

**Elektro-Service Ganz**  
Frank Ganz

**Ansprechpartner/in:**  
Tobias Reinhard  
E-Mail: tobias.reinhard@unielektro.de

**Projekttitel:** ESG\_Rathaus, Hammelbach\_20240320

23.05.2024

## Ihre PV-Anlage von UNI ELEKTRO Fachgroßhandel GmbH & Co. KG

Adresse der Anlage

Schulstraße 1, 64689 Grasellenbach



## Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

## PV-Anlage

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

Klimadaten	Grasellenbach, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	17,6 kWp
PV-Generatorfläche	79,9 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	40
Anzahl Wechselrichter	1

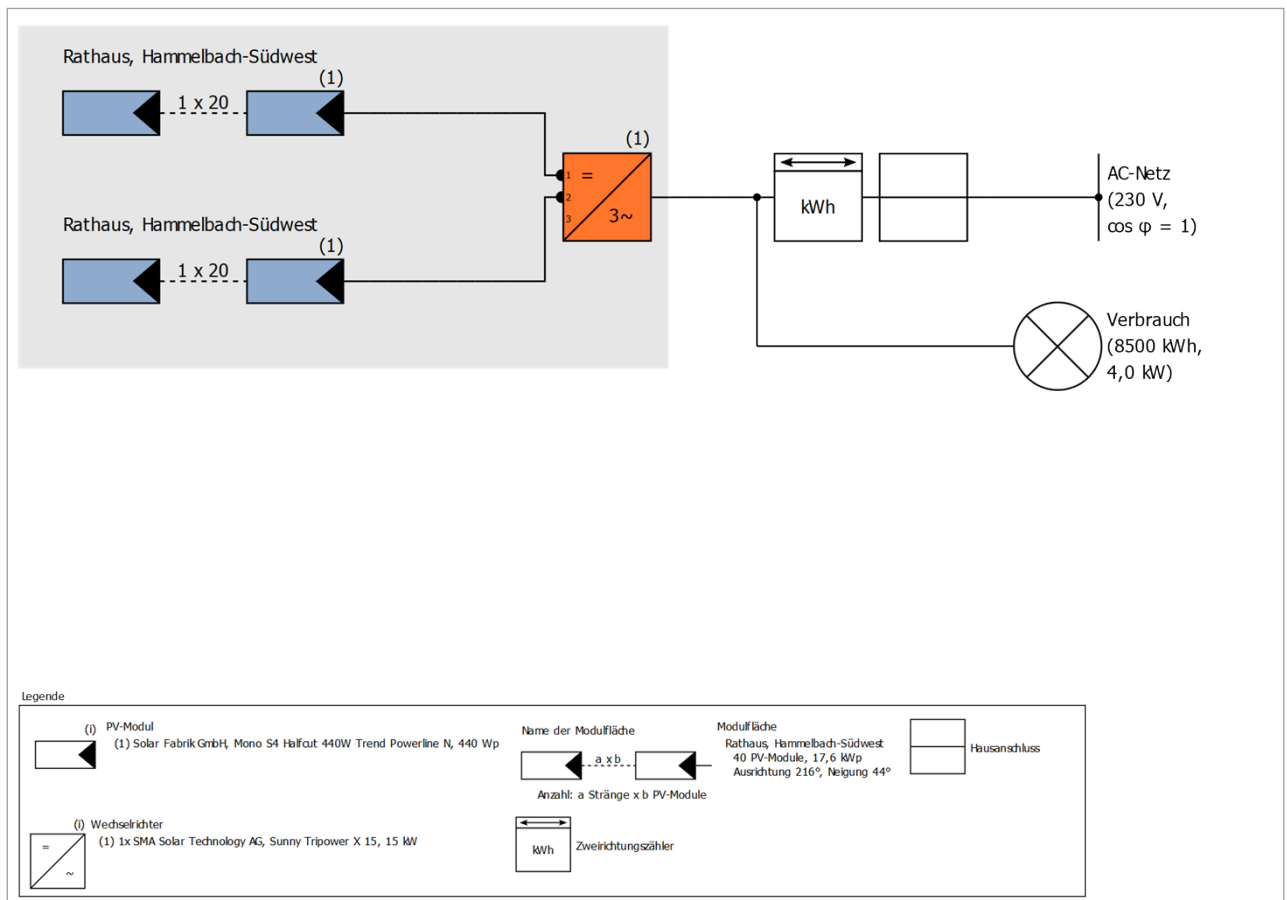


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	17,60 kWp
Spez. Jahresertrag	1.011,02 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	88,08 %
Ertragsminderung durch Abschattung	3,7 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	17.815 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	5.396 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	12.419 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	30,2 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	8.363 kg/Jahr
Autarkiegrad	63,3 %

## Wirtschaftlichkeit

### Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	26.400,00 €
Gesamtkapitalrendite	10,75 %
Amortisationsdauer	8,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0787 €/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, Netzkoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern
------------	--

### Klimadaten

Standort	Grasellenbach, 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	8500 kWh
BDEW-Lastprofil Gewerbe (G1)	8500 kWh
Spitzenlast	4 kW

