

# Auswertung zu Ihrer massgeschneiderten Energielösung – wirtschaftlich und nachhaltig

## Projekt

Beispielstrasse 18, 8005 Zürich

## Variante

Demoauswertung

04.10.2018



OPTISIZER

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Wichtigste Kennzahlen im Überblick</b> | <b>3</b>  |
| <b>Analyse des Lastgangs</b>              | <b>5</b>  |
| <b>Massgeschneiderte Solaranlage</b>      | <b>11</b> |
| <b>Wirtschaftlichkeit der Solaranlage</b> | <b>15</b> |



**OPTISIZER**

## **Wichtigste Kennzahlen im Überblick**



### Analyse des Lastgangs

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Höchste Spitze  | 122 kW                            |
| kWh-Verbrauch Total / Tag / Nacht                           | 210'433 / 172'147 / 38'286        |
| Kosten Stromrechnung  | CHF 44'464                        |
| Wert: Eigenverbrauch Hochtarif/Niedertarif, Leistungsabgabe | 15.20 / 12.60 Rp. / kWh, CHF 8.50 |
| Wert: Einspeisung Hochtarif/Niedertarif                     | 5.45 / 4.80 Rp. / kWh             |

### Massgeschneiderte Solaranlagen

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Leistung massgeschneiderte Solaranlage   | 74 kWp                |
| Gesamtproduktion (pro Jahr)              | 67'686 kWh            |
| Eigenverbrauch des produzierten Stroms   | 79.60%                |
| Überschuss (pro Jahr)                    | 13'810 kWh            |
| Durch Eigenverbrauch eingespartes CO2    | 13'469 kg             |
| Vollladungen Tesla (90 kWh)              | 752 Ladungen pro Jahr |
| Stromproduktion für Haushalte (4000 kWh) | 17 Haushalte pro Jahr |

### Autarkiegrad

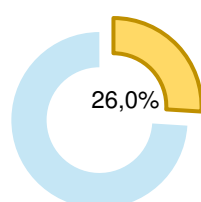


Diagramm 1: Der Autarkiegrad zeigt auf, zu welchem Anteil sich ein Verbraucher selbst mit dem Strom aus der eigenen Solaranlage versorgen kann.

### Einsparung der Stromkosten

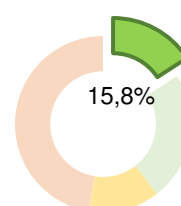


Diagramm 2: Welcher Anteil der Stromkosten kann durch die Solaranlage eingespart werden.

### Wirtschaftlichkeit

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Investitionskosten exkl. Fördergelder           | CHF 88'000              |
| Fördergelder Swissgrid / Regionale Fördergelder | CHF 0 / CHF 0           |
| Renditen: IRR / ROE / ROI                       | 13.72% / 29.78% / 8.50% |
| Amortisationszeit                               | 12 Jahre                |
| Gewinn über 30 Jahre                            | CHF 133'000             |



**OPTISIZER**

## **Analyse des Lastgangs**

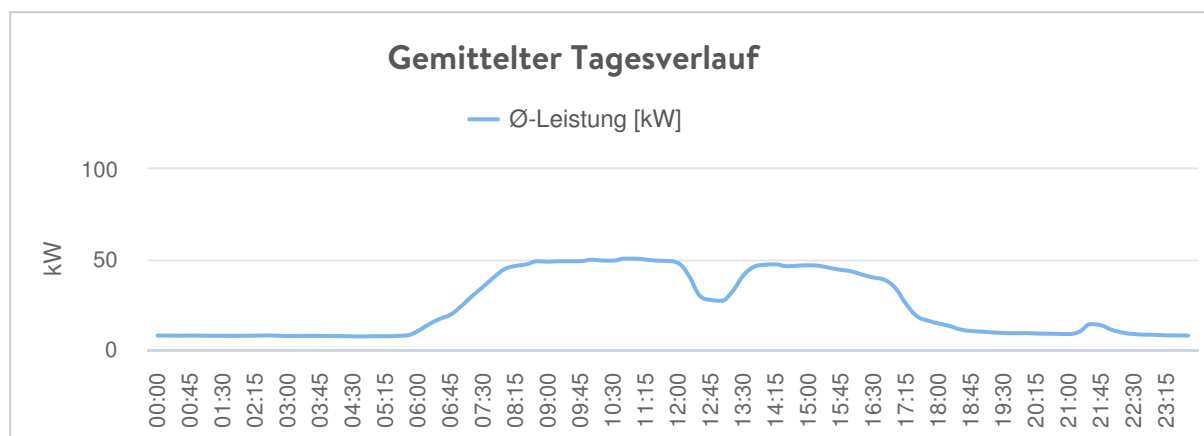


Diagramm 3: Der mittlere Tagesverlauf zeigt den gemittelten Leistungsbezug zu jeder Viertelstunde übers Jahr an.

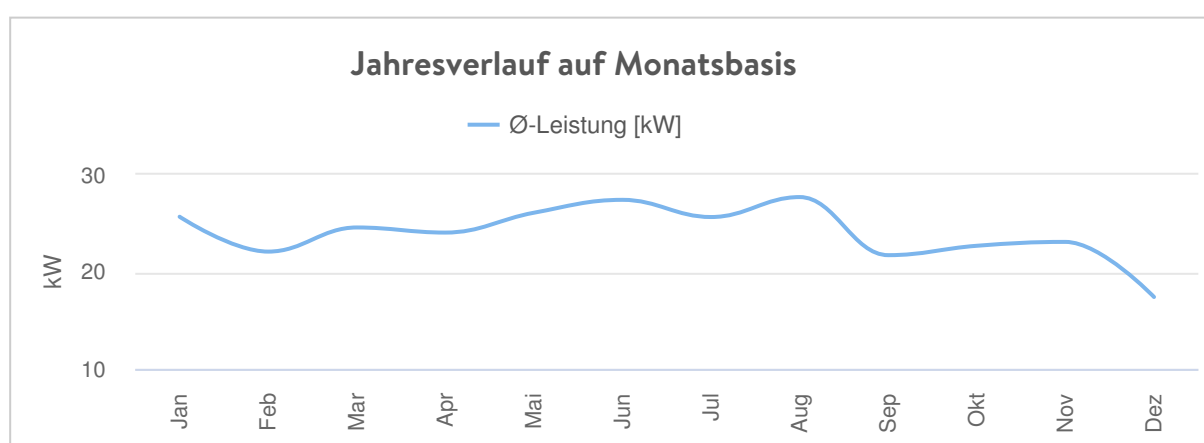


Diagramm 4: Beim Jahresverbrauch auf Monatsbasis ist die gemittelte Last in kW des entsprechenden Monats dargestellt.

