



## / Projektdokumentation

# Bücherei Kressbronn

Elektro Mustermann  
Musterstraße 21  
54321 Musterstadt  
Tel.: +49 123 456-0  
Fax: +49 123 456-100  
E-Mail: [info@el-mustermann.de](mailto:info@el-mustermann.de)  
Internet: [www.el-mustermann.de](http://www.el-mustermann.de)

**Projektnummer:** ---  
**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee  
**Datum:** 17.05.2023

Erstellt mit Sunny Design 5.50.2  
© SMA Solar Technology AG 2023

## **/ Inhaltsverzeichnis**

Projektübersicht .....	3
Fact Sheet .....	4
Auslegungen der Wechselrichter .....	6
Leitungsdimensionierung .....	8
Auslegung Energiemanagement .....	10
Hinweise .....	11
Eigenverbrauch (Strom) .....	12
Monatswerte .....	13
Betrachtung der Wirtschaftlichkeit .....	14
Unverbindliche Kostenschätzung .....	16

Elektro Mustermann  
Musterstraße 21  
54321 Musterstadt

Tel.: +49 123 456-0  
Fax: +49 123 456-100

E-Mail: info@el-mustermann.de  
Internet: www.el-mustermann.de

Elektro Mustermann • Musterstraße 21 • 54321 Musterstadt

Gemeinde Kressbronn  
Hauptstraße 19  
88079 Kressbronn

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am  
Bodensee  
**Netzspannung:** 230V (230V / 400V)

### Systemübersicht

**21 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX M-108-405 (premium) (04/2022) (Dach 1)**

Azimut: 120 °, Neigung: 42 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 8,51 kWp

**14 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX M-108-405 (premium) (04/2022) (Dach 3)**

Azimut: -61 °, Neigung: 42 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 5,67 kWp

**14 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX M-108-405 (premium) (04/2022) (Dach 4)**

Azimut: -60 °, Neigung: 42 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 5,67 kWp

**21 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX M-108-405 (premium) (04/2022) (Dach 2)**

Azimut: 120 °, Neigung: 42 °, Montageart: Dach, Peak-Leistung: 8,51 kWp

 **1 x SMA STP 20-50**

 **1 x SMA STP 15-50**

### PV-Auslegungsdaten

Gesamtanzahl der PV-Module:	<b>70</b>	Spez. Energie-Ertrag*:	<b>864 kWh/kWp</b>
Peak-Leistung:	<b>28,35 kWp</b>	Leistungsverluste (in % von PV-Energie):	<b>0,58 %</b>
Anzahl der PV-Wechselrichter:	<b>2</b>	Schieflast:	<b>0,00 VA</b>
AC-Nennleistung der PV-Wechselrichter:	<b>35,00 kW</b>	Jährlicher Energieverbrauch:	<b>27.000 kWh</b>
AC-Wirkleistung:	<b>31,50 kW</b>	Eigenverbrauch:	<b>13.653 kWh</b>
Wirkleistungsverhältnis:	<b>111,1 %</b>	Eigenverbrauchsquote:	<b>55,7 %</b>
Jährlicher Energie-Ertrag*:	<b>24.493 kWh</b>	Autarkiequote:	<b>50,6 %</b>
Energienutzungsfaktor:	<b>100 %</b>	CO <sub>2</sub> -Reduktion nach 20 Jahren:	<b>164 t</b>
Performance Ratio*:	<b>88,3 %</b>		

\*Wichtig: Die angezeigten Ertragswerte sind Schätzwerte. Sie werden mathematisch ermittelt. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für den realen Ertragswert, der von den hier angezeigten Ertragswerten abweichen kann. Gründe für Abweichungen sind verschiedene äußere Umstände, z. B. Verschmutzungen der PV-Module oder Schwankungen der Wirkungsgrade der PV-Module.