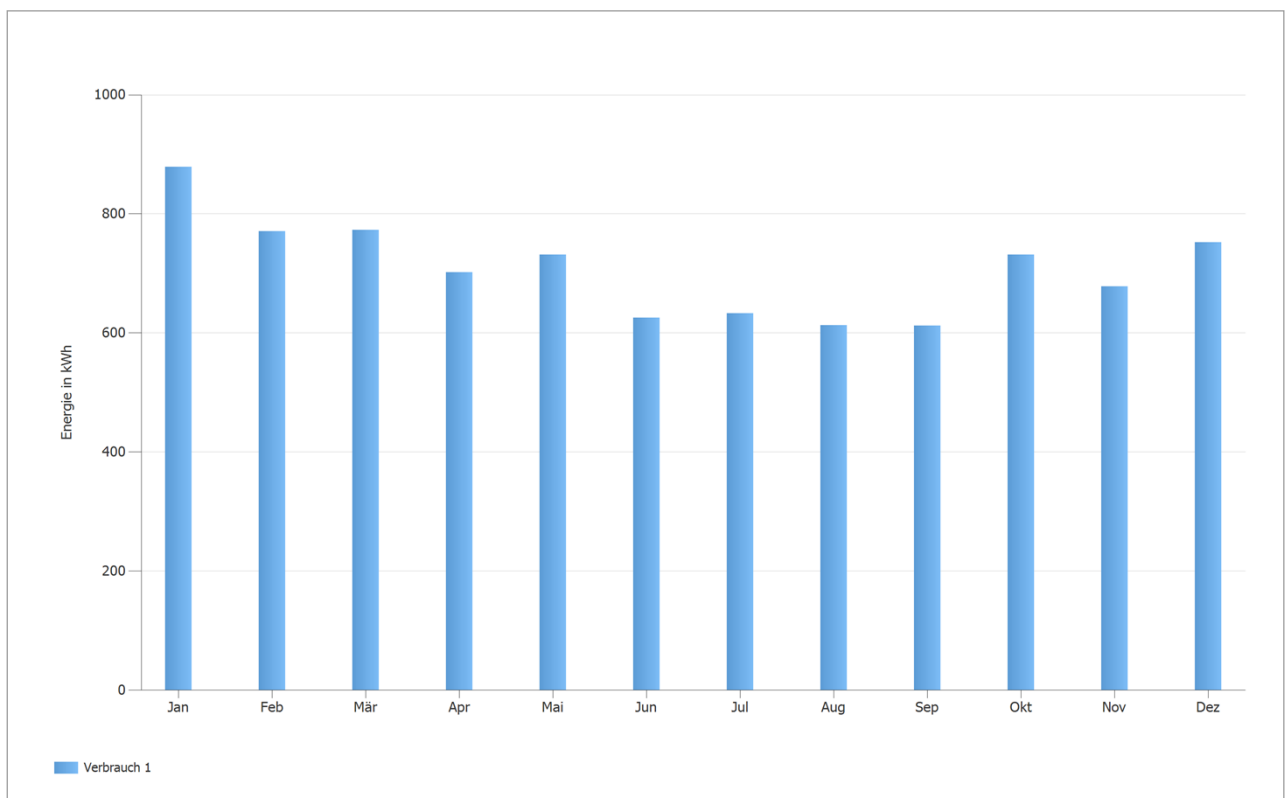


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

### 1. Modulfläche - Rathaus, Hammelbach-Südwest

#### PV-Generator, 1. Modulfläche - Rathaus, Hammelbach-Südwest

Name	Rathaus, Hammelbach-Südwest
PV-Module	40 x Mono S4 Halfcut 440W Trend Powerline N (v2)
Hersteller	Solar Fabrik GmbH
Neigung	44 °
Ausrichtung	Südwesten 216 °
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet
PV-Generatorfläche	79,9 m <sup>2</sup>



Abbildung: 1. Modulfläche - Rathaus, Hammelbach-Südwest

## Horizontlinie, 3D-Planung

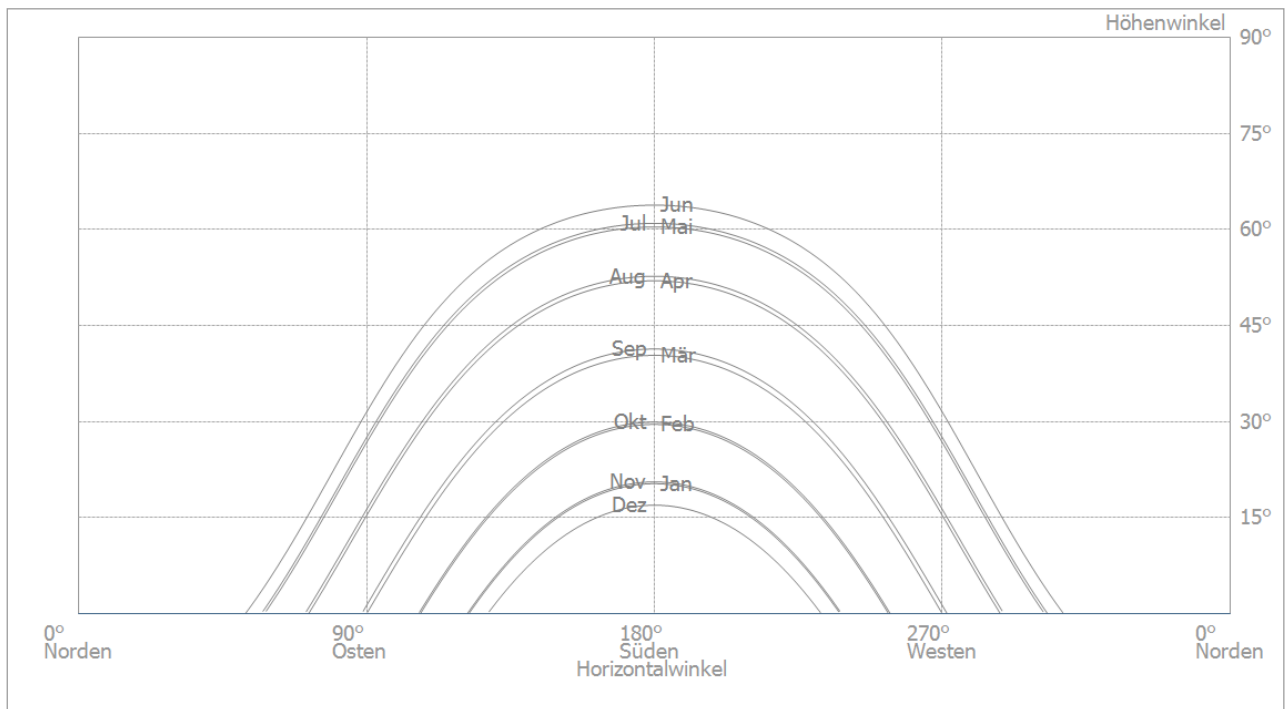


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulfläche	Rathaus, Hammelbach-Südwest
Wechselrichter 1	
Modell	Sunny Tripower X 15 (v3)
Hersteller	SMA Solar Technology AG
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	117,3 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 20
	MPP 2: 1 x 20
	MPP 3: nicht belegt

