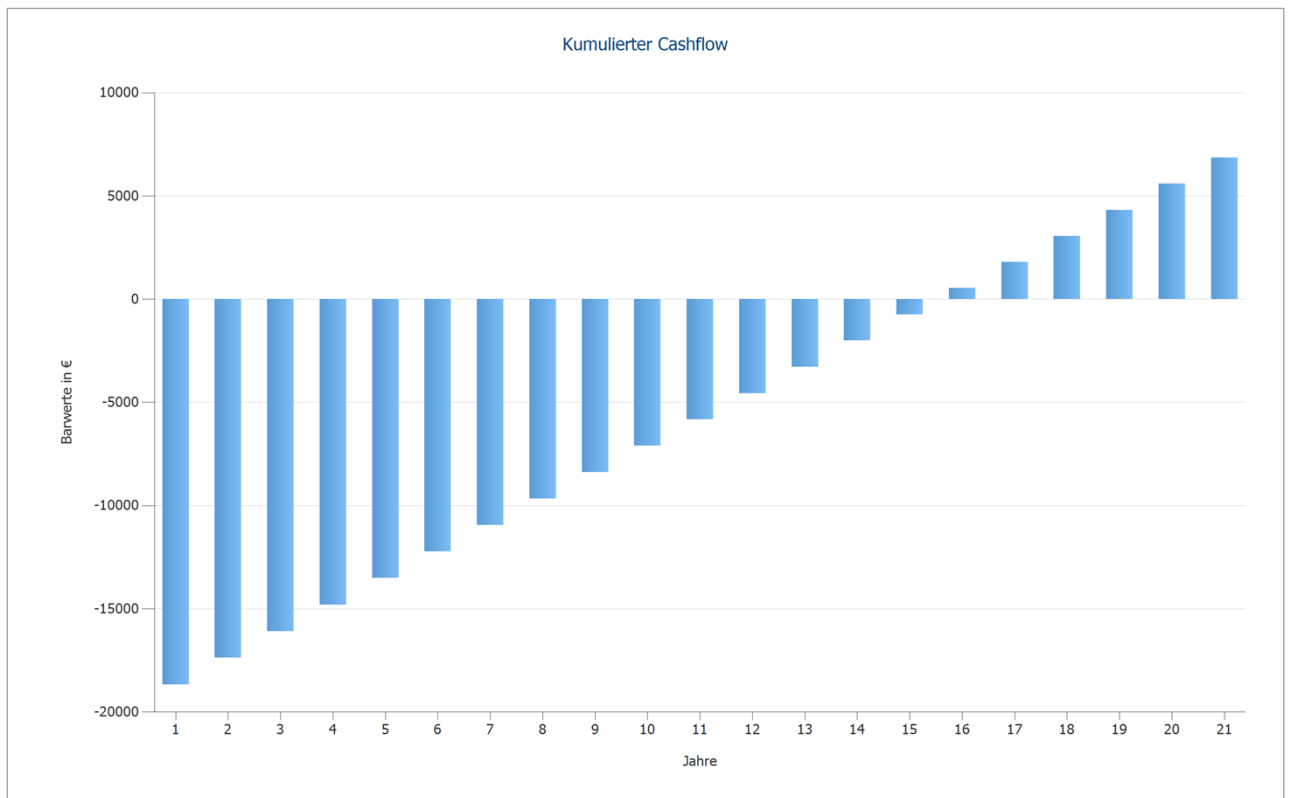
