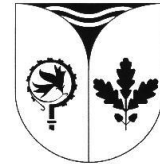


Stadt Schwentental
Der Bürgermeister



Beratungsart:	<input checked="" type="checkbox"/>	öffentlich	<input type="checkbox"/>	nicht öffentlich
----------------------	-------------------------------------	-------------------	--------------------------	-------------------------

Sachstandsmitteilung	Nr.:	114/2021	Datum:	08.06.2021
-----------------------------	-------------	-----------------	---------------	-------------------

Empfänger:			
Nr.	-	Stadtvertretung / Fachausschuss	Sitzungstag
1		Ausschuss für Jugend, Sport und Soziales	
2		Ausschuss für Schule, Kultur, Paten- und Partnerschaften	
3		Ausschuss für Umwelt, Verkehr, öff. Sicherheit u. Kleingartenwesen	
4		Ausschuss für Bauwesen	
5		Ausschuss für Stadtentwicklung, Wirtschaft und Finanzen	
6		Hauptausschuss	
7	x	Stadtvertretung	17.06.2021

Schluss- und Mitzeichnungen:			
gez. Th. Haß	gez. Hansen		
Bürgermeister	Büroleitung	Amtsleiter/in	Sachbearbeiter/in

1. TOP:

Antrag der KGK-Fraktion und der WIR-Fraktion vom 06.06.2021

hier: Photovoltaik auf öffentlichen Gebäuden

2. Sachstand:

Der beigefügte Antrag der Fraktionen KGK und WIR zum Thema „Photovoltaik auf öffentlichen Gebäuden“ wird mit der Bitte um Beratung zur Kenntnis gegeben.

- Ende der Sachstandsmitteilung -

Antrag

Fraktion in Schwentimental

Dennis Mihlan
Fraktionsvorsitzender
Andreas Müller
Stellv. Fraktionsvorsitzender

Schwentimental, den 6.6.2021

Antrag zur Stadtvertretung am 17.6.2021

Prüfauftrag „Photovoltaik auf öffentlichen Gebäuden“

Antrag:

1. Die Verwaltung wird gebeten, die in der Darstellung von Roger Mayer (siehe Anlage) gemachten Wirtschaftlichkeitsberechnungen zum Betrieb einer Photovoltaikanlage auf dem Dach der Raisdorfer Feuerwehr, ggf. gekoppelt mit einem Batteriespeicher und Notstromaggregat, zu überprüfen, ehe in der Sache weitergehende Entscheidungen getroffen werden. Die Ergebnisse der Prüfung sollen dann nach der Sommerpause den entsprechenden Ausschüssen und der Stadtvertretung zur Beschlussfassung vorgelegt werden.
2. Die Verwaltung wird gebeten, für weitere städtische Gebäude (z.B. Sporthallen, Schulen, Rathaus) ein ähnliches Vorgehen (Photovoltaik im Eigenbetrieb, dazu ggf. ein Batteriespeicher) zu prüfen, unter Einschluss möglicher baustatischer Überlegungen. Die Ergebnisse der Prüfung sollen dann nach der Sommerpause den entsprechenden Ausschüssen und ggf. der Stadtvertretung vorgelegt werden.
3. Die Verwaltung soll hierfür entsprechende Fachkompetenz (z.B. in einer Arbeitsgruppe Photovoltaik) zu Rate ziehen, zu der fachkundige Verwaltungsmitarbeiter, Fachleute der Stadtwerke, der Autor der besagten Wirtschaftlichkeitsberechnung Roger Mayer und andere gehören könnten.

Begründung:

Der städtische Haushalt der Stadt Schwentimental ist bekanntermaßen knapp. Wenn es, wie in den Ausführungen von Roger Mayer dargestellt, wirtschaftlich erheblich günstiger wäre eine Photovoltaikanlage seitens der Stadt selbst auf dem Dach der Raisdorfer Feuerwehr (und ggf. weiteren Dächern öffentlicher Gebäude) aufzubauen und zu betreiben, als das Dach lediglich an die Stadtwerke Schwentimental zu verpachten, muss diese Möglichkeit unbedingt geprüft und ggf. umgesetzt werden. Dazu soll der Prüfauftrag dienen.

Fachlich gestützt wird diese Prüfung durch die nachstehende, grobe Wirtschaftlichkeitsberechnung durch Roger Mayer, die dieser freundlicherweise zur Verfügung gestellt hat. Hier wird u.E. plausibel dargestellt, dass sich praktisch unmittelbar, auf den Standort bezogen, eine positive wirtschaftliche Bilanz einstellen wird. Die weitere Begründung des Antrages ergibt sich entsprechend aus den Ausführungen von Herrn Mayer.