## AC-Netz

### AC-Netz

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

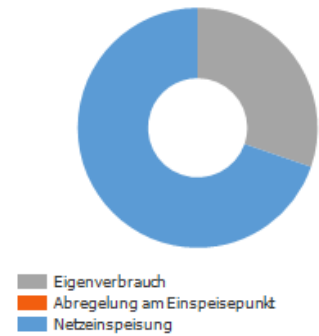
# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	17,60 kWp
Spez. Jahresertrag	1.011,02 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	88,08 %
Ertragsminderung durch Abschattung	3,7 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	17.815 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	5.396 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	12.419 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	30,2 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	8.363 kg/Jahr

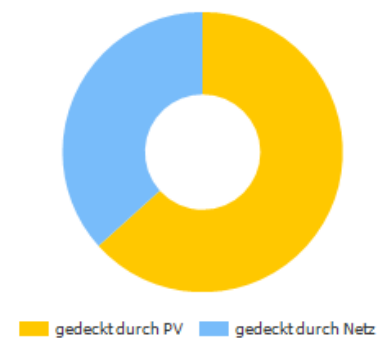
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	8.500 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	21 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	8.521 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	5.396 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.125 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	63,3 %

Gesamtverbrauch

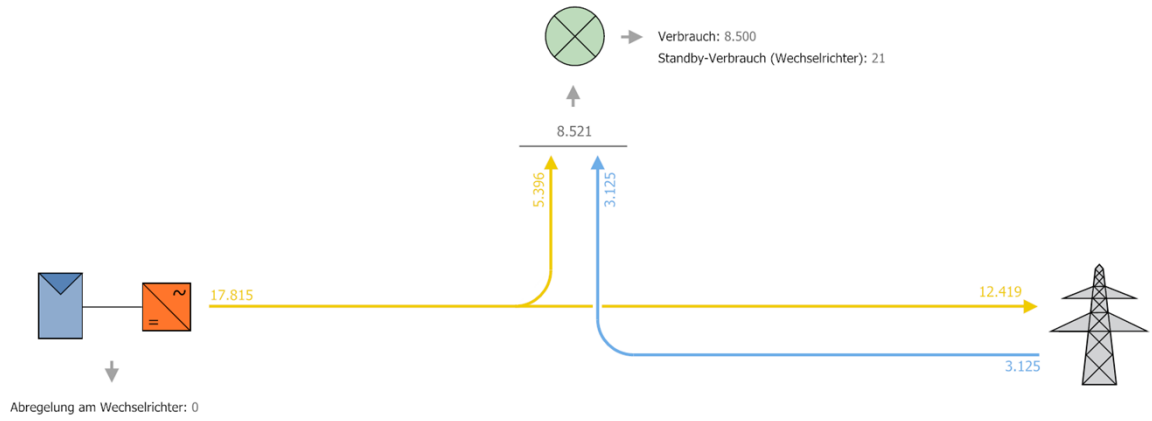


### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	8.521 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	3.125 kWh/Jahr
Autarkiegrad	63,3 %

