



Verantw.
Nico Grallert
IBE IngenieurBüro Eilf GmbH & Co. KG
Richard-Wagner-Straße 4
23556 Lübeck
info@ib-eilf.de
0451 70 283 45

Projektbericht: Grundschule Techentin

12.06.2020

Impressum

vela solaris

Vela Solaris AG
Stadthausstrasse 125
CH-8400 Winterthur

T: +41 55 220 71 00
E: info@velasolaris.com
W: www.velasolaris.com

UID Nr: CHE-113.341.712

Inhaltsverzeichnis

Projektdaten	2	-	2
Projektstandort - Google-Karte	3	-	3
PV-Module	4	-	4
PV-Anlage zweifach - Auslegungsvarianten	5	-	5
PV-Anlage zweifach - Ertragswerte	6	-	6
PV-Anlage zweifach - Energieflussdiagramm	7	-	7
PV-Anlage zweifach - Ausgabe - Graphen (Allgemein)	8	-	9
Wirtschaftlichkeit	21	-	23

Stammdaten

Projektname	Grundschule Techentin
Kommentar	
Planungsverantwortung	Nico Grallert
Software v.:	10.0.20.9375
Jährlicher Energieertrag AC [kWh]	20.897
Jährlicher Energieertrag DC [kWh]	21.371
Anzahl der Module	28
Anlagenleistung	10,5 kWp
Ausrichtung [°]	200,78
Dachneigung [°]	18,25
Ausgelegte Fläche	51,34 m²

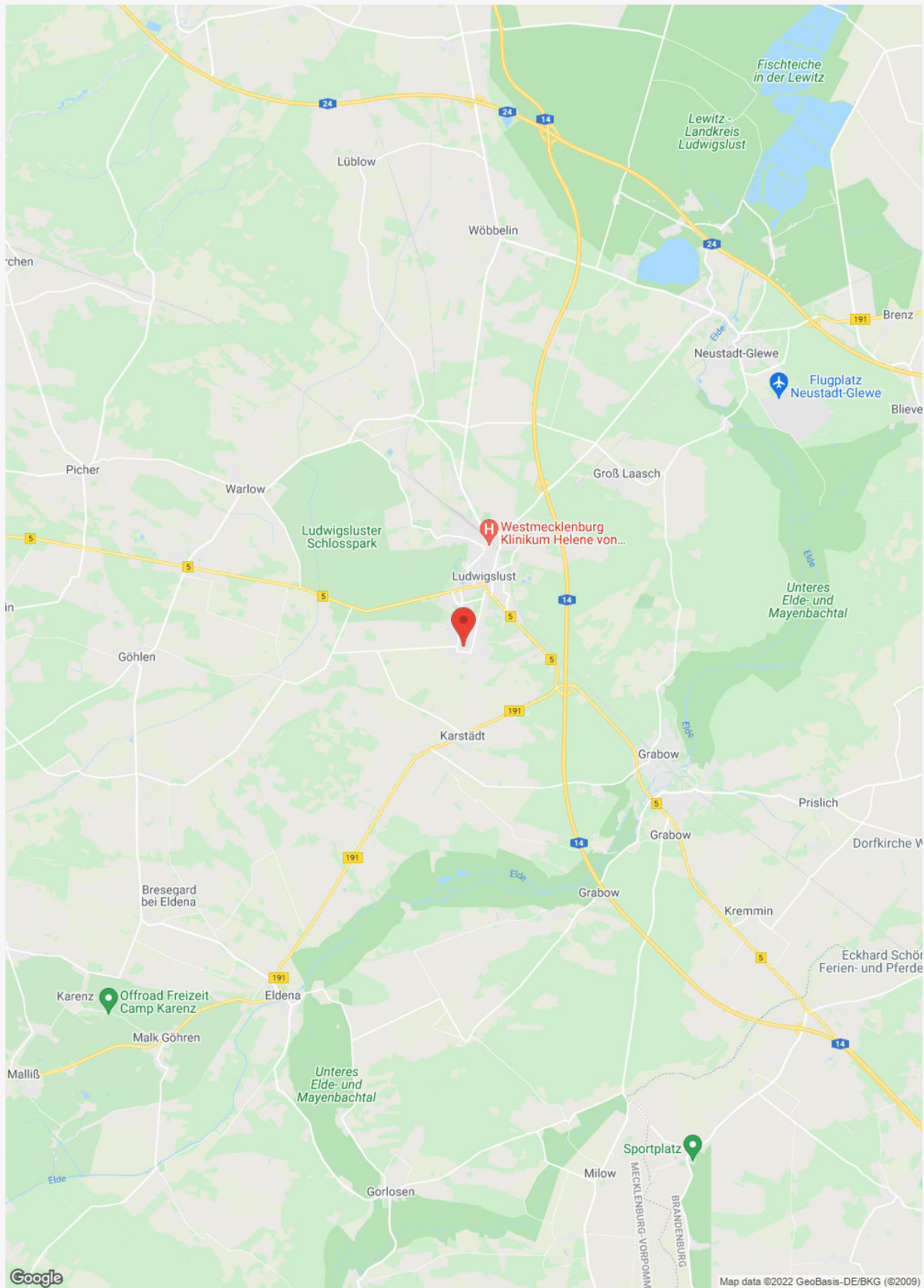
Projektadresse

Name	Grundschule Techentin
Straße	Schulstraße 5
Postleitzahl	19288
Stadt	Ludwigslust / OT Techentin
Telefon	
Email	
Notizen	
Land	Deutschland
Breitengrad [°]	53,30876
Längengrad [°]	11,48926
Höhe über NN [m]	31

Lieferadresse

Name	Grundschule Techentin
Straße	Schulstraße 5
Postleitzahl	19288
Stadt	Ludwigslust / OT Techentin
Land	Deutschland

Projektstandort - Google-Karte



PV-Module [Dach Südwest]

Hersteller:	Trina Solar Energy Co., Ltd
Name	Trina Solar TSM-375DE08M.08 (II) - (BF, HC, MBB, R35, EVO2)
Breite [mm]:	1040
Höhe [mm]:	1763
Dicke [mm]:	35
Rahmung:	Aluminium
Gewicht (kg)	20
Leistung [Watt]:	375
Zelltyp:	Monocrystalline
Klemmsystem:	An beiden Seiten
Rahmenfarbe	Schwarz
Temperaturkoeffizient [%/°C]:	-0,36
Wirkungsgrad STC:	0,205
Ausgangsstrom MPP - STC [A]:	10,89
Ausgangsspannung MPP - STC [V]:	34,4
Kurzschlussstrom [A]:	11,45
Leerlaufspannung (V):	41,6
Temperaturkoeffizient Strom [%/K]:	0,04
Temperaturkoeffizient Spannung [%/K]:	-0,26
Max. Systemspannung EU:	1500
Maximaler Rückflußstrom [A]	20
Galvanische Trennung erforderlich:	Nein

PV-Anlage zweifach

(Planung Aktiv & Simuliert)

Wechselrichterauslegung

Automatische Auslegung 2

Energieertrag AC 20.897 kWh
Performance Ratio 86,6 %

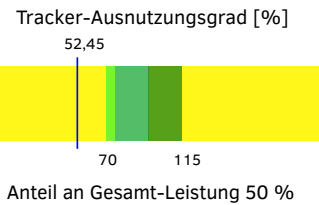
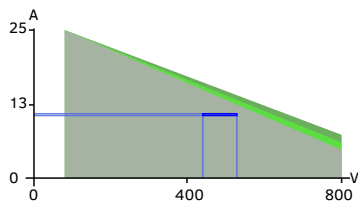
Leistungsverhältnis Berechnung

