

**Gemeinde Satteldorf**

**Landkreis Schwäbisch Hall**

## **B e r a t u n g s u n t e r l a g e**

Reg. Nr.: IV-043.14/Ha

**Öffentliche Gemeinderatssitzung am 26.02.2024**

### **TOP 4: Errichtung einer Photovoltaikanlage auf dem Rathaus Satteldorf - Vergabe -**

Auf Grundlage der vorgestellten Potentialanalyse für Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) auf Gemeindegebäuden (siehe Tagesordnungspunkt 3 der heutigen Sitzung) sieht die Gemeindeverwaltung nun die rasche Umsetzung vor. Als erstes Projekt soll eine PV-Anlage auf dem Rathaus Satteldorf realisiert werden. Durch das energieZENTRUM des Landkreises Schwäbisch Hall wurde bereits eine vereinfachte Wirtschaftlichkeitsbestimmung durchgeführt, die dieser Beratungsunterlage als Anlage beigefügt ist.

Im Ergebnis zeigt sich, dass sich die PV-Anlage auf dem Rathaus mit einem vorab kalkulierten Investitionsvolumen in Höhe von 40.500 Euro (netto) bereits nach 8 Jahren amortisiert haben wird – und dies bei konservativer Betrachtung. Damit wird deutlich: Diese Investition ist eine wirtschaftliche Maßnahme, die gezielt dazu beiträgt, Klimaschutz ernst zu nehmen, erneuerbare Energien zu nutzen und damit die natürlichen Lebensgrundlagen zu bewahren. Denn pro Jahr können durch die Photovoltaikanlage etwa 27,5 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden.

Das Rathaus verfügt über ein Ost-West-Dach mit einer Neigung von 15°. Die geplante PV-Anlage soll als Eigenverbrauchsanlage dienen. Dementsprechend wird der klimaneutral erzeugte Strom vorrangig selbst im Gebäude verbraucht; nur der ungenutzte Überschuss fließt ins öffentliche Stromnetz als Einspeisung.

Die empfohlene Anlagengröße von maximal 30 kWp stellt hinsichtlich des angenommenen Lastprofils für Verwaltungsgebäude und dem derzeitigen bzw. prognostizierten Stromverbrauch eine ausreichende Anlagenleistung dar. Bei dieser Betrachtung wurden ebenfalls Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge berücksichtigt. Durch die Nutzung beider Seiten des Pultdachs wird die Erzeugung des PV-Stroms gleichmäßig über den Tag verteilt. Darüber hinaus kann somit vor allem vormittags der Bezug von externer Energie über den Stromlieferanten deutlich reduziert werden.

Zur Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der PV-Anlage wurden bei vier Fachfirmen Angebote eingeholt. Die eingegangenen Angebote unterscheiden sich hinsichtlich der Detailtiefe, insbesondere im wechselstromseitigen Teil der Anlage. Um die Angebote dennoch

vergleichbar zu halten, wurde ein vereinfachter Preisspiegel erstellt. Hiermit wurden die Positionen PV-Module, Wechselrichter und Datenlogger, Montagesystem sowie Montage der Unterkonstruktion und der Module verglichen. Durch diese Auswertung sollen Bieter, die die übrigen Positionen sehr detailliert angeboten haben, nicht benachteiligt werden. Die Angebote wurden rechnerisch, technisch und im Hinblick auf deren Wirtschaftlichkeit geprüft.

Nach Auswertung der eingegangenen Angebote und Anwendung des vereinfachten Preisspiegels ergibt sich folgende Angebotswertung:

Nr.	Name des Bieters	PV-Leistung	Angebotspreis	Angebotspreis (€/kWp)
1	Elektro Buchholz; Satteldorf	29,64 kWp	19.980,00 €	674,09 €/kWp
2	Bieter 2	29,58 kWp	31.506,09 €	1.098,92 €/kWp
3	Bieter 3	29,58 kWp	25.851,26 €	873,94 €/kWp
4	Bieter 4	29,67 kWp	37.331,32 €	1.258,22 €/kWp

Seit Beginn des Jahres 2023 ist der Kauf einer Photovoltaikanlage von der Mehrwertsteuer befreit. Daher entsprechen die angegebenen Netto-Angebotspreise dem Endpreis.

