



#### Unternehmen

**retec MERZ GmbH**

Eichendorffstrasse 22  
78166 Donaueschingen

Ansprechpartner:  
Armin Husse

---

#### Kunde

**Stadt Tengen**

Stadt Tengen  
Bauamt  
Marktstr. 1  
78250 Tengen

Ansprechpartner:  
Weber, Christian

Telefon: 07736 9233 22

E-Mail: [c.weber@tengen.de](mailto:c.weber@tengen.de)

---

#### Projekt

Anschrift:  
Stadt Tengen  
Bauhof  
Schwarzwaldstrasse 5  
78250 Tengen

Datum der Inbetriebnahme: 31.10.2018

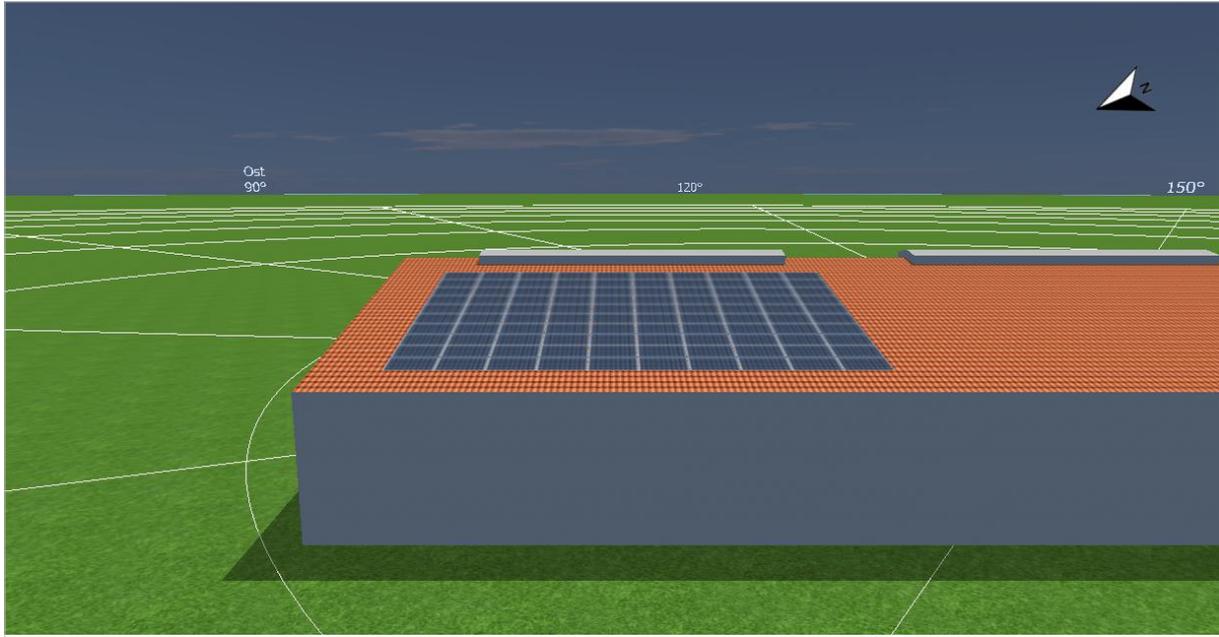
Projektbeschreibung:  
PV-Anlage

---

Kundennummer: 00010518  
 Angebotsnummer: 18RD0520  
 Angebotsdatum: 19.09.2018

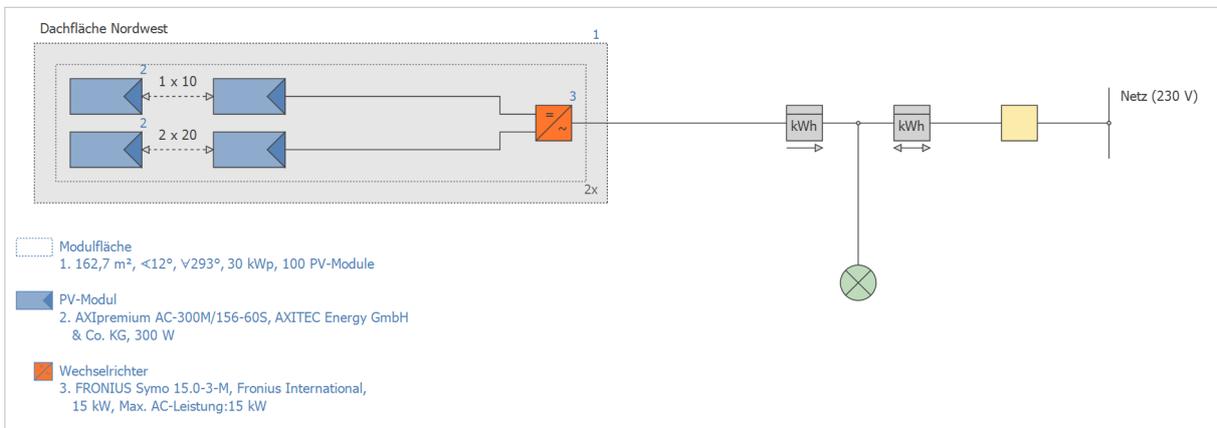
Bearbeiter/in: Armin Husse  
 Unternehmen: retec MERZ GmbH