Benutze die WR Nominal AC Leistung für das Leistungsverhältnis
Berechne den Kehrwert des Leistungsverhältnisses

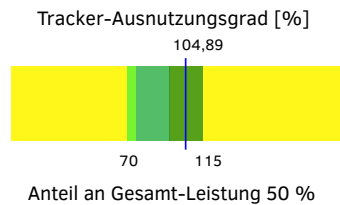
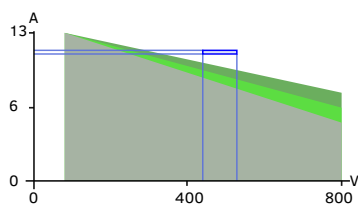
2 x SYMO GEN24 10.0 PLUS Nennleistungsverhältnis : 105 %

Eingang	Anzahl Strings	Module/String	GF	Dachname
A	1	14	2	Dach Südwest
B	1	14	1	Dach Südwest II

Eingang A



Eingang B



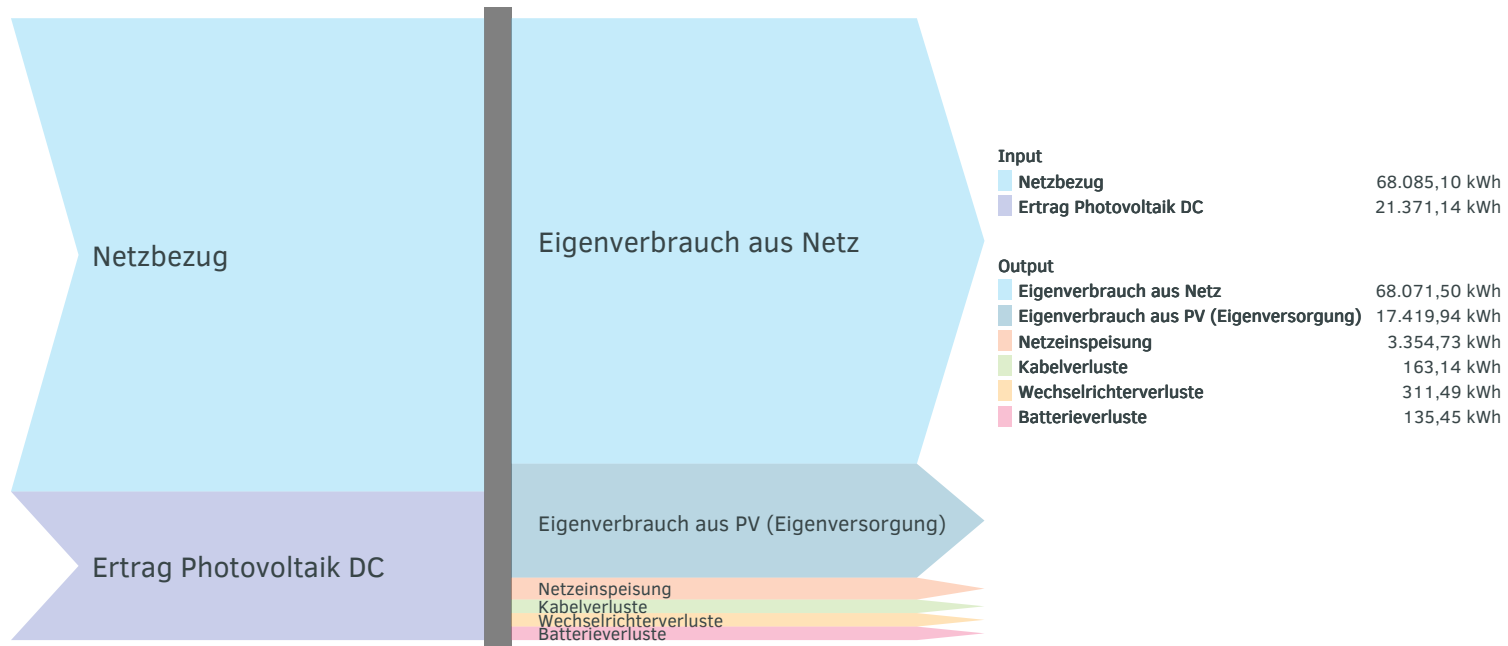
Ertragswerte

Photovoltaik System	
PV-Generatorleistung	21,00 kW
i Nominale Nennleistung aller Module nach STC (Standard Test Bedingungen)	
Spezifischer Jahresertrag	995,07 kWh/kWp/a
i Energieproduktion der Wechselrichter pro kWp.	
Anlagennutzungsgrad (Performance Ratio)	86,64 %
i Verhältnis zwischen dem tatsächlichen und theoretische möglichen Energieertrag der Anlage	
PV-Energieertrag (AC-Netz)	20.896,52 kWh
i Energiemenge am Netzeinspeisepunkt im ersten Jahr	
PV-Generatorfläche	102,68 m ²
i gesamte Bruttofläche aller PV-Module	
Vermiedene CO²-Emissionen	12.537,91 kg
i bezogen auf die CO ² Emissionen die ohne PV Energieertrag üblicherweise durch Graustromproduktion emittiert würden	

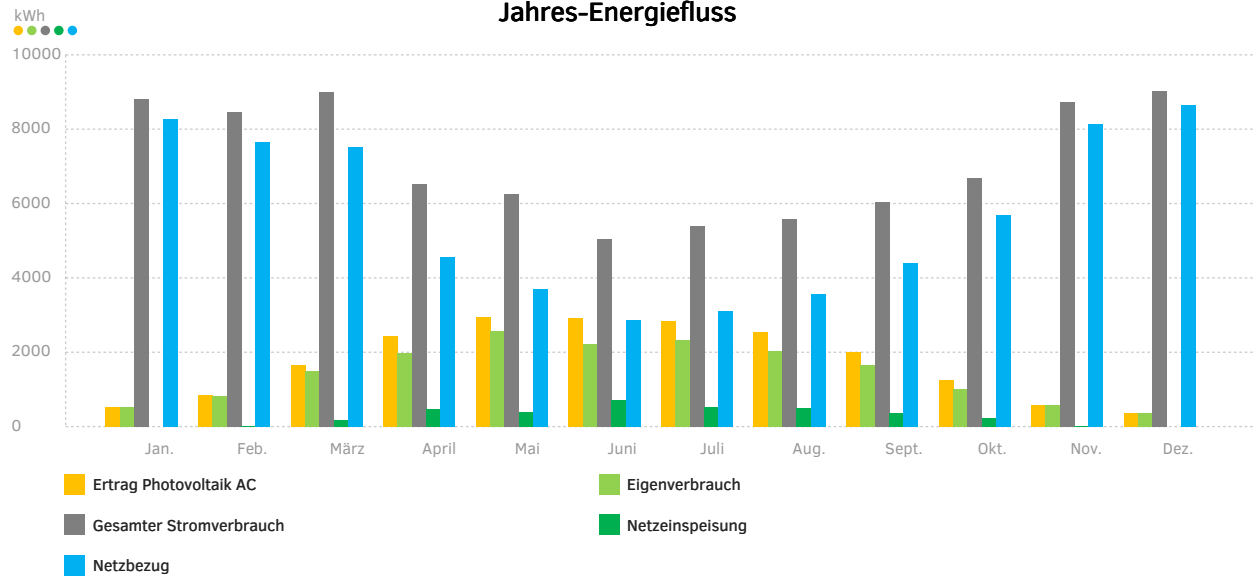
Energiefluss	
Gesamtverbrauch	85.491,41 kWh
i Summe des Stromverbrauchs aus Verbrauchsprofilen und Standby Verbrauch der Wechselrichter	
Eigenversorgung	17.419,94 kWh
i Stromverbrauch, der durch die eigene Stromproduktion gedeckt ist (Eigenverbrauch durch PV)	
Eigenverbrauch	17.541,79 kWh
i PV-Stromproduktion, die direkt zur Deckung des Verbrauchs und zur Beladung von Batterien verwendet wird	
Eigenverbrauchsquote	83,95 %
i Anteil des Eigenverbrauchs am PV-Energieertrag (AC-Netz)	
Solarer Deckungsanteil (Autarkiegrad)	20,38%
i Anteil der Eigenversorgung am Gesamtverbrauch	
Netzeinspeisung	3.354,73 kWh
i PV-Energieertrag (AC Netz) abzüglich des Eigenverbrauchs	
Netzbezug	68.085,10 kWh
i Elektrischer Verbrauch von Profilen - Eigenverbrauch + Batteriespeicherverluste	
Elektrischer Verbrauch von Profilen	75.000,01 kWh
i Summe des elektrischen Verbrauchs der stündlichen Profile	
Batteriespeicherverluste	135,45 kWh
i Gesamtverbrauch der Batterie	

