

Klient GmbH

Heckerstraße 6,
34121, Kassel

KEEA Klima und Energieeffizienz Agentur GmbH
Heckerstraße 6, 34121 Kassel

Deutschland

Ansprechpartner/in:
Chuks Emejulu
Telefon: 056125770
E-Mail: solarcoaching@keea.de

Projekttitle: Heckerstraße Überschusseinspeisung mit
Elektrofahrzeug

16.06.2026

Solarcoaching 2026 - PV auf kommunalen Liegenschaften

Überschusseinspeisung mit Elektrofahrzeug

Ihre PV-Anlage von KEEA Klima und Energieeffizienz Agentur GmbH

Adresse der Anlage

Heckerstraße 6,
34121, Kassel



Projektbeschreibung:

Aufdach-PV-Analyse für Dachbelegung mit Eigenstromnutzung und Überschusseinspeisung. Der überschüssige Teil des erzeugten Solarstroms wird ins allgemeine Stromnetz eingespeist. Dafür erhalten Sie die Teileinspeisevergütung gemäß § 21.

Projektübersicht



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

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

Klimadaten	Kassel, DEU (2001 - 2020)
Quelle der Werte	Meteonorm 9.0 (i)
PV-Generatorleistung	12,6 kWp
PV-Generatorfläche	55,9 m ²
Anzahl PV-Module	28
Anzahl Wechselrichter	1
Anzahl Fahrzeuge	1

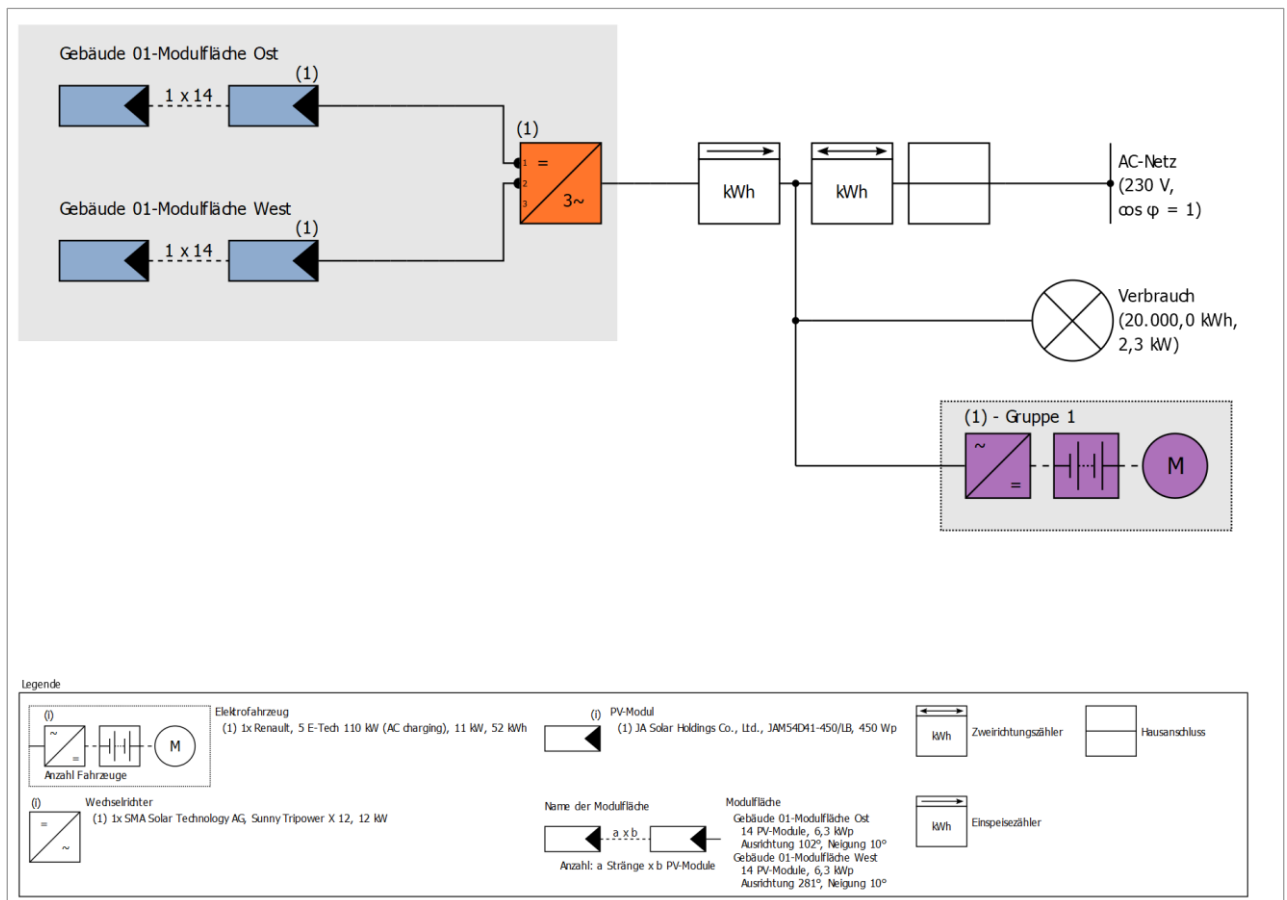


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	12,60 kWp
Spez. Jahresertrag	966,15 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	91,97 %
Ertragsminderung durch Abschattung	1,7 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	12.195 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	6.479 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	1.576 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	4.139 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	66,0 %
Vermiedene CO₂-Emissionen	4.626 kg/Jahr
Autarkiegrad	35,3 %

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	20.160,00 €
Gesamtkapitalrendite	11,99 %
Amortisationsdauer	7 Jahre, 11 Monate
Stromgestehungskosten	0,0613 €/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 Elektrofahrzeugen
------------	--

Klimadaten

Standort	Kassel, DEU (2001 - 2020)
Quelle der Werte	Meteonorm 9.0 (i)
Auflösung der Daten	1 h
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