# Ihr Energiesystem auf einen Blick

## / Projekt: Bücherei Kressbronn

Elektro Mustermann  
Musterstraße 21  
54321 Musterstadt  
Tel.: +49 123 456-0  
Fax: +49 123 456-100  
E-Mail: info@el-mustermann.de  
Internet: www.el-mustermann.de

**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

**Datum:** 17.05.2023

Erstellt mit Sunny Design 5.50.2  
© SMA Solar Technology AG 2023

## / Energiesystem

### PV-Anlage

### PV-Wechselrichter

1 x SMA STP 20-50  
1 x SMA STP 15-50

### PV-Generatoren

70 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX  
M-108-405 (premium)

### Zusätzliche Komponenten

### Energiemanagement

1 x Sunny Home Manager 2.0

1 x Sunny Portal

### Systemgröße

### PV-Anlage

28,35 kWp

## / Vorteile



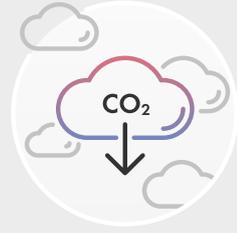
**770 EUR**  
Einspeisevergütung im  
ersten Jahr



**50,6 %**  
Autarkiequote



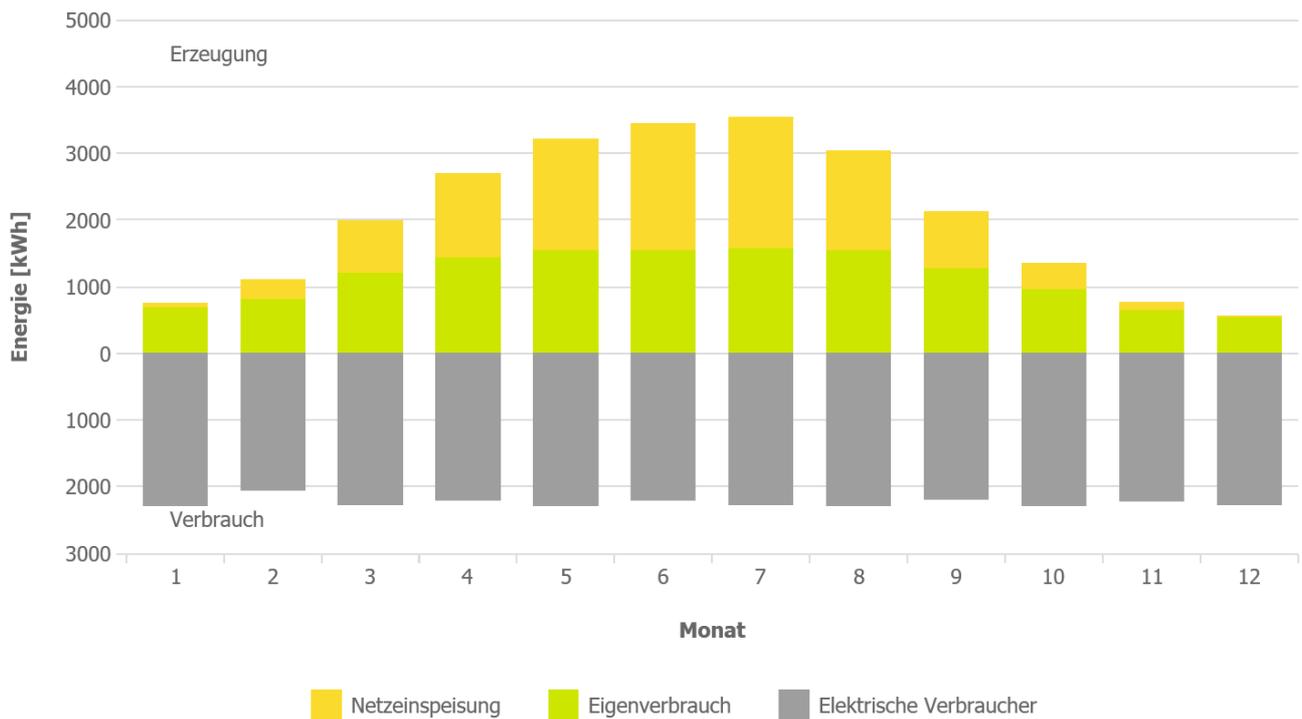
**455 EUR**  
Eingesparte Stromkosten  
pro Monat