Das wirtschaftlichste Angebot wurde von der Firma Elektro Buchholz aus 74589 Satteldorf zum Angebotspreis von 19.980,00 Euro eingereicht. Damit liegt das Angebot erfreulicherweise mehr als 50 Prozent unter dem vorab kalkulierten Investitionsvolumen. Die Finanzierung dieser Maßnahme ist durch Haushaltsmittel im Etat 2024 gedeckt (I-753100000005).

Mit der Ausführung der Arbeiten kann direkt nach Auftragsvergabe begonnen werden.

### **Beschlussvorschlag:**

Der Gemeinderat stimmt der Installation einer Photovoltaikanlage auf dem Dach des Rathauses Satteldorf zu und erteilt der Firma Elektro Buchholz aus 74589 Satteldorf zum Angebotspreis von 19.980,00 Euro den Zuschlag.

## Grunddaten

Objekt	<b>Rathaus</b>
Energiebedarf	19.400 kWh / Jahr (Durchschnittlicher Verbrauch der letzten 2 Jahre)
Strompreis	35,00 ct / kWh brutto (Annahme für zukünftige Stromkosten)

## Empfohlene/Mögliche Photovoltaik-Leistung

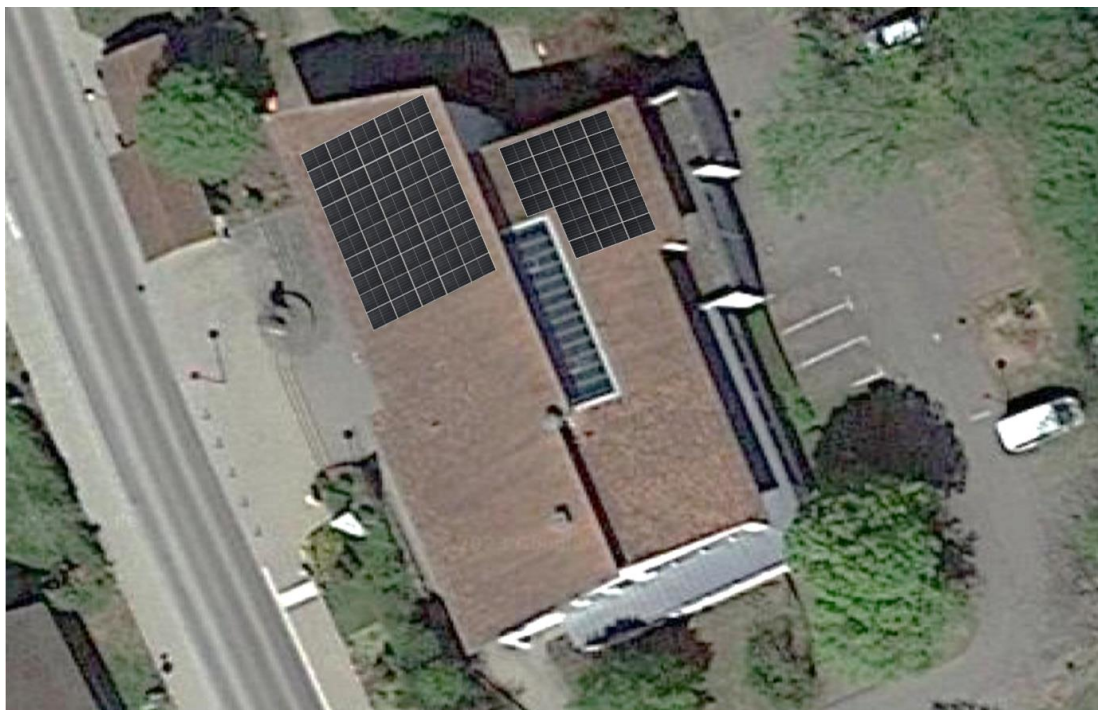
Mögliche PV-Leistung	> 100 kWp	(bei Belegung gesamter Dachfläche)
Empfohlene PV-Leistung	30 kWp	(Belegung wie Belegungskizze)

### Anmerkung:

Die maximale Netzanschlussleistung wird für das Rathaus bei 30 kWp liegen. Die Umsetzung einer größeren PV-Leistung kann mittels Zuweisung eines Anschlusspunktes durch den Netzbetreiber realisiert werden, ist aber fast immer mit zusätzlichem Planungsaufwand und Kosten (z.B. Messwandler, Trafostation,...) verbunden.

