

# Photovoltaik -Kalkulation-

Berechnungsbasis ist das Angebot:  
**PV mit Speicher mit Darlehen**  
 Datum: 27.2.2023

04. Januar 2023; Vers. 10.0.8a

(Hinweis: gelb hinterlegte Felder sind Eingabefelder)

**Programmbeschreibung**



## Art, Größe und Nutzungsdauer:

Vergütungstyp: Einspeisevergütungs - Anlage (max. 100 kWp) (EEG 2023)  
 (EEG 2023): EIGENVERBRAUCHS - Anlage  
 installierte Leistung gesamt: **57,40 kWp**  
 Nutzungsdauer: (wählbar zwischen 20 bis 25 Jahre) **25 Jahre**  
 Standort: Hamburg **Standort**  
 durchschnittliche jährl. Einstrahlung am Standort: **946 kWh/ m²**

Der PV-Rechner ab Vers. 5.0 eignet sich für die Kalkulation von PV-Anlagen ab dem 01.04.2012. Mit dem Rechner ab Vers. 8.0.1 können sowohl Anlagen gerechnet werden, die den Anspruch auf Einspeisevergütung geltend machen als auch Marktprämienmodell - Anlagen.

Ausschreibungspflichtige Anlagen (>750 bzw. 1.000 kWp) und Mieterstromanlagen können mit dem Programm nicht gerechnet werden.

[>> mehr zum EEG](#)

**EEG 2023 & Osterpaket:**  
 1) Die Vergütungssätze/anzulegende Werte wurden neu geregelt. Es gibt unterschiedliche Sätze für Eigenverbrauchs- bzw. reine Einspeiseanlagen.  
 2) Anlagen mit mehr als 300 bis 750 kWp haben von 08/22 bis 12/22 nur für 80% der erzeugten Strommenge einen Vergütungsanspruch.

## Investition: (Gesamtkosten der Planung und Herstellung; Kosten ohne Mwst.)

Kosten der Anlage in €/kWp: 1.944,29 €/kWp (o.Mwst.)  
**Herstellungskosten gesamt in €** (lt. Angebot; ohne Mwst.): **111.602 €**

Kostenaufstellung (lt. Angebot; ohne Mwst.): (Angebot gesamt oder Einzelpositionen erfassen)

|                  |          |
|------------------|----------|
| Angebot PV       | 92.796 € |
| Angebot Speicher | 18.806 € |
|                  | €        |
|                  | €        |
|                  | €        |
|                  | €        |
|                  | €        |
|                  | €        |
|                  | €        |
|                  | €        |
|                  | €        |

## Leistungsdaten:

jährlicher Stromertrag in kWh/ kWp \*: **930,00 kWh / kWp**  
 System - Alterung ( in % pro Jahr): **0,50 % pro Jahr**  
 Monat der Inbetriebnahme (z.B.: Sept. = 9) **7** (ab Vers. 5.0: >> Erfassung im Bereich "Wirtschaftlichkeit der Anlage")  
**Stromerzeugung im Startjahr** **24.661 kWh**  
**Stromerzeugung im 1. Jahr** **53.382 kWh**  
**Stromerzeugung im 25. Jahr** **47.331 kWh**

\*Die Ertragsprognose hat wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit einer Anlage. Es handelt sich dabei immer um eine grobe Schätzung, die im Einzelfall von der tatsächlichen Leistung der Anlage abweichen kann. Zu berücksichtigen sind bei der Prognose zumindest Faktoren wie Standort, Ausrichtung der Module (Azimut- und Anstellwinkel) und technische Auslegung. Zur Absicherung der Schätzung empfiehlt es sich ggf. Solargutachten (z.B. vom Deutschen Wetterdienst, DWD) oder Ertragswerte von Nachbaranlagen etc. heran zu ziehen.