Einstrahlungs-/Klimadaten	
Norm-Aussentemperatur	-12,00 °C
i Tiefstes Zweitagesmittel der Lufttemperatur, das 10 mal in 20 Jahren erreicht oder unterschritten wird.	
Globalstrahlung, Jahressumme	1.024,81 kWh/m ²
i Globale Einstrahlung auf die horizontale Ebene.	
Globale Strahlung - Interpolationsstationen	Hamburg, Rostock-Warnemunde, Seehausen
i Globale Strahlung - Interpolationsstationen	
Lufttemperatur - Interpolationsstationen	SCHWERIN, Parchim Dolpa, LAAGE, FASSBERG (GER-AFB), WAREN, NEURUPPIN
i Lufttemperatur - Interpolationsstationen	
Meteonorm Version	8.0.4.19761
i Meteonorm Version	
Meteonorm Erstellungsdatum	2021-06-03
i Das Datum, an welchem die Meteonorm API erstellt (kompiliert) wurde.	
Meteonorm Jahr	2005
i Zeigt ein Beispieljahr als Platzhalter. Das Jahr 2005 ist der Mittelwert der Periode 1996-2015, auf welcher die Daten beruhen.	

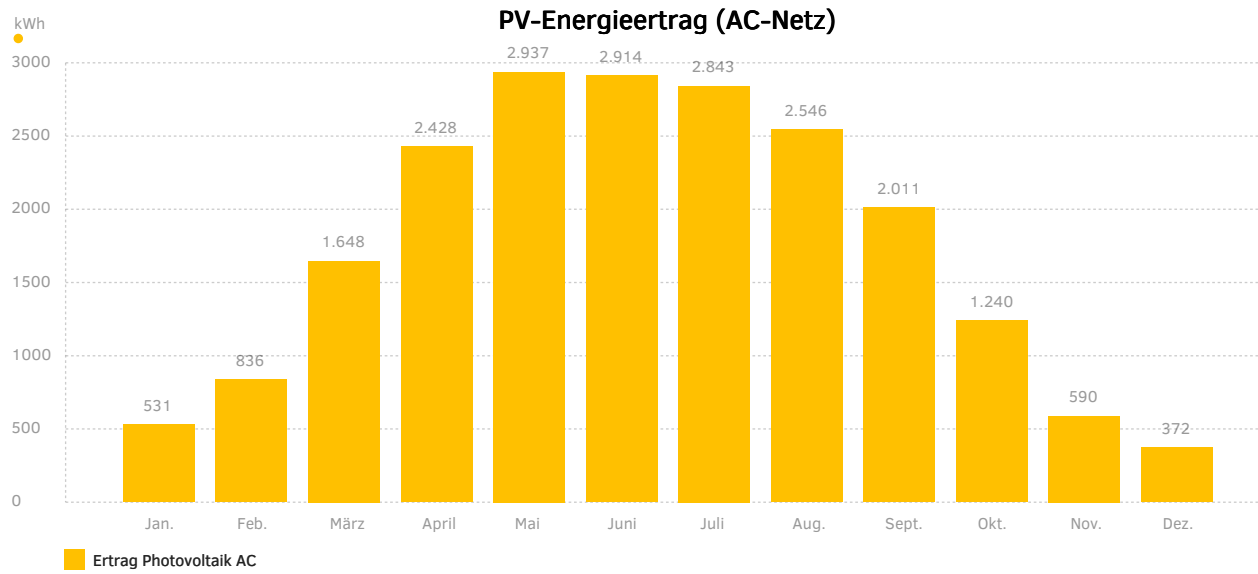
Energieflussdiagramm elektrisch



Jahres-Energiefluss

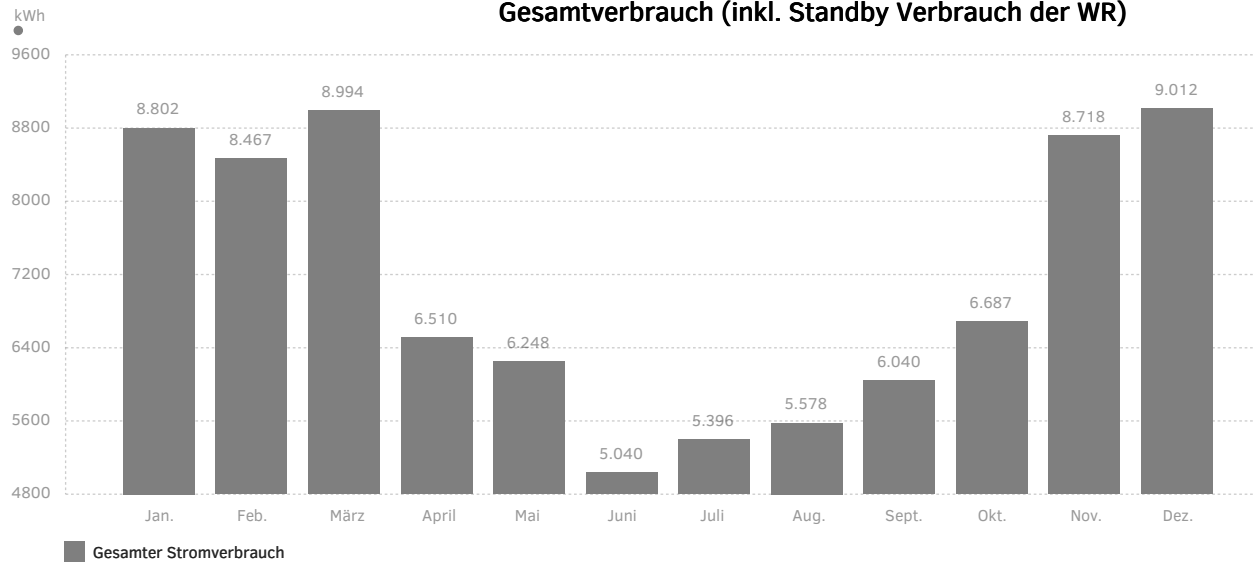


Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	836,16	1.647,68	2.428,48	2.937,34	2.913,70	2.843,20	2.546,00	2.011,18	1.239,85	590,07	372,04	20.896,52	Ertrag Photovoltaik AC