Dennis Mihlan und Andreas Müller, Klar.Grün-Konsequent für Schwentimental (KGK)
Joachim Harting, Wir für Schwentimental (WIR)

Anlage: Wirtschaftlichkeitsberechnung Roger Mayer

Wirtschaftlichkeitsvergleich von PV Anlagen in Abhängigkeit des Anlagenbetreibers am Beispiel der geplanten PV-Anlage auf dem neuen Feuerwehr Gerätehaus in Schwentimental OT Ralsdorf incl. verschiedenen Optimierungsvarianten.

Allgemeine Grundlagen

1. Förderung von PV Anlagen

PV Anlagen in Deutschland werden durch das EEG (Erneuerbare Energie Gesetz) gefördert. Diese Förderung unterliegt einer regelmäßigen Überprüfung, so dass bei einer Investitionsentscheidung immer der aktuelle Stand berücksichtigt werden muss.

Die hier gezeigten Berechnungen beruhen auf dem Stand 01.04.2021

Fördersätze Stand 04/2021 für PV Anlagen

- < 10 kWp = 7,81 ct/kWh
- > 10 < 40 kWp = 7,59 ct/kWh
- > 40 < 750 kWp = 5,95 ct/kWh

Die derzeitige Degression beträgt ca. 0,4%/Monat abhängig von der tatsächlichen PV-Ausbauquote in Deutschland.

Zu berücksichtigen ist hier, dass es keine Anlagenklassen in Bezug auf die Förderung gibt, sondern die Förderung in Abhängigkeit der Teilgrößen vorgenommen wird und sich damit immer eine individuelle Anlagenförderung gibt.

2. Größe der Anlage:

Neben der gestaffelten Förderhöhe macht der Gesetzgeber bzw. die BNA (Bundes-Netz-Agentur) verschiedene Vorgaben für die unterschiedlichen Größen. Diese Vorgaben sind dann entsprechend mit zusätzlichem Aufwand und damit Kosten verbunden. Somit ist vor einer Investitionsentscheidung erst eine optimale betriebswirtschaftliche Größe auch unter der Berücksichtigung der sonstigen gesetzlichen Anforderungen zu ermitteln.

Am hier genannten Beispiel sollte z.B. die Anlagegröße von 100 KWp nicht überschritten werden, um damit die Auflagen der BNA in Bezug auf das Redispatch 2.0 bzw. einer direkt Vermarktung zu umgehen.

Auf Grund der Dachgröße des Feuerwehr Gerätehauses wird in diesem Beispiel von einer maximalen Größe (reine Südausrichtung) von 80 KWp ausgegangen, eine wesentlich größere Anlage wird wahrscheinlich auch nicht möglich sein.

3. Anlagenkosten und Erträge:

Durch entsprechende Grundkosten sinken die spezifischen Investitionskosten in Abhängigkeit der Anlagengröße, die Erträge errechnen sich aus den entsprechenden Teilförderungen.

(Tabelle 1)

Anlagengröße	Spez. Kosten	Investitionskosten	Vergütung	VBh	Jahresertrag vor Steuer
10 KWp	1000 €/KWp	10.000 €	7,81 ct/KWh	850 h	663,85 €
40 KWp	900 €/KWp	36.000 €	7,66 ct/KWh	850 h	2604,40 €
80 KWp	850 €/KWp	68.000 €	6,80 ct/KWh	850 h	4.624,00 €

Die elektrische Leistung wird als maximalen Pik Leistung angegeben [KWp].

VBh: Vollbenutzungsstunden werden errechnet in dem man den Jahresertrag in KWh durch die installierte Pik Leistung dividiert.

In Schwentimental liegen die VBh zwischen 850 – 900 Stunden im Durchschnitt von mehreren Jahren. Dachausrichtung und Neigung beeinflussen diese Größe und haben damit eine Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage.

4. Finanzierung und Wirtschaftlichkeit von PV Anlagen

Die letztliche Finanzierung einer solchen Anlage hängt von vielen verschiedenen Größen und Einflüssen ab, so dass hier nur exemplarisch **eine** Möglichkeit aufgezeigt werden kann.