## Finanzierung:

**Herstellungskosten:** **111.602 €**

**Eigenmittel** (Hinweis: automatisch ermittelt aus = Herstellungskosten - Fremdmittel) **61.602 €**

**Fremdmittel**

| a) Raten- oder Annuitätendarlehen | Darlehens-Nr. | Bank | Darlehens-betrag in € | R= Ratendarl.<br>A= Annuität. | Laufzeit in Jahre | Zinssatz nominal in % | Annuität in % | tilg.freie Jahre | Auszahlung in % |                 |
|-----------------------------------|---------------|------|-----------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------|
|                                   | Darlehen 1    | KFW  | 50.000                | R                             | 10                | 4,04%                 |               | 2                | 100,0%          | <b>50.000 €</b> |
|                                   | Darlehen 2    |      |                       | R                             |                   |                       |               |                  |                 | €               |
|                                   | Darlehen 3    |      |                       | R                             |                   |                       |               |                  |                 | €               |

**b) Endfälliges Darlehen (mit Gegenfinanzierung)**

| Darlehens-Nr. | Bank     | in € |   |
|---------------|----------|------|---|
|               | Institut |      | € |
|               | Institut |      |   |

Finanzierung

# Wirtschaftlichkeit der Anlage:

Einspeisevergütungs - Anlage (max. 100 kWp) (EEG 2023)

Anlagentyp: **Anlage "an und auf Gebäuden"**

Monat der Inbetriebnahme: **Jul 2023 (EEG 2023)**

Vergütungs-  
anteile in %

|        |                                                                                     |                   |          |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|
| Ertrag | <b>durchschnittlicher jährl. Stromertrag</b>                                        | <b>50.356 kWh</b> | 100,00 % |
|        | davon Stromverkauf (MARKTPRÄMIEN-Modell bzw. Einspeisevergütungs-Modell)            | 4.495 kWh         | 8,93 %   |
|        | davon Eigenstromverbrauch (kein Mindesteigenverbrauch: 0%)                          | 45.861 kWh        | 91,07 %  |
|        | >>> <b>HIER</b> können sie ihren <b>individuellen Eigenstromverbrauch</b> erfassen: | 45.861 kWh        |          |

## Verkaufserlöse aus Stromverkauf ( 8,9% )

Einspeisevergütungs - Anlage (max. 100 kWp) (EEG 2023)

|                                                                                                  |                  |               |                 |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| <b>Ø Einspeisevergütung n. EEG vom Herstellungsjahr bis einschließlich dem 20. Jahr (jährl.)</b> |                  |               |                 | <b>310 €/ Jahr</b> |
| Einspeisevergütung (0 bis 20. Jahr)                                                              | 0 bis 10 kWp     | 0,0820 €/ kWh | ( x 783 kWh )   | 64 1,56 %          |
| Einspeisevergütung (0 bis 20. Jahr)                                                              | 10 bis 40 kWp    | 0,0710 €/ kWh | ( x 2.349 kWh ) | 167 4,67 %         |
| Einspeisevergütung (0 bis 20. Jahr)                                                              | 40 bis 1.000 kWp | 0,0580 €/ kWh | ( x 1.363 kWh ) | 79 2,71 %          |
|                                                                                                  |                  |               |                 | €/ kWh             |

**Ø Erlöserwartung f. Stromverkauf vom 21.-25. Jahr ( jährlich):** ( 0,0500 € / kWh ) \* ( x 4.495 kWh ) **225 €/ Jahr**

Preiserwartung für verkauften Strom (Zeit nach EEG) **0,0500 €/ kWh** \* durchschnittlich inflationsbereinigter Wert

Prognose: Inflationsrate für Stromverkauf nach dem 20. Jahr (jährl. in %) **0,0 %**

( Info: Bei einer Inflationsrate von 0 % läge der Stromverkaufspreis im 25. Jahr bei rund 0,05 € / kWh )