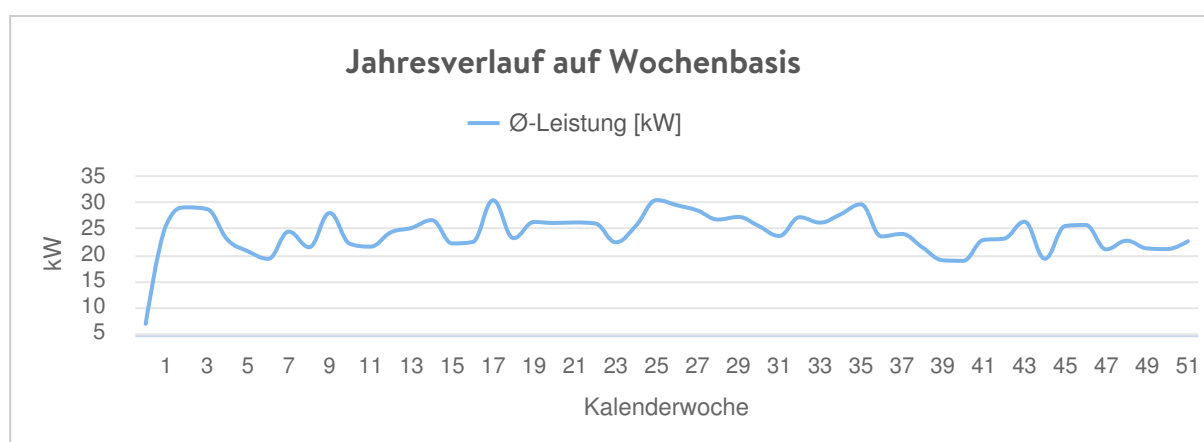


Diagramm 5: Beim Jahresverbrauch auf Wochenbasis ist die gemittelte Last in kW der entsprechenden Woche dargestellt.

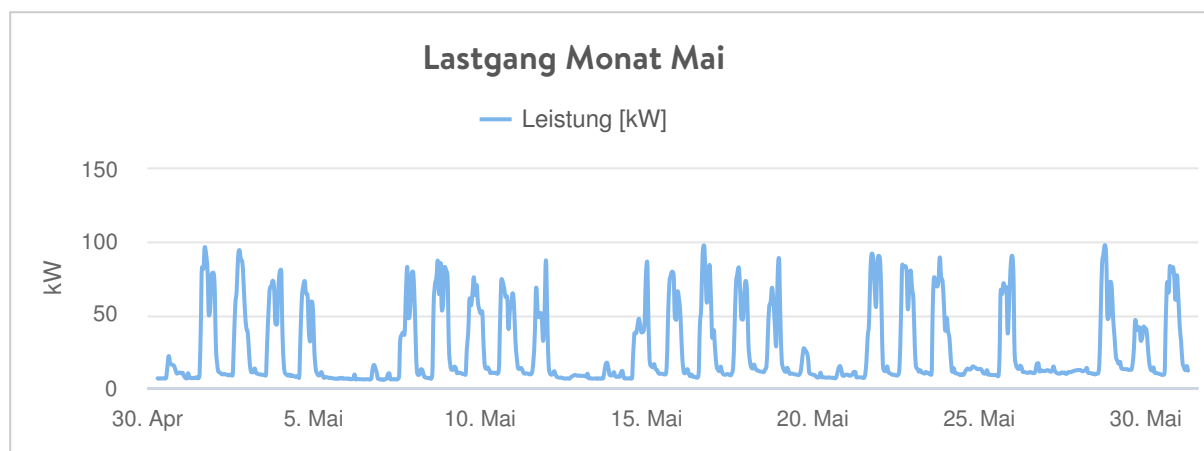


Diagramm 6: Der Lastgang Monat Mai zeigt den Verlauf des Verbrauchs über den ganzen Monat in kW.

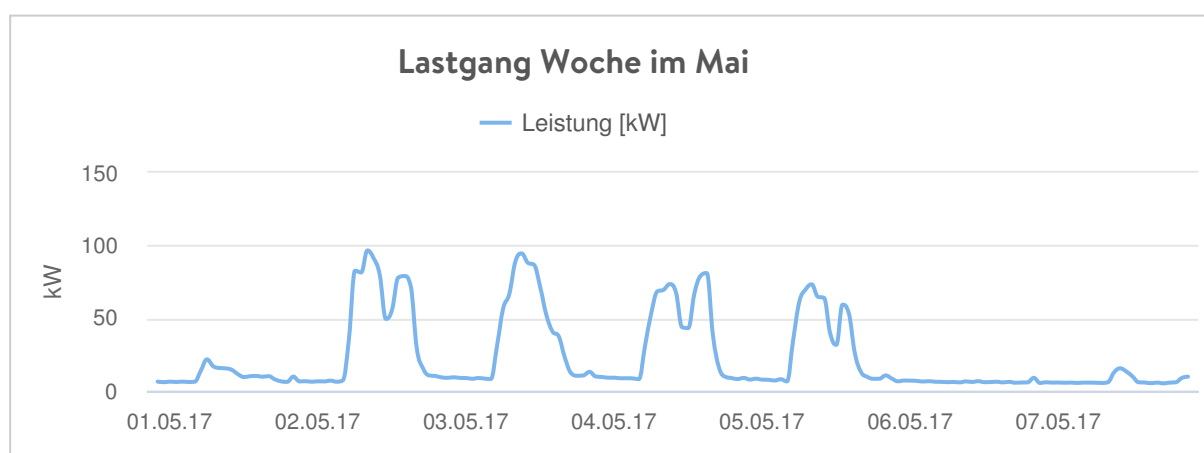


Diagramm 7: Der Lastgang einer beliebigen Woche im Mai zeigt den Verlauf des Verbrauchs während 7 Tagen in kW.

