Ingenieurbüro Bosse
Am Wilhelmschacht 51a
49479 Ibbenbüren

Gemeinde Ostbevern

Am Rathaus 1
48346 Ostbevern

Ansprechpartner/in:
Steffen Boße
Telefon: +49151/24027158
E-Mail: info@ingenieurbüro-bosse.de

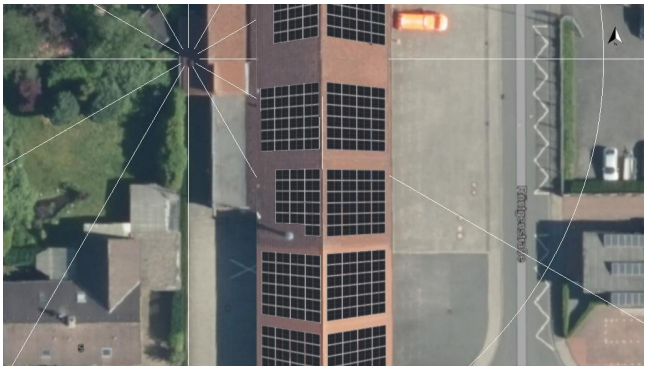
Projekttitel: Leistungsphase 1-3: PV-Anlage Feuerwehr

01.07.2026

PV-Anlage Feuerwehr 99kWp mit Speicher + E-Mobilität

Adresse der Anlage

Röntgenstraße 7, 48346 Ostbevern



Projektbeschreibung:
Leistungsphase 1-3: PV-Anlage Feuerwehr

Projektübersicht

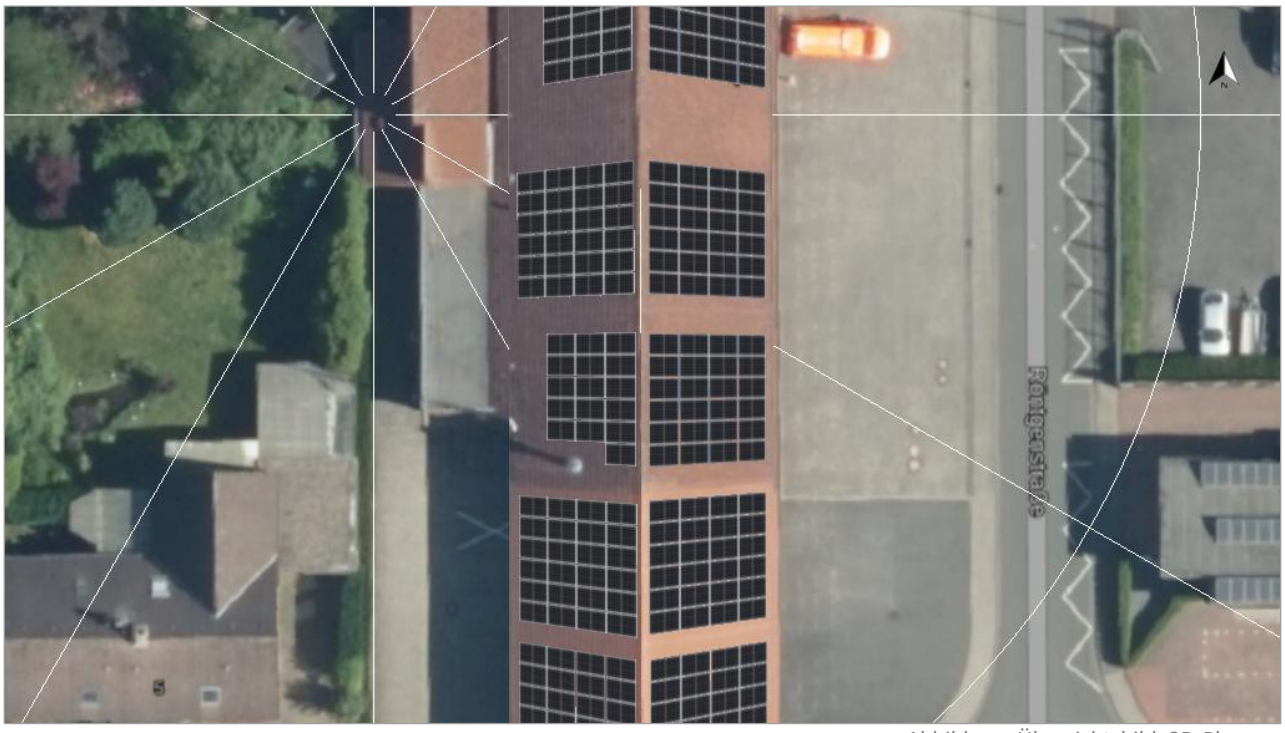


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

3D, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern, Elektrofahrzeugen und Batteriesystemen		
Klimadaten	Münster, DEU (1995 - 2012)	
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)	
PV-Generatorleistung	99	kWp
PV-Generatorfläche	439,6	m²
Anzahl PV-Module	220	
Anzahl Wechselrichter	5	
Anzahl Batteriesysteme	1	
Anzahl Fahrzeuge	3	