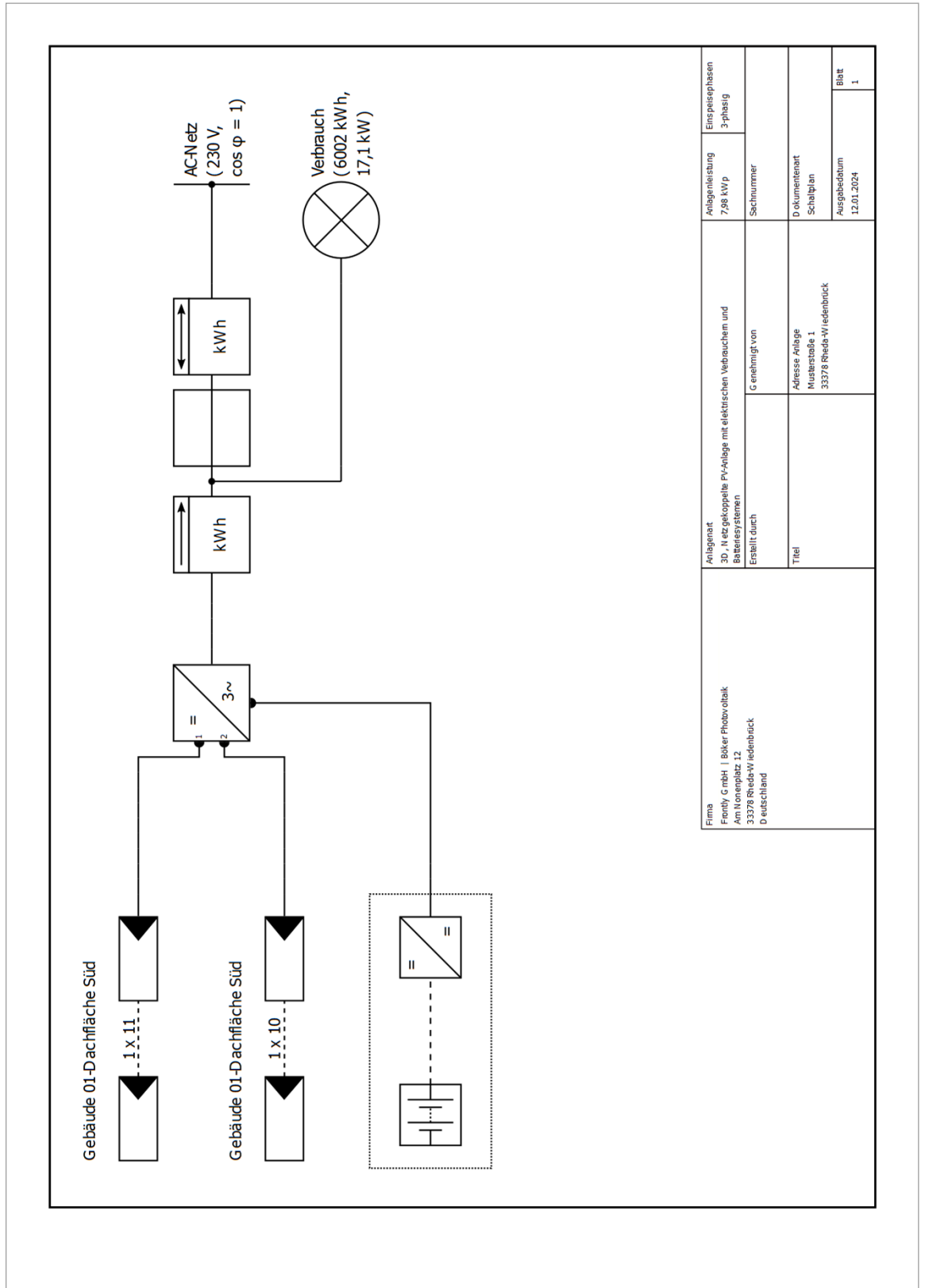


