

Um den eigenen Stromverbrauch des Betriebshofes von aktuell 24.000-28.000 kWh zumindest teilweise zu decken ist die Installation einer Photovoltaik Anlage (PV Anlage) geplant. Nach Berechnungen der Energielenker GmbH betragen die Kosten für die Errichtung einer PV Anlage je KW Peak Leistung ca. 1.500€ (Stand 2019). Dieser Berechnung wurde eine Anlage mit 8 KW Peak zugrunde gelegt.

Die Berechnung der Kosten für eine große Gewerbeanlage über Clearsky haben Kosten von ca. 1.250€ pro kW Peak ermittelt (Stand 2020). Bei dieser Berechnung wurde eine Anlage mit einer Leistung von 40KW Peak berechnet, welche auf einer 250 m<sup>2</sup> Dachfläche installiert wurde.

Bei Betrachtung beider Kostenschätzungen zeigt sich, dass die aktuelle Schätzung geringere Kosten ausweist. Die Kosten pro kW werden bei der größeren Anlage geringer eingeschätzt. Dies ist realistisch, da einerseits durch Skaleneffekte gewisse Einsparungen erreicht werden können, andererseits fallen die Preise für PV Module kontinuierlich, so dass neuere Kostenschätzungen grundsätzlich niedrigere Preise ausweisen. Demnach ist eine Kalkulation von 1250€ je kW Peak (im Jahr 2020) realistisch.

Für den Betriebshof wurden zwei Anlagegrößen ermittelt und untenstehend dargestellt. Beide Anlagen sollten mit West Ost Ausrichtung angebracht werden um eine gleichmäßige Stromerzeugung über den ganzen Tag zu gewährleisten. Dadurch wird der wirtschaftlichere Eigenverbrauchsanteil erhöht. In die Betrachtung beider Anlagen wurde auch die Installation von zwei unterschiedlich großen Batteriespeichern integriert. Die Eigenverbrauchsanteile wurden durch den Eigenverbrauchs-Onlinerechner der Hochschule Technik Berlin ermittelt.

Trotz dieser bekannten Parameter ist eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnung der Anlage zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich, denn zahlreiche Faktoren sind aktuell unbekannt und lassen sich nicht ermitteln. Dazu zählen: Die Entwicklung der Stromkosten (Anpassung der EEG Umlage), die Kosten für die Wartung, der Eigenverbrauchsanteil, die Höhe der Einspeisevergütung zum Inbetriebnahme Zeitpunkt, die Modulkosten zum Ausführungszeitraum und die Montagekosten. Aufgrund der Vielzahl unbekannter Faktoren ist zum aktuellen Zeitpunkt keine Gesamtkostenberechnung möglich!

Bei der aufgeführten **groben Schätzung** handelt es sich um eine Kostenschätzung der Module und Speicher anhand gängiger Solarkostenrechner auf Basis der Werte vom Juni 2020. Der Eigenverbrauch basiert auf dem aktuellen Stromverbrauch und durchschnittlichen Eigenverbrauchsanteilen. Stark zunehmende Stromverbräuche durch das Laden künftiger Elektrofahrzeuge oder den Betrieb einer strombetriebenen Wärmepumpenheizung sind bisher nicht berücksichtigt. Steigende Strompreise und Kosten für die Wartung konnten nicht berücksichtigt werden. Eine fundierte Gesamtkostenberechnung kann erst kurz vor Beginn der Maßnahme erfolgen, wenn ein Angebot für die Anlagekosten, Errichtung und Wartung vorliegt, sowie die aktuelle Einspeisevergütung bekannt ist.

Die vereinfachte Wirtschaftlichkeitsberechnung dient daher weniger der Darstellung konkreter Kosten und Gewinne, sondern vor Allem als Vergleich der beiden Anlagegrößen und verschiedenen Speichervarianten untereinander. Hierbei zeigt sich, dass über 20 Jahre

betrachtet alle Varianten einen vergleichbaren Gewinn erwirtschaften. Die größere Anlage hingegen spart dabei doppelt so viel CO<sub>2</sub> ein. Mit Blick auf die zukünftige Anschaffung von Elektrofahrzeugen und einer Beheizung durch eine strombetriebene Wärmepumpe könnte der Strombedarf des Betriebshofes in Zukunft stark steigen (Strombedarf pro Elektrofahrzeug auf 10.000km ca. 2.000kWh). Vor diesem Hintergrund und der deutlich besseren CO<sub>2</sub> Bilanz ist die Installation der 80KW PV Anlage mit 40kWh Speicher mit Sicherheit die klimafreundlichste Lösung und vermutlich auch die wirtschaftlichste Lösung.

Die vereinfachte Wirtschaftlichkeitsberechnung ist als Excel Tabelle angehängt.