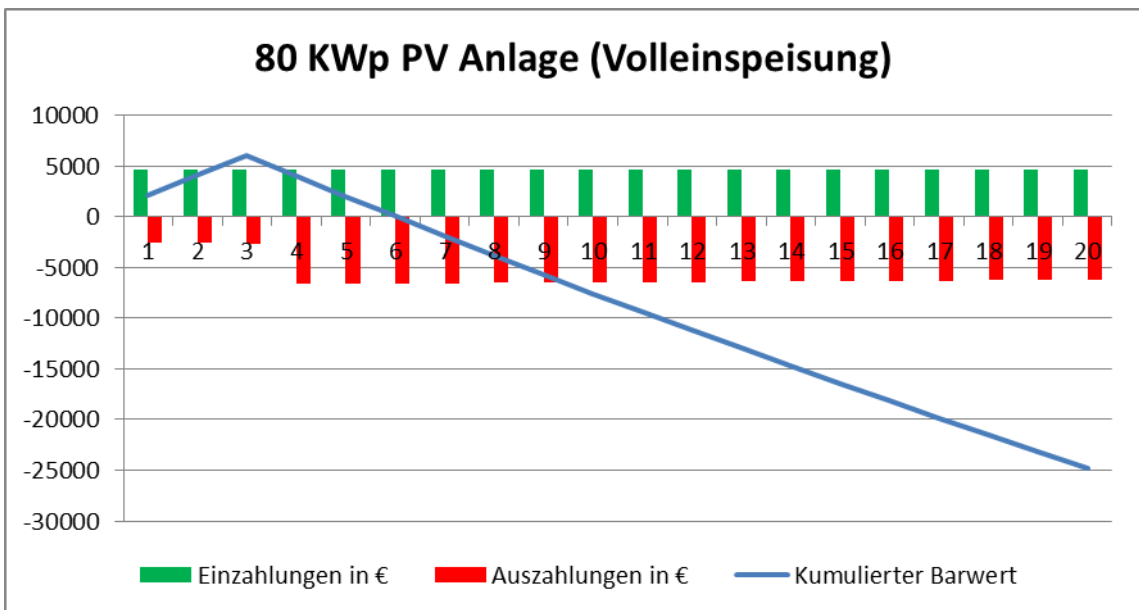
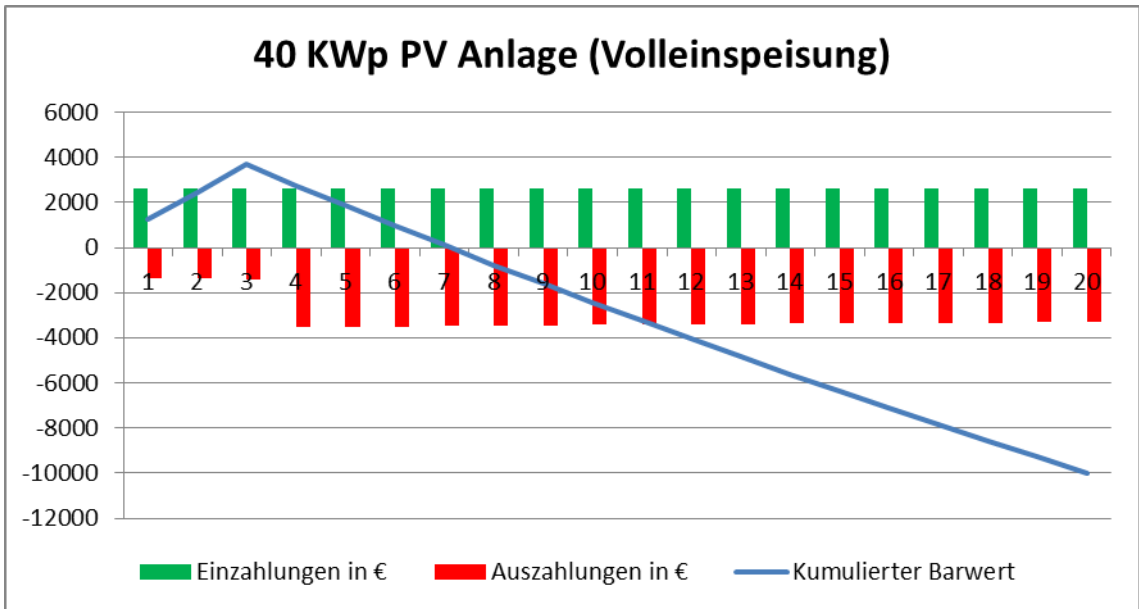
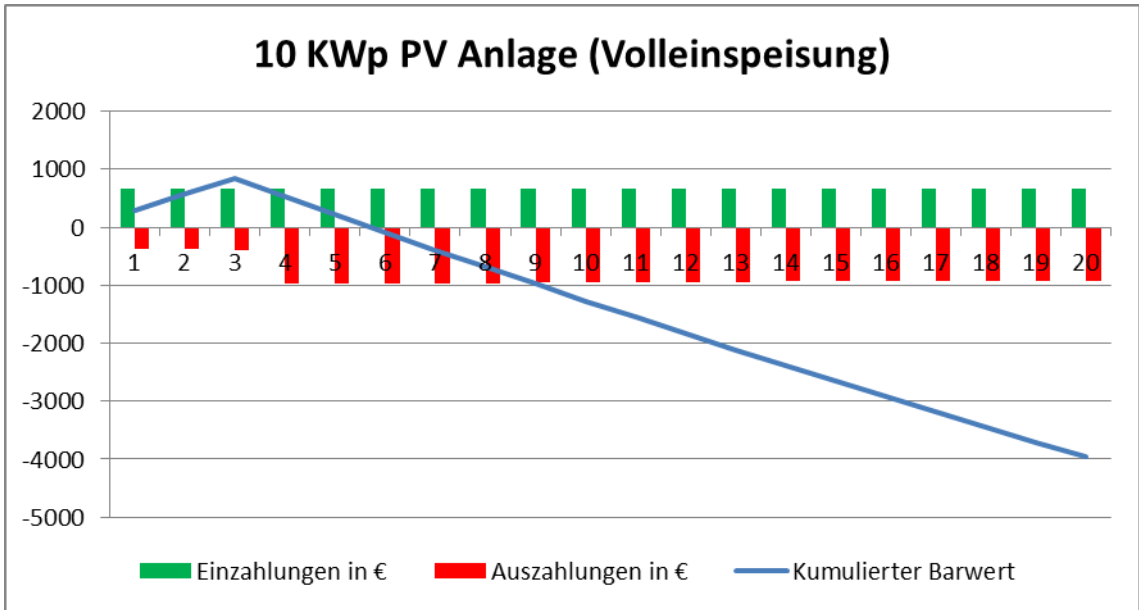
Finanzierung über die KfW - Kredit (KP-Nr. 270)