Für den derzeitigen und eventuell zukünftig höheren Strombedarf sind die empfohlenen 30 kWp für den Eigenverbrauch vollkommen ausreichend.

## Belegungsvariante der Dachfläche

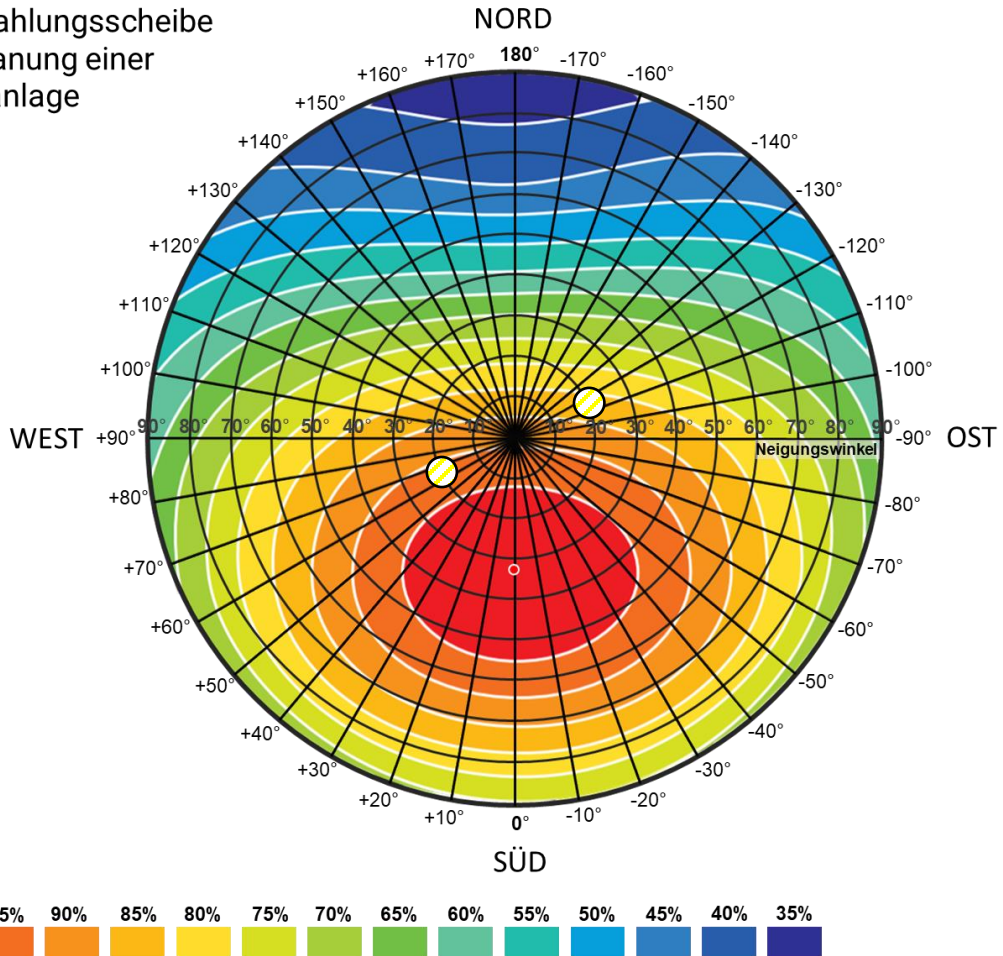


### **Hinweis**

- Durch die Nutzung beider Dachflächen wird die Erzeugung des PV-Stroms gleichmäßiger über den Tag verteilt und der Anteil des reduzierten Strombezugs im Vormittagszeitraum erhöht.
- Die unterschiedliche Aufteilung der Module ist ein Kompromiss zwischen „höchsten Ertrag“ und „Erhöhung der Autarkiequote“.