530,80	821,94	1.484,08	1.969,74	2.555,84	2.205,95	2.322,27	2.035,34	1.659,90	1.003,73	580,15	372,04	17.541,79	Eigenverbrauch
8.802,14	8.466,87	8.993,70	6.509,84	6.248,31	5.039,77	5.395,99	5.577,87	6.039,97	6.686,82	8.718,02	9.012,12	85.491,41	Gesamter Stromverbrauch
0,00	14,22	163,60	458,74	381,49	707,75	520,93	510,67	351,27	236,13	9,93	0,00	3.354,73	Netzeinspeisung
8.273,22	7.651,01	7.518,70	4.556,12	3.710,37	2.856,46	3.094,18	3.558,63	4.391,55	5.692,99	8.140,65	8.641,22	68.085,10	Netzbezug

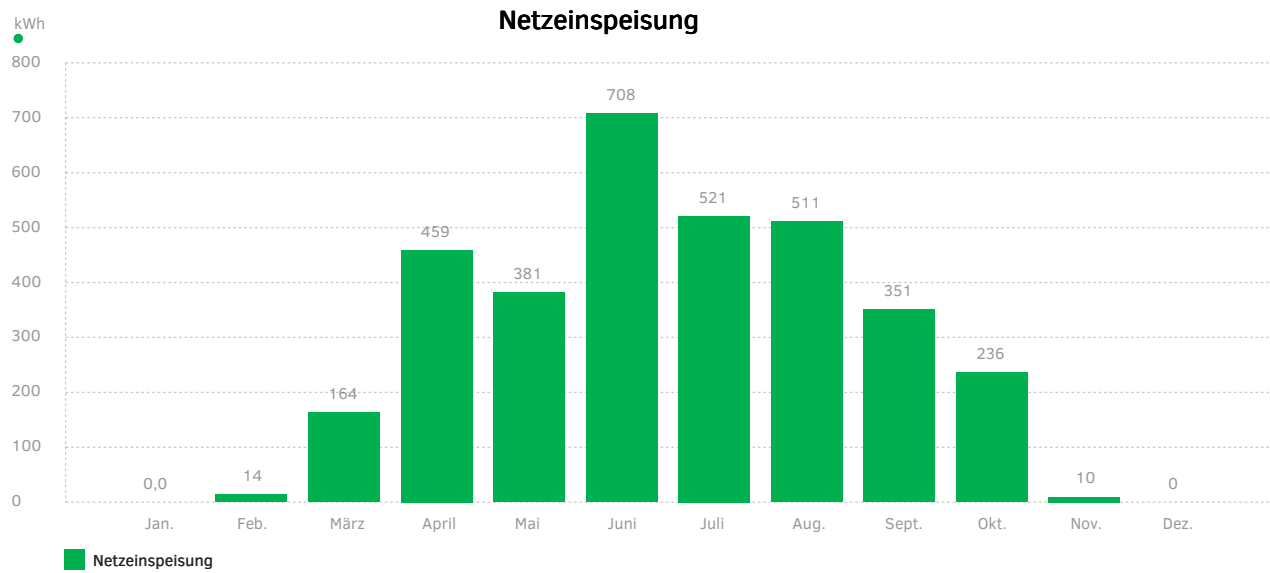


Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	836,16	1.647,68	2.428,48	2.937,34	2.913,70	2.843,20	2.546,00	2.011,18	1.239,85	590,07	372,04	20.896,52	Ertrag Photovoltaik AC

Gesamtverbrauch (inkl. Standby Verbrauch der WR)

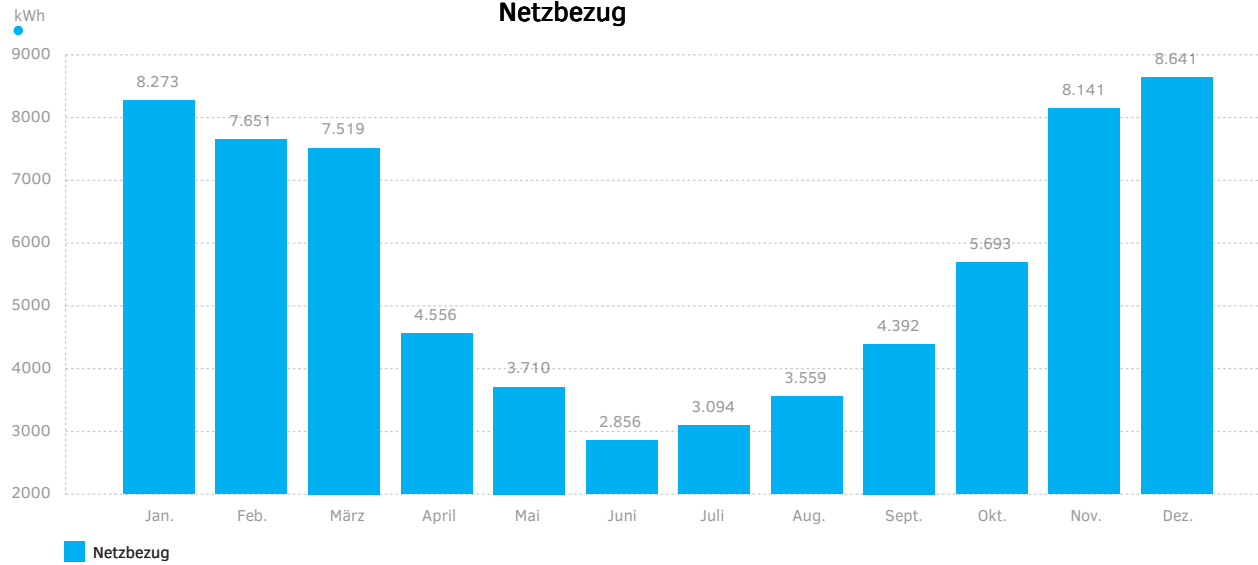


Monat	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	Gesamter Stromverbrauch
	8.802,14	8.466,87	8.993,70	6.509,84	6.248,31	5.039,77	5.395,99	5.577,87	6.039,97	6.686,82	8.718,02	9.012,12	85.491,41	