### 40 KW Peak PV Anlage vereinfachte Wirtschaftlichkeitsberechnung (250m<sup>2</sup>)

		Anlage <b>ohne Speicher</b> mit 21% Eigenverbrauch	Anlage mit <b>10 kWh</b> <b>Speicher</b> mit 30% Eigenverbrauch	Anlage mit <b>20 kWh</b> <b>Speicher</b> mit 37% Eigenverbrauch	Stromertrag pro Jahr <b>38000</b> <b>kWh</b>
	Vergütung pro kWh in €	Vergütung pro Jahr in €	Vergütung pro Jahr in €	Vergütung pro Jahr in €	CO2 Einsp. Pro Jahr in Kg
Einspeisung	0,09	2.642	2.341	2.107	
Eigenverbrauch	0,26	2.075	2.964	3.656	
<b>Summe</b>		<b>4.717</b>	<b>5.305</b>	<b>5.762</b>	<b>16.226</b>

	Anlage <b>ohne Speicher</b> mit 21% Eigenverbrauch	Anlage mit <b>10 kWh</b> <b>Speicher</b> mit 30% Eigenverbrauch	Anlage mit <b>20 kWh</b> <b>Speicher</b> mit 37% Eigenverbrauch
Anlagekosten	50.000	62.000	70.000
Amortisation in Jahren	11	12	12
<b>Ertrag in € in 20 Jahren</b>	<b>44.331</b>	<b>44.096</b>	<b>45.246</b>
<b>CO2 Einsp. In Kg. in 20 Jahren</b>	<b>324.520</b>	<b>324.520</b>	<b>324.520</b>

### 80 KW Peak PV Anlage vereinfachte Wirtschaftlichkeitsberechnung (500m<sup>2</sup>)

		Anlage <b>ohne Speicher</b> mit 12% Eigenverbrauch	Anlage mit <b>20 kWh</b> <b>Speicher</b> mit 17,5% Eigenverbrauch	Anlage mit <b>40 kWh</b> <b>Speicher</b> mit 20% Eigenverbrauch	Stromertrag pro Jahr <b>78000</b> <b>kWh</b>
	Vergütung pro kWh in €	Vergütung pro Jahr in €	Vergütung pro Jahr in €	Vergütung pro Jahr in €	CO2 Einsp. Pro Jahr in Kg
Einspeisung	0,07	4.729	4.434	4.299	
Eigenverb.	0,26	2.434	3.549	4.056	
<b>Summe</b>		<b>7.163</b>	<b>7.983</b>	<b>8.355</b>	<b>33.306</b>

	Anlage <b>ohne Speicher</b> mit 12% Eigenverbrauch	Anlage mit <b>20 kWh</b> <b>Speicher</b> mit 17,5% Eigenverbrauch	Anlage mit <b>40 kWh</b> <b>Speicher</b> mit 20% Eigenverbrauch
Anlagekosten	<b>98.000</b>	<b>118.000</b>	<b>130.000</b>
Amortisation in Jahren	14	15	16
<b>Ertrag in € in 20 Jahren</b>	<b>45.258</b>	<b>41.654</b>	<b>37.107</b>
<b>CO2 Einsp. In Kg. in 20 Jahren</b>	<b>666.120</b>	<b>666.120</b>	<b>666.120</b>

Eine detaillierte Darstellung der Kosten ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich, denn zahlreiche Faktoren sind aktuell unbekannt und lassen sich nicht ermitteln. Dazu zählen, die Entwicklung der Stromkosten (CO2 Steuer), die Kosten für Wartung, der Eigenverbrauchsanteil, die Höhe der Einspeisevergütung zum Inbetriebnahmezeitpunkt, die Modulkosten zum Ausführungszeitraum und die Montagekosten. Aufgrund der Vielzahl unbekannter Faktoren ist zum aktuellen Zeitpunkt keine Gesamtkostenberechnung möglich. Bei der oben aufgeführten **groben Schätzung** handelt es sich um eine Kostenschätzung der Module und Speicher anhand gängiger Solarkostenrechner auf Basis der Werte vom Juni 2020. Der Eigenverbrauch basiert auf dem aktuellen Stromverbrauch und durchschnittlichen Eigenverbrauchsanteilen. Zunehmende Stromverbräuche durch das Laden künftiger Elektrofahrzeuge sind bisher nicht berücksichtigt. Steigende Strompreise und Kosten für die Wartung konnten nicht berücksichtigt werden. Eine fundierte Gesamtkostenberechnung kann erst kurz vor Beginn der Maßnahme erfolgen, wenn ein Angebot für die Anlagekosten, Errichtung und Wartung vorliegt, sowie die aktuelle Einspeisevergütung bekannt ist.