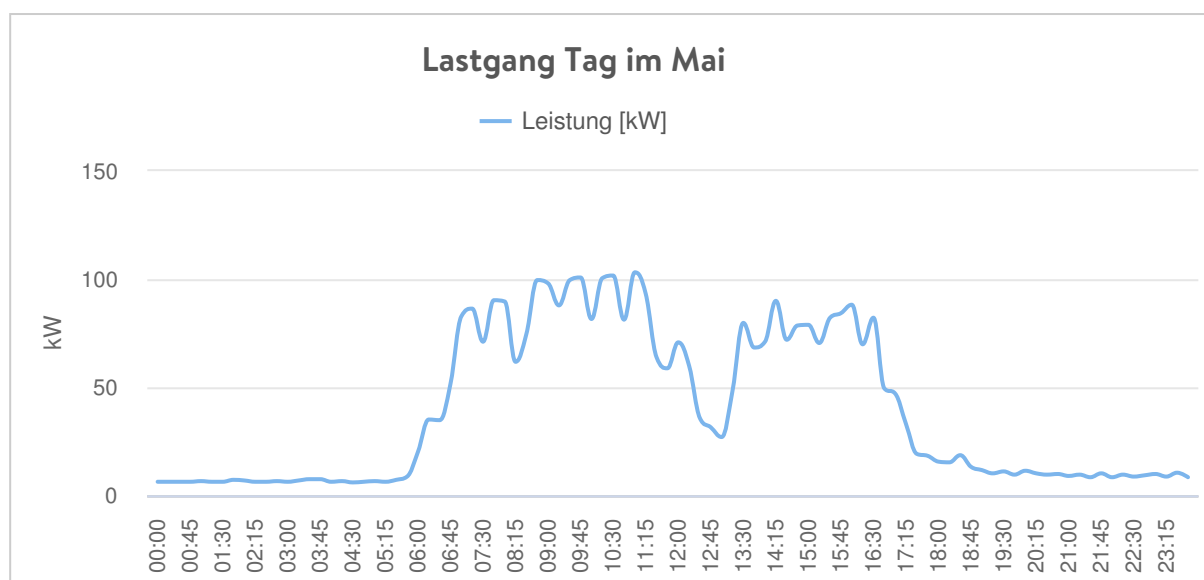


Diagramm 8: Der Verlauf des Verbrauchs eines beliebigen Arbeitstages im Mai in kW.

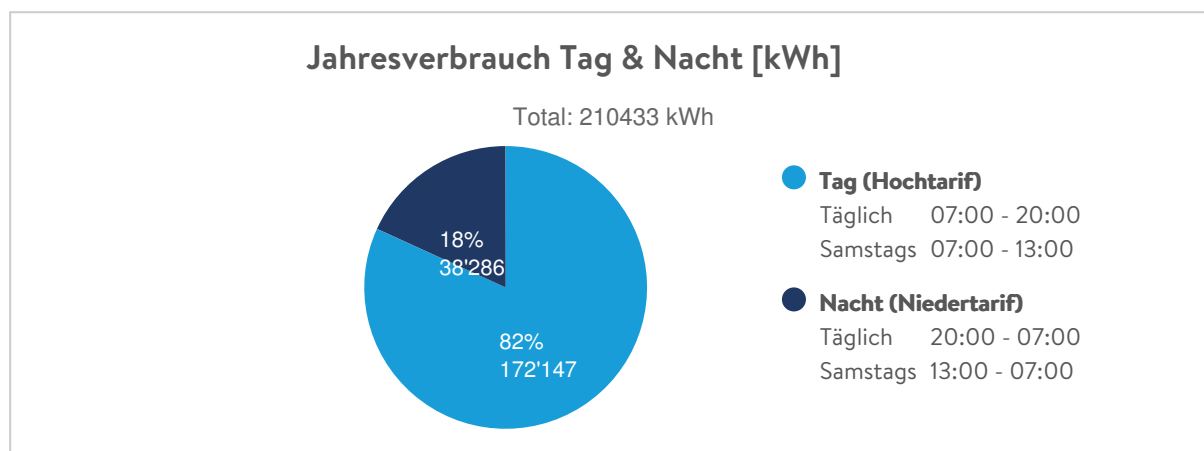


Diagramm 9: Das Kuchendiagramm zeigt alle bezogenen kWh in einem Jahr aufgeteilt nach Tag und Nacht.

#### Stromrechnung aufgrund von Lastgang und Tarifen

| Kostenübersicht (Jahr)         | Betrag        | Einheit    |
|---------------------------------|---------------|------------|
| Grundgebühr                    | 600           | CHF        |
| Netznutzungs- und Energiekosten | 23'543        | CHF        |
| Leistungsabgaben                | 11'039        | CHF        |
| Gesetzliche Abgaben             | 6'103         | CHF        |
| <b>Total exkl. MwSt.</b>        | <b>41'285</b> | <b>CHF</b> |
| MwSt. 7.7%                      | 3'179         | CHF        |
| <b>Total inkl. MwSt.</b>        | <b>44'464</b> | <b>CHF</b> |

#### Tarife

|   |               |           |
|---|---------------|-----------|
| Wert Eigenverbrauch im Winter (Hochtarif / Niedertarif) | 15.20 / 12.60 | Rp. / kWh |
| Wert Eigenverbrauch im Sommer (Hochtarif / Niedertarif) | 14.10 / 11.60 | Rp. / kWh |
| Wert Einspeisung (Hochtarif / Niedertarif)              | 5.45 / 4.80   | Rp. / kWh |
| Wert der Leistungsabgabe                                | 8.50          | CHF / kW  |