100 % Fremdfinanzierung, 1,58 % effektiv Zinssatz,

20 Jahre Laufzeit und Zinsbindung, die ersten 3 Jahre Tilgungsfrei

Laufende Kosten werden mit 1,75 % inflationiert.

Unter der Berücksichtigung von Betriebskosten, (1,2 % der Investition) und Versicherung (1 % der Investition) ergeben sich folgende Kapitalwertkurven.



Fazit: „Kapitalvernichtung“

Während in den ersten drei tilgungsfreien Jahren noch ein Jahresüberschuss erwirtschaftet wird, reichen die Jahreserträge in den folgenden Jahren nicht aus um die Finanzierungskosten und Betriebskosten zu decken. Auch die geringen spezifischen Investitionskosten bringen die größeren Anlagen nicht auf die schwarze „0“

Am Ende der 20 Jahre hat man zwar seinen Kredit, incl. Zinsen zurückgezahlt aber letztlich je nach Anlagengröße zwischen 4000 € und 25.000 € Verlust erwirtschaftet.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Gesetzgeber hier ein anderes Ziel verfolgt. Kleiner PV Anlagen sollen so ausgelegt sein, dass **der Anlagenbesitzer** zuerst **seinen elektrischen Eigenbedarf deckt** und **nur der Überschuss** ins Stromnetz einspeisen. Die Vergütung dieser zusätzlichen Strommengen (Überschuss) wird dann über das EEG geregelt.

Hieraus ergibt aber auch, dass Anlagenbesitzer und Nutzer der elektrischen Energie die gleich juristische Person (hier die Stadt) sein muss. Die Tatsache, dass die Stadtwerke Schwentimental eine 100 % Tochter der Stadt Schwentimental ist reicht für diese Bedingung nicht aus.

Selbst wenn die Stadtwerke diese Anlagen wirtschaftlich betreiben könnten, wäre der Gewinn der Stadtwerke entsprechend zu versteuern (Körperschaftsteuer 15 %).

Wieso werden dann trotzdem große PV Anlagen im Bereich mehrerer Megawatt z.B. an Autobahnen gebaut und auch wirtschaftlich betrieben ohne, dass hier ein Eigenbedarf im wesentlichen Umfang gedeckt wird?

- I. Die Kostendegression wirkt sich bei solchen Anlagen viel stärker aus als bei den kleinen Anlagen
- II. Der Anlagenbesitzer vermarktet diesen erzeugten Strom direkt über die Leipziger Energiebörse (Direktvermarktung) oder stellt die Energie einem Direktvermarkter zur Verfügung der wiederum diese an der Börse verkauft. Diese Art der Vermarktung bringt höhere Erträge als die reine EEG Vergütung, benötigt aber hohe Umsatzmengen da die Vermarktungskosten auch erwirtschaftet werden müssen.

Betrieb der Anlage durch die Stadt Schwentimental

Der Gesetzgeber hat in den letzten Jahren die Einspeisevergütung für PV Anlagen stark gesenkt. Hintergrund dieser Reduzierung ist einerseits die allgemein sinkenden Kosten für die Errichtung einer solchen Anlage bzw. große Skalierungseffekte besonders bei sehr großen Anlagen. Für kleine Anlagen ergibt sich der Vorteil, dass wenn Eigentümer und Nutzer der PV Anlage die gleiche juristische Person ist, diese den Strom selbst verwenden kann und dadurch den Strombezug aus dem öffentlichen Netz senkt. Dieser Strombezug ist mit sehr vielen Umlagen (EEG, KWK Umlage, CO2 Umlage), Steuern (Stromsteuer, Mehrwertsteuer) als auch Netznutzungsentgelten belastet, so dass dem Vorteil der Eigennutzung ein wesentlicher Einspareffekt entgegensteht.