**164 t**  
CO<sub>2</sub>-Reduktion nach 20  
Jahren

**Gesamte Ersparnis nach 20 Jahr(en): 72.514 EUR**

## / Energiebilanz



# Auslegungen der Wechselrichter

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---  
**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

**Umgebungstemperatur:**  
Minimale Temperatur: -11 °C  
Auslegungstemperatur: 18 °C  
Maximale Temperatur: 30 °C

## / Teilprojekt Teilprojekt 1

### 1 x SMA STP 20-50 (Teilanlage 1)

Peak-Leistung:	17,01 kWp
Gesamtanzahl der PV-Module:	42
Anzahl der PV-Wechselrichter:	1
Max. DC-Leistung (cos $\varphi$ = 1):	20,41 kW
Max. AC-Wirkleistung (cos $\varphi$ = -0,9):	18,00 kW
Netzspannung:	230V (230V / 400V)
Nennleistungsverhältnis:	108 %
Dimensionierungsfaktor:	94,5 %
Verschiebungsfaktor cos $\varphi$ :	-0,9
Volllaststunden:	647,4 h



### PV-Auslegungsdaten

#### Eingang A: Dach 1

21 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX M-108-405 (premium) (04/2022), Azimut: 120 °, Neigung: 42 °, Montageart: Dach

#### Eingang B: Dach 2

21 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX M-108-405 (premium) (04/2022), Azimut: 120 °, Neigung: 42 °, Montageart: Dach

	Eingang A:	Eingang B:	Eingang C:
Anzahl der Strings:	1	1	
PV-Module:	21	21	
Peak-Leistung (Eingang):	8,51 kWp	8,51 kWp	---
Min. DC-Spannung WR (Netzspannung 230 V):	150 V	150 V	150 V
Typische PV-Spannung:	✓ 608 V	✓ 608 V	---
Min. PV-Spannung:	573 V	573 V	---
Max. DC-Spannung (PV-Modul):	1000 V	1000 V	1000 V
Max. PV-Spannung	✓ 854 V	✓ 854 V	---
Max. Eingangsstrom pro MPPT:	24 A	24 A	24 A
Max. PV-Generatorstrom:	✓ 12,8 A	✓ 12,8 A	---
Max. Kurzschluss-Strom pro MPPT:	37,5 A	37,5 A	37,5 A
Max. Kurzschluss-Strom PV	✓ 13,2 A	✓ 13,1 A	---

### PV/WR kompatibel

Diesen Wechselrichter bekommen Sie inklusive SMA ShadeFix. SMA ShadeFix ist eine patentierte Wechselrichter-Software, die den Ertrag von Photovoltaikanlagen automatisch in jeder Situation optimiert. Auch bei Verschattung.

# Auslegungen der Wechselrichter

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---  
**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

**Umgebungstemperatur:**  
Minimale Temperatur: -11 °C  
Auslegungstemperatur: 18 °C  
Maximale Temperatur: 30 °C

## / Teilprojekt Teilprojekt 1

### 1 x SMA STP 15-50 (Teilanlage 2)

Peak-Leistung:	11,34 kWp
Gesamtanzahl der PV-Module:	28
Anzahl der PV-Wechselrichter:	1
Max. DC-Leistung (cos $\varphi$ = 1):	15,31 kW
Max. AC-Wirkleistung (cos $\varphi$ = -0,9):	13,50 kW
Netzspannung:	230V (230V / 400V)
Nennleistungsverhältnis:	122 %
Dimensionierungsfaktor:	84 %
Verschiebungsfaktor cos $\varphi$ :	-0,9
Volllaststunden:	769,7 h



### PV-Auslegungsdaten

#### Eingang A: Dach 3

14 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX M-108-405 (premium) (04/2022), Azimut: -61 °, Neigung: 42 °, Montageart: Dach

#### Eingang B: Dach 4

14 x AxSun Solar GmbH Co. KG AX M-108-405 (premium) (04/2022), Azimut: -60 °, Neigung: 42 °, Montageart: Dach