Verbrauch

Gesamtverbrauch	20000 kWh
Neu	20000 kWh
Spitzenlast	2,3 kW

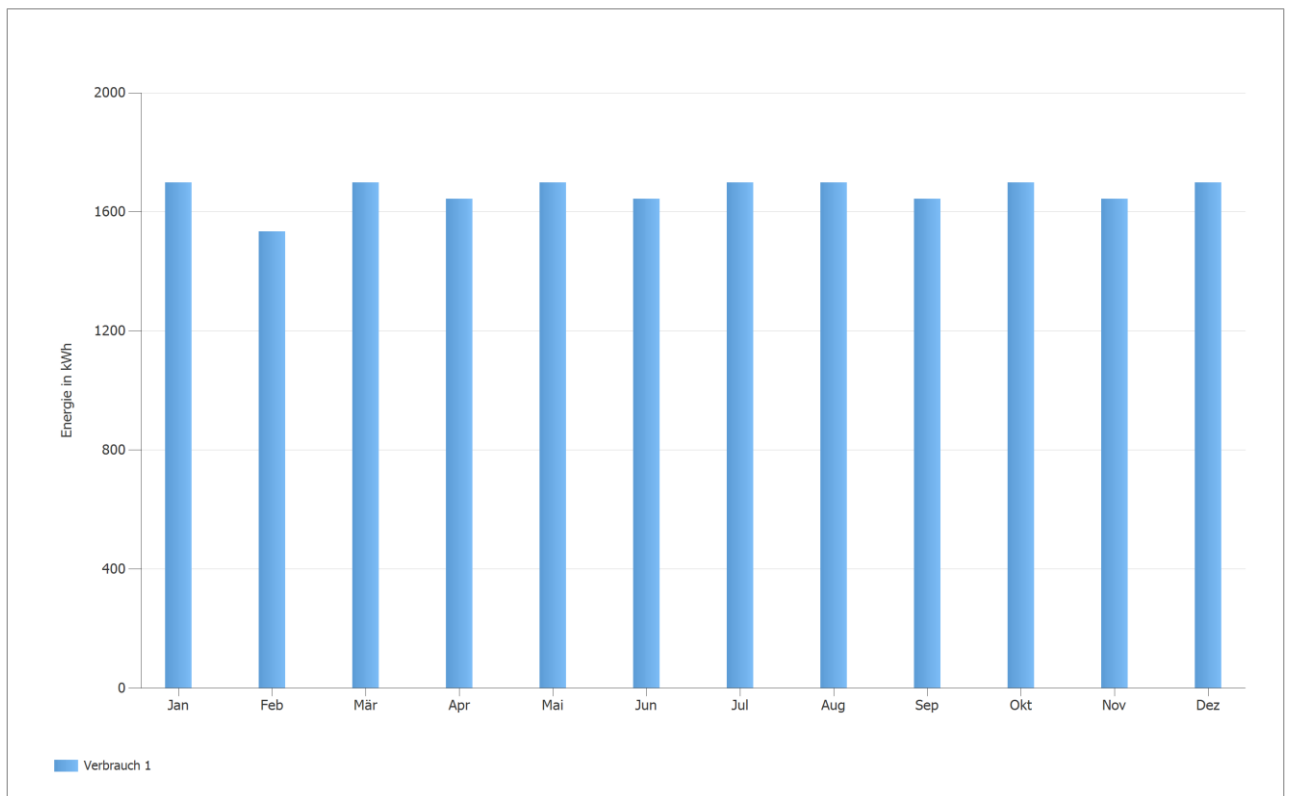


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Modulfläche Ost

PV-Generator, 1. Modulfläche - Gebäude 01-Modulfläche Ost

Name	Gebäude 01-Modulfläche Ost
PV-Module	14 x JAM54D41-450/LB (v2)
Hersteller	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Neigung	10 °
Ausrichtung	Osten 102 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	28,0 m ²



Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Modulfläche Ost

2. Modulfläche - Gebäude 01-Modulfläche West

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

Name	Gebäude 01-Modulfläche West
PV-Module	14 x JAM54D41-450/LB (v2)
Hersteller	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Neigung	10 °
Ausrichtung	Westen 281 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	28,0 m ²



Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Modulfläche West

Horizontlinie, 3D-Planung

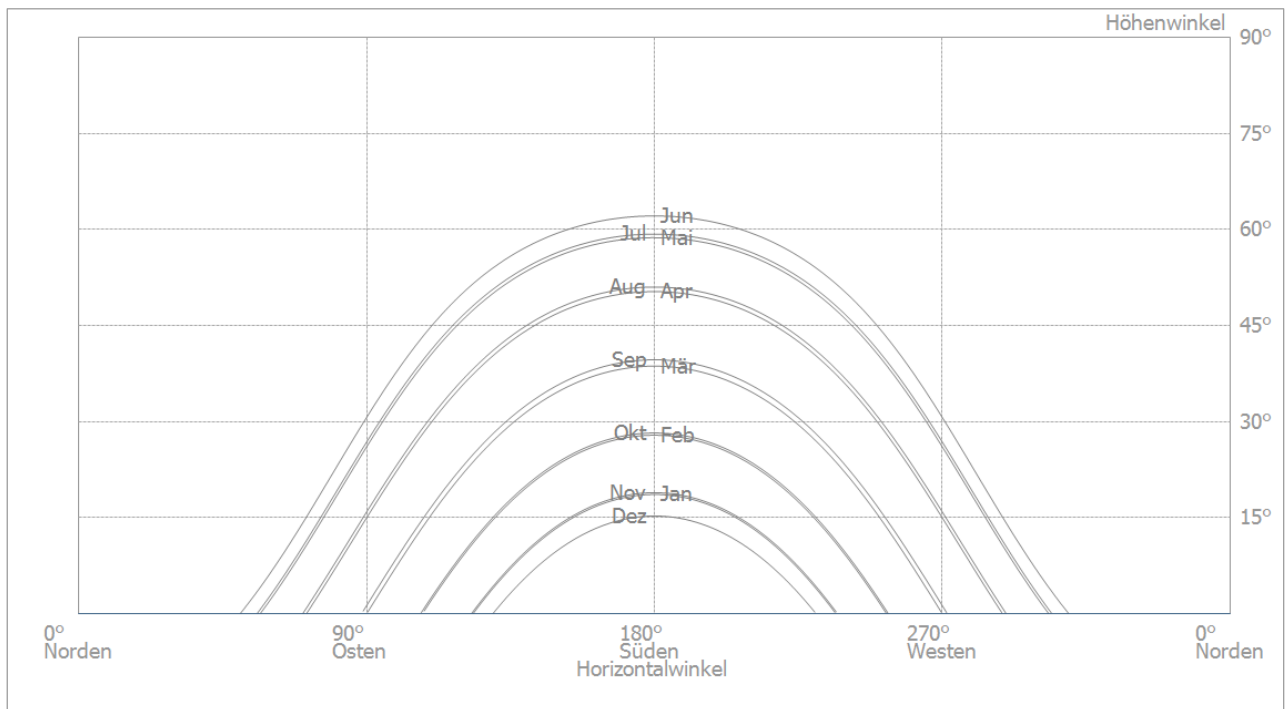


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Wechselrichterverschaltung

Verschaltung 1

Modulflächen	Gebäude 01-Modulfläche Ost + Gebäude 01-Modulfläche West
Wechselrichter 1	
Modell	Sunny Tripower X 12 (v3)
Hersteller	SMA Solar Technology AG
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	105 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 14 MPP 2: 1 x 14 MPP 3: nicht belegt

AC-Netz

AC-Netz

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

Elektrofahrzeuge

Elektrofahrzeug - Gruppe 1

Elektrofahrzeug	
Modell	5 E-Tech 110 kW (AC charging) (v1)
Hersteller	Renault
Anzahl Fahrzeuge	1
Reichweite nach WLTP	400 km
Batteriekapazität	52 kWh
Verbrauch	13 kWh / 100km
Ladestation	
Ladeleistung	11 kW
Ladetechnik	AC Typ 2
Lademodus	Standard
Entladen zur Verbrauchsdeckung	Nein
Benutzung	
Gewünschte Reichweite pro Woche	350 km
Fahrleistung pro Jahr	18250 km