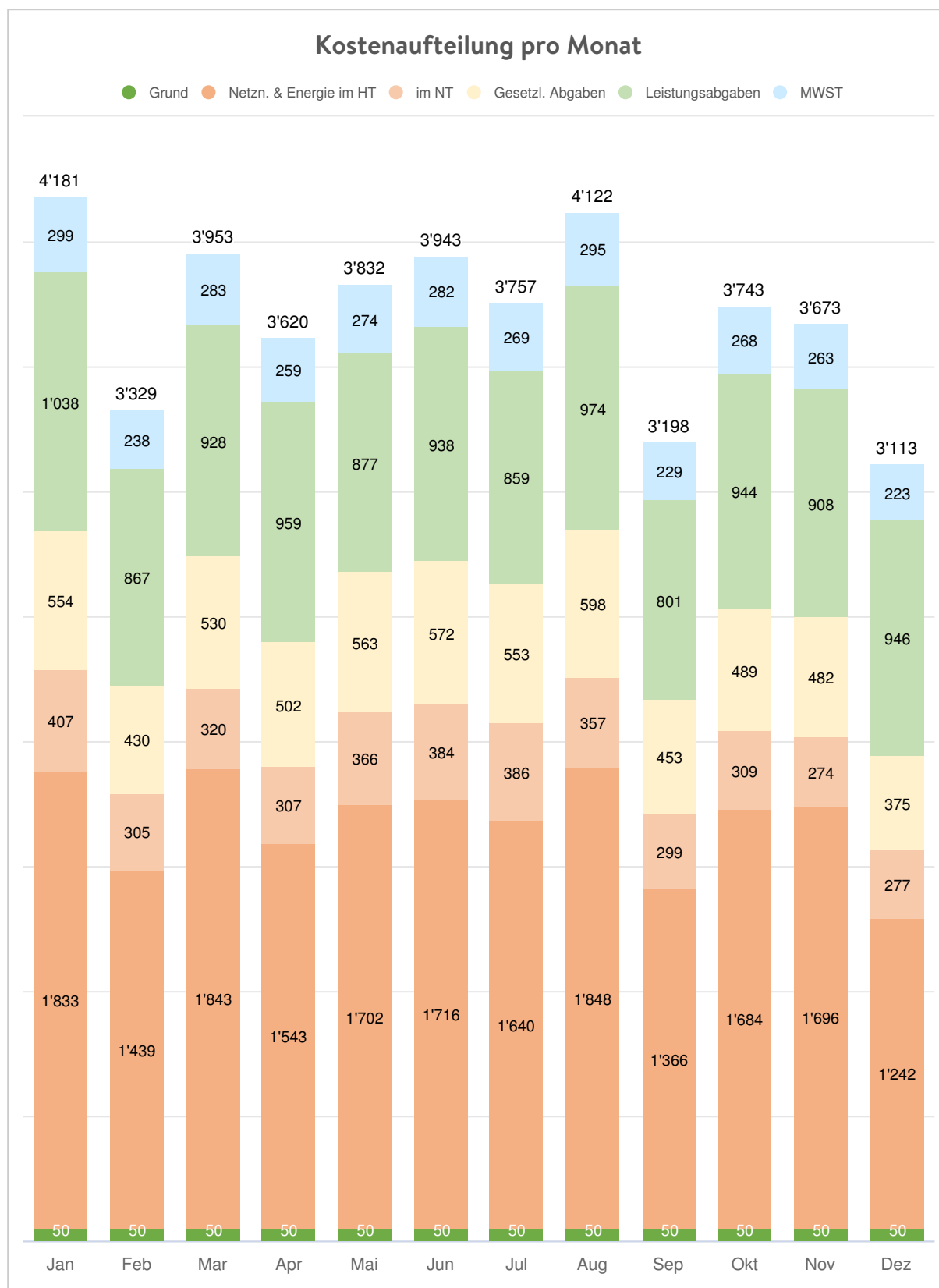


Diagramm 10: Das Säulendiagramm zeigt die Stromrechnung im Jahr des entsprechenden Lastgangs auf.

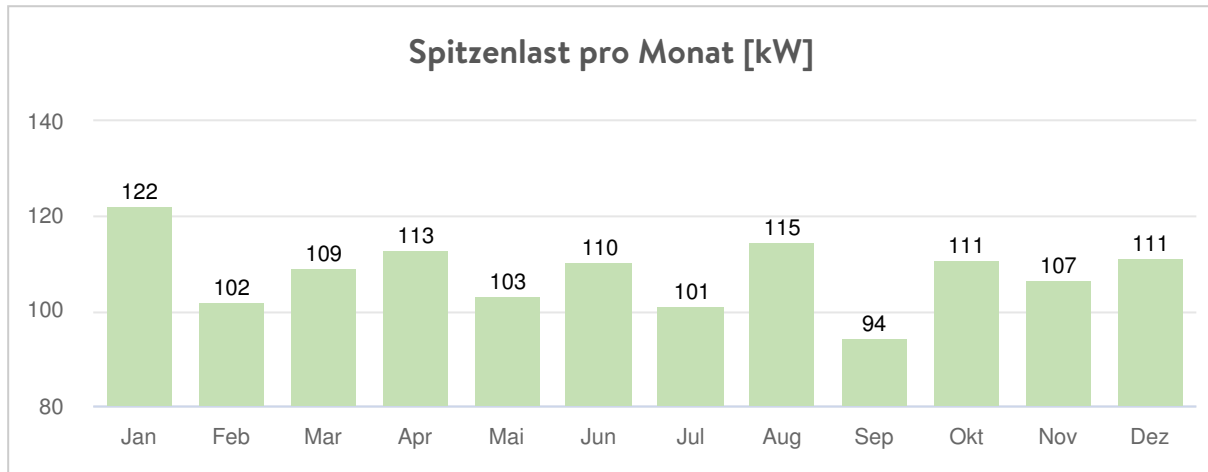


Diagramm 11: Die Spitzenlast ist der höchste Leistungswert im Monat. Der Kostenanteil ist in der Rechnung zu sehen.