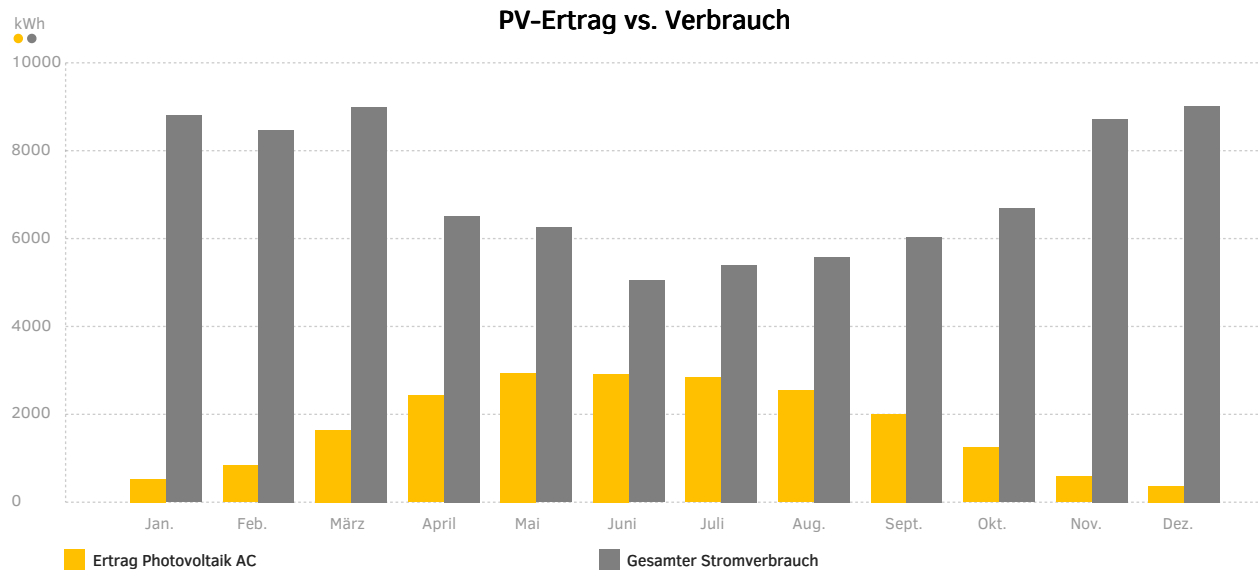


Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
0,00	14,22	163,60	458,74	381,49	707,75	520,93	510,67	351,27	236,13	9,93	0,00	3.354,73	Netzeinspeisung

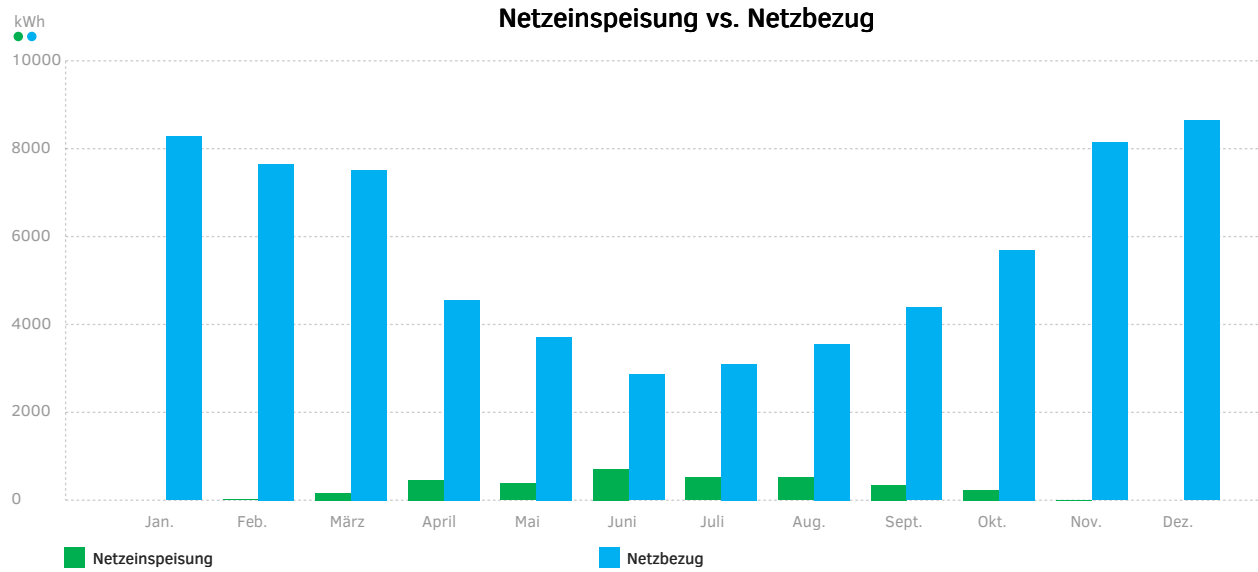
Netzbezug



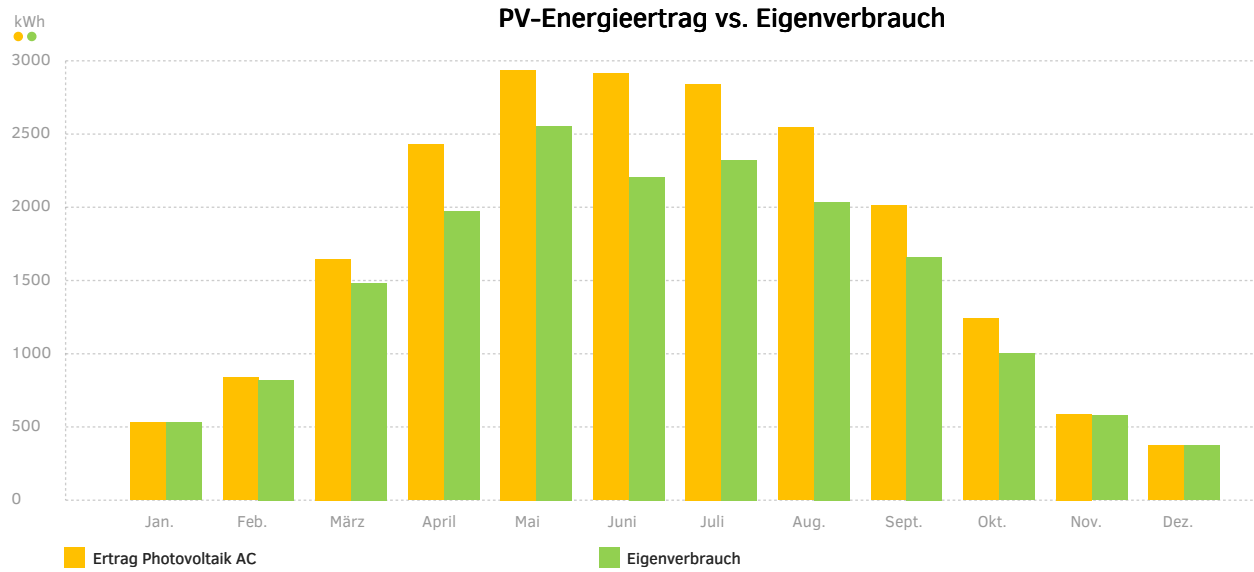
Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	Netzbezug
8.273,22	7.651,01	7.518,70	4.556,12	3.710,37	2.856,46	3.094,18	3.558,63	4.391,55	5.692,99	8.140,65	8.641,22	68.085,10	