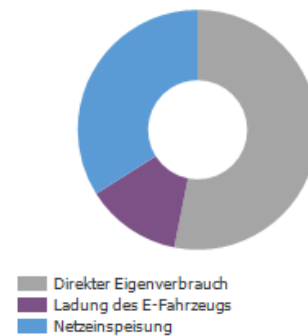
Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	12,60 kWp
Spez. Jahresertrag	966,15 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	91,97 %
Ertragsminderung durch Abschattung	1,7 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	12.195 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	6.479 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	1.576 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	4.139 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	66,0 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	4.626 kg/Jahr

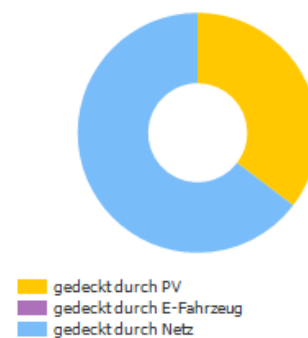
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Verbraucher

Verbraucher	20.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	21 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	2.777 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	22.799 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	8.056 kWh/Jahr
gedeckt durch E-Fahrzeug	0 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	14.743 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	35,3 %

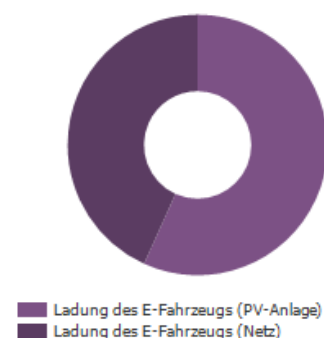
Gesamtverbrauch



Elektrofahrzeug

Ladung am Anfang	52 kWh
Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)	2.777 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs (PV-Anlage)	1.576 kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs (Netz)	1.201 kWh/Jahr
Entladen des E-Fahrzeugs zur Verbrauchsdeckung	0 kWh/Jahr
Batterie-Entladung ins Netz	0 kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	135 kWh/Jahr
Verluste in Batterie	322 kWh/Jahr
Verbrauch durch gefahrene Kilometer	2373 kWh
Fahrleistung pro Jahr	18250 km
davon solar	10358 km

Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)



Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	22.799 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	14.743 kWh/Jahr
Autarkiegrad	35,3 %