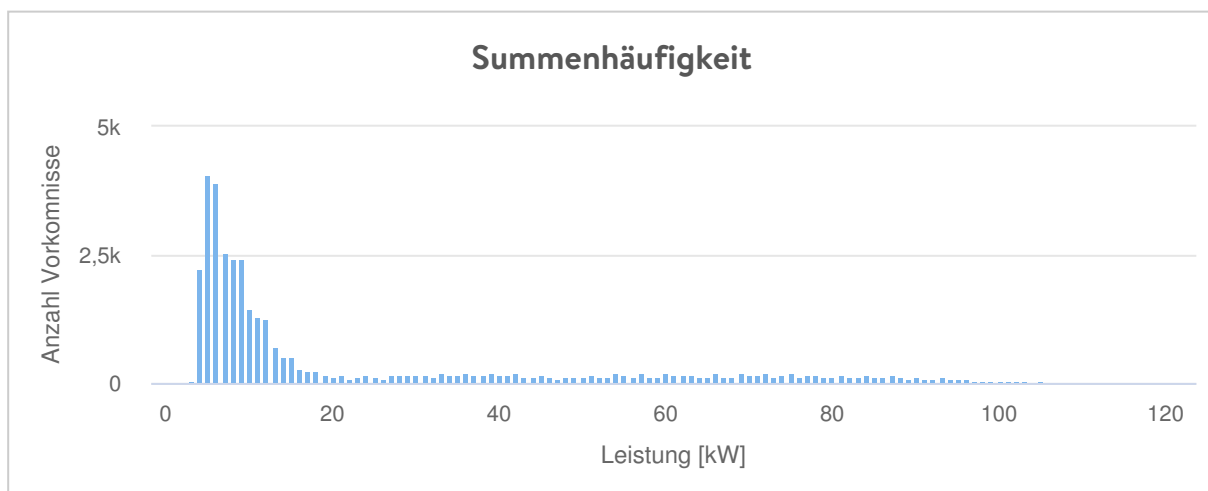


Diagramm 12: Die Summenhäufigkeit zeigt die Grundlast. Es wird dargestellt, wie häufig ein Leistungswert bezogen wurde.

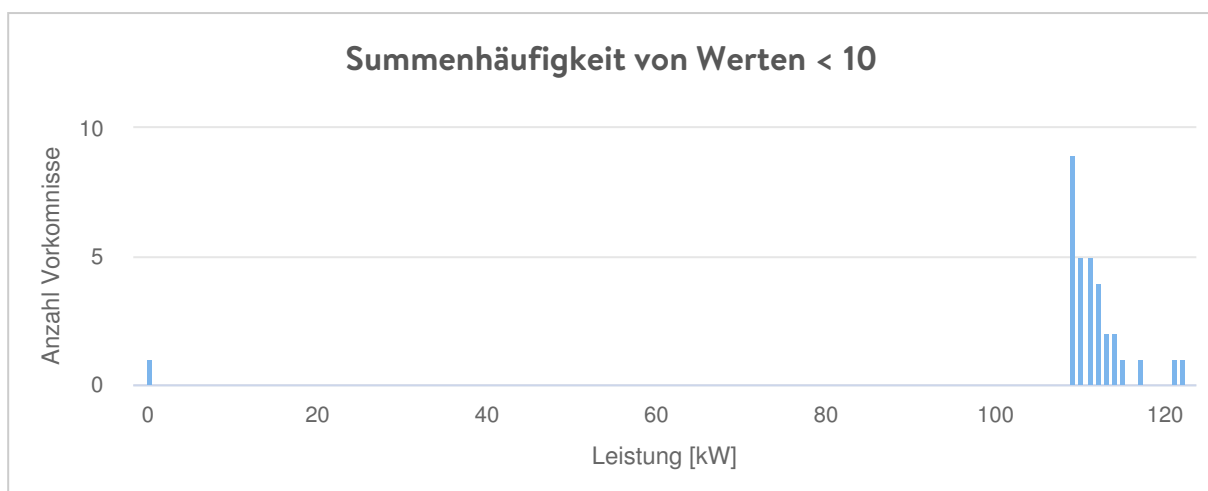


Diagramm 13: Die Summenhäufigkeit in anderer Skalierung. Das seltene Auftreten der Spitzenlasten ist ersichtlich.



**OPTISIZER**

# **Massgeschneiderte Solaranlage**



### Grundlage für die optimale Auslegung

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Minimale / Maximale Generatorfläche                     | 100 / 1000 m <sup>2</sup> |
| Ausrichtung der Module                                  | 90 / -90 °                |
| Neigung der Module                                      | 10 °                      |
| Wert Eigenverbrauch im Winter (Hochtarif / Niedertarif) | 15.20 / 12.60 Rp. / kWh   |
| Wert Eigenverbrauch im Sommer (Hochtarif / Niedertarif) | 14.10 / 11.60 Rp. / kWh   |
| Wert vom Überschuss (Hochtarif / Niedertarif)           | 5.45 / 4.80 Rp. / kWh     |
| Wert der Leistungsabgabe                                | 8.50 CHF / kW             |

### Optimale Auslegung Ihrer PV-Anlage

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Massgeschneiderte Solaranlage</b>     | <b>74 kWp</b>      |
| Gesamtproduktion (pro Jahr)              | 67'686 kWh         |
| Eigenverbrauch (pro Jahr)                | 53'876 kWh         |
| Eigenverbrauch in %                      | 79.6 %             |
| Eigenverbrauch (Hochtarif / Niedertarif) | 46'057 / 7'819 kWh |
| Überschuss (pro Jahr)                    | 13'810 kWh         |
| Überschuss (Hochtarif / Niedertarif)     | 1'985 / 11'825 kWh |