	Eingang A:	Eingang B:	Eingang C:
Anzahl der Strings:	1	1	
PV-Module:	14	14	
Peak-Leistung (Eingang):	5,67 kWp	5,67 kWp	---
Min. DC-Spannung WR (Netzspannung 230 V):	150 V	150 V	150 V
Typische PV-Spannung:	✓ 405 V	✓ 405 V	---
Min. PV-Spannung:	382 V	382 V	---
Max. DC-Spannung (PV-Modul):	1000 V	1000 V	1000 V
Max. PV-Spannung	✓ 569 V	✓ 569 V	---
Max. Eingangsstrom pro MPPT:	24 A	24 A	24 A
Max. PV-Generatorstrom:	✓ 13,3 A	✓ 13,3 A	---
Max. Kurzschluss-Strom pro MPPT:	37,5 A	37,5 A	37,5 A
Max. Kurzschluss-Strom PV	✓ 13,7 A	✓ 13,7 A	---

### PV/WR kompatibel

Diesen Wechselrichter bekommen Sie inklusive SMA ShadeFix. SMA ShadeFix ist eine patentierte Wechselrichter-Software, die den Ertrag von Photovoltaikanlagen automatisch in jeder Situation optimiert. Auch bei Verschattung.

# Leitungsdimensionierung

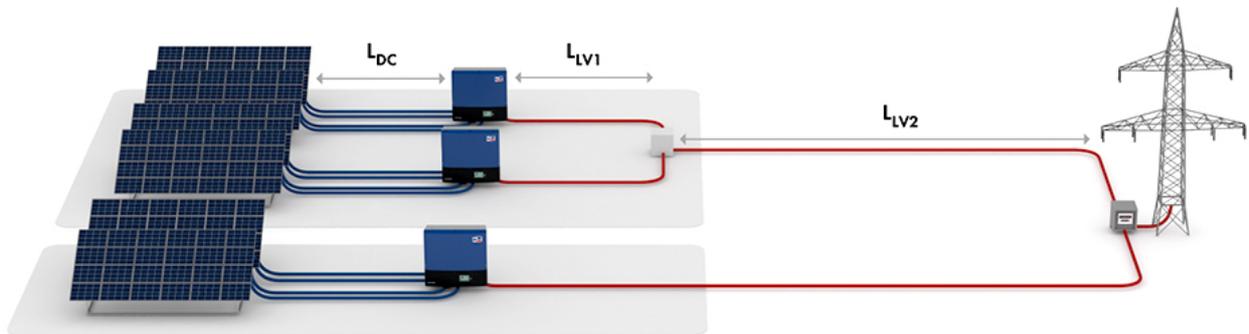
**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

## Übersicht

	✓ DC	✓ LV	✓ Gesamt
Verlustleistung bei Nennbetrieb	195,13 W	134,55 W	329,68 W
Rel. Verlustleistung bei Nennbetrieb	0,68 %	0,48 %	1,16 %
Leitungslänge gesamt	340,00 m	30,00 m	370,00 m
Leitungsquerschnitte	6 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup> 8 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup> 16 mm <sup>2</sup> 8 mm <sup>2</sup>

## Grafik



## Leitungen DC

	Leitungsmaterial	Einfache Länge	Querschnitt	Spannungsfall	Rel. Verlustleistung
Teilprojekt 1					
1 x SMA STP 20-50 Teilanlage 1	A Kupfer	40,00 m	6 mm <sup>2</sup>	2,9 V	0,47 %
	B Kupfer	45,00 m	6 mm <sup>2</sup>	3,3 V	0,52 %
	C Kupfer	20,00 m	6 mm <sup>2</sup>	---	---
1 x SMA STP 15-50 Teilanlage 2	A Kupfer	40,00 m	6 mm <sup>2</sup>	3,5 V	0,85 %
	B Kupfer	45,00 m	6 mm <sup>2</sup>	4 V	0,96 %
	C Kupfer	20,00 m	6 mm <sup>2</sup>	---	---

## Leitungen LV1

	Leitungsmaterial	Einfache Länge	Querschnitt	Leitungswiderstand	Rel. Verlustleistung
Teilprojekt 1					
1 x SMA STP 20-50 Teilanlage 1	Kupfer	10,00 m	16 mm <sup>2</sup>	R: 3,583 mΩ XL: 0,750 mΩ	0,11 %
1 x SMA STP 15-50 Teilanlage 2	Kupfer	10,00 m	16 mm <sup>2</sup>	R: 3,583 mΩ XL: 0,750 mΩ	0,08 %