Energiefluss-Grafik

Projekt: Heckerstraße Überschusseinspeisung mit Elektrofahrzeug

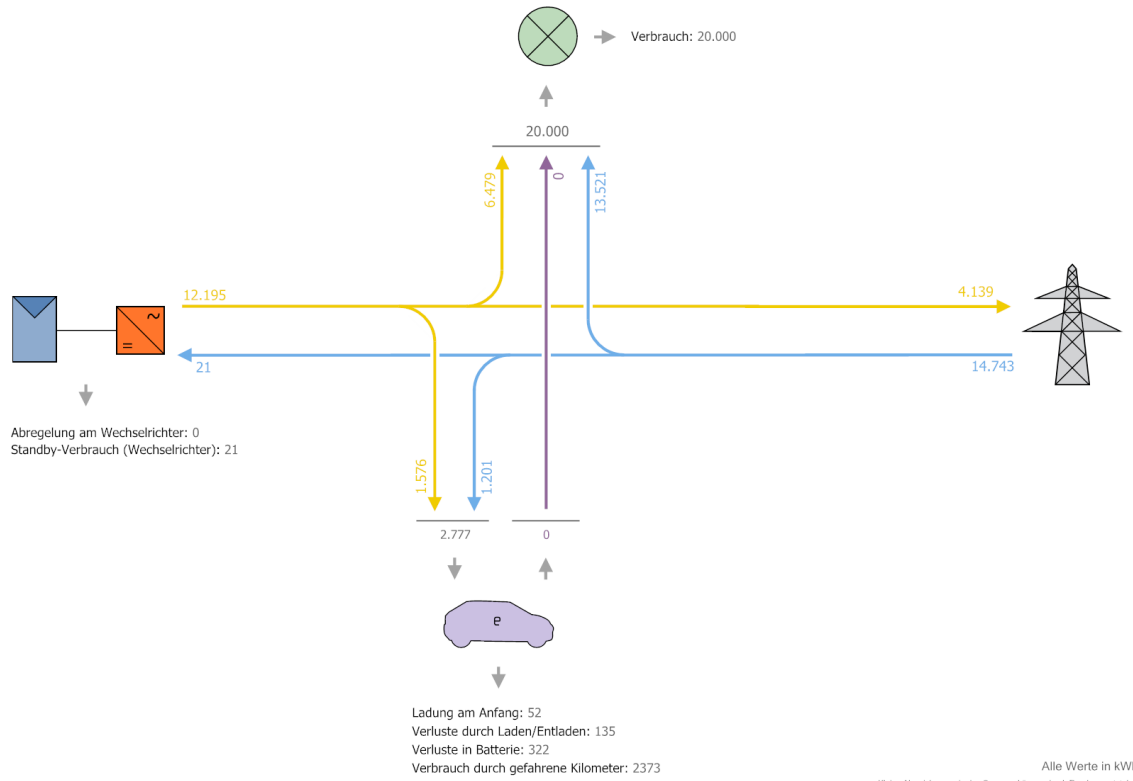


Abbildung: Energiefluss

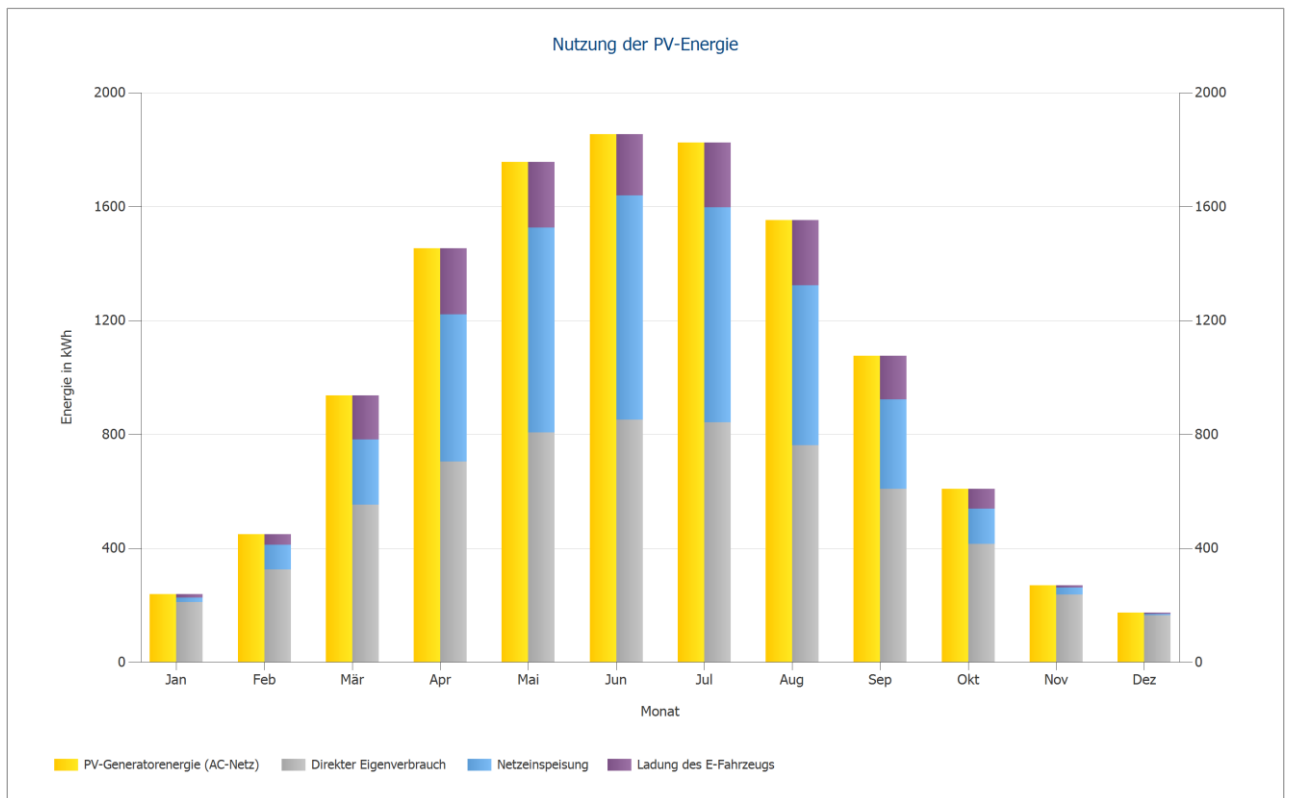


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

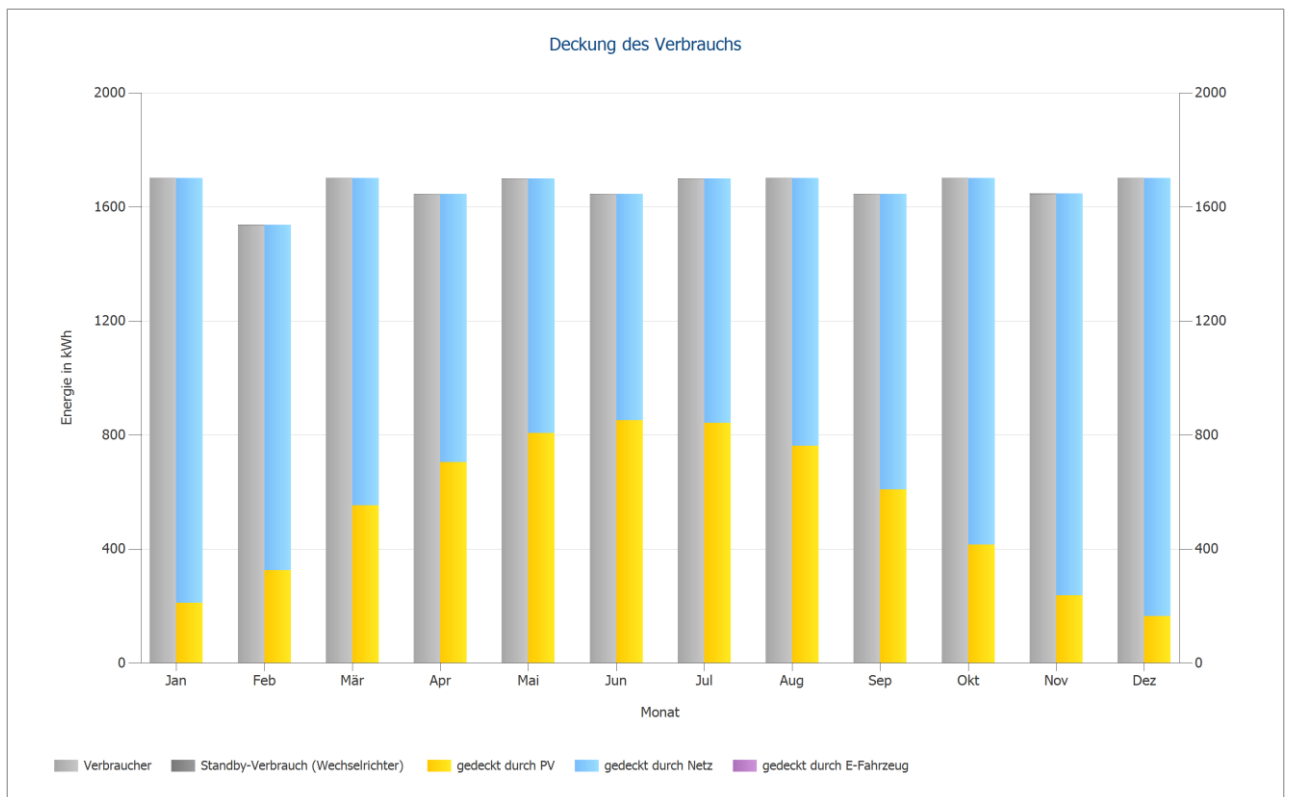