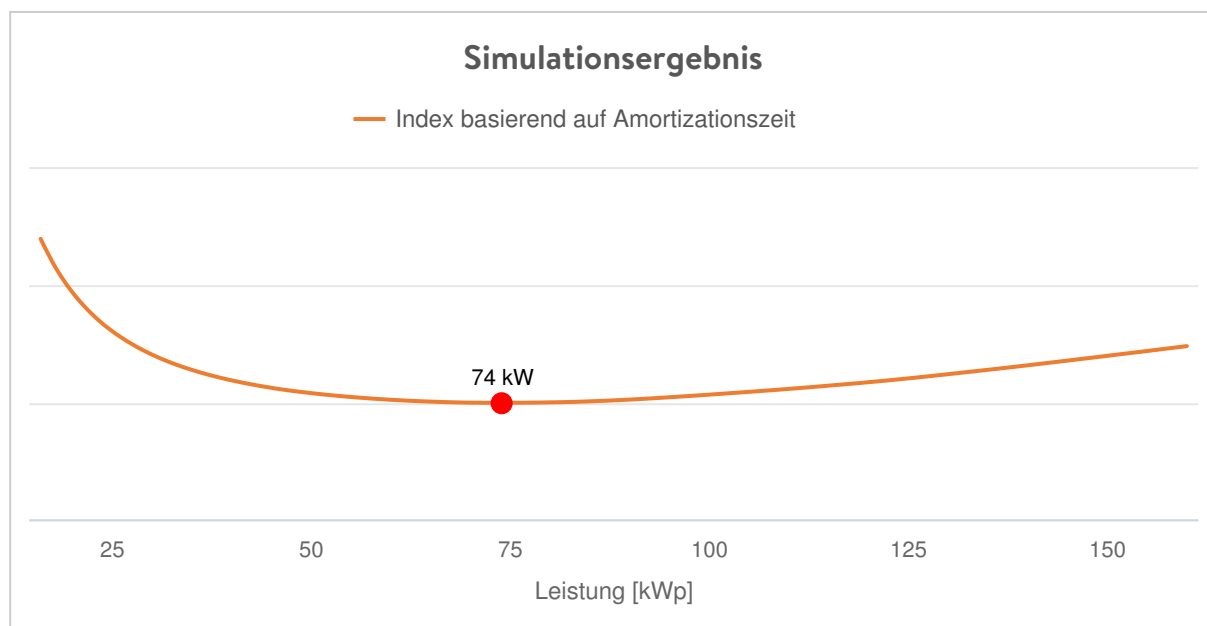


Diagramm 15: Das Simulationsergebnis zeigt den Verlauf der Amortisation bei zunehmender Leistung der Solaranlage.

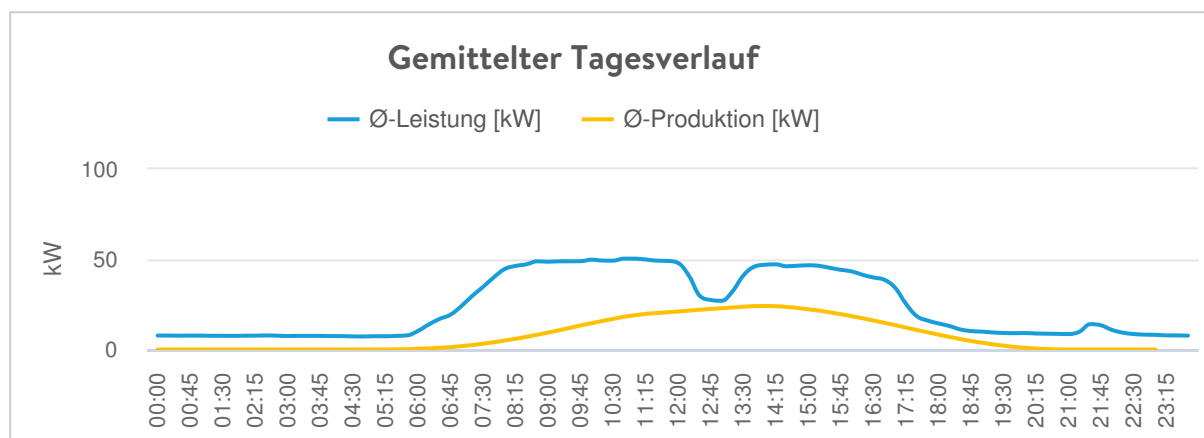


Diagramm 16: Der mittlere Tagesverlauf mit Einblendung des Produktionsgraphen des Jahres gemittelt auf Viertelstunden.

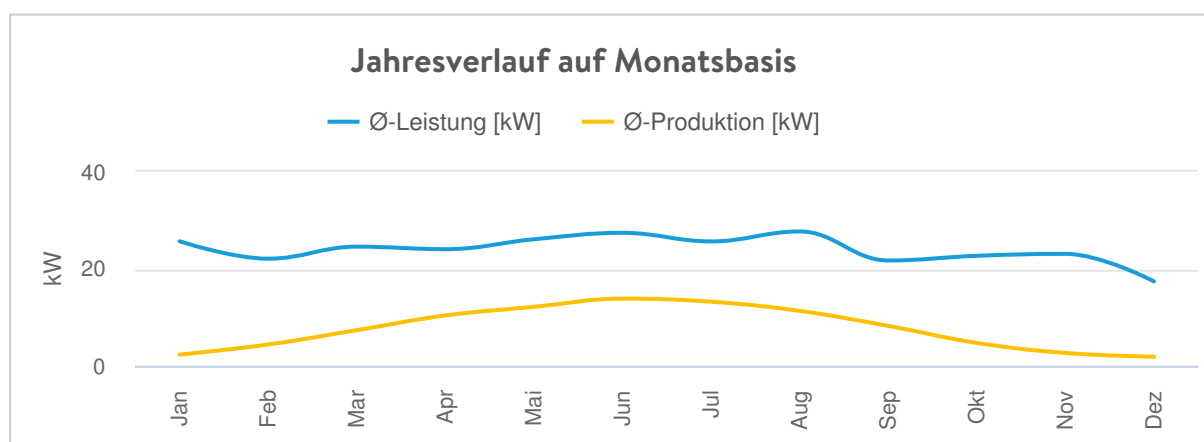


Diagramm 17: Der Jahresverbrauch mit Einblendung des Produktionsgraphen übers Jahr gemittelt auf kW pro Monat.

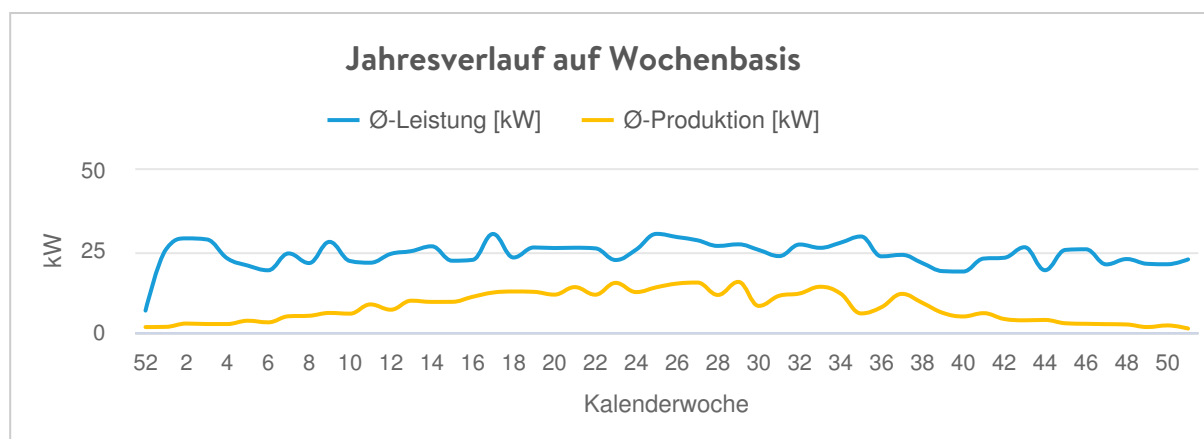


Diagramm 18: Der Jahresverbrauch mit Einblendung des Produktionsgraphen übers Jahr gemittelt auf kW pro Woche.