D.h. immer, wenn die PV Anlage Strom produziert, wird dieser zuerst durch den Eigenbedarf des Hauses „verbraucht“ und nur der Überschuss wird in das öffentliche Netz eingespeist (Überschutzeinspeisung). Dieser Überschuss wird dann nach den Vergütungsregelungen des EEG entsprechend vergütet.

Dies ist aber nur möglich, wenn der Nutzer des Stroms und Eigentümer der PV Anlage die gleiche juristische Person im Sinne des EEG ist. Die Stadt Schwentimental und die Stadtwerke Schwentimental sind unterschiedliche juristische Personen. Hier entsteht der wesentliche Nachteil für die Stadtwerke und damit auch für die Stadt. Ohne diesen Vorteil zu verlieren kann aber der Eigentümer (die Stadt) die Stadtwerke mit der Betriebsführung beauftragen, so dass die fachliche Betreuung durch die Stadtwerke wahrgenommen werden kann.

Um den Wirtschaftlichen Vorteil dieser Variante sichtbar zu machen sind im Vorwege einige Annahmen zu treffen, die vor einer Realisierung u.a. durch Messdaten belegt werden sollten.

Strompreisannahmen:

Strompreis SWS an Stadt: 22,27 Cent/KWh (netto) minus 1 Cent/KWh kommunal Rabatt

Strompreis (brutto): 25,31 Cent/ KWh; Inflation: 1,75 %

Stromlastverlauf eines Feuerwehrgerätehauses

Ein Feuerwehrgerätehaus hat ein atypischer Lastverlauf im Gegensatz zu anderen Gebäuden wie z.B. ein Rathaus. Der Lastverlauf ist geprägt von einer relativ hohen Grundlast die sowohl unabhängig von der Jahreszeit (da hier Fernwärme versorgt) als auch von der Uhrzeit (Beleuchtung in LED-Technik) ist und kurze zeitliche Peak's bei Einsätzen und Übungsdiensten. Hieraus wird die Annahme abgeleitet, dass sich die Energiemenge auf 70 % Grundlast und 30 % Spitzenlast verteilt.

Die Stromproduktion einer PV Anlage folgt in Bezug auf ihre Leistung dem Sonnengang, wobei bei einer Anlage auf einem Flachdach der Aufstellungswinkel optimiert werden kann, so dass der höchste Leistungswert nicht zwangsläufig um 13 Uhr (Sommerzeit) erreicht werden muss.

Bei einer 80 KWp Anlage ist von einer Jahres-Tages-Durchschnittsleistung von ca. 20 KW auszugehen. Die maximale Last des Gerätehauses wird mit 30 KW angenommen. Der Strombedarf wird auf 20.000 KWh angesetzt

Aus diesen Annahmen ergibt folgende Lastabdeckung

(Tabelle 2)

Stromlast	Stromverbrauch	Betriebsstunden der PV Anlage	Leistungsabdeckung	Arbeitsabdeckung
70 % Grundlast	14000 KWh	50 % der Jahreszeit	100 %	7000 KWh
30% Spitzenlast	6000 KWh	50 % der Jahreszeit	66,6 %	2000 KWh

⇒ 9000 KWh (45 %) der benötigten Strommenge kann durch die PV Anlage abgedeckt werden.

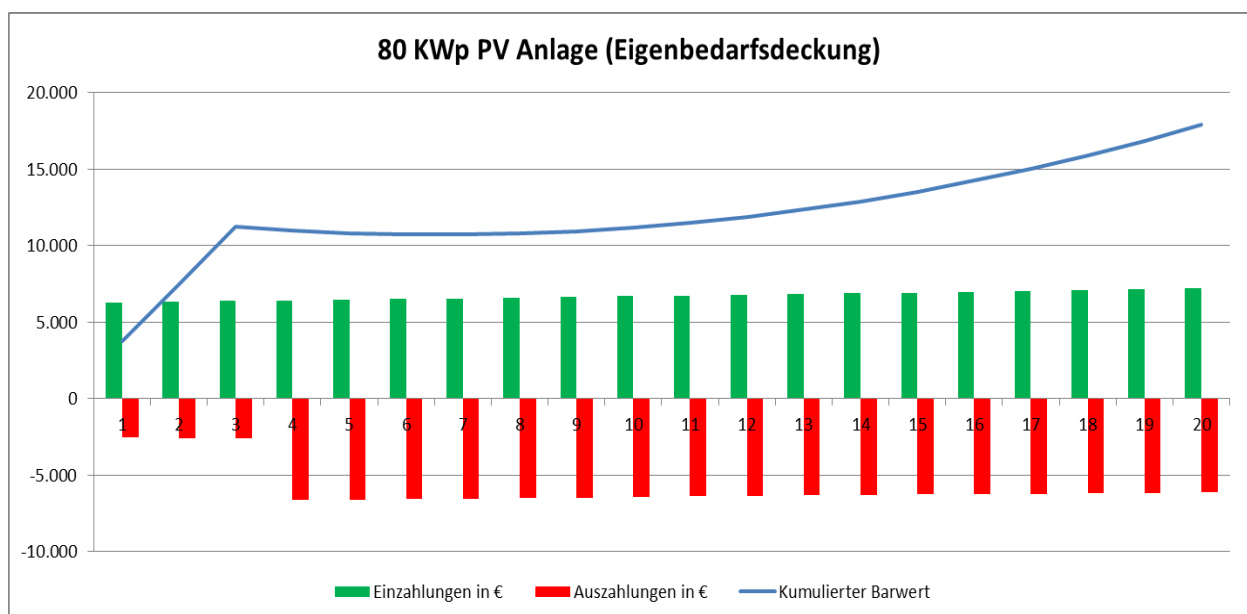
Bei der wirtschaftlichen Berechnung der Eigenbedarfsdeckung kann man viele Annahmen treffen, am sichersten nähert man sich aber dem Thema durch eine Lastflussmessung an dem betreffenden Objekt.