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

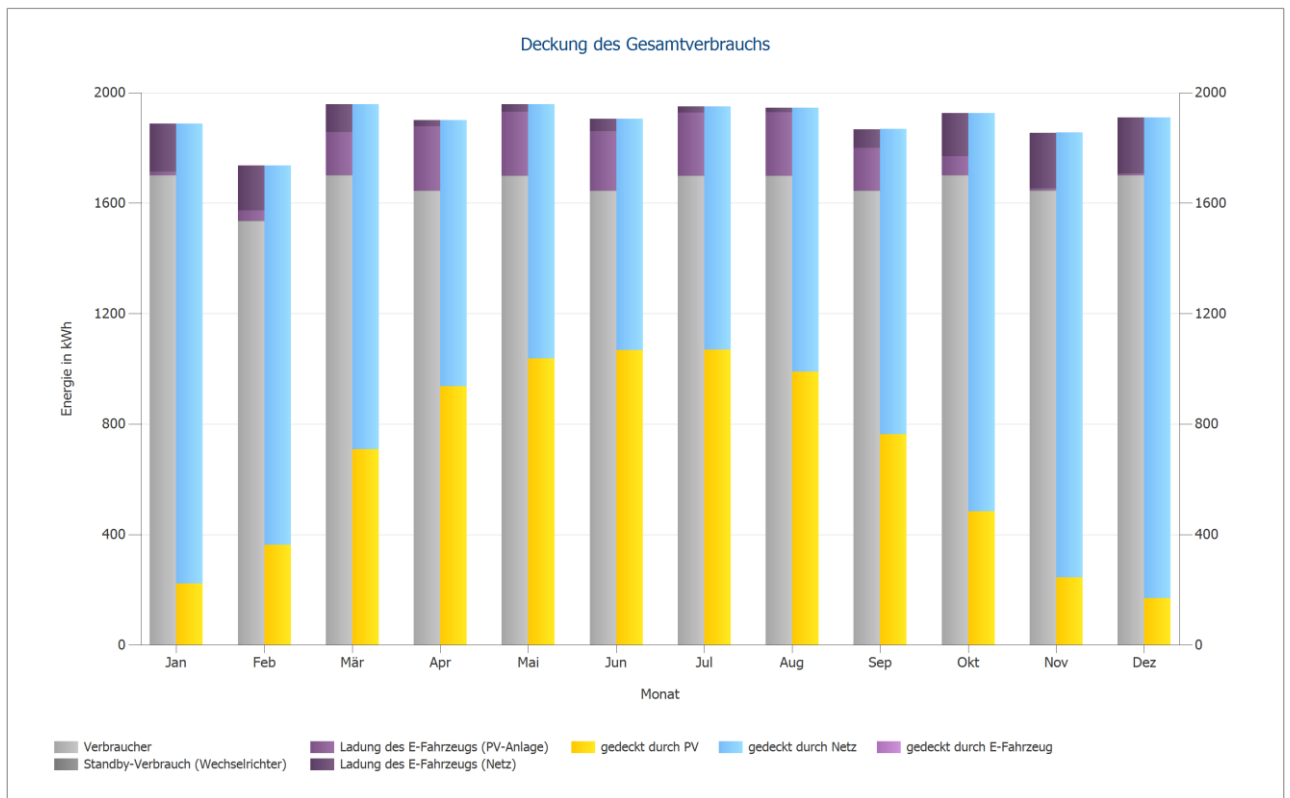


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	3.011 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	12,6 kWp
Betrachtungszeitraum (Eingabe)	20 Jahre
Kapitalzins	0 %