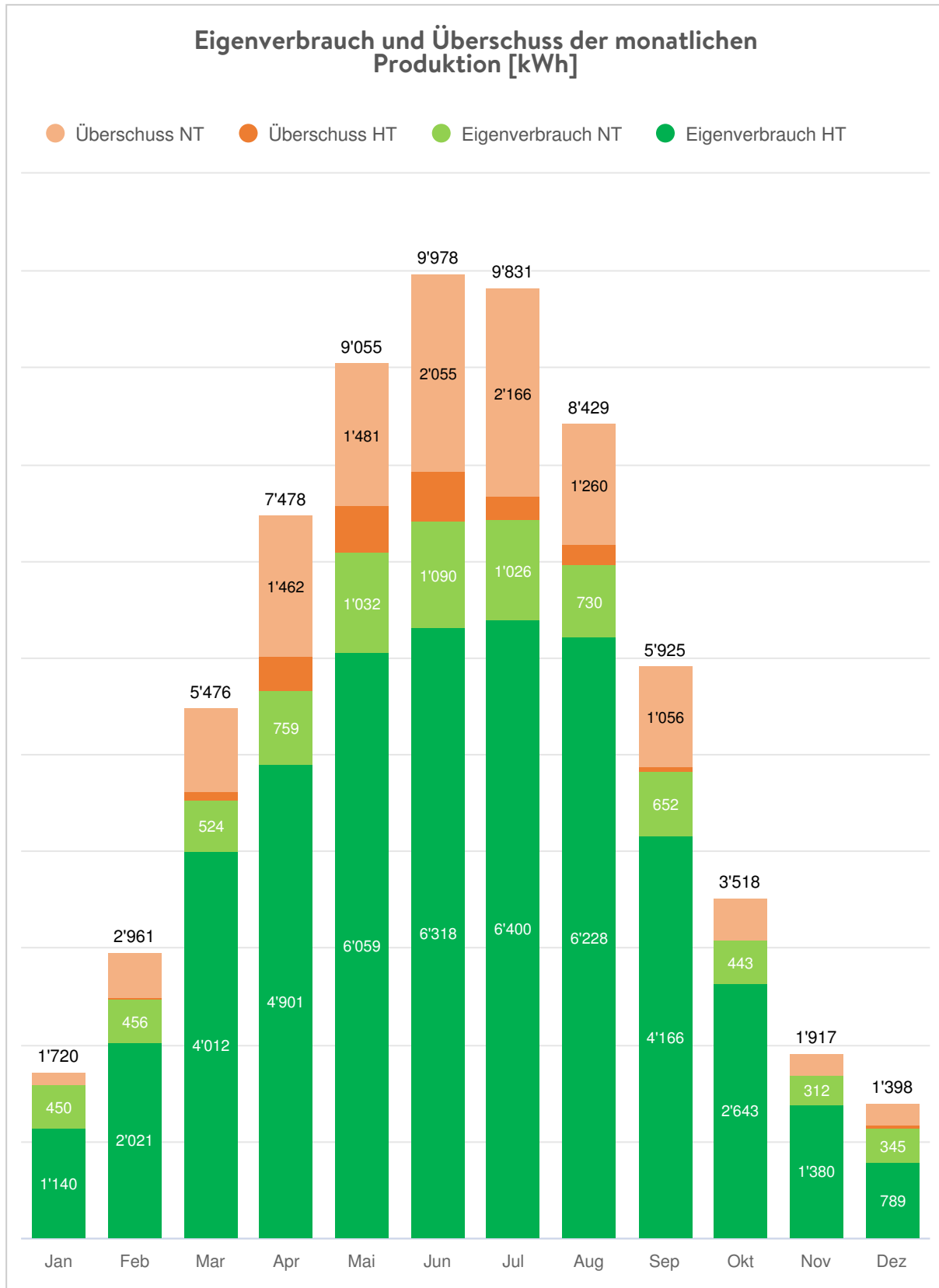


Diagramm 19: Die Produktion pro Monat aufgeteilt nach Eigenverbrauch und Überschuss zu den entsprechenden Tarifzeiten.



**OPTISIZER**

## **Wirtschaftlichkeit der Solaranlage**



### Grundlagen für die Berechnung

|   |                |
|---|----------------|
| Anlagengrösse                                     | 74 kWp         |
| Investitionskosten exkl. Fördergelder             | CHF 88'000     |
| Fördergelder Swissgrid / Regionale Fördergelder   | CHF 0 / CHF 0  |
| Investition abzgl. Fördergelder                   | CHF 88'000     |
| Unterhaltskosten pro Jahr                         | CHF 720        |
| Versicherungskosten pro Jahr                      | CHF 300        |
| Anteil Fremdkapital / Zinsansatz                  | 80.00% / 1.00% |
| Eigenkapital                                      | CHF 18'000     |
| Degradation der Module pro Jahr                   | 0.50%          |
| Jährliche Strompreisveränderung (Bezug / Verkauf) | 1.00% / 0.00%  |

### Ergebnisse

|   |                    |
|---|--------------------|
| Totaler Ertrag über 30 Jahre (Brutto)           | CHF 256'000        |
| Gewinn über 30 Jahre                            | CHF 133'000        |
| Ø-Ertrag pro Jahr (Netto)                       | CHF 7'370          |
| Amortisationszeit / Fremdkapital abgezahlt nach | 12 Jahre / 9 Jahre |
| Interner Zinsfuss über 30 Jahre (IRR)           | 13.72%             |
| Eigenkapitalrendite (ROE)                       | 29.78%             |
| Gesamtkapitalrendite (ROI)                      | 8.50%              |