## Leitungen LV2

	Leitungsmaterial	Einfache Länge	Querschnitt	Leitungswiderstand	Rel. Verlustleistung
Teilprojekt 1	Kupfer	10,00 m	8 mm <sup>2</sup>	R: 21,500 mΩ XL: 0,750 mΩ	0,38 %

# Auslegung Energiemanagement

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

## PV-Anlage

### Teilprojekt 1



1 x SMA STP 20-50  
Teilanlage 1



1 x SMA STP 15-50  
Teilanlage 2

## Anlagenüberwachung

### Anlagenintern



Sunny Home Manager 2.0  
Die Schaltzentrale mit integrierter Messeinrichtung für intelligentes Energiemanagement

### Extern



Sunny Portal  
Internetportal zur Überwachung von Anlagen sowie zur Visualisierung und Präsentation von Anlagendaten

## Hinweise



### Sunny Home Manager 2.0



Zur Realisierung des Speichermanagement und Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung muss die interne Messeinrichtung des Sunny Home Manager 2.0 zur Messung der Netzeinspeisung und Netzbezug angeschlossen und konfiguriert sein (siehe Planungsleitfaden „SMA Smart Home“).

# Hinweise

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

## ✓ Bücherei Kressbronn

- i* Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 25 kWp müssen gemäß EEG 2021 mit technischen Einrichtungen ausgestattet sein, mit denen der Netzbetreiber jederzeit die Einspeiseleistung bei Netzüberlastung ferngesteuert reduzieren kann.
- i* Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 7 kWp müssen gemäß EEG 2021 mit technischen Einrichtungen ausgestattet sein (iMSys, Smart Meter), mit denen der Netzbetreiber jederzeit die Ist-Einspeisung abrufen kann.
- i* In Deutschland müssen Energieerzeugungsanlagen mit einer Leistung größer 13,8 kVA ab 1.1.2012 Blindleistung nach Vorgabe des Netzbetreibers bereitstellen können. Der Verschiebungsfaktor der verwendeten Wechselrichter wird automatisch auf 0,9 untererregt (-) angepasst.

## ✓ Teilprojekt 1

### ✓ 1 x SMA STP 20-50 (Teilanlage 1)

- i* Diesen Wechselrichter bekommen Sie inklusive SMA ShadeFix. SMA ShadeFix ist eine patentierte Wechselrichter-Software, die den Ertrag von Photovoltaikanlagen automatisch in jeder Situation optimiert. Auch bei Verschattung.

### ✓ 1 x SMA STP 15-50 (Teilanlage 2)

- i* Diesen Wechselrichter bekommen Sie inklusive SMA ShadeFix. SMA ShadeFix ist eine patentierte Wechselrichter-Software, die den Ertrag von Photovoltaikanlagen automatisch in jeder Situation optimiert. Auch bei Verschattung.

# Eigenverbrauch (Strom)

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

## / Ergebnis

### Angaben zum Eigenverbrauch

Verbrauchsprofil: **Bücherei**  
Gemeindebücherei

---

Jährlicher Energieverbrauch: **27.000 kWh**

### Eigenverbrauchsoptimierung



**Sunny Home Manager 2.0**  
Die Schaltzentrale mit integrierter Messeinrichtung für intelligentes Energiemanagement

### Ohne Eigenverbrauchsoptimierung

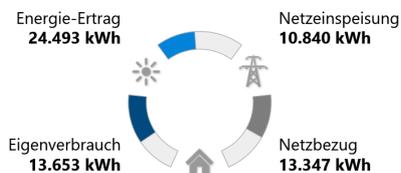
#### Autarkiequote

50,6 %

#### Eigenverbrauchsquote

55,7 %

#### Verteilung der PV-Energie



#### Details

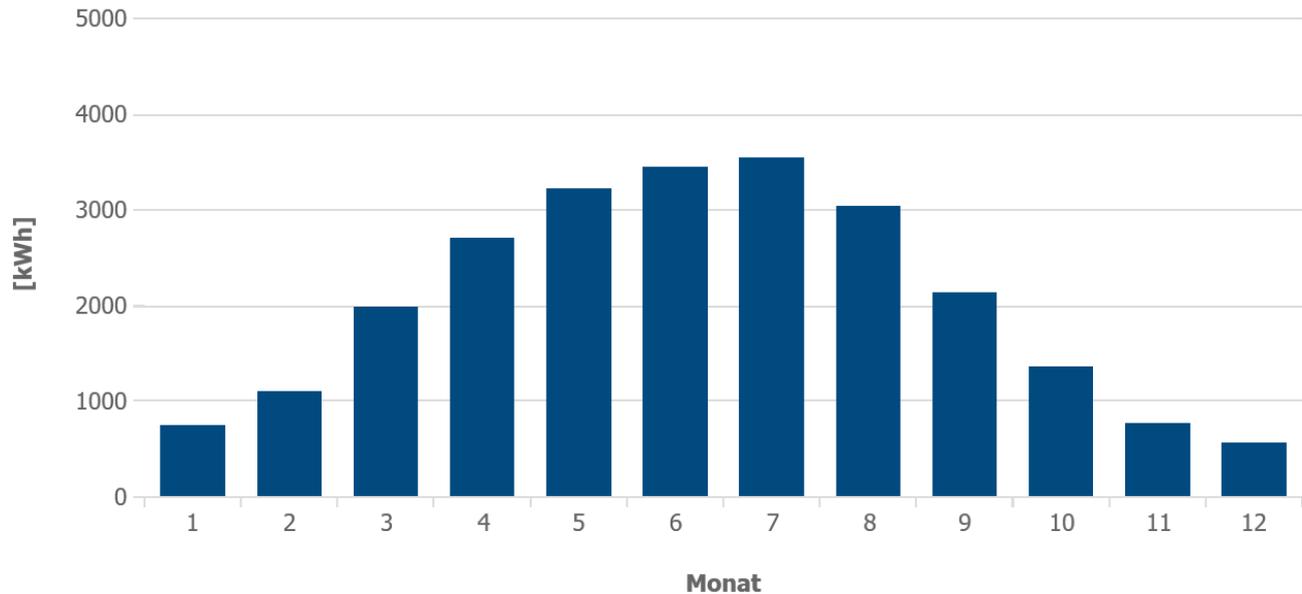
Jährlicher Energieverbrauch	27.000 kWh
Jährlicher Energie-Ertrag	24.493 kWh
Netzeinspeisung	10.840 kWh
Netzbezug	13.347 kWh
Max. Leistung Netzbezug	5,10 kW
Eigenverbrauch	13.653 kWh
Eigenverbrauchsquote (in % von PV-Energie)	55,7 %
Autarkiequote (in % vom Energieverbrauch)	50,6 %

# Monatswerte

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

## / Energie-Ertrag



Monat	Energie-Ertrag [kWh]	Eigenverbrauch [kWh]	Netzeinspeisung [kWh]	Netzbezug [kWh]
1	741 (3,0 %)	683	57	1620
2	1096 (4,5 %)	801	294	1270
3	1977 (8,1 %)	1198	779	1093
4	2693 (11,0 %)	1430	1263	784
5	3210 (13,1 %)	1534	1676	769
6	3434 (14,0 %)	1532	1901	682
7	3528 (14,4 %)	1567	1961	724
8	3030 (12,3 %)	1529	1501	774
9	2121 (8,7 %)	1261	860	941
10	1349 (5,6 %)	949	401	1354
11	757 (3,2 %)	636	121	1590
12	558 (2,3 %)	532	26	1747

# Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

## / Jährliche Stromkosten

Ohne PV-Anlage im 1. Jahr

**10.800 EUR**

Ohne PV-Anlage in 20 Jahr(en)

**18.938 EUR**

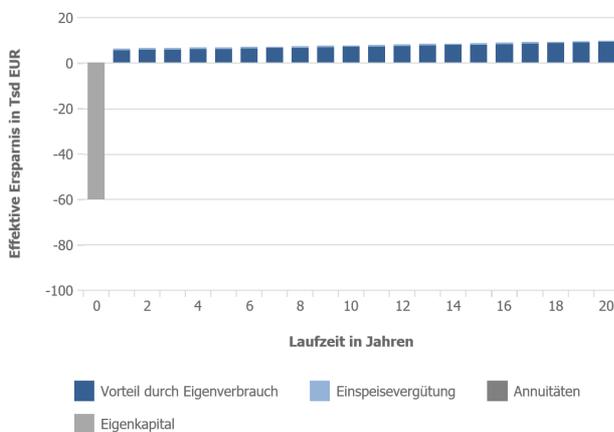
Mit PV-Anlage im 1. Jahr

**4.569 EUR**

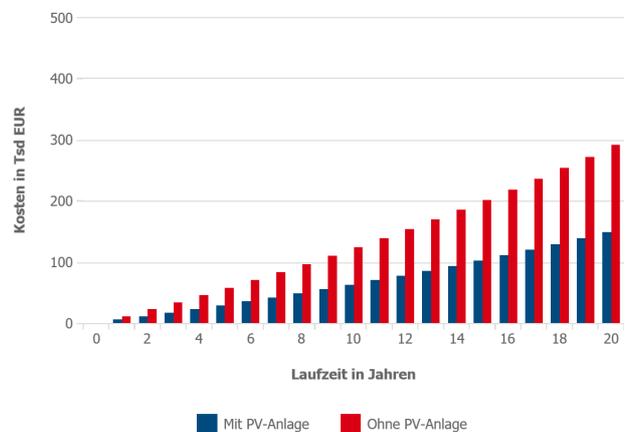
## / Details

Eingesparte Stromkosten im ersten Jahr	<b>5.461 EUR</b>
Gesamte Ersparnis nach 20 Jahr(en)	<b>72.514 EUR</b>
Eingesparte Stromkosten nach 20 Jahr(en)	<b>142.591 EUR</b>
Einspeisevergütung nach 20 Jahr(en)	<b>14.288 EUR</b>
Erwartete Amortisationszeit	<b>10,2 a</b>
Stromgestehungskosten über 20 Jahr(e)	<b>0,306 EUR/kWh</b>
Jährliche Rendite (IRR)	<b>8,30 %</b>
Gesamtinvestition	<b>60.130,00 EUR</b>

### Effektive Ersparnis



### Vergleich kumulierter Stromkosten



# Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

## / Finanzierung

Die Währung ist **EUR**

Die Eigenkapitalquote beträgt **100 %**

Die Fremdkapitalquote beträgt **0 %**

Die Fördersumme beträgt **0,00 EUR**

Die Inflationsrate beträgt **3,00 %**

Der Betrachtungszeitraum der Wirtschaftlichkeit beträgt **20 Jahre**

## / Strombezugskosten und Einspeisevergütung

Der Strombezugspreis beträgt **0,40000 EUR/kWh**

Der Grundpreis beträgt **0,00 EUR/Monat**.

Sondertarife werden nicht berücksichtigt

Die jährliche Stromteuerungsrate beträgt **3,0 %**

Die Einspeisevergütung beträgt **0,07100 EUR/kWh**

Die Dauer der Einspeisevergütung beträgt **20 Jahre**

Abzug oder Vergütung bei Eigenverbrauch beträgt **0,00000 EUR/kWh**

Der Verkaufspreis nach Ablauf der Vergütungsperiode beträgt **0,05000 EUR/kWh**.

# Unverbindliche Kostenschätzung

**Projekt:** Bücherei Kressbronn  
**Projektnummer:** ---

**Standort:** Deutschland / Kressbronn am Bodensee

## Projektkosten

PV-Anlage	1.534,39 EUR/kWp x 28,35 kWp	43.499,96 EUR
-----------	------------------------------	---------------

Sonstige Kosten		16.630,04 EUR
-----------------	--	---------------

<b>Gesamtinvestition</b>		<b>60.130,00 EUR</b>
--------------------------	--	----------------------

## Fixkosten

Jährliche Fixkosten (in % der Investitionskosten)	1,50 % der Investitionskosten	901,95 EUR
---	-------------------------------	------------