### Energiefluss-Grafik

Projekt: ESG\_Rathaus, Hammelbach\_20240320



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

Abbildung: Energiefluss

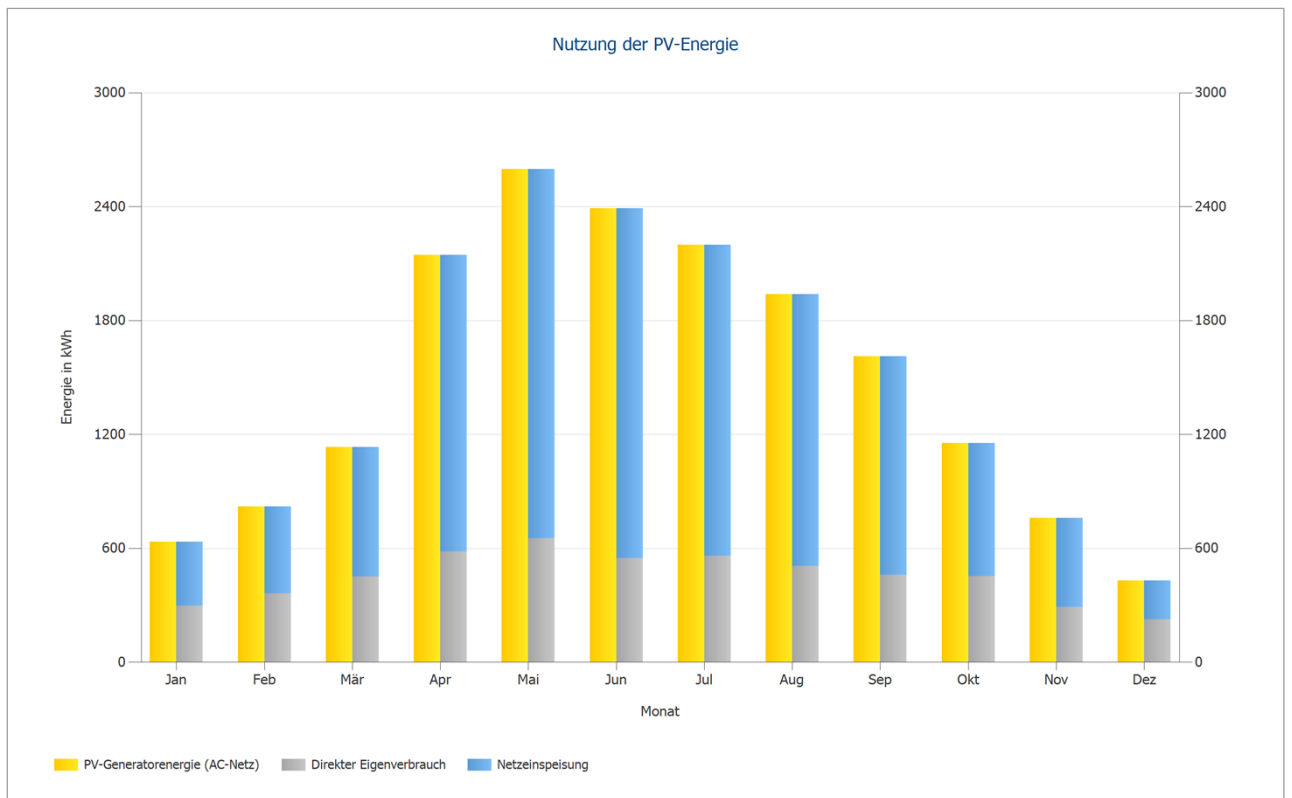


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

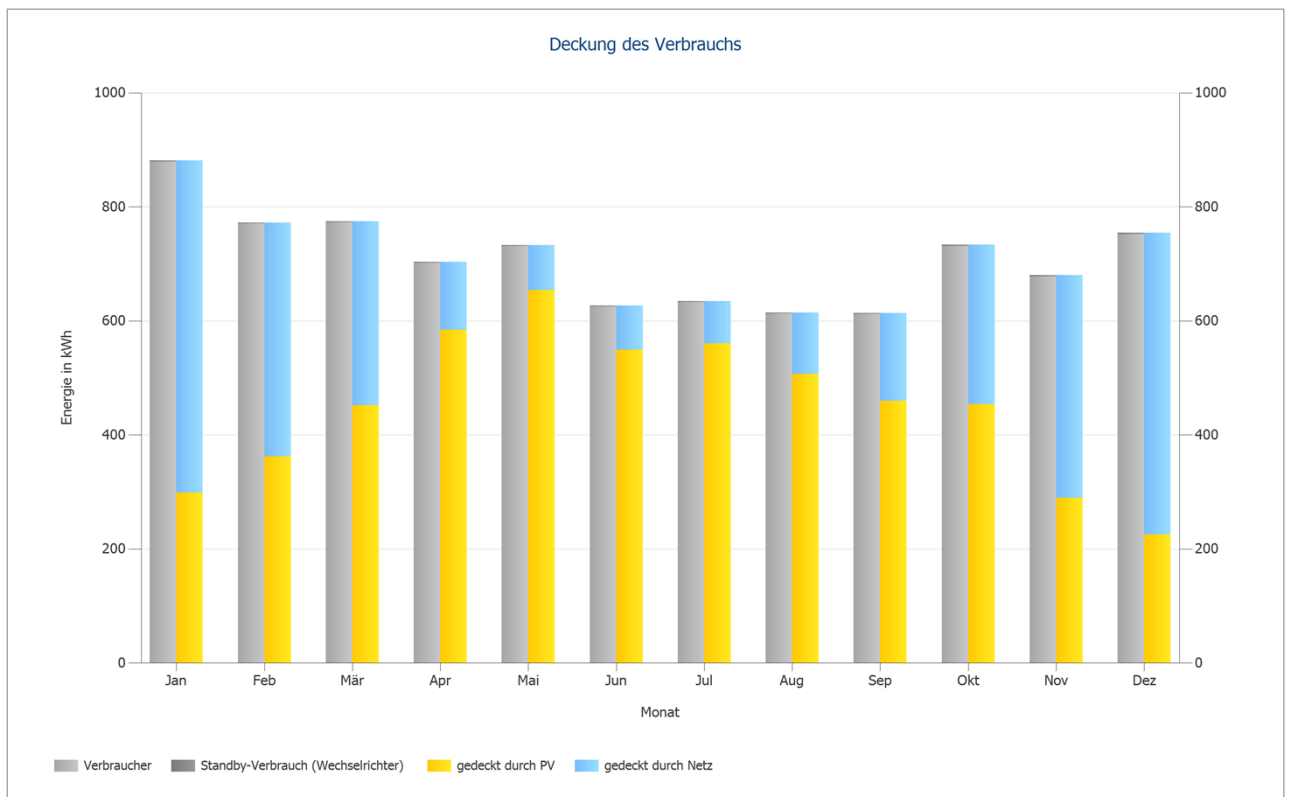


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	349 kWh
Februar	351,9 kWh
März	892,8 kWh
April	1531,7 kWh
Mai	1696,4 kWh
Juni	1712,4 kWh
Juli	1526 kWh
August	1469,1 kWh
September	1139 kWh
Oktober	803,6 kWh
November	298,5 kWh
Dezember	194,8 kWh
<b>Jahreswert</b>	<b>11.965,2 kWh</b>

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

RATHAUS, HAMMELBACH-SÜDWEST

Systemleistungsfaktor: 0.75

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Süd-West

Neigung: 45°

# Wirtschaftlichkeitsanalyse

## Überblick

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	12.397 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	17,6 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	20.03.2024
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	10,75 %
Kumulierter Cashflow	36.663,92 €
Amortisationsdauer	8,8 Jahre
Stromgestehungskosten	0,0787 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.500,00 €/kWp
Investitionskosten	26.400,00 €
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	957,63 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	2.091,37 €/Jahr

### EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	20.03.2024 - 31.12.2044
Spezifische Einspeisevergütung	0,0773 €/kWh
Einspeisevergütung	957,6316 €/Jahr

### Entega 2024 Kommunal (Example)

Arbeitspreis	0,39 €/kWh
Grundpreis	7,92 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