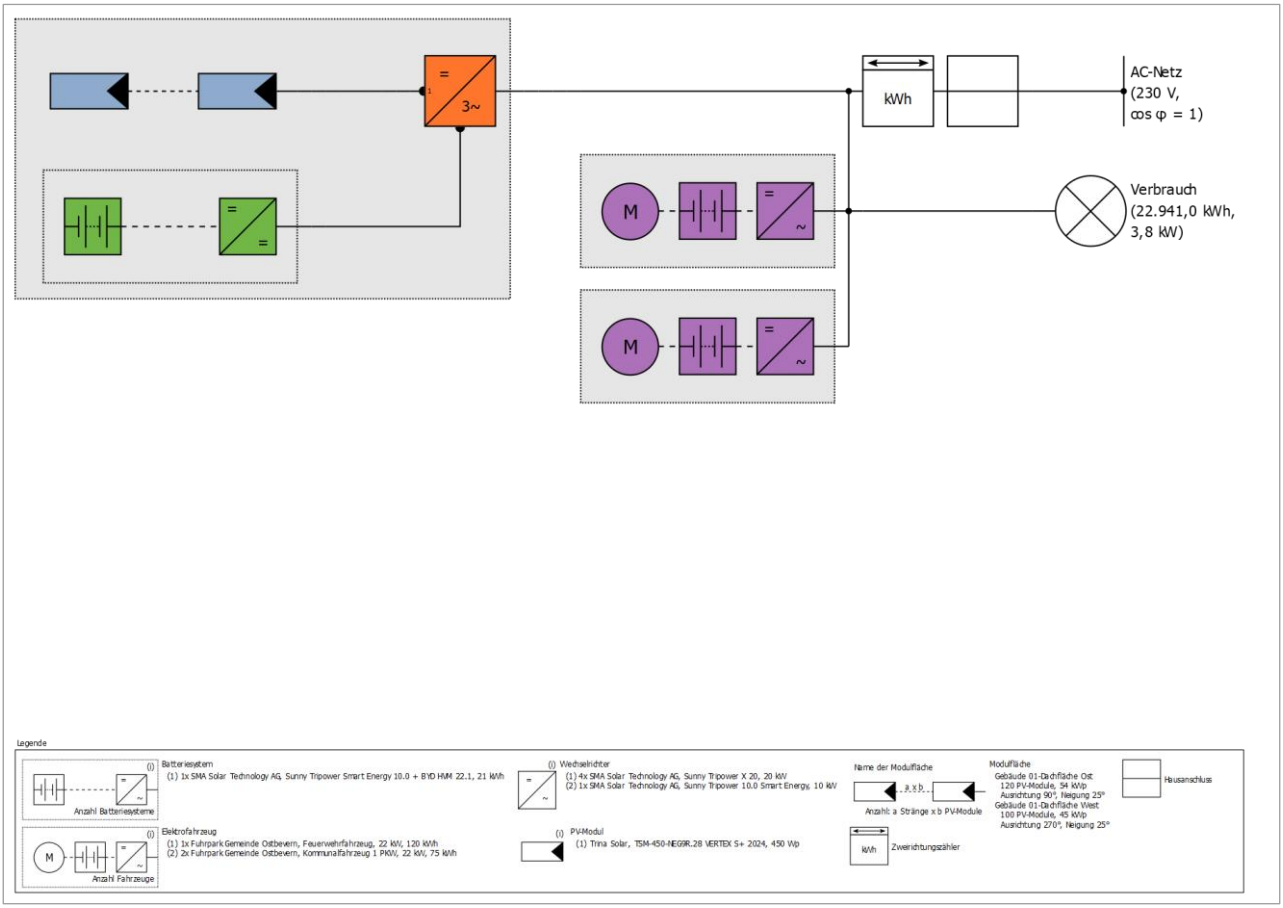


Abbildung: Schaltschema

Ertragsprognose

Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	99,00	kWp
Spez. Jahresertrag	896,52	kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	93,65	%
Ertragsminderung durch Abschattung	0,1	%
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	88.427	kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	15.183	kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	5.886	kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	266	kWh/Jahr
Netzeinspeisung	67.013	kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	23,7	%
Vermiedene CO_2-Emissionen	33.165	kg/Jahr
Autarkiegrad	72,0	%

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	120.955,00	€
Gesamtkapitalrendite	2,05	%
Amortisationsdauer	19 Jahre, 7 Monate	
Stromgestehungskosten	0,1084	€/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, Elektrofahrzeugen und Batteriesystemen

Klimadaten

Standort	Münster, 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	22941 kWh
Feuerwehr Ostbevern	22941 kWh
Spitzenlast	3,8 kW

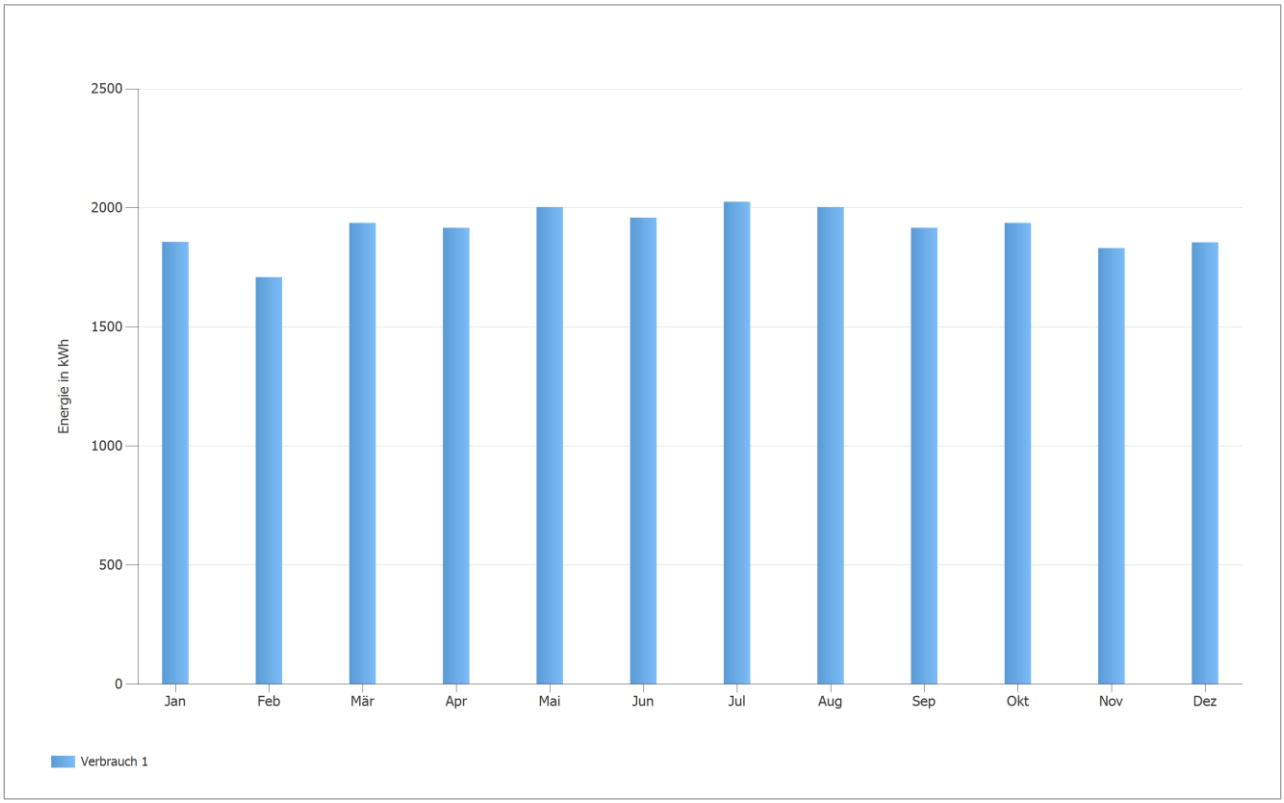


Abbildung: Verbrauch

Modulflächen

1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche Ost	
PV-Module	120 x TSM-450-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v2)	
Hersteller	Trina Solar	
Neigung	25	°
Ausrichtung	Osten 90	°
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet	
PV-Generatorfläche	239,8	m²