Erlössituation (Betreiber Stadt) für eine 80 KWp Anlage mit einer Produktionsmenge von 68.000 KWh im Jahr (bei 850 VBh)

(Tabelle 3)

Verwendung	Menge	Spezifische Vergütung	Ersparnis / Vergütung
Eigenbedarf	9000 KWh	25,31 Cent/KWh	2278 €/a
Einspeisemenge	59.000 KWh	6,80 Cent/KWh	4012 €/a

Betriebsergebnis nach 20 Jahren: 18.000 € (Kapitalaufnahme: 68 T€)



Optimierung mit Stromspeicher

Der vorhergehende Berechnungsschritt zeigt deutlich, dass der Hebel einer Eigenbedarfsdeckung sehr groß ist. Jedoch produziert die PV Anlage nur bei Tageslicht. Eine Verbesserung der betriebswirtschaftlichen Situation kann durch die lokale Speicherung der Überschussenergie mit Hilfe eines Batteriespeichers erfolgen. Solche Anlagen haben heute bereits eine Marktreife erreicht und spiegeln den Stand der Technik wider.

Im ersten Optimierungsschritt wird hier eine Anlage betrachtet, die zur Deckung der Grundlast geeignet ist. Aus Tabelle 2 ergibt sich eine Grundlast (8765 Jahresstunden) von ca. 2 KW. Beim Speichervermögen der Anlage würde man die Überbrückungszeit von 12 Stunden ausgehen. Somit ergibt sich eine Speicherkapazität von 24 KWh.

Preise für solche Speicheranlagen liegen bei ca. 10.000 € (incl. Installation)

Ein solcher Speicher besitzt eine Entladeleistung von ca. 8 KW und ist somit in der Lage neben der Grundlast auch noch kleine Lastspitzen abzufangen.

Auf Basis der Tabelle 2 ergibt sich folgende neue Lastabdeckung

(Tabelle 5)

Stromlast	Stromverbrauch	Jahres Betriebsstunden der PV Anlage incl. Sp.	Leistungsabdeckung	Arbeitsabdeckung
70 % Grundlast	14000 KWh	98 %	100 %	13720 KWh
30% Spitzenlast	6000 KWh	60 %	66,6 %	2398 KWh