**18RD0520 - Stadt Tengen Bauhof - Standard 30,00 kWp**



**3D, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern**

Klimadaten	Konstanz (1981 - 2010)
PV-Generatorleistung	30 kWp
PV-Generatorfläche	162,7 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	100
Anzahl Wechselrichter	2



Kundennummer: 00010518  
 Angebotsnummer: 18RD0520  
 Angebotsdatum: 19.09.2018

Bearbeiter/in: Armin Husse  
 Unternehmen: retec MERZ GmbH

**18RD0520 - Stadt Tengen Bauhof - Standard 30,00 kWp**

**Der Ertrag**

PV-Generatorenergie (AC-Netz)	24.577 kWh
Eigenverbrauch	3.397 kWh
Netzeinspeisung	21.170 kWh
Spez. Jahresertrag	819,22 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	80,9 %
Eigenverbrauchsanteil	13,8 %
Berechnung der Abschattungsverluste	11,7 %/Jahr
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	14.740 kg/Jahr

**Ihr Gewinn**

Gesamte Investitionskosten	30.183,00 €
Gesamtkapitalrendite	7,75 %
Amortisationsdauer	10,4 Jahre
Stromgestehungskosten	0,05 €/kWh

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.

**18RD0520 - Stadt Tengen Bauhof - Standard 30,00 kWp**

**Simulationsergebnisse**

**PV-Anlage**

PV-Generatorleistung	30 kWp
Spez. Jahresertrag	819,22 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	80,9 %
Ertragsminderung durch Abschattung	11,7 %/Jahr

**PV-Generatorenergie (AC-Netz)**

Eigenverbrauch	3.397 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	21.170 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	10 kWh/Jahr

**Eigenverbrauchsanteil**

13,8 %

**Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen**

14.740 kg/Jahr

**Verbraucher**

Verbraucher	6.051 kWh/Jahr
Stand-By Verbrauch	23 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	6.075 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	3.397 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	2.677 kWh/Jahr