## Wirtschaftlichkeitsberechnung

(statische Methode)

|            |                                                                                                          |                                   |                       |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Leistungen | <b>+ Ø jährlicher Verkaufserlös aus Stromverkauf (gewichtet)</b>                                         |                                   | <b>293 €/ Jahr</b>    |
|            | Ø Erlösanteil der Jahre 0 bis 20:                                                                        | 310 €/Jahr x 80,0% (Gewichtung)   | 248 €/Jahr            |
|            | Ø Erlösanteil der Jahre 20 bis 25:                                                                       | 225 €/Jahr x 20,0% (Gewichtung)   | 45 €/Jahr             |
|            | <b>+ Ø Wert des Eigenstromverbrauch / Eigenvermarktung</b>                                               | (0,5 - 0 = 0,5 €/kWh x 45861 kWh) | <b>22.931 €/ Jahr</b> |
|            | Preis / Wert des eigen verbrauchten Stroms (heute)                                                       | <b>0,5000 €/ kWh</b>              |                       |
|            | Prognose: Inflationsrate für Strombezugspreis jährlich (in %)                                            | <b>0,0 %</b>                      |                       |
|            | ( Info: Bei einer Inflationsrate von 0 % läge der Strombezugspreis nach 25 Jahren bei rund 0,5 € / kWh ) |                                   |                       |
|            | EEG-Umlage für Eigenverbrauch: keine EEG-Umlage ab 1.7.22                                                |                                   |                       |

**Leistungen (Summe; im Durchschnitt über die gesamte Nutzungsdauer von 25 Jahre) 23.223 €/ Jahr**

|                     |                                                           |                                  |                  |                |                |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| Kosten              | - Wartung und Reparatur (jährlich)                        | in %                             | %                |                |                |
|                     | (in % der Herstellungskosten bzw in €/Jahr)               | in €                             | €                | €/ Jahr        |                |
|                     | - Elementarschaden-und Ertragsausfall-Versich. (jährlich) | in %                             | %                |                |                |
|                     | (in % der Herstellungskosten bzw in €/Jahr)               | in €                             | €                | €/ Jahr        |                |
|                     | - Sonstige Kosten (jährlich)                              | Buchführung, Steuerberatung, ... | 500,00           | €              |                |
|                     | (in €/Jahr)                                               | Zählermiete, ...                 |                  | €              |                |
|                     |                                                           | Sonstiges ...                    |                  | €              | -500 €/ Jahr   |
|                     | - AfA ( Nutzungsdauer: 25 Jahre )                         |                                  |                  |                | -4.464 €/ Jahr |
| - Zinsansatz        | durchschnittlich festgelegter Kapitalanteil 50 %          | Kalkulationszinssatz 5,00 %      |                  | -2.790 €/ Jahr |                |
| - Ansatz für Arbeit | Akh/Jahr                                                  | Akh                              | Lohnansatz €/Akh | €/ Jahr        |                |

**Kosten (Summe; im Durchschnitt über die gesamte Nutzungsdauer von 25 Jahre) -7.754 €/ Jahr**

**Ø jährlicher Überschuß (Unternehmergewinn; vor Steuern) 15.469 €/ Jahr**

### Erläuterungen:

- > Bei der statischen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird ein voraussichtlicher, durchschnittlicher jährlicher Überschuß/Verlust ausgewiesen.
- > Im vorliegenden Fall errechnet sich ein Ø jährlicher Überschuß von 15469 Euro/ Jahr.
- > Der durchschnittliche jährliche Verkaufserlös von 293 €/Jahr errechnet sich gewichtet aus der nach EEG gewährten Vergütung von 0 bis 20 Jahre (Anteil 20/25 = 80%) und den geschätzten jährl. Erlösen aus Stromverkauf (Anteil 5/25 = 20%) ab dem 21. Jahr.
- > Die Summe der durchschnittlichen jährl. Leistungen beträgt 23223 €/Jahr (293,- + 22931,- €/Jahr (Wert d.Eigenstromverbrauchs)).
- > Die Kosten in Höhe von 7754 €/Jahr setzen sich zusammen aus einer jährlichen Rückstellung für Wartung/Rep., den Ausgaben für Versicherung und Sonst. Kosten, der AfA (Abschreibung), der kalkulatorischen Entlohnung des eingesetzten Kapitals sowie ggf. Arbeitskosten.
- > Die Kalkulation unterstellt, dass im Durchschnitt 50% des eingesetzten Kapitals festgelegt ist (im Herstellungsjahr 100%; im 25. Jahr 0%).
- > Geht man davon aus, dass sich das Kapital zu 5% verzinsen sollte, beträgt der Zinsansatz (kalk.Kosten d. Kapitals) 2790 €/ Jahr.