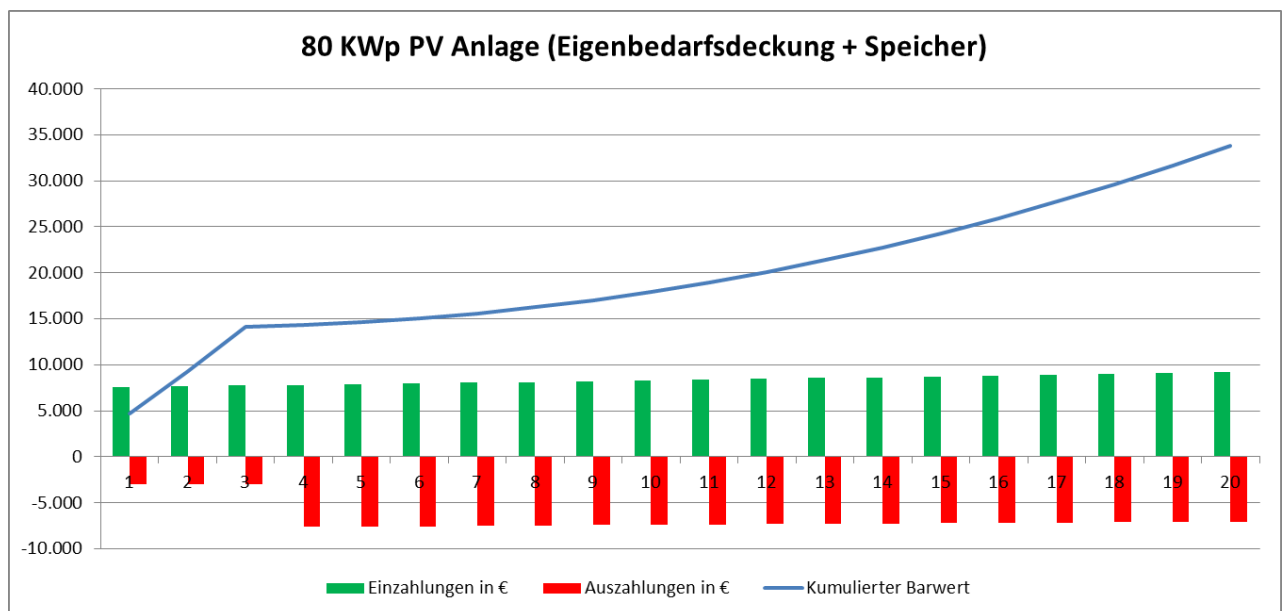
⇒ 16118 KWh (81 %) der benötigten Strommenge kann durch die PV Anlage incl. Speicher abgedeckt werden.

Erlössituation (Betreiber Stadt) für eine 80 KWp Anlage mit Speicher und einer Produktionsmenge von 68.000 KWh im Jahr (bei 850 VBh)

(Tabelle 6)

Verwendung	Menge	Spezifische Vergütung	Ersparnis / Vergütung
Eigenbedarf	16.118 KWh	25,31 Cent/KWh	4079 €/a
Einspeisemenge	51.882 KWh	6,8 Cent/KWh	3528 €/a

Betriebsergebnis nach 20 Jahren: 34.000 € (Kapitalaufnahme: 78 T€)



Optimierung mit Stromspeicher und Notstromversorgung

Investitionen erhalten immer dann einen zusätzlichen wirtschaftlichen Schub, wenn mehrere Zwecke mit einander verbunden werden. In diesem Optimierungsschritt wird ein solcher Ansatz dargestellt.

Zur Absicherung der Einsatzbereitschaft einer Feuerwehr ist auch ein ständig funktionsfähiges Gerätehaus von Nöten. Aus diesem Grund soll das neue Gerätehaus mit einem eigenen Notstromaggregat ausgerüstet werden. Die endgültige Leistungsgröße steht zwar noch nicht fest wird aber in diesem Optimierungsschritt mit der hier angenommenen maximalen Leistung von 30 KW also ca. 35 KVA angesetzt.

Die Idee in diesem Optimierungsschritt besteht darin, dass notwendige Notstromaggregat durch einen größeren Batteriespeicher zu ersetzen, dadurch die Investition in ein Notstromaggregat zu vermeiden und gleichzeitig die Lastabdeckung vollständig aus der PV Anlage zu generieren.

Die Kosten für ein entsprechendes Notstrom-Aggregat werden auf 55 T€ (incl. Montage und Peripherie) angesetzt. Die jährlichen Unterhaltungskosten (Vollwartungsvertrag) liegen bei ca. 770 €/Jahr

Während die Kosten für das Aggregat in diesem Optimierungsschritt entfallen steigen die Kosten für den Batteriespeicher. Ein Batteriespeicher mit einer solchen Leistung liegt bei ca. 40 T€ (incl. Installation) + 15 T€ für das Lastmanagement und hat neben der notwendigen Leistung eine Speicherkapazität von 96 KWh.

Somit werden die Kosten für ein Notstromaggregat zwar vollständig durch den Stromspeicher kompensiert – erhalten aber neben ihrer Sicherheitsfunktion (Notstromversorgung) einen zusätzlichen betriebswirtschaftlichen Nutzen.

Auf Basis der Tabelle 2 ergibt sich folgende neue Lastabdeckung

(Tabelle 8)

Stromlast	Stromverbrauch	Jahres Betriebsstunden der PV Anlage incl. Sp	Leistungsabdeckung	Arbeitsabdeckung
70 % Grundlast	14000 KWh	98 %	100 %	13720 KWh
30% Spitzenlast	6000 KWh	98 %	100 %	5880 KWh