Ertragsbestimmung

Einstrahlungsscheibe zur Planung einer Solaranlage



Solare Einstrahlung in Abhängigkeit von Neigungswinkel und Himmelsrichtung in Prozent des Maximalwerts bei optimaler Ausrichtung und Neigung

Durchschnittlicher, zu erwartender Ertrag je kWp PV-Leistung

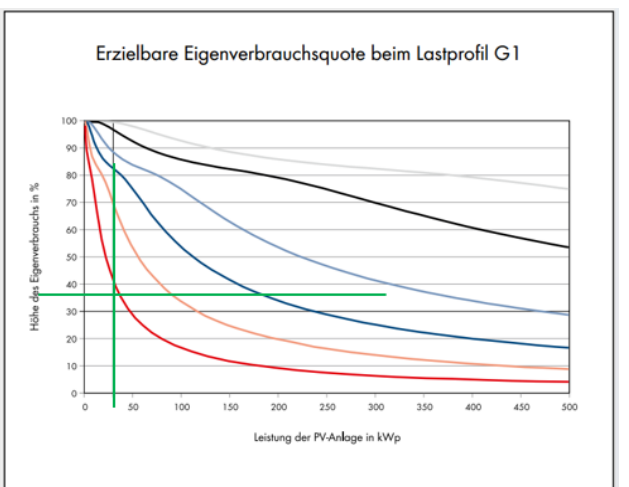
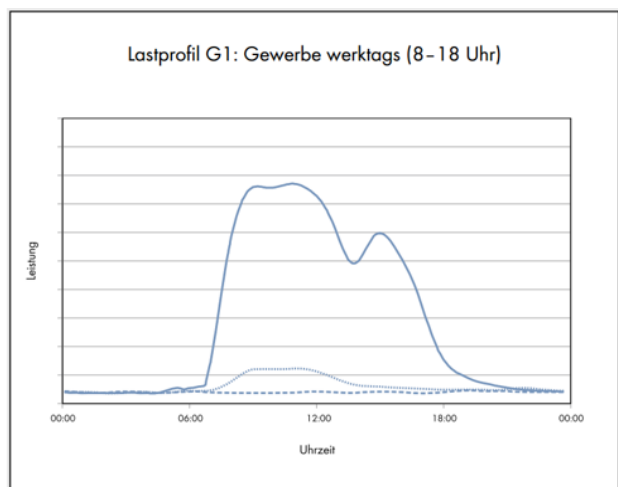
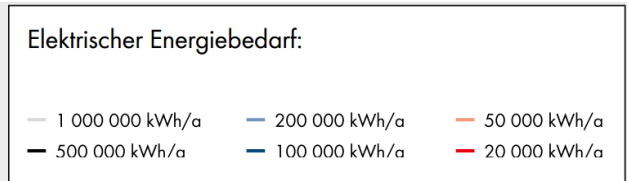
▪ Optimale Ausrichtung	100%	1.100 kWh / kWp*
▪ West Ausrichtung	95%	1.045 kWh / kWp
▪ Ost-Ausrichtung	80%	880 kWh / kWp
▪ Zu erwartender Jahresertrag der Gesamtanlage		990 kWh/kWp**
▪ Für Berechnung eingesetzter Jahresertrag		<b>990 kWh/kWp</b>

\* Bei funktionstüchtiger, unverschatteter und fehlerfreier PV-Anlage

\*\* Ergebnis bei 1/3 der Modulfläche nach Osten und 2/3 der Modulfläche nach Westen (siehe Skizze)

## Bestimmung der Eigenverbrauchsquote

	Gewerbe werktags (8 - 18 Uhr)	Gewerbe überwiegend Abendstunden	Gewerbe durchlaufend	Gewerbe Ladenöffnungszeiten	Landwirtschaftsbetriebe mit Milchwirtschaft	Sonstige Landwirtschaftsbetriebe
	G1	G2	G3	G4	L1	L2
<b>Charakteristisches Lastprofil</b>						
<b>Typischer Eigenverbrauchsanteil*</b>	10 - 90 %	10 - 100 %	10 - 100 %	10 - 90 %	20 - 70 %	10 - 100 %
<small>* basierend auf in diesen Anwendungen typischem elektrischen Energiebedarf und möglicher Photovoltaik-Leistung auf Gebäuden</small>						
<b>Anwendungen</b>	<b>Bürogebäude:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildung</li> <li>• Kantinen</li> <li>• Krankenhäuser</li> <li>• Verwaltungen</li> <li>• Behörden</li> <li>• Banken</li> <li>• Dienstleister</li> <li>• Praxen etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hotels</li> <li>• Restaurants</li> <li>• Cafes</li> <li>• Tankstellen</li> <li>• Kultur-, Sport-, Freizeitbetriebe</li> <li>• beleuchtungsorientierter Stromverbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Läden mit starker Kühlung</li> <li>• Kälteanlagen</li> <li>• Zwangsbelüftung</li> <li>• Parkhäuser</li> <li>• IT-Infrastruktur</li> <li>• Kläranlagen etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladengeschäfte</li> <li>• Kaufhäuser</li> <li>• Möbelhäuser</li> <li>• Annahmestellen</li> <li>• Reinigung etc.</li> </ul>	Milchviehbetriebe (Stromverbrauch durch zweimaliges Melken und anschließendes Herunterkühlen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landwirtschaftliche Betriebe mit Produktion und Haushalt</li> <li>• Schweinemast etc.</li> </ul>