Beginn, Dauer und Ende der Vergütung

Inbetriebnahme der Anlage	16.06.2026
Vergütungszeitraum Basis	20 Jahre
Verlängerung letztes Kalenderjahr	6 Monate, 15 Tage
Kompensationszeitraum (Solarstipendengesetz)	6 Jahre, 5 Monate
Vergütungszeitraum	26 Jahre, 11 Monate, 15 Tage
Ende der Vergütung	31.05.2053

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	11,99 %
Kumulierter Cashflow	48.204,78 €
Amortisationsdauer	7 Jahre, 11 Monate
Stromgestehungskosten	0,0613 €/kWh
Fahrkosten ohne PV	4,41 €/100 km
Fahrkosten mit PV	2,44 €/100 km

Zahlungsübersicht

Spezifische Investitionskosten	1.600,00 €/kWp
Investitionskosten	20.160,00 €
Investitionen	18.900,00 €
Aufständerungskosten	1.260,00 €
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	227,73 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	2.330,01 €/Jahr

EEG, Februar 2026 - Juli 2026, (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	16.06.2026 - 31.05.2053
Spezifische Einspeisevergütung	0,0756 €/kWh
Einspeisevergütung	227,7251 €/Jahr

Heckerstraß Gebäude (Kommunaltarif)

Arbeitspreis	0,29 €/kWh
--------------	------------

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
	16.06.2026 - 15.06.2027	16.06.2027 - 15.06.2028	16.06.2028 - 15.06.2029	16.06.2029 - 15.06.2030	16.06.2030 - 15.06.2031
Investitionen	-20.160,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €
Einsparungen Strombezug	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €
Jährlicher Cashflow	-17.602,26 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €
Kumulierter Cashflow	-17.602,26 €	-15.044,52 €	-12.486,78 €	-9.929,04 €	-7.371,30 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
	16.06.2031 - 15.06.2032	16.06.2032 - 15.06.2033	16.06.2033 - 15.06.2034	16.06.2034 - 15.06.2035	16.06.2035 - 15.06.2036
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €
Einsparungen Strombezug	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €
Jährlicher Cashflow	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €
Kumulierter Cashflow	-4.813,56 €	-2.255,82 €	301,92 €	2.859,66 €	5.417,40 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
	16.06.2036 - 15.06.2037	16.06.2037 - 15.06.2038	16.06.2038 - 15.06.2039	16.06.2039 - 15.06.2040	16.06.2040 - 15.06.2041
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €
Einsparungen Strombezug	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €
Jährlicher Cashflow	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €
Kumulierter Cashflow	7.975,14 €	10.532,88 €	13.090,62 €	15.648,36 €	18.206,10 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
	16.06.2041 - 15.06.2042	16.06.2042 - 15.06.2043	16.06.2043 - 15.06.2044	16.06.2044 - 15.06.2045	16.06.2045 - 15.06.2046
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €
Einsparungen Strombezug	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €
Jährlicher Cashflow	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €
Kumulierter Cashflow	20.763,84 €	23.321,58 €	25.879,32 €	28.437,06 €	30.994,80 €

Cashflow

	Jahr 21	Jahr 22	Jahr 23	Jahr 24	Jahr 25
	16.06.2046 - 15.06.2047	16.06.2047 - 15.06.2048	16.06.2048 - 15.06.2049	16.06.2049 - 15.06.2050	16.06.2050 - 15.06.2051
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €	227,73 €
Einsparungen Strombezug	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €	2.330,01 €
Jährlicher Cashflow	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €	2.557,74 €
Kumulierter Cashflow	33.552,54 €	36.110,28 €	38.668,02 €	41.225,76 €	43.783,50 €

Cashflow

	Jahr 26	Jahr 27
	16.06.2051 - 15.06.2052	16.06.2052 - 31.05.2053
Investitionen	0,00 €	0,00 €
Einspeisevergütung	227,73 €	179,41 €
Einsparungen Strombezug	2.330,01 €	1.684,13 €
Jährlicher Cashflow	2.557,74 €	1.863,54 €
Kumulierter Cashflow	46.341,24 €	48.204,78 €