## Verzinsung des Kapitals nach der Methode "Interner Zinsfuß" (Ergebnis vor Steuern; gerundet)

**Interner Zinssatz:** Das in der Investition gebundene Kapital (Io = **111.602 €**) verzinst sich mit einem Zinssatz von **19,6%**

### Erläuterungen:

- > Im vorliegenden Fall verzinst sich das in der Investition gebundene Kapital mit 19,6%.
- > Der 'Interner Zinsfuß' (dynamische Methode) kennzeichnet die Rentabilität des jeweils in der Investition (Anlage) gebundenen Kapitals (effektive Verzinsung bzw. interne Rendite einer Investition, unabhängig von der Finanzierungsart).

## Liquiditätsvorschau: (vor Steuern)

\*\* Der Wert des eigen verbrauchten Stroms wird in der Liquiditätsvorschau grundsätzlich als Einnahme (Einzahlung) behandelt. Bewertet wird der Wert des Eigenstroms mit 50 ct/kWh (plus Inflation).

Guthabenzins: **1,00** %  
Dispo-Kreditzins: **8,50** %

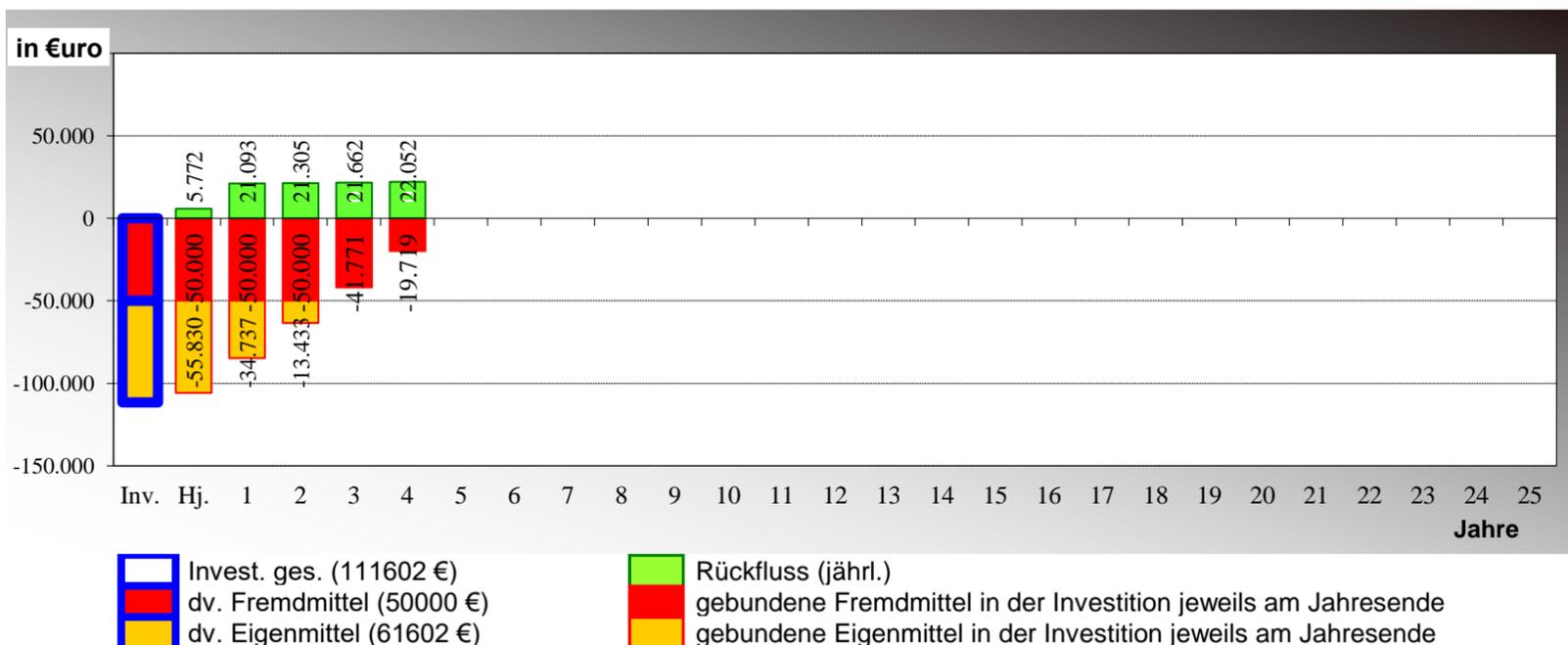
| Jahre        | Einnahmen / Einzahlungen |                    | Ausgaben / Auszahlungen |                 |                     |              |                        | PV - Konto (Girokonto) |                      |                 |
|--------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|--------------|------------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
|              | Vergütung Stromverkauf   | Wert ** Eigenstrom | Darlehen Tilgung        | Darlehen Zinsen | Wartung / Reparatur | Versicherung | so.Kosten + Arbeitsko. | Zinsen jährlich        | Einnahmen - Ausgaben | Saldo kumuliert |
| Herst.jahr   | 850                      | 6.165              |                         | -1.010          |                     |              | -250                   | 16                     | <b>5.772</b>         | <b>5.772</b>    |
| 1            | 519                      | 22.931             |                         | -2.020          |                     |              | -500                   | 164                    | <b>21.093</b>        | <b>26.865</b>   |
| 2            | 500                      | 22.931             | -3.125                  | -1.994          |                     |              | -500                   | 368                    | <b>18.180</b>        | <b>45.044</b>   |
| 3            | 482                      | 22.931             | -6.250                  | -1.778          |                     |              | -500                   | 527                    | <b>15.412</b>        | <b>60.456</b>   |
| 4            | 464                      | 22.931             | -6.250                  | -1.526          |                     |              | -500                   | 683                    | <b>15.802</b>        | <b>76.258</b>   |
| 5            | 446                      | 22.931             | -6.250                  | -1.273          |                     |              | -500                   | 843                    | <b>16.196</b>        | <b>92.455</b>   |
| 6            | 428                      | 22.931             | -6.250                  | -1.021          |                     |              | -500                   | 1.007                  | <b>16.595</b>        | <b>109.050</b>  |
| 7            | 410                      | 22.931             | -6.250                  | -768            |                     |              | -500                   | 1.175                  | <b>16.997</b>        | <b>126.047</b>  |