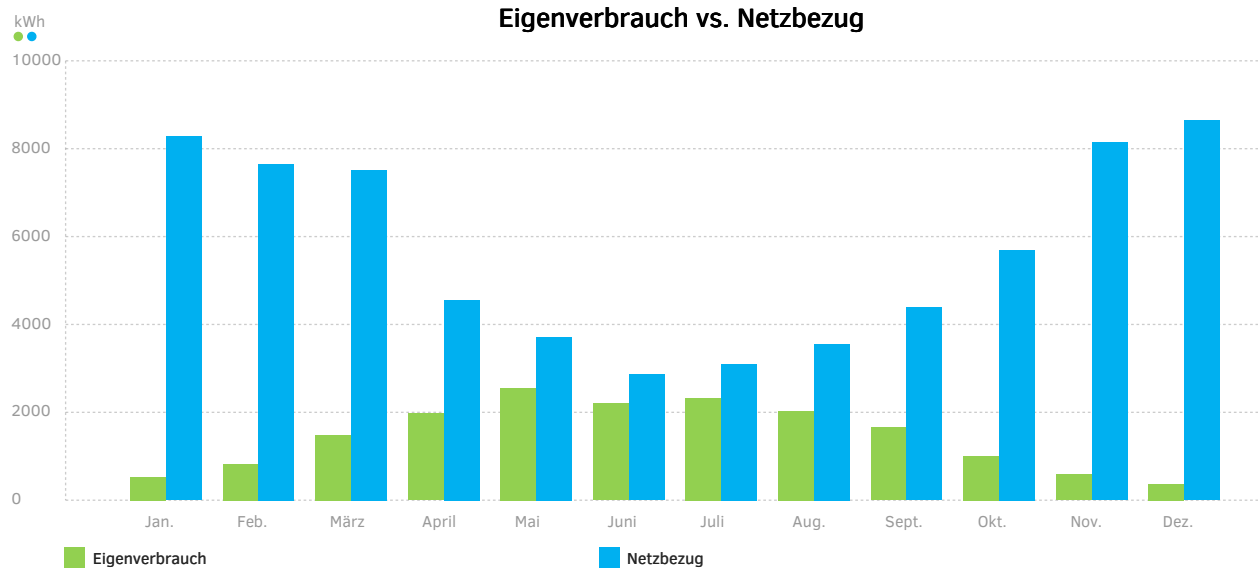
Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	836,16	1.647,68	2.428,48	2.937,34	2.913,70	2.843,20	2.546,00	2.011,18	1.239,85	590,07	372,04	20.896,52	Ertrag Photovoltaik AC
8.802,14	8.466,87	8.993,70	6.509,84	6.248,31	5.039,77	5.395,99	5.577,87	6.039,97	6.686,82	8.718,02	9.012,12	85.491,41	Gesamter Stromverbrauch



Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
0,00	14,22	163,60	458,74	381,49	707,75	520,93	510,67	351,27	236,13	9,93	0,00	3.354,73	Netzeinspeisung
8.273,22	7.651,01	7.518,70	4.556,12	3.710,37	2.856,46	3.094,18	3.558,63	4.391,55	5.692,99	8.140,65	8.641,22	68.085,10	Netzbezug

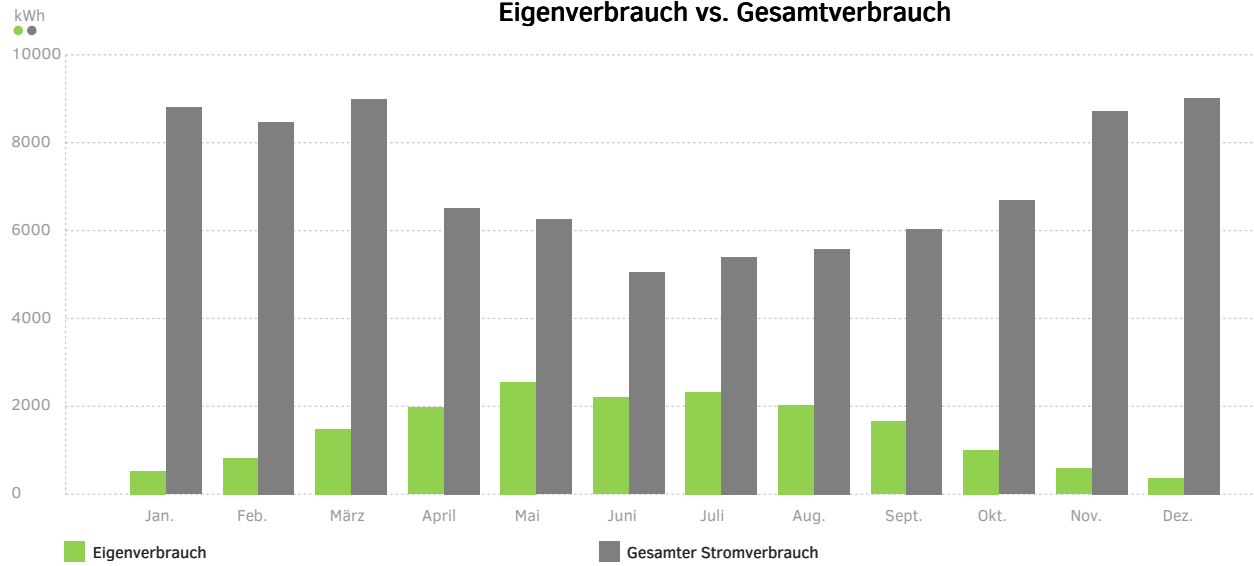


Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	836,16	1.647,68	2.428,48	2.937,34	2.913,70	2.843,20	2.546,00	2.011,18	1.239,85	590,07	372,04	20.896,52	Ertrag Photovoltaik AC
530,80	821,94	1.484,08	1.969,74	2.555,84	2.205,95	2.322,27	2.035,34	1.659,90	1.003,73	580,15	372,04	17.541,79	Eigenverbrauch



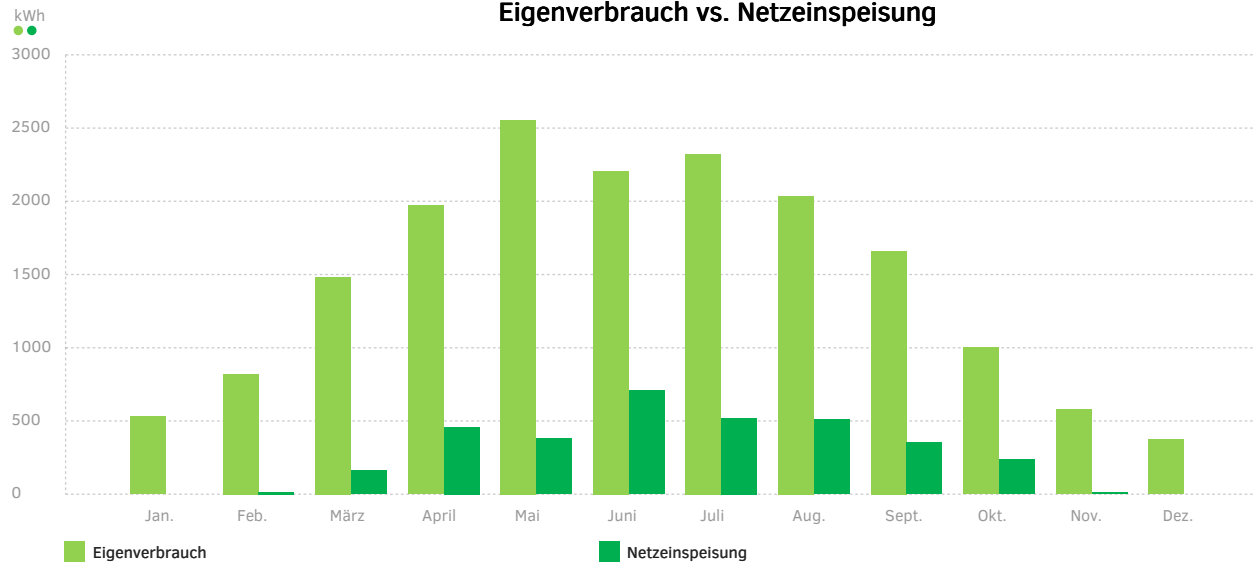
Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	821,94	1.484,08	1.969,74	2.555,84	2.205,95	2.322,27	2.035,34	1.659,90	1.003,73	580,15	372,04	17.541,79	Eigenverbrauch
8.273,22	7.651,01	7.518,70	4.556,12	3.710,37	2.856,46	3.094,18	3.558,63	4.391,55	5.692,99	8.140,65	8.641,22	68.085,10	Netzbezug