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

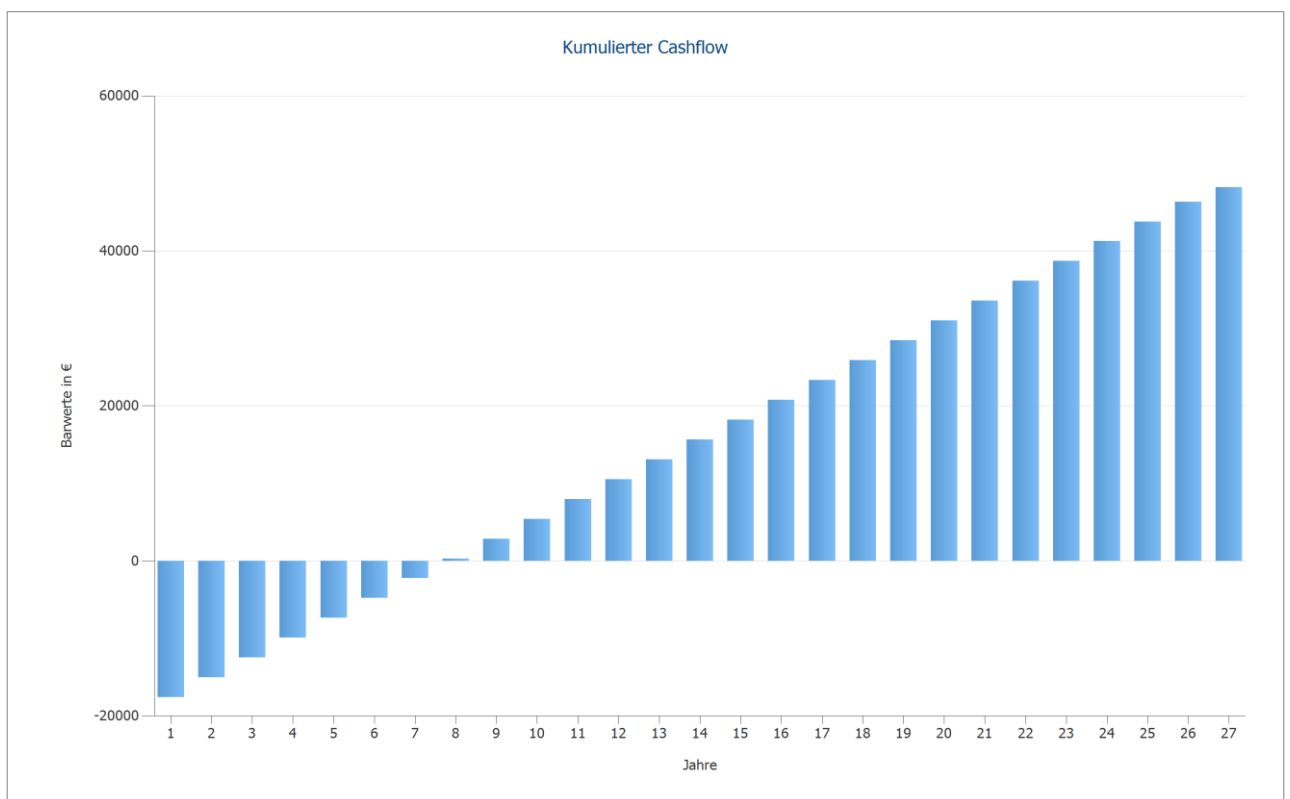


Abbildung: Kumulierter Cashflow

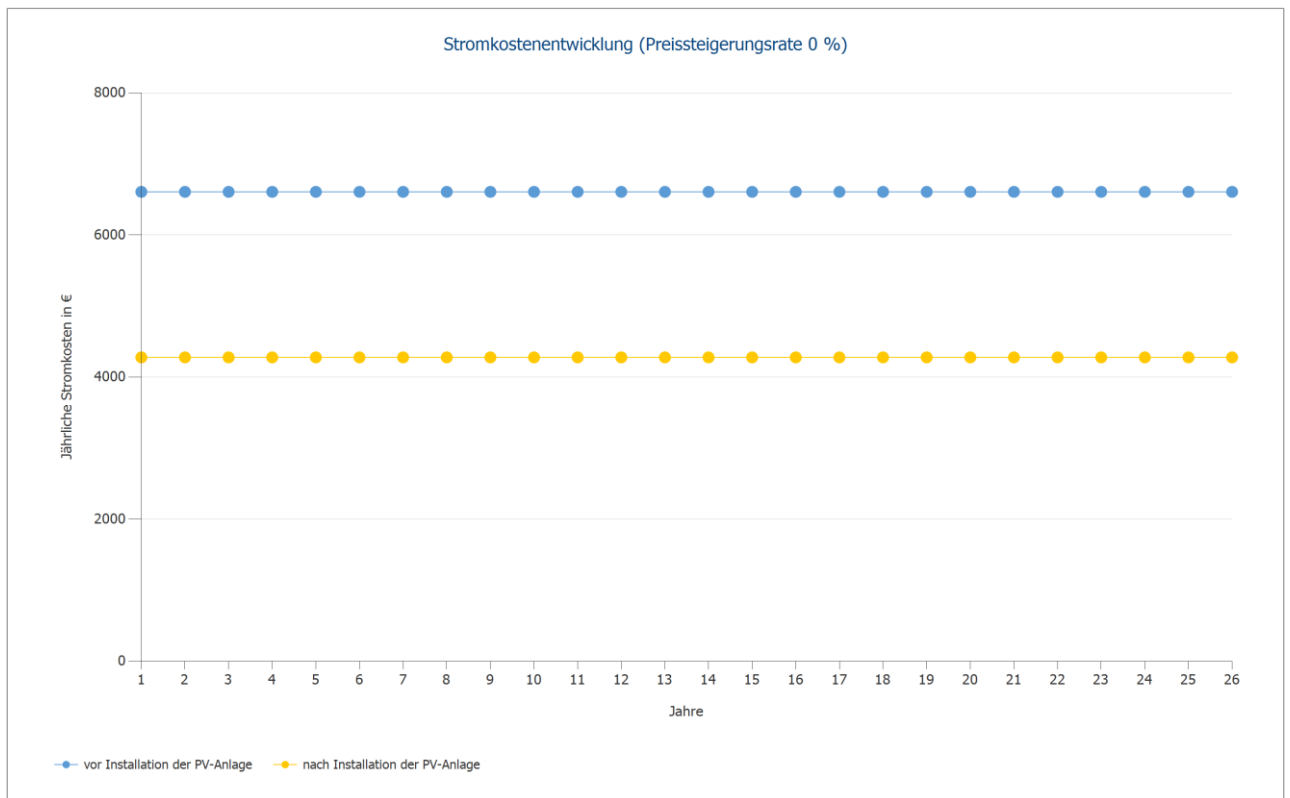
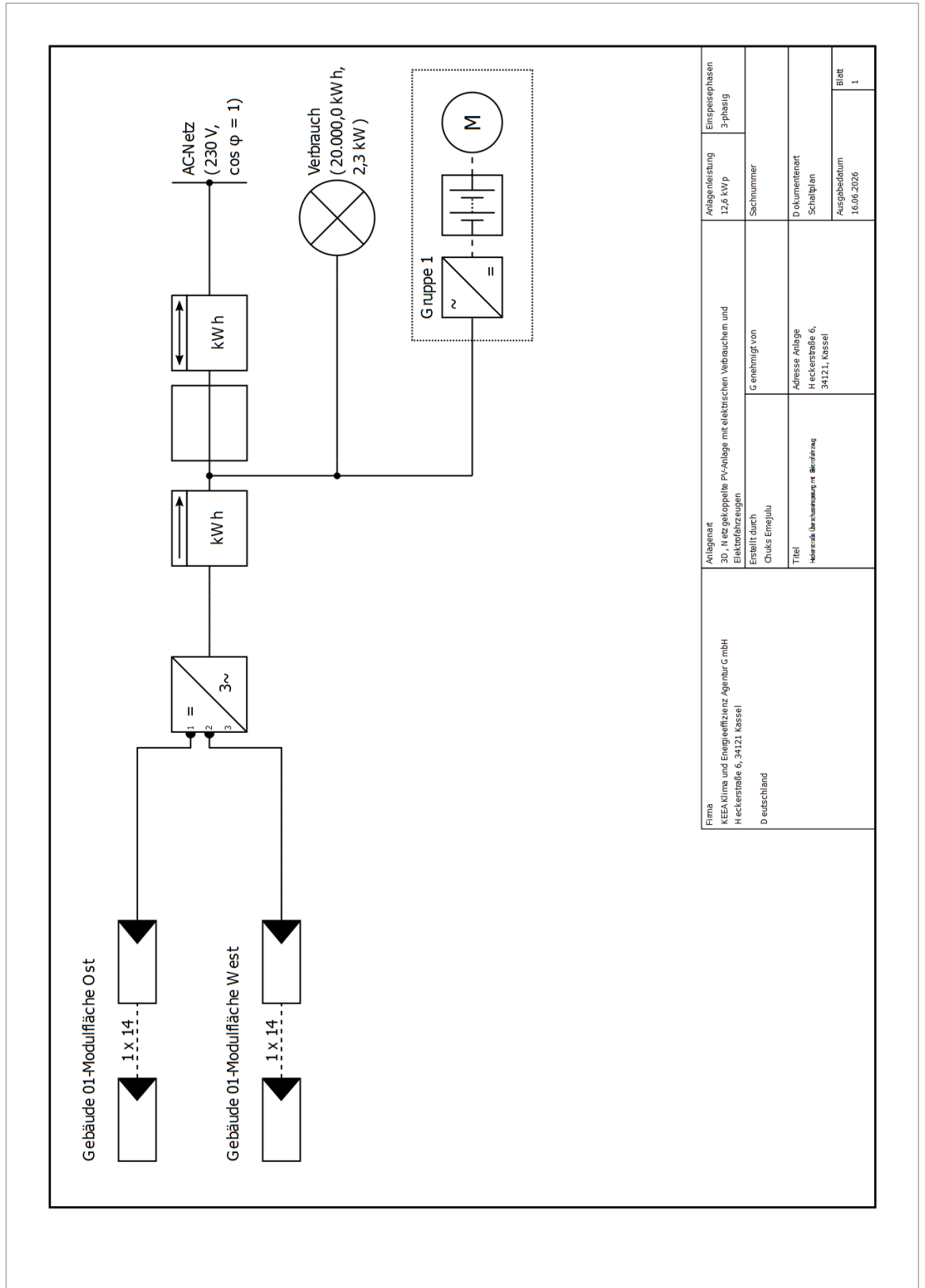


Abbildung: Stromkostenentwicklung (Preissteigerungsrate 0 %)

Pläne und Stückliste

Schaltplan



Firma KEEA Klima und Energieeffizienz Agentur GmbH Heckerstraße 6, 34121 Kassel Deutschland	Anlagenart 3D, N-etzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischem Verbrauchem und Elektrofahrzeugen Ersellt durch Chuls Emajulu	Anlagenleistung 12,6 kW p	Einspeisephase 3-phasiig
Titel Wahrnde.berücksichtigung mit Bldrfang		Dokumentort Schaltplan	
Adresse Anlage Heckerstraße 6, 34121, Kassel		Ausgabedatum 16.06.2026	
			Blatt 1

Abbildung: Schaltplan

Übersichtsplan

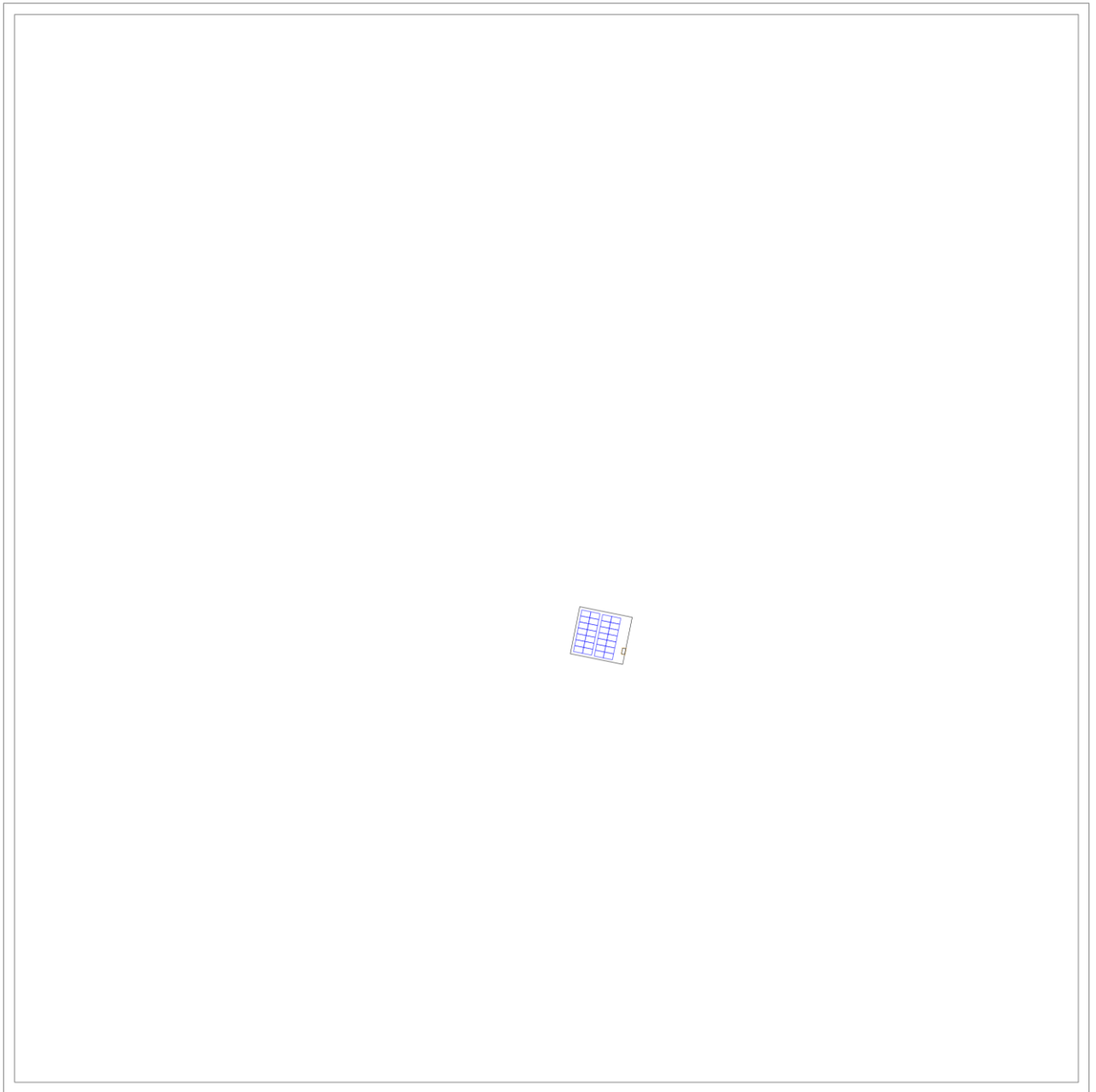


Abbildung: Übersichtsplan

Bemaßungsplan

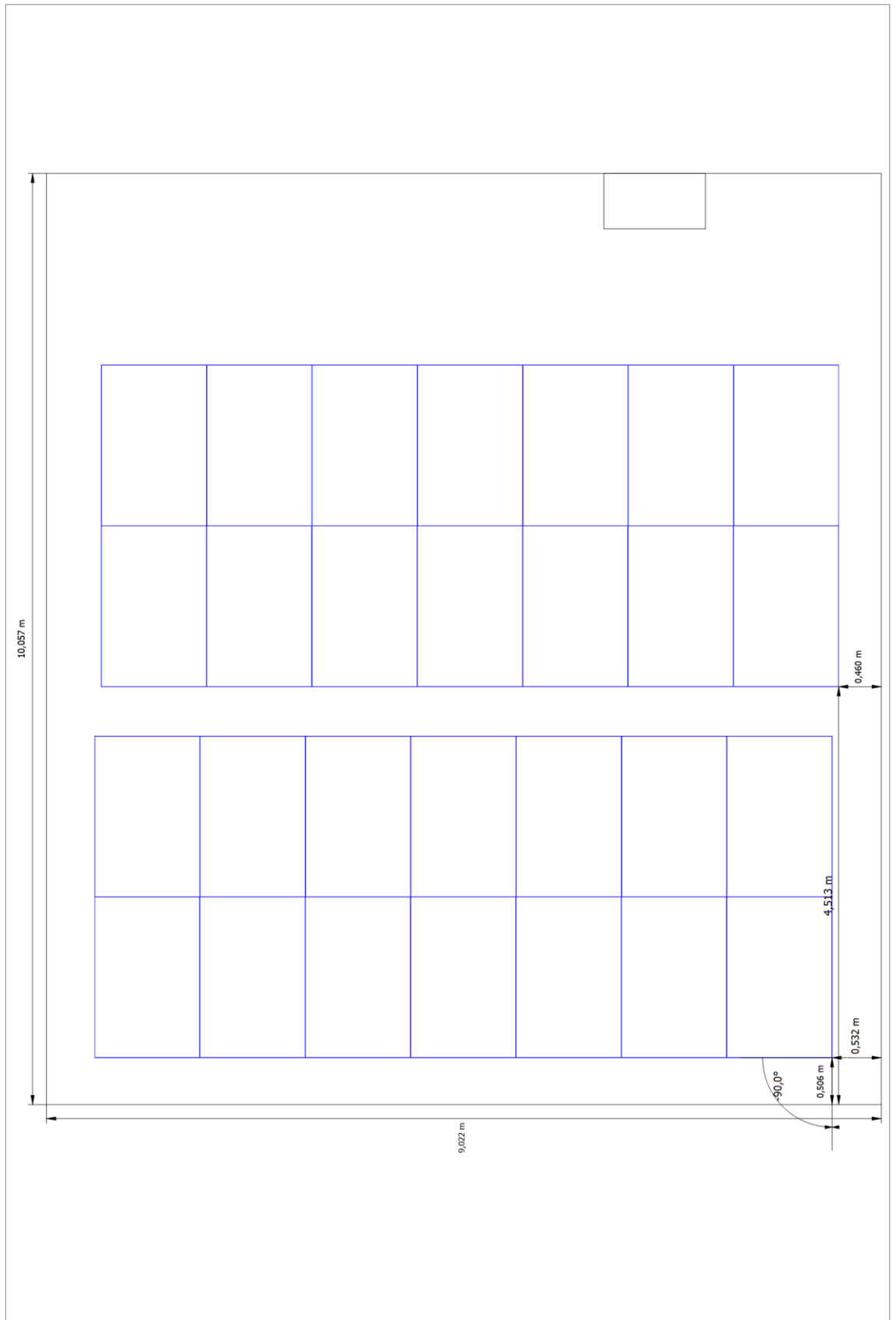


Abbildung: Haupt Gebäude - Dachfläche Süd

Strangplan

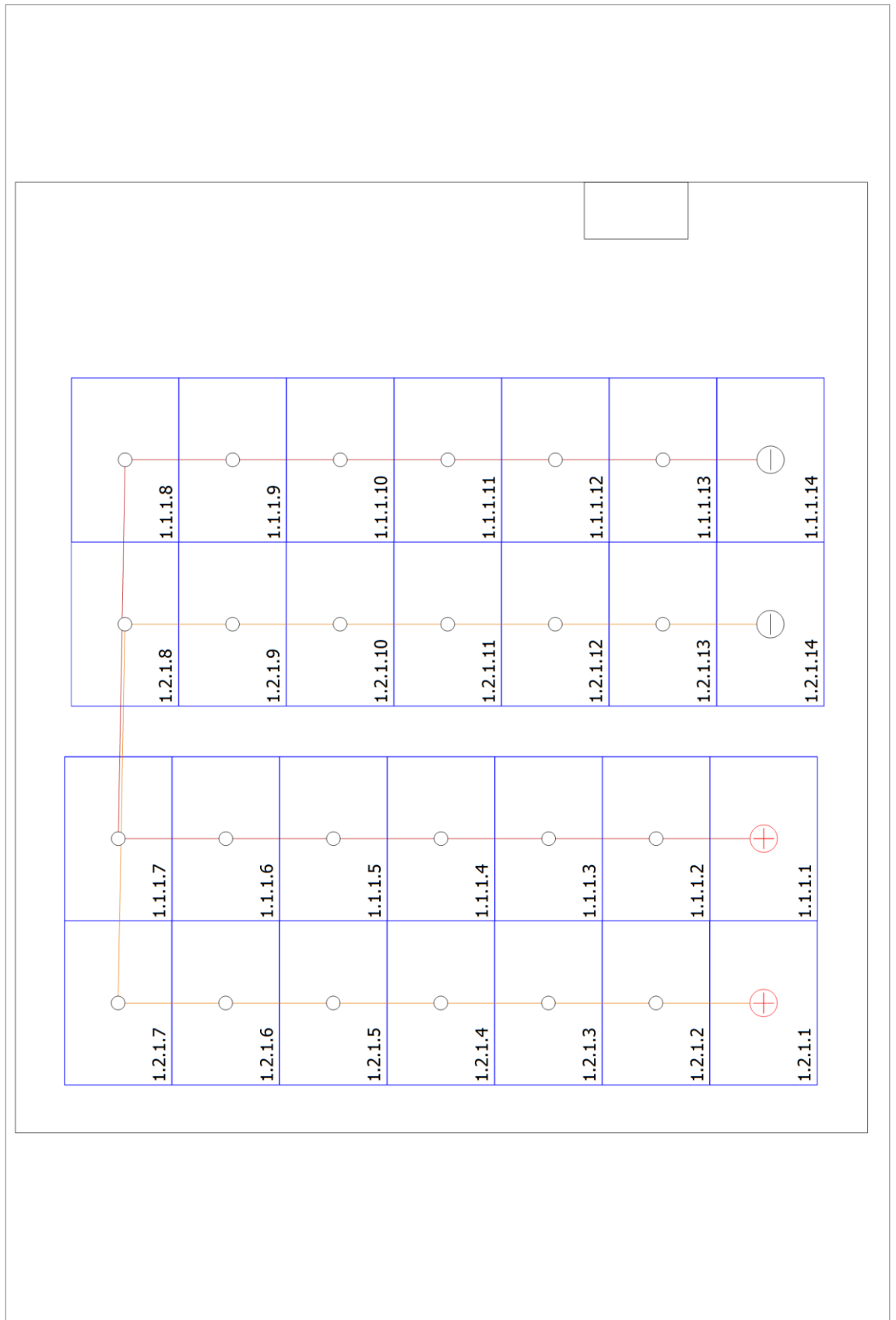


Abbildung: Haupt Gebäude - Dachfläche Süd

Stückliste

Stückliste

#	Typ	Artikelnummer	Hersteller	Name	Menge	Einheit
1	PV-Modul		JA Solar Holdings Co., Ltd.	JAM54D41-450/LB	28	Stück
2	Wechselrichter		SMA Solar Technology AG	Sunny Tripower X 12	1	Stück
3	Elektrofahrzeug		Renault	5 E-Tech 110 kW (AC charging)	1	Stück
4	Komponenten			Einspeisezähler	1	Stück
5	Komponenten			Hausanschluss	1	Stück
6	Komponenten			Zweirichtungszähler	1	Stück