| 8            | 392                      | 22.931             | -6.250                  | -516            |                     |              | -500                   | 1.347                  | <b>17.403</b>        | <b>143.450</b>  |
| 9            | 374                      | 22.931             | -6.250                  | -263            |                     |              | -500                   | 1.523                  | <b>17.814</b>        | <b>161.264</b>  |
| 10           | 356                      | 22.931             | -3.125                  | -37             |                     |              | -500                   | 1.710                  | <b>21.336</b>        | <b>182.600</b>  |
| 11           | 339                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 1.948                  | <b>24.718</b>        | <b>207.317</b>  |
| 12           | 321                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 2.197                  | <b>24.948</b>        | <b>232.266</b>  |
| 13           | 304                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 2.447                  | <b>25.181</b>        | <b>257.447</b>  |
| 14           | 286                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 2.700                  | <b>25.417</b>        | <b>282.864</b>  |
| 15           | 269                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 2.955                  | <b>25.655</b>        | <b>308.518</b>  |
| 16           | 252                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 3.212                  | <b>25.895</b>        | <b>334.413</b>  |
| 17           | 235                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 3.472                  | <b>26.138</b>        | <b>360.551</b>  |
| 18           | 218                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 3.735                  | <b>26.383</b>        | <b>386.935</b>  |
| 19           | 201                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 4.000                  | <b>26.631</b>        | <b>413.566</b>  |
| 20           | 184                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 4.267                  | <b>26.882</b>        | <b>440.448</b>  |
| 21           | 121                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 4.536                  | <b>27.088</b>        | <b>467.536</b>  |
| 22           | 109                      | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 4.808                  | <b>27.348</b>        | <b>494.884</b>  |
| 23           | 97                       | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 5.083                  | <b>27.611</b>        | <b>522.495</b>  |
| 24           | 85                       | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 5.360                  | <b>27.876</b>        | <b>550.371</b>  |
| 25           | 74                       | 22.931             |                         |                 |                     |              | -500                   | 5.640                  | <b>28.144</b>        | <b>578.515</b>  |
| <b>SUMME</b> | <b>8.318</b>             | <b>579.428</b>     | <b>-50.000</b>          | <b>-12.204</b>  |                     |              | <b>-12.750</b>         | <b>65.724</b>          |                      |                 |