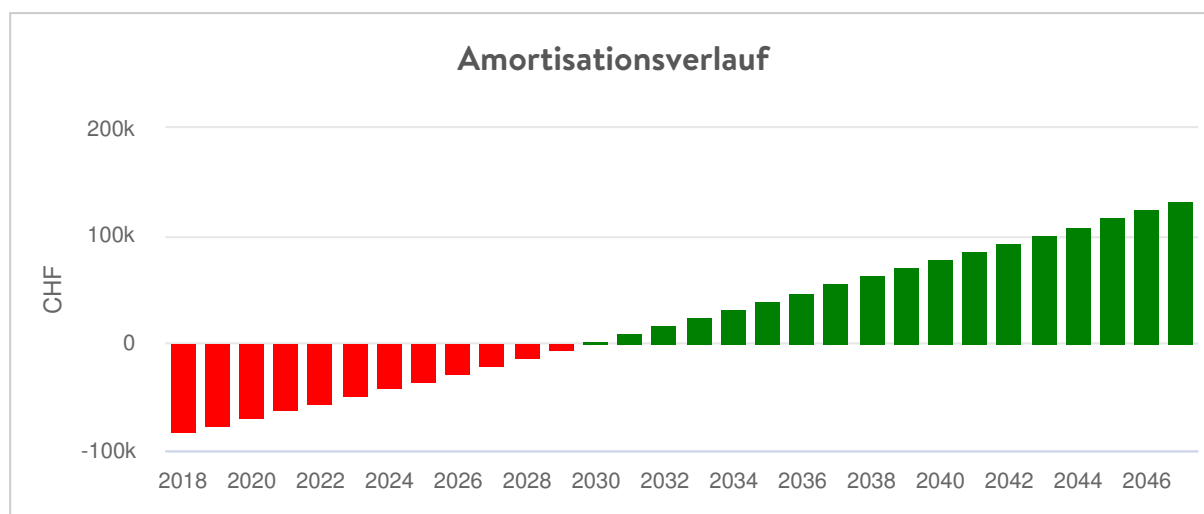


Diagramm 20: Der Amortisationsverlauf der gesamten Investitionskosten nach Berücksichtigung der jährlichen Erträge.

Obige Berechnungen basieren auf Schätzungen. Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen den Autor, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen. Alle Angebote sind freibleibend und unverbindlich. Der Autor behält es sich ausdrücklich vor, Teile der Berechnungen ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen oder die Veröffentlichung zeitweise oder endgültig einzustellen.





## Detailübersicht Wirtschaftlichkeit

| Jahr | Modul-Effizienz | Eigenverbrauch (HT/NT) | Einspeisung (HT/NT) | Bruttoertrag | Zins    | Versicherung | Unterhalt | Nettoertrag | Restbetrag Fremdkapital |
|------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------|---------|--------------|-----------|-------------|-------------------------|
| 2018 | 100.0%          | 14.65/12.10 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'234    | CHF 707 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 6'504   | CHF 64'152              |
| 2019 | 99.5%           | 14.77/12.19 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'252    | CHF 642 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 6'588   | CHF 57'564              |
| 2020 | 99.0%           | 14.89/12.28 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'271    | CHF 576 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 6'673   | CHF 50'891              |
| 2021 | 98.5%           | 15.01/12.38 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'290    | CHF 509 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 6'758   | CHF 44'133              |
| 2022 | 98.0%           | 15.13/12.47 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'309    | CHF 441 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 6'845   | CHF 37'288              |
| 2023 | 97.5%           | 15.25/12.57 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'328    | CHF 373 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 6'933   | CHF 30'356              |
| 2024 | 97.0%           | 15.37/12.67 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'348    | CHF 304 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'021   | CHF 23'334              |
| 2025 | 96.6%           | 15.5/12.76 Rp.         | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'368    | CHF 233 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'111   | CHF 16'223              |
| 2026 | 96.1%           | 15.62/12.86 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'388    | CHF 162 | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'202   | CHF 9'020               |
| 2027 | 95.6%           | 15.75/12.96 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'408    | CHF 90  | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'295   | CHF 1'726               |
| 2028 | 95.1%           | 15.88/13.06 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'428    | CHF 17  | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'388   | CHF 0                   |
| 2029 | 94.6%           | 16.01/13.16 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'449    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'426   | CHF 0                   |
| 2030 | 94.2%           | 16.14/13.27 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'469    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'446   | CHF 0                   |
| 2031 | 93.7%           | 16.27/13.37 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'490    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'467   | CHF 0                   |
| 2032 | 93.2%           | 16.41/13.48 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'511    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'488   | CHF 0                   |
| 2033 | 92.8%           | 16.54/13.58 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'533    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'510   | CHF 0                   |
| 2034 | 92.3%           | 16.68/13.69 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'554    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'531   | CHF 0                   |
| 2035 | 91.8%           | 16.82/13.80 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'576    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'553   | CHF 0                   |
| 2036 | 91.4%           | 16.95/13.90 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'598    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'575   | CHF 0                   |
| 2037 | 90.9%           | 17.1/14.01 Rp.         | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'620    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'597   | CHF 0                   |
| 2038 | 90.5%           | 17.24/14.13 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'643    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'620   | CHF 0                   |
| 2039 | 90.0%           | 17.38/14.24 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'665    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'642   | CHF 0                   |
| 2040 | 89.6%           | 17.53/14.35 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'688    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'665   | CHF 0                   |
| 2041 | 89.1%           | 17.67/14.47 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'711    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'688   | CHF 0                   |
| 2042 | 88.7%           | 17.82/14.58 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'735    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'712   | CHF 0                   |
| 2043 | 88.2%           | 17.97/14.70 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'758    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'735   | CHF 0                   |
| 2044 | 87.8%           | 18.12/14.82 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'782    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'759   | CHF 0                   |
| 2045 | 87.3%           | 18.27/14.94 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'806    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'783   | CHF 0                   |
| 2046 | 86.9%           | 18.43/15.06 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'830    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'807   | CHF 0                   |
| 2047 | 86.5%           | 18.58/15.18 Rp.        | 5.45/4.80 Rp.       | CHF 8'854    | CHF 0   | CHF 720      | CHF 303   | CHF 7'831   | CHF 0                   |