**Solarer Deckungsanteil**

55,9 %

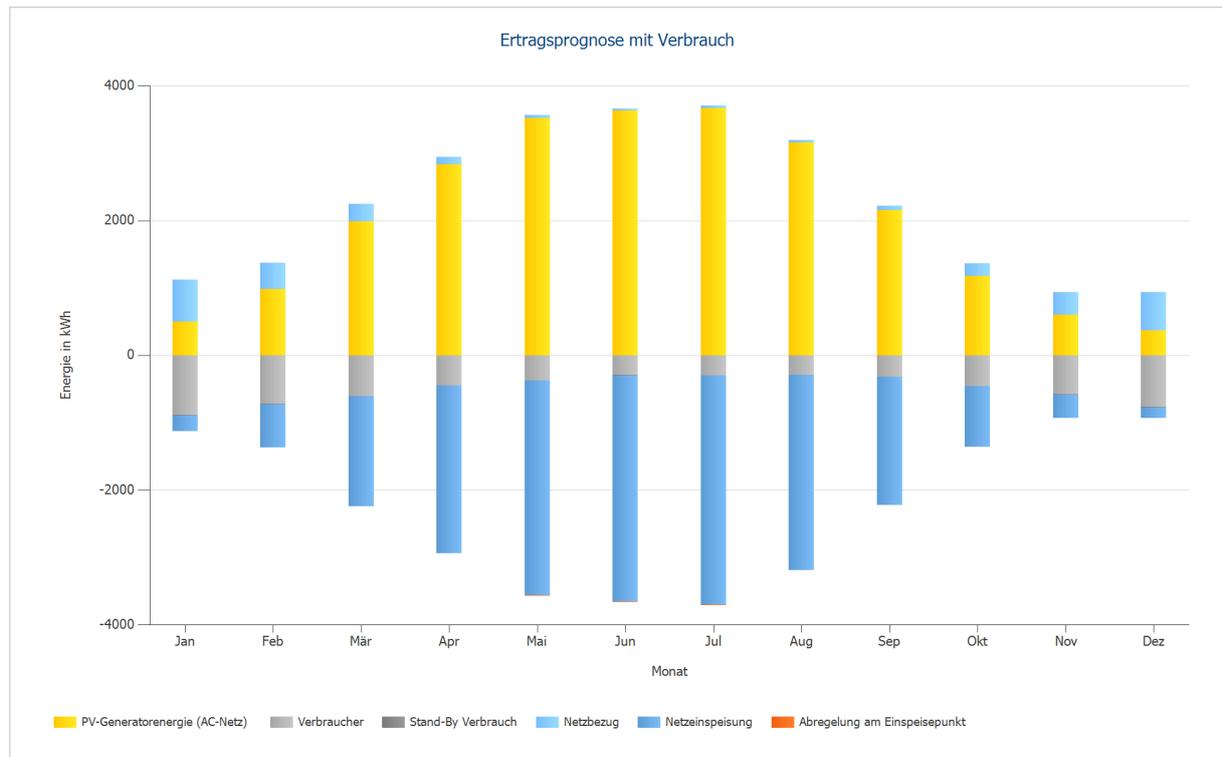


Abbildung: Ertragsprognose mit Verbrauch

**18RD0520 - Stadt Tengen Bauhof - Standard 30,00 kWp**

## Wirtschaftlichkeitsanalyse

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	21.051 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	30 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	31.10.2018
Betrachtungszeitraum	25 Jahre

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	7,75 %
Kumulierter Cashflow	36.601,59 €
Amortisationsdauer	10,4 Jahre
Stromgestehungskosten	0,05 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.006,10 €/kWp
Investitionskosten	30.183,00 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	99,00 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

### Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	2.351,02 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	713,38 €/Jahr

### EEG 2017 - Umlage auf Eigenverbrauch - Alle Anlagenarten

Gültigkeit	01.01.2017 - 31.12.2036
Spezifische Eigenverbrauchsabgabe	0,0275 €/kWh
Eigenverbrauchsabgabe	93,02 €/Jahr

### EEG 2018 10 (Oktober) - Gebäudeanlage

Gültigkeit	01.05.2018 - 31.12.2038
Spezifische Einspeisevergütung	0,1161 €/kWh
Einspeisevergütung	2.444,04 €/Jahr

### NaturEnergie HT und NT (Individuell)

Arbeitspreis Tarifzeit 1	0,15 €/kWh
Ersparnis Tarifzeit 1	-0,16 €/Jahr
Arbeitspreis Tarifzeit 2	0,21 €/kWh
Ersparnis Tarifzeit 2	715,64 €/Jahr
Grundpreis	9,50 €/Monat
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

Kundennummer: 00010518  
 Angebotsnummer: 18RD0520  
 Angebotsdatum: 19.09.2018

Bearbeiter/in: Armin Husse  
 Unternehmen: retec MERZ GmbH

**18RD0520 - Stadt Tengen Bauhof - Standard 30,00 kWp**

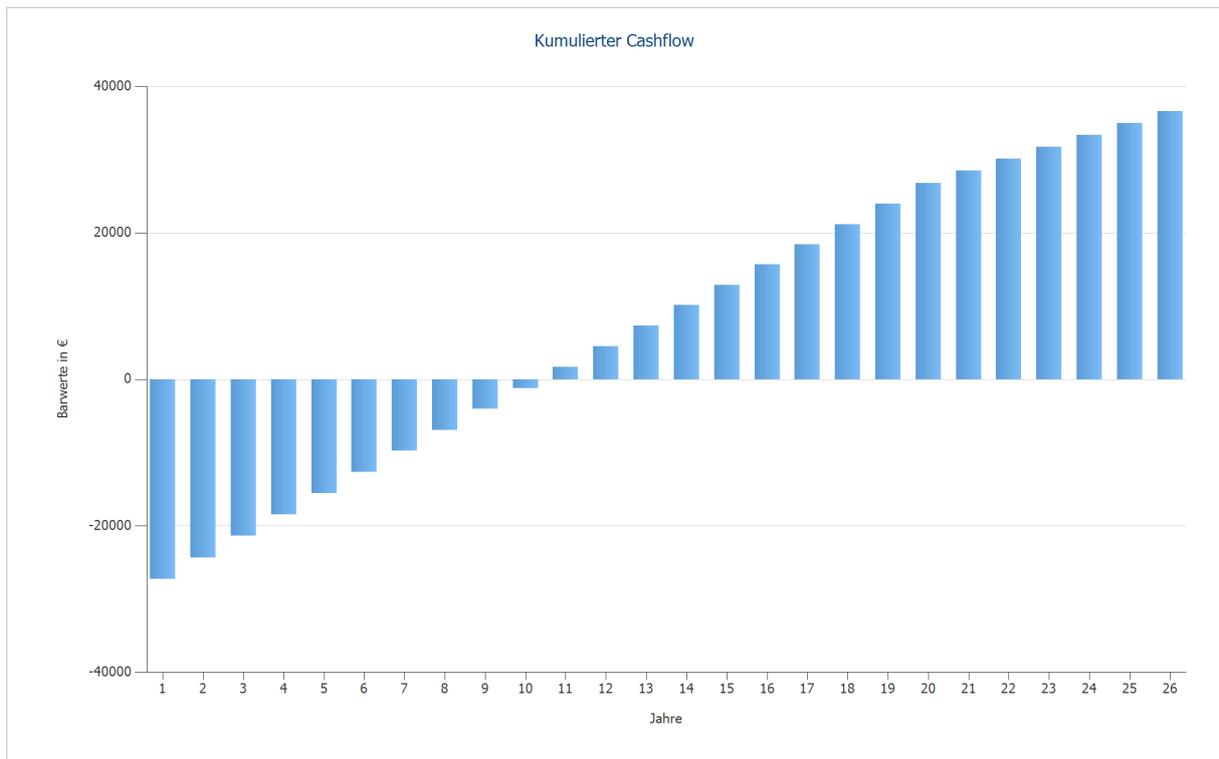


Abbildung: Kumulierter Cashflow

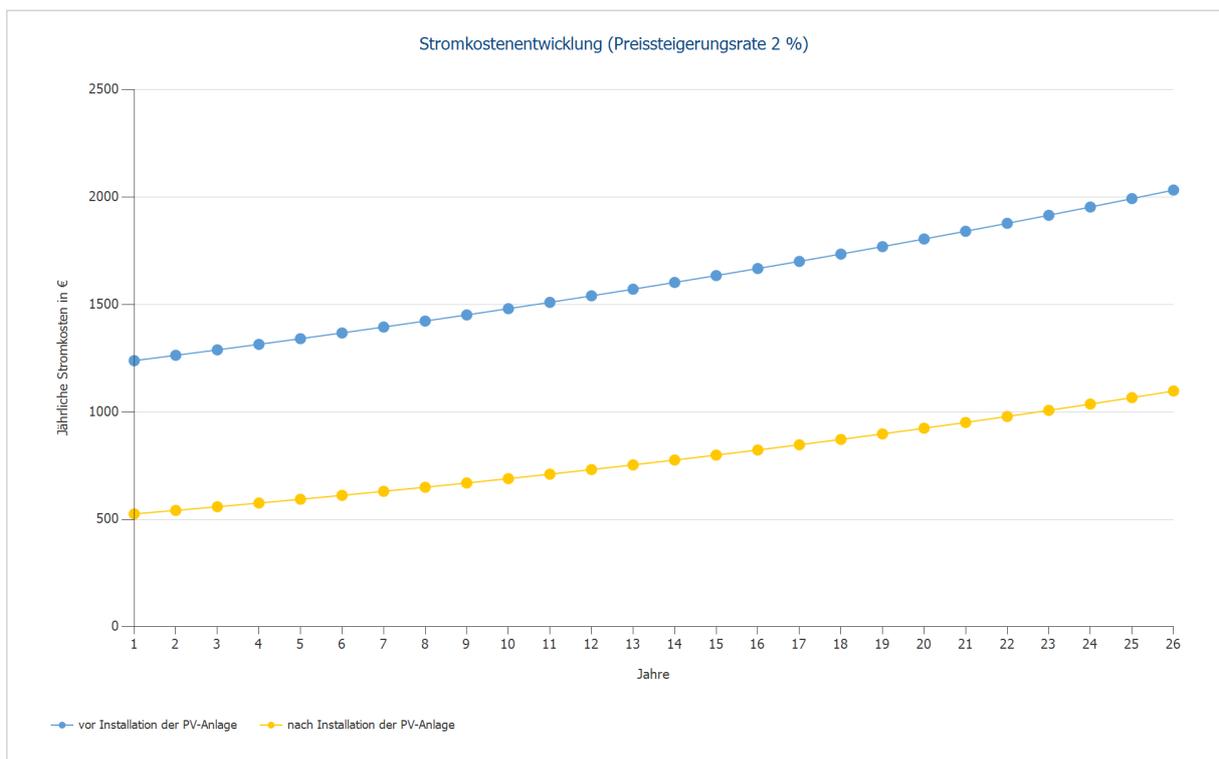


Abbildung: Stromkostenentwicklung (Preissteigerungsrate 2 %)

**18RD0520 - Stadt Tengen Bauhof - Standard 30,00 kWp**

**Cashflow Tabelle**

	<b>Jahr 1</b>	<b>Jahr 2</b>	<b>Jahr 3</b>	<b>Jahr 4</b>	<b>Jahr 5</b>
Investitionen	-30.183,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Sonstige Kosten	-99,00 €	-100,98 €	-103,00 €	-105,06 €	-107,16 €
Einspeisevergütung	2.256,69 €	2.332,10 €	2.313,19 €	2.294,27 €	2.275,36 €
Einsparungen Strombezug	713,38 €	721,80 €	730,27 €	738,80 €	747,37 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>-27.311,94 €</b>	<b>2.952,92 €</b>	<b>2.940,46 €</b>	<b>2.928,01 €</b>	<b>2.915,57 €</b>
Kumulierter Cashflow	-27.311,94 €	-24.359,02 €	-21.418,55 €	-18.490,54 €	-15.574,98 €

	<b>Jahr 6</b>	<b>Jahr 7</b>	<b>Jahr 8</b>	<b>Jahr 9</b>	<b>Jahr 10</b>
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Sonstige Kosten	-109,30 €	-111,49 €	-113,72 €	-115,99 €	-118,31 €
Einspeisevergütung	2.256,44 €	2.237,53 €	2.218,61 €	2.199,70 €	2.180,78 €
Einsparungen Strombezug	755,99 €	764,66 €	773,37 €	782,12 €	790,91 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.903,13 €</b>	<b>2.890,69 €</b>	<b>2.878,26 €</b>	<b>2.865,82 €</b>	<b>2.853,38 €</b>
Kumulierter Cashflow	-12.671,85 €	-9.781,15 €	-6.902,89 €	-4.037,07 €	-1.183,69 €

	<b>Jahr 11</b>	<b>Jahr 12</b>	<b>Jahr 13</b>	<b>Jahr 14</b>	<b>Jahr 15</b>
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Sonstige Kosten	-120,68 €	-123,09 €	-125,56 €	-128,07 €	-130,63 €
Einspeisevergütung	2.161,87 €	2.142,95 €	2.124,04 €	2.105,12 €	2.086,21 €
Einsparungen Strombezug	799,75 €	808,62 €	817,52 €	826,46 €	835,43 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.840,93 €</b>	<b>2.828,48 €</b>	<b>2.816,00 €</b>	<b>2.803,52 €</b>	<b>2.791,01 €</b>
Kumulierter Cashflow	1.657,25 €	4.485,72 €	7.301,73 €	10.105,24 €	12.896,25 €

	<b>Jahr 16</b>	<b>Jahr 17</b>	<b>Jahr 18</b>	<b>Jahr 19</b>	<b>Jahr 20</b>
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Sonstige Kosten	-133,24 €	-135,91 €	-138,62 €	-141,40 €	-144,22 €
Einspeisevergütung	2.067,29 €	2.048,38 €	2.029,46 €	2.072,75 €	2.070,45 €
Einsparungen Strombezug	844,42 €	853,45 €	862,49 €	871,56 €	880,64 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>2.778,47 €</b>	<b>2.765,92 €</b>	<b>2.753,33 €</b>	<b>2.802,91 €</b>	<b>2.806,87 €</b>
Kumulierter Cashflow	15.674,72 €	18.440,64 €	21.193,97 €	23.996,88 €	26.803,75 €

	<b>Jahr 21</b>	<b>Jahr 22</b>	<b>Jahr 23</b>	<b>Jahr 24</b>	<b>Jahr 25</b>
Investitionen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Sonstige Kosten	-147,11 €	-150,05 €	-153,05 €	-156,11 €	-159,24 €
Einspeisevergütung	961,67 €	874,73 €	866,26 €	857,80 €	849,33 €
Einsparungen Strombezug	889,74 €	898,84 €	907,96 €	917,09 €	926,21 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.704,29 €</b>	<b>1.623,53 €</b>	<b>1.621,18 €</b>	<b>1.618,77 €</b>	<b>1.616,30 €</b>
Kumulierter Cashflow	28.508,04 €	30.131,57 €	31.752,74 €	33.371,51 €	34.987,82 €

	<b>Jahr 26</b>
Investitionen	0,00 €
Sonstige Kosten	-162,42 €
Einspeisevergütung	840,86 €
Einsparungen Strombezug	935,33 €
<b>Jährlicher Cashflow</b>	<b>1.613,77 €</b>
Kumulierter Cashflow	36.601,59 €

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