## Amortisationsdauer: (vor Steuern)

Abb. 1: Amortisationsdauer

Die Investition ( 111602 € ) amortisiert sich nach rund 5,4 Jahren

Die eingesetzten Eigenmittel ( 61602 € ) sind nach rund 3,2 Jahren zurückgeflossen.



## Liquiditäts- & Darlehensverlauf

Abb. 2: Liquiditätsverlauf - jährlicher Zahlungsfluss (incl. Eigenstrom; Vergütung + Wert)

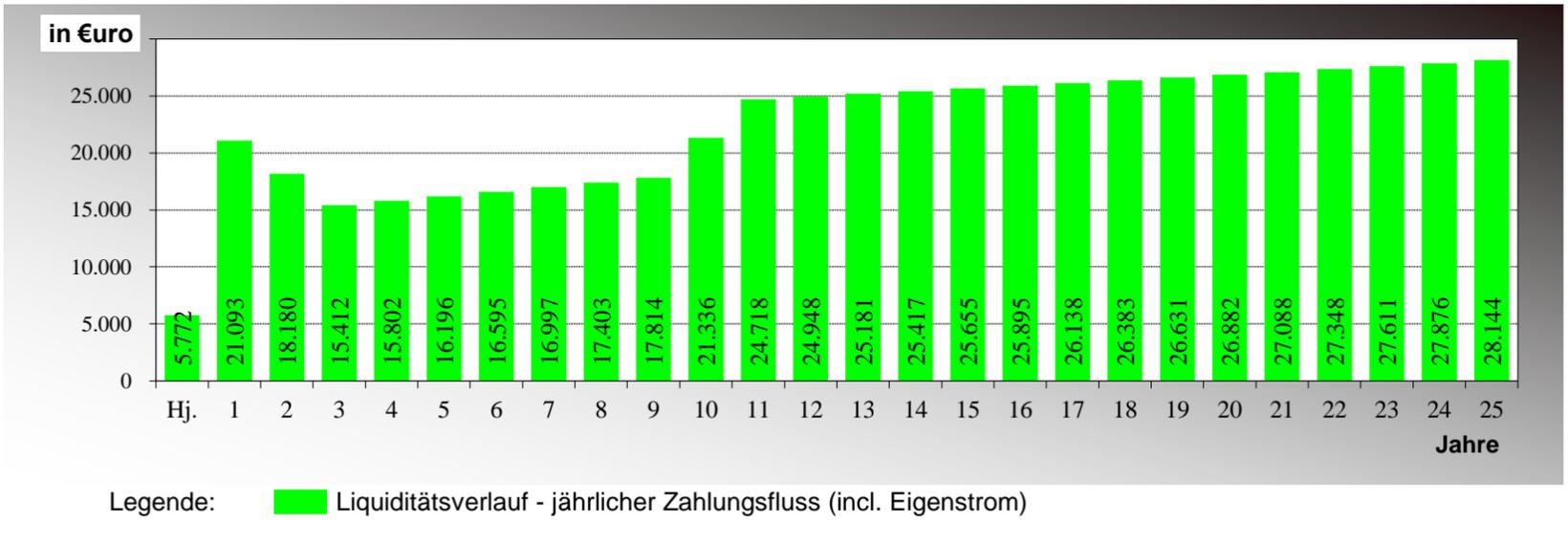
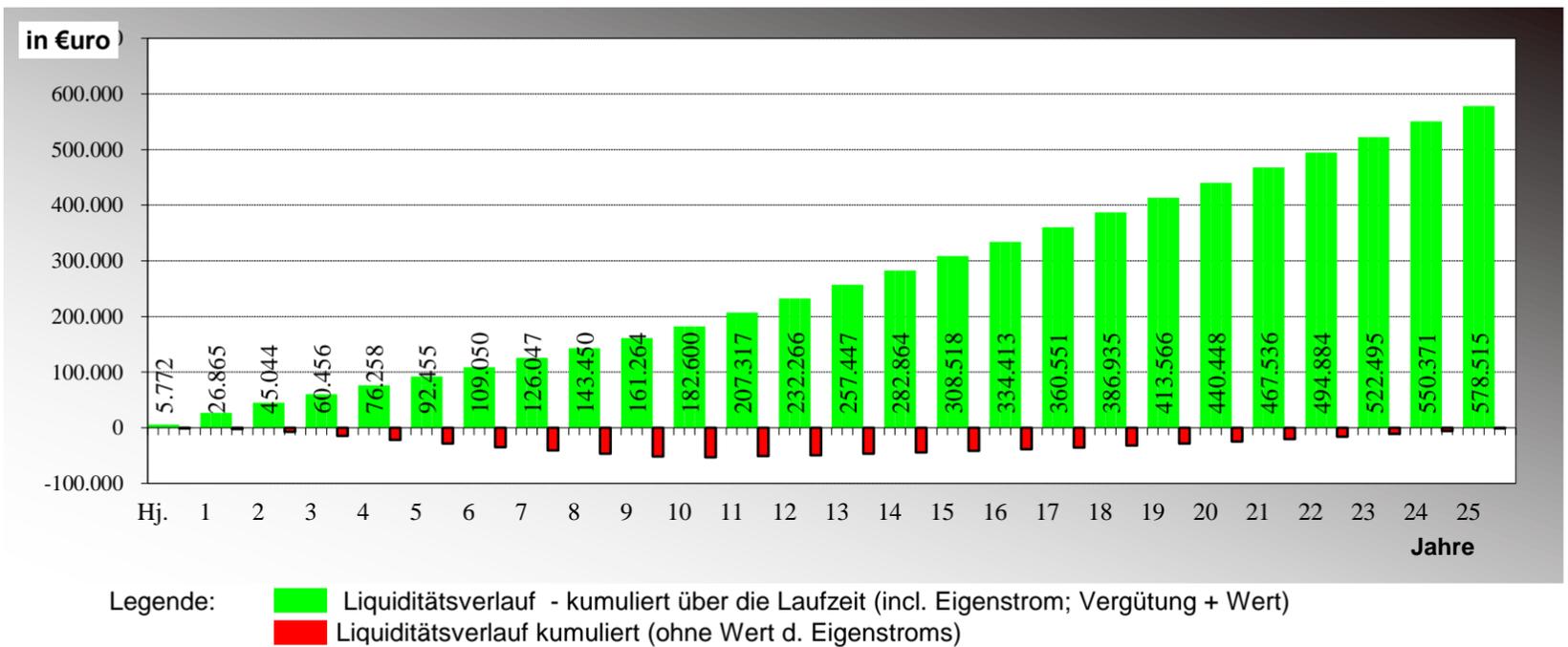