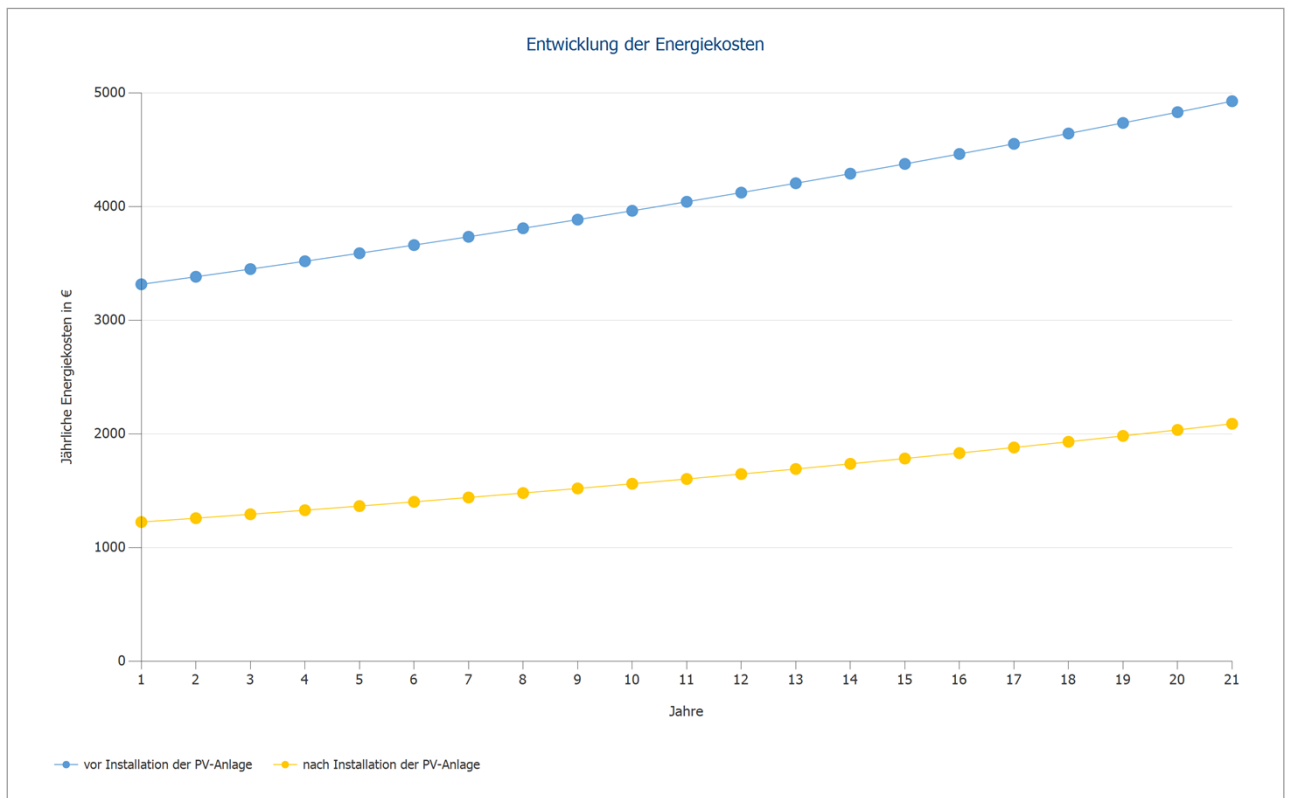


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

## Cashflow

### Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Investitionen	-26.400,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	916,17 €	934,69 €	921,40 €	908,28 €	895,33 €
Einsparungen Strombezug	2.000,56 €	2.082,08 €	2.093,53 €	2.104,99 €	2.116,48 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-23.483,27 €</b>	<b>3.016,77 €</b>	<b>3.014,92 €</b>	<b>3.013,27 €</b>	<b>3.011,81 €</b>
Kumulierter Cashflow	-23.483,27 €	-20.466,50 €	-17.451,57 €	-14.438,30 €	-11.426,49 €

### Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	882,55 €	869,93 €	857,48 €	845,19 €	833,06 €
Einsparungen Strombezug	2.127,99 €	2.139,51 €	2.151,06 €	2.162,63 €	2.174,21 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>3.010,54 €</b>	<b>3.009,45 €</b>	<b>3.008,54 €</b>	<b>3.007,82 €</b>	<b>3.007,27 €</b>
Kumulierter Cashflow	-8.415,96 €	-5.406,51 €	-2.397,96 €	609,85 €	3.617,13 €

### Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	821,08 €	809,27 €	797,60 €	786,09 €	774,72 €
Einsparungen Strombezug	2.185,82 €	2.197,43 €	2.209,07 €	2.220,72 €	2.232,38 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>3.006,90 €</b>	<b>3.006,70 €</b>	<b>3.006,67 €</b>	<b>3.006,81 €</b>	<b>3.007,11 €</b>
Kumulierter Cashflow	6.624,03 €	9.630,73 €	12.637,40 €	15.644,21 €	18.651,31 €

### Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	763,51 €	752,44 €	741,51 €	730,73 €	720,09 €
Einsparungen Strombezug	2.244,06 €	2.255,75 €	2.267,45 €	2.279,16 €	2.290,89 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>3.007,57 €</b>	<b>3.008,19 €</b>	<b>3.008,96 €</b>	<b>3.009,89 €</b>	<b>3.010,97 €</b>
Kumulierter Cashflow	21.658,88 €	24.667,07 €	27.676,03 €	30.685,93 €	33.696,90 €

### Cashflow

	Jahr 21
Investitionen	0,00 €
Einspeisevergütung	664,40 €
Einsparungen Strombezug	2.302,62 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.967,02 €</b>
Kumulierter Cashflow	36.663,92 €