Abbildung: 1. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche Ost

2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

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

Name	Gebäude 01-Dachfläche West	
PV-Module	100 x TSM-450-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v2)	
Hersteller	Trina Solar	
Neigung	25	°
Ausrichtung	Westen 270	°
Einbausituation	Dachparallel - gut hinterlüftet	
PV-Generatorfläche	199,8	m²

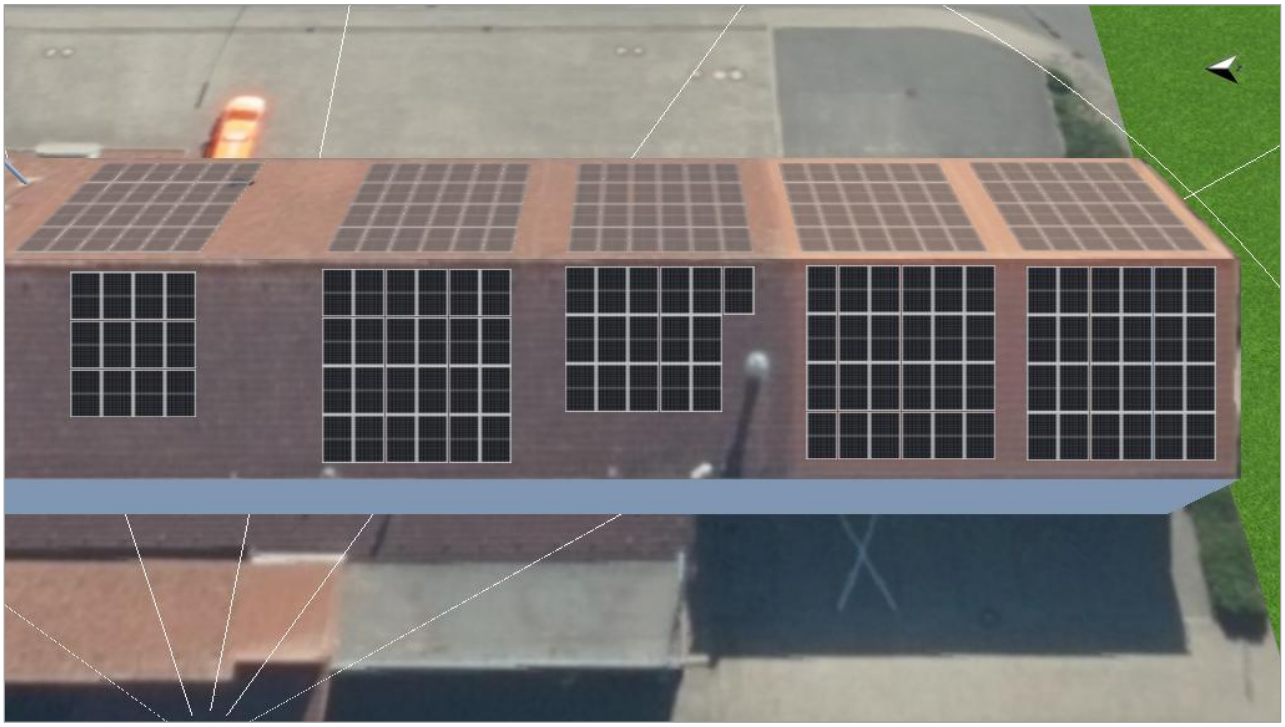


Abbildung: 2. Modulfläche - Gebäude 01-Dachfläche West

Horizontlinie, 3D-Planung

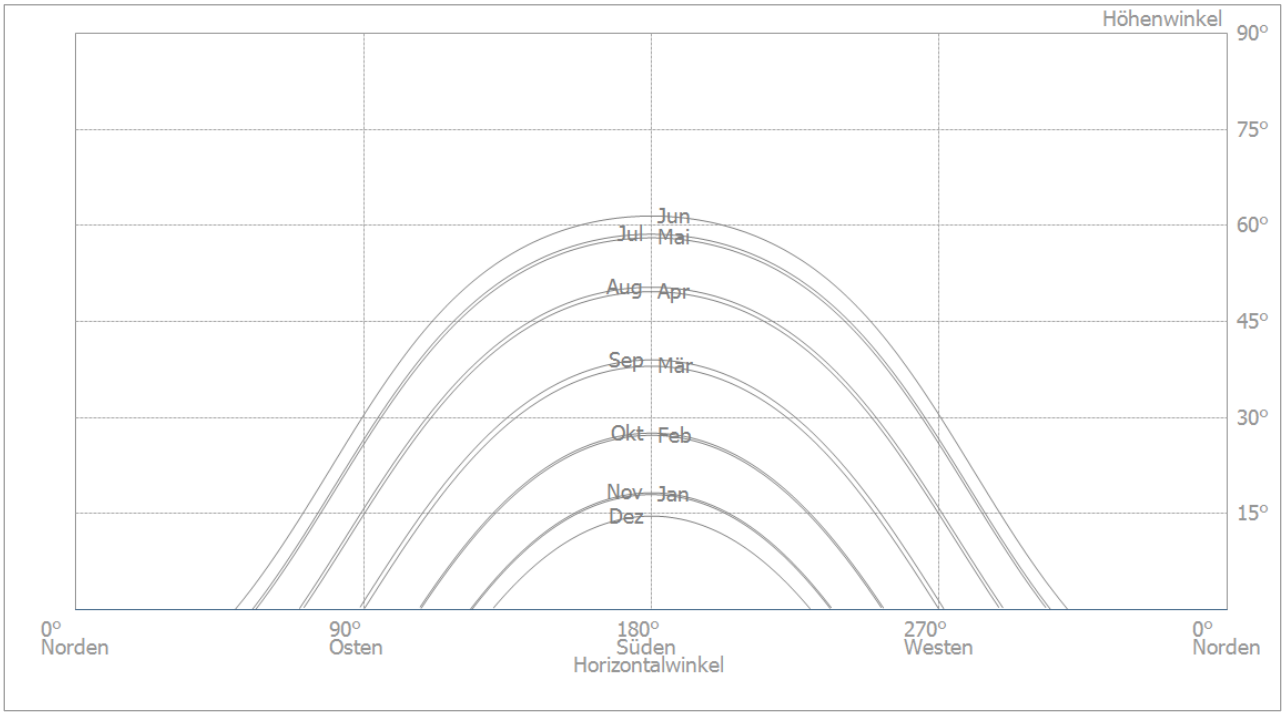


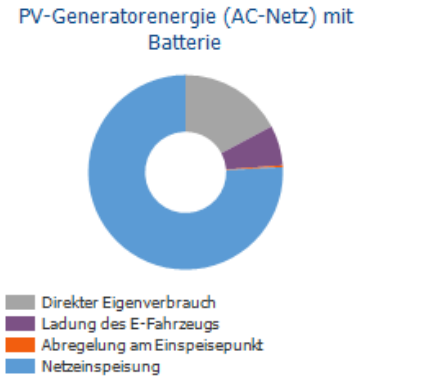
Abbildung: Horizont (3D-Planung)

Simulationsergebnisse

Ergebnisse Gesamtanlage

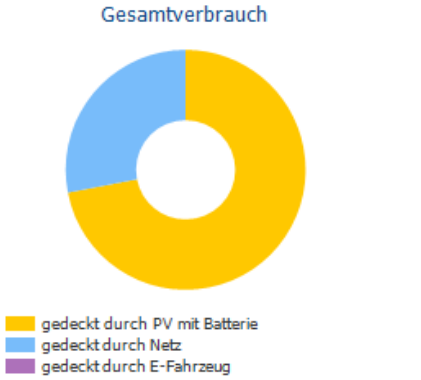
PV-Anlage

PV-Generatorleistung	99,00	kWp
Spez. Jahresertrag	896,52	kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	93,65	%
Ertragsminderung durch Abschattung	0,1	%
PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	88.427	kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	15.183	kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	5.886	kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	266	kWh/Jahr
Netzeinspeisung	67.013	kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	23,7	%
Vermiedene CO_2-Emissionen	33.165	kg/Jahr



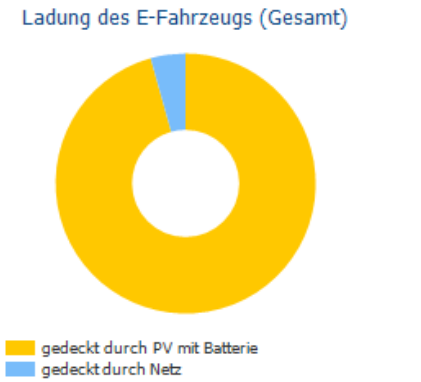
Verbraucher

Verbraucher	22.941	kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	268	kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	6.153	kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	29.362	kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	21.069	kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	8.214	kWh/Jahr
gedeckt durch E-Fahrzeug	0	kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	72,0	%



Elektrofahrzeug

Ladung am Anfang	270	kWh
Ladung des E-Fahrzeugs (Gesamt)	6.153	kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	5.886	kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	267	kWh/Jahr
Entladen des E-Fahrzeugs zur Verbrauchsdeckung	0	kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	618	kWh/Jahr
Verluste in Batterie	1.321	kWh/Jahr
Verbrauch durch gefahrene Kilometer	4484	kWh/Jahr
Fahrleistung pro Jahr	20856	km/Jahr
davon solar	19951	km/Jahr



Batteriesystem

Ladung am Anfang	21	kWh
Batterieladung (Gesamt)	4.737	kWh/Jahr
Batterieenergie zur Verbrauchsdeckung	4.141	kWh/Jahr
Verluste durch Laden/Entladen	494	kWh/Jahr
Verluste in Batterie	123	kWh/Jahr
Zyklenbelastung	4,6	%
Lebensdauer	>20	Jahre

Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	29.362	kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	8.214	kWh/Jahr
Autarkiegrad	72,0	%

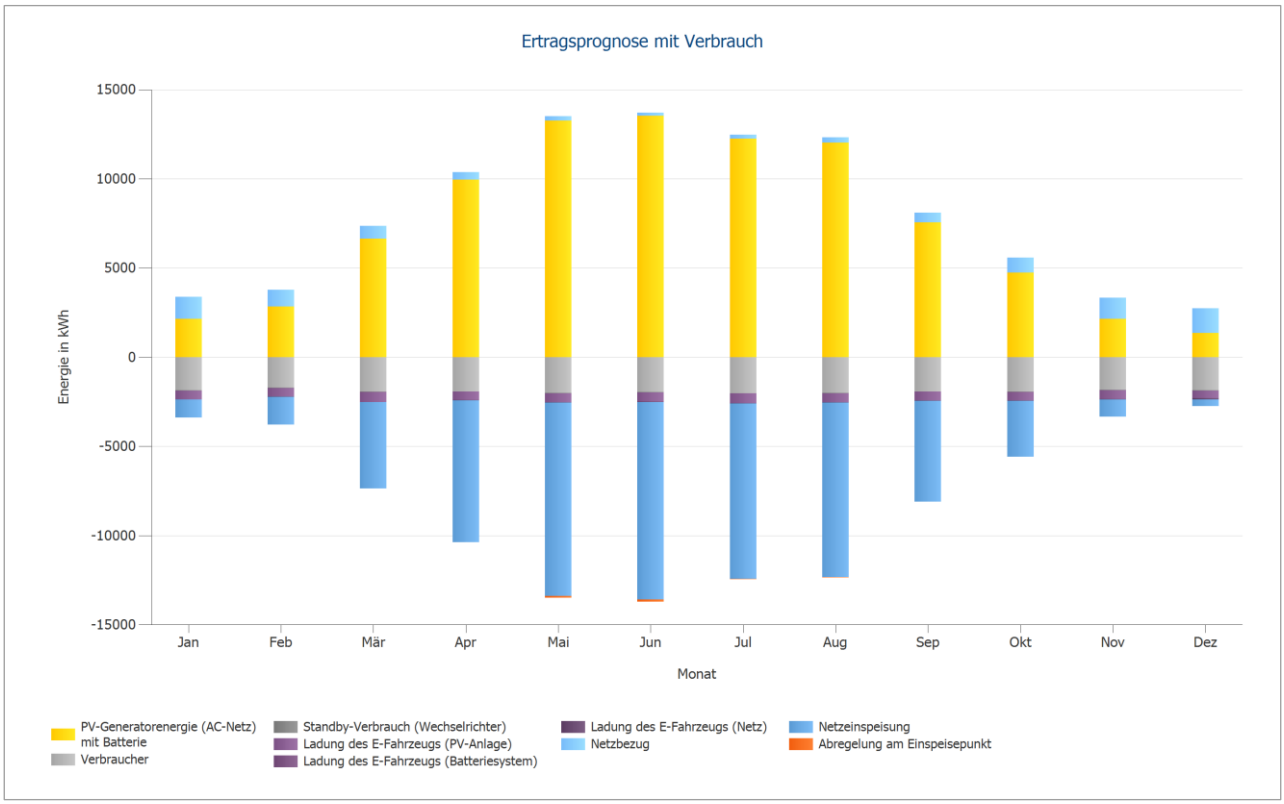


Abbildung: Ertragsprognose mit Verbrauch

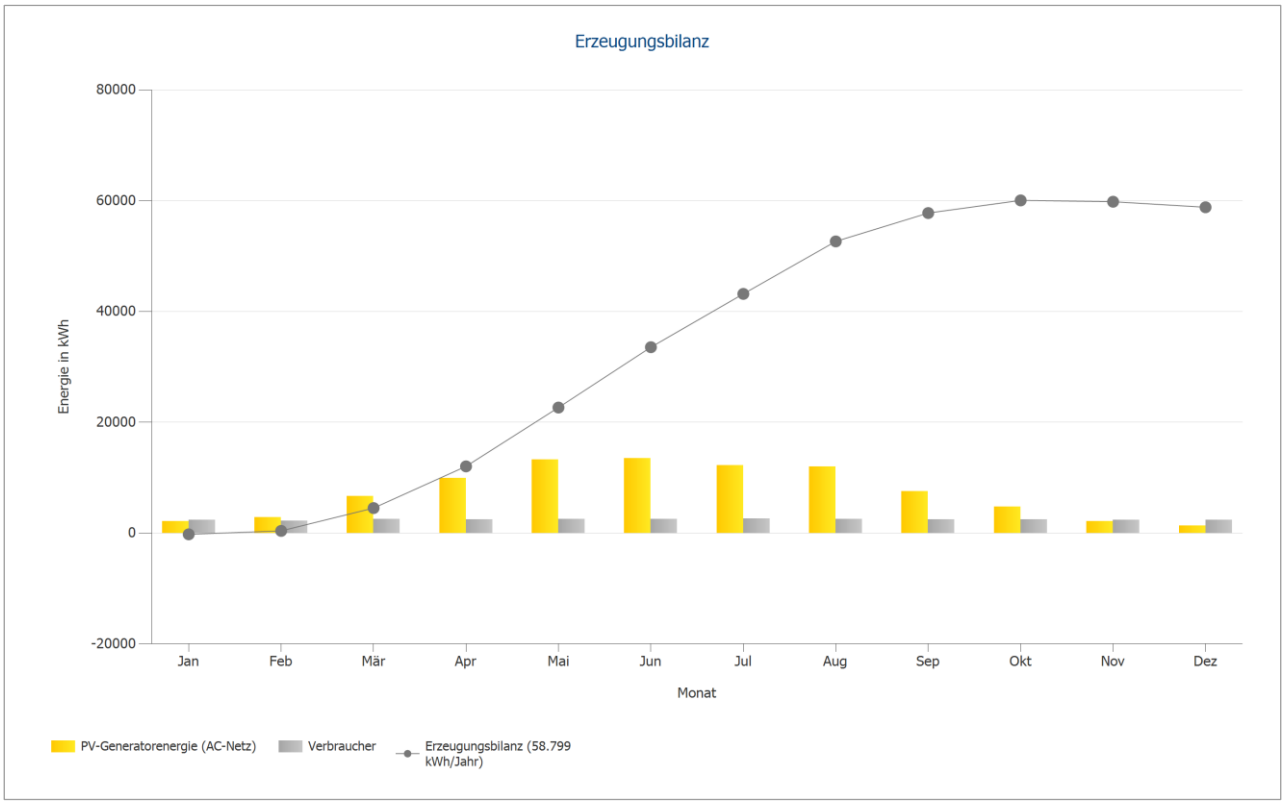


Abbildung: Erzeugungsbilanz

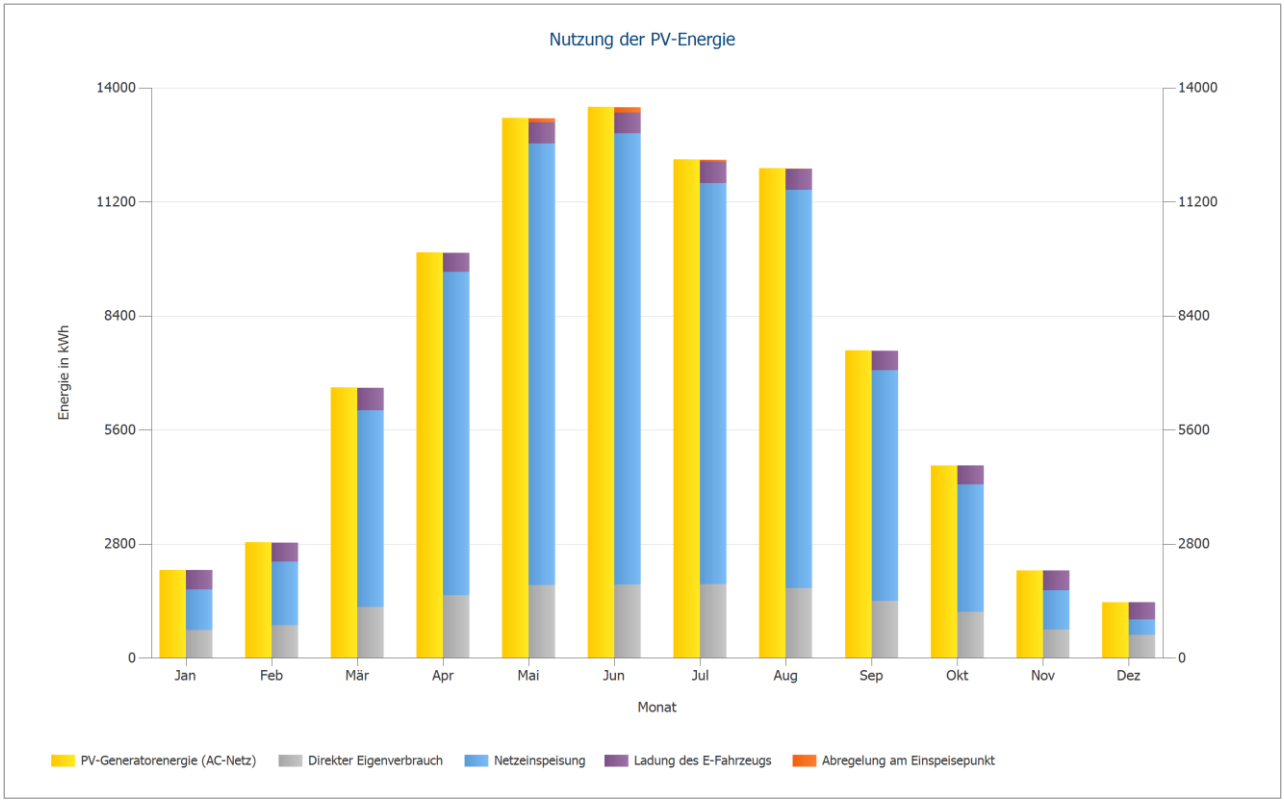


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

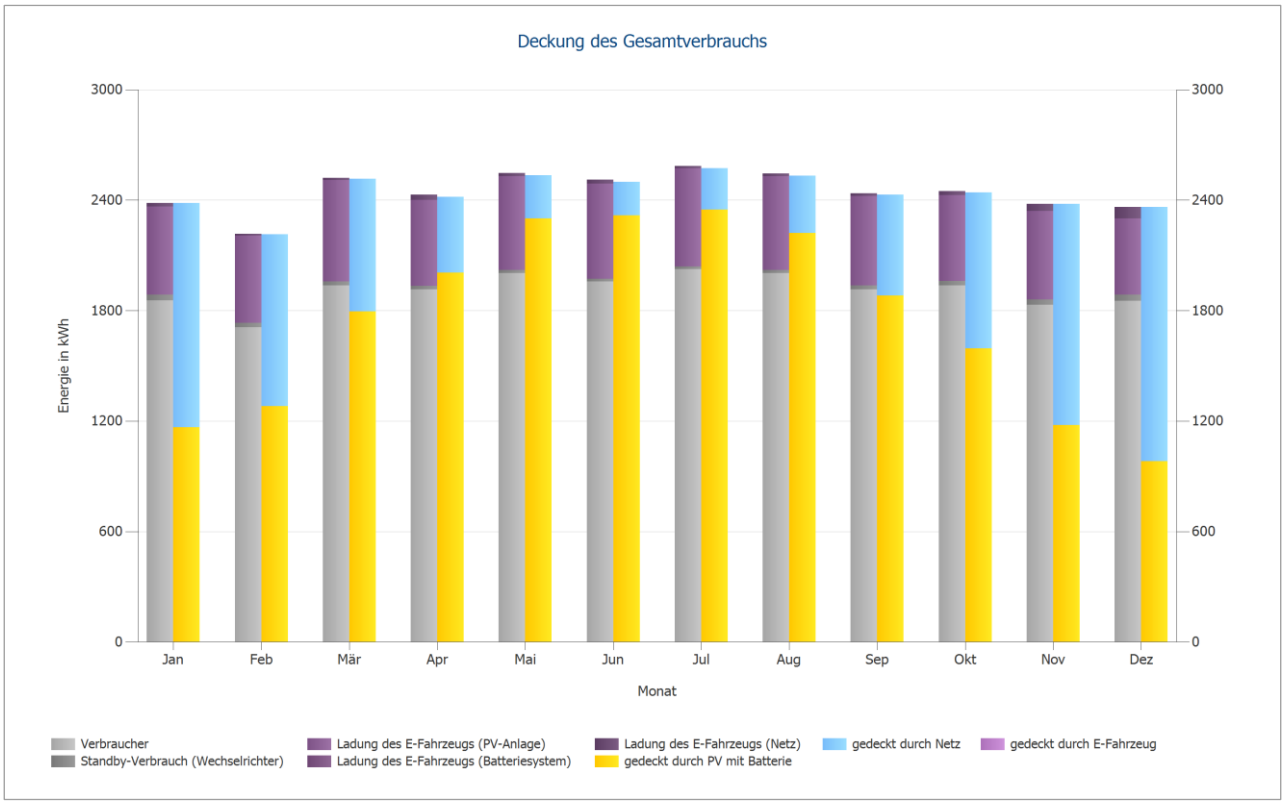


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Energieertrag für GEG

Energieertrag nach DIN V 18599-9

Januar	1561,8 kWh
Februar	2077,5 kWh
März	5122,4 kWh
April	9690,8 kWh
Mai	11430,1 kWh
Juni	12057,7 kWh
Juli	10897,7 kWh
August	9356 kWh
September	6473,5 kWh
Oktober	4077,9 kWh
November	1579,5 kWh
Dezember	914 kWh
Jahreswert	**75.239,0 kWh**

Randbedingungen:
Klimadaten nach DIN V 18599-10
GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE OST
Anlagenleistung: 54
Systemleistungsfaktor: 0,75
Ausrichtung: Ost
Neigung: 30°

GEBÄUDE 01-DACHFLÄCHE WEST
Anlagenleistung: 45
Systemleistungsfaktor: 0,75
Ausrichtung: West
Neigung: 30°

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Überblick

Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	67.013	kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	99	kWp
Betrachtungszeitraum (Eingabe)	20 Jahre	
Kapitalzins	2	%

Beginn, Dauer und Ende der Vergütung

Inbetriebnahme der Anlage	29.10.2025
Vergütungszeitraum Basis	20 Jahre
Verlängerung letztes Kalenderjahr	2 Monate, 2 Tage
Vergütungszeitraum	20 Jahre, 2 Monate, 2 Tage
Ende der Vergütung	31.12.2045

Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	2,05	%
Kumulierter Cashflow	2.443,02	€
Amortisationsdauer	19 Jahre, 7 Monate	
Stromgestehungskosten	0,1084	€/kWh
Fahrkosten ohne PV	7,58	€/100 km
Fahrkosten mit PV	3,39	€/100 km

Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.221,77	€/kWp
Investitionskosten	**120.955,00**	**€**
Investitionen	120.955,00	€
Einmalzahlungen	0,00	€
Förderungen	0,00	€
Jährliche Kosten	2.419,10	€/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00	€/Jahr

Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	4.095,24	€/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	5.366,28	€/Jahr
Bei Inbetriebnahme ab 1. Februar 2026 bis 31. Juli 2026 (§ 21 Abs. 1, § 53 Abs. 1 EEG) - Gebäudeanlagen		
Gültigkeit	01.02.2025 -	31.12.2045
Spezifische Einspeisevergütung	0,0611	€/kWh
Einspeisevergütung	4095,2414	€/Jahr
Gemeinde Ostbevern (Example)		
Arbeitspreis	0,257	€/kWh
Grundpreis	11,9	€/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	1	%/Jahr

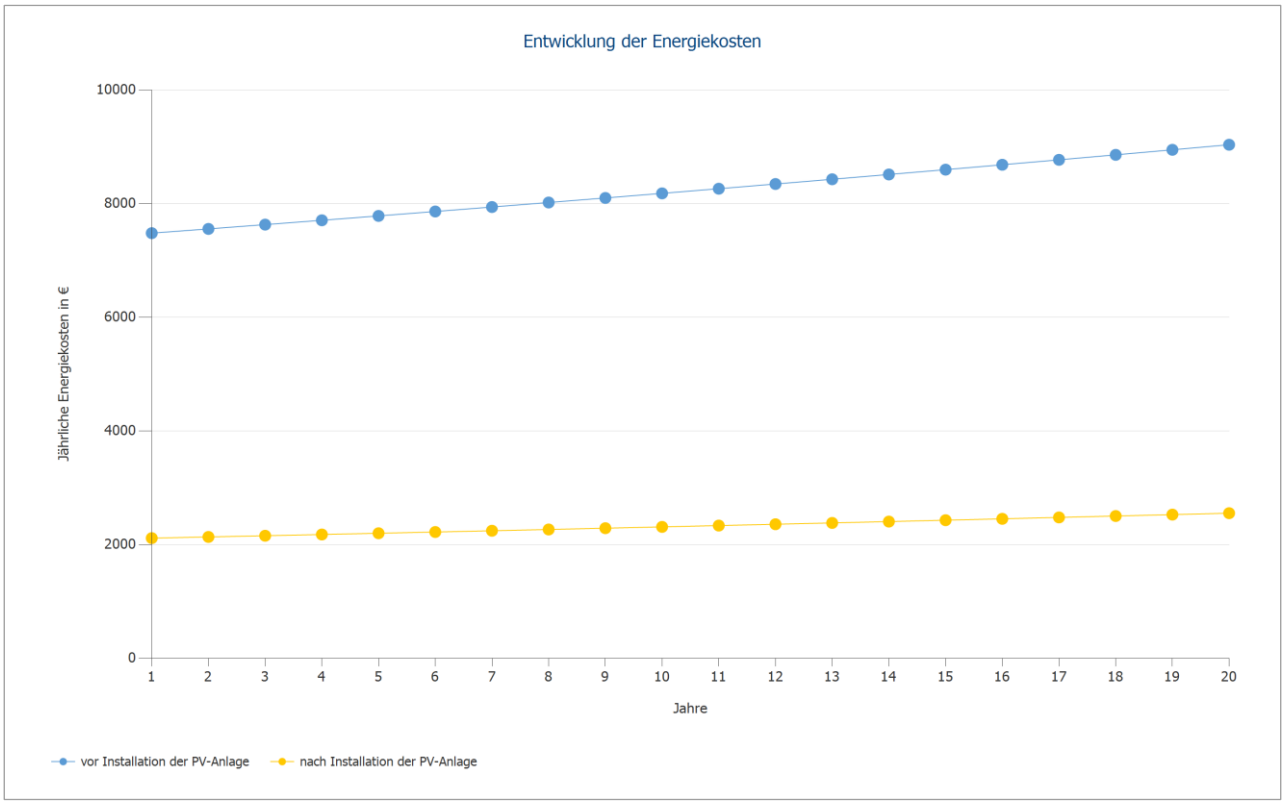


Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Cashflow

Cashflow

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
	29.10.2025 - 28.10.2026	29.10.2026 - 28.10.2027	29.10.2027 - 28.10.2028	29.10.2028 - 28.10.2029	29.10.2029 - 28.10.2030
Investitionen	-120.955,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-2.371,67 €	-2.325,16 €	-2.279,57 €	-2.234,87 €	-2.191,05 €
Einspeisevergütung	4.014,94 €	3.936,22 €	3.859,04 €	3.783,37 €	3.709,19 €
Einsparungen Strombezug	5.261,06 €	5.209,48 €	5.158,41 €	5.107,83 €	5.057,76 €
Jährlicher Cashflow	**-114.050,67 €**	**6.820,54 €**	**6.737,88 €**	**6.656,33 €**	**6.575,90 €**
Kumulierter Cashflow	-114.050,67 €	-107.230,13 €	-100.492,25 €	-93.835,92 €	-87.260,02 €