Abb. 3: Liquiditätsverlauf - kumuliert über die Laufzeit (incl. Eigenstrom; Vergütung + Wert)

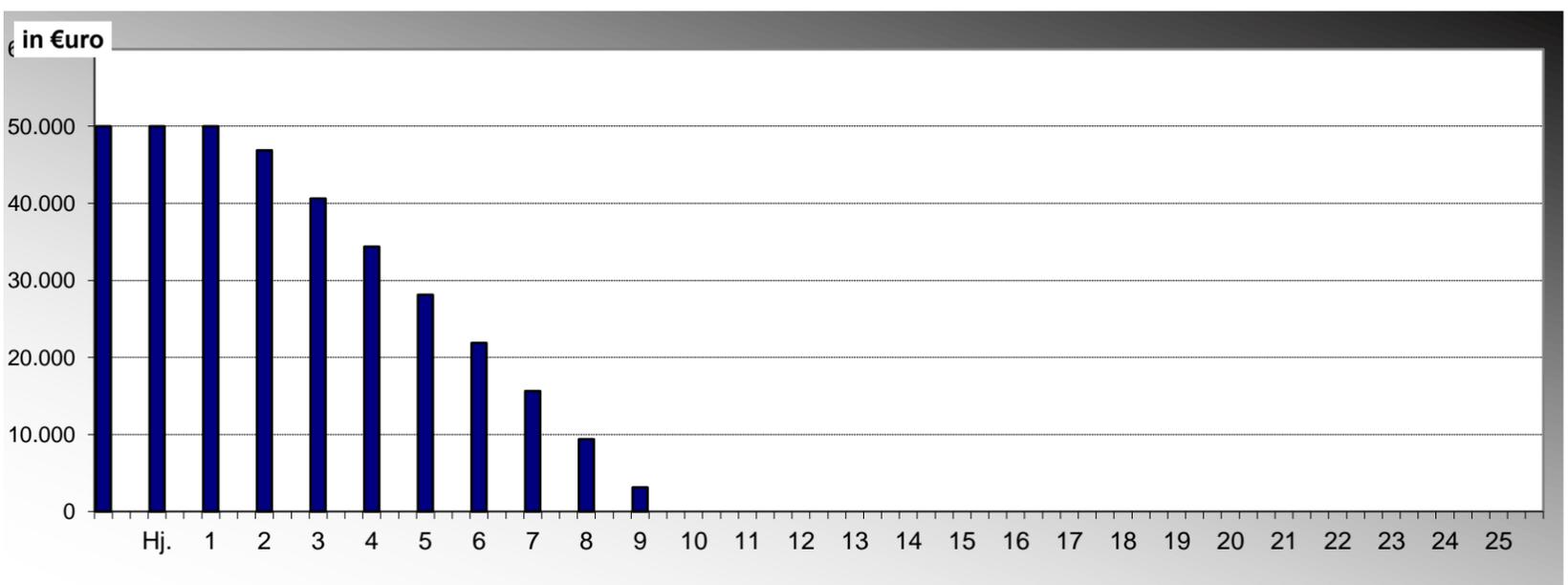


**Hinweise:**

Im dargestellten Liquiditätsverlauf ist ein Guthabenzins von 1% berücksichtigt.

**Achtung: Ohne Einzahlung des Wertes des verbrauchten Eigenstroms auf das PV-Konto läuft das Konto ins MINUS !**

Abb. 4: Darlehensverlauf - SALDO zum Jahresende



**Zur Finanzierung wurden folgende Darlehen eingesetzt :**

■ Darlehen 1: Ratendarl.; Höhe: 50000,- €; Auszahl. 100%; Laufzeit: 10 J.; Zins: 4,04% p.a.; 2 tilgungsfreie J.; Das Darl. läuft nach rd. 10 Jahren aus.