Bei einer PV-Leistung von 30 kWp und ca. 19.400 kWh an elektrischen Energiebedarf kann anhand des charakteristischen Lastprofils mit einer **Eigenverbrauchsquote von 38%** gerechnet werden. Daraus ergibt sich eine selbst genutzten Sonnenstrommenge von ca. 11.286 kWh/Jahr.

## Vereinfachte Wirtschaftlichkeitsbestimmung bei 38% Eigenverbrauchsquote

Anlagenleistung (kWp) ca.:	<b>30</b>	x	Ertrag (kWh/kWp) a	<b>990</b>	⇒	Jährlicher Sonnenstrom-Ertrag (kWh/a):		<b>29.700</b>
Strombedarf (kWh/a) ca.:	<b>19.400</b>	x	Autarkie	<b>58%</b>	⇒	Eigenverbrauch 38%	↓	Netzeinspeisung 62%
						<b>11.286 kWh/a</b>		<b>18.414 kWh/a</b>
						<b>35,00 Cent/kWh brutto</b>		<b>7,39 Cent/kWh netto</b>
						<b>3.950 € /a Einsparung</b>		<b>1.361 € /a Einspeisevergütung</b>
						Vorteil PV-Anlage (Einnahmen)	<b>5.311 €</b>	/a gesamt
							<b>106.218 €</b>	<b>20,0</b> Jahre
						Investition PV-Anlage	- <b>40.500 €</b>	netto (ohne Umsatzsteuer ab 2023)
						sonstige Inbetriebnahme-Kosten	- <b>0 €</b>	netto (Garantieverlängerung WR / Gerüst)
						Versicherung	- <b>2.000 €</b>	/20 Jahre brutto (keine Umsatzsteuer vorhanden)
						Wartung/Reparatur	- <b>3.500 €</b>	/20 Jahre brutto (ohne Umsatzsteuer-Rückerstattung)
						Gewinn	<b>60.218 €</b>	ohne Strompreisanstieg
						Eingesparte Stromkosten im Betrachtungszeitraum	<b>79.002 €</b>	ohne Strompreisanstieg
						Gewinn	<b>80.758 €</b>	mit Strompreisanstieg von 2% linear
						Eingesparte Stromkosten im Betrachtungszeitraum	<b>99.543 €</b>	mit Strompreisanstieg von 2% linear
						Einsparung CO2 (Verdrängung Kohlestrom)	549,5	t/20 Jahre
						Einsparung CO2 (Verdrängung Kohlestrom)	27,5	t/Jahr
						entspricht der jährlich gebundenen CO2-Menge durch	2.198	Buchen

Die vereinfachte Wirtschaftlichkeitsberechnung ergibt einen Gewinn von ca. 60.218 € im Vergütungszeitraum von 20 Jahren (ohne Strompreisanstieg). Bei einem jährlichen linearen Strompreisanstieg von 2% erhöht sich der Gewinn auf ca. 80.758 €. Die Einsparung an Stromkosten im Betrachtungszeitraum liegt bei ca. 79.002 € (ohne einberechneten Strompreisanstieg) bis ca. 99.543 € (bei einer jährlichen linearen Strompreiserhöhung von 2%).

Durch die PV-Anlage werden pro Jahr ca. 27,5 t CO2 vermieden (bei 100% Verdrängung Kohlestrom). Dies entspricht einer CO2-Menge, die ca. 2.198 Buchen jährlich binden.