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

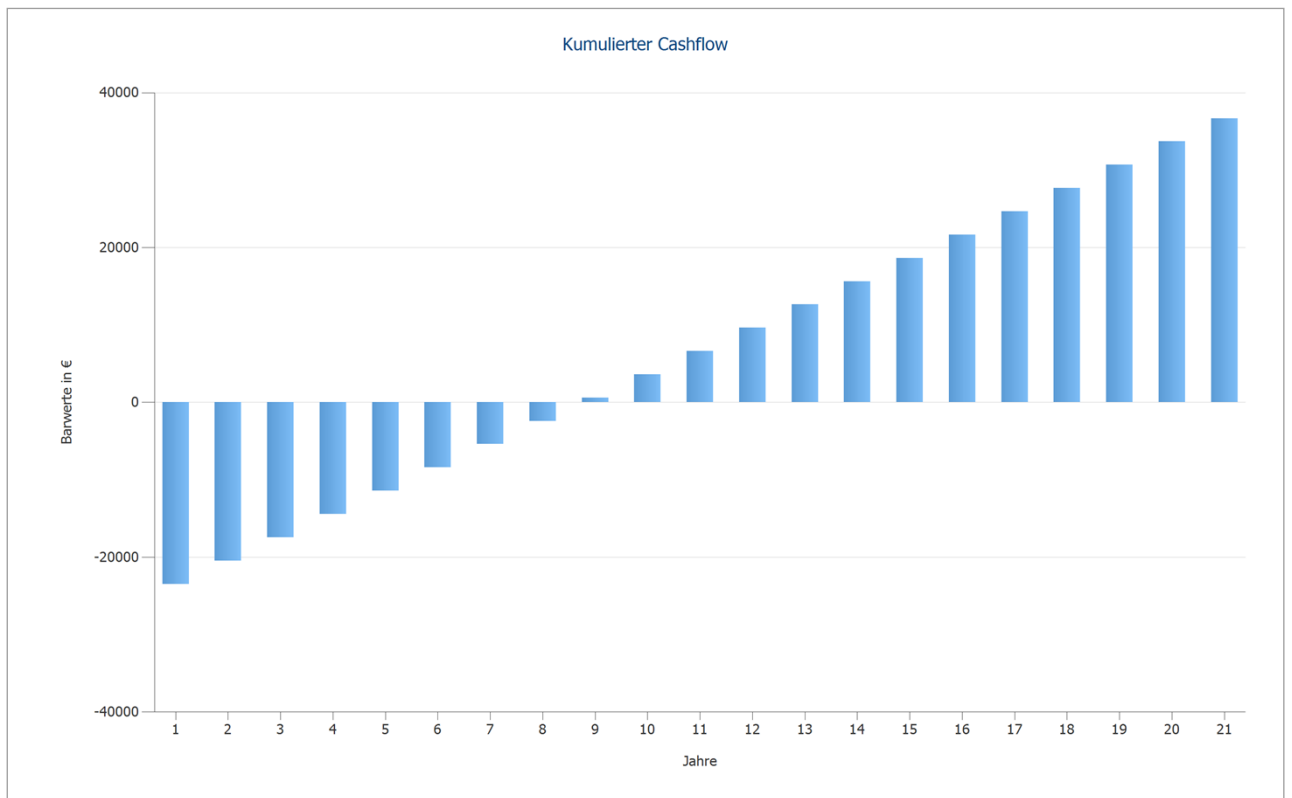
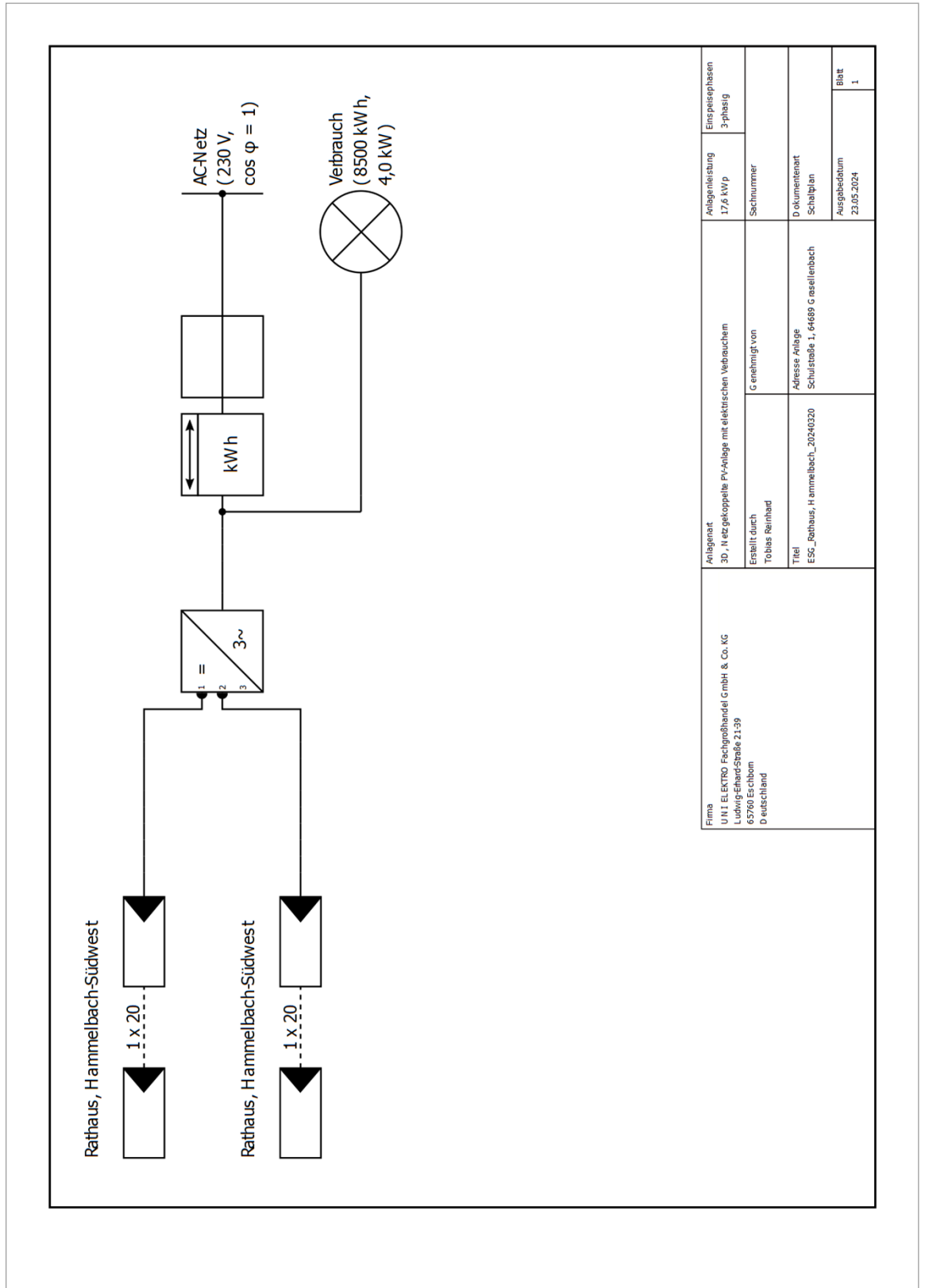


Abbildung: Kumulierter Cashflow

# Pläne und Stückliste

## Schaltplan



Firma UNI ELEKTRO Fachgroßhandel GmbH & Co. KG Ludwig-Erhard-Strasse 21-39 65760 Eschborn Deutschland	Anlagenart 3D - Netz gekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern	Einzelleistung 17,6 kW p	Einzelphasen 3-phasig
	Erstellt durch Tobias Reinhard	Genehmigt von	Schaltplan
Titel ESG_Rathaus, Hammelbach_20240320		Dokumentart Schaltplan	
Adresse Anlage Schulstraße 1, 64689 Gieselbach		Ausgabedatum 23.05.2024	Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