Eigenverbrauch vs. Gesamtverbrauch



Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	821,94	1.484,08	1.969,74	2.555,84	2.205,95	2.322,27	2.035,34	1.659,90	1.003,73	580,15	372,04	17.541,79	Eigenverbrauch
8.802,14	8.466,87	8.993,70	6.509,84	6.248,31	5.039,77	5.395,99	5.577,87	6.039,97	6.686,82	8.718,02	9.012,12	85.491,41	Gesamter Stromverbrauch

Eigenverbrauch vs. Netzeinspeisung

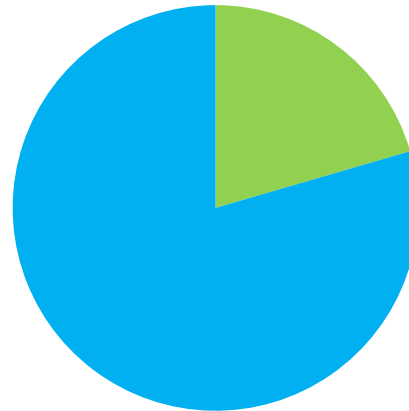


Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	821,94	1.484,08	1.969,74	2.555,84	2.205,95	2.322,27	2.035,34	1.659,90	1.003,73	580,15	372,04	17.541,79	Eigenverbrauch
0,00	14,22	163,60	458,74	381,49	707,75	520,93	510,67	351,27	236,13	9,93	0,00	3.354,73	Netzeinspeisung

Deckung des Gesamtverbrauchs (kWh) Autarkiegrad



- Eigenverbrauch: 17.541,8 kWh
- Netzbezug: 68.085,1 kWh

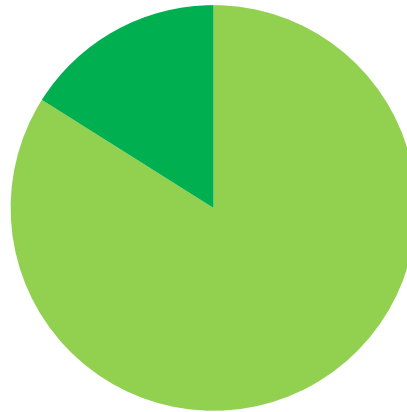


Jan.	Feb.	März	April	Mal	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	821,94	1.484,08	1.969,74	2.555,84	2.205,95	2.322,27	2.035,34	1.659,90	1.003,73	580,15	372,04	17.541,79	Eigenverbrauch
8.273,22	7.651,01	7.518,70	4.556,12	3.710,37	2.856,46	3.094,18	3.558,63	4.391,55	5.692,99	8.140,65	8.641,22	68.085,10	Netzbezug

Nutzung der PV-Energie (kWh) Eigenverbrauchsquote



- Eigenverbrauch: 17.541,8 kWh
- Netzeinspeisung: 3.354,7 kWh



Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
530,80	821,94	1.484,08	1.969,74	2.555,84	2.205,95	2.322,27	2.035,34	1.659,90	1.003,73	580,15	372,04	17.541,79	Eigenverbrauch
0,00	14,22	163,60	458,74	381,49	707,75	520,93	510,67	351,27	236,13	9,93	0,00	3.354,73	Netzeinspeisung

Anlagedaten

Anlagengröße [kWp]	21
spezifischer Ertrag/Jahr [kWh/kWp]	995
Jährl. Degradation [%]	0,2
laufende Kosten in Prozent der Investition [% p.a.]	1,5
Anstieg der laufenden Kosten pro Jahr [% p.a.]	1,5
Nutzungsdauer [Jahre]	20

Marktdaten

Jahresstromverbrauch [kWh]	85491,41
Autarkie [%]	11,31
Eigenverbrauch [%]	46,27
Einspeisevergütung [EUR]	0,06
Strompreis (netto) [€/kWh]	0,3
Monatliche Grundgebühr (netto) [EUR]	6,41
aktueller Strompreis (netto) [€/kWh]	0,3
aktueller Strompreis (brutto inkl. MwSt) [€/kWh]	0,37
Strompreiserhöhung [%/Jahr]	10
EEG-Umlage [€/kWh]	0,0617
Land	DE

Finanzierung

Gesamtinvestitionssumme (Brutto inkl. MwSt.) [EUR]	30010
Umsatzsteuer auf die Investition [EUR]	4751,58
Kleinunternehmerregelung	False
Darlehensbetrag [EUR]	15000
Zinssatz des Darlehens [%]	2
Laufzeit des Darlehens [Jahre]	10
Zinssatz für Barwertermittlung [%]	1
persönlicher Einkommensteuersatz [%]	43
Jahr der Inbetriebnahme	2022
Monat der Inbetriebnahme	6

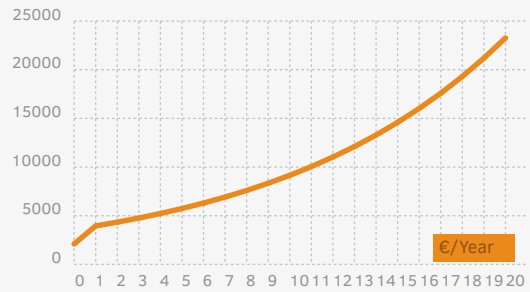
Ergebnis

Annuitätenfaktor	1,02
Annuität [EUR]	1669,9
Verbindlichkeiten Bank [EUR]	16698,98
Gesamtinvestition [EUR]	31708,98
AfA Linear [EUR]	1500,5
interner Zinsfuß (vor Steuern) [%]	28,27
interner Zinsfuß (nach Steuern) [%]	19,06
Amortisationszeit (nach Steuern) ohne Fremdkapital [Jahre]	4,96