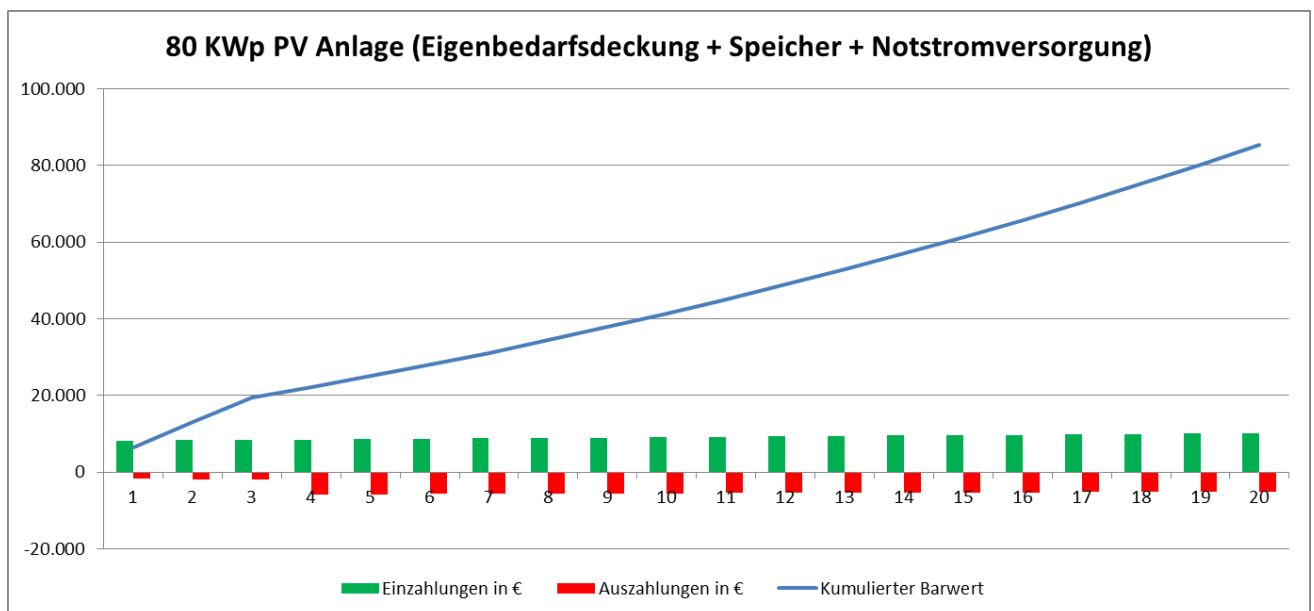
⇒ 19.600 KWh (98 %) der benötigten Strommenge kann durch die PV Anlage incl. Speicher abgedeckt werden.

Erlössituation (Betreiber Stadt) für eine 80 KWp Anlage mit großem Speicher und Notstromversorgung bei einer Produktionsmenge von 68.000 KWh im Jahr (bei 850 VBh)

(Tabelle 9)

Verwendung	Menge	Spezifische Vergütung	Ersparnis / Vergütung
Eigenbedarf	19.600 KWh	25,31 Cent/KWh	4961 €/a
Einspeisemenge	48.400 KWh	6,8 Cent/KWh	3291 €/a

Betriebsergebnis nach 20 Jahren: 85.000 € (Kapitalaufnahme: 123 T€)



Fazit:

Der Gesetzgeber berücksichtigt bei seiner Förderung das bei kleinen PV Anlagen ein großer Teil des erzeugten Stroms selbst genutzt wird (Eigenbedarfsdeckung). Erst ab Anlagengrößen > 1 MW kann durch eine Kostendegression bei der Errichtung und einer direkten Vermarktung eine Kapitalverzinsung erwirtschaftet werden, die den minimalen Anforderungen an Wirtschaftsunternehmen entspricht.

Die Körperschaftssteuerpflicht der Stadtwerke wirkt sich ebenfalls negativ auf das Gesamtsystem (Stadt + Stadtwerke) aus, ist aber bei einer solchen kleinen PV Anlage nicht der entscheidende Hebel.

Entscheidend ist letztlich das zwar die Stadtwerke eine 100 % Tochter der Stadt ist – aber nach EnWG (Energie-Wirtschafts-Gesetz) ein eigenständiges Unternehmen darstellt, das alle Energiekunden (auch sein Gesellschafter – die Stadt) gleichbehandeln muss und den gelieferten Strom mit allen Kosten, Steuern und Umlagen abrechnet.

Selbst produzierter Strom (Nutzer und Produzent sind die gleiche juristische Person) ist von diesen Zusatzkosten bis ca. 25.000 kWh komplett befreit für jede weitere kWh würden 40 % der EEG-Umlage ($0,4 * 6,5 \text{ ct/kWh} = 2,6 \text{ ct/kWh}$) anfallen.

Während die Kosten für den Bau, Betrieb und Finanzierung einer solchen Anlage (incl. den Optimierungsschritten) durch Referenzanlagen und Marktabfragen leicht zu greifen sind, erfordert eine letztliche Entscheidung eine genaue Betrachtung des Strombedarfes und Verbraucherverhaltens in unserem neuen Gerätehaus, um die wirtschaftlichste Variante zu finden.

Mit freundlichem Gruß

Roger Mayer