# Übersichtsplan

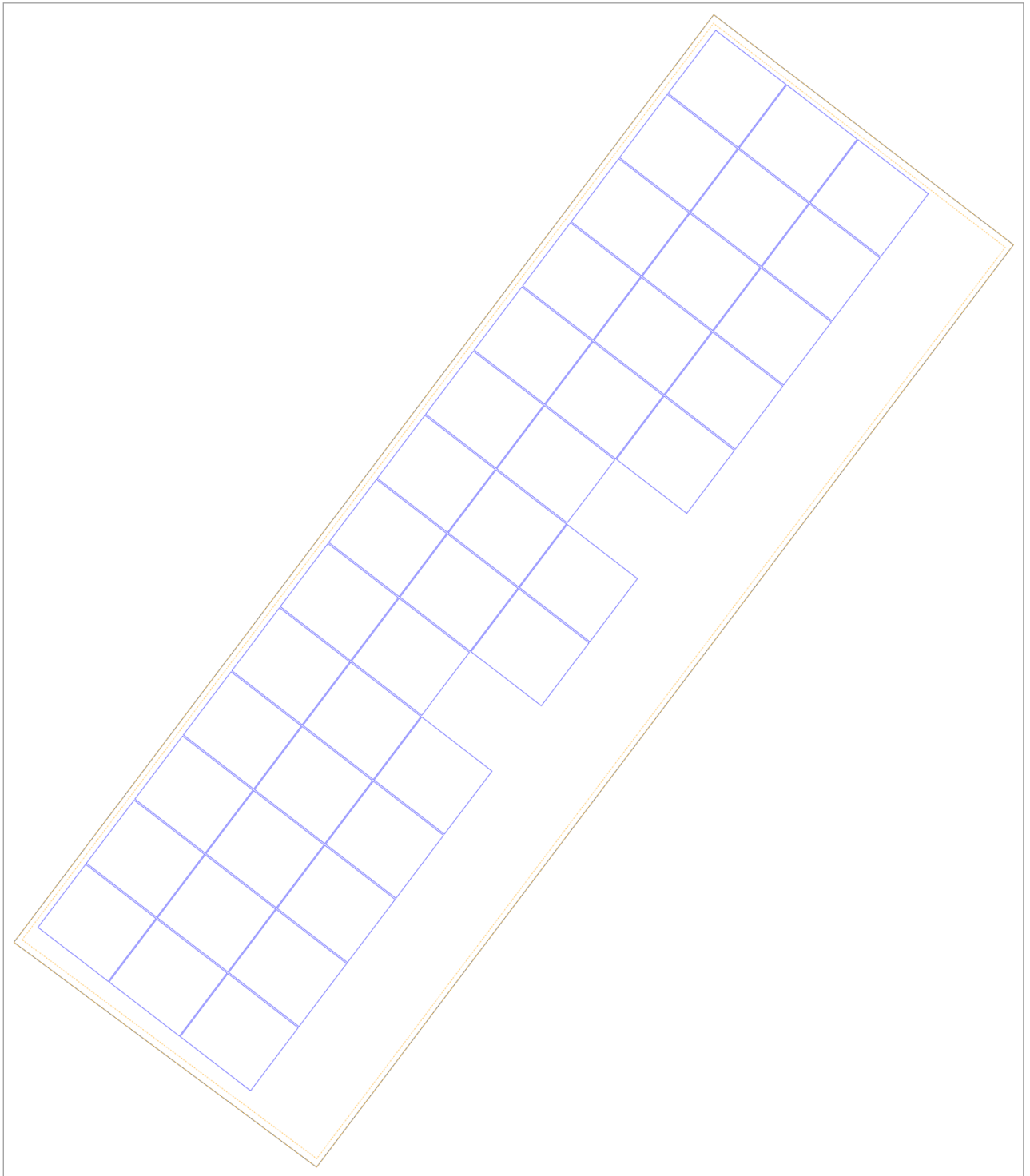


Abbildung: Übersichtsplan

# Bemaßungsplan

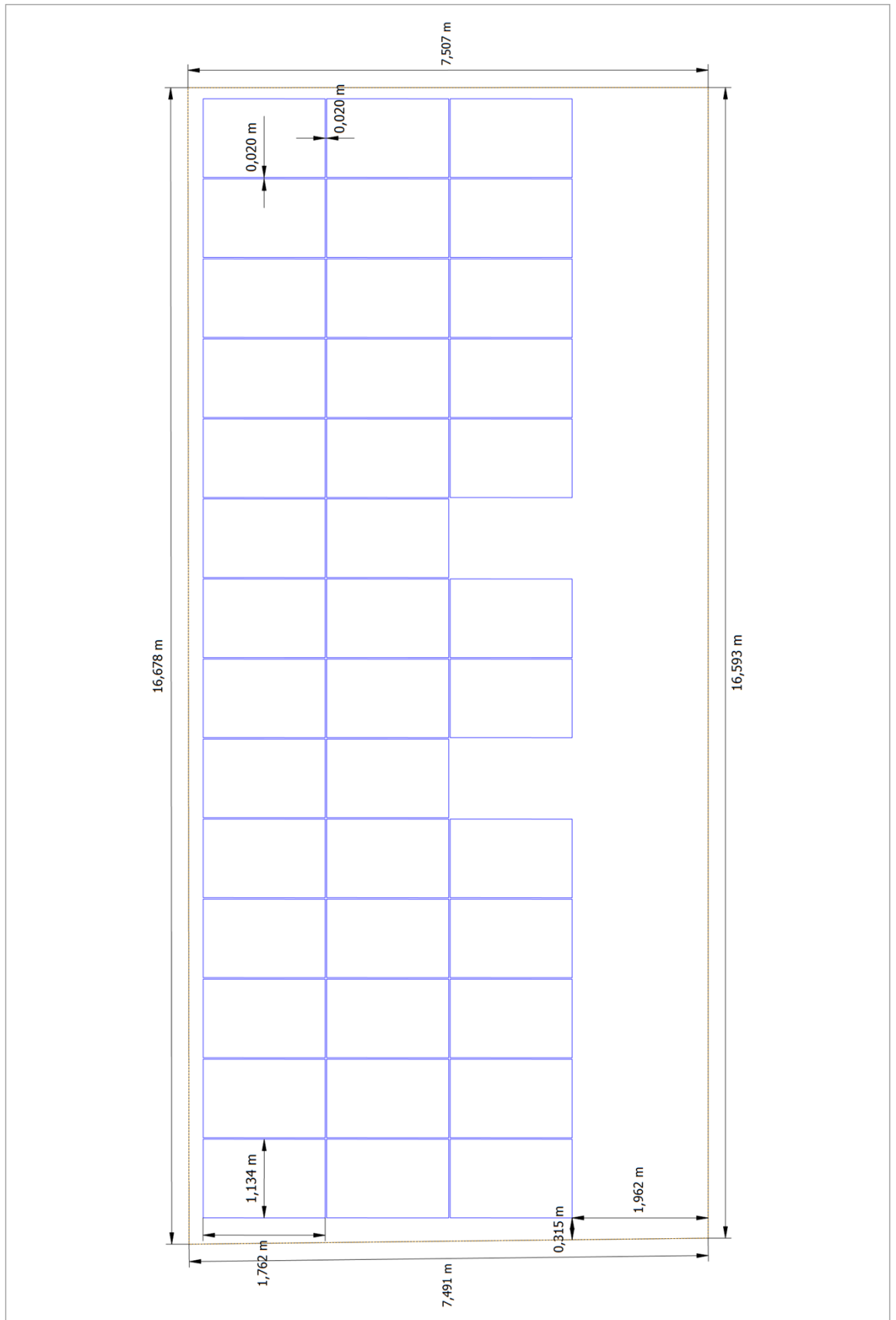


Abbildung: Rathaus, Hammelbach - Südwest

# Strangplan

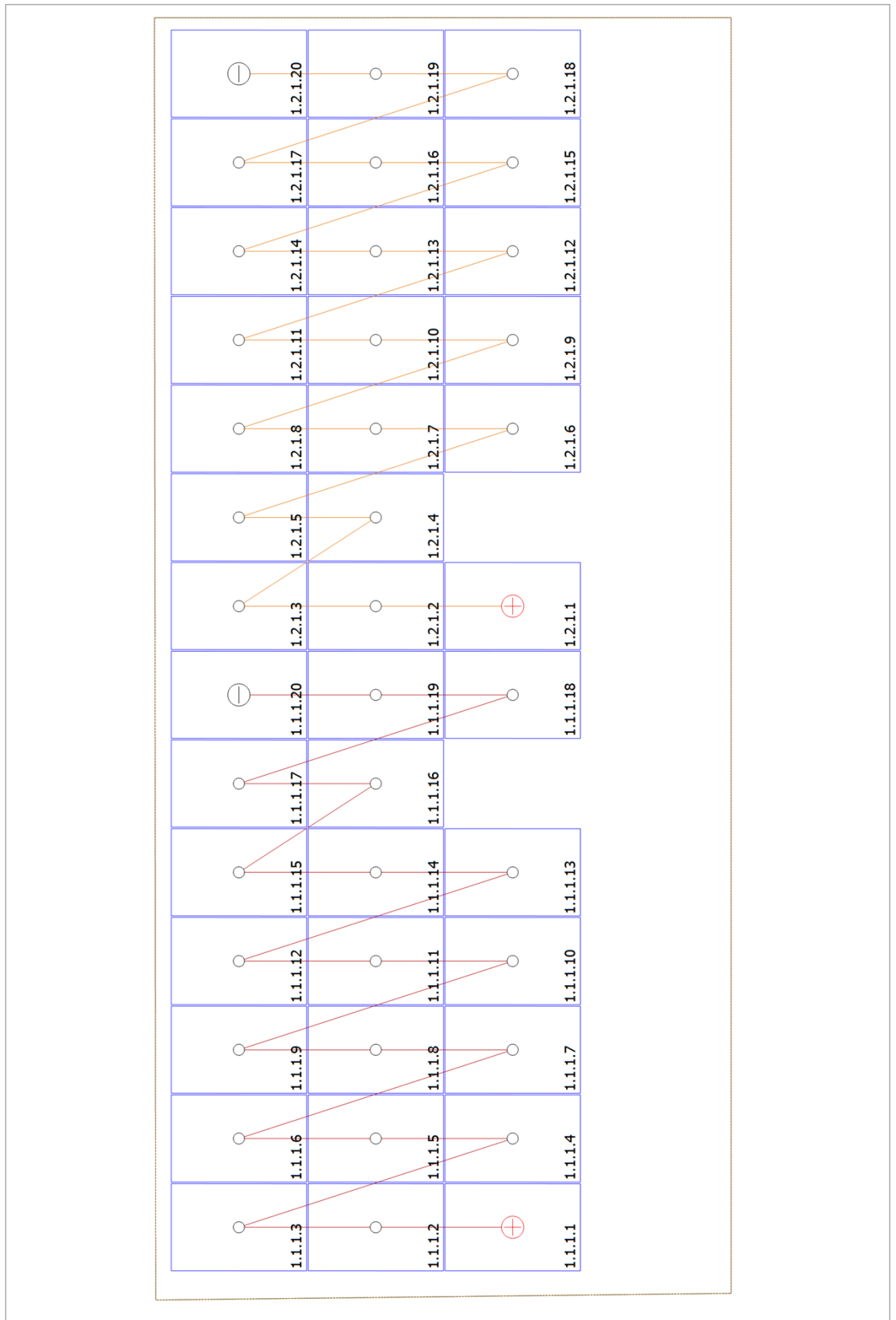


Abbildung: Rathaus, Hammelbach - Südwest

## Stückliste

### Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		Solar Fabrik GmbH	Mono S4 Halfcut 440W Trend Powerline N	40	Stück
2	Wechselrichter		SMA Solar Technology AG	Sunny Tripower X 15	1	Stück
3	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück
4	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück