

Gemeinde Münchenstein

Analyse PV-Potential Gemeindeeigene Gebäude

Kunde:

Gemeinde Münchenstein
Herr Peter Heinzer
Schulackerstrasse 4
4142 Münchenstein

Verfasser Bericht

Plattner Engineering GmbH
Heiner Plattner
Bordeaux-Strasse 20
4053 Basel

1. Entwicklung KEV und Prinzipien Einspeisung und Energiestadt

Als eines der Ziele der Energiestrategie 2050 des Bundes ist der Ausstieg aus der Kernenergie definiert. Das Erreichen der Ziele der Energiestrategie 2050 kann einerseits über Anreizsysteme und andererseits über Vorschriften erreicht werden. Die öffentliche Hand sollte ausserdem in diesem Prozess eine Vorbildrolle übernehmen.

Die Stromerzeugung mit PV-Anlagen ist Teil der Energiestrategie 2050 bzw. der sog. Energiewende. Im Rahmen der Vorbildrolle sind die öffentliche Hand im Allgemeinen und die Energiestädte im Speziellen gefordert, ihren Strombedarf mit erneuerbarer Energie zu decken. Daher ist es nicht nur wichtig, dass die gemeindeeigenen Gebäude – die Eignung vorausgesetzt - mit PV-Anlagen ausgerüstet werden, sondern dass die Gemeinden den richtigen Umgang mit dem eigentlichen Produkt, der elektrischen Energie finden.

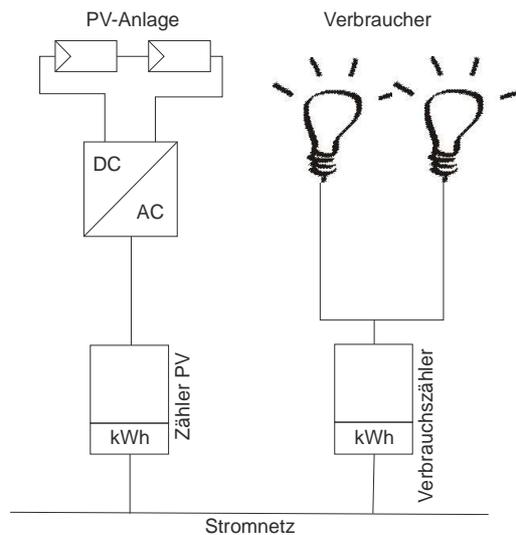
2. Zähleranordnungen und Vergütungsmodelle

Für Nutzung und Verrechnung von elektrischer Energie, welche mit PV-Anlagen produziert wird, gibt es grundsätzlich die zwei Möglichkeiten.

2.1. Einspeisezähler (z.B. KEV Zähler)

Die produzierte elektrische Energie wird zu 100% eingespeist und vergütet. Sie steht für den eigenen Nutzen nicht mehr zur Verfügung.

Der eigene Strombedarf muss über einen separaten Zähler wiederum bezogen werden.



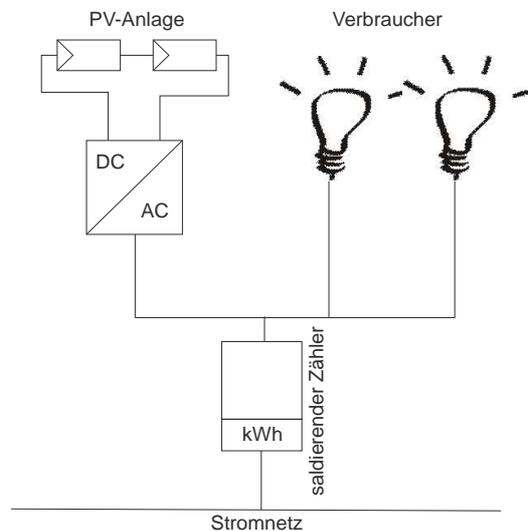
Das Vergütungsmodell der Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) basiert auf dieser Zähleranordnung. In diesem System kauft die schweizerische Netzgesellschaft Swissgrid dem Anlagebesitzer die produzierte elektrische Energie einer PV Anlage zu 100% ab. Damit erwirbt die Swissgrid sowohl die Energie selbst, wie auch den sog. ökologischen Mehrwert.

Da der Besitzer bzw. Betreiber einer KEV-Anlage den ökologischen Mehrwert verkauft, erbringt er in diesem Sinne keine eigene ökologische Mehrleistung.

Ob eine Refinanzierung einer PV-Anlage über die KEV mit den Zielen einer Energiestadt vereinbart werden kann, ist deshalb eher fraglich.

2.2. Eigenverbrauchsmodell

Zwischen der PV-Anlage und den hausinternen elektrischen Verbrauchern besteht eine direkte Verbindung.



Zumindest ein Teil (möglicherweise bis 100%) des PV-Stromes wird hausintern direkt verbraucht. Diese Energiemenge muss somit nicht bezogen werden und wird durch den saldierenden Zähler auch nicht erfasst. Bei einem Produktionsüberschuss wird die Differenz eingespeist und entsprechend gemessen. Bei einem Bedarfsüberschuss wird die Differenz über den Zähler bezogen und gemessen.

Die eingespeiste elektrische Energie wird durch das lokale Elektrizitätswerk zu den jeweiligen Tarifen vergütet. Der ökologische Mehrwert verbleibt beim Produzenten. Er kann separat gehandelt oder in eine eigene Ökobilanzierung übernommen werden.

Da es sich in diesem Modell - mindestens teilweise – um einen effektiven und direkten Eigenverbrauch handelt, ist damit auch gleichzeitig ein Beitrag an die Energiewende verbunden. Das Eigenverbrauchsmodell entspricht den Zielsetzungen einer Energiestadt.

Für kleine Anlagen (bis 10 kWp) ist in der KEV ab 2014 das Eigenverbrauchsmodell vorgesehen. Anstelle einer Vergütung für die eingespeiste Energie wird eine Einmalvergütung an die Investitionen ausgerichtet. Die ökologischen Mehrwerte verbleiben trotz der Vergütung beim Anlagebesitzer.

2.3. Gebäudeübergreifender Eigenverbrauch

Für das klassische Eigenverbrauchsmodell ist eine direkte elektrische Verbindung zwischen der PV-Anlage und den gebäudeeigenen Verbrauchern notwendig.

Im Schaltungsschema mit Einspeisezähler ist dieser direkte Eigenverbrauch nicht möglich. Mit einer rechnerischen Überlagerung von Produktions- und Verbrauchsprofil der beiden Zähler könnte aber eine Art „virtueller Eigenverbrauch“ geschaffen werden. Dies wäre auch zwischen Zählern möglich, welche geografisch getrennt sind. Damit könnte die gesamte Eigenverbrauchsquote der Gemeinde massiv erhöht werden. Diese Abrechnungsdienstleistung müsste aber durch den Netzbetreiber erbracht werden. Für die Durchleitung des Eigenverbrauchs durch das lokale Stromnetz müsste dieser ausserdem entschädigt werden. Ein solches virtuelles Eigenverbrauchsmodell ist noch nicht Realität, sollte aber mit der heutigen Technik problemlos realisierbar sein.

2.4. Entwicklung der Vergütungspraxis

Die Vergütung des PV-Stromes erfolgt im KEV-Modell mit einem fixen Vergütungsansatz, welcher unabhängig ist von der Tages- oder Jahreszeit der Einspeisung.

Dieses einfache Fördermodell entspricht nicht den zukünftigen Realitäten des elektrischen Energienetzes. Deshalb muss damit gerechnet werden, dass in Zukunft die Höhe der finanziellen Vergütung zeit- und jahreszeitabhängig ausfällt.

Dementsprechend wird in Zukunft die Einsparung durch den Eigenverbrauch einen grösseren finanziellen Nutzen entfalten als die Rückspeisung von elektrischer Energie.

Das Eigenverbrauchsmodell wird sich deshalb voraussichtlich als Standard etablieren.

2.5. Momentane Vergütungspraxis

Die KEV-Abgabe ab 2014 ist erhöht worden. Damit kommen mehr Anlagen in den Genuss der Vergütung. Es besteht aber immer noch eine Warteliste. Wie die Entwicklung der KEV weitergeht, kann nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden. Es existiert deshalb keine Gewissheit, dass zukünftig geplante Anlagen von einer KEV profitieren können.

Gemäss Par. 13 des momentan gültigen Basellandschaftlichen Energiegesetzes sind die Netzbetreiber verpflichtet, die elektrische Energie aus PV Anlagen abzunehmen und zu vergüten. Allerdings haben sie bei der Festlegung der Einspeisetarife weitgehend freie Hand.

Im Netzgebiet der EBM gilt momentan folgende Praxis:

- Einspeisetarif für Anlagen < 30kWp 12 Rp/kWh
- Einspeisetarif für Anlagen > 30kWp 5 Rp/kWh

Dabei wird nicht unterschieden, ob es sich dabei um einen reinen Einspeisezähler oder um einen Eigenverbrauchszähler handelt.

Die Gestehungskosten für Strom aus PV-Anlagen liegen zwischen 17 Rp/kWh und 45 Rp/kWh.

Das reine Einspeisen des produzierten PV-Stromes ist deswegen mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht kostendeckend. Wenn der produzierte PV-Strom dazu verwendet werden kann, im Eigenverbrauch die bezogene elektrische Energie zu vermindern, dann wird damit in der Regel ein Energiebezug in der Hochtarifzeit vermindert. Die damit verbundene Kostenreduktion kann zu einer kostendeckenden Amortisation der PV-Anlage führen.

Die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage auf dem Gebiet der Gemeinde Münchenstein hängt deshalb stark davon ab, ob im jeweiligen Gebäude ein Potential für den Eigenverbrauch des PV-Stroms vorhanden ist.

3. Evaluationsprozess

Ob sich ein Gebäude grundsätzlich für den Aufbau einer PV-Anlage eignet, und ob eine solche Anlage wirtschaftlich betrieben werden kann, hängt von verschiedenen Faktoren ab. In einem schrittweisen Ausschlussverfahren wurden Gebäude überprüft und die Auswahl sukzessive verkleinert.

Gebäudeeigenschaften

In einem ersten Schritt wurden die Dachflächen der Gebäude auf folgende Parameter untersucht:

- Ausrichtung
- Neigung
- Statik
- Mindestgrösse
- Gestalterische Möglichkeiten
- Verschattung

Aufgrund dieser Parameter kann eine Aussage darüber gemacht werden, ob sich eine Dachfläche grundsätzlich für den Aufbau einer PV-Anlage eignet.

Ertragsprognose

Im Laufe eines Evaluationsprozesses stellt sich die Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Anlage. Diese hängt neben Investitionshöhe und der Vergütung auch vom erwarteten Ertrag der Anlage ab. Bei einer grundsätzlichen Eignung der Dachflächen wurde deshalb der zu erwartende Ertrag bestimmt.

Elektrische Anbindung

Bei den netzgebundenen PV-Anlagen muss es möglich sein, die maximale Leistung ins Netz einzuspeisen. Dazu muss es einerseits möglich sein, die PV-Anlage auf dem Dach mit der elektrischen Hauptverteilung zu verbinden. Andererseits muss das vorgeschaltete Stromversorgungsnetz so dimensioniert sein, dass es die Leistung übernehmen kann. Die potentielle Anlageleistung wurde deshalb mit der möglichen Anschlussleistung verglichen. Gegebenenfalls ist in den Investitionskosten eine Netzverstärkung eingerechnet.

Eigenverbrauchspotential

Aufgrund der Stromverbräuche der einzelnen Gebäude kann grob abgeschätzt werden, wie gross der Anteil des PV-Stroms ist, der im Gebäude direkt verbraucht werden kann. Als Teil der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde deshalb der finanzielle Ertrag durch die Einspeisung, aber vor allem auch der finanzielle Nutzen durch die Verringerung des Strombezuges ausgewiesen.

Investitions- und Stromgestehungskosten und Wirtschaftlichkeit

Die Menge der elektrischen Energie, welche eine PV-Anlage produzieren wird, lässt sich in einem verlässlichen Mass abschätzen. Der finanzielle Nutzen bzw. die damit verbundene Wirtschaftlichkeit hängt aber wesentlich von der Höhe der Vergütung bzw. des Einsparpotentials ab. Der Vergütungssatz hängt von der jeweiligen Praxis des Netzbetreibers ab, und das Einsparpotential ergibt sich aus dem Verbrauchsprofil des Gebäudes, auf dem die Anlage montiert ist.

Aus der Höhe der Investitionen und dem erwarteten Stromertrag ergibt sich eine Grösse für die spezifischen Stromgestehungskosten einer PV-Anlage.

PV-Anlagen sind in Betrieb und Unterhalt sehr einfach. Die jährlichen Kosten, welche durch den Bau einer PV-Anlage ausgelöst werden, werden deshalb im Wesentlichen durch die Höhe der Investition bestimmt und ergeben sich zu grossen Teilen über eine Annuitätsrechnung.

Die Wirtschaftlichkeit bzw. Rendite einer Anlage definiert sich demnach über das Verhältnis des jährlichen Aufwandes einerseits und den zu erwartenden Erträgen und Einsparungen andererseits.

Die jährlichen Kosten der Anlage und die zu erwartenden Erträge wurden einander gegenübergestellt. Daraus resultiert ein geplanter Gewinn oder ein geplanter Verlust.

Abgleich mit Erneuerungsbedarf Gebäudehülle

Die Lebensdauer einer PV-Anlage ist etwa vergleichbar mit der Lebensdauer eines Flachdaches. Ein Flachdach und eine PV-Anlage sollten darum zusammen oder mindestens zeitnah erstellt werden.

Durch die Lebensdauer von ca. 30 Jahren sollten PV-Anlagen ausserdem nur auf Gebäude gebaut werden, bei welchen klar ist, dass sie mindestens so lange bestehen werden.

Gebäude, welche nicht klar diese zukünftige Lebensdauer erreichen werden, wurden im Evaluationsprozess nicht weiterverfolgt.

Bei den anderen Gebäuden wurde der vorgeschlagene Realisationszeitpunkt mit dem potentiellen Zeitpunkt für eine Dachsanierung abgeglichen.

Bei einer Dachsanierung, welche für den Bau einer PV-Anlage vorgezogen werden sollte, kann optional eine entsprechender kalkulatorischer Abschreiber für die restliche Lebensdauer des vorzeitig ersetzten Daches dazugerechnet werden.

4. Zusammenfassung

Eignung der Gebäude

Insgesamt wurden 30 Gebäude untersucht.

Auf 16 Gebäuden ist der Aufbau einer PV-Anlage aufgrund der technischen Rahmenbedingungen grundsätzlich möglich.

Bei 9 dieser 16 Gebäude ist deren zukünftige Nutzung entweder noch ungewiss oder es handelt sich dabei um Gebäude, welche sicherlich abgerissen werden, oder aus der Nutzung durch die Gemeinde ausscheiden.

Die verbleibenden 7 Gebäude sind gut geeignet, um sie als Standorte für PV-Anlagen zu nutzen.

Eigenverbrauchspotential

Die Gemeinde Münchenstein hat tagsüber grundsätzlich einen genügend hohen elektrischen Energieverbrauch, um damit den Grossteil des produzierten elektrischen Stromes theoretisch durch gemeindeeigene Anlagen direkt verbrauchen zu können.

Die wesentlichen Verbraucher befinden sich aber nicht am selben Ort wie die potentiellen grossen PV-Anlagen. Die Eigenverbrauchspotentiale der leistungsfähigeren Anlagen bewegen sich deshalb nur zwischen 5% und 15%.

Wirtschaftlichkeit

Der wirtschaftlich interessante Eigenverbrauchsanteil ist vor allem bei den leistungsfähigeren Anlagen sehr klein. Der Tarif für die eingespeiste Energie ist sehr tief. Sie können deshalb mit den momentan gültigen Rahmenbedingungen nicht kostendeckend betrieben werden.

Bei Anlagen bis 30 kWp ist ein kostendeckender Betrieb dank der Einmalvergütung möglich.

Bei den grösseren Anlagen decken deren finanzielle Erträge nur etwa die Hälfte der entstehenden Kosten. Dafür steht der entstehende ökologische Mehrwert der Gemeinde zur freien Verfügung.

Gebäudeübergreifender Eigenverbrauch

Mit einem virtuellen Eigenverbrauchsmodell liesse sich die Eigenverbrauchsquote der Gemeinde beträchtlich erhöhen. Damit wäre auch ein wirtschaftlicher Betrieb von grösseren Anlagen wahrscheinlicher. Die Möglichkeiten eines solchen virtuellen Eigenverbrauchs müsste aber zuerst in Zusammenarbeit mit dem Netzbetreiber entwickelt werden.

5. Empfehlung

5.1. Finanzplan

Im Finanzplan sind bisher keine Investitionen für PV-Anlagen vorgesehen. Nach den momentanen Rahmenbedingungen ist ein wirtschaftlicher Betrieb nicht für alle Anlagen machbar. Es ist jedoch möglich, dass bis zum geplanten Realisierungszeitraum eine bessere Lösung gefunden werden kann. Um die Rahmenbedingungen für die Realisierung in einem ersten Schritt zu schaffen, sollten folgende sechs Anlagen in den Finanzplan aufgenommen werden:

	Kosten PV [kCHF]	Kosten Dach [kCHF]	Zeitraumen
Wohnheim für Asylsuchende	123	142	2015 - 2020
Schulhaus neue Welt	245	450	2015 - 2017
Schulhaus Loog Turnhalle	164		2015 - 2020
Garderobe Sportplatz Welschenmatt	142	164	2025
Feuerwehrmagazin Loog	63		2014 - 2015
Werkhof Welschenmatt	420	284	2015 - 2017

5.2. Umsetzung

Folgende Anlagen werden zur Realisierung im 2014 oder 2015 vorgeschlagen:

	Kosten PV [kCHF]
Schulhaus Loog Turnhalle	106
Feuerwehrmagazin Loog	63

Feuerwehrmagazin Loog

Das Dach des Feuerwehrmagazins Loog wurde 2008 saniert. Weil die Lebenserwartungen von Flachdach und PV-Anlage in einem vergleichbaren Zeitraum liegen, sollte die PV-Anlage möglichst zeitnahe realisiert werden.

Turnhalle Loog

Die Turnhalle Loog hat ein Steildach, welches in gutem Zustand ist. Es ist in der strategischen Planung erst 2031 zur Sanierung vorgesehen.

Die Realisierung einer PV-Anlage würde unabhängig von einer Dachsanierung erfolgen.

Wenn auf der Turnhalle Loog eine kleine PV-Anlage <30kWp realisiert wird, ist ein beinahe kostendeckender Betrieb möglich. Ausserdem würden sich die Realisierungskosten von Fr. 164'000.- auf rund Fr. 106'000.- reduzieren.

5.3. Strategische Planung

Gegenwärtig ist ein wirtschaftlicher Betrieb der grösseren Anlagen nicht möglich. Wenn die Anlagen in ein Eigenverbrauchsmodell, welches sich über die Gemeinde als Ganzes erstreckt, eingebunden werden könnten, wäre ein wirtschaftlicher Betrieb möglich.

Dieses „virtuelle“ Eigenverbrauchsmodell existiert momentan noch nicht, sollte aber mit den verfügbaren technischen Möglichkeiten realisierbar sein. Es sollte versucht werden, zusammen mit dem Netzbetreiber, und allenfalls in Zusammenarbeit mit anderen Gemeinden, eine solche Lösung zu entwickeln.

Über die Realisierung folgender Anlagen sollte definitiv entschieden werden, wenn die Rahmenbedingungen geklärt sind:

	Kosten PV	Kosten Dach	Zeitraumen
	[kCHF]	[kCHF]	
Wohnheim für Asylsuchende	123	142	2015 - 2020
Schulhaus neue Welt	245	450	2015 - 2017
Garderobe Sportplatz Welschenmatt	142	164	2025
Werkhof Welschenmatt	420	284	2015 - 2017

Schulhaus Neue Welt inkl. TH

Das Flachdach ist in einem schlechten Zustand. Es muss wahrscheinlich früher ersetzt werden, als dies im strategischen Planungsinstrument vorgesehen ist. Die Dachsanierung und die gleichzeitige Realisierung einer PV-Anlage sind deshalb für den Zeitrahmen von 2015 bis 2017 vorgeschlagen.

Werkhof Welschenmatt

Das Dach aus asbesthaltigem Eternit sollte unabhängig von einer PV-Anlage zeitnah ersetzt werden. Die Dachsanierung und die gleichzeitige Realisierung einer PV-Anlage sind deshalb für den Zeitrahmen von 2015 bis 2017 vorgeschlagen.

Wohnheim für Asylsuchende

Das Flachdach ist in einem relativ schlechten Zustand. Es muss wahrscheinlich früher ersetzt werden, als dies im strategischen Planungsinstrument vorgesehen ist. Die Dachsanierung und die gleichzeitige Realisierung einer PV-Anlage sind deshalb für den Zeitrahmen von 2015 bis 2020 vorgeschlagen.

Garderobe Sportplatz Welschenmatt

Das Flachdach ist in einem guten Zustand. Ein Ersatz ist im strategischen Planungsinstrument für 2025 vorgesehen. Eine gleichzeitige Realisierung einer PV-Anlage wird deshalb ebenfalls für 2025 vorgeschlagen.

6. Anhänge

Folgende Anhänge sind Bestandteil des vorliegenden Berichtes:

- Anhang 1: Potential Checks Photovoltaik, Übersichtsblatt pro untersuchtes Objekt
- Anhang 2: Übersicht Kennzahlen PV-Anlagen
Liste mit den zur Realisierung vorgeschlagenen Anlagen

Basel, 21. April 2014 Heiner Plattner

Seite 10 von 10