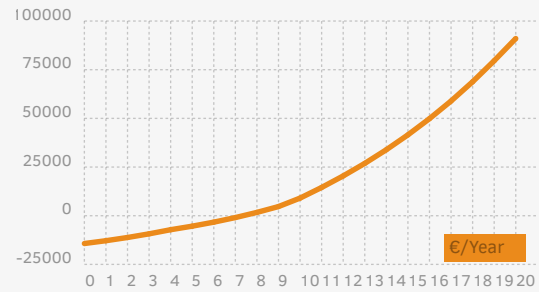
Tilgungsplan

Jahr	Schuldenstand [EUR]	Rate [EUR]	davon Zinsen [EUR]	davon Tilgung [EUR]	Schuldenstand [EUR] Jahresende	Ertrag [kWh]	Einspeisevergütung [EUR]	Einsparung Strombezug [EUR]	MwSt. auf Einspeisevergütung [EUR]	MwSt. auf Eigenverbrauch [%]	Vorsteuerabzug [EUR]	Ausgaben nach Vorsteuerabzug [EUR]	Ersparnis durch Vorsteuerabzug [EUR]	Summe	EEG-Umlage auf Eigenverbrauch [%]	Gesamttrag	laufende Kosten	Afa	Steuerliches Ergebnis	Steuerwirkung	Ergebnis vor Steuern	Ergebnis nach Steuern	Barwert	kumuliertes Ergebnis nach Steuern	Kapitalwert
0	15000	974,11	175	799,11	14200,89	12188,75	421,07	2095,26	80	-322,46	4349,12	0	80	80	139,2	2457,13	-262,59	-875,29	1144,25	-492,03	-13789,57	-14281,59	-14281,59	-14281,59	
1	14200,89	1669,9	284,02	1385,88	12815,01	20895	721,83	3951,07	137,15	-608,07	3603,9	0	137,15	137,15	238,63	4571,41	-450,15	-1500,5	2336,74	-1004,8	2451,36	1446,56	1432,24	-12835,03	-12849,35
2	12815,01	1669,9	256,3	1413,6	11401,42	20853,21	720,38	4337,48	136,87	-667,54	2799,49	0	136,87	136,87	238,16	4956,58	-456,9	-1500,5	2742,88	-1179,44	2829,78	1650,34	1617,83	-11184,69	-11231,53
3	11401,42	1669,9	228,03	1441,87	9959,55	20811,5	718,94	4761,69	136,6	-732,82	1930,07	0	136,6	136,6	237,68	5379,55	-463,76	-1500,5	3187,27	-1370,52	3245,9	1875,37	1820,22	-9309,31	-9411,31
4	9959,55	1669,9	199,19	1470,71	8488,84	20769,88	717,5	5227,38	136,33	-804,49	989,25	0	136,33	136,33	237,2	5844,01	-470,71	-1500,5	3673,61	-1579,65	3703,4	2123,75	2040,88	-7185,57	-7370,43
5	8488,84	1669,9	169,78	1500,12	6988,72	20728,34	716,07	5738,62	136,05	-883,17	-29,98	-883,17	0	-883,17	236,73	5334,79	-477,77	-1500,5	3186,74	-1370,3	3187,12	1816,82	1728,64	-5368,75	-5641,79
6	6988,72	1669,9	139,77	1530,12	5458,59	20686,88	714,64	6299,86	135,78	-969,55	-1135,31	-969,55	0	-969,55	236,26	5808,69	-484,94	-1500,5	3683,48	-1583,89	3653,85	2069,96	1949,99	-3298,79	-3691,79
7	5458,59	1669,9	109,17	1560,73	3897,87	20645,51	713,21	6915,98	135,51	-1064,37	-2335,19	-1064,37	0	-1064,37	235,78	6329,04	-492,21	-1500,5	4227,15	-1817,68	4166,93	2349,25	2191,19	-949,54	-1500,6
8	3897,87	1669,9	77,96	1591,94	2305,93	20604,22	711,78	7592,37	135,24	-1168,47	-3638,89	-1168,47	0	-1168,47	235,31	6900,37	-499,6	-1500,5	4822,32	-2073,6	4730,88	2657,28	2453,95	1707,74	953,35
9	2305,93	1669,9	46,12	1623,78	682,15	20563,01	710,36	8334,9	134,97	-1282,74	-5056,6	-1282,74	0	-1282,74	234,84	7527,68	-507,09	-1500,5	5473,97	-2353,81	5350,69	2996,88	2740,17	4704,62	3693,52
10	682,15	695,79	13,64	682,15	0	20521,88	708,94	9150,05	134,7	-1408,19	-6599,49	-1408,19	0	-1408,19	234,37	8216,43	-514,7	-1500,5	6187,59	-2660,66	7005,94	4345,28	3933,72	9049,9	7627,24
11	0	0	0	0	0	20480,84	707,52	10044,93	134,43	-1545,91	-8279,84	-1545,91	0	-1545,91	233,9	8972,63	-522,42	-1500,5	6949,71	-2988,38	8450,21	5461,84	4895,57	14511,74	12522,81
12	0	0	0	0	0	20439,88	706,1	11027,32	134,16	-1697,1	-10111,1	-1697,1	0	-1697,1	233,44	9802,89	-530,25	-1500,5	7772,13	-3342,02	9272,63	5930,62	5263,12	20442,35	17785,93
13	0	0	0	0	0	20399	704,69	12105,79	133,89	-1863,08	-12108,07	-1863,08	0	-1863,08	232,97	10714,44	-538,21	-1500,5	8675,73	-3730,56	10176,23	6445,67	5663,57	26888,02	23449,5
14	0	0	0	0	0	20358,2	703,28	13289,74	133,62	-2045,29	-14286,99	-2045,29	0	-2045,29	232,5	11715,23	-546,28	-1500,5	9668,45	-4157,43	11168,95	7011,52	6099,76	33899,53	29549,26
15	0	0	0	0	0	20317,49	701,88	14589,48	133,36	-2245,32	-16665,67	-2245,32	0	-2245,32	232,04	12814	-554,47	-1500,5	10759,02	-4626,38	12259,52	7633,14	6574,8	41532,67	36124,06
16	0	0	0	0	0	20276,85	700,47	16016,33	133,09	-2464,91	-19263,67	-2464,91	0	-2464,91	231,57	14020,31	-562,79	-1500,5	11957,02	-5141,52	13457,52	8316	7092,06	49848,68	43216,12
17	0	0	0	0	0	20236,3	699,07	17582,73	132,82	-2705,98	-22102,47	-2705,98	0	-2705,98	231,11	15344,71	-571,23	-1500,5	13272,97	-5707,38	14773,47	9066,09	7655,21	58914,77	50871,33
18	0	0	0	0	0	20195,82	697,67	19302,32	132,56	-2970,63	-25205,66	-2970,63	0	-2970,63	230,65	16798,71	-579,8	-1500,5	14718,41	-6328,92	16218,91	9890	8268,21	68804,77	59139,54
19	0	0	0	0	0	20155,43	696,28	21190,08	132,29	-3261,15	-28599,1	-3261,15	0	-3261,15	230,19	18395,02	-588,5	-1500,5	16306,02	-7011,59	17806,52	10794,93	8935,4	79599,7	68074,93
20	0	0	0	0	0	20115,12	694,89	23262,47	132,03	-3580,09	-32311,23	-3580,09	0	-3580,09	229,73	20147,54	-597,33	-625,21	18925	-8137,75	19550,21	11412,46	9353,02	91012,16	77427,95

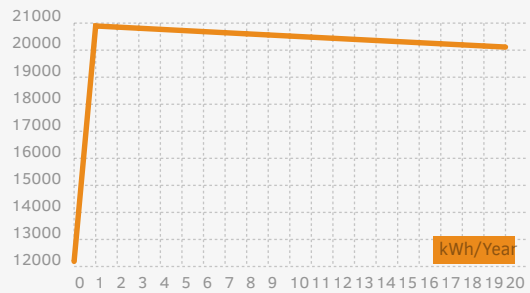
Einsparung Strombezug [EUR]



Kumulierte Rückflüsse



Ertrag pro Jahr



Schuldenstand