Cashflow

	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
	29.10.2030 - 28.10.2031	29.10.2031 - 28.10.2032	29.10.2032 - 28.10.2033	29.10.2033 - 28.10.2034	29.10.2034 - 28.10.2035
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-2.148,09 €	-2.105,97 €	-2.064,68 €	-2.024,19 €	-1.984,50 €
Einspeisevergütung	3.636,46 €	3.565,15 €	3.495,25 €	3.426,71 €	3.359,52 €
Einsparungen Strombezug	5.008,17 €	4.959,07 €	4.910,45 €	4.862,31 €	4.814,64 €
Jährlicher Cashflow	**6.496,54 €**	**6.418,25 €**	**6.341,02 €**	**6.264,83 €**	**6.189,66 €**
Kumulierter Cashflow	-80.763,48 €	-74.345,23 €	-68.004,21 €	-61.739,38 €	-55.549,72 €

Cashflow

	Jahr 11	Jahr 12	Jahr 13	Jahr 14	Jahr 15
	29.10.2035 - 28.10.2036	29.10.2036 - 28.10.2037	29.10.2037 - 28.10.2038	29.10.2038 - 28.10.2039	29.10.2039 - 28.10.2040
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-1.945,59 €	-1.907,44 €	-1.870,04 €	-1.833,38 €	-1.797,43 €
Einspeisevergütung	3.293,65 €	3.229,07 €	3.165,75 €	3.103,68 €	3.042,82 €
Einsparungen Strombezug	4.767,44 €	4.720,70 €	4.674,42 €	4.628,59 €	4.583,21 €
Jährlicher Cashflow	**6.115,50 €**	**6.042,33 €**	**5.970,13 €**	**5.898,89 €**	**5.828,60 €**
Kumulierter Cashflow	-49.434,22 €	-43.391,89 €	-37.421,76 €	-31.522,87 €	-25.694,27 €

Cashflow

	Jahr 16	Jahr 17	Jahr 18	Jahr 19	Jahr 20
	29.10.2040 - 28.10.2041	29.10.2041 - 28.10.2042	29.10.2042 - 28.10.2043	29.10.2043 - 28.10.2044	29.10.2044 - 28.10.2045
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten	-1.762,18 €	-1.727,63 €	-1.693,76 €	-1.660,54 €	-1.627,98 €
Einspeisevergütung	2.983,16 €	2.924,67 €	2.867,32 €	2.811,10 €	2.755,98 €
Einsparungen Strombezug	4.538,28 €	4.493,79 €	4.449,73 €	4.406,10 €	4.362,91 €
Jährlicher Cashflow	**5.759,26 €**	**5.690,83 €**	**5.623,29 €**	**5.556,66 €**	**5.490,91 €**
Kumulierter Cashflow	-19.935,01 €	-14.244,18 €	-8.620,89 €	-3.064,23 €	2.426,68 €

Cashflow

	Jahr 21
	29.10.2045 - 31.12.2045
Investitionen	0,00 €
Betriebskosten	-279,86 €
Einspeisevergütung	166,08 €
Einsparungen Strombezug	130,12 €
Jährlicher Cashflow	**16,34 €**
Kumulierter Cashflow	2.443,02 €

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

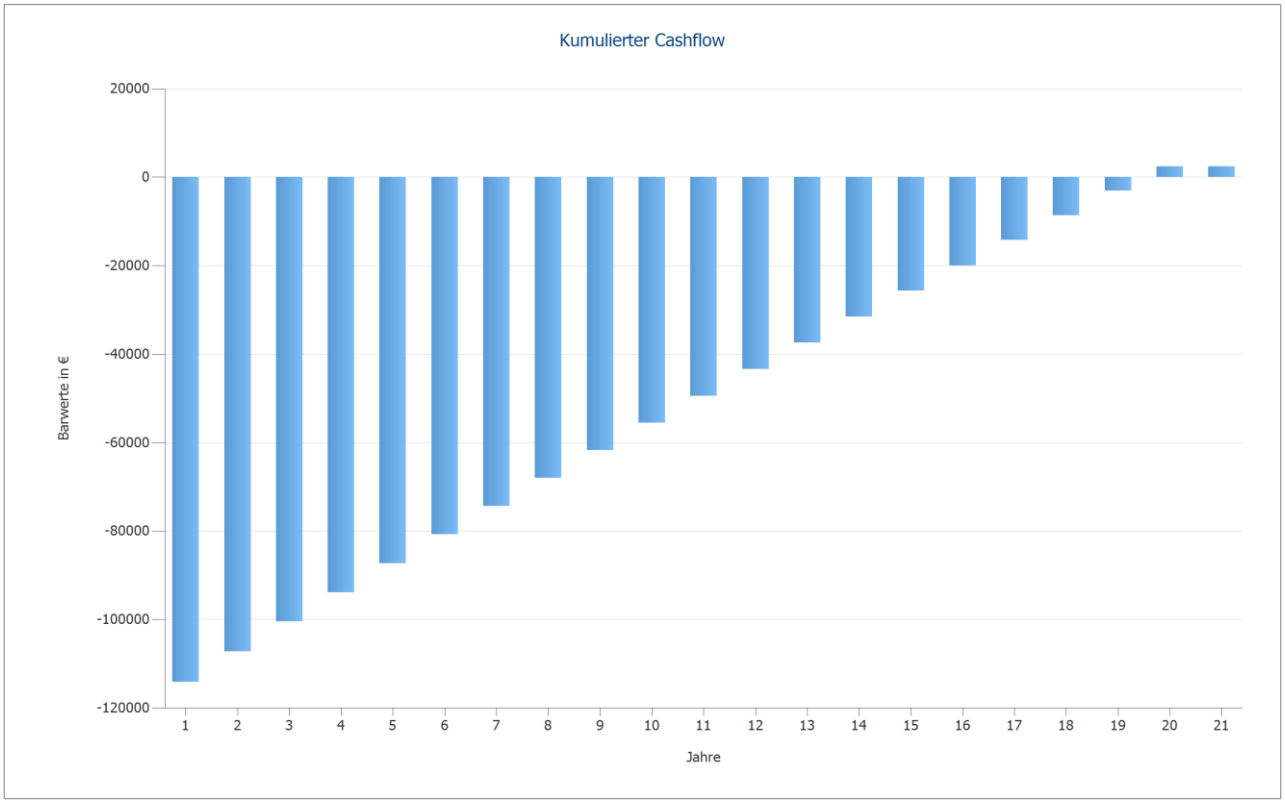


Abbildung: Kumulierter Cashflow