Abbildung: Kumulierter Cashflow



# Pläne und Stückliste

## Schaltplan



Firma Frontly GmbH   Böker Photovoltaik Am Nonenplatz 12 33378 Rheda-Wiedenbrück Deutschland	Anlagentyp 3D, N-etz gekoppelte PV-Anlage mit elektrischem Verbrauchem und Batteriesystemen	Anlageneistung 7,98 kW p	Einspeisephasen 3-phasig
	Ersellt durch Titel	Genehmigt von Adresse Anlage Musterstraße 1 33378 Rheda-Wiedenbrück	Seriennummer Dokumentenart Schaltplan Ausgabedatum 12.01.2024
			Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

# Übersichtsplan


Abbildung: Übersichtsplan

# Bemaßungsplan

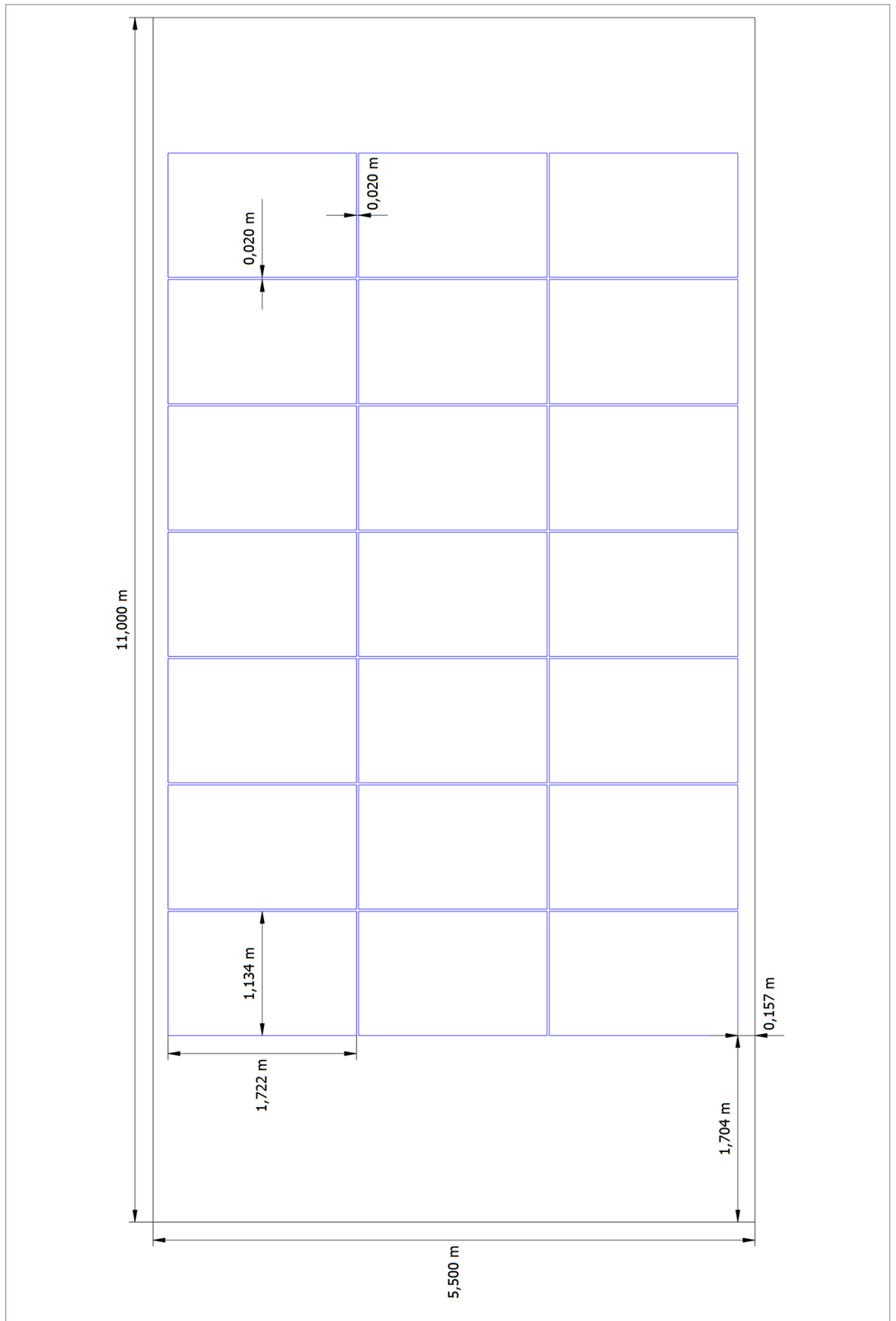


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Süd

# Strangplan

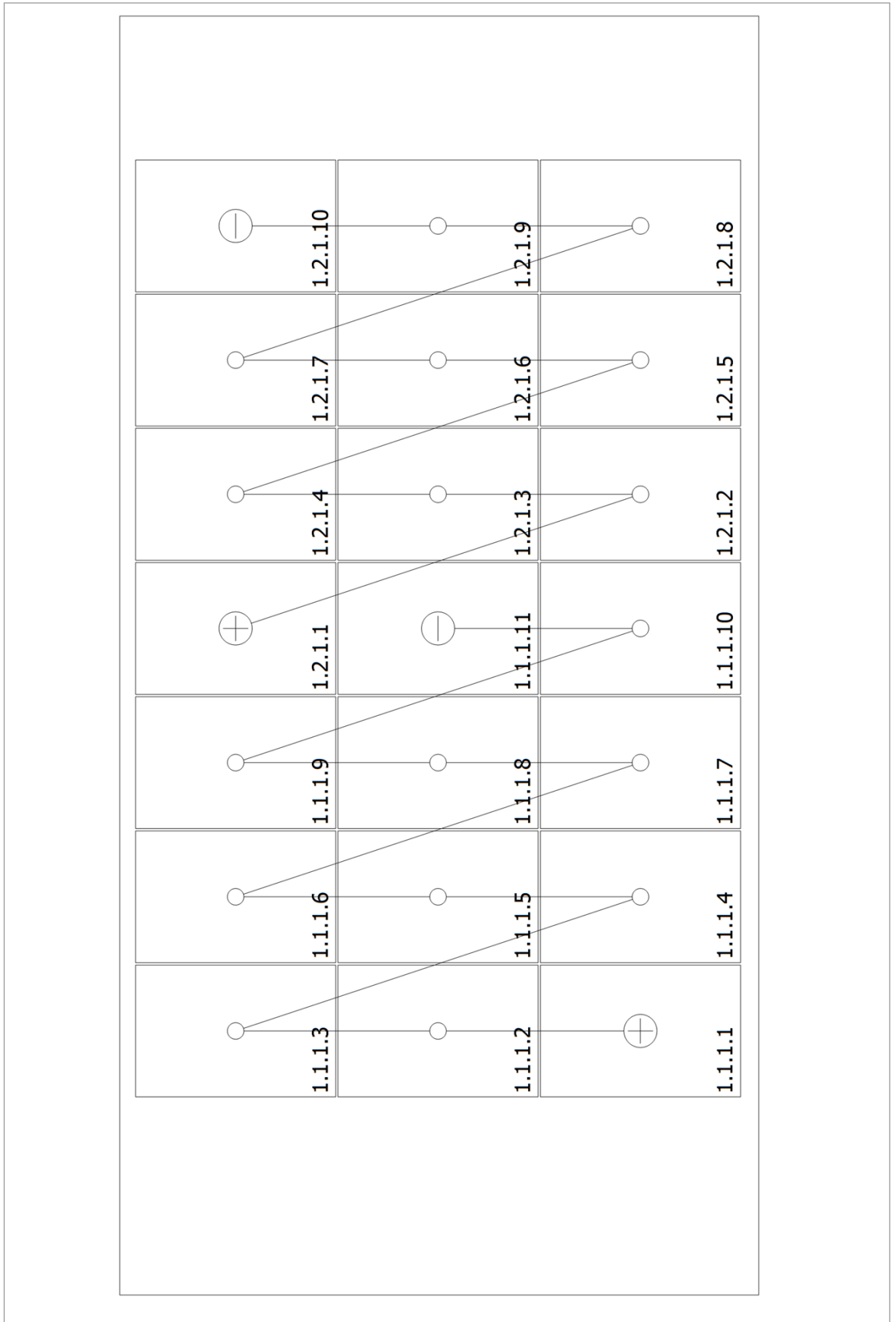


Abbildung: Gebäude 01 - Dachfläche Süd

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		FuturaSun	FU380M Silk Nova Orange	21	Stück
2	Wechselrichter		GoodWe Technologies Co.,Ltd.	GW8K-ET	1	Stück
3	Batteriesystem		GoodWe Technologies Co.,Ltd.	GW8K-ET + Lynx Home F PLUS+ LX F9.8-H	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück