



**Solarpflicht beim Bauen**

**...**

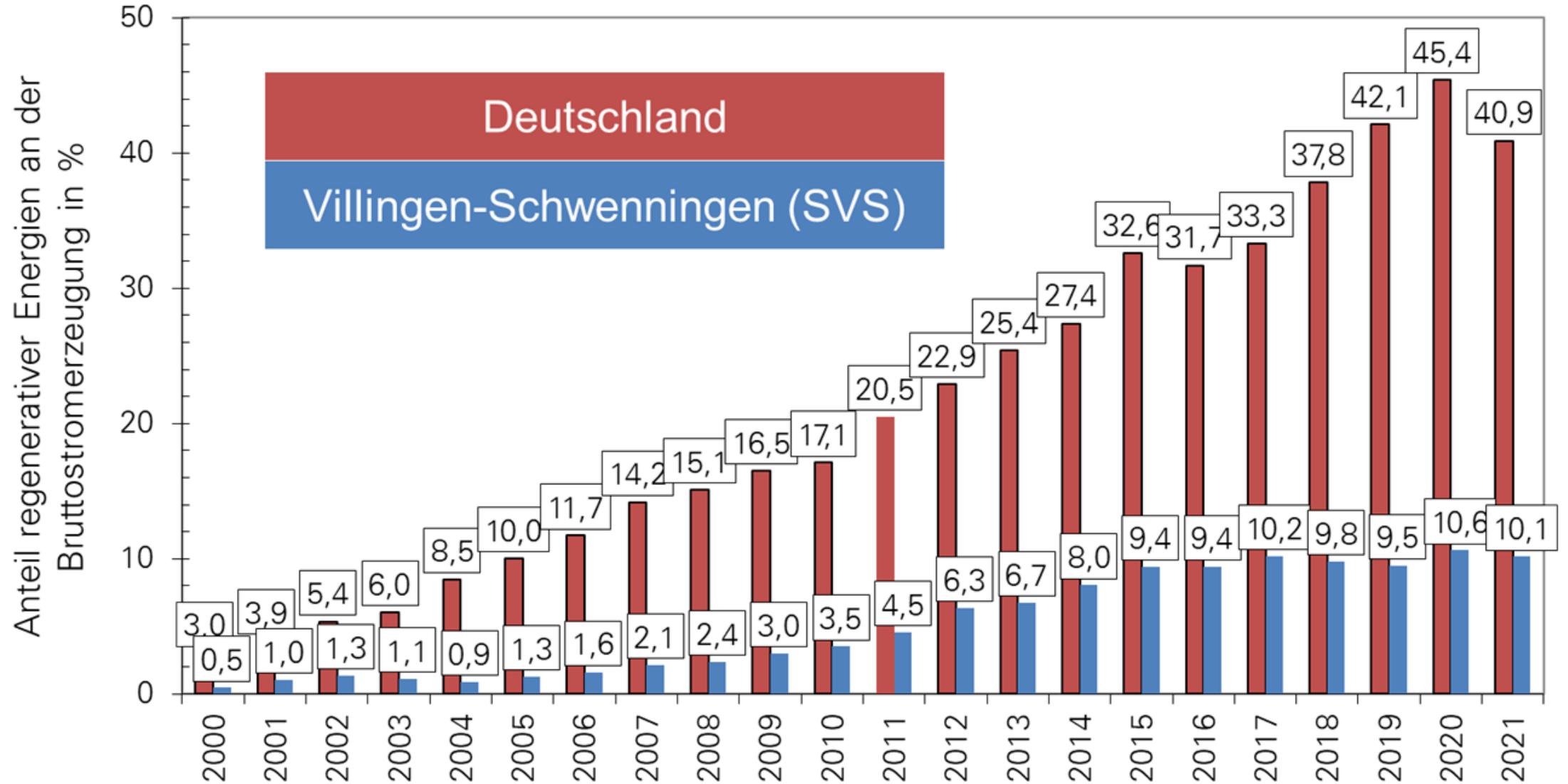
**ist eine Pflicht zum Geld verdienen**

**750 kWpeak PV-Anlage**

# Solarpflicht beim Bauen ... ist eine Pflicht zum Geld verdienen

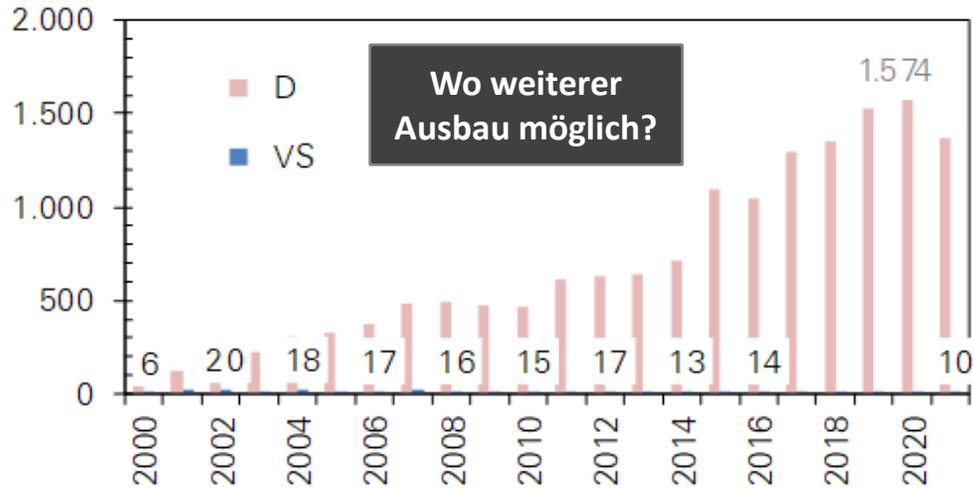
Was ich Ihnen heute näher bringen möchte:

1. Einführung – Wie sieht's aus mit der Stromproduktion aus EE in VS und was könnten die Verantwortlichen und wir selbst erreichen?  
**Bis Folie 8**
2. Warum ist die Solarpflicht für den Neubau (und Altbau) eine Pflicht zum Geld verdienen?  
**Bis Folie 15**
3. Das Solardachkataster der Stadt Villingen-Schwenningen – wie können wir es bedienen?  
**Bis Folie 35**
- 4. Beispiele aus dem Publikum...**

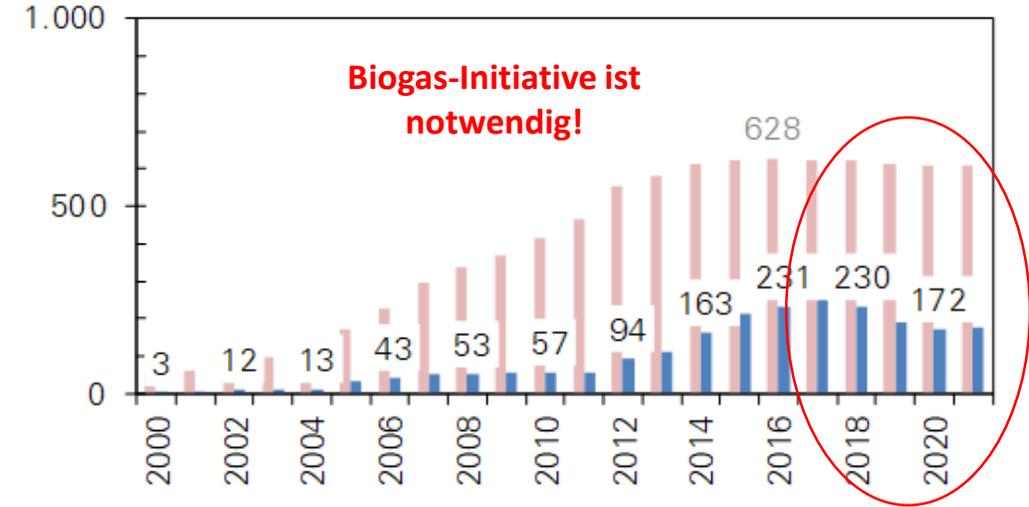


# Die Entwicklung der Pro Kopf Erzeugung regenerativer Energieträger zwischen 2000 und 2021 in D und VS

Wind in kWh pro EW

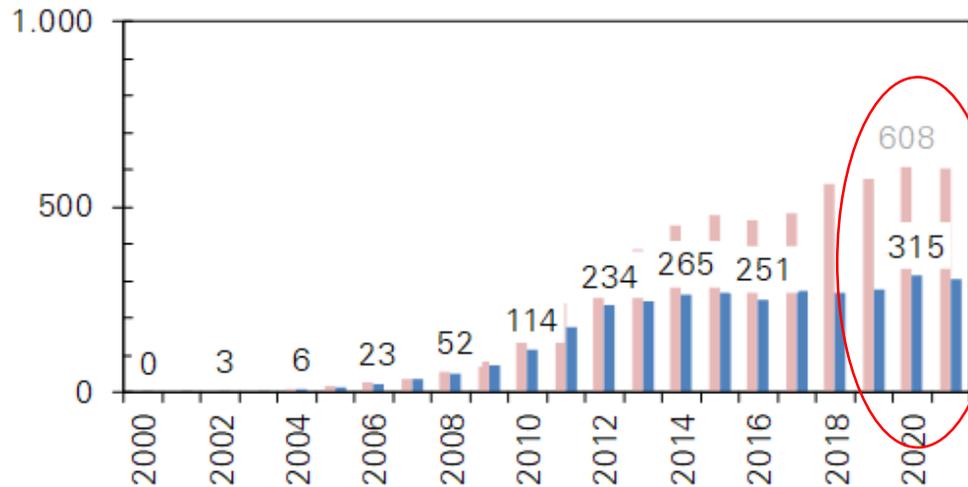


Biogas in kWh pro EW



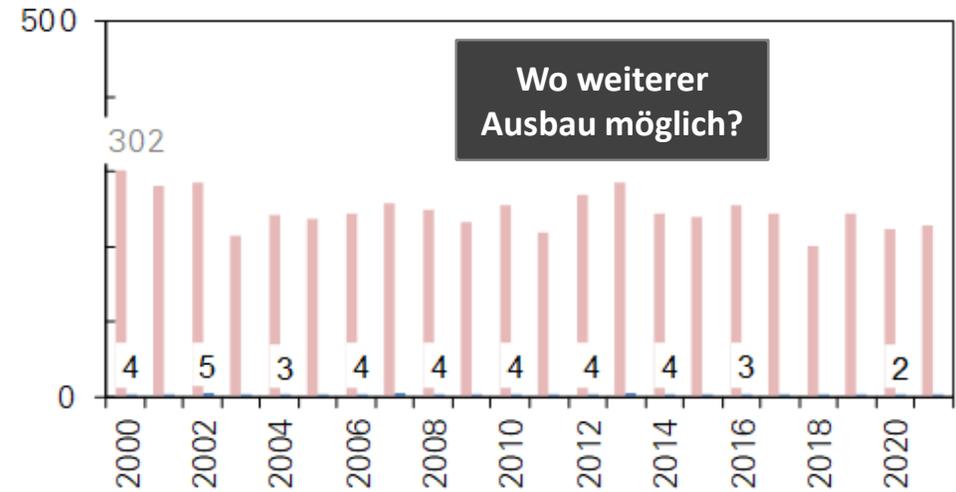
PV in kWh pro EW

**Fokus**

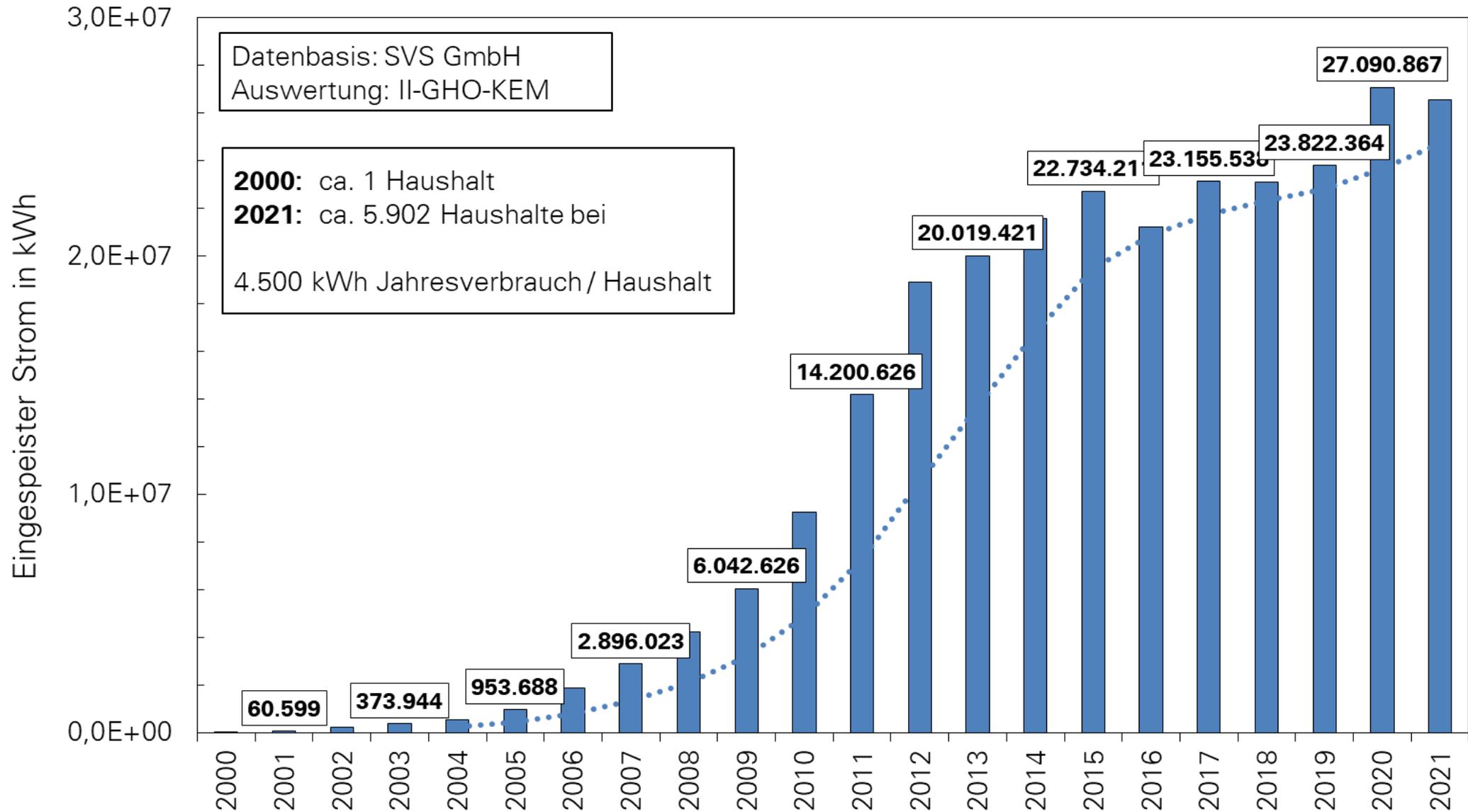


Wasser in kWh pro EW

Wo weiterer Ausbau möglich?



# Strom von PV-Anlagen ins Netz der SVS



## Karte 6: Gesamtübersicht

0 1 2 4 6 Kilometer

PV-Potentiale auf Freiflächen: 836 ha

Hinzu kommen die Potentiale auf den Dächern der Stadt

PV-Potentiale auf Freiflächen: 836 ha

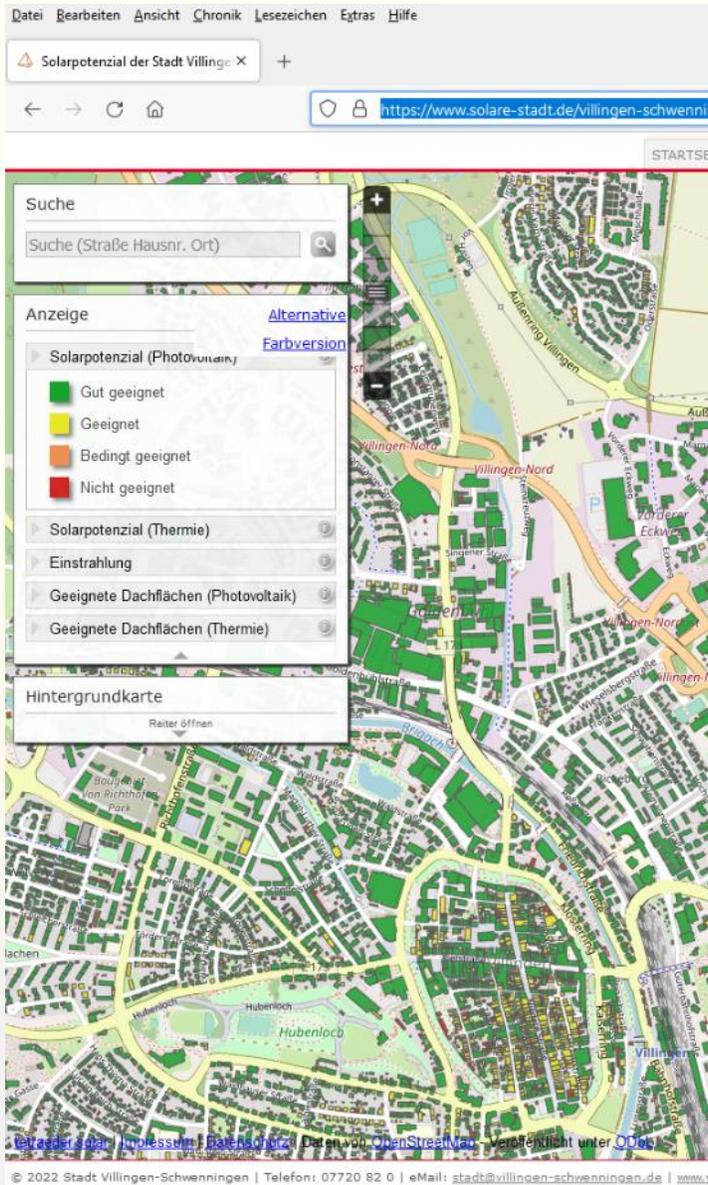
- 1) PV-Anlage Spitalhöfe  
Standard FF-PVA  
0,95 MW<sub>peak</sub> / ha
- 2) PV-Anlage Aasen  
Agri-PVA, senkrecht, bif.  
0,3 MW<sub>peak</sub> / ha
- 3) Annahme für weitere Berechnung:  
0,5 MW<sub>peak</sub> / ha

Legende  
vgl. Tabelle 1 und 3.3

- harte Restriktionskriterien / Ausschlussflächen
- weiche Restriktionskriterien / Restriktionsflächen
- PV-Potentialflächen / Zielflächen

Gesamtfläche Stadt  
VS 16.553 ha

4) Gesamt FF-Potential (grün)  
418 MW<sub>peak</sub>



## Zusammenfassung der Ergebnisse der Solarpotenzialanalyse für die Stadt Villingen-Schwenningen

### Gebäudeeignung

Insgesamt	46.693	Gebäude
Gut geeignet	20.762	Gebäude (44,46 %)
Geeignet	4.022	Gebäude (8,61 %)
Bedingt geeignet	519	Gebäude (1,11 %)
Nicht geeignet	21.385	Gebäude (45,8 %)

### Dachsegmente

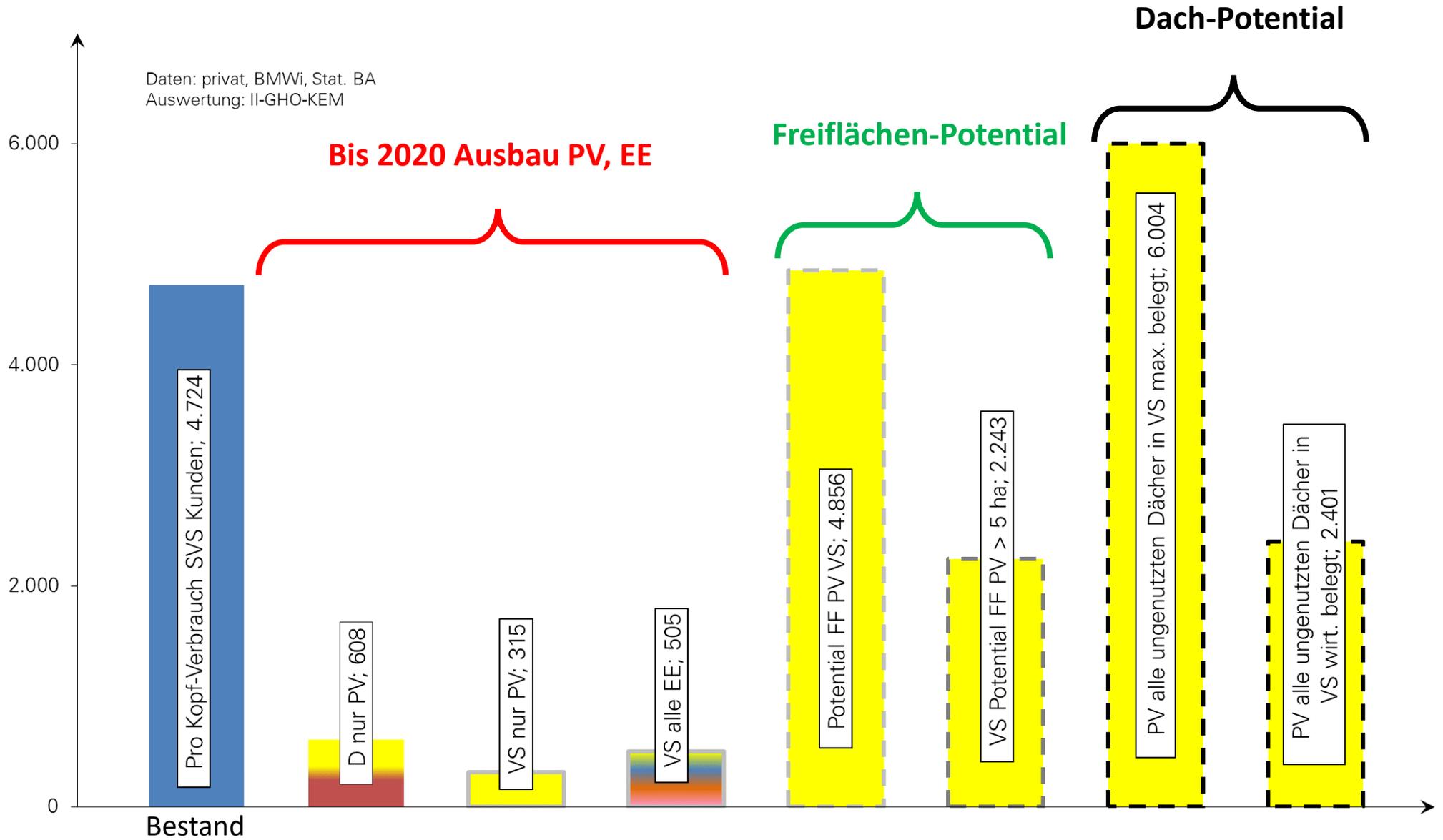
Gut geeignet	1.315.936	qm
Gut geeignetes Flachdach	1.875.766	qm
Geeignet	757.805	qm
Geeignetes Flachdach	7.168	qm
Bedingt geeignet	384.884	qm
Bedingt geeignetes Flachdach	-	qm

### Maximal installierbare Leistung

Auf gut geeigneten Dächern	239.450	kWp
Auf gut geeigneten Flachdächern	131.771	kWp
Auf geeigneten Dächern	137.813	kWp
Auf geeigneten Flachdächern	402	kWp
Auf bedingt geeigneten Dächern	69.954	kWp
Auf bedingt geeigneten Flachdächern	-	kWp

**510**  
**MW<sub>peak</sub>**

Spezifische Stromerzeugung pro Einwohner 2020 [kWh / EW]



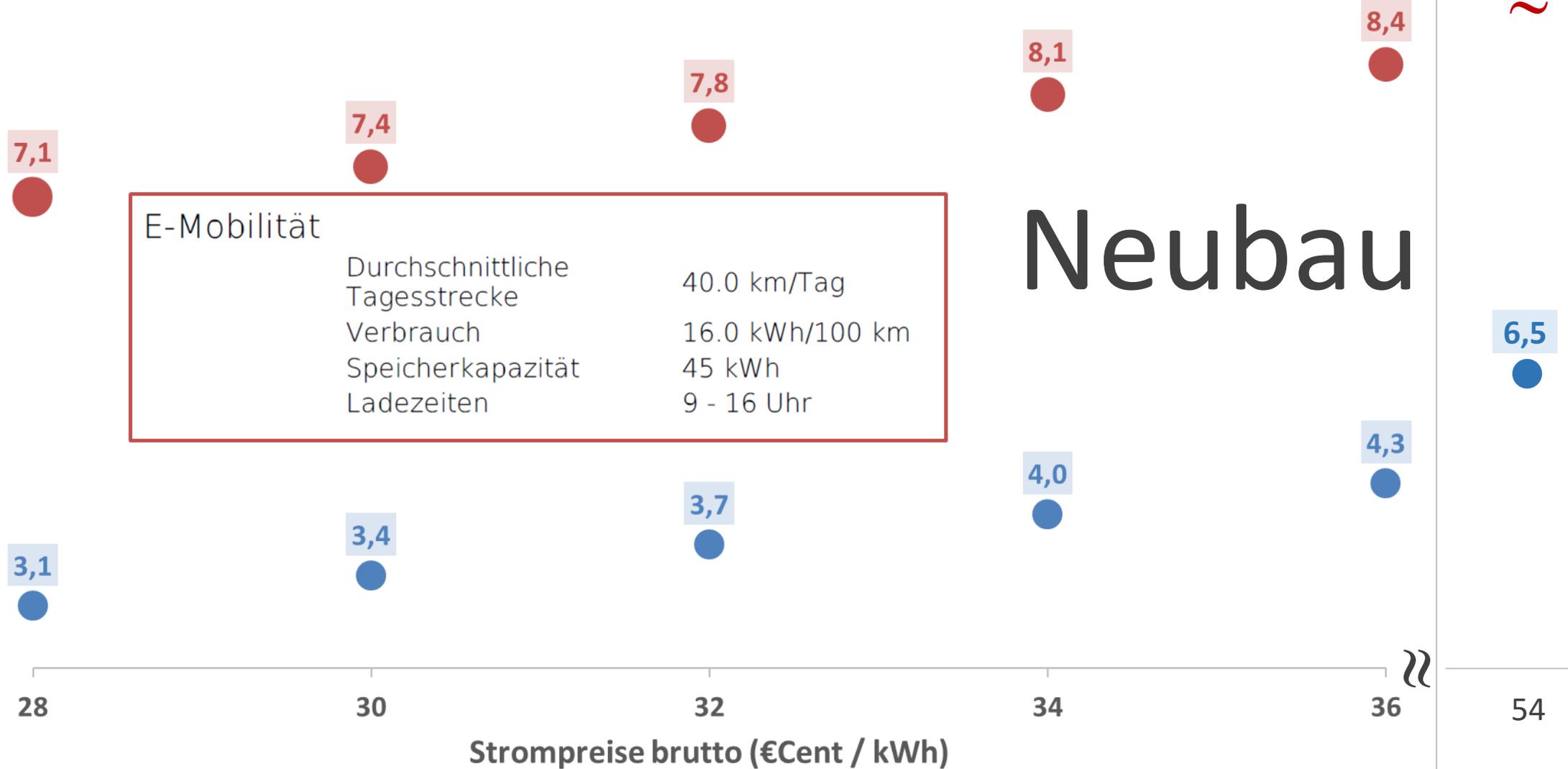
# Solarpflicht für neu errichtete Wohnbauten ab 1.5.2022 und die Pflichten gem. EWärmeG BW beim Heizungstausch



sind ...

## ...Pflichten zum Geld verdienen!

Rendite in % einer wirtschaftlichen PV-Anlage mit **7,2 kW<sub>peak</sub>**  
**(6.981 kWh / a Stromverbrauch)** bei steigenden Strompreisen



Neubau

Erfüllungsoptionen	Wohngebäude		
	5 %	10 %	15 %
<b>Solarthermie</b> - Pauschalisiert (0,07 bzw 0,06 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> Wfl) - Rechnerischer Nachweis	✓ EZFH 0,023 MFH 0,02	✓ EZFH 0,046 MFH 0,04	✓ EZFH 0,07 MFH 0,06
<b>Holzzentralheizung</b>	-	-	✓
<b>Wärmepumpe (JAZ 3,50, JHZ 1,20)</b>	✓	✓	✓
<b>Biogas (i.V.m. Brennwert) max. 50 kW</b>	✓	✓	-
<b>Bioöl (i.V.m. Brennwert)</b>	✓	✓	-
<b>Einzelraumfeuerung</b>	-	✓	✓
<b>Baulicher Wärmeschutz</b> - Dach (max. 4 VG) - Außenwände - Kellerdeckendämmung (max. 2 VG) - Transmissionswärmeverlust (H't)	- - - ✓	- - ✓ ✓	✓ ✓ - ✓
<b>KWK</b> - bis 20 kW <sub>el</sub> (min. 15 kWh <sub>el</sub> Nettoarb./m <sup>2</sup> ) - > 20 kW <sub>el</sub>	- ✓	- ✓	✓ ✓
<b>Anschluss an Wärmenetz</b>	✓	✓	✓
<b>Photovoltaik (0,02 kWp/m<sup>2</sup> Wfl.)</b>	✓	✓	✓
<b>Wärmerückgewinnung</b>	-	-	-
<b>Sanierungsfahrplan</b>	✓	-	-

# Bestehende Wohngebäude

## Beispiel:

EFH mit 150 m<sup>2</sup> Wohnfläche möchte bei einer Heizungsanierung die Erfüllungspflicht gem. EWärmeG BW durch die Installation einer PV-Anlage absichern.

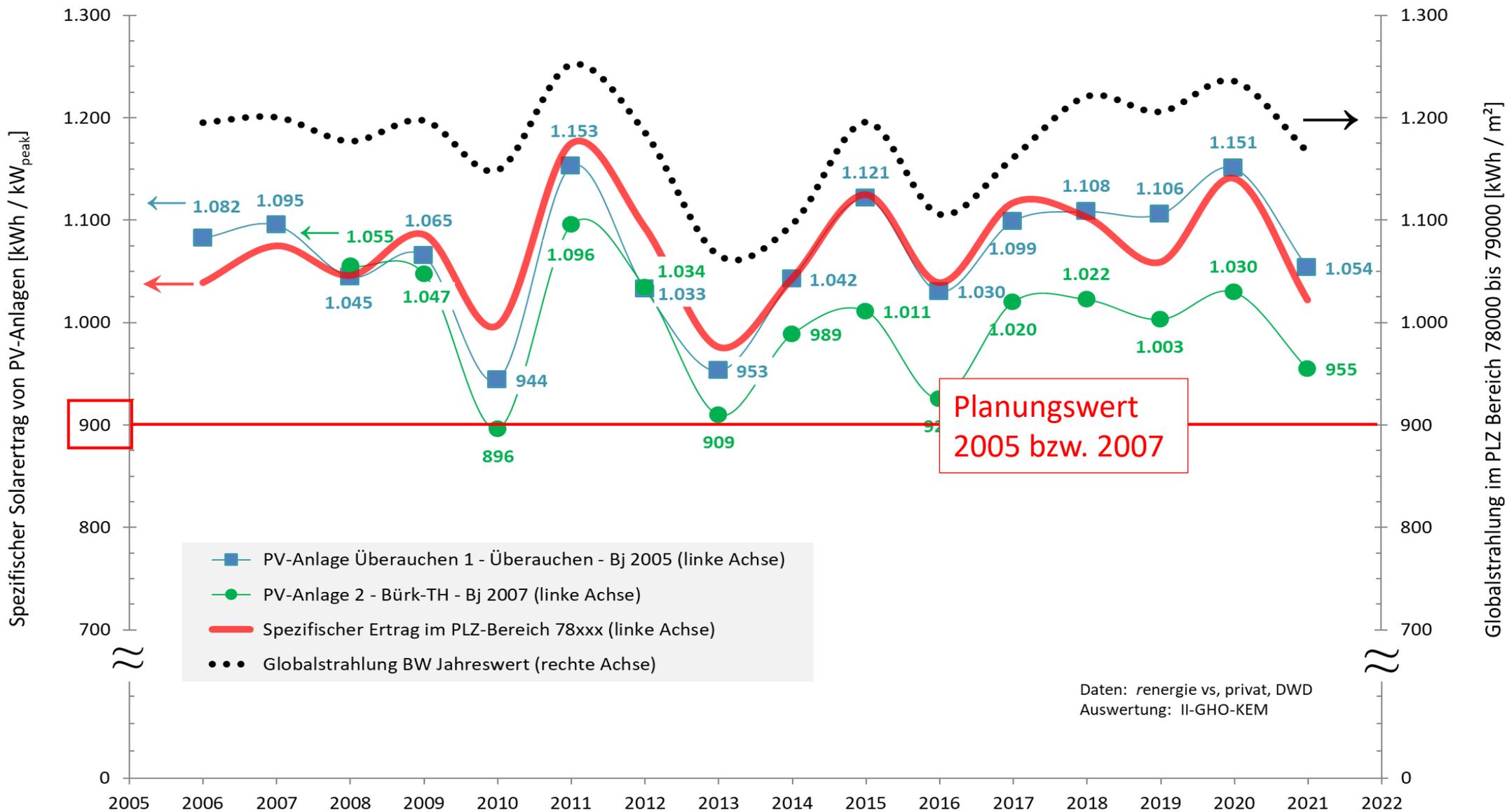
Wie groß muss diese PV-Anlage sein?

$$150 \text{ m}^2 \times 0,02 \text{ kWpeak} / \text{m}^2 = 3 \text{ kWpeak}$$

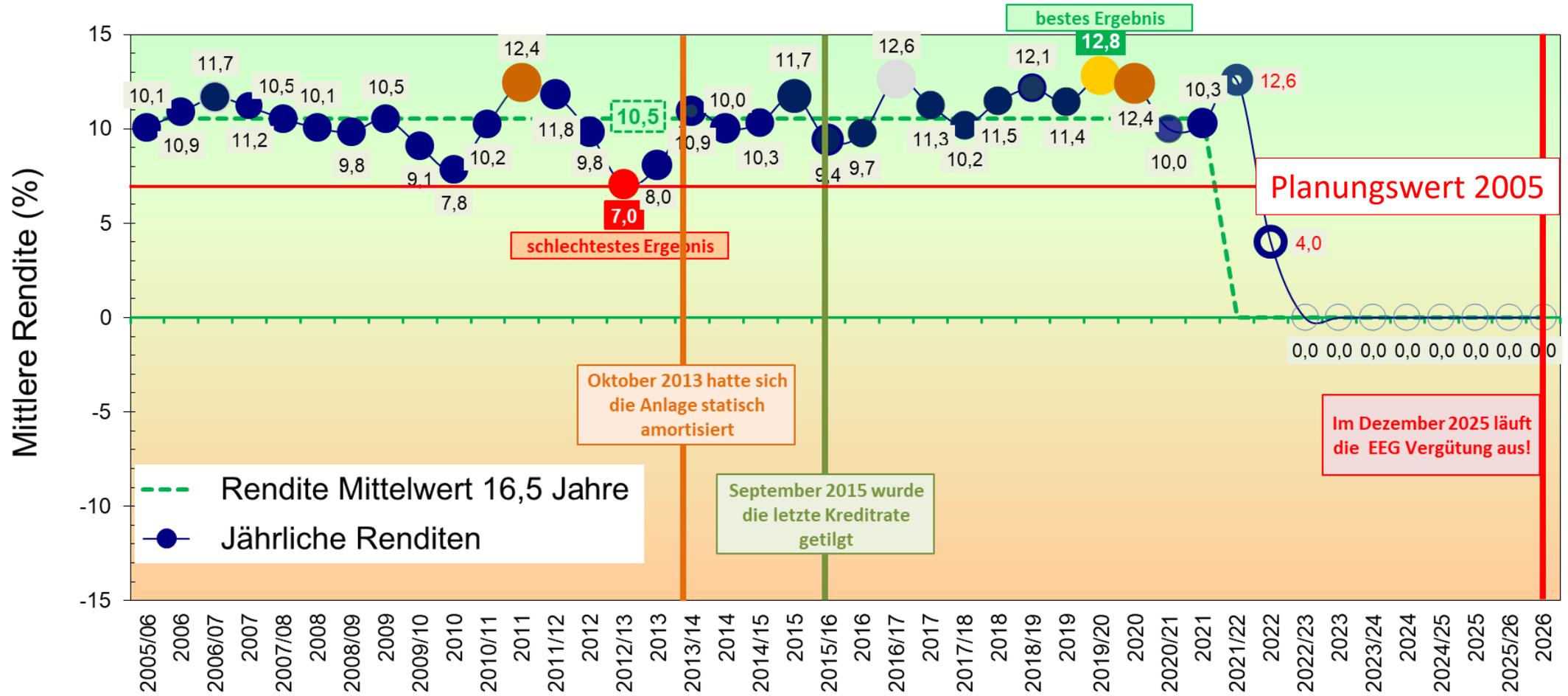
Das Gebäude hat einen Stromverbrauch von 7.000 kWh / a und die Recherche im Solarpotentialkataster ergibt als wirtschaftlichste Lösung eine PV-Anlage mit einer Leistung von 9,9 kWpeak.

Mit dieser PV-Anlage erwirtschaften sie zum einen eine Rendite von 7% jährlich und erfüllen zum anderen ihre Pflicht gem. EWärmeG des Landes Baden-Württemberg.

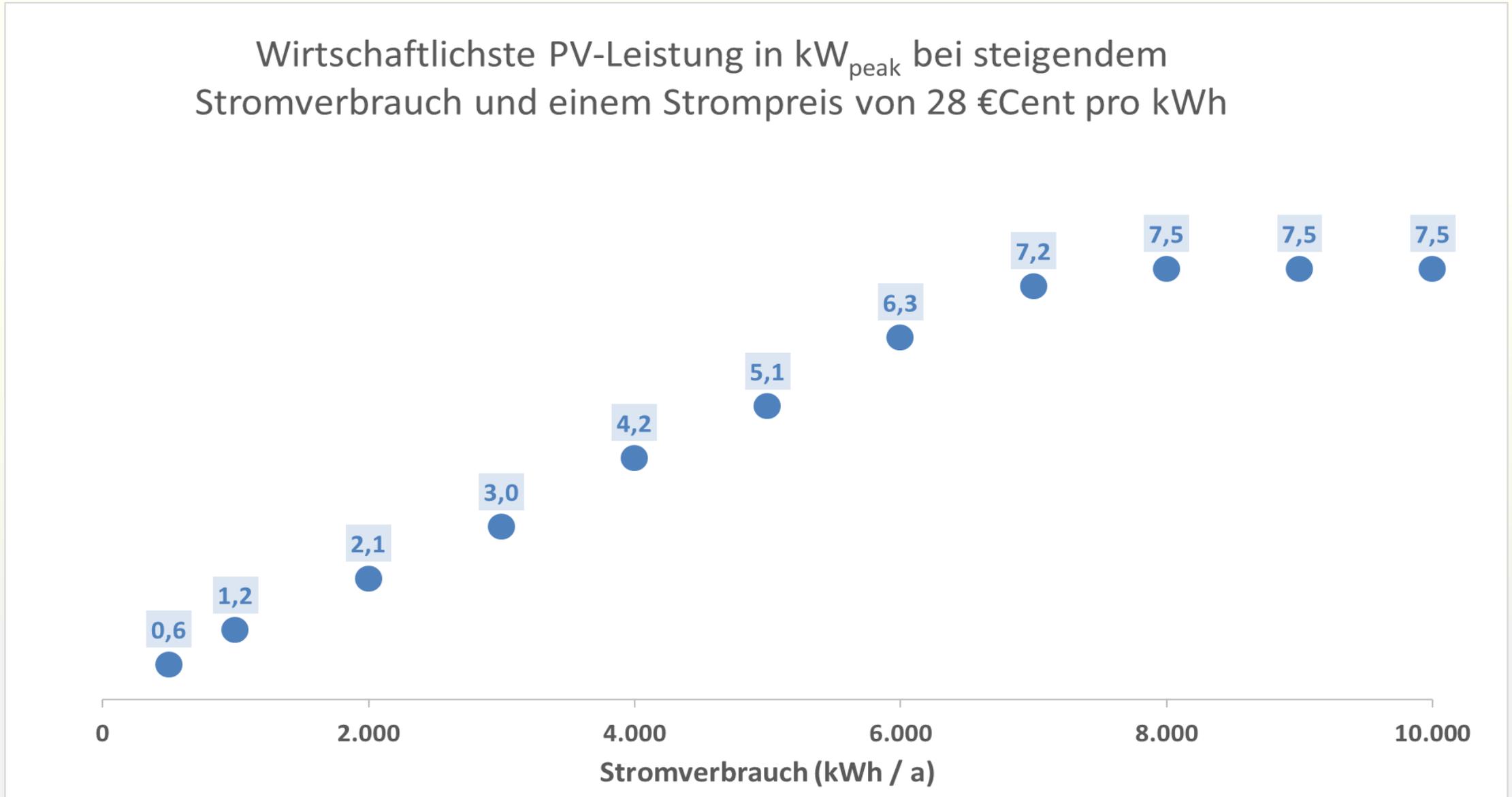
# Vergleich des spezifischen Solarertrags ausgewählter PV-Anlagen und der Globalstrahlung im PLZ-Bereich 78000 bis 79000 (Konstanz, Triberg, Tuttlingen, Villingen-Schwenningen)



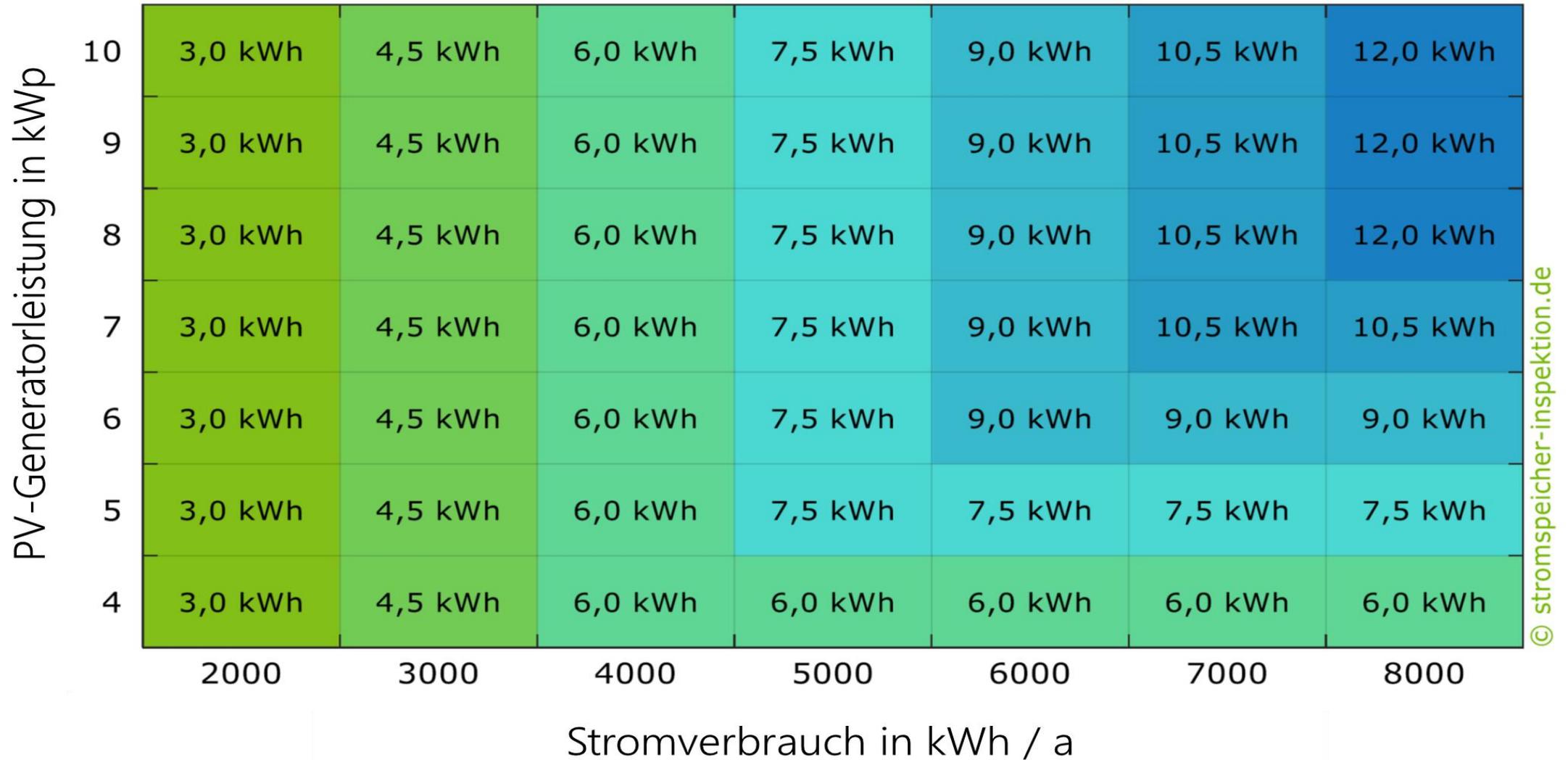
# PV-Anlage Überauchen - Mittlere Rendite pro Jahr



# Und auch für den Altbaubereich ist das Solarkataster der Stadt hilfreich ...



## Sinnvolle Obergrenze der nutzbaren Speicherkapazität



# Beispielgebäude berechnen

## In der Stadt VS

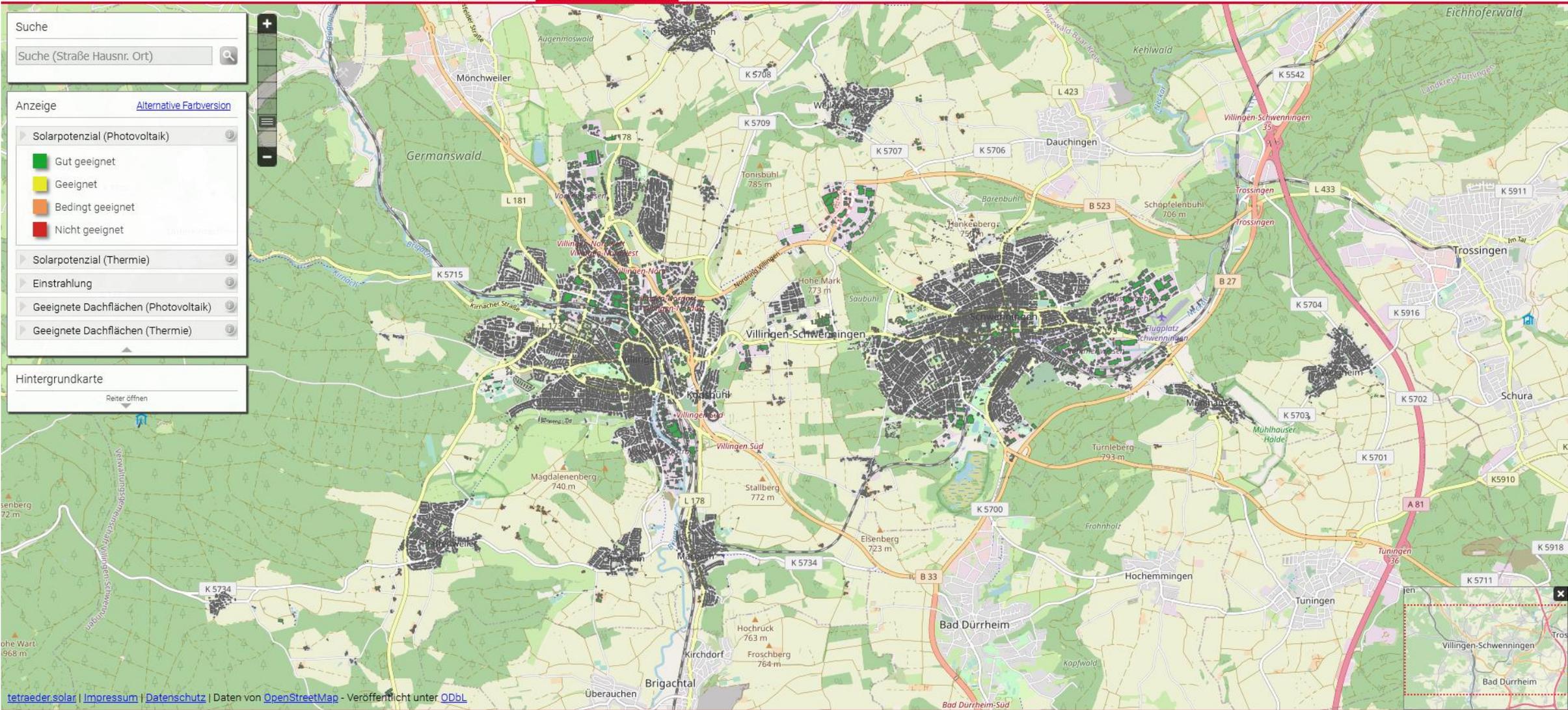
<https://www.solare-stadt.de/villingen-schwenningen/Start>

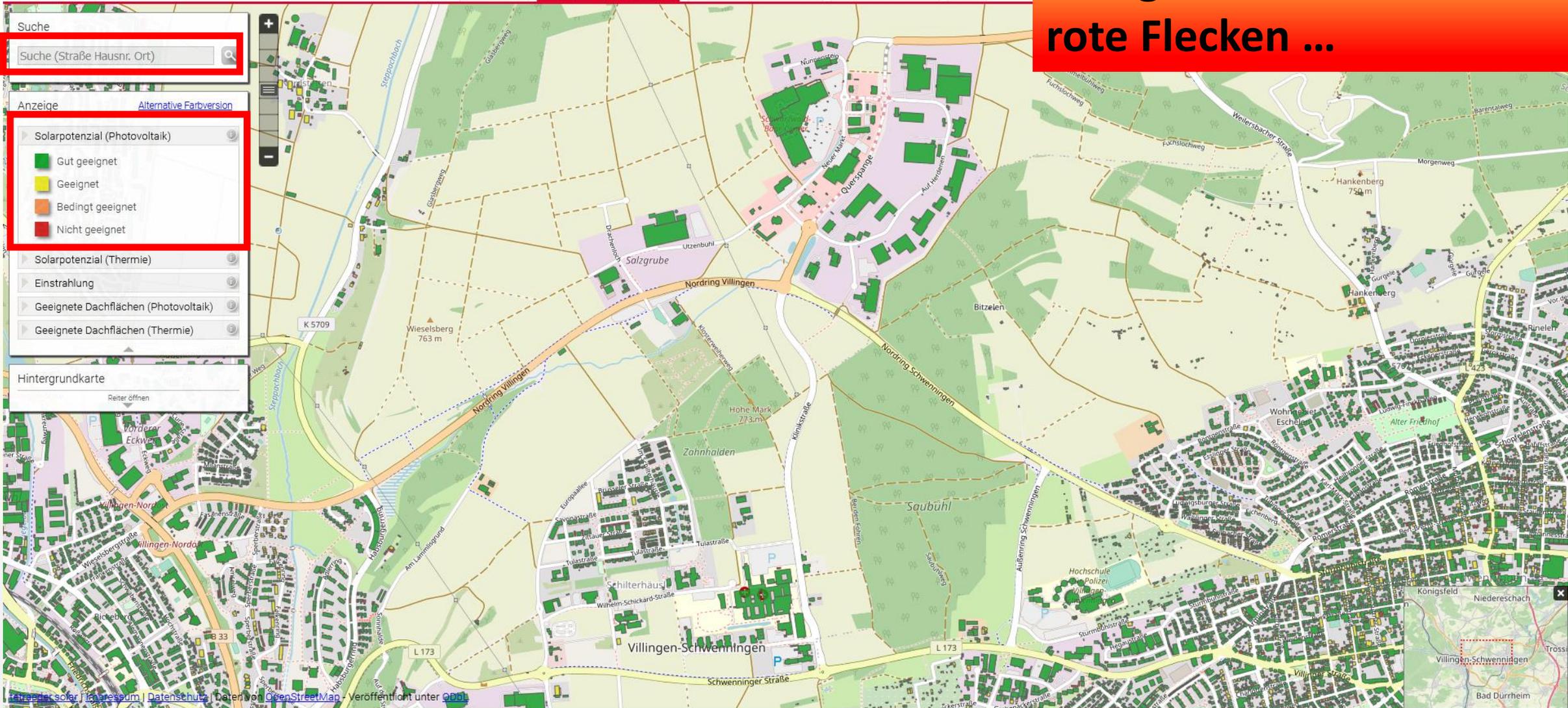
1. PV-Anlage ohne Alles
2. PV-Anlage mit Speicher
3. PV-Anlage ohne Speicher mit E-Auto Nutzung
4. PV-Anlage mit Speicher und mit E-Auto Nutzung
5. ...

...nicht heute...

## Außerhalb VS in BW

<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/solarpotenzial-auf-dachflachen>





Suchen Sie bitte gelbe, orange und rote Flecken ...

Suche

Neuer Markt 1 / 1 78052 Villingen-Schw

Neuer Markt 1 78052 Villingen-schwenningen  
Neuer Markt 1 / 1 78052 Villingen-schwenningen

- Anzeige [Alternative Farbversion](#)
- Solarpotenzial (Photovoltaik)
- Gut geeignet
  - Geeignet
  - Bedingt geeignet
  - Nicht geeignet
- Solarpotenzial (Thermie)
- Einstrahlung
- Geeignete Dachflächen (Photovoltaik)
- Geeignete Dachflächen (Thermie)

Hintergrundkarte

Reiter öffnen

# Vollbild

**Photovoltaik**

Herzlich Willkommen! Mit diesem Assistenten können Sie Ihre eigene Photovoltaik- und Solarthermieanlage auf Ihrem Dach kalkulieren. Durch die Beantwortung der Fragen erhalten Sie eine passende Anlagenempfehlung für Ihren Haushalt.

1 Wie wird Ihr Gebäude genutzt?

Privat  Geschäftlich

2 Wie hoch ist Ihr jährlicher Haushaltsstrombedarf?

4 Personen  kWh/Jahr

3 Welches Lastprofil entspricht Ihrem typischen Verbrauch?

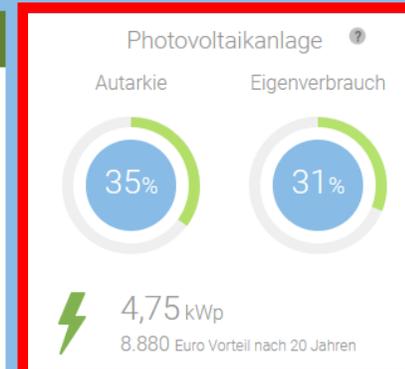
Lastprofil

4 Möchten Sie ein Elektroauto berücksichtigen?

Nein  Ja

+ Mehr Optionen Photovoltaik

Schnellcheck



Dies ist die wirtschaftlichste Lösung für den Neuen Markt – bei einem Stromverbrauch von 4.400 kWh / a

## Photovoltaik

Herzlich Willkommen! Mit diesem Assistenten können Sie Ihre eigene Photovoltaik- und Solarthermieanlage auf Ihrem Dach kalkulieren. Durch die Beantwortung der Fragen erhalten Sie eine passende Anlagenempfehlung für Ihren Haushalt.

1 Wie wird Ihr Gebäude genutzt?



Privat



Geschäftlich

2 Wie hoch ist Ihr jährlicher Haushaltsstrombedarf?



900000 kWh/Jahr

3 Welches Lastprofil entspricht Ihrem typischen Verbrauch?

Lastprofil

Kommerziell (von 8 - 18 Uhr)

4 Möchten Sie ein Elektroauto berücksichtigen?



Nein



Ja

+ Mehr Optionen Photovoltaik

Schnellcheck

Detaillierte Berechnung

Autarkie



Eigenverbrauch



893,52 kWp

3.369.550 Euro Vorteil nach 20 Jahren



### Modulplatzierung

Das System hat automatisch eine geeignete Dachteilfläche für Ihre Solaranlage ausgewählt und die Anlage so dimensioniert, dass ein gutes Verhältnis zum Eigenverbrauch eingehalten wird.

Die Anzahl der platzierbaren Module wird bei automatischen Berechnungen anhand der verfügbaren Dachfläche geschätzt. Möglicherweise kann diese Modulanzahl in der Realität aufgrund der Form des Daches nicht erzielt werden.

Verwenden Sie den manuellen Modus, um die maximale Anzahl der platzierbaren Module von Hand zu bestimmen. Mit Hilfe des Modulplatzierers können Sie die einzelnen Module Ihrer Anlage interaktiv auf Ihrem Dach platzieren. Nutzen Sie diese Möglichkeit, um eine möglichst realitätsnahe Anlagensimulation zu erhalten. Wählen Sie hierzu einfach den Punkt „Manuelle Belegung“ aus.

#### 1 Wie sollen die Module platziert werden?

- Wirtschaftlich
- Maximum**
- Manuell

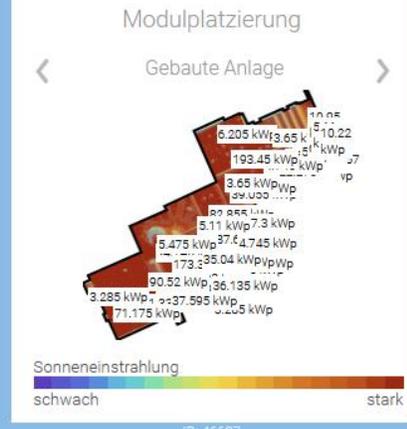
1. Neigung: 31° Fläche: 37,6 m²  
 Eine Photovoltaikanlage mit 21 Modulen und 7,67 kWp produziert 8041 kWh/Jahr

2. Neigung: 47° Fläche: 17,1 m²  
 Eine Photovoltaikanlage mit 9 Modulen und 3,29 kWp produziert 3391 kWh/Jahr

#### Photovoltaikanlage

Autarkie: 69%  
 Eigenverbrauch: 37%

1.688,49 kWp  
 1.970.190 Euro Vorteil nach 20 Jahren



produziert 3243 kWh/Jahr

45.   Neigung: 16° Fläche: 14,7 m²  
Eine Photovoltaikanlage mit 8 Modulen  und 2,92 kWp produziert 2148 kWh/Jahr

47.   Neigung: 14° Fläche: 27,0 m²  
Eine Photovoltaikanlage mit 15 Modulen  und 5,48 kWp produziert 3967 kWh/Jahr

48.   Neigung: 35° Fläche: 179,1 m²  
Eine Photovoltaikanlage mit 103 Modulen  und 37,60 kWp produziert 26180 kWh/Jahr

49.   Neigung: 26° Fläche: 166,9 m²  
Eine Photovoltaikanlage mit 96 Modulen  und 35,04 kWp produziert 22578 kWh/Jahr

50.   Neigung: 45° Fläche: 22,8 m²  
Eine Photovoltaikanlage mit 13 Modulen  und 4,75 kWp produziert 2946 kWh/Jahr

weiter 

### Wirtschaftlichkeitsrechner

Die Baukosten summieren sich auf 3.275.080 Euro.

1 Wollen Sie einen Kredit berechnen?

Ja  Nein

+ Mehr Optionen

#### Ertrag

4.000.000 €  
2.000.000 €  
0 €  
-2.000.000 €  
-4.000.000 €

2022 2025 2028 2031 2034 2037 2040 2043

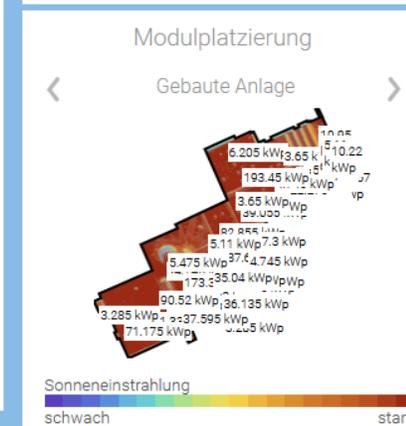
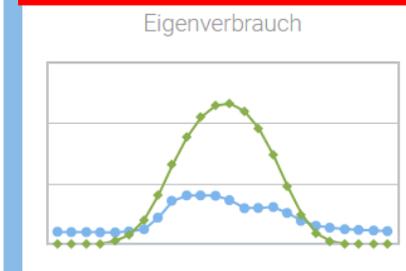
— Einnahmen — Eigenkapital — Kredit

weiter

### Photovoltaikanlage

Autarkie 69%  
Eigenverbrauch 37%

1.688,49 kWp  
2.561.700 Euro Vorteil nach 20 Jahren



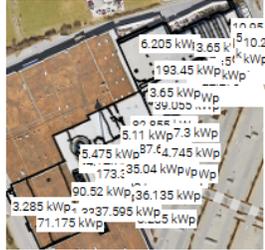
ID: 46687

Impressum  
Datenschutz



### Ergebnisse

#### 1 Vorgeschlagene Anlage

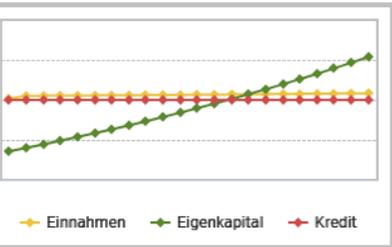


1.688,49 kWp (4626 Module)  
1.680.174 kWh Stromertrag  
3.275.080 Euro Baukosten

#### 2 Ihre Vorteile auf einem Blick

Autarkie	Eigenverbrauch	Vorteil nach 20 Jahren	CO <sub>2</sub> -Einsparung nach 20 Jahren
69%	37%	2.561.700 Euro	15.457,6 Tonnen

#### 3 Wirtschaftlichkeitsrechner



3.275.080 Euro Baukosten  
2,4 % Rendite  
13 Jahre bis zur Amortisation



Als PDF exportieren

ID: 46687

ID: 46687

### Ergebnisse

#### 1. Vorgeschlagene Anlage



1.688,49 kWp (4626 Module)  
1.680.174 kWh  
Stromertrag  
3.275.080 Euro  
Baukosten

Als PDF exportieren

Als PDF exportieren

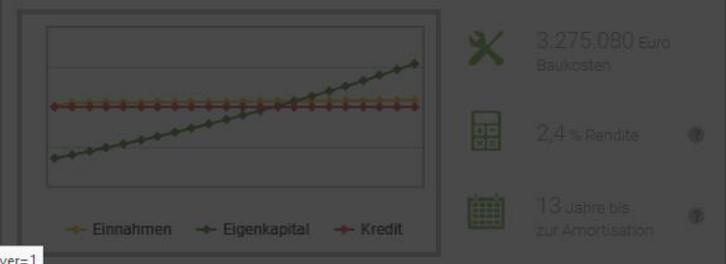
Bitte warten Sie, während die PDF generiert wird.

Progress bar: [-----]

#### 2. Ihre Vorteile auf einem Blick



#### 3. Wirtschaftlichkeitsrechner



https://details.tetraeder.solar/p/7646228/9DFB6PFC/?handle=pdf\_8o9wXK&printmode=1&deliver=1

ID: 46687

### Ergebnisse

#### 1. Vorgeschlagene Anlage



1.688,49 kWp (4626 Module)  
1.680.174 kWh  
Stromertrag  
3.275.080 Euro  
Baukosten

Als PDF exportieren

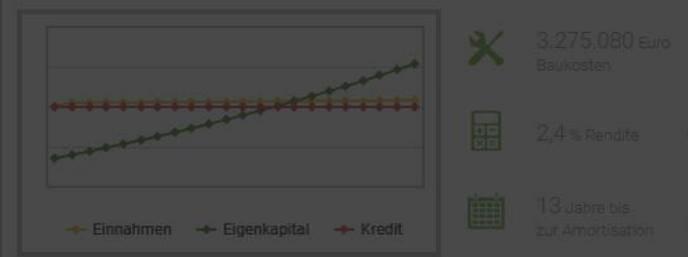
Als PDF exportieren [X]

[Download starten](#)

#### 2. Ihre Vorteile auf einem Blick



#### 3. Wirtschaftlichkeitsrechner



## Übersicht

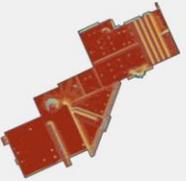
Photovoltaik-Eignung  
Solarthermie-Eignung  
Geeignete Fläche

Gut geeignet  
Gut geeignet  
16.953 m<sup>2</sup>

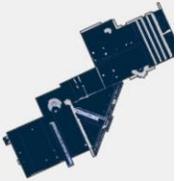
Luftbild



Sonneneinstrahlung



Dacheignung



1/5

## Ihre Anlagenkonfiguration

## Photovoltaik

Modulanzahl 4626 (7.263 m<sup>2</sup>)  
Nennleistung 1.688,49 kWp  
Stromertrag 1.680.174 kWh/Jahr  
Eigenverbrauch 37 %  
Autarkie 69 %  
Baukosten (Photovoltaikanlage) 3.275.082 Euro  
Finanzieller Vorteil nach 20 Jahren 2.561.700 Euro  
Rendite 2,4 %  
CO<sub>2</sub> Einsparungen nach 20 Jahren 15.457,6 Tonnen

2/5

## Annahmen

## Details Haushaltsverbrauch:

Stromverbrauch 900.000 kWh/Jahr  
Kommerziell (von 8 - 18 Uhr)

Lastprofil

## Wirtschaftlichkeitsrechner

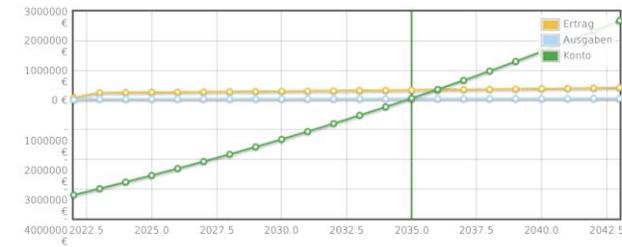
Baukosten 1.800 Euro/kWp  
Preissteigerung bei aufgeständerten Modulen 75 Euro pro Modul  
Einspeisevergütung 0,028 Euro/kWh  
Aktueller Strompreis 0,37 Euro/kWh  
Jährliche Preissteigerung 3 %  
Kredit Nein  
Kreditzinsen 3,75 %  
Kreditlaufzeit 10 Jahre  
Kreditrate 0 Euro/Jahr  
Inflation 2 %  
Voraussichtliche Inbetriebnahme September 2022  
Versicherungskosten 4 Euro/kWp/Jahr  
Wartungskosten 20 Euro/kWp/Jahr

## Technologie

Modulleistung 365 Wp  
Modulabmessungen 1,016 x 1,7 m  
Degradation 0,3 %  
Anlagenverlust 20 %

3/5

## Erwartete Einnahmen



## Jahresübersicht

Jahr	Gesamtertrag	Ausgaben	Saldo	Kredit	Konto
2022	83.435 €	13.508 €	69.927 €	0 €	-3.205.155 €
2023	256.434 €	41.334 €	215.100 €	0 €	-2.990.055 €
2024	262.729 €	42.161 €	220.568 €	0 €	-2.769.487 €
2025	269.196 €	43.004 €	226.192 €	0 €	-2.543.295 €
2026	275.839 €	43.864 €	231.975 €	0 €	-2.311.320 €
2027	282.662 €	44.742 €	237.921 €	0 €	-2.079.400 €
2028	289.671 €	45.636 €	244.034 €	0 €	-1.829.365 €
2029	296.870 €	46.549 €	250.321 €	0 €	-1.579.045 €
2030	304.264 €	47.480 €	256.784 €	0 €	-1.322.260 €
2031	311.860 €	48.430 €	263.430 €	0 €	-1.058.830 €
2032	319.661 €	49.398 €	270.263 €	0 €	-788.567 €
2033	327.674 €	50.386 €	277.288 €	0 €	-511.279 €
2034	335.905 €	51.394 €	284.511 €	0 €	-226.768 €
2035	344.359 €	52.422 €	291.937 €	0 €	65.169 €
2036	353.042 €	53.470 €	299.572 €	0 €	364.740 €
2037	361.960 €	54.540 €	307.421 €	0 €	672.161 €
2038	371.121 €	55.630 €	315.490 €	0 €	987.651 €
2039	380.529 €	56.743 €	323.786 €	0 €	1.311.437 €
2040	390.193 €	57.878 €	332.315 €	0 €	1.643.752 €
2041	400.118 €	59.035 €	341.082 €	0 €	1.984.834 €
2042	410.312 €	60.216 €	350.096 €	0 €	2.334.930 €
2043	420.782 €	61.420 €	359.361 €	0 €	2.694.291 €

4/5

4 Seite mit Informationen zur geplanten PV-Anlage und eine Seite mit Hinweisen (nicht abgebildet)

ID: 46687

Impressum  
Datenschutz



### Speicher

1 Möchten Sie einen Batteriespeicher nutzen?

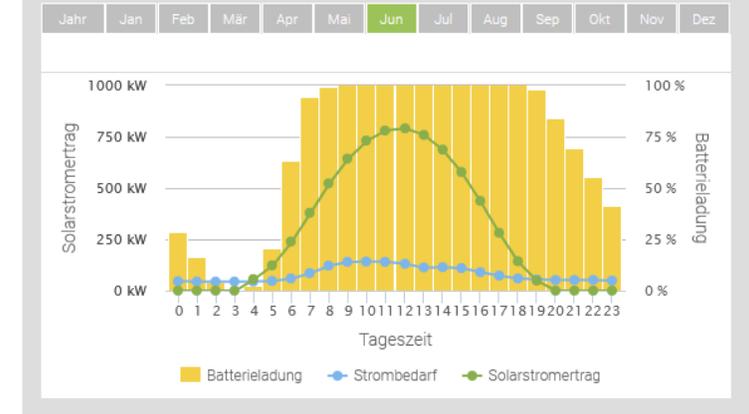
Nein  Ja

2 Wie groß soll der Batteriespeicher sein?

400 kWh

+ Mehr Optionen

### Monatlicher Überblick

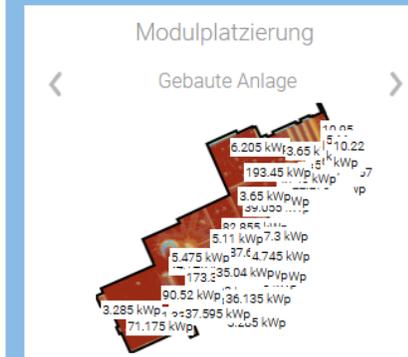
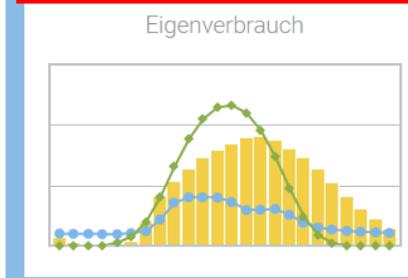


weiter

### Photovoltaikanlage

Autarkie: 82%  
Eigenverbrauch: 44%

1.688,49 kWp  
2.715.360 Euro Vorteil nach 20 Jahren  
400 kWh



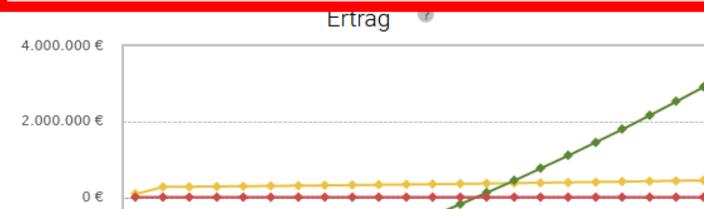
Die Baukosten summieren sich auf 3.395.080 Euro.

1 Wollen Sie einen Kredit berechnen?

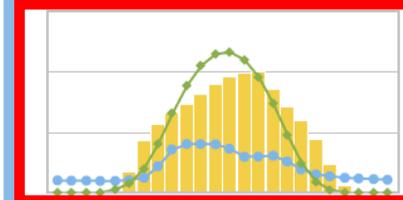
✓ Ja

✗ Nein

— Mehr Optionen

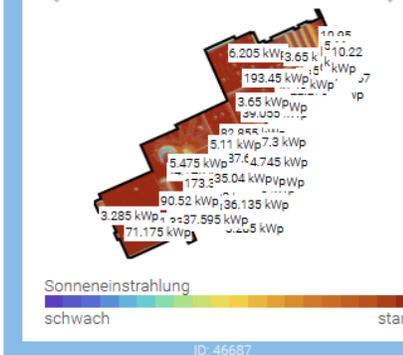
Aktueller Strompreis  Euro/kWhJährliche Preissteigerung  %Kreditzinsen  %Kreditlaufzeit  JahreKreditrate  Euro/JahrVoraussichtliche  
Inbetriebnahme  Versicherungskosten  Euro/kWp/JahrWartungskosten  Euro/kWp/JahrSonstige Kosten  Euro/JahrInflation  %

Eigenverbrauch



Modulplatzierung

Gebaute Anlage



1 Wie wird Ihr Gebäude genutzt?

Privat  Geschäftlich

2 Wie hoch ist Ihr jährlicher Haushaltsstrombedarf?

900000 kWh/Jahr

3 Welches Lastprofil entspricht Ihrem typischen Verbrauch?

Lastprofil  Kommerziell (von 8 - 18 Uhr)

4 Möchten Sie ein Elektroauto berücksichtigen?

Ja  Nein

5 Wie groß ist Ihr Elektroauto?

Klein  Mittel  Groß

6 Wann soll Ihr Elektroauto geladen werden?

Ladezeiten  solaroptimiert

Aus der PV-Anlage können täglich 3,3 kWh von insgesamt benötigten 4,6 kWh in Ihr E-Mobil geladen werden. Der Jahresstrombedarf Ihres Elektroautos beträgt 1.620 kWh.

894,98 kWp  
3.390.160 Euro Vorteil nach 20 Jahren  
9.640 km solarbetriebene Strecke / Jahr  
ID: 46687

Auswahl Ausrichtung Neigung Modulabstände Referenzmodul

180° 30° 0,00 m 1,50 m 365 Wp 1016x1700 mm 1800 Euro/kWp



Anzahl Module 490  
Fläche 846.33 m²  
Nennleistung 178.85 kWp  
Stromertrag 190497 kWh/Jahr

OK

Die Baukosten summieren sich auf 358.680 Euro.

1 Wollen Sie einen Kredit berechnen?



Ja



Nein

— Mehr Optionen

Aktueller Strompreis  Euro/kWh

Jährliche Preissteigerung  %

Kreditzinsen  %

Kreditlaufzeit  Jahre

Kreditrate  Euro/Jahr

Voraussichtliche Inbetriebnahme

Versicherungskosten  Euro/kWp/Jahr

Wartungskosten  Euro/kWp/Jahr

Sonstige Kosten  Euro/Jahr

Inflation  %

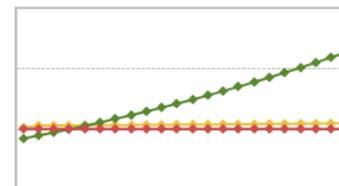
Ertrag



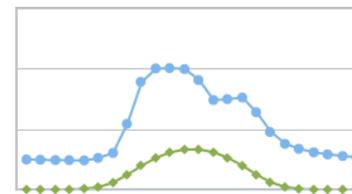
178,85 kWp

2.375.770 Euro Vorteil nach 20 Jahren

Wirtschaftlichkeitsrechner

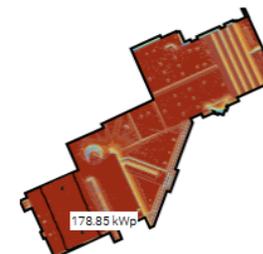


Eigenverbrauch



Modulplatzierung

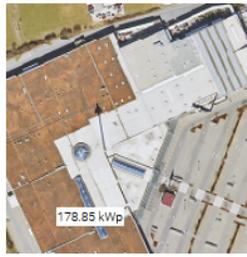
← Gebaute Anlage →





### Ergebnisse

#### 1 Vorgeschlagene Anlage



178,85 kWp

**178,85 kWp** (490 Module)  
190.498 kWh Stromertrag  
358.680 Euro Baukosten



Als PDF exportieren

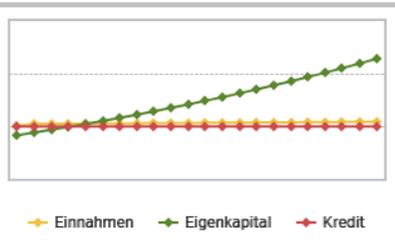
ID: 46687

#### 2 Ihre Vorteile auf einem Blick

Autarkie	Eigenverbrauch	Vorteil nach 20 Jahren	CO <sub>2</sub> -Einsparung nach 20 Jahren
 21%	 100%	2.375.770 Euro	1.752,6 Tonnen

**Stromkosten:  
56 Ct / kWh**

#### 3 Wirtschaftlichkeitsrechner



358.680 Euro Baukosten

10,3 % Rendite

4 Jahre bis zur Amortisation

Legend: Einnahmen (yellow), Eigenkapital (green), Kredit (red)



**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit**