

PHOTOVOLTAIK

FÜR GEMEINDEN



STUDIE ERSTELLT AM 31. MÄRZ 2014

IMPRESSUM:

AUFTRAGGEBER:

Verein Das ökoEnergieland
Europastraße 1, A-7540 Güssing
www.oekoenergieland.at

AUFTRAGNEHMER:

Europäisches Zentrum für Erneuerbare Energie Güssing GmbH
Europastraße 1, A-7540 Güssing
www.eee-info.net

1 Inhaltsverzeichnis

2 Studie - Kurzbeschreibung:	5
3 Einleitung und Hintergrund	6
4 Inhalt und Ziele der Studie	8
5 Motivation für die Errichtung von Photovoltaikanlagen	8
5.1 Eruierung von Motivation und etwaigen Hürden zur Umsetzung von PV-Anlagen	9
5.2 Darstellung des vorhandenen und ungenutzten PV-Potentials im ökoEnergieLand	11
5.2.1 Ressourcen und Potentiale zur Deckung des Energiebedarfs.....	12
5.2.2 Sonneneinstrahlung als stabile Ressourcen im ökoEnergieLand	13
5.2.3 Photovoltaikanlagen im ökoEnergieLand	15
6 Stand der Technik von Photovoltaikanlagen	22
6.1 Die Photovoltaik-Technologie	22
6.1.1 Solarmodule.....	23
6.1.2 Wechselrichter.....	29
6.1.3 Verkabelung	30
6.1.4 Blitzschutz.....	31
6.2 Die aktuell angebotenen Speicherlösungen.....	32
6.2.1 Intelligentes Energiemanagement	33
6.2.2 Speichern mit Chemie.....	35
6.2.3 Brennstoffzelle.....	39
6.2.4 Schwungradspeicher	40
6.2.5 Power-to-Gas.....	41
6.2.6 Pumpspeicher.....	41
6.2.7 Druckluftspeicher	42
6.2.8 Auswahlkriterien der Speicherlösung	42
7 Rechtliche Rahmenbedingungen und Fördersituation	43
7.1 Die rechtlichen Rahmenbedingungen und der Fördersituation auf Bundesebene	44
7.1.1 Bundesweite Investitionsförderung für Photovoltaikanlagen (max. 5 kWp).....	44
7.1.2 Bundesweite Tarifförderung für Photovoltaikanlagen 5 kWp bis 350 kWp	46
7.1.3 Investitionsförderung für Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden (Energiemodellregion)	47
7.1.4 Bundesweite Investitionsförderung Sanierung	48
7.1.5 Bundesweite Investitionsförderung von Inselanlagen.....	49

7.1.6	Bundesweite Investitionsförderung für gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen (GIPV) in Fertighäusern.....	50
7.2	Beschreibung des rechtlichen Rahmens und der Fördermöglichkeiten im Burgenland.....	51
7.2.1	Investitionsförderung für Photovoltaikanlagen im Burgenland.....	51
7.2.2	Investitionsförderung von Photovoltaikanlagen auf Kläranlagen (Bedarfszuweisung für ÖVP-Gemeinden).....	52
7.3	Überblick der wichtigsten Förderungen für PV-Anlagen.....	52
8	Wirtschaftliche Realisierbarkeit von Photovoltaikanlagen	53
8.1	Gegenüberstellung der aktuellen Preislage und Entwicklung.....	53
8.2	Wirtschaftlichkeitsanalyse von Photovoltaikanlagen	55
8.2.1	Faktoren zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit.....	55
8.3	Finanzierungsmodelle von Anlagen.....	58
8.3.1	Darlehensmodell	58
8.3.2	Beteiligungsmodelle	60
8.3.3	Sale-and-lease-back Konstruktionen	63
8.4	Organisationsformen	66
8.4.1	Allgemeine steuerrechtliche Betrachtung des Betriebs von Photovoltaikanlagen.....	66
8.4.2	Organisationsformen für die Umsetzung von PV-Bürgerbeteiligungsanlagen..	69
8.4.3	Zusammenfassung und Empfehlungen zu den Organisationsformen	73
8.5	Businessplanung und Modelle zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit	75
8.5.1	Businessmodell für Photovoltaik Bürgerbeteiligungsanlagen.....	77
8.5.2	Entwicklung eines Berechnungsmodells zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit	78
9	Schritte zur Umsetzung von PV Anlagen	85
9.1	Analyse der notwendigen Schritte zur Umsetzung von PV-Anlagen	86
9.1.1	Phase1 – Planungsphase	87
9.1.2	Phase 2 – Genehmigungs- und Umsetzungsphase	103
9.2	Darstellung von Struktur und Verantwortlichkeiten für Bürgerbeteiligungsanlagen	108
9.3	Erstellung von Musterverträgen.....	113
9.3.1	Beteiligungsvertrag	113
9.3.2	Beteiligungsschein.....	119
9.3.3	Netznutzungsvertrag / Energieliefervertrag.....	119
10	Zusammenfassung	121
11	Anhang	123
11.1	Bauanzeige.....	123

11.2	Antrag – Anerkennung Ökostromanlage	126
11.3	Beteiligungsvertrag	130
11.4	Beteiligungsschein	136
11.5	Antrag – Ökostromtarif OeMAG	137
11.6	Netzzugangsvertrag	141
12	Literaturverzeichnis	142
13	Abbildungsverzeichnis	143
14	Tabellenverzeichnis	144

2 Studie - Kurzbeschreibung:

Moderne Solartechnik wird in Europa unter höchsten Umweltstandards hergestellt, die Produktion der PV-Module schafft Arbeitsplätze, gleichzeitig kommt es zu einer Stärkung der regionalen Wirtschaft (Planung, Montage, Service bleibt vor Ort). Eine Photovoltaik-Anlage trägt außerdem zu einer breiten Bewusstseinsbildung bei. Sie ist auch sichtbares Signal für einen Wandel zu Erneuerbaren Energien.

Durch die dezentrale Produktion von elektrischem Strom mit einer Photovoltaik-Anlage werden fossile Energieträger eingespart, wodurch gleichzeitig eine Einsparung an CO₂-Emissionen erreicht wird. Bei der Stromproduktion mittels Photovoltaikanlagen gibt es jedoch auch einige Faktoren, die unbedingt zu berücksichtigen sind. Denn obwohl der Preis für Photovoltaik-Komplettanlagen in den letzten 10 Jahren um mindestens 50% gesunken ist, heißt dies noch nicht, dass eine Photovoltaikanlage ohne den Erhalt von entsprechenden Förderzuschüssen wirtschaftlich darstellbar ist - sei es durch die Gewährung von Investitionszuschüssen oder in Form entsprechender Einspeisetarife. Es gibt eben unterschiedlichste Faktoren, die auf die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen Einfluss nehmen. Deswegen werden in der vorliegenden Studie die einflussnehmenden Faktoren näher betrachtet und Modelle zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit erstellt. Des Weiteren soll eine umfassende Analyse der derzeitigen Rahmenbedingungen und der Förderlandschaft, als auch die Untersuchung verschiedener technischer und wirtschaftlicher Parameter in der gegenständlichen Studie, die Umsetzung von PV-Anlagen in Gemeinden, öffentlichen Einrichtungen, Betrieben als auch privaten Bereichen, im ökoEnergieLand animieren und einen wesentlichen Anteil zur Erreichung der CO₂-Ziele beitragen.

3 Einleitung und Hintergrund

„Das ökoEnergieLand“ ist ein vereinsmäßig organisierter Zusammenschluss von derzeit 18 Gemeinden in der Region Güssing, einer tendenziell infrastrukturschwachen Region mit ca. 27.000 Einwohnern (Angabe bezogen auf Bezirk Güssing lt. Statistik Austria, die Einwohnerzahl bezogen nur auf das ökoEnergieLand beträgt ca. 16.600). Die derzeitigen ökoEnergieLand-Gemeinden sind: Bildein, Eberau, Gerersdorf-Sulz, Großmürbisch, Güssing, Güttenbach, Heiligenbrunn, Inzenhof, Kleinmürbisch, Moschendorf, Neuberg im Bgld., Neustift bei Güssing, St. Michael i. Bgld., Strem, Tobaj, aus dem politischen Bezirk Güssing bzw. Badersdorf, Deutsch Schützen und Kohfidisch aus dem politischen Bezirk Oberwart.

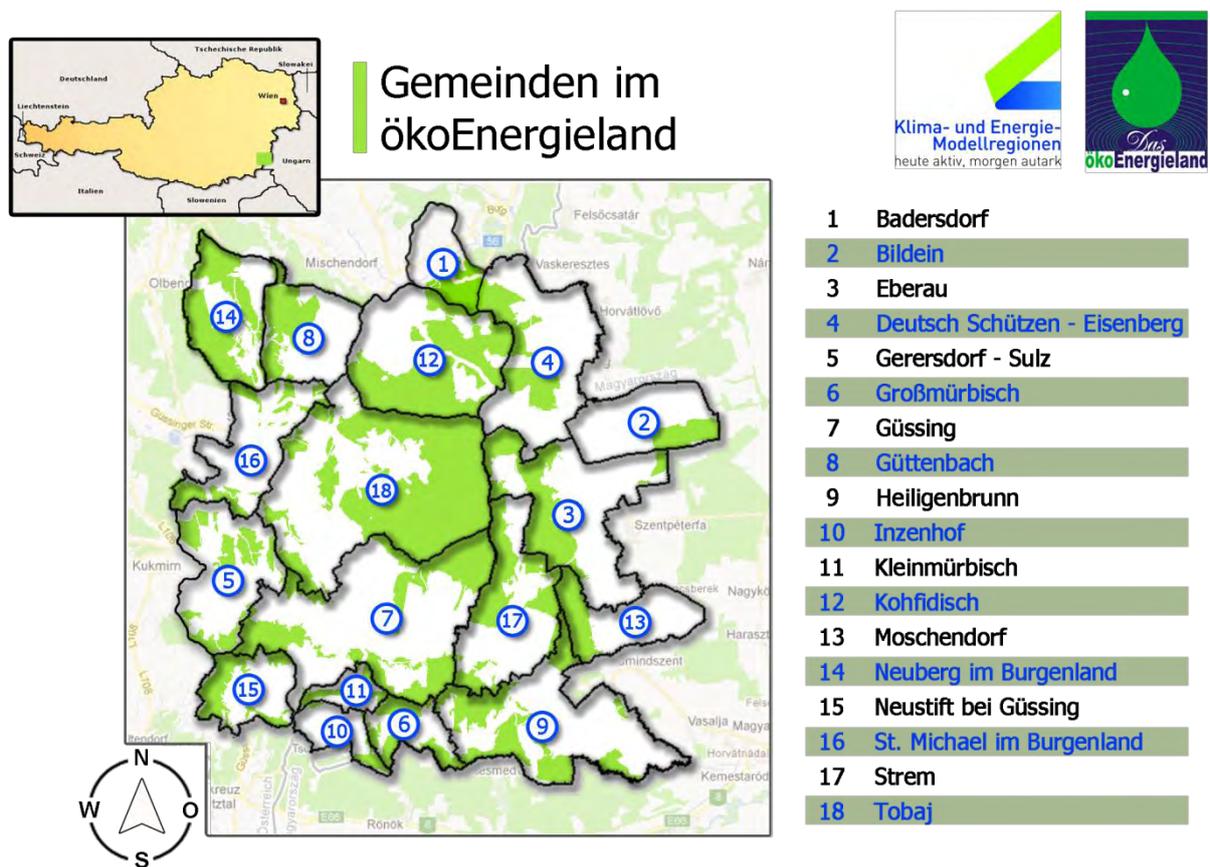


Abbildung 3-1: ÖkoEnergieLandgemeinden – Karte (Stand 2014, Quelle: EEE)

Ökoenergieland Gemeinden	Gemeindefläche [ha]	Bevölkerung
1 Badersdorf	864	294
2 Bildein	1.590	363
3 Eberau	3.072	972
4 Deutsch Schützen - Eisenberg	2.842	1.134
5 Gerersdorf - Sulz	2.162	1.025
6 Großmürbisch	792	260
7 Güssing	4.928	3.770
8 Güttenbach	1.589	921
9 Heiligenbrunn	3.349	816
10 Inzenhof	597	338
11 Kleinmürbisch	429	253
12 Kohfidisch	1.387	1.141
13 Moschendorf	1.317	414
14 Neuberg im Burgenland	1.760	994
15 Neustift bei Güssing	1.144	497
16 St. Michael im Bgld.	1.836	1.000
17 Strem	2.376	938
18 Tobaj	5.810	1.431
	37.844	16.561

Tabelle 3-1: ÖkoEnergielandgemeinden – Fläche und Bevölkerung

Rund die Hälfte der Fläche im ökoEnergieland entfällt auf Wald, der somit die wichtigste Ressource in dieser Region darstellt, gefolgt von landwirtschaftlichen Flächen (Mais, Getreide, Raps, Sonnenblumen). Die Landschaft ist sanft hügelig, die Siedlungen liegen im Wesentlichen entlang der beiden Hauptgewässer Strem und Pinka (Stremtal und unteres Pinkatal). Die Region weist mit ca. 2.000 Stunden eine sehr hohe Anzahl an Sonnenstunden auf, was den Einsatz von Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen äußerst interessant macht.

Mit der Initiative des Vereins ökoEnergieland versucht man nun, der Kapitalabwanderung entgegen zu wirken und den Einsatz von Erneuerbaren Energieträgern zu forcieren. Neben Biomasse Roh- u. Reststoffen spielt vor allem die Photovoltaik eine maßgebliche Rolle und soll durch die gegenständliche Studie weiter in den Vordergrund der regionalen Aktivitäten gerückt werden.

Gerade im Bereich Photovoltaik gibt es neben der Möglichkeit von Einzelprojekten verstärkt Initiativen zur Umsetzung über Bürgerbeteiligungsmodelle. Beteiligungsmodelle sind eine Möglichkeit, Kapital für Investitionen in erneuerbarer Energien bereit zu stellen, außerdem kann durch eine finanzielle Beteiligung der Bürger an Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie deren Akzeptanz vergrößert werden.

Auch können durch innovative organisatorische Finanzierungslösungen wesentliche Beiträge zur Wirtschaftlichkeit von Anlagen geleistet werden, welche gerade vor dem Hintergrund unsicherer Förderungen sowie strengerer Kriterien bei der Vergabe von Krediten zur Finanzierung von Projekten im Bereich erneuerbarer Energie wesentlich sind.

4 Inhalt und Ziele der Studie

Ziel der gegenständlichen Studie war es, die aktuellen Rahmenbedingungen hinsichtlich wirtschaftlicher als auch technischer und organisatorischer Parameter zu untersuchen und analysieren, die einerseits die Akzeptanz und Realisierbarkeit für Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energie erhöhen und andererseits einen Beitrag zur Finanzierung dieser Anlagen leisten. Es soll dadurch aufgezeigt werden, dass eine Investition in die Errichtung von erneuerbaren Energieträgern sich nicht nur ideell, sondern unter geeigneten Rahmenbedingungen auch finanziell rechnen kann.

Auf Basis von bereits vorliegenden Studien und Konzepten wurden im ersten Schritt des Projektes Problemfelder herausgearbeitet, die bei der Umsetzung von Photovoltaik Projekten als notwendig und wichtig erachtet werden.

Mit diesem Schritt will man zum einen aus der Vergangenheit lernen, zum anderen sollen die hieraus gewonnen Erkenntnisse eine solide Basis für die künftige Arbeit bei der Realisierung von PV Anlagen in der Region ökoEnergieLand sein.

5 Motivation für die Errichtung von Photovoltaikanlagen

Erfahrungen in den letzten Jahren haben gezeigt, dass vor allem die sehr komplizierten Zugänge zu Förderungen immer wieder Leute davon abhalten, Investitionen zu tätigen. Trotz der massiven Reduktion der Preise für PV Module gibt es zwar einen Anstieg in der Umsetzung bei Projekten (vor allem im privaten Bereich), nach wie vor ist das ungenutzte theoretische Potential, vor allem auf Dächern enorm. Es muss daher Ziel sein, mögliche Barrieren und Hürden für die Umsetzung weiter abzubauen, um eine noch breitere Umsetzung zu forcieren. Gerade die Region ökoEnergieLand ist durch seine geographisch günstige Lage prädestiniert für die Erzeugung von Sonnenstrom und sollte dieses Potential zukünftig besser zur Umsetzung bringen.

5.1 Eruiierung von Motivation und etwaigen Hürden zur Umsetzung von PV-Anlagen

Aufgrund der Strukturschwäche und der hohen Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und des damit verbundenen Geldabflusses aus der Region wurde als Konsequenz Anfang der 1990er Jahre der 100%ige Ausstieg von fossilen Energieträgern als energiepolitisches Ziel für die Stadtgemeinde Güssing definiert.

Das Europäische Zentrum für Erneuerbare Energie (EEE, gegr. 1996) mit Sitz in Güssing hat von Beginn an die konsequente Umsetzung dieses energiepolitischen Zieles in der Stadt Güssing koordiniert. Und das EEE ist es auch, das nun mit den Verantwortlichen des ökoEnergielandes den nächsten logischen Schritt setzt, nämlich das ökoEnergieLand zu einer Klima- und Energie-Modellregion zu machen. Das ökoEnergieLand verfolgt das Ziel, die Erfahrungen des Modells Güssing auf die gesamte Modellregion umzulegen. Ebenso strebt das ökoEnergieLand an, die Modellregion ständig zu erweitern und immer mehr Gemeinden zu motivieren das Ziel der bestmöglichen Energieeffizienz und Energieeigenversorgung zu verfolgen.

Mit der laufenden Umsetzung von Maßnahmen, die für den Ausbau als Klima- und Energie-Modellregion festgelegt wurden, will man die regionale Wirtschaft der Grenzregion stärken, Arbeitsplätze schaffen, regionale Wertschöpfung erhöhen und vor allem die Lebensqualität verbessern und erhalten.

Demzufolge versucht die Region immer wieder auf ihren eigenen Stärken aufzubauen und was bereits jetzt auf örtlicher Ebene funktioniert, möchte man auf weitere Gemeinden, Regionen und vielleicht auch drüber hinaus, verbreiten. Je mehr Gemeinden, Regionen auf das Ziel der Unabhängigkeit hinarbeiten, umso leichter gelingt es, auch durch eine Kooperation mit verschiedenen Entscheidungsträgern, Stakeholdern wie auch Politikern, die Maßnahmen umzusetzen und der Energieautonomie näher zu kommen. Das Modell Güssing mit seiner Einzigartigkeit ist nicht beliebig auf andere Orte oder Gemeinden übertragbar und anwendbar, aber die Idee dahinter, die verfügbaren Energieressourcen in der jeweiligen Region zu nutzen, sollte die Strategie der Zukunft sein. Schritt für Schritt möchte man das ökoEnergieLand erweitern, die Gemeinden als auch diverse Unternehmen in den Verein aufnehmen. Zu Projektbeginn, im Jahr 2010 haben sich 14 Gemeinden zusammengeschlossen: Güttenbach, St. Michael im Bgld., Tobaj, Güssing, Strem, Moschendorf, Eberau, Bildein, Deutsch Schützen - Eisenberg (pol. Bezirk Oberwart), Heiligenbrunn, Großmürbisch, Kleinmürbisch, Inzenhof und Neustift bei Güssing.

Mit der Absicht der Modellregion, die Entwicklungen und die Maßnahmen schrittweise auf andere Landesteile auszudehnen, freute man sich im Herbst 2011 die Gemeinden Neuberg im Bgld. und Kohfidisch im Verein aufnehmen zu dürfen. Zuletzt hat die Gemeinde Badersdorf im Bezirk Oberwart, mit dem Gemeinderatsbeschluss Ende 2011, den Beitritt zum Verein als ordentliches Mitglied beschlossen und auch die Gemeinde Gerersdorf-Sulz ist seit Ende 2012 Mitglied im ökoEnergieLand. Somit umfasst das ökoEnergieLand nun 18 Gemeinden mit einer Gesamtfläche von knapp 400 km² und die Einwohnerzahl beläuft sich auf rd. 16.600. Die Burgenländische Landesinnung Holzbau sowie zahlreiche Dienstleistungsbetriebe aus der Region unterstützen die Tätigkeiten im Verein.

Das Europäische Zentrum für Erneuerbare Energie hat ein Modell ausgearbeitet, um den vermehrten Einsatz von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen zu forcieren und zwar sollen im speziellen Dachflächen auf öffentlichen Gebäuden herangezogen werden. Dieses Photovoltaik-Modell ist ein Bürgerbeteiligungsmodell, nach dem in den Gemeinden Strem, Kohfidisch, Güssing und Bildein bereits Photovoltaikanlagen mit 20 kW_{peak} Leistung auf einem öffentlichen Gebäude im ökoEnergieLand installiert wurden. Darüber hinaus gibt es noch weitere 9 Standorte in den anderen Bezirken des Landes.

Über dieses Bürgerbeteiligungsprojekt hinaus, rücken auch die PV-Freiflächen immer mehr in den Vordergrund, wie beispielsweise in Strem wo eine 1 MW-Anlage geplant ist.

Für die künftige PV-Anlagen Entwicklung wird ein weiterer Aspekt in der Region gerade durchleuchtet und zwar ist dies die Ermittlung von so genannten Grenzwertflächen. Das sind Flächen die aufgrund ihrer Vornutzung oder Bodenbeschaffenheit für keine herkömmlichen Zwecke mehr herangezogen und somit für die Energieproduktion verwendet werden können (wie beispielsweise ehemalige Deponieflächen, Industriebrachen, aufgelassene Steinbrüche/Schottergruben, etc.). Die Nutzung derartiger Grenzwertflächen für die Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen könnte den aktuellen Anteil an erneuerbarer Energieproduktion in der Region um einiges steigern. Die Anzahl und Größe der vorhandenen und nutzbaren Flächen wird aktuell ermittelt.

Die Sonnenenergie ist erneuerbar, kostenlos, ihre Verwendung schont die Ressourcen, schützt das Klima und reduziert den CO₂-Ausstoß. Die Unabhängigkeit wird sowohl für die Eigentümer von kleineren privaten Anlagen, als auch für größere öffentliche oder gewerbliche Eigentümer gesteigert. Für die Gemeinden ist auch ein wichtiger Aspekt die Stromkostenstabilisierung.

Die laufende Änderung des Fördersystems bzw. Reduzierung der Förderungen wirkt aber tlw. negativ auf das Interesse PV-Anlagen zu errichten. Die finanzielle Attraktivität einer Volleinspeisung nimmt zurzeit ab und die intrinsische Motivation zum Eigenverbrauch des PV-Stroms gewinnt eine immer höhere Bedeutung für Endkunden. Die Ökostromeinspeisetarife für gebäudeintegrierte PV-Anlagen sanken im Jahr 2014 um ca. 28 % im Vergleich zum Jahr 2013. Für PV-Anlagen auf Freiflächen, die kleiner als 350 kWp sind, kommt im Jahr 2014 ein Tarif von 10,00 Euro-Cent/kWh zur Anwendung, was einer rund 40%igen Reduktion entspricht.

Laut der Studie der Kommunalkredit Austria „Investieren in Erneuerbare Energie 2014“ besteht für 2015 jetzt schon insofern Klarheit, dass die Engpassleistung für Förderungen nochmals gesenkt wird - nämlich auf 200 kWp - und dass Freiflächen nicht mehr gefördert werden. Die Tarife für 2015 sind für PV-Anlagen noch offen.

Allgemein kann festgestellt werden, dass die Investitionsentscheidung in eine Photovoltaik-Anlage komplexer geworden ist, da sich das Verhältnis von Anlagenpreisen, Stromgestehungskosten und Vergütungssätzen nahezu paritätisch angeglichen hat. Das Interesse an der Neuinstallation von Photovoltaikanlagen hat aber gerade im privaten Bereich in den letzten Jahren gesehen deutlich zugenommen.

Also scheint es einen Paradigmenwechsel weg von der reinen PV-Anlage als Renditeobjekt hin zum Willen, Photovoltaik als umweltfreundliche und unabhängige Unterstützung der eigenen Hausstromversorgung einsetzen zu wollen.

5.2 Darstellung des vorhandenen und ungenutzten PV-Potentials im ökoEnergieLand

Obwohl Österreich zwischen 46 und 49 Grad nördlich des Äquators liegt, verfügt es immer noch über mehr als ausreichend Sonneneinstrahlung. Diese nahezu unerschöpfliche Energiequelle sollte man im Interesse der Energieunabhängigkeit erschließen. Die individuelle Unabhängigkeit jedes österreichischen Haushaltes, bzw. jeder Gemeinde ist eine erzielbare Vision.

Von den ca. 400 km² Gesamtfläche der Region ökoEnergieLand entfällt fast die Hälfte auf Wald, der somit die wichtigste Ressource in dieser Region darstellt, gefolgt von landwirtschaftlichen Flächen (Mais, Getreide, Raps, Sonnenblumen).

Die Region weist aber mit ca. 2.000 Stunden auch eine hohe Anzahl an Sonnenstunden auf, so ist die Sonnenenergie auch eine wichtige Ressource neben der Biomasse.

Die energiepolitische Zielsetzung bis 2020 lautet: Das ökoEnergieLand soll von fossilen Energieträgern unabhängig werden. Für die Deckung des Strombedarfes der Region ist eine Kombination von Photovoltaik einerseits und Biomasseverstromung andererseits vorgesehen.

5.2.1 Ressourcen und Potentiale zur Deckung des Energiebedarfs

Die natürlichen und erneuerbaren Ressourcen einer Region sind der zentrale Faktor für deren eigenständige Energieversorgung.

Die Systematisierung der Ressourcen in einem untersuchten Gebiet erfolgt durch die Positionierung der entsprechenden Ressource innerhalb eines Kontinuums, welches zwischen den Polaritäten „Stabil“ und „Variabel“ verläuft.

Unter dem Begriff „Stabil“ werden Ressourcen zusammengefasst, die nicht wenig oder nur langsam durch menschliche Tätigkeit beeinflussbar sind. Eine entsprechende technische Nutzungsstrategie hat sich demgemäß an den vorhandenen Ressourcen zu orientieren.

Zu den „Stabilen“ Ressourcen gehören: Sonneneinstrahlung, Böden und deren Beschaffenheit, Wasserhaushalt, Geothermie sowie Wind. Weiter gehören dazu die gewachsenen Waldbestände, die auch ohne menschlich gesteuerte Tätigkeit durch natürliche Sukzession entstehen würden.

„Variablen“ Ressourcen hingegen unterliegen großteils der menschlicher Tätigkeit und können relativ rasch an den entsprechenden Bedarf angepasst werden. Die Ressourcen können somit an eine technische Nutzungsstrategie mehr oder weniger gut angepasst werden. Variable Ressourcen sind allerdings von den stabilen Ressourcen abhängig.

Zu den „Variablen“ Ressourcen gehören sämtliche Energieträger, die durch menschliche Tätigkeit entstehen. Diese variablen Ressourcen können entweder Zielprodukt oder Abfallprodukt des menschlichen Wirtschaftens sein. Zielprodukte entstehen vor allem durch die landwirtschaftliche Produktion insbesondere den Pflanzenbau. Abfallprodukte entstehen aus Bearbeitungsprozessen stabiler und variabler Ressourcen.

5.2.2 Sonneneinstrahlung als stabile Ressourcen im ökoEnergiland

Die Sonneneinstrahlung stellt eine der Energiequellen dar, die ohne logistische Aufwendungen direkt genutzt werden können. Im ökoEnergiland sind jährlich ca. 2.000 Sonnenscheinstunden zu verzeichnen, die mittlere tägliche Globalstrahlungssumme pro m² beträgt ca. 3,2 kWh/d im Jahreschnitt, mit einem Maximum von 5 kWh/d im Juli und einem Minimum von knapp 1 kWh/d im Dezember. Das entspricht einer Gesamtjahressumme der horizontalen Globalstrahlung von ca. 1.170 kWh pro m².

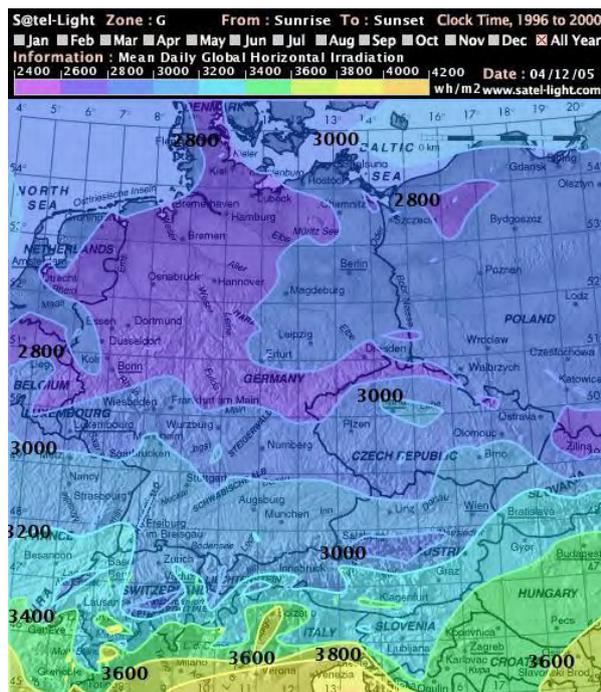


Abbildung 5-1: Mittlere tägliche Globalstrahlung (Wh/m²) in Mitteleuropa im Jahreschnitt (Quelle: Satel-light 2005)

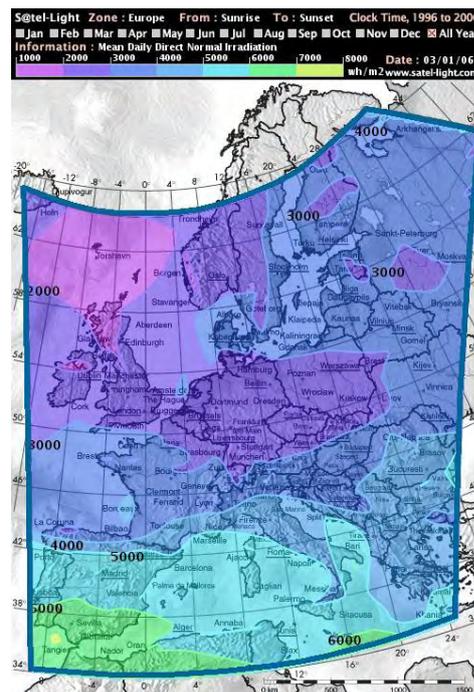


Abbildung 5-2: Mittlere tägliche Direktstrahlung der Sonne auf horizontale Flächen in Wh/m² (Quelle: Satel-light 2006)

Die erzielbaren Nutzenergie-Erträge liegen bei dieser Einstrahlung:

Elektrisch: ca. 120 kWh /m²*a

Thermisch: ca. 720 kWh /m²*a

Die direkte Sonnenstrahlung beträgt im Jahresmittel etwa 3 kWh/d.

Geneigte Flächen zeigen bekanntlich eine deutlich bessere Strahlungsaufnahme, so liegt etwa bei einer Neigung der Empfangsfläche von 40° das jährliche Globalstrahlungsmittel bei 3,5 bis 4 kWh/d.

Wenn man die Daten des Solarkatasters der Technologieoffensive Burgenland für die Gemeinden des ökoEnergielandes betrachtet, ergibt sich ein beträchtliches Potenzial für PV-Anlagen in der Region.

ökoEnergie- land Gemeinden	Anzahl Dächer	Anzahl m ² gesamt	%-Satz sehr gut geeignet	Sehr gut geeignet m ²	Stromertrag sehr gut geeignet in MWh/a
1 Badersdorf	1451	69107	31,0%	21.448	2.145
2 Bildein	2120	114086	25,2%	28.802	2.880
3 Eberau	5974	276420	29,5%	81.620	8.162
4 Deutsch Schützen - Eisenberg	6958	315266	26,4%	83.165	8.317
5 Gerersdorf - Sulz	4562	228348	26,5%	60.445	6.045
6 Großmürbisch	1342	60122	27,7%	16.651	1.665
7 Güssing	14318	705077	37,2%	262.097	26.210
8 Güttenbach	3362	146501	28,9%	42.313	4.231
9 Heiligenbrunn	5069	245954	27,4%	67.269	6.727
10 Inzenhof	1527	74646	24,6%	18.386	1.839
11 Kleinmürbisch	945	45727	27,0%	12.342	1.234
12 Kohfidisch	6178	277566	28,7%	79.546	7.955
13 Moschendorf	2633	134597	29,5%	39.751	3.975
14 Neuberg im Burgenland	4007	175820	27,0%	47.494	4.749
15 Neustift bei Güssing	2299	108219	27,3%	29.549	2.955
16 St. Michael im Bgld.	4736	236255	28,2%	66.685	6.669
17 Strem	4665	235045	30,3%	71.141	7.114
18 Tobaj	6197	330870	29,7%	98.321	9.832
GESAMT	78.343	3.779.626	29,8%	1.127.025	112.703

Tabelle 5-1: Solarpotential in den ÖkoEnergie-landgemeinden (Quelle: <http://www.tobgld.at/index.php?id=1816>)

Im Solarkataster werden die Anzahl der Dächer und die Dachflächen (in m²) in den Gemeinden im Burgenland erfasst. Wenn man von den Dachflächen nur jene betrachtet, die für PV-Anlagen sehr gut eignen, also eine südseitige Ausrichtung haben, erhält man im ökoEnergie-land rund 1.100.000 m² Fläche. Der Solarstromertrag von dieser Fläche würde einen Wert von rund 113.000 MWh pro Jahr bedeuten.

Da sich Technologien laufend ändern und verbessern, beinhaltet der Solarkataster nur die Fläche, die Neigung und die Ausrichtung der jeweiligen Fläche. Um den möglichen Energieertrag für PV-Anlagen zu erhalten, muss die jeweilige Fläche z.B. mit folgenden Erträgen multipliziert werden:

Sehr gut geeignete Flächen: Ertrag = Fläche x 100 kWh

Da dies nur pauschale Annahmen sind und keine Beschattung oder andere Einflüsse berücksichtigt werden, sollten diese Werte als Richtwerte verstanden werden.

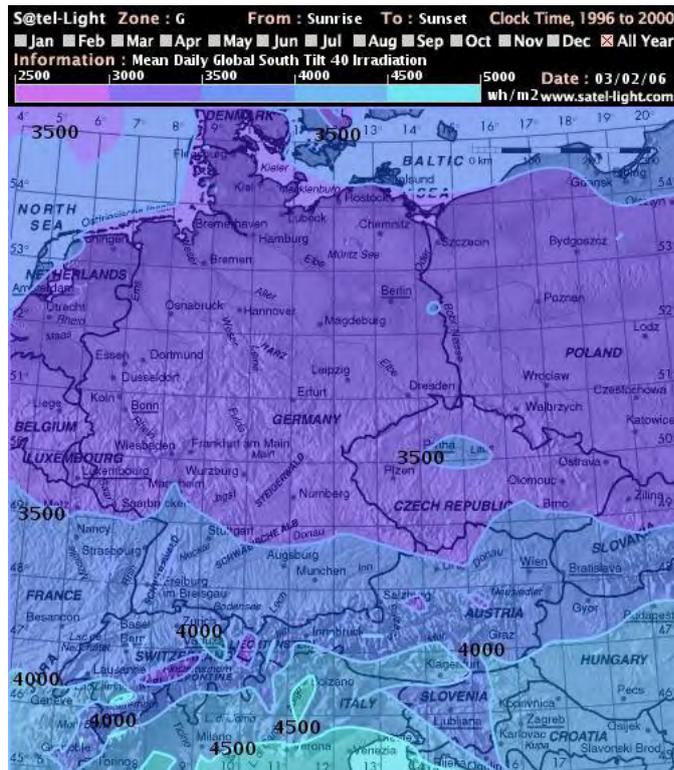


Abbildung 5-3: Mittlere tägliche Globalstrahlung in Wh/m² auf eine 40° geeignete Fläche (Quelle: Sate-light 2006)

Eine von den verschiedenen Maßnahmen im ökoEnergieLand ist die Errichtung von PV-Anlagen sowohl auf den Dachflächen der Gebäude in den Gemeinden in Form von privaten Anlagen, als auch größere Einheiten auf Frei- oder Dachflächen in Form von Bürgerbeteiligungsmodellen darstellen. Vorteil derartiger Bürgerbeteiligungsanlagen liegt in der geringeren Investitionsmenge pro Leistungseinheit der PV-Anlagen.

Die Anzahl bzw. die Fläche der bereits installierten PV-Anlagen im ökoEnergieLand nimmt stetig zu.

5.2.3 Photovoltaikanlagen im ökoEnergieLand

Wenn man die Situation in ganz Österreich betrachtet, kann man feststellen, dass die Photovoltaik-(PV)-Ausbauziele laut NAP 2010 (Nationaler Aktionsplan) für das Jahr 2020 (322 MWp) bereits im Jahr 2012 weit übertroffen wurden.

Nach letztem Datenstand kann die aktuelle Photovoltaiksituation im ökoEnergieLand so dargestellt werden, dass zurzeit (Stand April 2014) etwa 120 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 840 kW_{peak} installiert sind.

5.2.3.1 PV-Anlage Güssing – Technologiezentrum

Neben dem Technologiezentrum Güssing wurde eine Photovoltaik-Anlage mit 240,9 m² und einer Gesamtleistung von ca. 28 kWp errichtet. Pro Jahr liefert diese Anlage 27.000 kWh Strom. Dadurch können ca. 15,60 t CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Anlagentyp	
Photovoltaik-Anlage für Netzeinspeisung	
Anlagendaten	
Modulanzahl	180 Stk.
Modulfläche	1,34 m ² /Modul Feld: 240,9 m ²
Einbauart:	Schrägdachmontage / Hinterlüftung
Leistung	27,9 kW
Durchschnittlicher Energieertrag	27.000 kWh/a



Abbildung 5-4: Photovoltaikanlage Güssing (Bildnachweis: EEE GmbH)

5.2.3.2 Demoanlage Bundesoberstufenrealgymnasium Güssing

Ein nächstes Beispiel ist die Solarschule Güssing. Diese Demoanlage stellt eine Kombination von einer Photovoltaik- und Solarthermie vor.

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen dem BORG (Berufsoberschulgymnasium) Güssing, dem Europäischen Zentrum für Erneuerbare Energie und Solar Projects GmbH wurde 2003 die Solarschule Güssing gegründet. Eine eindrucksvolle Demoanlage und acht Laborplätze wurden im BORG Güssing errichtet.

Die langjährige Erfahrung der europäischen Solarteurschulen wurde in das Ausbildungskonzept der Elektriker integriert.

Das BORG Güssing bietet sowohl die Erstausbildung, die Weiterbildung für bestehende Facharbeiter als auch die Train the Train-Ausbildung für Lehrkräfte neuer Solarschule an.

Die solarthermische Anlage wurde ebenfalls auf dem Dach des Schulgebäudes errichtet. Sie besitzt eine Fläche von 40 m². Der angeschlossene Warmwasserspeicher umfasst ein Volumen von 3.000 m³.

Die Photovoltaik-Anlage hat eine Größe von 92 m² und eine Gesamtleistung von 10 kWp. Sie wurde neben dem BORG errichtet. Eine Innovation bei Inbetriebnahme der Anlage waren die bei der Dachdeckung eingesetzten Solardachziegel der Firma INNOTEK. INNOTEK fertigte im südburgenländischen Kukmirn Kunststoffdachziegel aus Recyclingmaterial an und integrierte dort Solarmodule zur Stromgewinnung.

Anlagentyp	
Photovoltaik-Anlage für Netzeinspeisung	
Anlagendaten	
Nominalgesamtleistung	10 kWp
Modulgesamtlfläche	92 m ²
Modulfabrikat	Photowatt
Wechselrichter	3 Stk Fronius IG 30
Netzeinspeisung	ja
Solarstromernte pro Jahr	Ca. 9.000 kWh



Abbildung 5-5: Demonstrationsanlage Photovoltaik und Solarthermie im BORG Güssing (Bildnachweis: EEE GmbH)

5.2.3.3 Photovoltaikanlage Neue Mittelschule Güssing

Durch die Initiative „Sonnenkraftwerk Burgenland“ (www.sonnenkraftwerk-burgenland.at) wurde eine 3,4 kWp PV-Anlage im Jahr 2012 auf dem Dach der NMS Güssing installiert.

Neben der Einspeisung des Solarstromes in das öffentliche Netz ist es möglich, dass auch schon die Kinder die Zusammenhänge zwischen ihrem eigenen Verhalten, dem Klimawandel und der Funktionsweise neuer Energieproduktion verstehen können: Das in der NMS Güssing neu installierte Solar-Display erleichtert den Lehrern mit bunten Diagrammen und Grafiken ihren Schülern Verständnis für die Auswirkungen dieser interessanten Technologie zu vermitteln. Neben dem Stromertrag kann das Display auch die eingesparte CO₂-Menge anhand anschaulicher Vergleichswerte mit Öl, Gas und Steinkohle darstellen.

Zusätzlich können alle Daten über die webbasierte Photovoltaik-Plattform www.sonnenkraftwerk-burgenland.at eingesehen werden.

Anlagentyp	
Photovoltaik-Anlage für Netzeinspeisung (Aufdachanlage)	
Anlagendaten	
Nominalgesamtleistung	3,36 kWp
Modulgesamtfläche	23 m ²
Modulfabrikat	PVP240P
Wechselrichter	Fronius IG30+
Netzeinspeisung	ja
Solarstromerträge pro Jahr	Ca. 4.000 kWh



Abbildung 5-6: Photovoltaikanlage in NMS Güssing (Bildnachweis: EEE GmbH)

5.2.3.4 PV-Anlage Heiligenbrunn-Hagensdorf

Auf den Dächern der Kläranlage und des Bauhofs in Heiligenbrunn (Hagensdorf 22, 7522 Heiligenbrunn) hat die Gemeinde Heiligenbrunn Ende 2013 eine Photovoltaik-Anlage in Betrieb genommen. Die finanziellen Beiträge von 27 Gemeindebürgern haben es möglich gemacht, die Anlage zu errichten.

Sie erzeugt pro Jahr rund 31.500 kWh Ökostrom, was in etwa dem Bedarf von sieben Einfamilienhäusern entspricht. Der Strom wird vorerst zur Gänze in das öffentliche Netz eingespeist und durch die Ökostrom AG über einen Zeitraum von 13 Jahren vergütet. Den beteiligten Bürgern ermöglicht ihre Investition eine Rendite von etwa 3 %. Über die Plattform www.sonnenkraftwerk-burgenland.at erfolgt eine permanente Überwachung der Anlage.

Anlagentyp	
Photovoltaikanlage für Netzeinspeisung (Aufdachanlage, aufgeständerte Anlage)	
Anlagendaten	
Nominalgesamtleistung	30,5 kWp
Modulgesamtfäche	210 m ²
Modulfabrikat	Heckert NeMo 220P
Wechselrichter	Power One PVI 20, Power One PVI 10
Netzeinspeisung	ja
Solarstromernte pro Jahr	Ca. 31.500 kWh



Abbildung 5-7: Photovoltaikanlage in Heiligenbrunn-Hagensdorf (Bildnachweis: EEE GmbH)

5.2.3.5 PV-Anlage Bildein

Die Photovoltaik-Anlage, die seit Anfang 2014 auf dem Dach des Weinkulturhauses Ökostrom erzeugt, wurde über ein Bürgerbeteiligungsmodell verwirklicht. Mit einer Leistung von rund 20 kW und einer Gesamtfläche von 140 m² erzeugt die Anlage jährlich 20.000 kWh Strom. Das entspricht dem Verbrauch von etwa fünf Haushalten. 18 Bildeiner finanzierten die Anlage mit je 1.000 Euro, dafür gibt es für sie auch eine jährliche Rendite. Abgewickelt wurden der Bau und die Finanzierung der Anlage vom Europäischen Zentrum für Erneuerbare Energie.

Anlagentyp	
Photovoltaikanlage für Netzeinspeisung (Aufdachanlage)	
Anlagendaten	
Nominalgesamtleistung	19,6 kWp
Modulgesamtfläche	131 m ²
Modulfabrikat	IBC PolySol 245 MS
Wechselrichter	Sungrow SG 20KTL
Netzeinspeisung	ja
Solarstromernte pro Jahr	Ca. 20.000 kWh



Abbildung 5-8: Photovoltaikanlage in Bildein (Bildnachweis: EEE GmbH)

5.2.3.6 PV-Anlage Strem

Die Photovoltaik-Anlage, die seit Anfang 2014 auf dem Dach des Pflegekompetenzzentrums Ökostrom erzeugt, wurde über ein Bürgerbeteiligungsmodell verwirklicht. Mit einer Leistung von rund 20 kW und einer Gesamtfläche von 140 m² erzeugt die Anlage jährlich 20.000 kWh Strom. Das entspricht dem Verbrauch von etwa fünf Haushalten. Bürger der Gemeinde von Strem finanzierten die Anlage mit je 1.000 Euro, dafür gibt es für sie auch eine jährliche Rendite. Abgewickelt wurden der Bau und die Finanzierung der Anlage vom Europäischen Zentrum für Erneuerbare Energie.

Anlagentyp	
Photovoltaikanlage für Netzeinspeisung (Aufdachanlage)	
Anlagendaten	
Nominalgesamtleistung	19,6 kWp
Modulgesamtfläche	131 m ²
Modulfabrikat	IBC PolySol 245 MS
Wechselrichter	Sungrow SG 20KTL
Netzeinspeisung	ja
Solarstromernte pro Jahr	Ca. 20.000 kWh



Abbildung 5-9: Photovoltaikanlage in Strem (Bildnachweis: EEE GmbH)

6 Stand der Technik von Photovoltaikanlagen

Genutzt wird Photovoltaik seit 1958 – zunächst in der Energieversorgung von Telefonverstärkern und insbesondere von Satelliten. Die Nachfrage der boomenden Raumfahrt brachte entscheidende Fortschritte in der Entwicklung.

Mittlerweile wird sie zur Stromerzeugung auf der ganzen Welt eingesetzt und findet Anwendung auf Dächern und Fassaden, Parkscheinautomaten, Schallschutzwänden, Taschenrechnern oder auf Freiflächen.

Alleine im Jahr 2012 wurden weltweit PV-Anlagen mit einer Leistung von rund 28 GW installiert.

Vor allem Subventionen in Deutschland haben in den vergangenen Jahren allerdings nicht nur zu einem enormen Preisverfall von PV Modulen geführt, sondern auch technische Entwicklungen weiter vorangetrieben. Vor allem im Bereich der Effizienz von Modulen wurden Fortschritte erlangt, welche sich letzten Endes in der Wirtschaftlichkeit von Anlagen widerspiegelt.

Nichts desto trotz gibt es durch das stark angestiegene Angebot aus China eine Vielzahl von Modulen und Technologien, die nicht den qualitativen Ansprüchen vieler Kunden entsprechen. Aus diesem Grund ist es auch schwierig, das geeignete Produkt bzw. den geeigneten Anbieter für seine Anlage zu finden.

6.1 Die Photovoltaik-Technologie

Photovoltaik ist das direkte Verfahren, bei dem aus Sonnenenergie Strom gewonnen wird. Zu Modulen zusammengeschaltete Solarzellen, meist mono- oder polykristalline Siliziumzellen, wandeln Sonnenlicht (Phos) in elektrische Spannung (Volt). Ein Wechselrichter übersetzt den Gleichstrom in den haushaltsüblichen (230 Volt) Wechselstrom.

Um den größtmöglichen Ertrag zu erzielen, sollte ein möglichst hoher Direktstrahlungsanteil von den Solarzellen absorbiert werden können. Je senkrechter die Strahlen auftreffen, umso ergiebiger ist die Energieausbeute. In Mitteleuropa erreichen wir das Optimum, wenn die Solarflächen gegen Süden ausgerichtet sind, 30 Grad geneigt und kein Schatten den Einfluss der Sonne stört. Die Basis für den Neigungswinkel ist die Waagrechte (0 Grad).

Bei dieser Ausrichtung, eine professionell geplante und errichtete Anlage vorausgesetzt, kann ein jährlicher Stromertrag pro installiertem Kilowatt (eine Fläche der Photovoltaik-Anlage von etwa 7 bis 10 m² entspricht in etwa einer Leistung von einem Kilowatt) von etwa 900 bis 1.100 kWh (im Burgenland rund 1000 kWh) erwartet werden, was etwa ein Viertel des Jahresstromverbrauches der durchschnittlichen österreichischen 4-Personen-Familie darstellt.

Bis zu 10 bzw. 50 Grad Neigung halten sich die Ertragsverluste in durchaus ökonomisch vertretbaren Grenzen. Auch die Himmelsrichtung lässt sich, wenn notwendig, von Südost bis Südwest ohne übertriebene Energieeinbußen variieren.



Abbildung 6-1: Einfluss der Ausrichtung einer Photovoltaik-Anlage auf den Stromertrag in Mitteleuropa (Quelle: www.conrad.at)

6.1.1 Solarmodule

Die Solarmodule sind die entscheidende Komponente einer Photovoltaik-Anlage. In ihnen wird je nach Größe eine unterschiedliche Anzahl an Solarzellen zusammengeschaltet. Für eine Photovoltaik-Anlage werden dann mehrere Solarmodule zu sogenannten Strings verschaltet. Mehrere Strings ergeben dann den gesamten Solargenerator.

Eine Solarzelle ist letztlich eine Halbleiterdiode. Hier wird die Strahlungsenergie in Gleichstrom verwandelt. Physikalisch erklärt werden kann dies durch den sogenannten Photoeffekt. In einer Solarzelle werden unterschiedlich dotierte Halbleiterschichten zusammengesetzt. An dem Übergang zwischen diesen beiden Schichten (die eine positiv, die andere negativ), dem p-n-Übergang, entsteht ein elektrisches Feld, das die beiden Schichten voneinander trennt und verhindert, dass die Ladungen sich ausgleichen.

Gleichzeitig erlaubt die Grenzschicht, dass der Strom nur in eine Richtung fließt, wenn der Stromkreis geschlossen wird. Je nach Halbleitermaterial werden verschiedene Solarzellen unterschieden.

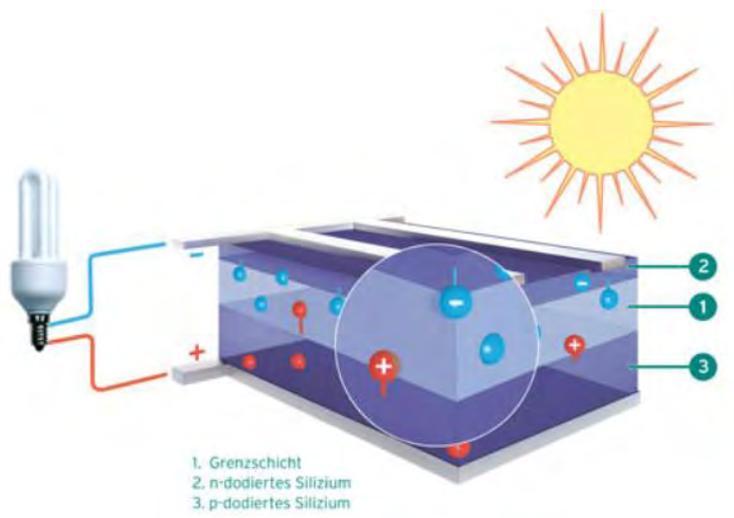


Abbildung 6-2: Funktion einer Photovoltaikzelle (Quelle: www.vaillant.de)

➤ Polykristalline Solarzellen

Das Halbleitermaterial bei polykristallinen Solarzellen ist Silicium. Silicium wird zur Herstellung der Solarzellen geschmolzen, mit Boratomen „verschmutzt“ (dotiert) und dann in große Blöcke gegossen, wobei verschiedene Gießverfahren angewendet werden. Das Silicium erstarrt dann zu den sogenannten Ingots. Diesen Ingots werden anschließend in Scheiben gesägt, den sogenannten Wafern, und abschließend gereinigt. Dieses Herstellungsverfahren bedingt, dass die Kristalle sich unterschiedlich ausrichten. An den Grenzen der einzelnen Kristalle, den sogenannten Korngrenzen, entstehen Verluste. Daher ist der Wirkungsgrad polykristalliner Solarzellen geringer als der monokristallinen Solarzellen und deshalb brauchen polykristalline Solarzellen mehr Fläche. Die Herstellung ist aber preiswert und die Herstellungstechnologie lang erprobt.

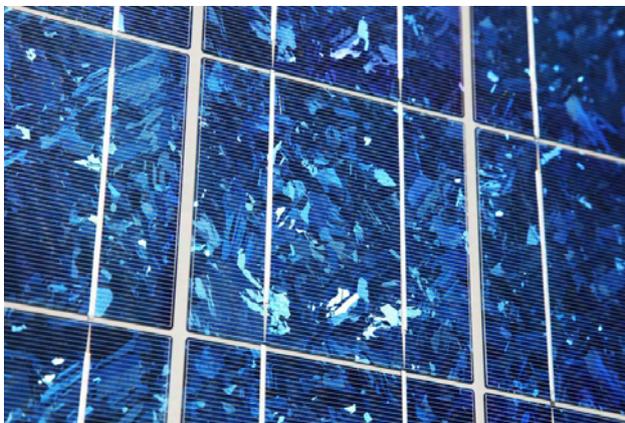


Abbildung 6-3: Polykristalline Solarzelle (Quelle: www.solaranlage.eu)

➤ Monokristalline Solarzellen

Auch monokristalline Solarzellen werden aus dem Halbleiter Silicium hergestellt. Allerdings sorgt ein anderes Herstellungsverfahren dafür, dass sich die Ingots aus einem sogenannten Einkristall bilden. Anschließend werden auch hier die Wafer gesägt. Da es keine unterschiedliche Kristallorientierung gibt, entfallen die Korngrenzen im Wafer und es entstehen weniger Verluste. Damit ist der Wirkungsgrad der monokristallinen Solarzellen höher und der Flächenbedarf niedriger. Die Herstellungstechnologie ist lang erprobt und man hat die Möglichkeit die Zellen in verschiedenen Farben herzustellen.

Die Fertigung ist vergleichsweise teuer, der Energieaufwand und der Rohstoffverbrauch hoch.



Abbildung 6-4: Monokristalline Solarzelle (Quelle: www.solaranlage.eu)

➤ Dünnschichtzellen

Dünnschichtzellen werden ganz anders hergestellt als monokristalline oder polykristalline Solarzellen. Hier wird ein Trägermaterial mit dem Halbleiter beschichtet. Dünnschichtzellen kommen daher mit sehr wenig Rohstoff aus und sie lassen sich vergleichsweise einfach herstellen. Die Auswahl an Halbleitermaterial ist groß: Neben Silicium (amorphe Siliciumzellen) kommen auch Galliumarsenid (GaAs), Cadmiumtellurid (CdTe), Kupferindiumselenid (sogenannte CIS-Zellen) oder auch Farbstoffe (Grätzelzelle oder Farbstoffzelle) infrage.

Der Wirkungsgrad von Dünnschichtmodulen ist geringer als der von kristallinen Zellen und die Anfangsdegradation, d.h. der Rückgang des Wirkungsgrades ist hoch.

Sie haben aber andere Vorteile wie die preiswerte Fertigung, das geringe Gewicht, den geringen Rohstoffbedarf und die verglichen mit kristallinen Zellen höheren Erträge auch bei diffuser Strahlung, das flexible Trägermaterial und die Temperaturbeständigkeit.

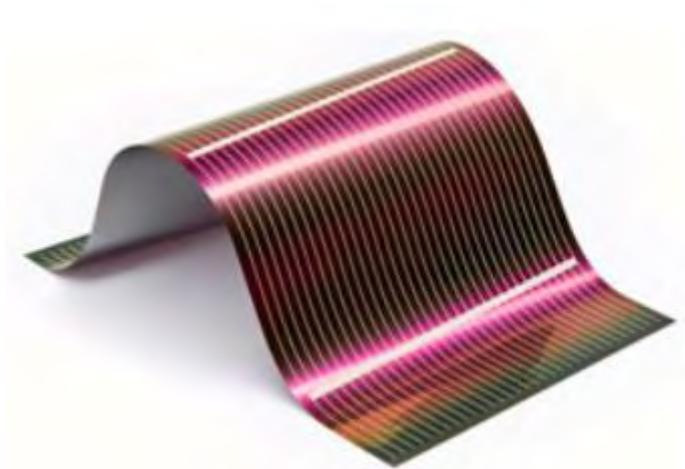


Abbildung 6-5: Dünnschicht Solarzelle von Global Solar Energy (Quelle: www.solarserver.de)

➤ Auswahl der Solarmodule

Bei der Auswahl der passenden Solarmodule soll man die verschiedenen Vor- und Nachteile gut gegeneinander abwägen. Ist genug Platz vorhanden, bieten sich polykristalline Module an, bei Statikproblemen oder viel diffuser Strahlung sollte man eher auf die Dünnschichtmodule und bei Platzproblemen wird man wohl auf monokristalline Module zurückgreifen.

➤ Aufbau der Solarmodule

In einem Solarmodul werden mehrere Solarzellen verschaltet. Diese Solarzellen werden dann verkapselt, um sie gegen Witterungseinflüsse zu schützen. So wird gleichzeitig auch für eine gute Wärmeableitung gesorgt und die Zellen nach außen hin isoliert. Ein Solarmodul besteht deshalb aus einem Rahmen, der unten abgedeckt wird durch eine Folie und der zudem das Einbettungsmaterial für die Solarzellen enthält, üblicherweise den Kunststoff Ethylvinylacetat. Abgedeckt werden die Module mit einer Glasschicht. Normalerweise wird ein besonders durchlässiges, eisenarmes Glas genutzt, das gleichzeitig gegen mechanische Belastungen wie etwa Schneelasten schützt.

Der Schichtaufbau eines Dünnschichtmoduls sieht dagegen wie folgt aus: Trägermaterial – Laminierfolie – Abdeckung (zum Beispiel Glas). Wird das Halbleitermaterial bei der Dünnschichtzelle dagegen gleich auf das Glas aufgedampft, dann folgen auf die Glasabdeckung das Laminat und schließlich eine Rückenabdeckung.

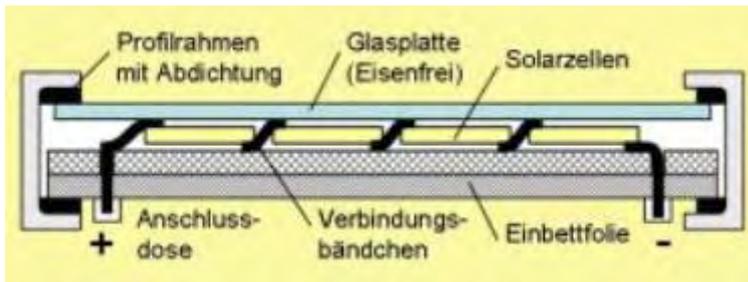


Abbildung 6-6: Aufbau eines Solarmoduls (Quelle: www.ing-büro-junge.de)

➤ *Leistung der Module*

Soll bei der Auswahl vor allem die Leistung der Solarmodule verglichen werden, dann muss darauf geachtet werden, dass die Leistung sich auf eine bestimmte Fläche bezieht. Die Nennleistung muss bei gleicher Abmessung höher sein, damit die gesamte Photovoltaik-Anlage leistungsfähiger ist.

Im Laufe der Zeit nimmt die Leistung der Module ab. Für kristalline Siliziummodule sind üblicherweise folgende Leistungseinbußen Grundlage für die Leistungsgarantie: nach 10 Jahren noch mindestens 90 % der ursprünglichen Leistung und nach 25 Jahren nicht weniger als 80 %. Modulhersteller geben im Normalfall Leistungsgarantien von über 20 Jahren.

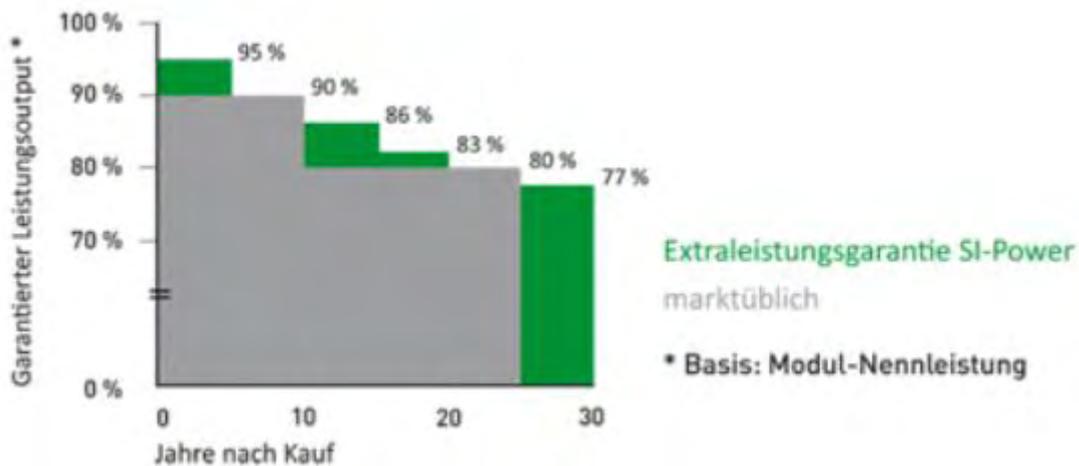


Abbildung 6-7: Diagramm der 30-jährigen Leistungsgarantie der SI-Solarmodule (Quelle: www.desonna.de, © Solar Industries)

Es ist nicht möglich, zwei Module mit der exakt gleichen Leistung zu erzeugen. Da sich aber die Leistung von seriell verschalteten Modulen immer am schwächsten Teil orientiert, ist es notwendig, Module mit möglichst gleicher Leistung zu verschalten.

Die Produzenten geben daher für ihre Module eine verbindliche Leistungstoleranz von plus/minus 3 % an. Allerdings bieten immer mehr Modulhersteller eine sogenannte positive Sortierung. Diese Hersteller garantieren eine Toleranz von 0 % bis +3 %, also mindestens den Leistungswert laut Datenblatt und in der Regel sogar darüber. Im Lieferumfang der Module muss auch eine Liste mit „Flasher Daten“ enthalten sein. In dieser Liste sind die gelieferten Module mit ihren Seriennummern und den unter Laborbedingungen gemessenen Leistungswerten verzeichnet. Dadurch kann bei der Montage und Verschaltung der Anlage darauf Rücksicht genommen werden, dass in einem „String“ immer nur Module mit ähnlicher Leistung verbunden werden.

➤ *Belastung der Module*

Klimatische Bedingungen sind gerade in Österreich regional recht unterschiedlich und haben wesentlichen Einfluss auf die Statik und die Ausführung von Bauwerken, insbesondere bei so exponierten Positionen wie die der Solaranlagen. Alpen und Alpenvorland fordern eine Bauweise, die streckenweise eine hohe Belastung durch Schnee und Wind aushält. Schneelasten drücken gravitationsbedingt senkrecht nach unten. Windlasten wirken dagegen in der Regel parallel zum ebenen Grund, wodurch die Verankerung in alle Richtungen sehr solide sein muss. Heute gibt es für beinahe alle Arten von Dachkonstruktionen und Eindeckungen bewährte Montagesysteme inklusive genauer Berechnungen ihrer Belastbarkeit.

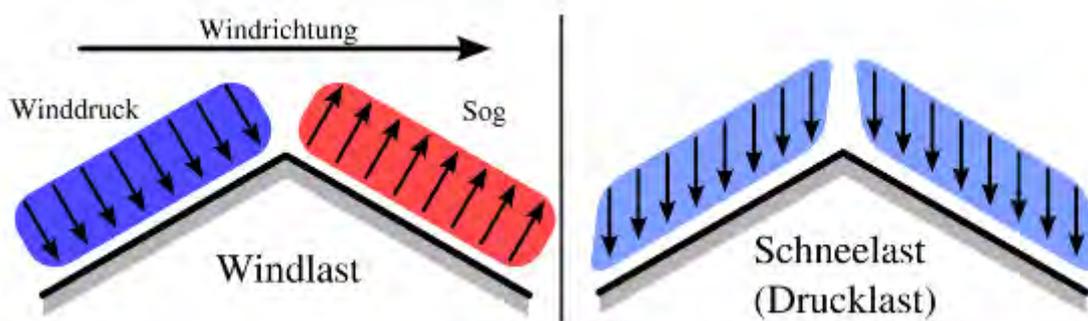


Abbildung 6-8: Wind- und Schneelast der Solarmodule (Quelle: www.ft.carstenkloehn.de, Matthias Pander)

Die maximale Schneelast reicht in extremen österreichischen Lagen bis etwa 25 kN/m². Typische Durchschnittswerte liegen dagegen im Burgenland im Bereich einiger weniger kN/m².



Abbildung 6-9: Solarmodule mit Schneelast (Quelle:www.solaranlage.eu)

6.1.2 Wechselrichter

Solarzellen produzieren systembedingt Gleichstrom. Um den Solarstrom entweder selbst nutzen zu können oder ihn in das öffentliche Netz einspeisen zu können, werden deshalb Wechselrichter benötigt, deren Aufgabe die Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom ist.

Bei Außenmontage der Wechselrichter ist auf die entsprechenden Schutzklassen (z. B. IP 65) zu achten. Auch wenn Wechselrichter für den Außeneinsatz geeicht sind, sollten sie in kühlen, geschützten, gut zugänglichen Bereichen angebracht sein. Wechselrichter sind elektronische Geräte, die über passive oder aktive Kühlmechanismen verfügen müssen. Die Geräte schützen sich bei zu hohen Temperaturen durch Abschaltung oder Reduzierung der Leistung. Überhitzung mindert auf jeden Fall den Ertrag und verkürzt die Lebensdauer um Jahre.

In der ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712 ist ab einer Leistung von 4,6 kVA eine mehrphasige Einspeisung gefordert, um eine erhöhte Schiefbelastung zu vermeiden. Manche Energieversorgungsunternehmen (EVU) verlangen auch bei niedrigeren Leistungen eine mehrphasige Einspeisung. Die Abstimmung mit dem EVU ist im Normalfall Sache der beauftragten Planungs- bzw. Errichterfirma.

Die Leistung der Photovoltaik-Anlage wird durch die Wahl der Wechselrichter ganz entscheidend beeinflusst. Der gesamte erzeugte Gleichstrom muss durch die Wechselrichter hindurch, bevor er ins Netz eingespeist wird.

Daher haben der Wirkungsgrad der Wechselrichter und seine optimale Auslegung einen enormen Einfluss auf den gesamten Anlagenenertrag.

Wechselrichter sind für unterschiedliche Generatorgrößen und den Einsatz in einem speziellen Arbeitsbereich konzipiert. Die besten Wirkungsgrade werden bei Betrieb im obersten Leistungsbereich erzielt. Bei normalen Einfamilienhäusern wird eine Überdimensionierung von ca. 20 % empfohlen. Eine zu starke Über- wie auch Unterdimensionierung wirkt sich ungünstig auf die Leistung aus. Aber die meisten Hersteller bieten zur richtigen Abstimmung der Module mit dem Wechselrichter ohnedies eigene Berechnungshilfen an.

Sobald Licht auf die Solarmodule trifft, liegt bei einer netzgekoppelten Photovoltaik-Anlage immer eine Gleichspannung bis zum Wechselrichter an. Um die Gleichspannung im Notfall vom Wechselrichter abtrennen zu können, muss in jeder Photovoltaik-Anlage unmittelbar vor dem Wechselrichter eine DC-Trennstelle eingebaut werden.

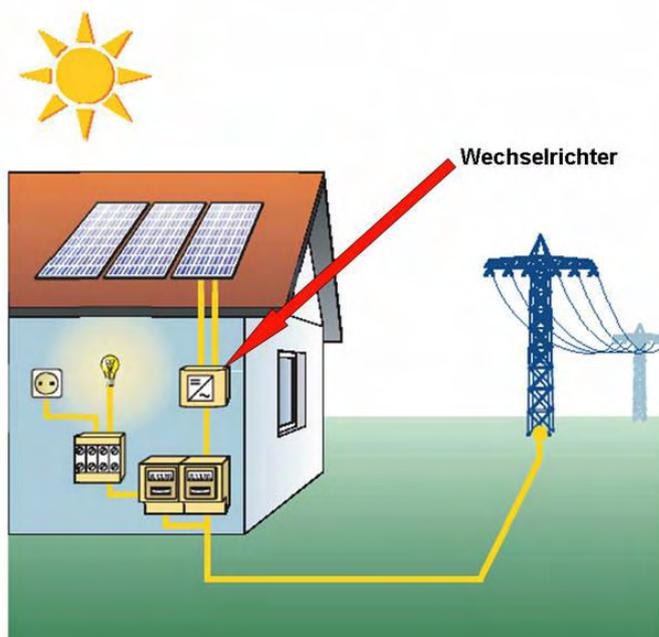


Abbildung 6-10: Wechselrichter für eine Photovoltaik-Anlage (Quelle: www.engesaar.de)

6.1.3 Verkabelung

Die verwendeten Kabel, Leitungen und Isolierungen müssen in hohem Maße resistent gegen UV-Strahlung sein und sowohl Kälte als auch Hitze gleichermaßen gut verkraften.

Kabel, die diesen Anforderungen nicht entsprechen, können nach wenigen Jahren porös und brüchig werden.

Grundsätzlich sind Kabel doppelt isoliert und immer in entsprechenden Rohren oder Führungen zu verlegen. Kabel, lose verlegt, sind Wind, Witterung, scharfen Kanten und Marderbissen ausgeliefert, was ein unnötiges Gefahrenpotenzial darstellt.



Abbildung 6-11: Verkabelung (Quelle: Ebook Ratgeber Photovoltaik (Stand 2013), www.solaranlage-ratgeber.de)

Bei typischen 5 kWp-Anlagen gilt als Richtwert, dass bei der DC-Verkabelung bis 30 m Leitungslänge ein Kabelquerschnitt von 6 mm ausreichend ist. Bei Dachdurchdringungen muss man auf eine gewissenhafte Abdichtung achten. Für die Wartung, aber auch für Notfälle (etwa bei einem Feuerwehreinsatz) muss die gefahrlose Zugänglichkeit der gesamten Anlage gewahrt sein. Prinzipiell sind die Ausführungsvorschriften durch die ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712 festgelegt und wie sämtliche Normen aus dem Bereich Elektrotechnik und Bau zu befolgen.

6.1.4 Blitzschutz

Eine Photovoltaik-Anlage erhöht grundsätzlich nicht das Risiko eines Blitzeinschlages. Die Errichter bzw. Planer der Photovoltaikanlagen sind allerdings verpflichtet, sie gemäß den gültigen Blitzschutznormen zu errichten. Dies dient einerseits zum Schutz der Photovoltaik-Anlage selbst, andererseits ist damit auch die restliche Gebäudeinstallation vor Überspannungen sicher, die über die Photovoltaik-Anlage eingekoppelt werden könnten. Bei vorhandener Blitzschutzanlage ist die Photovoltaik-Anlage entsprechend ÖVE/ÖNORM E 8001-A2 in diese einzubeziehen.



Abbildung 6-12: Blitzschutz für Photovoltaikanlagen (Quelle: www.photovoltaik.org)

6.2 Die aktuell angebotenen Speicherlösungen

Die meisten Photovoltaikanlagen werden als netzgekoppelte Anlagen betrieben. Diese Anlagen können, müssen aber aus der Sicht der Stromproduzenten keinen Energiespeicher haben. Im Gegensatz dazu müssen Inselanlagen auf jeden Fall über einen Energiespeicher verfügen.

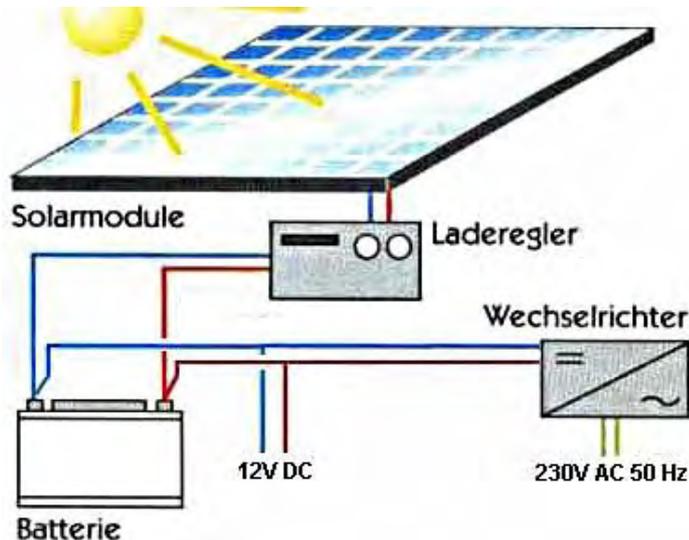


Abbildung 6-13: Solarstromspeicherung (Quelle: www.solarenergy-shop.ch)

Ein Energiespeicher ist bei einer Inselanlage zwingend notwendig, weil das Angebot und die Nachfrage nach solarem Strom bei einer Photovoltaik-Anlage nicht übereinstimmen. Für eine autarke Stromversorgung muss deshalb immer über einen Energiespeicher sichergestellt werden, dass auch dann Strom zur Verfügung steht, wenn wegen Dunkelheit (nachts) oder wegen einer längeren Schlechtwetterperiode kein Solarstrom produziert wird.

Als Energiespeicher für Inselanlagen werden spezielle Solar-Akkumulatoren eingesetzt. Autobatterien sind eher nicht geeignet, da sie bei den häufigen Ladezyklen schnell defekt sind. Solarbatterien sind meistens Blei-Akkumulatoren, die über hohe Wirkungsgrade verfügen, sehr zyklenfest und langlebig sind. Für Inselanlagen müssen sie so ausgelegt und dimensioniert werden, dass sie den Bedarf vor Ort für eine bestimmte, frei festlegbare Zeit decken können. Üblicherweise wird hier mit drei bis fünf Tagen gerechnet. Die Größe des Akkumulators lässt sich dann über den Verbrauch der angeschlossenen Geräte und deren täglicher Laufzeit, multipliziert mit der Anzahl der zu überbrückenden Tage, errechnen.

Bei der Auswahl des Akkus darauf achten, dass dieser möglichst verlustarm die Energie speichert. Außerdem die ausgerechnete Kapazität immer doppelt so hoch wählen, damit der Akku nicht zu häufig sehr stark entladen wird, das mindert die Lebenszeit.

Eine zuverlässige Stromversorgung setzt aber die optimale Harmonisierung zwischen Netzbetreibern und den kleinen und großen Stromlieferanten voraus, wobei im Mikro-Erzeugungsbereich der Eigenverbrauch der Endnutzer stark an Bedeutung gewinnen wird.

Um die Stromschwankungen auszugleichen, müssen die großen Stromlieferanten für ihre Kunden eine Summenprognose erstellen und diese – in der Regel am Vortag – dem Netzbetreiber mitteilen.

Stellt der Netzbetreiber fest, dass die Prognose des Stromlieferanten nicht mit dem aktuellen Strombedarf übereinstimmt, dann muss der Netzbetreiber umgehend handeln. Elektrische Energie muss stets passgenau zur Nachfrage erzeugt werden. Andernfalls kommt es zu Spannungs- und Frequenz-Schwankungen im Netz oder gar zum Netzausfall.

Basierend auf dem prognostizierten Stromverbrauch und der möglichen Produktion aus Erneuerbaren, müssen Kraftwerke in Betrieb genommen oder abgeschaltet werden. Auch wenn die prognostizierte Stromproduktion nur minimal vom eigentlichen Bedarf abweicht, muss sofort regelnd eingegriffen werden.

Da Sonne und Wind keine zu hundert Prozent vorhersehbaren Größen sind, ist es gerade bei der erneuerbaren Energie oft schwierig, genaue Prognosen zu erstellen.

Die Stromspeicherung ist eine der größten Herausforderungen für Produzenten von erneuerbarer Energie und Netzbetreiber. Es gibt erprobte Speichersysteme, aber auch neue Technologien.

6.2.1 Intelligentes Energiemanagement

Aufgrund der stetig sinkenden Einspeisevergütung für Strom aus Photovoltaikanlagen fragt sich manch ein potentieller Anlagenbetreiber, ob und unter welchen Umständen sich der Bau einer solchen PV-Anlage überhaupt noch lohnt. Die Antwort kann nicht für jeden Betreiber gleich sein, da auch nach vielfachen Verbesserungen der Solartechnik, das Hausdach, seine Ausrichtung und Fläche ausschlaggebend sind. Wenn hier alle Voraussetzungen gegeben sind, kann man die Frage mit einem deutlichen „JA“ beantworten.

Um die PV-Anlage bei niedrigen Einspeisevergütungen lohnend zu betreiben, wird die Frage immer wichtiger, ob man einen großen Anteil des selbst erzeugten Stroms auch im eigenen Haus verbrauchen kann.

Eine einfache Variante diesen Verbrauch zu steuern besteht in den Eigenheimen, in denen ganztägig jemand zu Hause ist. So können beispielsweise Waschmaschinen und Trockner oder Geschirrspülmaschinen betrieben werden wenn die Sonne scheint. Aber auch hier muss man ständig ein Auge darauf haben, wie viel Energie aktuell erzeugt wird und wie viel man verbraucht.

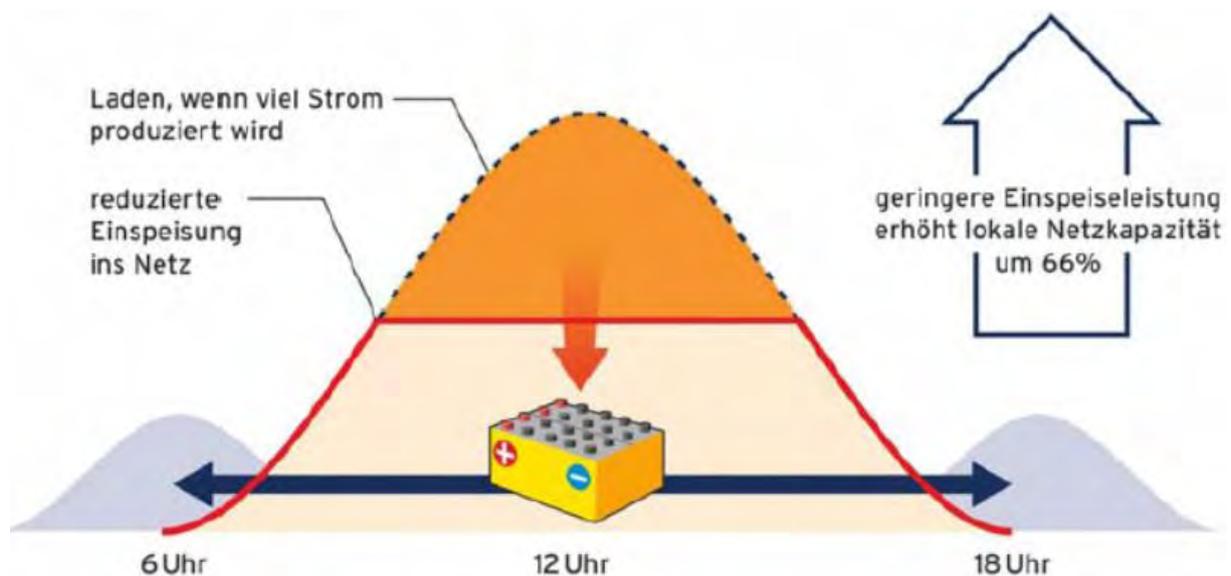


Abbildung 6-14: Netzoptimierte Stromspeicherung (Quelle: BSW-Solar)

Es ist nicht immer sinnvoll, alle Geräte gleichzeitig einzuschalten. Unter Umständen sollte man die Geräte nacheinander laufen lassen. Hilfreich kann hier bereits ein intelligentes Managementsystem sein, das für wenige hundert Euro erhältlich ist. Damit werden ständig Stromerzeugung und -verbrauch miteinander verglichen und die am System angeschlossenen Geräte „verwaltet“. Nach Angaben der Hersteller können mit diesen Managementgeräten Eigenverbräuche von bis zu 40% realisiert werden.

Mit den seit einigen Jahren ständig in der Weiterentwicklung befindlichen Solarstromspeichern können laut Herstellerangaben bis zu 80%, laut Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) 60% des auf dem Hausdach erzeugten Stroms selbst genutzt werden. Dazu wird der tagsüber erzeugte und nicht verbrauchte Strom in Batterien bzw. Akkumulatoren gespeichert.

Von hier kann er je nach Speicherauslegung meist bis zum nächsten Morgen abgerufen, also selbst verbraucht oder doch noch eingespeist werden, falls der Eigenbedarf nicht hoch genug sein sollte.

6.2.2 Speichern mit Chemie

Batterien sind elektrochemische Energiespeichersysteme. Es gibt Primärbatterien, die nicht für eine Aufladung vorgesehen sind und Sekundärbatterien, die wieder aufgeladen werden können. Primärbatterien werden als Batterien und Sekundärbatterien als „Akkus“ (Akkumulatoren) bezeichnet. In Batterien und Akkus lässt sich durch chemische Prozesse eine elektrische Spannung erzeugen. In Akkus kann durch Anlegen einer elektrischen Spannung elektrische Energie durch chemische Prozesse (Redoxreaktion) gespeichert werden.

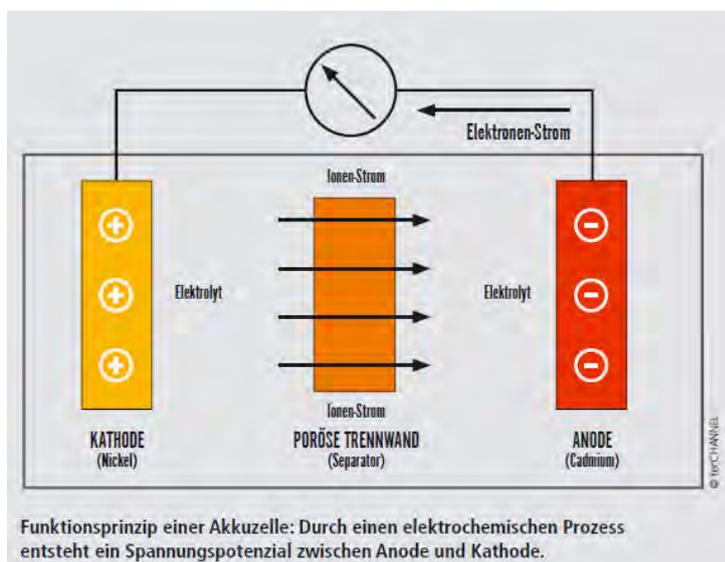


Abbildung 6-15: Speichern mit Chemie (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)

6.2.2.1 Blei-Akkus

Zu dieser Gruppe gehören alle Blei-Säure-Akkus und die Blei-Gel-Akkus. Die Anschaffungskosten der Blei-Säure-Akkus sind niedrig: 100 €/kWh Kapazität. Sie werden meistens als Autobatterien, als industrielle Speichieranwendungen, als Notstromversorgungssysteme oder als Speicherwechselrichter (externer Akku aufgrund der Größe) verwendet.

Es ist eine günstige, weitverbreitete und bewährte Speichertechnologie mit vielen Herstellern, sein Nachteil ist aber die niedrige Leistungsdichte.

Anders als im täglichen Hausgebrauch werden bei der Solarstromspeicherung meistens Blei-Gel-Akkus verwendet. Sie haben den Vorteil, dass sie nicht als Sondermüll nach Ablauf Ihrer Arbeitszeit zu entsorgen sind, sondern zu 100% recycelt werden können. Blei-Gel-Akkus sind außerdem wartungsfrei, da kein Elektrolyt (Säure) nachgefüllt werden muss. Auch Gase werden vermieden, selbst bei schlechter Belüftung des Batteriestandorts. In der Bauform ähneln Sie den Autobatterien. Je nach Bedarf und zu speichernder Kapazität werden die einzelnen Batterien zu Paketen zusammengefasst und in einem Batterieschrank untergebracht.

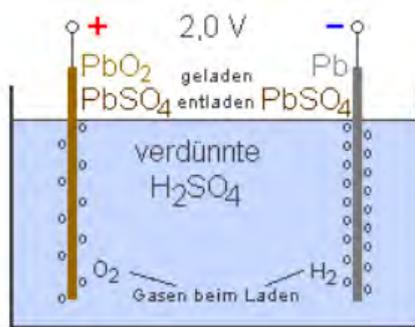


Abbildung 6-16: Schema eines Blei-Säure-Akkumulators (Quelle: www.didactronic.de)

6.2.2.2 Lithium-Akkus

Zu dieser Gruppe gehören alle Lithium-basierten Akku-Technologien. Die Anschaffungskosten sind hoch, zw. 400 bis 1 000 €/kWh Kapazität. Die hohe Leistungsdichte und hohe Zyklenanzahl ermöglichen kompakte Speicheranwendungen in Laptop, Handy, Elektro-Auto und Speicherwechselrichter (interner oder externer Akku).

Ihre Stärken sind noch der hohe Wirkungsgrad, die sehr niedrige Selbstentladung, die vielen Hersteller und die umweltfreundliche Technologie für Massenanwendungen. Nachteilig ist aber der (noch) hohe Preis.

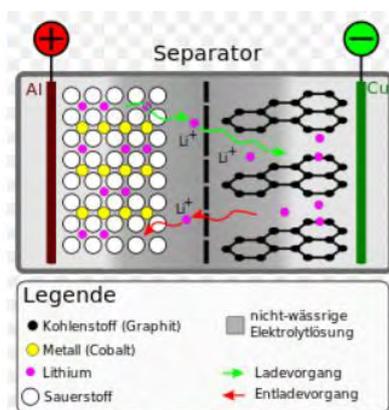


Abbildung 6-17: Schema eines Lithium-Ionen-Akkumulators (Quelle: <http://de.wikipedia.org>)

6.2.2.3 Hochtemperatur-Akkus

Zu dieser Gruppe gehören Natrium-Schwefel (NaS)-Akkus, Zebra (Natrium-Nickelchlorid)-Akkus. Die Anschaffungskosten sind niedrig bis mittel. Sie werden für industrielle Anwendungen im Großformat, für kurzfristige Bereitstellung von Regelenergie durch den Netzbetreiber und auch in Elektro-Autos verwendet.



Abbildung 6-18: ZEBRA-Akkumulator von Firma FZ SONICK (Quelle: www.buch-der-synergie.de)

Vorteilig ist die mittlere bis hohe Zyklenzahl, aber je nach Betriebsbedingung haben sie unter Umständen hohe Selbstentladung, bedingt durch das Heizsystem, um die Funktionsfähigkeit der Batterie zu gewährleisten, der Wirkungsgrad ist relativ niedrig und sehr wenige Hersteller verwenden diese Technologie.

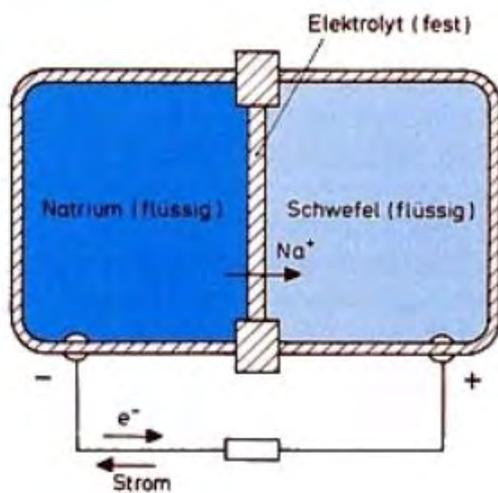


Abbildung 6-19: Schema eines Natrium-Schwefel-Akkumulators (Quelle: www.buch-der-synergie.de)

6.2.2.4 Redox-Flow-Akkus

Der bekannteste unter diesen Akkus ist der Vanadium-Redox-Flow-Akku. Die Anschaffungskosten sind im mittleren Bereich und es gibt Potenzial zur Kostenreduktion durch Industrialisierung. Sie werden in der Industrie im Großformat (1 MW und größer), für kurzfristige Bereitstellung von Regelenergie durch den Netzbetreiber und für Abdeckung von Spitzenlasten in Betrieben verwendet.

Ihre Stärken sind die sehr hohe Zyklenzahl, die hohe Lebensdauer. Nachteilig sind aber die niedrige Energiedichte, der relativ niedrige Wirkungsgrad und die aufwändige Systemtechnik (Pumpen, Steuerung etc.)

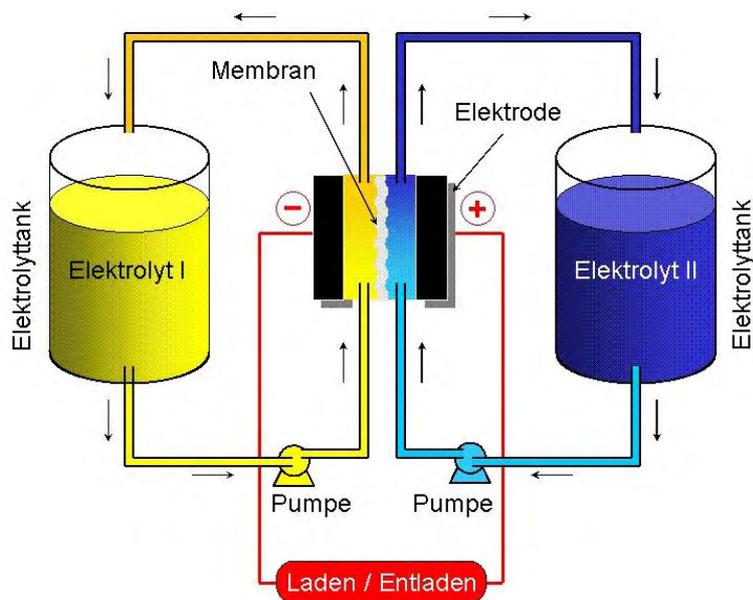


Abbildung 6-20: Schematischer Aufbau einer Redox-Flow-Batterie (Quelle: www.isea.rwth-aachen.de)

6.2.2.5 Akkuwechselrichter

Noch nicht lieferbar sind Akkuwechselrichter, deren Markteinführung sich offenbar noch weiter verzögert. Zwei namhafte Wechselrichterhersteller haben aber bereits solche Geräte angekündigt bzw. wurde eine Variante als Prototyp auch schon auf der Intersolar 2013 in München vorgestellt.



Abbildung 6-21: Sunny Boy Smart Energy – Kombination aus PV-Wechselrichter und Speicher der Firma SMA Solar Technology AG (Quelle: www.sma.de)

Hier werden Akku, Speichermanagement und Wechselrichter in einem Gerät angeboten. Diese Geräte haben relativ geringe Speicherkapazität, 50% Eigenverbrauch werden hier angekündigt. Während die herkömmlichen Speichersysteme mit Blei-Gel- oder Lithium-Ionen-Akkus die Maße eines größeren Kühlschranks aufweisen, kann der Akkuwechselrichter wie gehabt mit der Wandmontage glänzen. Von den Abmaßen wird er wie ein doppelter Wechselrichter erscheinen.

6.2.3 Brennstoffzelle

Die Speicherung von Wasserstoff ist höchstwahrscheinlich eine der wichtigsten Speichertechnologien der Zukunft. Mittels Elektrolyse (optimal: die dafür benötigte Energie wird aus erneuerbarer Energie gewonnen) wird Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten und der gewonnene Wasserstoff in einer Stahlflasche gespeichert. Um Strom zu erzeugen, wandelt die Brennstoffzelle den gewonnenen Wasserstoff durch eine Reaktion mit Sauerstoff wieder zurück in Wasser. Nachteil dieser Technologie ist der relativ geringe Speicher-Wirkungsgrad von weniger als 50 Prozent.

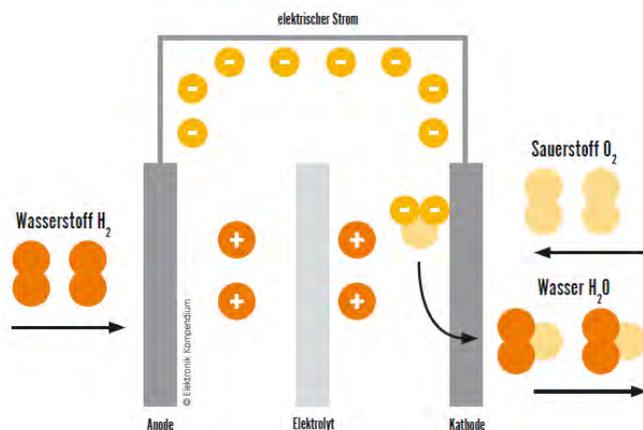


Abbildung 6-22: Schema einer Brennstoffzelle (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)

6.2.4 Schwungradspeicher

Der Schwungradspeicher beruht auf dem Prinzip, dass ein im Vakuum laufendes Schwungrad kinetische Energie aufnehmen und wieder abgeben kann. Mit überschüssigem Strom wird ein Schwungrad auf eine sehr hohe Drehzahl beschleunigt und die Energie als Rotationsenergie gespeichert.

Die Energie wird zurückgewonnen, indem der Rotor abgebremst wird. So kann elektrische Energie über kurze Zeit gespeichert werden und ist bei Bedarf rasch verfügbar, um Netzausfälle zu puffern.

Benutzt wird der Schwungradspeicher meist zum Ausgleich von Spitzenlasten, Glätten von Leistungsspitzen und auch als unterbrechungsfreie Stromversorgung in Krankenhäusern. Experimentiert wird mit Schwungradspeicher für Elektroautos.

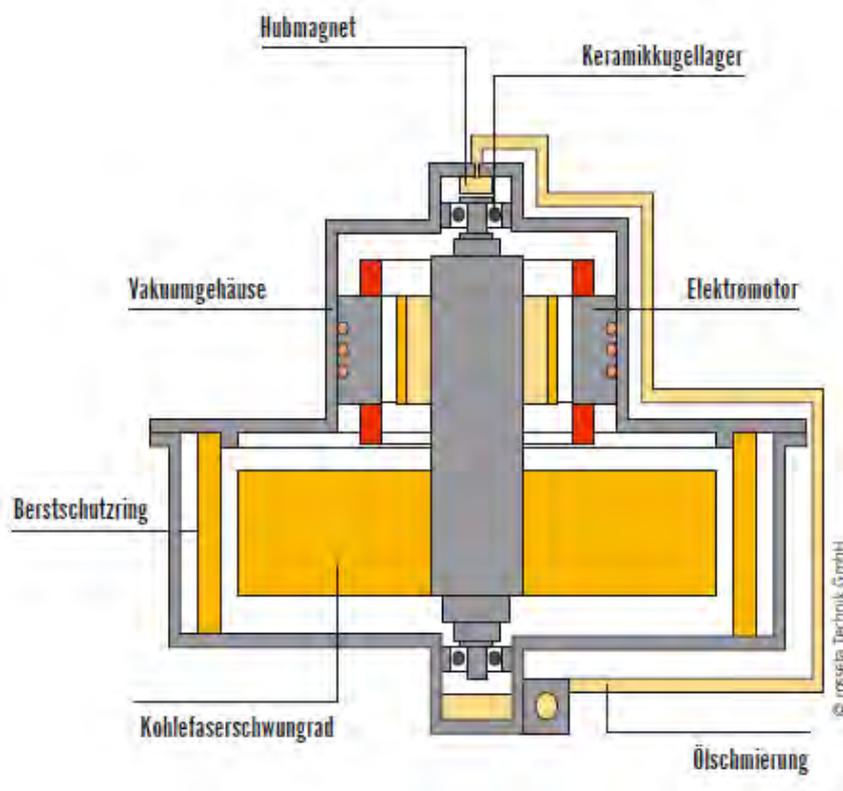


Abbildung 6-23: Schema eines Schwungradspeichers (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)

6.2.5 Power-to-Gas

Bei einer sogenannten Power-to-Gas-Anlage wird Wasserstoff unter der Zugabe von CO₂ in Methan (CH₄) umgewandelt, das entweder ins Gasnetz eingespeist oder gespeichert werden kann. Bei Bedarf wird das Gas wieder verstromt oder kommt in der Wärmeversorgung, im Verkehr und in der Industrie zum Einsatz.

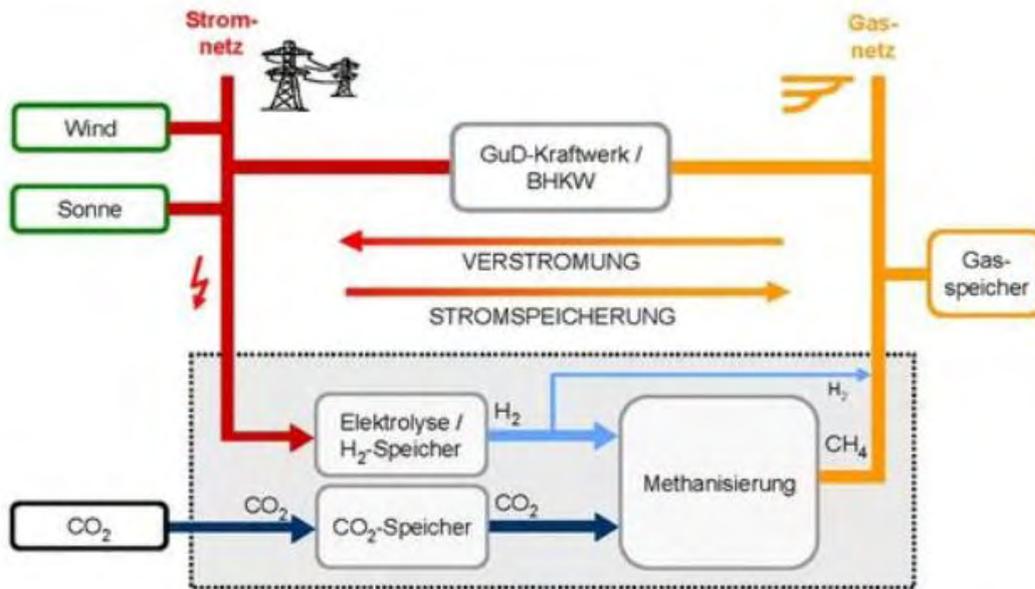


Abbildung 6-24: Power- to-Gas (Quelle: /www.tga-fachplaner.de)

6.2.6 Pumpspeicher

Auf einem technisch relativ einfachen System beruht die Pumpspeicherung. Wasser wird meist in Gebirgstälern gesammelt und gestaut. Bei Strombedarf wird das Wasser abgelassen und über eine tiefer gelegene Turbine Strom erzeugt. In Zeiten von Stromüberschüssen wird Wasser wieder in das Becken zurückgepumpt.

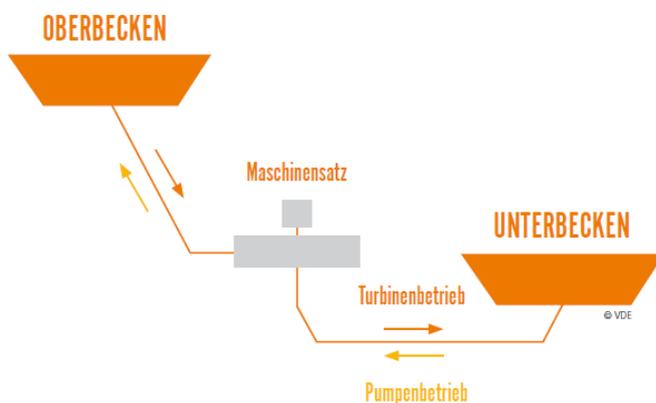


Abbildung 6-25: Schema eines Pumpspeicherkraftwerkes (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)

6.2.7 Druckluftspeicher

In Druckluftspeicherkraftwerken wird Druckluft als Speichermedium verwendet.

Wenn mehr Strom produziert als verbraucht wird, pumpt man mit der überschüssigen Energie Luft unter Druck in einen unterirdischen Speicher. Bei Bedarf wird mit der Druckluft wieder Strom erzeugt.

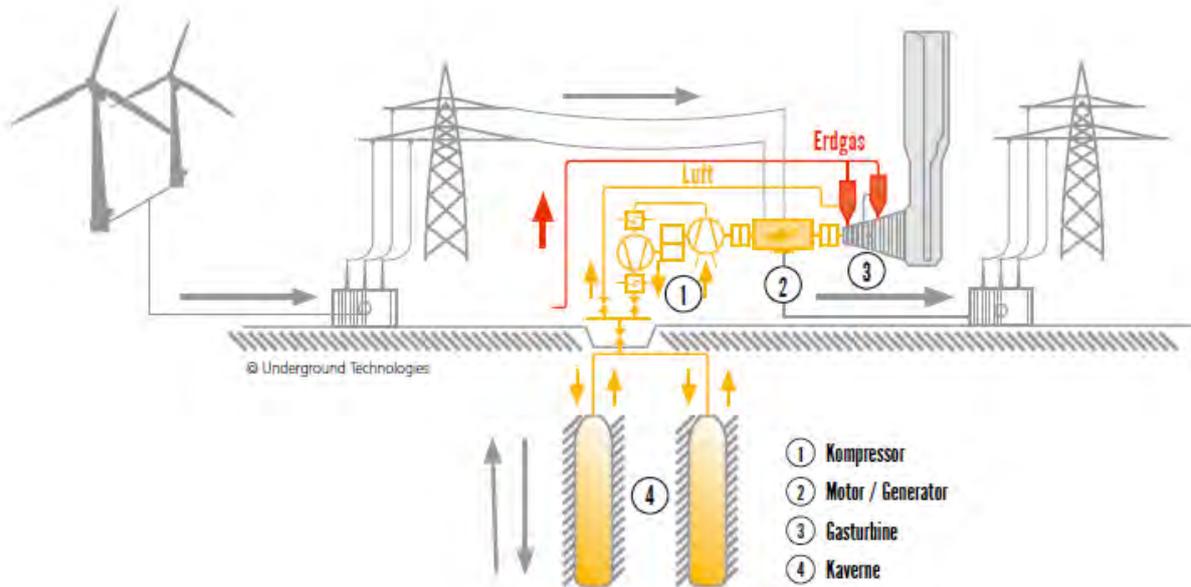


Abbildung 6-26: Schema eines Druckluftspeicherkraftwerkes (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)

6.2.8 Auswahlkriterien der Speicherlösung

Auch für die Wahl der Speicherart und -größe lassen sich keine pauschalen Empfehlungen machen. Entscheidend sind hier die individuellen Rahmenbedingungen. Im Speziellen wird die Investitionshöhe dann nicht nur der aktuellen Förderung sondern auch der eigenen Wertschätzung der teilweisen Unabhängigkeit angepasst sein. Des Weiteren sind Möglichkeiten der Unterbringung sehr unterschiedlich und die Ansprüche an Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Recycle-Fähigkeit des eingesetzten Akkus spielen eine Rolle.

Zu prüfende Faktoren sind bei allen Speichersystemen Lebensdauer, Speicherkapazität und die mögliche Entladeleistung. Vereinfacht kann man sagen: Je höher die Speicherkapazität desto höher der solare Deckungsanteil, allerdings nicht proportional. Natürlich sind auch hier die vorhandenen Lastgänge zu betrachten.

Entladetiefen werden bei den verschiedenen Produkten mit 60-90% angegeben, mit Lebensdauern von 15-20 Jahren. An dieser Stelle verwundert die Tatsache, dass diese Zahlen nicht zwingend in einem direkten Zusammenhang stehen. Nicht unbedingt hat die Batterie mit der größten Entladetiefe die kürzere Lebensdauer. Bei der Lebensdauer gibt es für Lithium-Ionen-Akkus Angaben von 15-25 Jahren, u.a. abhängig von den verwendeten Materialien.

Da die Erfahrungen hier noch nicht sehr weitreichend sind, muss man sie als Schätzwerte interpretieren. Lange Erfahrung hat man mit Blei-Säure- bzw. Blei-Gel-Batterien. Hier kann man davon ausgehen, dass sie während einer Mindestbetriebszeit der PV-Anlage von 20 Jahren zweimal ausgetauscht werden müssen.

In diesem noch recht jungen Marktsegment, werben die Hersteller mit verschiedenen Alleinstellungsmerkmalen und technischen Unterschieden ihrer Speicherprodukte.

Selbst für einen sehr interessierten Laien wird es schwierig, sich zurechtzufinden. Daher ist es sehr sinnvoll, sich vom Fachplaner einige Varianten berechnen zu lassen. Für die genaue Planung ist die Kenntnis der Lastgänge pro Tag, Woche und über die Monate ausschlaggebend.

7 Rechtliche Rahmenbedingungen und Fördersituation

Die Förderlandschaft in Österreich ist generell sehr kompliziert aufgebaut. Diese Tatsache wird durch die Ausgliederung von verschiedenen Themenbereichen in den Bund bzw. den Ländern unterstützt. So gibt es einerseits Fördermöglichkeiten über die Wohnbauförderung auf Landesebene, Investitionszuschüsse durch den Klimafonds als auch noch weitere Direktförderprogramme. Darüber hinaus wird nach wie vor ein jährliches Kontingent über die Einspeisetarifregelung zur Verfügung gestellt, welches allerdings sehr unübersichtlich aufgebaut ist.

Für Personen die sich mit der Situation nicht Tag täglich auseinandersetzen ist es eigentlich fast unmöglich, sich in diesem Förderdschungel zu Recht zu finden und die geeignetste Förderung zu beantragen. Verschärft wird diese Tatsache noch durch den Umstand, dass jährlich neue Regelungen und Bestimmungen beschlossen werden.

Der Nationale Aktionsplan (NAP), der jeweils gegenüber der EU verbindlich erklärt wurde, sieht für Österreich vor, den Anteil der Erneuerbaren Energie (EE) am gesamten Brutto-Endenergieverbrauch von 23,3 % im Jahr 2005 auf 34 % bis 2020 anzuheben.

Die Zielerreichung wird vor allem an die Förderung von Wind-, Wasser und Biomassekraftwerken geknüpft. Fixe Einspeisetarife und garantierte Abnahme von erzeugtem Grünstrom aus zugelassenen Ökostromanlagen sind die Basis des NAP.

Die NAP-Ziele für Photovoltaik (PV) nahmen sich mit 157 MWp für 2013 noch bescheiden aus. Die Erreichung dieses „Fahrplanwertes“ wurde ebenso wie das NAP-Ziel für 2020 (322 MWp) angesichts geschätzter installierter Kapazitäten von 480 MWp (2013) bereits deutlich übertroffen. Nur rund 40 % der installierten Anlagen dürften aktuell einen Fördertarif via OeMAG-Vertrag (Ökostromabwicklungsstelle) erhalten.

Innerstaatlich werden die NAP-Ziele durch höhere Zielvorgaben des Ökostromgesetzes 2012 (OSG) übertroffen. Demnach belaufen sich die Ziele für 2020 im Vergleich zum Stand im Jahr 2010 für Wind auf zusätzliche 2.000 MW und für PV auf 1.200 MWp, was als durchaus ambitioniert anzusehen ist.

7.1 Die rechtlichen Rahmenbedingungen und der Fördersituation auf Bundesebene

7.1.1 Bundesweite Investitionsförderung für Photovoltaikanlagen (max. 5 kWp)

Mit dieser Investitionsförderung des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung werden neu installierte, netzgekoppelte Photovoltaikanlagen, die zwischen 12.03.2014 und 15. Dezember 2014 errichtet werden, gefördert.

Die Förderhöhe liegt für freistehende Anlagen/Aufdachanlagen bis zur Obergrenze von 5 kWp bei 275 Euro/kWp, für gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen (GIPV) bis zur Obergrenze von 5 kWp bei 375 Euro/kWp. Es dürfen mehr als 5 kWp errichtet werden, aber max. 5 kWp davon werden gefördert. Die Erweiterung einer bestehenden Anlage wird nicht gefördert.



Quelle: www.eco-investment.de

Die Anlagen müssen dem Stand der Technik entsprechen und einer befugten Fachkraft fach- und normgerecht montiert und installiert werden.

Anlagen die in Eigenregie errichtet werden, sind somit von der Förderaktion ausgeschlossen. Die errichtete Photovoltaik-Anlage muss mindestens zehn Jahre im ordnungs- und bestimmungsgemäßen Betrieb bleiben. Pro Antragsteller und pro Standort kann nur für eine Photovoltaik-Anlage angesucht werden. Es stehen 26,8 Millionen Euro als Budget zur Verfügung, das bedeutet, dass ungefähr 21.000 Anlagen können gefördert werden. Die Förderung wird in Form eines nicht rückzahlbaren Pauschalbetrages nach Vorlage der Endabrechnung ausbezahlt.

Es ist neu bei dieser Förderung, dass sie sowohl für natürliche und als auch für juristische Personen zur Verfügung steht – Damit können auch Anlagen für Betriebe oder Vereine, konfessionelle Einrichtungen etc. gefördert werden. Eine Kombination mit anderen Bundes- bzw. Landesförderungen wird ausgeschlossen, also die Anlagen können nicht doppelt gefördert werden. Es besteht aber die Möglichkeit die Förderung einer Anlage zu teilen: 5 kWp Förderung durch Investitionsförderung des Klimafonds, weitere kWp durch Landesförderung.

Der Ablauf der Errichtung einer geförderten Photovoltaik-Anlage fängt mit der Planung der Anlage an. Man muss einen Zählpunkt vom Netzbetreiber besorgen. Mit der online Registrierung (www.pv.klimafonds.gv.at) erhält man eine Bestätigung, dass das Fördergeld für die Anlage für 12 Wochen reserviert ist. Wird die Anlage nicht innerhalb der 12 Wochen abgerechnet (Prüfprotokoll und Schlussrechnung, noch kein Anschluss der Anlage an das Stromnetz erforderlich) erlischt der Anspruch auf Förderung für dieses Jahr.

Auf Grund der Umsetzungsfrist von 12 Wochen ist es wichtig, entweder bei der Registrierung bereits alle notwendigen Bescheide vorliegen zu haben, oder sie rechtzeitig erhalten, damit die Anlage innerhalb von 12 Wochen nach der Registrierung errichtet werden kann. Damit die Planung erleichtert wird, wird das noch vorhandene Förderbudget auf der www.meinfoerderung.at/pv2014 Internetseite tagesaktuell präsentiert. Die Abwicklungsstelle dieser Förderung ist die Kommunalkredit Public Consulting GmbH. (www.publicconsulting.at)

7.1.2 Bundesweite Tarifförderung für Photovoltaikanlagen 5 kWp bis 350 kWp

Die Förderung der Erneuerbaren Energien im Jahr 2014 erfolgt in Österreich technologiespezifisch anhand des Ökostromgesetzes 2012 (Bundesgesetzblatt I Nr.75/2011; kurz: ÖSG 2012).

Das Ökostromgesetz besteht seit dem Jahr 2002 und wurde bereits mehrfach novelliert.

In Österreich werden ausschließlich feste Einspeisetarife und Investitionszuschüsse zur Förderung von Grünstrom eingesetzt - keine Zertifikate. Das ÖSG 2012 ist seit 1.7.2012 voll in Kraft getreten.



Quelle: www.dailygreen.de

Gemäß des Ökostromgesetzes der Bundesrepublik Österreich erfolgt der Ankauf und Verkauf von Ökostrom, für die gemäß des Ökostromgesetzes eine Abnahmeverpflichtung besteht, durch die Ökostromabwicklungsstelle (OeMAG), wobei sich die Preise für die Abnahme von Ökostrom nach den im Zeitpunkt des Vertragsabschlusses verordneten Preisen bestimmen. Die Durchführung der Förderverträge erfolgt nach dem first-come-first-serve-Prinzip. Die OeMAG ist zum Abschluss von Förderverträgen (sog. Kontrahierungszwang) verpflichtet, solange die gesetzlich vorgesehenen jährlichen Fördermittel für neue Anlagen ausreichen. Keine Kontrahierungspflicht besteht nach dem ÖSG für PV-Anlagen mit weniger als 5 kWp.

Die Höhe der Einspeisetarife wird jährlich per Verordnung (Ökostromverordnung) geregelt. Nach Vertragsabschluss gelten die Tarife für 13 Jahre. Pro Jahr steht für die Photovoltaik ein Förderbudget von 8 Millionen Euro zur Verfügung. Mit der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2012 ist neu, dass es bei Aufdachanlagen zusätzlich zum Fördertarif einen einmaligen Investitionszuschuss gibt und inzwischen gibt es nur mehr die Förder-Größenklasse (größer 5 kWp bis 350 kWp) pro Anlagenart. Die max. förderbare Anlagengröße beträgt 350 kWp. Größer beantragte PV-Anlagen werden nicht gefördert.

Die Fördertarife sind im Jahr 2014 für PV-Anlagen zwischen 5 kWp und 350 kWp bei PV-Anlagen an oder auf einem Gebäude: 12,5 Cent pro kWh plus ein Investitionszuschuss von 30 Prozent der Investitionskosten mit maximal 200 Euro pro kW (entspricht einem Fördertarif von 14,80 Cent). Die Anlagen auf Freiflächen erhalten 10 Cent pro kWh. Das Förderbudget von 8 Millionen Euro wurde aber schon am Anfang des Jahres 2014 ausgeschöpft.

Eine Förderung aus dem Resttopf (Netzparitätstarif) erhalten im Jahr 2014 nur mehr gebäudeintegrierten PV-Anlagen die kleiner als 20 kWp sind und nur solange ein Budget vorhanden ist. Diese Anlagen werden mit 18 Cent pro eingespeiste Kilowattstunde gefördert. Der gesetzlich, zusätzlich vorhandene Resttopf, mit einem Förderbudget von 17 Millionen Euro für Ansuchen aus Wind-, Wasser- und Photovoltaikanlagen, ist für das Jahr 2014 aber bereits durch Förderansuchen der Windkraft beinahe vergeben.

Die Förderanträge können ausschließlich online über die Homepage www.oem-ag.at eingebracht werden. Die Antragstellung via Fax, Post oder E-Mail ist nicht möglich. Die Antragstellung erfolgt ab 2014 grundsätzlich in zwei Schritten. Als ersten Schritt löst man ein sogenanntes „Ticket“, um die grundlegenden Daten einzugeben. Dieser Schritt ist für die anschließende Reihung im Kontingent entscheidend. Frühestens 18 Stunden nach der Eingabe des Tickets kann der Förderantrag vervollständigt werden. Für diesen zweiten Schritt hat man 168 Stunden (7 Tage) Zeit. Sofern die Daten innerhalb dieser Frist nicht vervollständigt werden, ist der Antrag ungültig und fällt aus der Reihung. Es müsste somit wieder ein ganz neues Ticket erfasst werden.

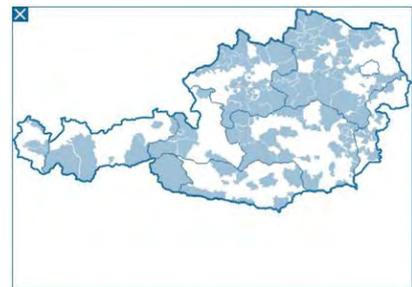
Nach Ablauf dieser Woche können die gereihten Anträge inhaltlich geprüft werden. Erst dann können Aussagen über eine Zuteilung ins Kontingent getroffen werden.

Ab dem Jahr 2015 ist die Gewährung von Förderungen für Photovoltaikanlagen, die sich nicht auf einer baulichen Anlage befinden, sowie für Photovoltaikanlagen mit einer Engpassleistung von über 200 kWp laut Ökostromverordnung 2014 ausgeschlossen.

Die Abwicklungsstelle dieser Förderung ist die OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG. (www.oemag.at)

7.1.3 Investitionsförderung für Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden (Energimodellregion)

Gefördert werden Photovoltaikanlagen (netzgekoppelt oder Inselbetrieb) auf öffentlichen Gebäuden oder Grundstücken. Die maximal geförderte PV-Leistung pro Klima- und Energie-Modellregion ist abhängig von der Einwohnerzahl. Grundsätzlich kann pro 1.000 Einwohner maximal 1 kWp PV-Leistung gefördert werden. Bei Modellregionen mit weniger als 20.000 Einwohnern können in jedem Fall in Abhängigkeit des vorhandenen Budgets 20 kWp pro Region gefördert werden.



Quelle: www.klimaundenergiemodellregionen.at

Region mit 45.000 Einwohnern könnte zum Beispiel 45 kWp PV-Anlage umsetzen. Die förderfähigen Investitionskosten sind die PV-Module, die Wechselrichter, die Batterien, Akkus, Displays, die Aufständerungen und die Nachführsysteme, die Installation, die Montage, die Kabelverbindungen, der Schaltschrankumbau, der Blitzschutz, der Datenlogger und die Planung (im Ausmaß von maximal 10 % der anerkehbaren Netto-Investitionskosten).

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Nettoinvestitionskostenzuschuss ausbezahlt. Der Investitionskostenzuschuss ist mit 30 % der förderfähigen Netto-Investitionskosten begrenzt, wobei pro kWp installierte Leistung maximal 2.000 Euro förderfähige Investitionskosten anerkannt werden können.

Voraussetzungen sind, dass für die PV-Anlage kein Ökostrom-Tarif für den eingespeisten Strom in Anspruch genommen werden darf, dass die PV-Förderung unabhängig von bisherigen Unterstützungen im Rahmen der Klima- und Energie-Modellregionen ist und dass bei der Abrechnung der geförderten PV-Anlagen neben dem Endabrechnungsformular ein Prüfprotokoll (ÖNORM 8001) vorzulegen ist.

Diese Förderung lief von 08. Mai 2013 bis 11. Oktober 2013. Die Abwicklungsstelle dieser Förderung war die Kommunalkredit Public Consulting GmbH. (www.publicconsulting.at). Die Fortsetzung dieser Förderung im Rahmen der Klima- und Energie-Modellregionen ist zurzeit noch offen.

7.1.4 Bundesweite Investitionsförderung Sanierung

Es können umfassende Sanierungsprojekte von betrieblich genutzten und öffentlichen Gebäuden gefördert werden. Unter die umfassenden Sanierungsmaßnahmen fallen Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes sowie Maßnahmen zur Anwendung erneuerbarer Energieträger und zur Steigerung der Energieeffizienz. Dabei werden PV-Anlagen bis zu einer Leistung von 100 kWp gefördert.

Die Zielgruppen sind sämtliche natürliche und juristische Personen zur Ausübung gewerblicher Tätigkeiten (jedoch nicht auf die Gewerbeordnung beschränkt), konfessionelle Einrichtungen und Vereine, Einrichtungen der öffentlichen Hand und der Gebietskörperschaften, Beherbergungsbetriebe mit mehr als 10 Betten und Contractoren.

Voraussetzung ist jedoch eine thermische Sanierung, wie z.B. Dämmung, Fenstertausch, Einbau von Lüftungssystemen mit Wärmerückgewinnung oder Verschattungssysteme zur Reduzierung des Kühlbedarfs.

Als Förderbasis dienen die umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten. Die umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten werden durch Abzug der durch das Projekt erzielten Kosteneinsparungen und Erlöse in den ersten drei Betriebsjahren von den gesamten umweltrelevanten Investitionskosten ermittelt. Im Falle der Errichtung von Biomasse-Einzelanlagen, thermischen Solaranlagen oder Photovoltaikanlagen werden die Kosten einer fossilen Vergleichsanlage gleicher Kapazität (z.B. Heizölkessel) berücksichtigt.

Diese Förderung lief bis 24. Oktober 2013.

Die Abwicklungsstelle dieser Förderung ist die Kommunalkredit Public Consulting GmbH. (www.publicconsulting.at)

7.1.5 Bundesweite Investitionsförderung von Inselanlagen

Mit dieser Förderung werden Anlagen zur Eigenversorgung in Inselanlagen ohne Netzzugangsmöglichkeit (z.B. Photovoltaikanlagen, Kleinwasserkraftwerke, Windkraftanlagen oder elektrische Energiespeicher zur Versorgung von Berghütten) gefördert. Zielgruppen sind alle Betriebe, sonstige unternehmerisch tätige Organisationen sowie Vereine und konfessionelle Einrichtungen.

Die Förderhöhe beträgt bis zu 35 % der förderungsfähigen Kosten, welche von einem Standardförderungssatz (30 % der förderungsfähigen Kosten) und von Zuschlagsmöglichkeiten (5 % für Anlagen, die in hochalpinen (ab 1200 m Seehöhe) bzw. ökologisch sensiblen Gebieten errichtet werden, oder 5 % bei gleichzeitiger Umsetzung mehrerer Maßnahmen, oder 5 % (max. 10.000 Euro) EMAS und Umweltzeichenzuschlag) zusammengesetzt wurde. Voraussetzung für den Erhalt der Förderung ist eine Mindestinvestition von 10.000 Euro.



Quelle: www.sunworld.at

Die Abwicklungsstelle dieser Förderung ist die Kommunalkredit Public Consulting GmbH. (www.publicconsulting.at)

7.1.6 Bundesweite Investitionsförderung für gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen (GIPV) in Fertighäusern

Die Förderaktion „Gebäudeintegrierte Photovoltaik in Fertighäusern“ startete am 26. April 2012 und lief bis 30. November 2012. Das Fördervolumen betrug 300.000 Euro.

Das Förderprogramm „Gebäudeintegrierte Photovoltaik in Fertighäusern“ richtete sich direkt an Konsumentinnen und Konsumenten, die die Errichtung eines Fertighauses planten.

Es gab keine Beschränkung hinsichtlich der Größe der Photovoltaik-Anlage, gefördert wurde allerdings maximal bis zu einer Größe von 5 kWp.

Die Förderungssumme betrug maximal 950,- Euro/kWp für gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen und 800,- Euro/kWp für Aufdach- bzw. aufgeständerte Anlagen in Fertighäusern bis zur Obergrenze von 5 kWp.

Mindestens 50 % der installierten Anlagenleistung musste durch gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen bereitgestellt werden. Herkömmliche Photovoltaikanlagen (z. B. Aufdach- oder aufgeständerte Anlagen) waren als Ergänzung zulässig, freistehende Module waren nicht förderungsfähig.



Quelle: www.wohnet.at

Das Fertighaus musste einer der folgenden Anforderungen entsprechen: Passivhaus gemäß Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) (www.igpassivhaus.at) oder deklariertes klima:aktiv-Haus (www.haus.klimaaktiv.at), oder es erfüllte die folgenden Kriterien:

- der spezifische Heizwärmebedarf (Referenzklima) betrug lt. Energieausweis (lt. ÖNORM H 5055 und Richtlinie 2002/91/EG) max. 30 kWh/m²a und
- der Wärmebedarf wurde über einen Biomassekessel, eine Solaranlage, eine Wärmepumpe, einen Fernwärmeanschluss oder den Einsatz eines Gas- bzw. Ölbrennwertkessels bereitgestellt und
- es war eine Lüftungsanlage vorhanden.

Die Abwicklungsstelle dieser Förderung war die Kommunalkredit Public Consulting GmbH. (www.publicconsulting.at)

7.2 Beschreibung des rechtlichen Rahmens und der Fördermöglichkeiten im Burgenland

7.2.1 Investitionsförderung für Photovoltaikanlagen im Burgenland

Mit 1. September 2013 wurde im Burgenland die Investitionsförderung für Photovoltaikanlagen gestartet. Die Förderaktion endete mit 31.12.2013. Der Fördervolumen betrug 300.000 €. Die geförderten Photovoltaikanlagen müssen bis Ende Juni 2014 umgesetzt werden.

Die Förderung war ein Investitionszuschuss in der Höhe von 30% der förderfähigen Kosten bis max. 300,- Euro je kWp. Die für eine Förderung anerkenbare Höchstleistung betrug 5 kWp. Diese resultierte aus der Leistung der tatsächlich installierten Module (Flash-Wert Liste).

Die folgenden Förderungsvoraussetzungen wurden vorgeschrieben:

- Vor der Errichtung der zu fördernden Anlage waren sämtliche erforderliche behördliche Bewilligungen einzuholen.
- Bei Anlagen mit einer Leistung bis zu 5 kWp wurde ein Herkunftsnachweis für elektrische Energie aus PV-Anlagen (gem. § 10 Ökostromgesetz 2012) oder ein Bescheid über die Anerkennung der Anlage als Ökostromanlage (gem. § 7 Ökostromgesetz 2012) vorausgesetzt.
- Für Anlagen mit einer Leistung über 5 kWp wurde ein Bescheid über die Anerkennung der Anlage als Ökostromanlage (gem. § 7 Ökostromgesetz 2012) vorausgesetzt.
- Einen aufrechten Netzzugangsvertrag mit dem Netzbetreiber musste man vorzulegen.
- Ein befugtes Unternehmen musste die Anlage errichten und in Betrieb setzen.
- Der standortspezifisch gewährleistete Jahreseintrag musste mindestens 700 kWh pro kWp betragen.
- Eigenbauanlagen, Prototypen oder gebrauchte Anlagen wurden nicht gefördert.
- Den Förderungsantrag musste man grundsätzlich vor Beginn der Projektumsetzung einbringen.



Quelle: www.photovoltaik.org

- Die Umsetzung des Projektes hat innerhalb von 6 Monate ab Projektgenehmigung durch die Burgenländische Energie Agentur, spätestens bis zum 30.6.2014 (Vorlage der vollständigen Fertigstellungsmeldung) zu erfolgen.
- Die Doppelförderungen von netzgeführten Stromerzeugungsanlagen auf solarer Basis im Rahmen dieser Richtlinie und anderen öffentlichen Landes- oder Bundesförderungsstellen (OeMAG, Klima- und Energiefonds) waren nicht zulässig.
- Etwaige andere Landes- oder Bundesförderungen waren vorrangig zu nutzen.

Die Abwicklungsstelle dieser Förderung ist die Energieagentur Burgenland. (www.eabgld.at). Die Form der Weiterführung der Förderung von den Photovoltaikanlagen ist derzeit im Burgenland noch offen.

7.2.2 Investitionsförderung von Photovoltaikanlagen auf Kläranlagen (Bedarfszuweisung für ÖVP-Gemeinden)

Das Land Burgenland steuert zur Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Kläranlagen einen finanziellen Bonus bei, welcher als Bedarfszuweisung an die Standortgemeinde der Kläranlage gerichtet wird. Da es eine Initiative seitens der ÖVP (LHStv. Franz Steindl) ist, haben somit auch nur ÖVP Gemeinden die Möglichkeit diese Bedarfszuweisung als Bonus für die Errichtung der Photovoltaikanlage zu erhalten.

Die Höhe des Bonus beträgt € 3.000,- pro PV Anlage. Nähere Informationen zur Initiative können im Büro LHStv. Franz Steindl angefordert werden.

7.3 Überblick der wichtigsten Förderungen für PV-Anlagen

Bundesförderung					
	Anlagenart	Tarif-förderung	Invest-förderung	Status	Link
Anlage bis 5 kWp	Gebäude-integriert	-	max. 375 €/kwp	läuft	www.publicconsulting.at
	Freistehend/Aufdach	-	max. 275 €/kwp	läuft	www.publicconsulting.at
Anlage ab 5 kWp bis 350 kWp	Aufdach	12,5 c/kWh	max. 200 €/kWP	Jährliches Fördervolumen für 2014 bereits ausgeschöpft	www.oemag.at
	Freistehend	10 c/kWh	-	Jährliches Fördervolumen für 2014 bereits ausgeschöpft	www.oemag.at

Landesförderung Burgenland					
	Anlagenart	Tarif-förderung	Invest-förderung	Status	Link
Anlage bis 5 kWp	-	-	max. 300 €/kWp	endete mit 31.12.2013	www.eabgld.at
PV-Anlage	Freistehend/Aufdach	-	3.000 €/Anlage	läuft	Büro LHStv. Franz Steindl

Tabelle 7-1: Überblick der wichtigsten Förderungen für PV-Anlagen

8 Wirtschaftliche Realisierbarkeit von Photovoltaikanlagen

Der Photovoltaikmarkt hat in den vergangenen Monaten und Jahren einen wahren Umbruch erfahren. War man vor 6 Jahren noch der Ansicht, dass sich PV Module ohne Förderungen nie amortisieren werden, so wurde man mit den Entwicklungen der letzten Jahre eines besseren belehrt. Vor allem die Entwicklungen am chinesischen Markt haben zu einem Wandel in der Preispolitik geführt. Hat man vor einigen Jahren noch 5.000 EUR und mehr für ein kW_{peak} bezahlt, so steht man derzeit bei Preisen von 2.000 EUR und darunter. Teilweise werden Anlagen schon um unter 1.500 EUR angeboten. Der Preisverfall der letzten Jahre hat nun zu einer Änderung der Ausgangslage im PV Sektor geführt. Fördersysteme werden neu überdacht und generell in Frage gestellt. Vor allem in Deutschland ist die Diskussion entfacht, wie lange PV Anlagen überhaupt noch eine Förderung benötigen und ob dies auch in Zukunft leistbar ist.

8.1 Gegenüberstellung der aktuellen Preislage und Entwicklung

In Österreich sind die Preise von Solarstromanlagen im Laufe der letzten Jahre stark gesunken. Alleine wenn man die Preisentwicklung vom Jahr 2012 gegenüber dem Jahr 2013 betrachtet, sind im Jahr 2013 die Preise gegenüber dem Vorjahr um 22 % gesunken. Der Durchschnittspreis einer schlüsselfertigen Solaranlage in Österreich betrug im Jahr 2013 noch 1.792 €/kW_{peak} netto. Im Jahr 2012 betrug der durchschnittliche Preis einer Photovoltaikanlage noch über 2.299 €/kW_{peak} netto, was einer Preissenkung von rund 22% entspricht. In Deutschland hingegen betrug der Preis für eine schlüsselfertige Photovoltaikanlage durchschnittlich nur mehr 1.510 €/kW_{peak} netto. Das entspricht einer Differenz von über 282 €/kW_{peak} netto zwischen den beiden Ländern.

Die Preise werden jährlich im Rahmen einer Online Photovoltaikumfrage - geleitet von unterschiedlichen Marktforschungsunternehmen (z.B. PhotovoltaikZentrum) - ermittelt. Der Teilnehmerumfang an diesen Befragungen steigert sich von Jahr zu Jahr, wodurch auch der Stichprobenumfang immer repräsentativer wird.

So nahmen an der Befragung im Jahr 2012 mehr als 500 Endkunden und Solarteure teil. Aus diesen Umfragen lässt sich auch immer wieder die Situation zwischen unterschiedlichen Ländern beobachten und Trends ableiten.

An der Großen Preisdifferenz zwischen Österreich und Deutschland spiegelt sich beispielsweise wieder, dass in Österreich nach wie vor keine Investitionssicherheit herrscht und der Bürokratieaufwand beträchtlich ist. Somit spiegelt sich in der Preisspanne auch das Bild eines schwierigen Marktumfeldes dar.

Die untenstehende Grafik die auf Basis der Photovoltaikumfrage erstellt wurde, zeigt die Preisentwicklung bei Dachanlagen nach Anlagengröße im Median.

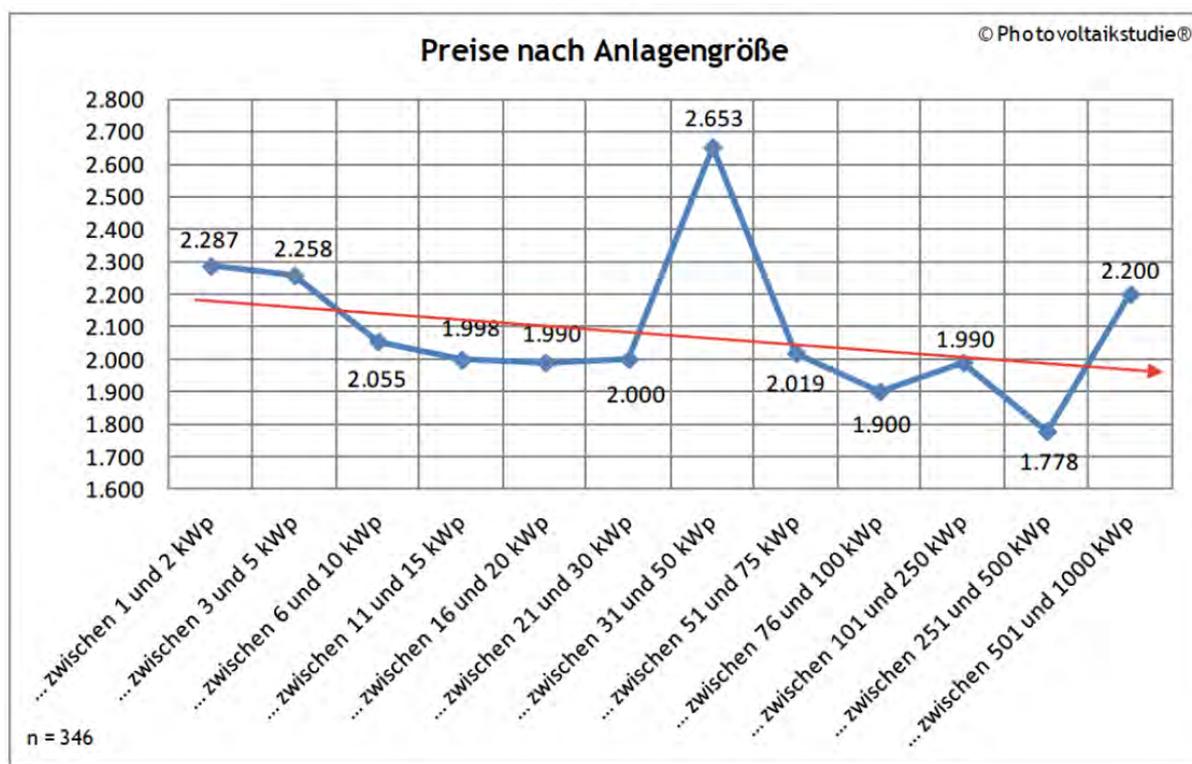


Abbildung 8-1: Preisentwicklung von PV-Anlagen in Österreich (Bildnachweis: Dachgold e.U., <http://dachgold.net/es-ist-wieder-weit-wie-viel-kosten-photovoltaikanlagen-oesterreich/>)

Aus der Grafik in Abbildung 8-1 kann ein Ausreißer bei Anlagen zwischen 30 und 50 kW_{peak} erkannt werden, wobei für diesen noch keine Erklärung gefunden werden konnte.

Es wird vermutet, dass dieser entweder aus den unterschiedlich hohen Netzanschlusskosten in den Bundesländern liegt oder auch durch hohe Investitionsförderungen welche etwas höhere Preise ermöglicht haben.

Die Entwicklung nicht nur im Preissegment sondern auch in der Herkunft der eingesetzten Photovoltaikanlagen nimmt einen interessanten Lauf.

Während in Österreich im Jahr 2012 noch vermehrt Solarmodule aus deutscher Herstellung installiert wurden, sind im Jahr 2013 verstärkt Anlagen aus Fernost umgesetzt worden. Über 44,8% der österreichischen Anlagenbetreiber haben sich für Photovoltaikmodule aus Fernost entschieden und nur noch 32,5% der installierten PV-Anlagen im Jahr 2013 bestehen aus deutschen Modulen. Hieraus lässt sich ein deutlicher Trend in Richtung Anlagen aus Fernost ableiten, welche aktuell in Österreich auf dem Vormarsch sind.

8.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse von Photovoltaikanlagen

8.2.1 Faktoren zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit

Die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit einer geplanten Photovoltaikanlage ist unabdingbar, da die Anschaffung einer Photovoltaikanlage eine langfristige Investition darstellt. Die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen wird – wie bei jeder Investition – auf der einen Seite durch die Kosten und auf der anderen Seite durch die Einnahmen bestimmt. Dabei wird zwischen Anschaffungs- und Betriebskosten unterschieden. Die gesamten Anschaffungskosten einer Photovoltaikanlage umfassen die Kosten für Solarmodule, Wechselrichter, Verkabelung, Montagesystem, Montagekosten, eventuell hinzukommende Planungskosten und Kosten für die Inbetriebnahme.

Die Preise von Photovoltaikanlagen sind – wie bereits im vorhergehenden Kapitel dargestellt – in den letzten Jahren erheblich gesunken, ebenso allerdings auch die garantierte Einspeisevergütung.

Um nun die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaikanlage abschätzen, so muss man sich mit einer Vielzahl von Faktoren auseinandersetzen, welche die Wirtschaftlichkeit nachhaltig bestimmen. Letztlich kann man dies aber auf die zwei bereits genannten Punkte reduzieren:

- Kosten
- Ertrag

Die Schwierigkeit liegt eher darin, diese beiden Punkte umfassend zu bestimmen.

- **Kosten**

Die Kosten einer Photovoltaikanlage richten sich nach der Größe, der gewählten Modulart, den ausgewählten Wechselrichtern und den anderen technischen Komponenten. Neben der Zusammensetzung der Kosten darf jedoch auch nicht außer Acht gelassen werden auf welche Art diese Kosten aufgebracht werden sollen und somit wie die Anlage finanziert werden soll.

Denn bei einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dürfen die Finanzierungskosten nicht übersehen werden, da im Laufe einer langfristigen Finanzierung von bis zu 20 Jahren auch noch signifikante Zinszahlungen hinzukommen können. Wird die Anlage ganz oder teilweise über Eigenkapital finanziert, dann werden nicht die gezahlten Sollzinsen, sondern die entgangenen Zinseinkünfte für das Kapital berechnet. Hinzu kommen die Betriebskosten, die zwar bei Photovoltaikanlagen vergleichsweise gering, aber dennoch vorhanden sind. Überschlagsmäßig können 1 – 1,5% der Anschaffungskosten veranschlagt werden.

- **Ertrag**

Für die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit stehen somit auf der einen Seite die Kosten und auf der anderen Seite die Einnahmen die durch den Betrieb erzielt werden.

Der Ertrag der Photovoltaikanlage hängt neben den erzielbaren Einnahmen aus der Einspeisevergütung auch von einer Vielzahl an Anlagespezifischen Faktoren ab, wie beispielsweise der Neigungswinkel der Anlage, die Art des Moduls bis hin zur Globalstrahlung.

Zu den Anlagespezifischen Faktoren soll kurz auf den so genannten Betriebswirkungsgrad eingegangen werden, denn Photovoltaikmodule zeigen im Betrieb oft geringere Wirkungsgrade als in den Datenblättern ausgewiesen. Über einen Zeitraum von rund 25 Jahren ist eine materialbedingte Reduktion des Wirkungsgrades um 10 bis 13%, bezogen auf die Nennleistung, zu berücksichtigen.

Nachlassende Wirkungsgrade bzw. Stromerträge bei Solarmodulen haben aber oft simple Ursachen: allgemeine flächige Verschmutzung der Modulgläser; Veralgung („Verpilzen“) speziell vom Modulrahmen ausgehend, mit Teilabschattung der Zellen; wachsende Bäume und Sträucher, die eine Teilabschattung bewirken und bei der Installation noch deutlich kleiner waren; Vergilbung des polymeren Einbettungsmaterials, welches den Kontakt Zelle – Glas bewerkstelligt. Eine gewisse Pflege der Anlage abseits der Wartung der technischen Komponenten ist daher ebenfalls nötig, um den höchstmöglichen Ertrag zu erzielen.

Der genannte Betriebswirkungsgrad ist somit einer der Faktoren der im Hinblick auf die Ertragssituation Berücksichtigung finden sollte. Des Weiteren können für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung - je nachdem welches Modell für die Photovoltaikanlage gewählt wird (Einspeisung und Einnahmen aus dem Einspeisetarif oder Eigenverbrauch) - entweder die direkt erzielbaren Einnahmen über einen Einspeisetarif oder die eingesparten Kosten aufgrund der Eigennutzung des erzeugten Solarstroms berücksichtigt werden.

Diese Faktoren der Kosten und Erträge sind somit bestimmend für die Wirtschaftlichkeit. Dennoch ist aus der Betrachtung dieser beiden Größen noch nicht sichtbar ob sich die Photovoltaikanlage „rechnet“ – ob sie also wirtschaftlich ist. Dies ist dann der Fall wenn mit der Photovoltaikanlage über die Lebensdauer der Anlage hinweg (etwa 20-25 Jahre) mehr Einnahmen erzielt werden können als sie Kosten verursacht.

Nun kann aber die Kostenseite von Photovoltaikanlagen relativ gut abgeschätzt bzw. durch das Einholen von konkreten Angeboten ziemlich genau ermittelt werden, während die Einnahmenseite eher mit Unsicherheiten behaftet ist. Hier hat man auf der einen Seite den Solarstromertrag über die geschätzte Lebensdauer der Anlage abzuschätzen und auf der anderen Seite muss man die Vergütung des erzeugten Stroms kalkulieren, welche jedoch von der vorherrschenden Fördersituation abhängig ist. Dies bedeutet, dass es notwendig ist, zunächst einmal die Möglichkeiten zu ermitteln, für den erzeugten Strom einen Einspeisetarif zu erhalten und/oder ob es möglich ist einen Investitionskostenzuschuss gewährt zu bekommen. Wenn die Möglichkeiten klar sind, ist des Weiteren abzuwägen, mit welchem Fördermodell sich die Wirtschaftlichkeit am ehesten einstellt bzw. mit welchem Modell sich eine höhere Rendite einstellt.

Denn die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaikanlage gibt ja lediglich Auskunft darüber, dass sich mit der betrachteten Anlage innerhalb der Lebensdauer mehr Einnahmen als Ausgaben erzielen lassen. Und wie viel mehr sich erzielen lässt, wird über die Rendite bestimmt. Die Rendite wird in Prozent ausgedrückt und bezeichnet letztlich die „theoretische“ Verzinsung des für die Investition eingesetzten Kapitals.

In welcher Höhe sich die Renditen darstellen lassen hängt nicht nur vom eingesetzten Modell ab (Volleinspeisung, Eigenverbrauch) und der in Anspruch genommenen Förderung (Einspeisevergütung, Investitionskostenzuschuss), sondern auch von der Art der Finanzierung. Für die Aufbringung der Investitionskosten reicht zumeist das Eigenkapital nicht aus, was die Inanspruchnahme von Fremdkapital notwendig macht. Dies macht jedoch selbst in geringem Ausmaß eine Anlage unrentabel.

Deswegen wurde in den letzten Jahren verstärkt versucht Finanzierungsmodelle zu entwickeln um die Gesamtinvestition der Anlage auch ohne Zinsenbehaftetes Fremdkapital aufgebracht werden kann – die sogenannten Bürgerbeteiligungsmodelle. Wie diese Modelle aufgebaut sind und worin sie sich unterscheiden wird in den weiterführenden Abschnitten näher erläutert.

8.3 Finanzierungsmodelle von Anlagen

Neben den bereits dargestellten Faktoren, entscheidet auch die Art der Finanzierung über die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaikanlage. Eine Herausforderung besteht vor allem in der Überwindung wirtschaftlicher Barrieren (hohe Anschaffungskosten, etc.) sowie unterschiedlicher Rahmenbedingungen (Ökostromgesetz, etc.).

Hier bieten Beteiligungsmodelle eine Möglichkeit um das Kapital für die Investition in eine Photovoltaikanlage aufzubringen, ohne dass hohe Zinstilgungen aufgrund von Kreditfinanzierung auftreten und mit dem Nebeneffekt, dass durch die finanzielle Beteiligung der Bürger die Akzeptanz von Photovoltaikanlagen gesteigert wird. Des Weiteren können durch innovative Finanzierungslösungen wesentliche Beiträge zur Wirtschaftlichkeit der Anlage geleistet werden, welche gerade vor dem Hintergrund unsicherer Förderungen sowie strengerer Kriterien bei der Vergabe von Krediten zur Finanzierung von Projekten im Bereich erneuerbarer Energie wesentlich sind.

In den weiterführenden Abschnitt werden nun konkret drei Finanzierungsmodelle dargestellt.

8.3.1 Darlehensmodell

Bei diesem Finanzierungsmodell gewähren Privatpersonen dem Errichter und Betreiber der Photovoltaikanlage ein Darlehen, für das sie jährliche Zinsen erhalten. Bei diesem Modell wird zu Beginn eine Laufzeit vereinbart, dass die Privatpersonen nach dessen Ende (Darlehensgeber) ihr eingesetztes Kapital wieder vollständig zurück erhalten. Dieses Modell ist jedoch genau zu durchdenken, denn es kann sehr leicht in die Sparte eines bankenkonzessionspflichtigen Einlagengeschäft hineinfließen, was für den Betreiber empfindliche Verwaltungsstrafen nach sich ziehen kann, wenn der Betreiber nicht über die erforderliche Konzession verfügt und das Darlehensmodell im Vorhinein nicht gut durchdacht wurde.

Im Sinne des §1 Abs. 1 Z1 Bankwesen-Gesetz liegt dann eine „Entgegennahme fremder Gelder zur Verwaltung oder als Einlage“ vor, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- Entgegennahme fremder Gelder
- Rückzahlungsanspruch
- Gewerblichkeit
- Verwaltungstätigkeit mit Entscheidungsspielraum

Die ersten drei Punkte sind bei der Gewährung eines Darlehens jedenfalls gegeben. Der letzte Punkt kann durch eine sehr enge Ausgestaltung des Darlehensvertrags und der darin festgehaltenen Bedingungen ausgeschlossen werden. Wenn also Darlehensnehmer kein Mindestmaß an Entscheidungsspielraum in der Veranlagung des entgegengenommenen Kapitals hat, kann dieser Punkt und damit das Vorliegen eines Einlagengeschäfts vermieden werden.

Jedoch ist es nicht leicht möglich eine allgemeingültige Formulierung eines Vertragstextes anzugeben, die eine derartige Position für alle denkbaren Betreibermodells für Photovoltaikanlagen festlegt.

Die dafür möglichen Konstellationen sind zu unterschiedlich (Gemeinde, Vereine, GmbHs, Personengesellschaften, Genossenschaften, etc.). Daher empfiehlt es sich einerseits bereits bestehende Darlehensmodelle, die für das Umsetzungsvorhaben der Photovoltaikanlage am besten geeignet sind, genauer zu betrachten und andererseits entsprechende rechtliche Beratung in der Ausgestaltung der genauen Verträge heranzuziehen. Die genaue Gestaltung des Darlehensmodells unter rechtlicher Beratung ist sehr wichtig, um Schwierigkeiten mit der Finanzmarktaufsicht zu vermeiden.

Vorteile dieses Modells:

- Einfaches Modell für kleinere Anlagen (bis ca. 50 kWp)
- Geringer Verwaltungsaufwand
- Fixverzinsung

Zusammenfassung Übersicht Darlehensmodelle

Rechtsform

Es ist keine bestimmte Rechtsform nötig.
Wichtig ist die Abwicklung des Darlehens durch ein Geldinstitut (regionale Bank).

Verwaltungsaufwand

Wichtig ist die Bewerbung der Anlage. Ziel sollte es sein, erneuerbare Energien in der Gemeinde sichtbar zu machen, zu thematisieren und langfristig zu verankern.

Laufzeit	Die Errichtung der Anlage und die Vergabe der Beteiligungspakete sollte daher von Informationsabenden, Berichten in der Gemeindezeitung, einer Flugblattaussendung und Aussendungen an die lokalen Medien begleitet werden.
Stückelung	Abhängig von der Förderung bzw. Stromkostensparnis werden als Laufzeit meist 10 – 15 Jahre angenommen.
Verzinsung / Ertrag	Beteiligungspakete üblicherweise zwischen 200 Euro und 1.000 Euro.
Form der Ausschüttung	Die Verzinsung beträgt abhängig von der Förderung und der Stromkostensparnis meist zwischen 1% und 4%.
Haftung	Die Ausschüttung kann jährlich (Annuitätentilgung) oder endfällig erfolgen.
Risiko	Für die Anlage haftet die Gemeinde. Die Bank haftet für die Geldeinlage der Bevölkerung.
Mitbestimmung	Das Risiko bezüglich Anlagenertrags trägt die Gemeinde. Für BürgerInnen besteht aufgrund der Fixverzinsung eigentlich kein Risiko
Hinweis Besteuerung	Mitbestimmung durch die BürgerInnen ist nicht möglich.
Zusammenarbeit mit EVU	Wenn das Modell durch Zwischenschaltung einer Bank durchgeführt wird, fällt im Regelfall KEST an.
	Es besteht die Möglichkeit eventuell zusätzliche Stromgutschriften bei bestimmten Ökostromanbietern zu beziehen

Tabelle 8-1: Übersicht Darlehensmodelle (Quelle: klima:aktiv Leitfaden, 2012)

8.3.2 Beteiligungsmodelle

Bei Beteiligungsmodellen werden Genossenschafts- oder Gesellschaftsanteile ausgegeben, die den zeichnenden Personen eine Beteiligung am Unternehmen und den daraus resultierenden Erträgen zusichern. Auch hier wird zumeist zugesichert, dass am Ende einer vereinbarten Laufzeit das investierte Kapital zur Gänze zurückbezahlt wird. Bei dieser Form ist jedoch zu berücksichtigen, dass hier sehr leicht eine Prospektspflicht nach §2 Kapitalmarktgesetz ausgelöst werden kann. Demnach dürfen nämlich Wertpapiere und Veranlagungen nur dann angeboten werden, wenn zuvor ein entsprechender kapitalmarktrechtlicher Prospekt erstellt und veröffentlicht wurde. Außerdem können sich daraus auch heikle Haftungsprobleme ergeben.

Wenn beispielsweise Bürgerbeteiligungsmodelle aus der Aktivität der Gemeinde heraus ergeben, welche eine Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GesbR) ist, dann stellt sich die Situation wie folgt dar:

- die GesbR ist eine Erwerbsgesellschaft wodurch der gemeinschaftliche Erwerb bzw. Zweck steht im Mittelpunkt steht
- aufgrund der flexiblen Gestaltungsmöglichkeit ist eine Anpassung an die individuellen Bedürfnisse der Gesellschafter sehr gut möglich
- der formfreie Vertrag kann auch mündlich abgeschlossen werden – es empfiehlt sich jedoch eine schriftliche Festlegung
- Regelungen zur GesbR finden sich im ABGB und nicht wie für andere Rechtsformen im UGB

Vorteile des Modells:

- Gründung und Betrieb der Gesellschaft sind flexibel und unbürokratisch
- Geeignet für wenig komplexe Projekte bis 700.000 Euro Jahresumsatz
- „Volle Mitbestimmung möglich, aber auch Mitwirkungspflicht
- „Vorsteuer-Abzug möglich

Übersicht Bürgerbeteiligungsmodell aus Gemeindebetrieb

Rechtsform

Die GesbR ist eine Erwerbsgesellschaft ohne eigene Rechtspersönlichkeit. Falls eine GesbR erst gegründet werden soll müssen mindestens zwei Personen die GesbR gründen, wobei der Gesellschaftsvertrag keinem Formzwang unterliegt und sehr flexibel gestaltet werden kann.

Verwaltungsaufwand

Die Gründung der GesbR ist prinzipiell kostenfrei. Es besteht keine Buchführungspflicht, eine Einnahmen-Ausgaben- Rechnung genügt. Für die Geschäftsführung und Vertretungsbefugnis kann ein/e (oder mehrere) Gesellschafter/ innen bestimmt werden.

Laufzeit

Es empfiehlt sich das Festlegen einer Mindestlaufzeit. Die Dauer richtet sich nach den Berechnungen der finanziellen Rückflüsse und wird zwischen 10 und 15 Jahren liegen. Für ein früheres Ausscheiden eines/r Gesellschafter/in muss es Regelungen für die Kapitalabfindung geben.

Stückelung

Die Höhe ist grundsätzlich frei wählbar. Es empfiehlt sich vor allem bei kleineren Projekten eine Summe im Bereich von 1.000 Euro.

Verzinsung / Ertrag	<p>Ebenfalls festzulegen ist, wie groß der Anteil eines Beteiligten maximal sein darf.</p> <p>Nachdem der Gewinn aufgrund des Sonnenertrages unterschiedlich ist, gibt es keine fixe Verzinsung des eingesetzten Kapitals. Normalerweise wird der Gewinn (oder Verlust) nach Maßgabe der Beteiligung an der Gesellschaft aufgeteilt.</p>
Form der Ausschüttung	<p>Die Ausschüttung des Gewinnes an die Gesellschafter beschließt die Gesellschafterversammlung (Generalversammlung). Typischerweise kommt es somit zur anteiligen Kapitalrückführung samt entsprechender Verzinsung. Es ist sinnvoll, eine gewisse Rücklage für Wartung, Reparatur oder Rückbau einzubehalten.</p>
Haftung	<p>Alle Gesellschafter haften nicht nur mit ihrer Einlage sondern persönlich und unbeschränkt, also auch mit dem Privatvermögen.</p>
Risiko	<p>Um ein mögliches Haftungsrisiko der GesellschafterInnen zu minimieren, ist jedenfalls eine Versicherung abzuschließen (Haftpflicht, Schadenersatz, Ertragsausfall). Eine bestehende Gebäudeversicherung deckt im Regelfall nicht alle Risiken ab und ist auch nicht anwendbar, da es sich um eine Anlage auf einem fremden Dach handelt.</p>
Mitbestimmung	<p>Es ist volle Mitbestimmung aller GesellschafterInnen möglich, bzw. sogar Mitwirkungspflicht im Sinne der GesellschafterInnenversammlung notwendig. Jede/r GesellschafterIn ist stimmberechtigt und hat Kontrollrecht, Gewinnentnahmerecht sowie Anteil am Gesellschaftsvermögen und Gewinn.</p>
Hinweis Besteuerung	<p>Die Erträge der GesbR sind KEST-frei, jedoch einkommensteuerpflichtig. Natürliche Personen müssen somit eine Einkommensteuererklärung machen. Wenn die Summe des Gewinnes aus selbständiger Tätigkeit unter 730 Euro pro Jahr liegt, fällt keine Einkommensteuer an. Darüber hinaus gibt es eine Einschleifregelung bis 1.460 Euro und erst danach volle Steuerpflicht zum Grenzsteuersatz.</p>
Zusammenarbeit EVU	<p>Man könnte mit einem Stromlieferanten vereinbaren, dass GesellschafterInnen, die dort KundInnen sind oder werden, eine (zusätzliche) Stromgutschrift bekommen bzw. einen speziellen, ermäßigten Tarif.</p>

Um auch eine möglichst hohe ökologische Wirkung zu erzielen, sollte eine etwaige Vereinbarung mit einem reinen Ökostromanbieter gemacht werden (Umweltzeichen „grüner Strom“).

Tabelle 8-2: Übersicht Bürgerbeteiligung am Beispiel einer GesbR (Quelle: klima:aktiv Leitfaden, 2012)

8.3.3 Sale-and-lease-back Konstruktionen

Das sale-and-lease-back Modell hat sich als ein Modell etabliert, das regulatorische Probleme offenbar vermeiden kann. Bei dieser Variante wird durch Privatpersonen ein gewisser Anteil einer Photovoltaikanlage erworben und dies sowohl formal als auch auf einen Vertrag gestützt. Photovoltaikanlagen haben sich in der Praxis als geeignetes und eindeutig skalierbares Eigentumsobjekt herauskristallisiert.

Der neue Eigentümer der Anlage „vermietet“ nun seine Module zurück an den Anlagenbetreiber, der ihm dafür eine jährliche Miete für die Überlassung bezahlt. Am Ende der vereinbarten Laufzeit kauft der Betreiber die Module dann zu einem fixen Restwert zurück. Dieser Restwert entspricht dann fast genau dem ursprünglichen Kaufpreis. Obwohl für den Betreiber wie für den „Käufer“ des Photovoltaikmoduls rein praktisch gleiche Bedingungen wie beim Darlehensmodell herrschen (gestückeltes Beteiligungskapital, jährlich fixe Zinsen, garantierte Rückzahlung des ursprünglichen Kapitals), wird dieses Modell anscheinend von der Finanzmarktaufsicht als rechtlich unbedenklich qualifiziert. Jedoch ist hier ebenso auf die genaue Ausgestaltung des Vertragswerkes mit rechtlicher Unterstützung zu achten.

An den dargestellten Möglichkeiten zur Finanzierung von Photovoltaikanlagen kann erkannt werden, dass bei jedem Modell auf unterschiedliche Faktoren Rücksicht genommen werden muss und vor allem bei der vertraglichen Formulierung des Modells und der Beteiligungen Unterstützung durch einen Rechtsanwalt herangezogen werden sollte. Die folgenden Punkte sind vor allem zu bedenken und in vertraglicher Form zu regeln:

- Wer wird als Eigentümer der Photovoltaikanlage definiert
- Wer ist rechtlich befugt den Eigentümer vor Behörden und Förderstellen zu vertreten
- Ist der ordnungsgemäße Betrieb der Anlage langfristig gesichert
- Wer betreut, überwacht, wartet die Photovoltaikanlage
- Von wem wird das wirtschaftliche Risiko für den Betrieb der Anlage getragen

- Wie wird die Rückzahlung der entgegen genommenen Gelder gesichert
- Wer haftet im Zweifelsfall für Verluste
- Wie und durch wen werden die jährlichen Zinszahlungen bzw. die Rückzahlungen am Ende der Laufzeit durchgeführt
- Wer verwaltet die eingesammelten Gelder und führt darüber Buch

Es ist somit ersichtlich das eine Vielzahl an Faktoren in der vertraglichen Formulierung und am Beteiligungsmodell zu berücksichtigen sind.

Die Beteiligungskonstruktionen sind somit ein Weg der Finanzierung von Photovoltaikanlagen, um die Wirtschaftlichkeit dieser besser darstellen zu können und die Renditen zu erhöhen.

Der Grundgedanke von Beteiligungskonstruktionen ist somit, das für die Investition benötigte Kapital von einer Vielzahl von beteiligten Kapitalgebern aufzubringen.

Wenn die Photovoltaikanlage dann errichtet und in Betrieb ist, müssen mit den erzielten Erträgen die jährlichen Rückzahlungen erwirtschaftet werden. Diese jährlichen Rückzahlungen sind am Beginn zu vereinbaren. Die jährlichen Rückzahlungen können wie zuvor dargestellt entweder Mietgebühren von Photovoltaikmodulen oder Zinsen bzw. Annuitäten darstellen. Am Ende der Laufzeit muss das eingesetzte Kapital zurückgezahlt werden.

Zusammenfassung / Übersicht Sale-and-lease-back

Rechtsform

SLB ist keine direkte Rechtsform sondern nur eine Zusammenfassung von vielen Kauf- und Mietverträgen. Es gibt keine gesetzliche Typisierung des SLB, in der Vertragsfestlegung ist man relativ flexibel. Im Vertrag sollten jedenfalls Dauer des SLB, Höhe der Leasingrate, Ausstiegsmöglichkeiten/Rückkaufrecht festgelegt werden, sowie Regelungen zu Wartung, Versicherung, usw. getroffen werden.

Verwaltungsaufwand

Der Aufwand für Gründung und Betrieb ist sehr gering. Neben der einmaligen Vertragsausgestaltung ist zu Beginn lediglich die Unterfertigung der Verträge notwendig. Im laufenden Betrieb ist durch die Leasinggeber eine EKSt-Erklärung zu machen bzw. sind die Gewinne in der Einkommenssteuererklärung zu berücksichtigen.

Laufzeit	Es empfiehlt sich das Festlegen einer Mindestlaufzeit. Der Vertrag kann auf unbestimmte Zeit abgeschlossen werden oder auch auf einen definierten Zeitraum. Die Dauer richtet sich nach den Berechnungen der finanziellen Rückflüsse und wird zwischen 10 und 15 Jahren liegen. Für ein vorzeitiges Verkaufen der Photovoltaikmodule muss es Regelungen geben. Der Rückkaufwert sollte bereits im Vertrag festgelegt sein.
Stückelung	Die Höhe des Kaufpreises ist grundsätzlich frei wählbar, hängt im Wesentlichen von der Modulgröße/-leistung und dem aktuellen Marktpreis ab. Somit liegt die Stückelung bei derzeit ca. 500 Euro pro Modul mit ca. 250 Wp.
Verzinsung / Ertrag	Die festgelegte Leasingrate ist fix festgelegt, typischerweise in der Höhe von 1 – 5% des Gegenwertes der Photovoltaikmodule.
Form der Ausschüttung	Die Leasingrate entspricht entweder einer reinen Verzinsung oder inkludiert auch bereits eine aliquote Rückzahlung des Kaufpreises. Dementsprechend ist auch die Höhe des Restwertes nach Vertragsende festzulegen.
Haftung	Die volle Haftung trägt der Leasingnehmer, ebenso die Zuständigkeit für etwaige Wartungsarbeiten.
Risiko	Der Leasingnehmer wird eine Versicherung abschließen, um sein Risiko zu minimieren. Die Kosten dafür sind auch vom Leasingnehmer zu tragen.
Mitbestimmung	Auch wenn der Leasinggeber Eigentümer seiner Module ist, besteht keine Möglichkeit der Mitbestimmung. Wichtig ist eine eindeutige Zuordnung der einzelnen Module zu den Leasinggebern (z.B. über Seriennummer), ebenso eine technisch leichte Demontierbarkeit der Module. Diese dürfen nicht untrennbar miteinander verbunden sein, da die einzelnen Module unterschiedliche EigentümerInnen haben.
Hinweis Besteuerung	Die Erträge aus dem SLB-Geschäft sind nicht endbesteuert. Natürliche Personen müssen somit eine Einkommensteuererklärung machen. Wenn die Summe des Gewinnes aus selbständiger Tätigkeit unter 730 Euro pro Jahr liegt, fällt keine Einkommensteuer an. Darüber hinaus gibt es eine Einschleifregelung bis 1.460 Euro und erst danach volle Steuerpflicht zum Grenzsteuersatz

Zusammenarbeit EVU

Man könnte mit einem Stromlieferanten vereinbaren, dass LeasinggeberInnen, die dort KundIn sind oder werden, eine (zusätzliche) Stromgutschrift bekommen bzw. einen speziellen, ermäßigten Tarif.
Um auch eine möglichst hohe ökologische Wirkung zu erzielen, sollte eine etwaige Vereinbarung mit einem reinen Ökostromanbieter gemacht werden (Umweltzeichen „grüner Strom“).

Tabelle 8-3: Übersicht sale-and-lease-back Modell (Quelle: klima:aktiv Leitfaden, 2012)

Neben den Finanzierungsmodellen ist vor allem auch die Wahl der Organisationsform ein entscheidendes Kriterium.

8.4 Organisationsformen

8.4.1 Allgemeine steuerrechtliche Betrachtung des Betriebs von Photovoltaikanlagen

Für den Betrieb der Photovoltaikanlage ist des Weiteren wichtig, wie und unter welcher Organisationsform die Anlage betrieben wird.

Zunächst soll einmal der steuerrechtliche Bereich betrachtet werden. Hier sind grundsätzlich folgende Bereiche abzuklären:

- Abklärung ob Unternehmereigenschaft gegeben ist
- Ermittlung der Einkünfte – Einkunftsart
- Einkommensteuerliche Auswirkungen
- Sozialversicherungsrechtliche Konsequenzen – Gewerberecht

Um nun einen genaueren Überblick über die Unterschiede der dargestellten Eigenschaften und Auswirkungen zu haben, dienen die nachfolgenden Erläuterungen

Unternehmereigenschaft

Hierzu muss im Vorfeld klar sein, ob der Photovoltaikanlagenbetreiber ein Unternehmer oder eine Privatperson ist. Unternehmer ist, wer eine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit selbstständig ausübt. Voraussetzung ist eine regelmäßige und nicht nur gelegentliche Lieferung von Strom ins Netz, entweder als Volleinspeiser oder Überschusseinspeiser. Unternehmereigenschaft kann bereits dann gegeben sein, wenn beispielsweise Einkünfte aus Gewerbebetrieb, Landwirtschaft, Vermietung oder Betrieb gewerblicher Art einer Gemeinde erzielt werden. Dies bedeutet dann die Notwendigkeit der Versteuerung der Stromlieferung mit den üblichen Umsätzen.

Aus der Ansicht der Finanzverwaltung ist die Unternehmereigenschaft dann NICHT gegeben, wenn mit der Anlage insgesamt keine Gewinne erwirtschaftet werden. Es liegt „Liebhaberei“ vor und somit ist keine Unternehmereigenschaft gegeben. Die Unternehmereigenschaft ist laut derzeitiger Ansicht der Finanz aber auch nicht gegen, wenn der erzeugte Strom nicht deutlich höher ist als der für den Eigenbedarf notwendige Strom. Die Finanzverwaltung spricht von der doppelten Menge des Eigenbedarfs, wobei diese Ansicht aber sehr umstritten ist, da dies eine willkürliche Koppelung zum privaten Strombedarf ist.

Generell bedeutet die Lieferung von Strom aber eine unternehmerische Tätigkeit. Wenn der Betreiber bisher kein Unternehmer war, muss er einen Antrag auf Verzicht der Kleinunternehmerregelung (Regelbesteuerung) stellen, da der Umsatz von € 30.000 Euro im Regelfall nicht erreicht wird.

Diese Verzichtserklärung ist dann für 5 Jahre bindend. Die Vorgehensweise hierzu ist wie folgt:

- Fragebogen beim Finanzamt einreichen
- Antrag auf Regelbesteuerung bzw. auf Erteilung einer Umsatzsteuer-
- Identifikationsnummer – kurz UID-Nr. - stellen
- Finanzamt erteilt UID-Nummer mittels Bescheid
- Weiterleitung der UID-Nummer an den Stromabnehmer
- Damit kann zusätzlich zum Tarifentgelt die Umsatzsteuer vergütet werden
- Umsätze sind nach den allgemeinen Vorschriften zu versteuern
- Umsatzsteuersatz: Dieser beträgt für Stromlieferungen 20%

Es ist jedoch hier zu berücksichtigen, dass die Kleinunternehmerregelung zu beachten ist, die besagt, dass ein Unternehmer, der jährlich Umsätze bis zu € 30.000 Euro netto erreicht von der Entrichtung der Umsatzsteuer unecht befreit ist. Bei der Beurteilung der Umsatzgrenze sind auch die pauschalierten Umsätze aus einer Landwirtschaft (wenn vorhanden) in die Gesamtbetrachtung einzubeziehen.

Ist der Betreiber bereits Unternehmer mit Regelbesteuerung z.B. Gewerbetreibender oder Landwirt, der für Umsatzsteuerzwecke freiwillig Bücher führt, gibt es eine UID-Nummer und die Umsätze aus den Stromlieferungen werden mit den übrigen Umsätzen versteuert. Wichtig ist hierbei, dass auch schon vor dem Beginn der Stromlieferung für Vorbereitungshandlungen – also Ankauf der Anlage, Montage der Messeinrichtung etc. – der Vorsteuerabzug möglich ist. Bei der Überschusseinspeisung ist der Eigenverbrauch zu besteuern.

Landwirte haben hier eine Sondersituation, da sie meist eine Vollpauschalierung der Umsatz- und Einkommensteuer haben.

- bei Vorliegen einer Vorsteuerdoppeloption, dann kann ein Vorsteuerabzug erfolgen
- wenn mindestens 50% des erzeugten Stroms für den landwirtschaftlichen Betrieb genutzt werden, besteht Anspruch auf die 12%ige Umsatzsteuer. Als Nachweis hierfür wird die letzte Jahresstromabrechnung oder eine Bescheinigung des Finanzamtes herangezogen.

Bei Landwirten gibt es darüber hinaus noch weitere und oft sehr komplexe Situationen zu klären, dadurch wird nicht im Detail darauf eingegangen.

Ermittlung der Einkünfte – Einkunftsart

Im Regelfall handelt es sich um Einkünfte aus einem Gewerbebetrieb. Die Einkünfte von Photovoltaikanlagen Betreibern, die sonst nur nichtselbstständige Einkünfte haben, wird der Gewinn im Regelfall durch eine Einnahmen-Ausgabenrechnung ermittelt. Nach dem Zufluss-Abfluss-Prinzip werden nur Einnahmen die im Kalenderjahr zugeflossen sind erfasst. Ebenso finden nur Ausgaben, die im Kalenderjahr getätigt wurden Berücksichtigung. Es gibt jedoch eine Ausnahme und zwar, dass die Anschaffungskosten für das Anlagevermögen, wenn sie höher als €400 Euro sind, auf die Nutzungsdauer verteilt abgeschrieben werden müssen.

Photovoltaikanlagen auf vermietetem Objekt

Wenn der Strom direkt für dieses Objekt verwendet wird, muss eine Aufnahme ins Anlageverzeichnis erfolgen. Dachintegrierte Anlagen werden nach der Rechtsansicht auch als bewegliche Wirtschaftsgüter bewertet. Aufwendungen für die Photovoltaikanlage sind eigenes abnutzbares bewegliches Wirtschaftsgut. Dachkonstruktionen hierfür zählen zu den Anschaffungskosten des Gebäudes.

Beteiligungsmodelle

Bei Beteiligungsmodellen beteiligen sich Privatpersonen an Firmen, die Photovoltaikanlagen betreiben. Im Wesentlichen sind die folgenden Varianten denkbar:

- Echter Stiller Gesellschafter > Einkünfte Kapitalvermögen
- Unechter Stiller Gesellschafter > Einkünfte Gewerbebetrieb
- Kommanditist einer KG oder GmbH & Co KG > Einkünfte Gewerbebetrieb
- GmbH – Gesellschafter > Einkünfte Kapitalvermögen

Einkommenssteuerliche Auswirkungen

Zu den Einkommenssteuerlichen Auswirkungen können generell keine pauschalen Aussagen gemacht werden, da es von Unterschiedlichen Faktoren abhängt, wie beispielsweise:

- Einzelperson
- Alleinverdiener
- Mitunternehmerschaften zwischen Ehegatten oder
- sonstige Personengesellschaften (z.B. OG)
- Kapitalgesellschaft z.B. GmbH
- Körperschaftssteuersatz 25%
- andere Einkünfte

Des Weiteren soll der Vollständigkeit halber erwähnt sein, dass die Anschaffung von Photovoltaikanlagen bei Privatpersonen, die diese Anlage nur selbst nutzen, als Sonderausgaben (Wohnraumschaffung, Wohnraumsanierung) im Rahmen des Höchstbetrages von € 2.920,- Euro berücksichtigt werden können.

Sozialversicherungsrechtliche Konsequenzen

Ist das Betreiben der Photovoltaikanlage als landwirtschaftliche Nebentätigkeit zu werden, dann zählt diese Nebentätigkeit zu den gesondert beitragspflichtigen Nebentätigkeiten bei der Sozialversicherungsanstalt der Bauern. Es wird sich aber im Regelfall um Einkünfte aus Gewerbebetrieb handeln, die nicht bei der Sozialversicherung der Bauern pflichtig sind, sondern als „Neue Selbstständige“ bei der Gewerblichen Sozialversicherung. Dort tritt allerdings erst Versicherungspflicht ein, wenn die Versicherungsgrenzen (€ 6.453,36 Euro nur aus Photovoltaik oder € 4.515,12 Euro wenn noch andere Einkünfte vorhanden sind) überschritten werden. Die Beitragsgrundlage wird von den steuerlichen Einkünften abgeleitet.

Gewerberecht

Die Stromlieferungen aus Photovoltaikanlagen sind ausdrücklich von der Gewerbeordnung ausgenommen.

8.4.2 Organisationsformen für die Umsetzung von PV-Bürgerbeteiligungsanlagen

Für die Umsetzung von Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsanlagen gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, beispielsweise können auch Gemeinden selbst Photovoltaikanlagen betreiben.

Aus Umsatzsteuerrechtlicher Sicht gestaltet sich die Stromlieferung durch Gemeinden an den Netzbetreiber wie folgt:

- Die Gemeinde ist Körperschaft öffentlichen Rechts
- Unternehmer ist, wer eine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit selbständig ausübt

Gemeinden – als Körperschaften öffentlichen Rechts – sind nur im Rahmen ihrer Betriebe gewerblicher Art (mit bestimmten Ausnahmen) und ihrer land- und forstwirtschaftlichen Betriebe Unternehmer und somit gewerblich oder beruflich tätig. Beispiele hierfür sind z.B. Mehrzweckhallen, Turnsäle und steuerpflichtige Vermietung.

Privatwirtschaftliche Tätigkeit von Gemeinden bei Stromlieferung liegt dann vor, wenn die nachhaltige privatwirtschaftliche Tätigkeit von wirtschaftlichem Gewicht (Umsatz größer €2.900,-) ist. Diese Tätigkeit muss sich allerdings von der Gesamtbetätigung der Körperschaft öffentlichen Rechts eindeutig abgrenzen lassen.

Gemeinden als Körperschaften öffentlichen Rechts unterliegen mit ihren Betrieben gewerblicher Art der unbeschränkten Körperschaftssteuerpflicht. Jeder dieser Betriebe ist eigenes Steuersubjekt. Im Regelfall wird zur Gewinnermittlung hierbei eine Einnahmen-Ausgaben Rechnung durchgeführt und die Gewinner unterliegen dann einer Körperschaftssteuer von 25%.

Bestehende Bürgerkraftwerke sind vorwiegend in folgenden Rechtsformen organisiert:

- Genossenschaft
- Offene Gesellschaft (OG)
- Kommanditgesellschaft (KG)

Ein Vorteil von Personengesellschaften sind vor allem die geringen Gründungskosten sowie der Wegfall der Körperschaftssteuer bzw. einer Mindestkörperschaftssteuer. Die Erträge selbst müssen jeweils von den einzelnen Teilhabern, versteuert werden. Somit können sowohl natürliche als auch juristische Personen zusammenwirken um Anlagen zu errichten und zu betreiben.

Was jedoch bei den unterschiedlichen rechtlichen Varianten zu beachten ist soll in den nachfolgenden Abschnitten kurz dargestellt werden. Es werden die unterschiedlichen Möglichkeiten aufgezeigt und welche Vor- und Nachteile mit der einen oder anderen Lösung entstehen können. Vor allem betreffend Haftungsfragen und rechtlichen Gesichtspunkten.

Eigenschaften Verein

Ein Verein bezeichnet per Definition eine freiwillige und auf Dauer angelegte Vereinigung von natürlichen und/oder juristischen Personen zur Verfolgung eines bestimmten Zwecks, die in ihrem Bestand vom Wechsel ihrer Mitglieder unabhängig ist. Ein Verein muss somit einen ideellen Zweck verfolgen. Ein Verein muss aus mindestens zwei Personen bestehen und kann zwar erwerbswirtschaftlich tätig werden, darf aber nicht auf Gewinn ausgerichtet sein. Große Vereine (ab 1 Million Euro Jahresumsatz) sind bilanzpflichtig. Jeder Verein erhält eine Vereinsregisterzahl und muss diese auch bei Veröffentlichungen und Schriftverkehr angeben. Für Streitigkeiten innerhalb des Vereins muss eine Schlichtungsstelle benannt werden. Nach der Bundesabgabenordnung werden unter engen Voraussetzungen von der Finanzbehörde Gemeinnützigkeit, Mildtätigkeit oder kirchliche Zwecke zugestanden, was bestimmte Begünstigungen, wie beispielsweise steuermildernde Spenden zur Folge hat. Für das Finanzamt gibt es auch Personengruppen und nicht rechtsfähige Vereine, die zwar nicht im Vereinsregister eingetragen, aber so organisiert und fortbestehend sind. Sie kommen als Körperschaftssteuersubjekte in Betracht, deren Veranlagung nicht einer Person zugeordnet werden kann.

Eigenschaften Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR)

An einer Gesellschaft nach bürgerlichem Recht beteiligen sich zwei oder mehrere natürliche Personen oder Gesellschaften. Sie bringen ihre Arbeitskraft oder Vermögensgegenstände zum gemeinsamen Nutzen ein. Praktischer Anwendungsbereich sind Arbeitsgemeinschaften (ARGE) die sich beispielsweise zur Umsetzung größerer Bauprojekte zusammenschließen. Im Gegensatz zu einer Kapitalgesellschaft (GmbH, AG) ist kein Stammkapital erforderlich. Es muss also von den Gesellschaftern anlässlich der Gründung kein Bargeld aufgebracht werden.

Die Gesellschafter haften persönlich und unbeschränkt, das heißt mit dem gesamten Betriebs- und Privatvermögen und ohne Betragsbeschränkung. Die Vertretung der Gesellschaft steht im Zweifel allen Gesellschaftern gemeinsam nach dem Mehrheitsprinzip zu.

Eigenschaften Offene Gesellschaft (OG)

Die Offene Gesellschaft ist eine Personengesellschaft, die eines Gesellschaftervertrags und der Eintragung ins Firmenbuch bedarf. Die Gesellschafter haften persönlich und unbeschränkt.

Eine Offene Gesellschaft kann zu jedem erlaubten unternehmerischen wie auch nicht-unternehmerischen Zweck gegründet werden, einschließlich zu freiberuflicher sowie land- und forstwirtschaftlicher Tätigkeit. Da eine OG auch einen nicht-unternehmerischen, ideellen Zweck verfolgen kann, kann von der Rechtsform nicht automatisch auf das Vorliegen der Unternehmereigenschaft geschlossen werden. Vielmehr hängt die Unternehmereigenschaft der OG von ihrer unternehmerischen Tätigkeit ab, daher können Offene Gesellschaften nur Unternehmer gemäß §1 UGB sein.

Eigenschaften Kommanditgesellschaft (KG)

Eine Kommanditgesellschaft (KG) nach österreichischem Recht ist eine Personengesellschaft, in der sich zwei oder mehr natürliche Personen oder juristische Personen zu einem beliebig erlaubten Zweck (einschließlich freiberuflicher sowie land- und forstwirtschaftlicher Tätigkeit) unter einer gemeinsamen Firma zusammengeschlossen haben. Es muss hierbei jedoch mindestens ein Gesellschafter ein Kommanditist und ein weiterer Gesellschafter ein Komplementär sein. Der Komplementär haftet persönlich und unbeschränkt, nur die Haftung der Kommanditisten ist begrenzt.

Eigenschaften Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)

Eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung ist eine juristische Person des Privatrechts und zählt zur Gruppe der Kapitalgesellschaften. Charakteristisch für die GmbH ist, dass ihre Gesellschafter mit Stammeinlagen am Stammkapital beteiligt sind und für diese Einlageleistung Geschäftsanteile erhalten. Darüber hinaus treffen sie grundsätzlich keine weiteren vermögensrechtlichen Pflichten und sie haften grundsätzlich nicht für Gesellschaftsverbindlichkeiten. Die GmbH ist in Österreich die am häufigsten gewählte Rechtsform, vor allem in Klein- und Mittelunternehmen. Als juristische Person ist die GmbH rechtsfähig und kann daher einiges an Vermögen besitzen, Vertragspartnerin sein und kann sowohl klagen als auch geklagt werden. Anders als Personengesellschaften (OG, KG, etc.) ist sie Unternehmerin kraft Rechtsform und besitzt unabhängig vom tatsächlichen Betrieb eines Unternehmens Unternehmereigenschaft. Jede GmbH muss zwingend über eine Generalversammlung und eine Geschäftsführung verfügen. Die GmbH wird durch einen Geschäftsführer vertreten. Ein Gesellschafter an der GmbH ist mit jedem Geschäftsanteil mit Gesellschaftsrechten und -pflichten verbunden. Über seinen Geschäftsanteil kann der Gesellschafter grundsätzlich frei verfügen, sofern der Gesellschaftsvertrag nichts anderes bestimmt. Die Übertragung von Geschäftsanteilen auf weitere Personen ist möglich, bedarf aber eines Notariatsaktes.

Die Hauptverpflichtung jedes Gesellschafters ist die Leistung seiner Stammeinlage. Leistet ein Gesellschafter seine Einlage nicht, so kann er unter bestimmten Voraussetzungen aus der Gesellschaft ausgeschlossen werden. Weitere vermögensrechtliche Pflichten treffen ihn grundsätzlich nicht, insbesondere haftet er nur in seltenen Fällen für Gesellschaftsverbindlichkeiten. Die Gesellschaft selbst haftet mit ihrem gesamten Vermögen, während die Gesellschafter nach Leistung ihrer Einlage gar nicht haften. Beschränkt haftet daher nur der Gesellschafter und zwar mit seiner Einlage und nicht mit seinem Privatvermögen.

Eigenschaften GmbH & Co KG

Die so genannte Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie Kommanditgesellschaft (GmbH & Co. KG) ist eine Sonderform der Kommanditgesellschaft (KG) und somit eine Personengesellschaft. Anders als bei einer typischen KG ist der persönlich und unbegrenzt haftende Gesellschafter (Komplementär) keine natürliche Person, sondern eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH). Ziel dieser gesellschaftsrechtlichen Konstruktion ist es, Haftungsrisiken für die hinter der Gesellschaft stehenden Personen auszuschließen oder zu begrenzen.

Sie verbindet somit die Vorteile einer KG mit der GmbH.

Eigenschaften Aktiengesellschaft (AG)

Die Aktiengesellschaft ist neben der GmbH eine von zwei Formen der Kapitalgesellschaft. Die rechtlichen Grundlagen finden sich im Aktiengesetz. An der Gründung einer AG müssen sich eine oder mehrere Personen beteiligen, die Aktien gegen eine Einlage übernehmen. Das Gesellschaftsvermögen einer AG nennt man Grundkapital oder auch Nominale und muss mindestens €70.000 Euro betragen und in Aktien zerlegt sein. Es wird durch die Übernahme der Aktien durch den oder die Gründer aufgebracht. Die Haftung der AG ist auf das Gesellschaftsvermögen beschränkt.

Eine AG ist üblicherweise zu komplex für Photovoltaikprojekte. Bietet sich nur dann an, wenn sie schon vorhanden ist.

8.4.3 Zusammenfassung und Empfehlungen zu den Organisationsformen

In den vorhergehenden Abschnitten sind nun die unterschiedlichsten Möglichkeiten dargestellt die nun theoretisch für Bürgerbeteiligungsanlagen möglich sind. Jedoch muss auch in Betracht gezogen werden, dass bei der Gründung von Unternehmen für Photovoltaikbürgerbeteiligungsanlagen unterschiedliche zusätzliche Kosten entstehen, die sich dann in weiterer Folge auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage auswirken.

Nicht zu vergessen unterschiedliche Haftungsfragen, die sich bei den Unternehmen stellen, welche für die meisten Bürger eventuell abschreckend wirken können, wenn es um die Beteiligung an einem Photovoltaikprojekt geht.

Sinn hinter einem Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsprojekt sollte nämlich in erster Linie sein, denn Bürgern einerseits Alternativen zu den herkömmlichen Anlageformen zu bieten mit einer vergleichbaren Rendite und andererseits ihnen die Verwirklichung einer Photovoltaikanlage ermöglichen ohne dass dafür eigene Dachflächen verbaut werden müssen.

Aus der Prüfung der unterschiedlichen Organisationsformen ist man im vorliegenden Projekt zu dem Konsens gekommen, dass der größte Vorteil und Mehrwert eines Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsprojekts auf alle Fälle dann gegeben ist, wenn es die Gemeinde selber durchführt. Wenn die Gemeinde das Projekt aufgrund beispielsweise mangelnder Ressourcen nicht selbstständig durchführen möchte, wird wenn dann die Gründung einer GmbH empfohlen. Die Struktur stellt sich in diesem Fall wie folgt dar:

- für die Errichtung und den Betrieb der Photovoltaikanlage wird eine GmbH bzw. Betreiber-GmbH gegründet
- für die Aufbringung des Kapitals zur Realisierung der Anlage müssen sich Bürger beteiligen
- die Bürger sind in diesem Fall „Echte“ stille Beteiligte an der GmbH
- sie halten „Echte“ stille Beteiligungen am Betrieb der Photovoltaikanlage
- die Haftung ist auf die Einlage beschränkt
- Gewinnbeteiligung erfolgt am Ertrag der Photovoltaikanlage
- es wird ein ergebnisunabhängiger (garantierter) jährlicher Gewinnanteil ausbezahlt
- dieser Gewinnvoraus wird in einem gewissen Prozentsatz der geleisteten Kapitaleinlage gewährleistet
- nach einer Laufzeit von 13 Jahren erhalten die beteiligten Bürger die Kapitaleinlage / das Beteiligungskapital zurück

Wie an den Eigenschaften und Möglichkeiten zur Gründung einer GmbH mit stillen Beteiligungen durch die Bürger erkannt werden kann, wäre dies eine gute Struktur um Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsanlagen zu gestalten. Jedoch dürfen auch hier unterschiedliche Kosten nicht vernachlässigt werden, die sich folglich auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage auswirken, wie beispielsweise Gründungskosten, Verwaltung, Sachbearbeitung, eventuelle Mieten etc.

Deswegen empfiehlt es sich, das Bürgerbeteiligungsprojekt durch die betreffende Gemeinde umzusetzen.

In weiterer Folge sollen nun ein paar Faktoren dargestellt werden, welche Vorteile es haben kann, wenn die Gemeinde das Bürgerbeteiligungsprojekt selber durchführt anstatt eine GmbH dafür gründen zu müssen:

- (1) die Gemeinde besitzt die Dachfläche auf der die Photovoltaikanlage errichtet werden soll meistens selber und daher entfallen zusätzliche Kosten in form von Miete
- (2) Die Gemeinde besitzt das Gebäude auf dem die Anlage errichtet werden soll selber, welches auch entsprechend versichert ist und die Anlage mitversichert werden kann. Andernfalls müsste eine eigene Versicherung für die Photovoltaikanlage abgeschlossen werden, denn wenn sie aus einem „externen“ Unternehmen auf fremden Eigentum errichtet wird ist die Situation betreffend Versicherung etc. eine andere
- (3) Aufwendungen für eine eigene Buchhaltung, Steuerberatung entfallen, da sie die Gemeinde aus der eigenen Verwaltung mitbetreuen kann

Dies sind nun einige Gründe, die im Falle eine Unternehmensgründung mit zusätzlichen Kosten verbunden wären und sich negativ auf die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaikanlage auswirken würden, die für die Organisation der Bürgeranlage aus der Gemeinde sprechen sollen. In weiterer Folge werden die Faktoren der Wirtschaftlichkeit näher erläutert, ebenso wie der Betrieb der Photovoltaikanlage in der Gemeinde durchgeführt werden könnte.

8.5 Businessplanung und Modelle zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit

Es wurde nun in den vorhergehenden Abschnitten dargestellt, dass es unterschiedliche Möglichkeiten in der Gestaltung der richtigen Organisationsform für eine Bürgerbeteiligungsanlage gibt und auch die Frage der Wirtschaftlichkeit von vielen unterschiedlichen Faktoren abhängt wurde ein Modell für Gemeinden auf Basis eines Berechnungstools entwickelt, um einerseits eine geeignete Struktur eines Bürgerbeteiligungsmodells zu entwerfen und andererseits die auf die Wirtschaftlichkeit einflussnehmenden Faktoren darzustellen.

Für die Bürger, die sich an einem Photovoltaikprojekt beteiligen und Anteile an der Anlage erwerben, sind zumeist die folgenden Faktoren ausschlaggebend für eine positive Entscheidung:

- Vergleichbarkeit mit Kleinanlageformen bei entsprechender Laufzeit
- Sicherheit der Anlageform
- Transparenz der Anlageform

Daher ist es bei der Entwicklung eines Geschäftsmodells für eine Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsanlage wichtig, Orientierungspunkte zu wählen, die mit herkömmlichen Anlageformen vergleichbar sind. Als Orientierung wurde hier der Bausparvertrag gewählt, woraus sich ein anzustrebendes Mindestergebnis eines Bürgerkraftwerkes ergibt, welches zumindest dem Zinsertrag eines Bausparvertrages mit langfristiger Bindung entspricht. Die untere Kapitalertragsgrenze sollte somit bei mindestens 3% liegen, was gleichzeitig auch als Mindestmaß für die Rendite des erworbenen Anteilswerts angestrebt werden soll. Dies ist notwendig, um einen entsprechenden Anreiz für die Bürger zur Beteiligung schaffen zu können.

Als Auszahlungsmodell wurde die jährliche Auszahlung der Erlöse, die sich aus dem Anlagenbetrieb ergeben gewählt, unter Berücksichtigung der Aufwände für Wartung, Reparatur, kaufmännische Betreuung, Versicherung und Abschreibung. Die jährliche Auszahlung der Erlöse bei entsprechender Rendite soll somit auch als eine von der Inflation unabhängige Möglichkeit gelten, um den Anteilseignern eine Alternative zu Sparbüchern, Bausparverträgen, etc. bieten zu können. Zur Berechnung wurden 20 Jahre herangezogen, allfällige Zusatzeinnahmen jenseits der 20 Jahre wurden nicht berücksichtigt, obwohl eine Photovoltaikanlage eine zu erwartende Lebensdauer von 25 bis 30 Jahren hat. Faktoren wie Lebensdauer und Leistungsabfall über bzw. nach einer gewissen Lebensdauer sind schwer kalkulierbar, daher hat man sich auf die Berücksichtigung von 20 Jahren festgelegt.

Um die Wirtschaftlichkeit über diesen Zeitraum auch darstellen zu können, wurde für die Betrachtung der Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsanlage nun das Volleinspeise-Modell gewählt, denn auf diese Art und Weise lässt sich das Modell mit Beteiligungen, Zeiträumen, Renditen etc. für die Anlage einfacher und übersichtlicher kalkulieren und darstellen. Die produzierte Strommenge und auch die Einspeiseerlöse durch den Ökostromtarif sind bei diesem Modell kalkulierbar.

Alle weiteren Modelle wie beispielsweise Überschusseinspeisung oder Eigenverbrauch mit Speichersystemen können schwer kalkuliert und nur sehr theoretisch abgeschätzt werden. Eine potentielle Rendite für die Anteilseigner ist ebenso schwer abschätzbar.

Eine konkrete Organisationsform für die Beteiligung an der Anlage wurde nicht gewählt, da wie bereits erwähnt, die Ausgangslage im vorliegenden Berechnungsmodell so ist, dass eine Gemeinde mit Beteiligung ihrer Bürger eine Photovoltaikanlage errichtet. Die Gemeinde ist somit auch Anlagenbetreiber.

8.5.1 Businessmodell für Photovoltaik Bürgerbeteiligungsanlagen

Da nun das gewählte Modell in der Art und Weise gewählt wurde, dass die Gemeinde selber eine Bürgerbeteiligungsanlage errichtet und betreibt, soll nun im vorliegenden Abschnitt dargestellt werden, wie das Modell im Detail aussieht.

➤ *Allgemeiner Rahmen für die Umsetzung der Anlage*

Die betreffende Gemeinde wird nun Errichter und Betreiber der Photovoltaikanlage sein. Die Anlage wird auf dem Dach eines gemeindeeigenen Gebäudes umgesetzt. Die Anlage wird über ein Bürgerbeteiligungsmodell finanziert und somit erfolgt die aktive Einbindung der Bevölkerung in die Errichtung einer alternativen umweltfreundlichen Energieerzeugungsanlage in der eigenen Wohngemeinde. Seitens der Gemeinde wird die für die Errichtung der Anlage notwendige Dachfläche zur Verfügung gestellt. Die Finanzierung der Anlage wird über die Beteiligung von Bürgern aufgebracht, wozu den Bürgern, die sich an der Anlage beteiligen, Beteiligungsscheine ausgestellt werden. Diese Beteiligungsscheine stellen eine Urkunde dar, in der der Gesamtwert der Beteiligung vermerkt ist.

➤ *Rahmen für die Beteiligungen*

Wenn sich ein Bürger nun an der Photovoltaikanlage beteiligt, verpflichtet er sich einen Anteil zu übernehmen, wobei sich die genaue Höhe des Anteils aus der Anlagengröße, der Investitionskosten und der Anzahl an Anteilen ergibt.

Der Betrieb der Photovoltaikanlage erfolgt durch die Gemeinde im Rahmen eines eigenen selbständigen Teilbetriebes, für welchen ein gesonderter Rechnungskreis einzurichten ist. Die Inhaber der Beteiligungsscheine sind am Gewinn dieses Teilbetriebes beteiligt. Auf den einzelnen Beteiligungsschein entfällt ein – seinem Verhältnis zum Gesamtnennbetrag aller Beteiligungsscheine – entsprechender aliquoter Anteil.

Daraus ergibt sich für den Beteiligten ein Anteil am Gewinn des Teilbetriebs „Photovoltaikanlage“ mit beispielsweise 2,50% (ist abhängig von der Wirtschaftlichkeitsvariante der Anlage). Die Beteiligung erfolgt lediglich am Betrieb der Anlage und nicht am Unternehmenswert oder am Vermögen.

Die Gewinnbeteiligung setzt sich zusammen aus einem ergebnisunabhängigen Gewinnvoraus des übernommenen Nennbetrages sowie einen allfälligen Gewinnanteil am gegenständlichen Teilbetrieb bei Beendigung der Beteiligung. Falls nun die Anlage höhere Gewinne aus dem Teilbetrieb abwirft als im Gewinnvoraus kalkuliert und jährlich an die Beteiligten ausbezahlt wurde, wird dieser Gewinnanteil auf die Beteiligten aliquot aufgeteilt. Nach Beendigung des Beteiligungszeitraums wird der Anteil gemäß Beteiligungsschein an die jeweiligen Beteiligten wieder ausbezahlt.

8.5.2 Entwicklung eines Berechnungsmodells zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit

Um nun darstellen zu können unter welchen Voraussetzungen eine Bürgerbeteiligungsanlage auf Basis dieser Randbedingungen wirtschaftlich ist und wie die Anteilsvergabe aufgebaut sein kann, wurde folgender Rahmen festgelegt:

- Wie soeben dargestellt, ist das Bürgerbeteiligungsmodell für Gemeinden ausgelegt, deren Bürger sich mittels Anteilen an der Gemeindeanlage beteiligen können
- Für das Berechnungsmodell ist es notwendig, eine Anlagengröße festzulegen. Im vorliegenden Fall wurde eine 20 kW_{peak} Aufdach-Anlage gewählt. Die Wahl viel deswegen auf die dargestellte Anlagengröße und –art, da sich häufig die Dächer gemeindeeigener Gebäude für die Installierung von Photovoltaikanlagen eignen – ob es sich nun um das Gemeindeamt, die Schule, den Turnsaal oder beispielsweise eine Sportplatztribüne handelt und die Dächer meist groß genug sind um eine 20 kW_{peak} Anlage unterzubringen.
- Seitens der Investitionskosten wurden aktuelle Angebote miteinander verglichen
- Aus der Investitionskostensumme sowie der Anzahl an interessierten BürgerInnen ergibt sich dann der Betrag für die Anteile. Im vorliegenden Berechnungsmodell beträgt somit die Höhe der Investitionskosten der 20 kW_{peak} Photovoltaikanlage € 32.000,-. Theoretisch könnten nun 32 Anteilsscheine zu je 1.000 EUR ausgegeben werden, jedoch werden in weiterer Folge unterschiedliche Varianten durchberechnet, welche beispielsweise auch den Erhalt von Investitionskostenzuschüssen berücksichtigen, was den Betrag der Anschaffung sowie auch die Anzahl der Anteile reduziert.

- Für die Anlage ist eine jährliche Stromernte von 20.000 kWh veranschlagt.

Um nun basierend auf diesen Annahmen und Ausgangsparametern die Wirtschaftlichkeit des Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsmodells darstellen zu können, wurden unterschiedliche Varianten ermittelt. Für die Berechnung der Varianten wurde ein eigenes Excel-Tool entworfen, welches zum Download auf der PV-Burgenland Homepage <http://www.pv-burgenland.at/> zur Verfügung steht. Das Berechnungstool ist wie folgt aufgebaut:

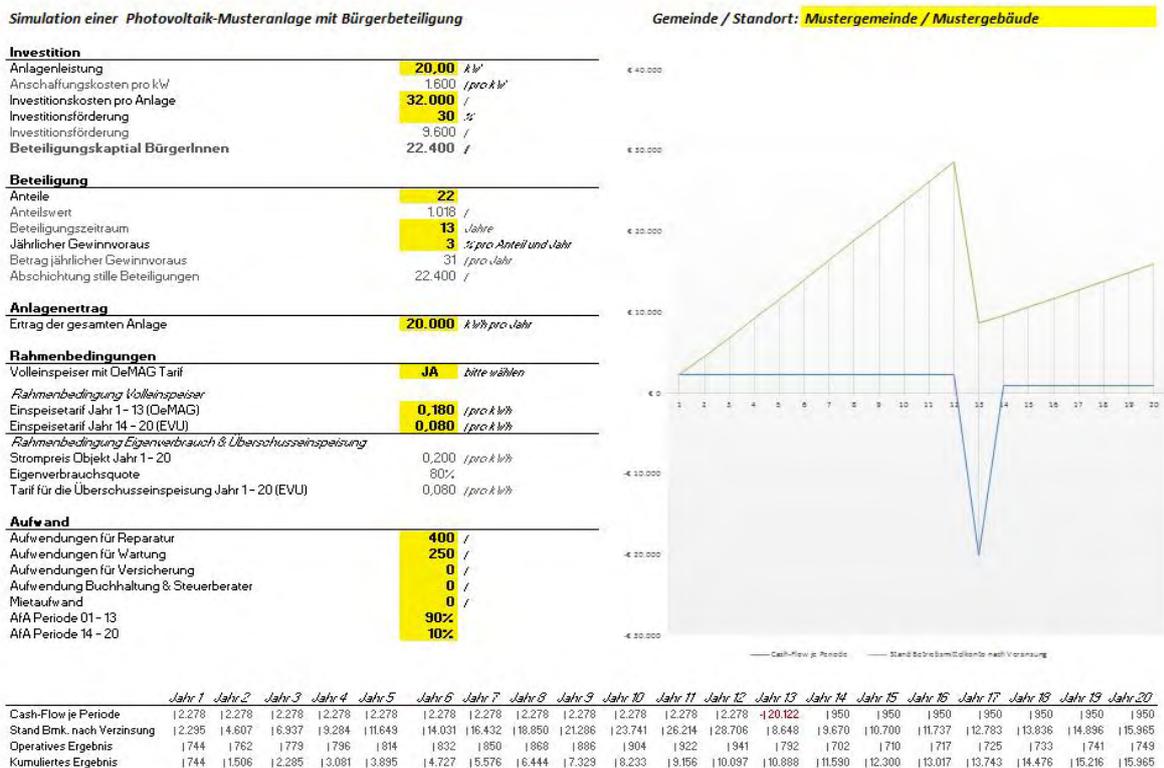


Abbildung 8-2: Darstellung Berechnungsmodell (Quelle: EEE GmbH 2014)

➤ **Variante 1 (30/18/8) :**

Bei der ersten Berechnungsvariante wird davon ausgegangen, dass die Photovoltaikanlage einen positiven Bescheid zum Erhalt eines Ökostromtarifs erhält. Dieser gilt für 13 Jahre. Somit wird bei der Kalkulation zwischen zwei Tarifstufen unterschieden und zwar Tarifstufe 1 welche für 13 Jahre gilt und den, für das entsprechende Jahr, gültigen gesetzlichen Einspeisevergütungen entspricht und der Tarifstufe 2 welche für den Zeitraum nach Ablauf der Tarifstufe 1 eingesetzt wird.

Die Tarifstufe 2 orientiert sich am langjährigen Trend des Anstiegs der Strompreise und der darauf aufbauenden rechnerischen Prognose auf Basis aktueller marktüblicher Einspeisetarife.

Für die Variante 1 wurde nun einmal als Berechnungsgrundlage der im Vorjahr geltende Einspeisetarif mit 18,12 Cent/kWh herangezogen angenommen um auch eine Vergleichbarkeit des Einflusses der Einspeisetarife neben den Investitionskosten und -zuschüssen aufzeigen zu können. Des Weiteren wurde ein Investitionskostenzuschuss von 30% kalkuliert. Diese Tarife und Investitionskostenzuschüsse wurden deswegen auch in dieser Konstellation gewählt, da diese auch Ausgangsbasis für das entwickelte Photovoltaik Bürgerbeteiligungsmodell für ökoEnergiewandgemeinden und Gemeinden im gesamten Burgenland waren. Das Berechnungsmodell und die Details für die Variante 1 lassen sich nun wie folgt darstellen:

Investition	
Anlagenleistung [kW]	20,00
Anschaffungskosten pro kW [€/kW]	€ 1.600
Investitionskosten der Anlage [€]	€ 32.000
Investitionsförderung in %	30%
Investitionsförderung [€]	€ 9.600
Beteiligungskapital BürgerInnen [€]	€ 22.400

Beteiligung	
Anteile	22
Anteilswert [€]	€ 1.018
Beteiligungszeitraum [Jahre]	13
Jährlicher Gewinnvoraus [% pro Anteil und Jahr]	3,0%
Betrag jährlicher Gewinnvoraus [€/Jahr]	€ 31

Rahmenbedingungen	
Einspeisetarif Jahr 1 - 13 [€/kWh]	€ 0,18
Einspeisetarif Jahr 14 - 20 [€/kWh]	€ 0,08
Ertrag der gesamten Anlage [kWh/a]	20.000

Aufwand	
Aufwendungen für Reparatur	€ 400
Aufwendungen für Wartung	€ 250
AfA Bemessungsgrundlage	€ 22.400
Abschreibungsdauer [Jahre]	20
AfA Periode 01 - 13	90%
AfA Periode 14 - 20	10%

Tabelle 8-4: Details zur Wirtschaftlichkeitsberechnung der Variante 1 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)

An den dargestellten Berechnungsparametern kann betreffend der Beteiligungen nun gesehen werden, dass sich aus der Konstellation aus den Investitionskosten von 1.600 €/kW_{peak} und dem Investitionskostenzuschuss von 30% nun eine Anzahl an möglichen Anteilen für die Bürgerbeteiligungen von 22 Stück ergibt. Es ist nun seitens des Errichters zu definieren, ob dies nun bedeutet, dass sich an der Bürgeranlage 28 Personen beteiligen dürfen oder ob es möglich ist, dass ein Bürger auch mehrere Anteile an der Anlage erwirbt. Der Anteilswert ist wie dargestellt € 1.018,-. Der Beteiligungszeitraum ist mit 13 Jahren festgelegt, was der Dauer der Einspeisetarifförderung entspricht. Für das jährliche Gewinnvoraus, für die beteiligten Bürger, wurde ein Anteil von 3% angenommen.

Nach der Gegenüberstellung der Kosten und Erlöse der Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsanlage kann in weiterer Folge dargestellt werden ob die Anlage mit der Variante 1 wirtschaftlich ist oder nicht.

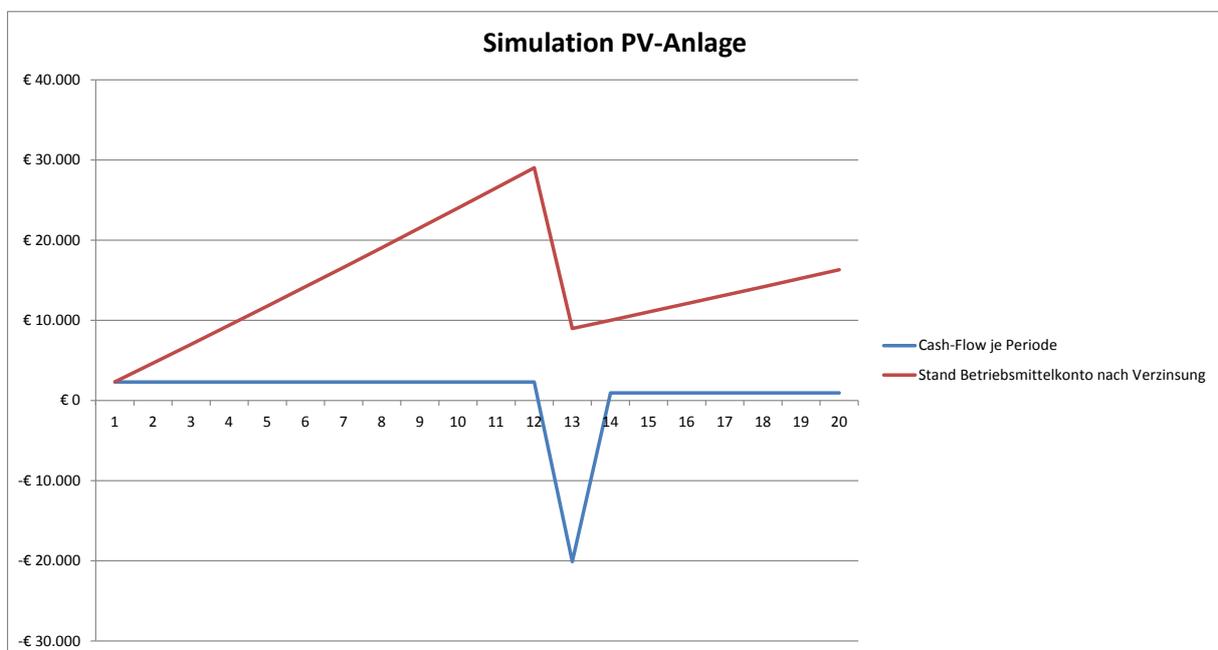


Abbildung 8-3: Darstellung der Wirtschaftlichkeit der Variante 1 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)

An der Abbildung kann erkannt werden, dass mit der Variante 1 ein positives Ergebnis erzielt werden kann und die Anlage mit diesem Modell unter den dargestellten Rahmenbedingungen und Parametern wirtschaftlich ist. Es kann genau erkannt werden, dass im 13. Jahr die Anteile aus den Bürgerbeteiligungen zur Gänze wieder zurückbezahlt werden können und die Einnahmen aus der Stromlieferung der Photovoltaikanlage stehen für den Rest ihrer Lebensdauer zugunsten der Gemeinde.

➤ Variante 2 (30/12/8):

Bei der zweiten Berechnungsvariante wird davon ausgegangen, dass die Photovoltaikanlage einen positiven Bescheid zum Erhalt eines Ökostromtarifs erhält. Dieser gilt für 13 Jahre. Somit wird bei der Kalkulation zwischen zwei Tarifstufen unterschieden und zwar Tarifstufe 1 welche für 13 Jahre gilt und den für das entsprechende Jahr gültigen gesetzlichen Einspeisevergütungen entspricht und der Tarifstufe 2 welche für den Zeitraum nach Ablauf der Tarifstufe 1 eingesetzt wird. Die Tarifstufe 2 orientiert sich am langjährigen Trend des Anstiegs der Strompreise und der darauf aufbauenden rechnerischen Prognose auf Basis aktueller marktüblicher Einspeisetarife. Für die Variante 2 wurde der für das Jahr 2014 gültige Einspeisetarif von 12,50 Cent/kWh herangezogen und ebenfalls ein Investitionskostenzuschuss von 30%.

Das Berechnungsmodell und die Details für die Variante 2 lassen sich nun wie folgt darstellen:

Investition	
Anlagenleistung [kW]	20,00
Anschaffungskosten pro kW [€/kW]	€ 1.400
Investitionskosten der Anlage [€]	€ 32.000
Investitionsförderung in %	30%
Investitionsförderung [€]	€ 9.600
Beteiligungskapital BürgerInnen [€]	€ 22.400

Beteiligung	
Anteile	19
Anteilswert [€]	€ 1.032
Beteiligungszeitraum [Jahre]	13
Jährlicher Gewinnvoraus [% pro Anteil und Jahr]	3,0%
Betrag jährlicher Gewinnvoraus [€/Jahr]	€ 31

Rahmenbedingungen	
Einspeisetarif Jahr 1 - 13 [€/kWh]	€ 0,125
Einspeisetarif Jahr 14 - 20 [€/kWh]	€ 0,08
Ertrag der gesamten Anlage [kWh/a]	20.000

Aufwand	
Aufwendungen für Reparatur	€ 400
Aufwendungen für Wartung	€ 250
AfA Bemessungsgrundlage	€ 22.400
Abschreibungsdauer [Jahre]	20
AfA Periode 01 - 13	90%
AfA Periode 14 - 20	10%

Tabelle 8-5: Details zur Wirtschaftlichkeitsberechnung der Variante 2 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)

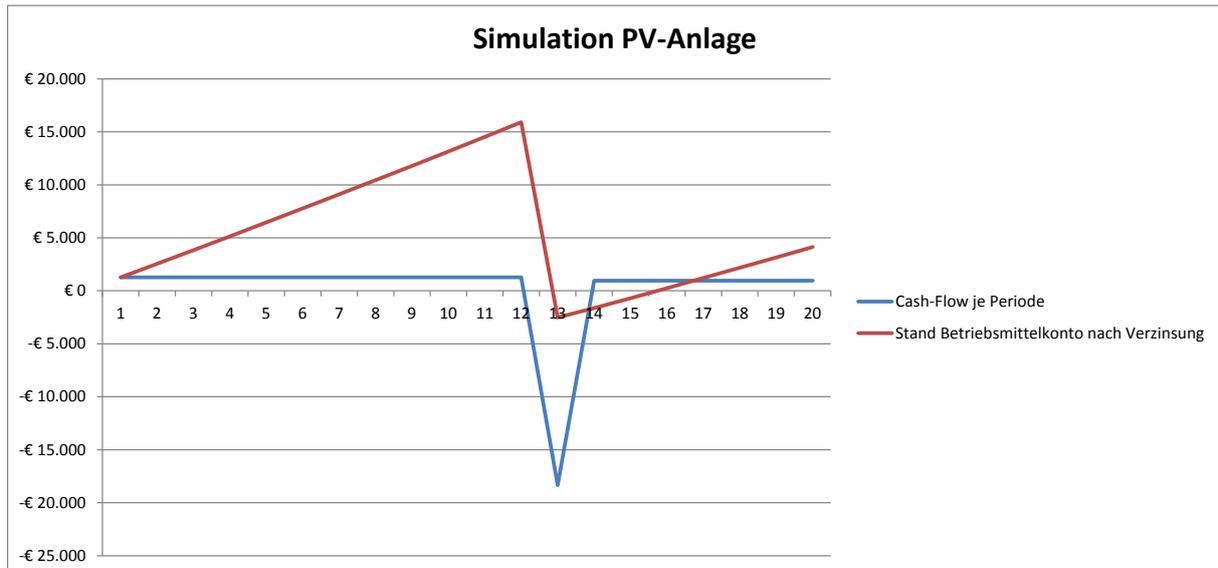


Abbildung 8-4: Darstellung der Wirtschaftlichkeit der Variante 2 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)

Aus der Darstellung kann nun erkannt werden, dass mit den in Variante 2 eingesetzten Parametern die Anlage auch wirtschaftlich dargestellt werden kann. Voraussetzung war hier auch dieselbe Rendite und somit derselbe Gewinnvoraus an die Beteiligten in her Höhe von 3% auszubezahlen. Eine entsprechend hohe Rendite ist wie bereits in vorhergehenden Abschnitten erwähnt notwendig um für die Bürger einen entsprechenden Anreiz zu schaffen sich an der Anlage zu beteiligen. Es war aber auch Voraussetzung, dass die Photovoltaikanlagenpreise nun im Laufe des letzten Jahres gemäß dem Trend gesunken sind und mit einem Preis von 1.400 € angenommen werden können.

Wie nun aus den beiden Varianten und aus der Darstellung der Entwicklung der Fördersituation sowie aus der Preisentwicklung von Photovoltaikanlagen erkannt werden kann, sind die Investitionskosten für Photovoltaikanlagen als auch die Förderzuschüsse ebenso, wie die Einspeisetarife, im Sinken begriffen. Die zweite Berechnungsvariante zeigt bereits, dass der gewährte Ökostromtarif annähernd dem entspricht, was für den Bezug elektrischer Energie im kommunalen Bereich bezahlt wird. Der Trend der sinkenden Einspeisetarife wird in Zukunft wahrscheinlich noch weiterbestehen und der produzierte und ins öffentliche Netz eingespeiste Solarstrom wird bald mit geringeren Tarifen vergütet, als die für den Strombezug verrechnet werden. Daher gehen die Entwicklungen vor allem in jene Richtung, dass in Zukunft der produzierte Strom im betreffenden Gebäude selbst genutzt wird, anstatt ihn ins Netz einzuspeisen.

Auch der Überschussstrom der in Zeiten, wenn die Stromproduktion den Bedarf übersteigt, anfällt, soll in speziellen Speichern zwischengespeichert werden. Durch ein derartiges Modell zur Eigenbedarfsabdeckung und Speicherung soll die maximale Menge des produzierten Solarstroms ausgenutzt werden. In diesem Fall ist der Erlös der Photovoltaikanlage gleich dem Strompreis zu rechnen, der für das Gebäude sonst für den Strom aus dem öffentlichen Netz verrechnet werden würde. Denn der erzeugte und selbst verbrauchte Strom, der nicht aus dem Netz bezogen werden muss, wird in Zukunft vermutlich deutlich über den gewährten Einspeisetarifen liegen. Somit ist der maximale Eigenverbrauch des produzierten Stroms langfristig gesehen ein sehr wirtschaftliches Modell. Für dieses Modell wurde nun ebenso eine Variante berechnet, wobei für den Eigenverbrauch ein Stromtarif von 14,0 Cent/kWh angenommen wurde, welcher aktuell im ökoEnergieLand ein üblicher Wert ist, der von öffentlichen Objekten für den Strombedarf verrechnet wird. Des Weiteren wurden basierend auf dem Trend der sinkenden Preise der Photovoltaikmodule auch geringere Investitionskosten mit €1.400,- angenommen. Die Ergebnisse aus der Berechnung für die Variante 3 lassen sich nun wie folgt darstellen:

Investition	
Anlagenleistung [kW]	20,00
Anschaffungskosten pro kW [€/kW]	€ 1.400
Investitionskosten der Anlage [€]	€ 28.000
Investitionsförderung in %	0%
Investitionsförderung [€]	€ 0
Beteiligungskapital BürgerInnen [€]	€ 28.000
Beteiligung	
Anteile	28
Anteilswert [€]	€ 1.000
Beteiligungszeitraum [Jahre]	13
Jährlicher Gewinnvoraus [% pro Anteil und Jahr]	3,0%
Betrag jährlicher Gewinnvoraus [€/Jahr]	€ 30
Rahmenbedingungen	
Tarif Jahr 1 - 20 [€/kWh]	€ 0,14
Ertrag der gesamten Anlage [kWh/a]	20.000
Aufwand	
Aufwendungen für Reparatur	€ 400
Aufwendungen für Wartung	€ 250
AfA Bemessungsgrundlage	€ 28.000
Abschreibungsdauer [Jahre]	20
AfA Periode 01 - 13	65%
AfA Periode 14 - 20	35%

Tabelle 8-6: Details zur Wirtschaftlichkeitsberechnung der Variante 3 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)

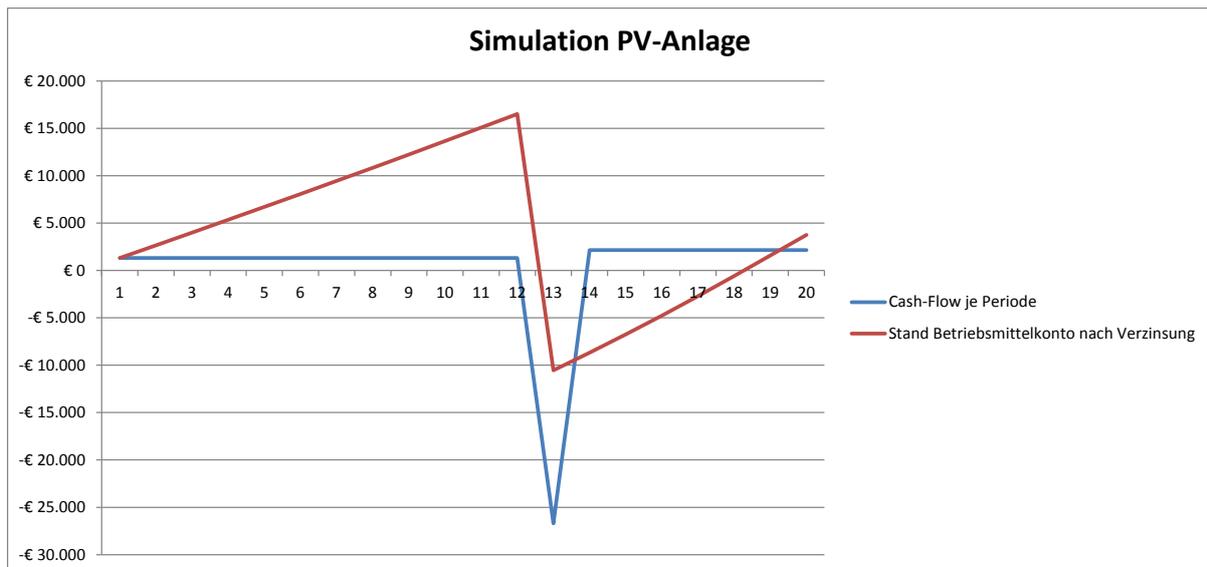


Abbildung 8-5: Darstellung der Wirtschaftlichkeit der Variante 3 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)

Wie aus der Darstellung der Berechnungsergebnisse erkannt werden kann, ist das Modell unter der Annahme, dass der gesamt erzeugte Strom selbst verbraucht wird mit Bürgerbeteiligungen realisierbar und wirtschaftlich darstellbar. Wie zuvor beschrieben kann die maximale Ausnutzung des erzeugten Stroms über die Speicherung des Überschusses in speziellen Solarakkus erreicht werden, jedoch beeinflussen deren Anschaffungskosten die Wirtschaftlichkeit erneut. Daher wurde beim oben dargestellten Modell davon ausgegangen, dass aufgrund des Verbraucherprofils des betrachteten Gebäudes der Großteil des produzierten Stroms auch genutzt werden kann. Aus der Variantenrechnung kann auch erkannt werden, dass unter den angenommenen Rahmenbedingungen wie geringere Investitionskosten und Eigenverbrauch ebenso eine Rendite von 3,0% wie bei den vorhergehenden Beispielen für die Beteiligten erreicht werden kann.

9 Schritte zur Umsetzung von PV Anlagen

Liegt der Plan für die Umsetzung einer PV Anlage vor, ist man noch weit entfernt von der tatsächlichen Umsetzung. Sehr komplizierte Förderansuchen bzw. Bewilligungsverfahren bei diversen Ämtern u. Behörden erschweren den Weg bis zur Umsetzung. Daher wurde ein Ablaufplan und ein Schema aufgebaut, welches als Basis und als Anleitung für die erfolgreiche Umsetzung von PV Anlagen dienen soll. In den vergangenen Jahren hat sich vor allem im Bereich der Photovoltaik gezeigt, dass zur Umsetzung von Anlagen nicht immer konventionelle Ansätze herangezogen werden müssen, wie z.B. bei Bürgerkraftwerken.

Denn entscheidend ist vor allem die Definition, einer dafür geeigneten Organisations- bzw. Rechtsform, um Struktur und Verantwortungen für ein Bürgerkraftwerk klar zu regeln.

Es muss eindeutig festgelegt sein, wie die Gründung einer entsprechenden Organisation für das Bürgerkraftwerk aussieht, wer sich um die Bewerbung von Beteiligungen kümmert und somit die Finanzierung der Anlage sichert und wie die Verantwortlichkeit für die weitere administrative Verwaltung geregelt sein soll. Dafür ist es auch notwendig, im Vorfeld Bestrebungen seitens der Gemeinden anzustellen, um PV-Bürgerkraftwerke entsprechend zu bewerben und um in der Bevölkerung entsprechenden Anreiz für künftige Anteilseigner zu schaffen. Ebenso müssen für die Organisationsgründung, Anlagenumsetzung, Beteiligungen, etc., Musterverträge vorbereitet und aufgesetzt werden, um eine einheitliche Abwicklung gewährleisten zu können. Dabei sind natürlich auch nicht der Betrieb der Anlage sowie die laufende Abwicklung der Bürgerbeteiligung zu vergessen.

Letztendlich soll ein Überblick über die notwendigen Schritte zur Umsetzung von Photovoltaik Bürgerbeteiligungsprojekten gegeben werden, welche den Gemeinden im ökoEnergieLand die Realisierung von Photovoltaikprojekten mit der aktiven Einbindung der Bürger zu ermöglichen.

9.1 Analyse der notwendigen Schritte zur Umsetzung von PV-Anlagen

Zunächst einmal soll schematisch aufgezeigt werden, welche Phasen und Schritte für die Umsetzung von Photovoltaikanlagen in den betreffenden Gemeinden notwendig und wichtig sind. Die Schritte wurden in zwei Phasen unterteilt, einerseits in die Planungsphase und andererseits in die Genehmigungs- und Umsetzungsphase.

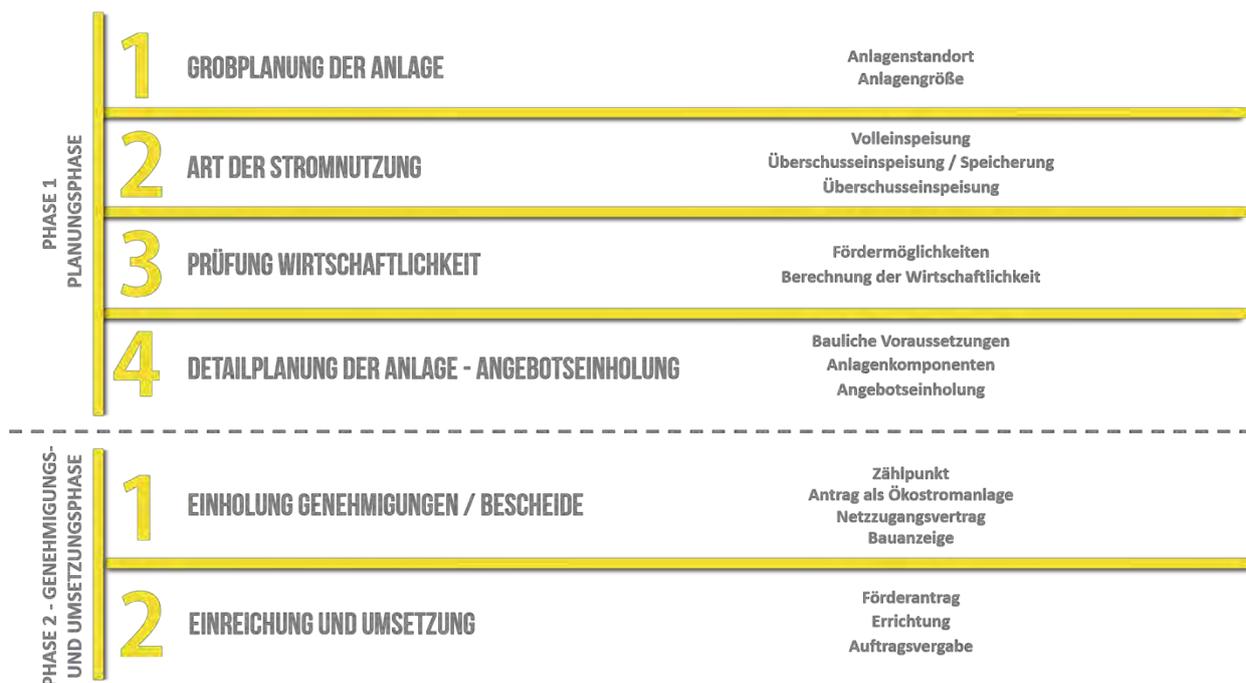


Abbildung 9-1: Schritte zur Umsetzung von Photovoltaikanlagen (Quelle: EEE GmbH 2014)

Am oben dargestellten Schema kann erkannt werden, dass innerhalb der beiden Phasen viele Schritte durchgeführt und berücksichtigt werden müssen bis die Photovoltaikanlage umgesetzt werden kann. Die Details zu den Phasen, Schritten und Abläufen werden in den nachfolgenden Abschnitten näher erläutert.

9.1.1 Phase 1 – Planungsphase

Planungsphase Schritt 1: Grobplanung der Photovoltaikanlage

Der erste Schritt in der Planungsphase ist einmal eine Grobplanung der Anlage durchzuführen, was bedeutet, dass zunächst einmal ein Standort für die Anlage gefunden werden muss.

Anlagenstandort und Anlagengröße

Die Planung einer Photovoltaikanlage setzt zunächst einmal einen geeigneten Standort voraus. Dieser kann entweder eine geeignete Frei- oder Dachfläche sein, wo die Anlage aufgestellt werden kann. Die Anlagengröße hängt in weiterer Folge vom verfügbaren Platzangebot, d.h. von der verfügbaren Dach- oder Freifläche, sowie auch von den rechtlichen Rahmenbedingungen ab.

In weiterer Hinsicht hat auch die Fördersituation Auswirkung auf die Anlagengröße, da die Förderungen oft auf bestimmte Anlagengrößen beschränkt sind.

Die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Gebäudedächern ist grundsätzlich eine ideale Lösung, da die Flächen sowieso bereits versiegelt und ungenutzt sind. Da es nun unterschiedliche Dachvarianten und somit auch unterschiedliche Möglichkeiten der Photovoltaikanlagenmontage gibt, sollen einige wesentliche Punkte zu den Unterschieden in weiterer Folge kurz angeführt werden.

Schrägdach

Bei den weitverbreiteten Schrägdächern findet man ideale Bedingungen für die Installation einer Photovoltaikanlage vor. Mit passendem Montagezubehör können die Photovoltaikmodule auf dem Dach montiert werden. Die alte Dacheindeckung kann dabei bestehen bleiben, sie büßt auch nicht ihre Funktion als Witterungsschutz und Wärmeschutz ein. Bei Schrägdächern ist neben der Aufdach-Montage aber auch die sogenannte Indach-Montage von Photovoltaikanlagen möglich. Dabei schließen die Photovoltaikmodule bündig mit der vorhandenen Dachbedeckung ab und ersetzen diese teilweise. Bei Neubauten können Photovoltaikmodule auch komplett die Funktion des Daches übernehmen, sie übernehmen dann zusätzlich auch die Funktion des Wetterschutzes und Wärmeschutzes für das Haus, man spricht hier von gebäudeintegrierter Photovoltaik.

Flachdach

Bei einem Flachdach handelt es sich ebenfalls um eine sehr gute Aufstellmöglichkeit für Photovoltaikanlagen. Im Gegensatz zu Schrägdächern ist bei Flachdächern ja keine Neigung vorgegeben und auch die Himmelsrichtung, also die richtige Ausrichtung der Photovoltaikanlage, kann frei gewählt werden. Die Neigung und Ausrichtung sind frei wählbar, auch Nachführungssysteme, die die Neigung und Ausrichten variabel steuern sind möglich.

Freifläche

Wenn nun keine geeigneten Dachflächen vorhanden sind, können auch geeignete Freiflächen für die Aufstellung von Photovoltaikanlagen genutzt werden. Freiflächen werden jedoch meistens für die Aufstellung von größeren Photovoltaikanlagen herangezogen. Hier gibt es jedoch große Auseinandersetzungen verschiedener Gruppen. Die einen sehen Freiflächen als ideal für die Aufstellung auch größerer Photovoltaikanlagen an, da diese hier sehr kostengünstig aufgestellt werden können, sehr wartungsfreundlich sind und auch ideal ausgerichtet werden können.

Andere lehnen den Flächenverbrauch ab und führen Argumente wie Landschaftsbild und Versiegelung an.

Aber Freiflächen sind ja nicht nur bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen, sondern auch sogenannte Konversionsflächen oder belastete Flächen, die anderweitig nicht genutzt werden. Einspeisevergütungen werden ohnehin laut aktueller Ökostromverordnung nur mehr auf Flächen mit technischer Vorbelastung gewährt.

Gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen

Photovoltaikanlagen können wie oben beschrieben, ins Dach integriert werden. Aber es gibt noch mehr Möglichkeiten, Photovoltaikanlagen in das Gebäude zu integrieren. Die Photovoltaikmodule können auch als Fassadenbauteile oder als Vordächer und Ähnliches genutzt werden. Man spricht dann von gebäudeintegrierter Photovoltaik. Photovoltaikanlagen an Fassaden oder anderen Gebäudebauteilen außer dem Dach sind in den Förderungen oft auch gesondert angeführt.

Vor- und Nachteile der Alternativen zur Aufstellung von Photovoltaikanlagen

Schrägdach

- + hohe Einspeisevergütung
- + keine zusätzliche Flächenversiegelung
- Abhängigkeit von Dachneigung und Ausrichtung
- eventuelle Statikprobleme

Flachdach

- + hohe Einspeisevergütung
- + freie Wahl von Neigung und Ausrichtung
- schwierigere Montage
- eventuelle Statikprobleme

Gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen

- + hohe Einspeisevergütung
- + vielfältige Designmöglichkeit
- + Doppelfunktion als Dach-oder Fassadenelement
- + zusätzlicher Schall- und Wärmeschutz
- + Kosteneinsparungen
- niedriger Wirkungsgrad bei Fassaden durch
- senkrechte Montage
- niedrigere Erträge wegen suboptimaler Neigung
- aufwendige Montage
- besonders für Neubauten geeignet

Freiflächenanlagen

- + freie Wahl bei Neigung und Ausrichtung
- + Großanlagen sehr wirtschaftlich
- niedrigere oder keine (Agrarflächen) Einspeisevergütung
- umfangreiche Genehmigungsverfahren

Ist eine mögliche Fläche gefunden, auf der die Photovoltaikanlage prinzipiell montiert beziehungsweise installiert werden könnte, muss abgeklärt werden, ob die Standortbedingungen vor Ort einen wirtschaftlichen Betrieb einer Photovoltaikanlage erlauben. Dazu müssen alle Standort-Faktoren, die den Ertrag und damit die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaikanlage beeinflussen, überprüft werden. Dies geschieht in der Detailplanung der Anlage.

Um die Wirtschaftlichkeit der Anlage auch kalkulieren zu können ist es notwendig die Art der Stromnutzung festzulegen, damit die Erlöseite und folglich auch die Wirtschaftlichkeit berechnet werden kann.

Planungsphase Schritt 2: Art der Stromnutzung

Volleinspeiser

Hierbei wird die gesamte erzeugte Energie direkt ins Netz eingespeist. Der für den Eigenbedarf benötigte Strom wird zur Gänze vom Netz bezogen.

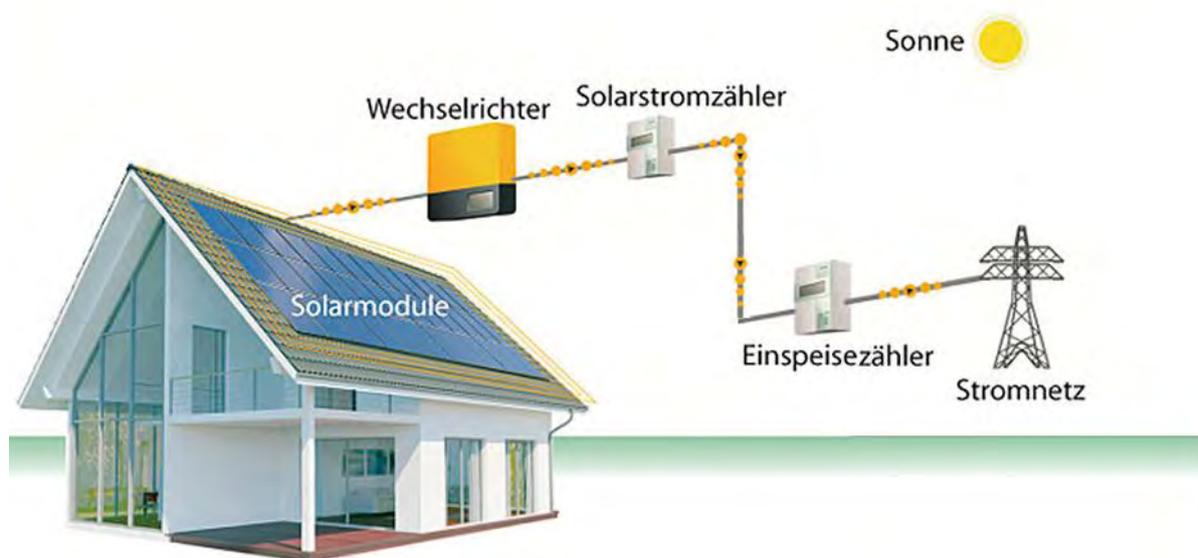


Abbildung 9-2: Darstellung Modell Volleinspeisung (nach <https://www.schwaebisch-hall.de/ham/energie-sparen/sonnenenergie/artikel/Speicher-fuer-Sonnenstrom.php>)

Die Volleinspeisung des Solarstroms erfolgt hauptsächlich dann, wenn ein entsprechender Einspeisetarif gewährt wird, damit die erzeugte Energie auch entsprechend vergütet wird. Dies ist notwendig um die Wirtschaftlichkeit der Anlage darstellen zu können.

Im Falle des PV-Bürgerbeteiligungsprojekts wurde ebenfalls diese Variante gewählt und ein Ökostromtarif beantragt. Nachdem die Zusage über die Gewährung des Tarifs vorlag, wurden die Anlagen umgesetzt. Nur so konnte auch ein entsprechend kalkulierbares Modell ausgearbeitet werden, dass den Bürgern die sich finanziell an der Anlage beteiligt haben, einen entsprechenden Anreiz in Form von Gewinnbeteiligungen an der Anlage bietet.

Eigenstromabdeckung und Überschusseinspeisung

Bei der Überschusseinspeisung wird der Großteil der erzeugten Energie für den Eigenbedarf verwendet. Der produzierte Strom der den momentanen Eigenbedarf übersteigt wird ins Netz eingespeist. Falls in Zeiten des Spitzenverbrauchs die selbst erzeugte Energie für den Eigenbedarf nicht ausreicht, wird der zusätzlich benötigte Strom aus dem Netz bezogen.

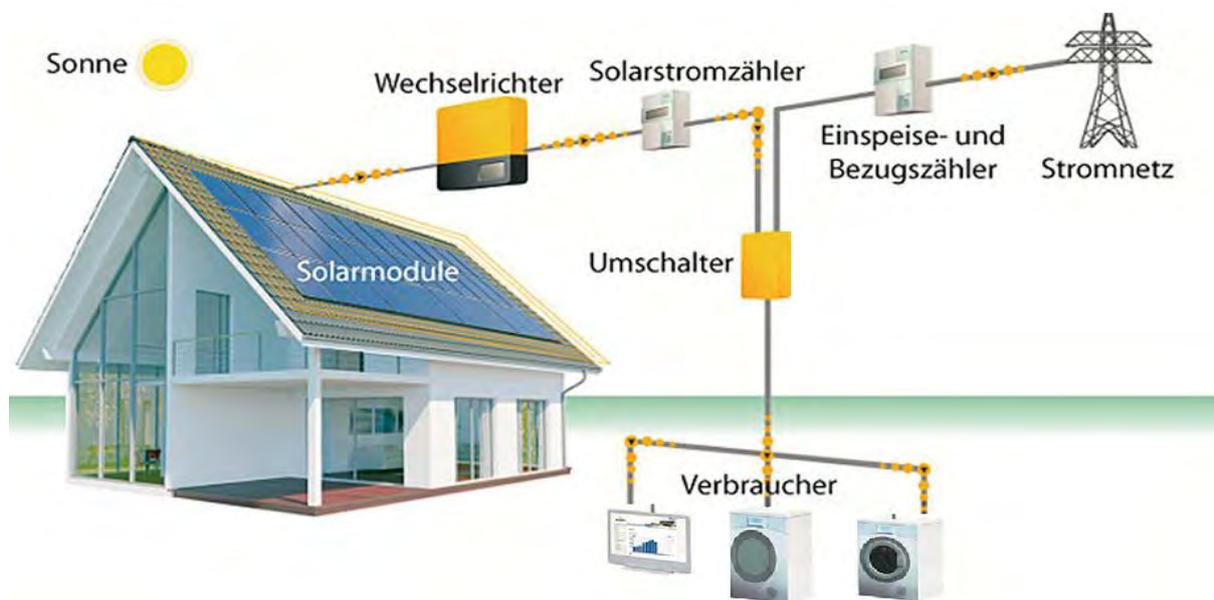


Abbildung 9-3: Darstellung Modell Überschusseinspeisung (nach <https://www.schwaebisch-hall.de/ham/energie-sparen/sonnenenergie/artikel/Speicher-fuer-Sonnenstrom.php>)

Das Modell zur Überschusseinspeisung eignet sich vor allem dann wenn es entsprechende Investitionskostenzuschüsse gibt, damit eine entsprechende Wirtschaftlichkeit dargestellt werden kann, denn der als Überschuss ins Netz eingespeiste Strom wird nur gering vergütet. Diese Art der Sonnenstromnutzung eignet sich eher weniger für Bürgerbeteiligungsmodelle, da es schwer kalkulierbar ist, wieviel des produzierten Stroms über das Jahr gesehen tatsächlich im betreffenden Gebäude selbst verbraucht wird und wieviel als Überschuss zu einem günstigen Tarif ins Netz eingespeist wird. Hier Renditen und Gewinnvoraus zu ermitteln stellt sich als schwierig dar.

Wenn das Gebäude jedoch eine relativ hohe Bandlast hat, sollte ein wirklicher Vergleich mit einem Volleinspeisemodell durchgeführt werden, um herauszufinden, ob die Variante mit Investitionskostenzuschuss und Eigenstromabdeckung oder mit Volleinspeisung und Ökostromtarif wirtschaftlicher ist. Vor allem wenn noch die Möglichkeit eines Bürgerbeteiligungsmodells im letzteren Fall möglich ist.

Eigenstromabdeckung und Speicherung

Diese Betriebsart ist für die bestmögliche Nutzung des von der PV-Anlage erzeugten Stroms vorgesehen. Hauptzweck ist es den Strom unmittelbar im Gebäude selber zu verbrauchen und im Falle eines Überschusses diesen in Solarbatterien zu speichern. Wenn die Sonne scheint und die PV-Anlage Strom liefert, jedoch aktuell kein Strom verbraucht wird und die Batterie vollständig geladen ist, erfolgt die Einspeisung ins öffentliche Netz.

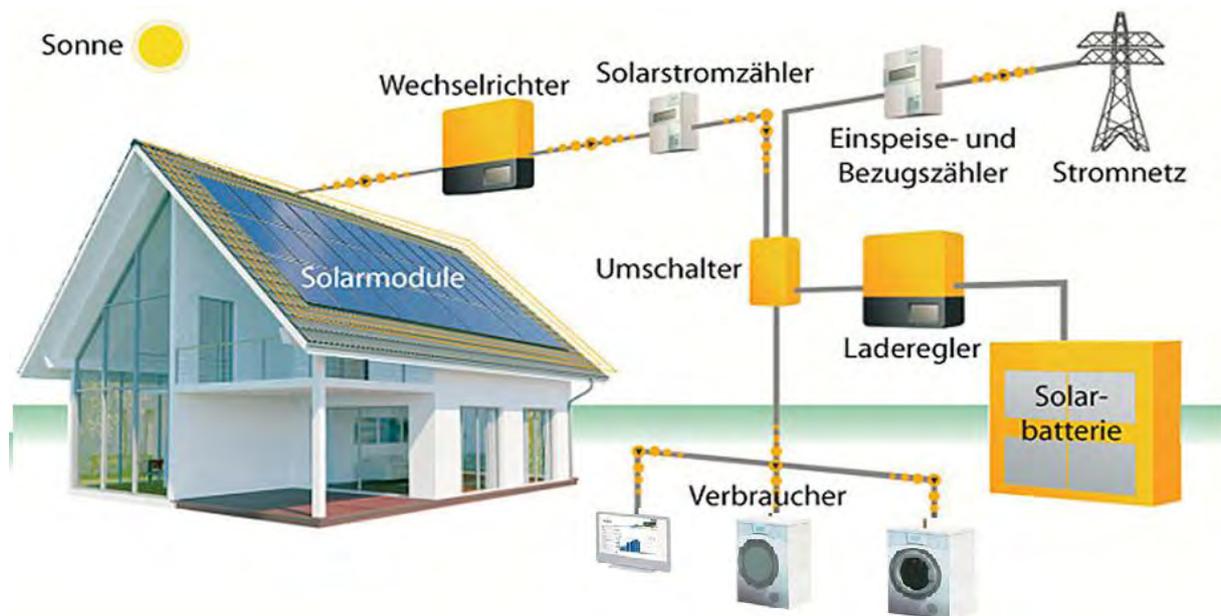


Abbildung 9-4: Darstellung Modell Eigenstromabdeckung und Speicherung (nach <https://www.schwaebisch-hall.de/ham/energie-sparen/sonnenenergie/artikel/Speicher-fuer-Sonnenstrom.php>)

Bei der Wahl dieses Modells können entsprechende Investitionskostenzuschüsse die Umsetzung der Anlage erleichtern und die Wirtschaftlichkeit erhöhen.

Jedoch muss hier berücksichtigt werden, dass in der Anschaffung der Anlage noch die Kosten für die Batteriespeicherung hinzukommen, was wiederum Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage hat.

Planungsphase Schritt 3: Prüfung Wirtschaftlichkeit

Der Grundgedanke aller Beteiligungskonstruktionen ist, dass für die Investition Kapital von einer Vielzahl von Kapitalgebern gesammelt wird. Ist die Anlage einmal errichtet und in Betrieb, so müssen mit den erzielten Erträgen die (am Beginn vereinbart wurden) jährlichen Rückzahlungen erwirtschaftet werden. Am Ende der Laufzeit muss das eingesetzte Kapital zurückbezahlt werden.

Obwohl für viele Privatpersonen, die sich an einer derartigen Anlage beteiligen wollen, der Renditeaspekt nicht im Vordergrund steht, so ist es doch sehr wichtig von Beginn an auf die finanzielle Machbarkeit der abgegebenen Zusagen zu achten. Zu groß wäre der Imageschaden für den Gedanken der Bürgerkraftwerke, wenn in einem Projekt eine Vielzahl von Bürgern einen teilweisen oder vollständigen Kapitalverlust erleiden würde.

Grundlage der folgenden Betrachtungen ist der Betrieb der Anlage nach geltendem Ökostromgesetz, also mit für 13 Jahren fixen Einspeisevergütungen für den erzeugten PV-Strom. Folgende Faktoren beeinflussen maßgeblich den wirtschaftlichen Erfolg und sollten vor dem öffentlichen Beteiligungsangebot gut abgesichert sein:

- Die Investitionskosten der PV-Anlage (inkl. der Kosten für allfällige Genehmigungsverfahren, notwendige Gutachten, Montage, Netzanschlusskosten und Inbetriebnahme)
- Direkte Förderungen und Zuschüsse (z. B. von Ländern oder Gemeinden auf individueller Basis gewährt) – diese mindern die Investitionskosten und erhöhen den finanziellen Spielraum
- Erträge aus dem laufenden Betrieb im OeMAG-Förderzeitraum
- Erträge aus dem laufenden Betrieb ab dem 14. Jahr
- Laufende Kosten für Betrieb, Wartung und Überwachung der Anlage
- Versicherungskosten, Rücklagenbildung für unvorhergesehene Reparaturen bzw. einmaliger Wechselrichtertausch in der Lebenszeit der Anlage
- Kosten für Dachmiete oder Pachtgebühren für Freiflächen

Nur wenn sichergestellt ist, dass die Anlage auch tatsächlich die versprochenen Erträge erwirtschaften kann, sollte eine Umsetzung in Angriff genommen werden.

Es ist somit wie in der aktuellen Studie erläutert die Wirtschaftlichkeit der Anlage genau zu berechnen und die aktuelle Förderkulisse genau zu durchleuchten.

Planungsphase Schritt 4: Detailplanung der Anlage

Statik und Bauliche Voraussetzungen

Ausrichtung

Bei der Prüfung der Baulichen Voraussetzungen ist auf alle Fälle die effektivste Ausrichtungsmöglichkeit der Anlage nicht zu vernachlässigen. Denn neben den Voraussetzungen der Unterkonstruktion der Photovoltaikanlage darf der Ertragsaspekt nicht außer Acht gelassen werden und daher soll in diesem Abschnitt auch kurz auf die Ausrichtung der Anlage eingegangen werden, was bei der Wahl des geeigneten Gebäudes und Standortes unterstützend sein soll.

Denn, um den größtmöglichen Ertrag zu erzielen, sollte ein möglichst hoher Direktstrahlungsanteil von den Solarzellen absorbiert werden können. Je senkrechter die Strahlen auftreffen, umso ergiebiger ist die Energieausbeute. In Mitteleuropa erreichen wir das Optimum, wenn die Solarflächen gegen Süden ausgerichtet sind, 30 Grad geneigt und kein Schatten den Einfluss der Sonne stört. Die Basis für den Neigungswinkel ist die Waagrechte (0 Grad). Bei dieser Ausrichtung, eine professionell geplante und errichtete Anlage vorausgesetzt, kann ein jährlicher Stromertrag pro installiertem Kilowatt (eine Fläche der Photovoltaikanlage von etwa 7 bis 10 m² entspricht in etwa einer Leistung von einem Kilowatt) von etwa 900 bis 1.100 kWh erwartet werden, was etwa ein Viertel des Jahresstromverbrauches der durchschnittlichen österreichischen 4-Personen-Familie darstellt.

Welcher Ertrag zu einer vom Ideal abweichenden, weil etwa baulich unumgänglichen Ausrichtung erwartet werden darf, kann mittels Einstrahlungsdiagrammen abgeschätzt werden.

Schattenwurf

Photovoltaikanlagen montiert auf Dächern, an Fassaden oder an Vordächern können bei optimalem Lichteinfall und schattenfreier Aufstellung sehr gute Ausbeuten erzielen. Es muss deshalb bei der Installation auf den Neigungswinkel der Zellen, die Schattenwürfe und auch auf Belüftungsmöglichkeiten geachtet werden.

Schattenwurf sollte gemieden werden, da die Leistung der Anlage stark beeinträchtigt werden kann. Daher sollte bei der Festlegung des Anlagenstandortes Schattenwürfe aus dem Osten oder Westen, durch Bäume, Gebäude oder sonstigen Bauten ausgeschlossen werden können.

Es sollte beim Planen der Anlage auf Antennen, Dachaufbauten, Schornsteine, Dachgauben, etc. Rücksicht genommen werden.

Sollte eine Teilverschattung der Anlage einfach nicht zu vermeiden sein, kann eine intelligente Verschaltung der Module die Ertragsverluste deutlich reduzieren.

Dachbeschaffenheit

Photovoltaikanlagen sind langlebig und können mindestens 25 bis 30 Jahre genutzt werden. Deshalb ist im Vorfeld der Installation der Ist-Zustand des Daches zu prüfen. Es sollten Fragestellungen abgeklärt werden, wie zum Beispiel ob das Dach reparaturbedürftig ist, ob das Dach auch nach der Installation für Reparaturen zugänglich ist, udgl. Wenn sich bei der Prüfung des Dachbelags beispielsweise herausstellen sollte, dass ohnehin eine Reparatur notwendig ist, könnte auch gleich eine Integration der Module ins Dach erwägt werden.

Statik

Voraussetzung für eine Dachmontage ist auch eine Statikprüfung des Daches und eventuell auch die Prüfung des Gebäudes, denn Dach und Gebäude müssen die Last der Anlage sowie unter anderem Wind- und Schneelasten tragen können. Auch Module, Gestelle und Befestigungsmaterial sowie die Dachanschlüsse müssen nach bestehenden Normen und entsprechend der Wind- und Schneezone sowie der speziellen Lasten vor Ort ausgewählt werden. Je höher die Belastung, desto stabileres Befestigungsmaterial muss ausgewählt werden. Natürlich müssen in einer Statikprüfung auch die regionalen Besonderheiten vor Ort berücksichtigt werden.

Im Hinblick auf die Statik muss unabhängig von der Dachvariante (ob Schrägdach oder Flachdach) berücksichtigt werden, dass bei Photovoltaikanlagen je nach gewähltem Modul eine erhebliche Belastung von bis zu 20 kg/m² oder mehr zusätzlich bedeuten. Seriöse Solarteure bieten die Statikprüfung jedoch meist unmittelbar an.

Angebotseinholung

Grundsätzlich sind alle konzessionierten Elektrotechniker, die auch die Abnahmeprüfung vornehmen dürfen, potentielle Errichter einer Photovoltaikanlage.

Es wird jedoch empfohlen, Elektrotechniker zu wählen, die eine Spezialausbildung in der Planung und Errichtung von Photovoltaikanlagen nachweisen können, z.B. Elektrotechniker die mit der „E-Marke“ ausgezeichnet sind.

Angebotsinhalt

Um ein möglichst konkretes Angebot zu erhalten ist es notwendig folgende Daten zu ermitteln:

- Standort (PLZ, Ort, ...)
- Höhe, Breite, Neigung, Ausrichtung, Traufenhöhe, Art der Eindeckung, Maximalbelastung des Daches
- Verschattung bzw. wie viele Module können verschattungsfrei installiert werden
- Kabelführung (Aufputz, im PVC-Kanal, Unterputz, im verzinkten Kanal, in vorhandenen Kanälen, etc.)
- Zustand bzw. Baujahr des bestehenden Hausanschlusses
- Zustand bzw. Baujahr des Hauptstromverteilers
- Ist ein zusätzliches Zählerfeld bzw. ein zusätzlicher Zählerschrank vorhanden
- Sind Reserveplätze für Sicherungen im Hauptverteiler vorhanden
- Ist eine Potentialausgleich (Überspannungsschutz) vorhanden
- Blitzschutz bzw. Erdung vorhanden oder soll ein Blitzschutz installiert werden
- Welcher Stromversorger besteht

Zur detaillierten Angebotsprüfung soll die nachfolgende Liste dienen, die vor allem Details zu den notwendigen technischen Daten eines Moduldatenblattes eine Übersicht liefern soll. Der Aufbau und Inhalt eines Modul-Datenblattes ist von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Folgende Punkte sollten aber in jedem Datenblatt enthalten sein:

Grunddaten

- Größe der Module: Länge x Breite x Höhe [mm] Standardgrößen für kristalline Module liegen bei ca. 1,5 x 1 m bzw. 1,65 x 1 m
- Gewicht [kg] des Moduls (wichtig für Transport und Montage, üblicherweise liegt das Gewicht eines gerahmten Moduls bei ca. 20 kg)
- Hersteller und Modultype
- Zellmaterial, verwendete Modultechnologie (poly- oder monokristallines Silizium, bzw. diverse Dünnschichtzellen)
- Aufbau des Moduls (Glas/Glas oder Glas/Polymerfolie)

- Rahmen (Material oder Besonderheiten im Aufbau, oder handelt es sich um ein rahmenloses Modul?)
- Montagesystem (z. B.: Alu, Edelstahl, verzinkter Stahl)
- Anzahl der Bypassdioden: Gibt die Anzahl der verschalteten Dioden an. Die Bypassdioden verringern die Empfindlichkeit von Modulen gegenüber der Verschattung.
- Schutzklasse: Beschreibt den Schutz des Moduls gegen äußere Einflüsse. Üblich: IP 65 = staubdicht und geschützt gegen Strahlwasser.
- Zertifizierung: Module sollten nachweislich IEC-zertifiziert sein. (IEC 61215 für kristalline Module, IEC 61646 für Silizium Dünnschicht und IEC 61730 für flexible CIGS-Solarmodule). Damit wird bestätigt, dass die Angaben des Herstellers von einem Forschungsinstitut überprüft wurden.

Elektrische Daten bei Standardtestbedingungen (= STC)

- Nennleistung PMPP [Watt] des Moduls
- Nennspannung UMPP [Volt] des Moduls
- Nennstrom IMPP [Ampere] des Moduls
- Leerlaufspannung UOC [V] des Moduls
- Spannung ohne Last, somit die theoretische Maximalspannung bei STC
- Kurzschlussstrom ISC [A]
- Stromfluss bei kurzgeschlossenem Modul, somit theoretischer Maximalstrom bei STC
- Wirkungsgrad [%]
- Effizienz des Moduls beim Umwandeln von Einstrahlung in elektrische Energie

Belastungsgrenzen nach IEC 61215

- mechanische Belastung [Pa]
- Beschreibt die geprüfte Druckbelastung des Moduls und ist wichtig für die Schnee- und Hagelfestigkeit; übliche Werte sind 2400 Pa bzw. 5400 Pa
- maximale Systemspannung [VDC]
- maximale Gleichspannung, die das Modul aushält (z. B. 1000 V)
- Rückstromfestigkeit [A]
- maximaler Rückstrom, den ein Modul aushält (dieser Wert hängt stark von der Modultechnologie ab und ist wichtig für die Planung der Modulverschaltung und das Setzen von eventuellen Strangsicherungen, ein typischer Wert für polykristalline Module liegt bei 15 A)

Temperaturkoeffizienten

Sobald die Temperatur von den 25° C der Standardtestbedingungen abweicht, ändern sich Ströme und Spannungen und somit auch die Leistung. Die Temperaturkoeffizienten beschreiben diese Änderung.

- Temperaturkoeffizient ISC [%/K]
- Veränderung des Kurzschlussstroms bei steigender Temperatur (typische Werte für polykristalline Si-Module: 0,04 bis 0,08 %/K)
- Temperaturkoeffizient UOC [%/K]
- Veränderung der Leerlaufspannung bei steigender Temperatur (typische Werte für polykristalline Si-Module: -0,32 bis -0,34 %/K)
- Temperaturkoeffizient PMPP [%/K]
- Veränderung der Leistung bei steigender Temperatur (typische Werte für polykristalline Si-Module: -0,38 bis -0,46 %/K)

Sonstige elektrische Daten

- Sortierung [W oder %]
- erlaubte Abweichung von der Nennleistung
- Genauigkeit der PMPP-Messung [%]
- Genauigkeit der angegebenen Leistungswerte (üblicherweise: -3/+3 %)

Um sich einen Überblick zu verschaffen, sollte man wenigstens drei Angebote einholen und vergleichen. Sind der Leistungsumfang und die Qualität der Angebote vergleichbar, kann über die spezifischen Kosten (Gesamtkosten in € dividiert durch die Gesamtleistung in kW_{peak}) eine Reihung vorgenommen werden. Neben den spezifischen Kosten sollte man jedoch auch die Erfahrungen des anbietenden Unternehmens sowie der Eindruck über Kompetenz und Zuverlässigkeit mit in die Entscheidung einbeziehen.

Ein gutes Angebot enthält auf jeden Fall auch Aussagen über Leistungs- und Produktgarantien. Des Weiteren sollten Angaben wie Zahlungsmodalität, Bindefrist des Angebots, Anschluss ans Netz inklusive Anschlusskosten, die Erstellung eines elektrischen Abnahmeprotokolls, die Förderabwicklung und die Bauanzeige inkludiert sein.

Garantien

Leistungsgarantie

Im Laufe der Zeit nimmt die Leistung der Module ab. Für kristalline Siliziummodule enthält die Leistungsgarantie als Grundlange meist noch mindestens 90% der ursprünglichen Leistung nach 10 Jahren und nicht weniger als 80% nach 25 Jahren. Modulhersteller geben im Normalfall Leistungsgarantien von über 20 Jahren.

Produktgarantie

Die Produktgarantie sollte alle Mängel decken, die mit der Verarbeitung der Module zu tun haben. Dazu gehört beispielsweise die Festigkeit des Rahmens, die Laminierung der Zellen oder die Funktion der Anschlussbox. Es sollte unbedingt darauf Rücksicht genommen werden, dass auch Garantien für die anderen Produkte der Gesamtanlage gewährt werden.

Qualitätsmerkmale

Photovoltaikmodule sind zum Teil extremen Temperaturschwankungen und mechanischen Belastungen ausgesetzt. Aufgrund der hohen Kosten und der langen Förderzeiträume amortisieren sich Module oft erst, wenn sie über Jahrzehnte diesen Bedingungen standgehalten haben. Daher sollten die Module nachweislich IEC-zertifiziert sein und über Schutzklasse II verfügen (IEC 61215 für kristalline Module, IEC 61646 für Silizium Dünnschicht und IEC 61730 für flexible CIGS-Solarmodule).

Leistungsangabe der Module

Da es nicht möglich ist, zwei Module mit der exakt gleichen Leistung zu erzeugen und sich die Leistung von seriell verschalteten Modulen immer am schwächsten Teil orientiert, ist es notwendig Module mit möglichst gleicher Leistung zu verschalten.

Die Produzenten geben daher für ihre Module eine verbindliche Leistungstoleranz von plus/minus 3% an. Allerdings bieten immer mehr Modulhersteller eine sogenannte positive Sortierung, was bedeutet, dass diese Hersteller eine Toleranz von 0 bis +3% garantieren. Also garantieren sie mindestens den Leistungswert laut Datenblatt und in der Regel sogar mehr.

Anlagenkonzipierung

Details zu Komponenten

Egal welche Größe die Photovoltaikanlage hat und ob sie an einem Gebäudedach, der Fassade oder einer Freifläche installiert wird, sind die wesentlichen Komponenten ein Solargenerator, Generatoranschlusskasten und Wechselrichter.

Inselanlagen und netzgekoppelte Anlagen unterscheiden sich in einigen Komponenten, jedoch ist der typische und häufigste Anwendungsfall für Photovoltaikanlagen die Netzkopplung. Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen bestehen in der Regel aus Solargenerator (Gesamtheit aller Solarmodule auf dem Dach), Wechselrichter, Generatoranschlusskasten für größere Anlagen, Lasttrennschalter (DC-Schalter), Einspeisezähler und natürlich den Kabeln sowie dem Hausanschluss.

Inselanlagen sind etwas aufwändiger als die netzgekoppelten Anlagen zu installieren, jedoch sind die wesentlichsten Bestandteile einer Inselanlage der Photovoltaikgenerator, ein Laderegler, ein Akku und die Verbrauchergeräte.

Entscheidung über Solarmodul

Eine der wichtigsten Entscheidungen vor dem Einbau einer PV-Anlage ist die Wahl der eingesetzten Module. Die Module stellen nämlich den Hauptteil der Anlagenkosten aus (ca. 60 – 80%) und sollen 30-40 Jahre zuverlässig Strom liefern. Daher ist beim Kauf auf hohe Qualität und Effizienz zu achten. Die kristallinen Zellen sind nach wie vor die gebräuchlichsten. Allerdings werden zunehmend auch Dünnschichtzellen verwendet, wobei sich diese besonders für Blech- oder Folienbedachung eignen, weil sie aufroll- und begehbar sind.

Bei Photovoltaikanlagen ist der Leistungsverlust nach der Inbetriebnahme zu berücksichtigen. Egal welches Modul, alle Bauarten verlieren nach Inbetriebnahme an Leistung, was Degradation genannt wird. Die Degradation kann bei kristallinen Modulen bis zu 50 Stunden dauern und bis zu 2% betragen. Danach liefern sie eine konstante Leistung. Bei Dünnschichtmodulen muss mit einer 1.000-stündigen Degradation gerechnet werden. Danach müssen sich die Anlagenbetreiber auf einen Anstieg der Leistung im Sommer und einen Abstieg im Winter bei ansonsten stabiler Leistung einstellen.

Anlagenarten

Derzeit sind, wie bereits eingehend dargestellt, auf dem PV-Markt drei Arten von Modulen erhältlich, nämlich Monokristalline, Polykristalline und Dünnschichtmodule.

- Monokristalline & Polykristalline

Monokristalline Solarzellen und polykristalline Solarzellen haben einen hohen Wirkungsgrad, büßen aber bei hohen Temperaturen oder nicht optimaler Solarstrahlung an Leistung ein.

Durch die aufwendige Herstellung sind monokristalline und polykristalline Photovoltaik-Module daher im Vergleich teuer und schwerer als Dünnschicht-Module.

Photovoltaik-Module aus monokristallinen Solarzellen sind teurer, aber auch am leistungsfähigsten, und daher besonders gut für kleine Dachflächen geeignet, die nach Süden ausgerichtet sind. Polykristalline Solarzellen haben, im Unterschied zum monokristallinen Konkurrenten, einen geringeren Wirkungsgrad und sollten eher für größere Dachflächen oder relativ kleine Anlagen genutzt werden.

Der Durchschnittspreis pro installiertem kWpeak liegt bei monokristallinen Modulen derzeit ca. 20% über den Preisen für polykristalline Modulen und ca. 65% über den Preisen für Dünnschichtmodule.

- Dünnschichtmodule

Dünnschichtmodule sind im Vergleich zu anderen Modulen sehr leicht und günstig, haben aber auch nur einen geringen Wirkungsgrad. Lohnenswert sind Dünnschicht-Module daher eher für sehr große Dachflächen beziehungsweise für große Anlagen, auf denen viele Photovoltaik-Module montiert werden können. Im Unterschied zu monokristallinen oder polykristallinen Solarzellen büßen Dünnschicht-Module bei schwachen Lichtverhältnissen oder sehr hohen Temperaturen nur geringfügig an Leistung ein.

Die durchschnittlichen Kosten pro installiertem kWpeak liegen derzeit etwa 40% unter den Kosten für polykristalline Module.

- CIGS-Dünnschichttechnik

Die CIGS-Module basieren auf der Dünnschichttechnologie. Sie haben mit 13-15 Prozent einen durchschnittlichen Wirkungsgrad, nutzen aber auch schwache Lichtverhältnisse sehr gut aus. Besonders im Winter können sie im Unterschied zu einem Solarmodul, das monokristallin, polykristallin oder mit Dünnschicht-Technik arbeitet, die Solarstrahlung besser ausnutzen. Die Preise für CIGS-Module bewegen sich jedoch derzeit noch in Bereichen, die lediglich für Spezialanwendungen, nicht jedoch für eine kommerzielle Nutzung, vertretbar sind.

Wechselrichter

Bei der Auswahl des geeigneten Wechselrichters sollte auf den Wirkungsgrad besonders Rücksicht genommen und solche mit Wirkungsgraden ab 96% in Betracht gezogen werden. Es sollte auch bedacht werden, dass bei der Ertragskalkulation der vom Hersteller angegebene Maximalwirkungsgrad nur selten erreicht wird. Man sollte sich vielmehr am so genannten Europäischen Wirkungsgrad orientieren, welcher einen an die Praxis genäherten Wert angibt. Es gibt Wechselrichter für netzgekoppelte Anlagen und auch für Inselanlagen. Sie werden in ein- und dreiphasige Wechselrichter sowie Geräte mit und ohne Transformator unterschieden. In kleinen Anlagen kommen meist einphasige Wechselrichter zum Einsatz, jedoch werden, wenn möglich, transformatorlose Wechselrichter eingebaut, da sie etwas kleiner und leichter sind und einen höheren Wirkungsgrad besitzen.

Anlagenkonzepte

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten um Photovoltaikanlagen zu konzipieren. Es muss für jeden Einzelfall geprüft werden, welche am besten geeignet ist. Hier muss man den Rat von Experten einholen, der die Verhältnisse wie Beschattungs- und Witterungsverhältnisse vor Ort prüfen kann.

Als klassisch gilt ein Solargenerator mit parallel geschalteten Solarmodulen und zentralem Wechselrichter mit Transformator. Hier werden die verschiedenen Stränge in einem Generatoranschlusskasten zusammengeführt. Ein Wechselrichter wandelt dann den Gleichstrom in Wechselstrom um. Der Vorteil darin, liegt in der hohen Sicherheit durch niedrige Solarspannung und als Nachteile können hier die hohen Kosten durch Gleichstromverkabelung und dem zusätzlich notwendigen Generatoranschlusskasten genannt werden. Für eine Parallelschaltung sprechen aber auf alle Fälle der höhere Ertrag und auch der Fakt, dass so geschaltete Module weniger empfindlich auf Schattenwurf reagieren, als in Serie geschaltete. Nachteilig ist eben der erhöhte Installationsaufwand.

Platzierung Wechselrichter

Es sollte auch schon bei der Planung der Photovoltaikanlage der Platz für den Wechselrichter festgelegt werden. Denn wenn es notwendig ist den Wechselrichter außen zu montieren, ist auf die entsprechende Schutzklasse zu achten. Auch wenn Wechselrichter für den Außeneinsatz geeicht sind, sollten sie in kühlen, geschützten, gut zugänglichen Bereichen angebracht sein. Wechselrichter sind elektronische Geräte, die über passive oder aktive Kühlmechanismen verfügen müssen. Die Geräte schützen sich bei zu hohen Temperaturen durch Abschaltung oder Reduzierung der Leistung. Überhitzung mindert auf jeden Fall den Ertrag und verkürzt die Lebensdauer um Jahre.

Wechselrichter sind für unterschiedliche Generatorgrößen und den Einsatz in einem speziellen Arbeitsbereich konzipiert, wobei die besten Wirkungsgrade im oberen Leistungsbereich erzielt werden. Bei normalen Einfamilienhäusern wird eine Überdimensionierung von ca. 20% empfohlen. Eine zu starke Über- wie auch Unterdimensionierung wirkt sich ungünstig auf die Leistung aus, aber die meisten Hersteller bieten zur richtigen Abstimmung der Module mit dem Wechselrichter ohnehin eigene Berechnungshilfen an.

Kabelführung

Die verwendeten Kabel, Leitungen und Isolierungen müssen in hohem Maße resistent gegen UV-Strahlung sein und sowohl die Kälte als auch die Hitze gleichermaßen gut verkraften.

Kabel, die diesen Anforderungen nicht entsprechen, können nach wenigen Jahren porös und brüchig werden. Grundsätzlich sind Kabel doppelt isoliert und immer in entsprechenden Rohren oder Führungen zu verlegen. Kabel sollten nicht lose verlegt werden, da sie Wind, Witterung, scharfen Kanten usw. ausgeliefert sind, was ein unnötiges Gefahrenpotential darstellt. Bei einer Dachdurchdringung sollte auf eine gewissenhafte Abdichtung geachtet werden.

9.1.2 Phase 2 – Genehmigungs- und Umsetzungsphase

Genehmigungs- und Umsetzungsphase Schritt 1: Einholung notwendiger Genehmigungen

1) Zählpunktbeschaffung

Nach dem Antrag auf Zuteilung eines Zählpunktes beim Netzbetreiber erhält man eine Zählpunktnummer. Die Zählpunktnummer ist die Bezeichnung für den Punkt an dem Energiemengen (Verbrauch oder Erzeugung) gezählt werden. Damit eben die Erzeugung durch die Photovoltaikanlage gezählt werden kann, benötigt man dafür eine Zähleinrichtung mit eben der entsprechenden Zählpunktnummer. Sollten mehrere eigenständige Anlagen geplant sein (z.B. Voll- und Überschusseinspeisung) benötigt man pro Erzeugungsanlage eine eigene Zählpunktnummer. Es muss jedoch auch darauf Rücksicht genommen werden, dass eine Zählpunktnummer keine gültige Netzzusage darstellt und vorab einmal für den Bescheid und das Förderansuchen dient.

Nachdem die Zählpunktnummer für die Erzeugungsanlage angefordert wurde, kann um eine gültige Netzzusage angesucht werden. Hierbei werden alle relevanten Netzdaten zur Photovoltaikanlage erhoben. Danach werden die Auswirkungen der Photovoltaikanlage auf das öffentliche Netz geprüft und bewertet. Je nach Ausgang dieser Prüfung wird für die Photovoltaikanlage der technisch geeignete Anschlusspunkt und in bestimmten Fällen die vorgeschriebene Betriebsweise bekannt gegeben. Die vorgeschriebene Betriebsweise gibt Auskunft über die notwendige technische Ausführung der Photovoltaikanlage.

Der technisch geeignete Anschlusspunkt gibt Aufschluss über etwaige Kosten, die im Zusammenhang mit dem Anschluss der geplanten Photovoltaikanlage an das öffentliche Verteilernetz entstehen. Die Kosten sind vom Errichter der Anlage zu tragen.

Eine gültige Netzzusage kann vom Errichter oder Anlagenplaner bei der zuständigen Stelle angefordert werden.

Wenn die Netzzusage erteilt worden ist, muss auch darauf geachtet werden, dass diese für einen gewissen Zeitraum gültig ist. Beispielsweise für 6-12 Monate und kann aber in den meisten Fällen problemlos verlängert werden. Anlagen mit bereits abgelaufenen Netzzusagen müssen nochmals geprüft und neu bewertet werden.

2) Bauanzeige / Baugenehmigung

Mit der Gemeinde in der die Anlage errichtet werden soll, ist abzuklären, ob eine Bauanzeige oder ein Genehmigungsverfahren für das Vorhaben notwendig ist

Gemäß dem Burgenländischen Baugesetz 1997 (Bgl. BauG: StF: LGBl.Nr. 7/2010) und der Bauverordnung 2008, sind folgende Bauvorhaben sofern sie nicht geringfügig sind (§ 16), der Baubehörde vor Baubeginn nach Maßgabe der nachstehenden Absätze anzuzeigen, denn dafür nicht um eine Baubewilligung (§ 18) angesucht wird:

- 1.) die Errichtung und Änderung von Wohngebäuden bis zu einer Wohnnutzfläche von insgesamt 200 m² und der dazugehörigen Nebengebäude (z.B. Garagen, Gartenhäuschen) sowie von sonstigen Gebäuden bis zu einer Nutzfläche von insgesamt 200 m²,
- 2.) die Errichtung und Änderung von anderen Bauwerken als Gebäuden,
- 3.) die Änderung des Verwendungszweckes von Gebäuden.

Der Bauwerber hat bei der Baubehörde eine von ihm unterfertigte schriftliche Bauanzeige zu erstatten und gleichzeitig auf den Plänen die unterfertigten Zustimmungserklärungen (Angabe des Namens und Datums der Unterfertigung) der Eigentümer jener Grundstücke, die von den Fronten des Baues weniger als 15 m entfernt sind (§ 21 Abs. 1 Z 3), und die für die baupolizeiliche Beurteilung des Bauvorhabens erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Dazu gehören jedenfalls Baupläne (Lageplan 1 : 200 oder 1 : 500; Grundrisse, Ansichten und Querschnitte 1 : 100 oder 1 : 50) und Baubeschreibung in jeweils dreifacher Ausfertigung, ein letztgültiger Grundbuchsatz (nicht älter als sechs Monate), ein Verzeichnis der Eigentümer jener Grundstücke, die von den Fronten des Baues weniger als 15 m entfernt sind.

Die Baubehörde kann erforderlichenfalls weitere Unterlagen abverlangen oder einfache Zeichnungen oder Beschreibungen für ausreichend befinden. Die Zustimmung der Miteigentümer ist dann nicht erforderlich, wenn es sich um Zu- oder Umbauten innerhalb eines Wohnungseigentumsobjekts im Sinne des § 2 Abs. 2 des Wohnungseigentumsgesetzes 2002, BGBl. I Nr. 70, in der Fassung des Gesetzes BGBl. I Nr. 124/2006, handelt.

Die Baupläne und Baubeschreibungen sind von einem befugten Planverfasser zu erstellen und vom Bauwerber und vom Planverfasser zu unterfertigen. Letzterer bestätigt mit seiner Unterschrift auch, dass durch das Bauvorhaben baupolizeiliche Interessen (§ 3) nicht verletzt werden.

Die Baubehörde hat innerhalb von sechs Wochen ab Einlangen der vollständigen Bauanzeige für das Bauvorhaben die Baufreigabe durch Anbringung des Freigabevermerkes ("Baufreigabe", Bezeichnung der Behörde, Aktenzahl, Ort, Datum und Unterschrift) auf den maßgeblichen Einreichunterlagen auszusprechen, wenn:

- 1.) die Baupläne und Baubeschreibungen von einem Ziviltechniker oder befugten Planverfasser erstellt und unterfertigt sind,
- 2.) die Zustimmungserklärungen der Eigentümer jener Grundstücke, die von den Fronten des Baues weniger als 15 m entfernt sind vorliegen und
- 3.) die nach Art bzw. Verwendungszweck des Bauvorhabens gemäß § 3 maßgeblichen baupolizeilichen Interessen offensichtlich nicht verletzt werden.

Die Baubehörde hat dem Bauwerber zwei Ausfertigungen, der mit dem Freigabevermerk versehenen Einreichunterlagen, nachweislich zuzustellen und die Eigentümer jener Grundstücke, die von den Fronten des Baues weniger als 15 m entfernt sind, von der Baufreigabe zu verständigen. Nach der Zustellung darf mit dem Bauvorhaben begonnen werden. Gegen eine solche Baufreigabe ist ein ordentliches Rechtsmittel nicht zulässig. Die Baufreigabe gilt als Baubewilligung.

Die Baubehörde hat den Bauwerber binnen sechs Wochen unter Angabe des Grundes aufzufordern, um Baubewilligung (§ 18) anzusuchen, wenn:

- 1.) die Baufreigabe nicht erteilt werden kann (Abs. 4) oder mit Auflagen, Bedingungen oder Befristungen zu verbinden wäre oder
- 2.) sonstige Gründe vorliegen, die die Durchführung eines Baubewilligungsverfahrens erfordern.

Nach den oben genannten Formalitäten ist gemäß §17 des Burgenländischen Baugesetzes beim Anzeigeverfahren zur Bauanzeige für eine Photovoltaikanlage vorzugehen.

Bei Freiflächenanlagen müssen des Weiteren noch Aspekte wie Natur- und Landschaftsschutz, etc. Berücksichtigung finden.

3) Antrag als Anerkennung als Ökostromanlage

Die Anerkennung als Ökostromanlage muss sowohl für Anlagen, die nach dem Ökostromgesetz gefördert werden, sowohl für Anlagen, die im Rahmen der Förderaktion des Klima- und Energiefonds eine Investitionsförderung erhalten. Ökostromanlagen sind über Antrag des Betreibers von der Behörde als solche mittels Zertifizierung anzuerkennen.

Erst nach technischer Überprüfung und Vorliegen sämtlicher Kriterien, die eine Ökostromanlage aufzuweisen hat, erfolgt die Zertifizierung.

Betreiber von anerkannten Ökostromanlagen sind berechtigt, die Abnahme der erzeugten elektrischen Energie von jenem Verteilernetzbetreiber zu verlangen, an dessen Netz die Anlage angeschlossen ist. Ist die Anlage länger als ein Jahr nicht in Betrieb, erlischt die Anerkennung.

Eine Photovoltaik-Anlage mit einer Engpassleistung von mehr als 20 kWp benötigt eine elektrizitätsrechtliche Genehmigung. Der Antrag auf Anerkennung von Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger gemäß § 7 Ökostromgesetz ist bei dem Amt der Burgenländischen Landesregierung Abteilung 5 – Anlagenrecht, Umweltschutz & Verkehr einzureichen.

PV-Anlagen von 20 kWp bis max. 250 kWp (oder max. 500 m² Solarzellen-Fläche) unterliegen dem vereinfachten Verfahren. PV-Anlagen größer 250 kWp unterliegen einem Genehmigungsverfahren.

4) Netzzugangsvertrag

Netzzugangsvertrag

Für die Errichtung einer Photovoltaikanlage ist es notwendig die technischen Details mit dem zuständigen Netzbetreiber abzuklären und einen Netzzugangsvertrag abzuschließen. Ein Netzzugangsvertrag regelt die Rechte und Pflichten zwischen dem Netzbetreiber und Netzkunden.

Für Ihre Erzeugungsanlage wird ein eigener Netzzugangsvertrag ausgestellt, in den alle notwendigen Daten wie Kunden/Anlagenanschrift, installierte Leistung und Zählpunktnummer und der Abnahmelieferant Ihrer Erzeugungsanlage eingetragen werden. Dieser wird dann vom Kunden unterfertigt.

Energieliefervertrag

Wird Strom ans öffentliche Stromnetz geliefert benötigt man klarerweise einen Lieferanten der einem die eingespeiste Energie abkauft. Hierfür erstellt der Stromlieferant einen Abnahmevertrag der dann vom Kunden unterfertigt wird bzw. bestätigt der Lieferant die vereinbarte Abnahme mit einer Abnahmebestätigung. Die eingespeiste elektrische Energie der Photovoltaikanlage wird über einen eigenen Einspeisezähler registriert.

Für die Einspeisung gibt es unterschiedliche Angebote für die Bezahlung des von Ihnen ins öffentliche Netz eingespeisten Stromes.

Genehmigungs- und Umsetzungsphase Schritt 2: Förderantrag

Fördereinreichung

Genauere Informationen zum Zeitpunkt der Einreichung und zum Ablauf der Förderprozedur sind immer auf der Homepage des Klimafonds sowie bei der zuständigen Stelle der Gemeinde oder der Landesregierung zu finden. Die Fördermöglichkeiten wurden bereits zu Beginn der Studie näher erläutert und es ist genau zu prüfen, ob entsprechende Einspeisetarifförderungen und/oder Investitionskostenzuschüsse gewährt werden und ob diese genügen um das Projekt wirtschaftlich darstellen zu können. Für das Ansuchen der unterschiedlichen Förderungen, gibt es entsprechend vorgefertigte Formulare und beispielsweise beim Antrag auf einen Ökostromtarif, gibt es begleitend auch eine Ausfüllhilfe. Diese sind im Anhang beispielhaft dargestellt.

Auftragsvergabe, Inbetriebnahme und Netzanschluss

Wenn die oben genannten Schritte durchgeführt wurden und alle Ansuchen erfolgreich waren, kann die Umsetzung der Anlage erfolgen.

Wenn um Tarifförderung im Rahmen des Ökostromgesetzes für Photovoltaikanlagen angesucht wurde, sind die nächsten Schritte:

- Schritt 1: Auftragsvergabe und Errichtung der Anlage innerhalb von 12 Monaten (bei später Errichtung noch einmal die Laufzeit und Gültigkeit der Netzzugangsvereinbarung klären).
- Schritt 2: Netzparallelschaltung durch den Netzbetreiber (inkl. Installation eines eigenen Stromzählers).

- Wenn um Investitionsförderung angesucht wurde, sind die nächsten Schritte:
- Schritt 3: Auftragsvergabe und Errichtung der Anlage
- Schritt 4: Abrechnung und Hochladen der geforderten Unterlagen für die Fördereinreichung.
- Schritt 5: Netzparallelschaltung durch den Netzbetreiber (inkl. Installation eines eigenen Stromzählers).

Wenn eine Inselanlage errichtet werden soll, muss lediglich die Auftragserteilung und Errichtung der Anlage erfolgen.

- Übersichtsplan der gesamten PV-Anlage sowie deren Nenndaten
- Konformitätserklärung des Wechselrichters
- Nachweis der Typprüfung beim Einsatz von nicht-inselbetriebsfähigen Wechselrichtern (z. B. Netzparallelbetriebs-Wechselrichter) oder von einer externen selbsttätigen Freischaltstelle
- Anlagenbuch (z. B. mit Prüfbefund, Bedienungsanleitung, Wartungsinstruktionen)

9.2 Darstellung von Struktur und Verantwortlichkeiten für Bürgerbeteiligungsanlagen

Um nun auch das Beziehungsgeflecht für die Umsetzung einer Photovoltaikanlage im Überblick aufzeigen zu können soll die nachfolgende Abbildung dienen. Es ist somit ersichtlich wer sich um welche Aufgaben, Verträge, etc. für die Umsetzung eines Bürgerbeteiligungsmodells zu kümmern hat.

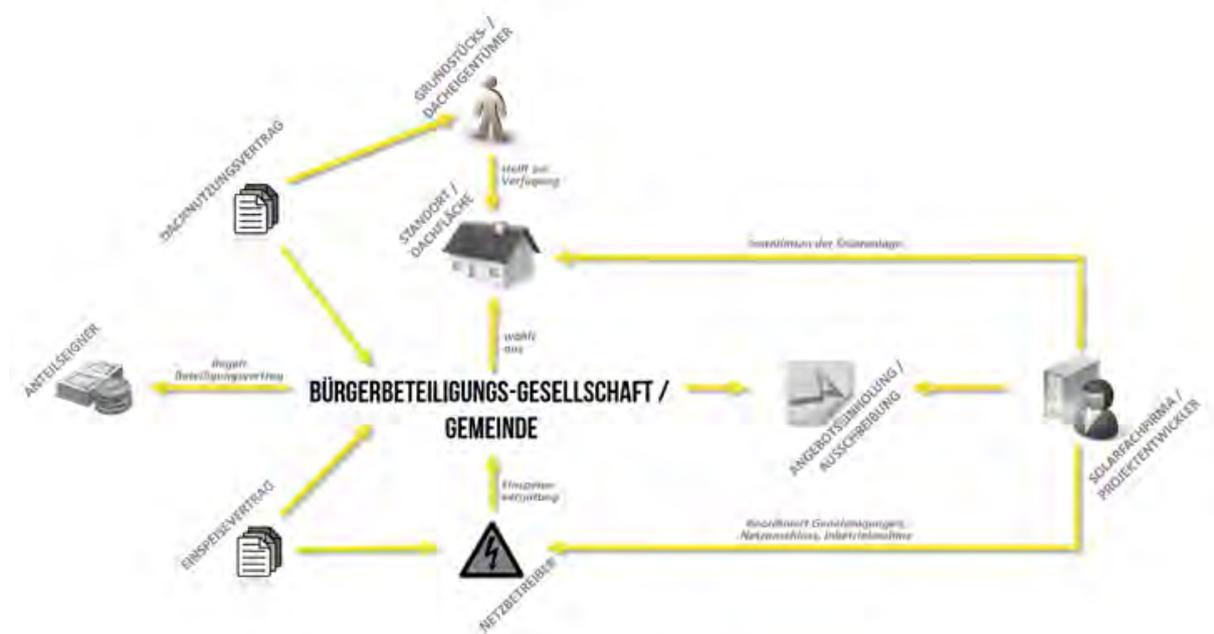


Abbildung 9-5: Darstellungen der Beziehungen und Struktur einer Bürgerbeteiligungsanlage

Aus der Abbildung kann nun gut erkannt werden, dass die Hauptverantwortlichkeit bei der Bürgerbeteiligungs-Gesellschaft (falls eine eigene Organisation dafür gegründet wird) oder der Gemeinde liegt (falls die Gemeinde das Projekt selber umsetzt).

Die notwendigen Schritte, wie bei der Realisierung eines Bürgerbeteiligungsprojekts vorgegangen werden soll, wurden bereits in vorhergehenden Abschnitten erläutert, jedoch soll hier noch überblicksmäßig auf den Aspekt des Standortes eingegangen werden. Denn es muss nicht immer sein, dass die Gemeinde selber über einen geeigneten Standort bzw. eine eigene Dachfläche verfügt und somit ein passender Standort für die Photovoltaikanlage gefunden werden muss.

Dies bedeutet dann auch, dass von rechtlicher Seite noch unterschiedliche Kriterien berücksichtigt werden müssen, die in weiterer Folge kurz dargestellt werden.

Vor allem die Vertragsgestaltung für Photovoltaikanlagen auf fremdem Eigentum kann sich als komplex darstellen und deswegen sollen einige wesentliche Punkte aufgezeigt werden.

Vertragsgestaltung für Photovoltaikanlagen auf fremden Eigentum

Wenn die Gemeinde bzw. der Errichter nicht Eigentümer der Fläche ist, wo die Photovoltaikanlage errichtet werden soll, gilt es unterschiedliche Kriterien zu beachten. Hierbei gibt es zwei Betrachtungsweisen – jene aus Sicht des Grundeigentümers und jene aus Sicht des Betreibers.

Die Themen aus Sicht des Grundeigentümers ist es beispielweise genau zu wissen wer der Vertragspartner ist, wie lange die Vertragsdauer gelten wird, welche Kündigungskriterien und –fristen es gibt, wer für Schäden oder sonstige Nachteile haftet und welches Entgelt für die Nutzung der Fläche vereinbart werden kann.

Die Themen aus Sicht des Betreibers sind einerseits ebenfalls Fragestellungen, wie, wer der Vertragspartner ist, ob es möglich ist eine frühzeitige Sicherung zu vereinbaren (lange Planungsphase), Grundbücherlicher Sicherstellung (wichtig für die Finanzierung), in welcher Art und Weise kann man sich langfristig absichern, ab welchem Zeitpunkt muss mit den Entgeltzahlungen (Flächenmiete, Pacht, etc.) begonnen werden. Die Absicherung ist hier ein wesentliches Kriterium, da es oft zu langen Planungsphasen kommen kann bis die Anlage dann schlussendlich umgesetzt wird. Des Weiteren muss es möglich sein zu vereinbaren, dass mit den Entgeltzahlungen so spät wie möglich begonnen werden kann, da sich diese Zahlungen bereits wieder wesentlich auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage auswirken.

Im Hinblick auf den rechtlichen Rahmen müssen folgende Aspekte beachtet werden:

- ⇒ *Bauen auf fremdem Grund (zivilrechtliche Voraussetzungen)*
- ⇒ *Baurecht (je nach Bundesland Unterschiede möglich)*
- ⇒ *Naturschutzrecht*
- ⇒ *Denkmalschutz*
- ⇒ *Elektrizitätswirtschaftliche Aspekte*
- ⇒ *Grundverkehrsrecht*
- ⇒ *Förderungen*
- ⇒ *Gebührenrecht*

Im Hinblick auf die Vertragsgestaltung gibt es komplexe rechtliche Zuständigkeiten die in weiterer Folge gelistet sind:

- ⇒ *Zivilrechtliche Vereinbarung (zb Mietvertrag) unterliegen der Parteiendisposition bzw. der ordentlichen Gerichtsbarkeit*
- ⇒ *Elektrizitätswirtschaft ist kompetenzrechtlich dem Bund und den Ländern zugeordnet - Behördenzuständigkeit*
- ⇒ *Baurecht ist Landessache bzw wird von den Gemeinden vollzogen*
- ⇒ *Naturschutzrecht ist Landessache - Behördenzuständigkeit*
- ⇒ *Denkmalschutz ist Bundessache - Behördenzuständigkeit*

Zusammenfassend kann auch gesagt werden, dass Bauen auf fremden Grund auf alle Fälle die Zustimmung des/der Grundeigentümer/s erfordert. Der Abschluss von Optionsverträgen zur Sicherung der Flächen wird empfohlen, ebenso wie die sorgfältige Gestaltung von Mietverträgen und die Eintragung ins Grundbuch. Die Verbücherung von Bestandverträgen ist möglich, bei Miteigentum ist die (beglaubigte) Unterschrift sämtlicher Miteigentümer erforderlich. Hier dar die anfallende Rechtsgeschäftsgebühr aber nicht außer Acht gelassen werden. Diese fällt auch beim Dienstbarkeitsvertrag an.

➤ Im Vertrag zu regeln sind somit:

- ⇒ *Laufzeit (Beginn, bestimmte oder unbestimmte Zeit, aufschiebende Bedingungen, Kündungsverzichte etc.)*
- ⇒ *Entgelt (fix oder/und variabel)*
- ⇒ *Zutrittsrechte*
- ⇒ *Kostentragung für Schäden bei Errichtung, Betrieb etc.*
- ⇒ *Haftungen*
- ⇒ *Weitergaberecht*

- ⇒ Eintragung ins Grundbuch (optional)
- ⇒ Außerordentliche Kündigung
- ⇒ Versicherung
- Elektrizitätswirtschaftliche Aspekte:
 - ⇒ ElWOG - Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz, bzw die Ausführungsgesetze der Länder sehen vor, dass die Netzbetreiber verpflichtet sind, den Netzzugang inklusive eines Zählpunktes zu gewähren (wenn die technischen Voraussetzungen laut AGB erfüllt sind).
 - ⇒ Netzzugangsvereinbarung erfolgt auf Basis von AGB, die durch die E-Control genehmigt werden (müssen).
 - ⇒ Elektrizitätswirtschaftliche Genehmigung
 - ⇒ Netzzugangsvereinbarung ist Voraussetzung für Genehmigung als Ökostromanlage
 - ⇒ Vertrag mit Stromabnehmer

In einem weiteren Schritt sollen nun, neben dem oben dargestellten Beziehungsgeflecht, auch einige wesentliche Punkte im Hinblick auf die Verantwortlichkeiten in der Projektentwicklung aufgezeigt werden, denn die Zentrale Koordinationsstelle (Gemeinde oder Bürgerbeteiligungs-Gesellschaft) muss klarerweise auch Öffentlichkeitsarbeit leisten, damit das für die Umsetzung notwendige Kapital durch die Beteiligung der Bürger aufgebracht werden kann.

Des Weiteren soll, auf Basis der Schritte die für die Umsetzung einer Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsanlage notwendig sind, dargestellt werden, welche Punkte im Hinblick auf die Organisation der Beteiligungen als auch der Öffentlichkeitsarbeit besondere Berücksichtigung finden müssen.

Projektentwicklung, Öffentlichkeitsarbeit	
Grobplanung - Anlagenstandort & Anlagengröße verfügbares Gebäude, Orts- und Landschaftsbild, Dach, Alter und Neigung	Auswahl einer Gruppe für die Durchführung und Umsetzung des Photovoltaikprojekts, Festlegung des gesellschaftsrechtlichen Rahmens für die Eigentümerstruktur und das Modell für die Bürgerbeteiligung
Art der Stromnutzung Volleinspeiser, Überschusseinspeisung mit/ohne Speicherung	Auswahl des Photovoltaikmodells
Prüfung Wirtschaftlichkeit auf Basis einer ersten Kosten- und Ertragsschätzung, abhängig vom Fördermittelzugang (Netzeinspeisung, Investitionsförderung, etc.)	Details zum Rückzahlungsplan und Gewinnbeteiligung berechnen

Detailplanung der Anlage Technische Machbarkeit abklären, Dachaufbau, Statik, Modulanordnung, Ausrichtung, E-Technik, etc. Ausschreibung der Anlage (Errichtung, Wartung, Versicherung, etc.)	
Genehmigungen Abklärung mit lokalem Netzbetreiber: Zählpunktbezeichnung, Einspeisebestätigung, ggf. Vereinbarung von Einspeisetarifen	
Gründung der Betreiberorganisation oder Festlegung des Rahmens falls die Gemeinde selber das Photovoltaikprojekt realisiert	Öffentliche Präsentation in der betreffenden Gemeinde (beispielsweise im Rahmen eines Informationsabends)
Einreichung Einreichung und Abschluss Behördenverfahren Förderabwicklung (OeMAG, weitere Stellen, ...)	Bewerbung des Beteiligungsmodells – öffentliche Präsentation
Umsetzung und Auftragsvergabe Auftragsvergabe, Erstellung Netzzugangsvertrag Fertigstellungsanzeige durch ausführende Firmen Abschluss Versicherungen und sonst. Verträge Zählermontage durch Netzbetreiber Abschluss Einspeisevertrag mit EVU	Unterzeichnung von Beteiligungsvereinbarungen Abschluss der Beteiligungsaktion (öffentliche Präsentation)
Errichtung und Inbetriebnahme Meldung bei Behörden / Finanzamt	Gemeindeaktion – Eröffnungsevent: breite Bürgerinformation - Medienarbeit
	Laufende Information im Betrieb: Energieertrag, weitere Energie-Themen

Tabelle 9-1: Überblick der über die begleitende Öffentlichkeitsarbeit zu den Projektschritten

Die oben dargestellte Tabelle zeigt nun die begleitenden Schritte im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit, die Seitens der Gemeinde bzw. dem Team, welches an der Realisierung der Photovoltaikanlage arbeitet, durchgeführt werden sollten. Denn wenn ein Bürgerbeteiligungsprojekt erfolgreich umgesetzt werden soll, ist neben der detaillierten Planung der Anlage und neben der Abklärung der rechtlichen Rahmenbedingungen die Vorstellung und Bewerbung des Projekts bei den Bürgern eine der wichtigsten Aktivitäten. Immerhin soll durch die Beteiligung der Bürger die Finanzierung der Anlage erfolgen, was eine detaillierte Information an die Bürger im Rahmen unterschiedlicher Informationsveranstaltungen in der Gemeinde erfordert. Nur wenn die Bürger ausreichend informiert sind und sie Vertrauen in das von der Gemeinde und dem Projektteam ausgearbeitete Bürgerbeteiligungsmodell haben wird auch die Bereitschaft einer Beteiligung bestehen.

9.3 Erstellung von Musterverträgen

9.3.1 Beteiligungsvertrag

Um die möglichen Inhalte eines Beteiligungsvertrages etwas genauer darstellen zu können, wurden in Folge Musterbeschreibungen erstellt, so wie sie unmittelbar in einem Beteiligungsvertrag verwendet werden können. Es ist darauf acht zu geben, dass sämtliche Details zum Betrieb, Investition, Beteiligung, Zeiträume, Renditen, etc. im Vertrag definiert werden um eventuell entstehende Ungereimtheiten schon von vornherein abzuklären.

➤ Definition des Vertragsgegenstands - Musterbeschreibung

Die Gemeinde hat ein neues Projekt im Zusammenhang mit der Errichtung und den Betrieb von Photovoltaikanlagen auf gemeindeeigenen Dachflächen entwickelt, bei welchen die erforderlichen Investitionskosten für die Errichtung einer Photovoltaikanlage teilweise über ein Bürgerbeteiligungsmodell finanziert werden und damit unter Einbindung der Bevölkerung die Produktion von Strom durch alternative und umweltfreundliche Anlagen gefördert wird.

Die Gemeinde beabsichtigt auf der Dachfläche des Gebäudes in der GemeindeXY, Adresse auf einer Fläche vonm² eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung vonkWp zu errichten und zu betreiben.

Seitens der Gemeinde wird ein Anteil an den erforderlichen Investitionskosten für die Errichtung der Photovoltaikanlage in Höhe von% übernommen sowie die hierfür erforderliche Dachfläche zur Verfügung gestellt.

Die restlichen Investitionskosten für die Errichtung der Photovoltaikanlage in Höhe von% sollen über die Beteiligung von Bürgern aufgebracht werden.

Zu diesem Zweck gibt der PVA-Betreiber Beteiligungsscheine im Gesamtnennbetrag von €..... aus. Dieser Gesamtnennbetrag ist eingeteilt in ..xy.. Stück auf den Inhaber lautende Beteiligungsscheine im Nennwert von €..... mit den Nummern x.. bis y.. .

Die Beteiligungsscheine lauten auf Inhaber und werden in Einzelurkunden im Nominale von €..... verbrieft. Die Beteiligungsscheine haben die Unterschriften vom Bürgermeister sowie von 2 Gemeinderäten zu tragen.

➤ Beteiligungsvereinbarung - Musterbeschreibung

Der Beteiligte verpflichtet sich mit Unterfertigung dieser Beteiligungsvereinbarung 1 Stk. Beteiligungsschein zu einem Nennbetrag von €.....,- zu übernehmen.

Die Zuzählung des sich ergebenden Nennbetrages hat innerhalb von 14 Tagen nach Rechtswirksamkeit dieser Vereinbarung durch Überweisung auf das vom Photovoltaikanlagen-Betreiber eingerichtete Konto bei der XY Bank Kto.Nr. zu erfolgen.

Der Photovoltaikanlagen -Betreiber wird dem Beteiligten nach der erfolgten Zuzählung den Zahlungseingang bestätigen und dem Beteiligten den/die auf seinen Namen lautenden Beteiligungsschein(e) übermitteln.

➤ Gegenstand der Beteiligung, Gewinnbeteiligung - Musterbeschreibung

Der Betrieb der gegenständlichen Photovoltaikanlage erfolgt durch den PVA-Betreiber im Rahmen eines eigenen selbständigen Teilbetriebes, für welchen ein gesonderter Rechnungskreis einzurichten ist.

Die Inhaber der Beteiligungsscheine sind am Gewinn dieses Teilbetriebes im Ausmaß von insgesamt xy % beteiligt. Auf den einzelnen Beteiligungsschein entfällt ein seinem Verhältnis zum Gesamtnennbetrag aller Beteiligungsscheine entsprechender aliquoter Anteil. Daraus ergibt sich für den Beteiligten ein Anteil am Gewinn des Teilbetriebes „Photovoltaikanlage“ in Höhe von xy %

Eine Beteiligung am Unternehmenswert und am Vermögen erfolgt nicht.

Der Anspruch der Inhaber der Beteiligungsscheine ist nachrangig gegenüber den Forderungen der sonstigen Gläubiger dieses Teilbetriebes.

Die Gewinnbeteiligung setzt sich zusammen aus einem ergebnisunabhängigen Gewinnvoraus in der Höhe von xy % des übernommenen Nennbetrages sowie einen allfälligen Gewinnanteil am gegenständlichen Teilbetrieb bei Beendigung der Beteiligung.

⇒ *ergebnisunabhängiger Gewinnvoraus:*

Dem Beteiligten steht jährlich ein ergebnisunabhängiger Gewinnvoraus in der Höhe von xy % des übernommenen Nennbetrages zu, welcher Gewinnanteil bis Datum des Folgejahres für das vergangene Jahr an den Beteiligten auszubezahlen ist.

Sollte der gegenständliche Teilbetrieb während des Jahres in Betrieb genommen werden, steht dem Beteiligten für dieses Geschäftsjahr lediglich der aliquote Gewinnanteil ausgehend von 365 Kalendertagen zu.

⇒ *Gewinnanteil bei Beendigung der Beteiligung:*

Der Photovoltaikanlagen -Betreiber erstellt am Ende eines jeden Geschäftsjahres für das vom Beteiligten mitfinanzierte Photovoltaikprojekt eine „Profit-Center-Rechnung“, in der sämtliche projektbezogene Erträge und Aufwendungen zu erfassen sind.

Während der Laufzeit der Beteiligung wird an die Inhaber lediglich der ergebnisunabhängige Gewinnvoraus ausbezahlt.

Am Ende der Laufzeit der Beteiligung ist vom Photovoltaikanlagen-Betreiber eine „Profit-Center-Rechnung“ über die gesamte Laufzeit zu erstellen. Ein sich allfällig während der Gesamtlaufzeit der Beteiligung unter Berücksichtigung des Gewinnvoraus ergebender Gewinnanteil, wobei allfällige während der Laufzeit entstandene Verluste zu berücksichtigen sind, steht zu 50% dem Photovoltaikanlagen-Betreiber zu und zu 50% den Inhabern der Beteiligungsscheine, wobei auf den einzelnen Beteiligungsschein ein seinem Verhältnis zum Gesamtnennbetrag aller Beteiligungsscheine entsprechend aliquoter Anteil zukommt.

Ein sich so über die gesamte Vertragslaufzeit ergebende allfälliger Gewinnanteil (abzüglich allfälliger Verluste) ist binnen 14 Tage nach Beendigung der Beteiligung gemeinsam mit dem vom Beteiligten übernommenen Nennbetrag an den Beteiligten auszubezahlen.

➤ *Verpflichtungen des Photovoltaikanlagen-Betreibers*

⇒ *Auskunftspflicht:*

Der Photovoltaikanlagen-Betreiber ist verpflichtet, dem Beteiligten jährlich über den Stand der Beteiligung, insbesondere die sich dieser Vereinbarung ergebende gewinnabhängige Beteiligung schriftlich zu informieren.

⇒ *Sorgfaltspflicht*

Der über die Ausgabe der gegenständlichen Beteiligungsscheine dem Photovoltaikanlagen-Betreiber zukommende Kapitalbetrag ist ausschließlich für die Finanzierung der Errichtungskosten der gegenständlichen Photovoltaikanlage zu verwenden.

Des Weiteren ist der Photovoltaikanlagen -Betreiber verpflichtet, seine Geschäfte mit der Sorgfalt eines ordentlichen Unternehmers zu betreiben, insbesondere auch mit dieser Sorgfalt die Rechte des Beteiligten zu wahren, die sich aus dem Gesetz und diesem Vertrag ergeben.

➤ Dauer der Beteiligung

Die Vereinbarung entfaltet ihre Rechtswirksamkeit mit Unterfertigung dieser Vereinbarung und Erfüllung der aufschiebenden Bedingungen und wird für eine Laufzeit von 13 Jahren ab Inbetriebnahme der Photovoltaikanlage abgeschlossen, zu welchem Zeitpunkt sie endet ohne dass es einer gesonderten Aufkündigung bedarf. Eine Kündigung während der Vertragslaufzeit wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Binnen 14 Tagen nach Beendigung dieses Beteiligungsverhältnisses ist der geleistete Nennbetrag sowie der sich ergebende Gewinnanteil an den Beteiligten auszubezahlen und erlöschen damit sämtliche Rechte die dem Beteiligten aufgrund des gegenständlichen Beteiligungsvertrages während der Laufzeit zukommen.

➤ Aufschiebende Bedingungen

Dieser Beteiligungsvertrag wird unter folgenden aufschiebenden Bedingungen abgeschlossen:

- a) Vorliegen aller für die Errichtung und den Betrieb der Photovoltaikanlage erforderlichen rechtskräftigen behördlichen Genehmigungen;
- b) Abschluss des Vertrages über den Einspeisetarif mit der OeMAG;
- c) Abschluss der erforderlichen Anzahl der Verträge, sodass die Finanzierung der Errichtungskosten über ein Bürgerbeteiligungsmodell abgesichert ist;

Sollte nicht sämtliche für die Umsetzung des gegenständlichen Projektes definierten Voraussetzungen / aufschiebende Bedingungen bis spätestens ...Datum... erfüllt sein, gilt der Vertrag als nicht abgeschlossen und erzeugt keinerlei Rechtswirkungen.

➤ Sonstige Bestimmungen

⇒ *keine Begründung von Gesellschaftsrechten*

Das Beteiligungsverhältnis begründet kein Gesellschaftsverhältnis welcher Art auch immer. Dem Beteiligten stehen keine Rechte gegenüber dem Photovoltaikanlagen-Betreiber zu, mit Ausnahme der in dieser Vereinbarung eingeräumten Rechte.

Dem Photovoltaikanlagen-Betreiber steht es frei, sofern dadurch die Rechte des Beteiligten aufgrund dieser Vereinbarung nicht beeinträchtigt werden, ohne vorherige Zustimmung des Beteiligten jegliche Umstrukturierungsmaßnahmen vorzunehmen, insbesondere den gegenständlichen Teilbetrieb in eine eigene GmbH oder sonstige Gesellschaft zu übertragen.

⇒ *Schriftformerfordernis*

Festgehalten wird, dass mündliche Nebenabreden zu dieser Vereinbarung nicht bestehen. Allfällige Änderungen, Ergänzungen oder Mitteilungen dieser Vereinbarung bedürfen zu ihrer Rechtswirksamkeit der Schriftform und Unterfertigung durch beide Vertragsparteien. Dieses Formerfordernis gilt auch für ein allfälliges Abgehen von diesem Schriftformerfordernis.

⇒ *Salvatorische Klausel*

Sollten einzelne Bestimmungen dieser Vereinbarung ungültig oder rechtsunwirksam sein oder werden, so berührt dies die Gültigkeit und Rechtswirksamkeit der anderen Bestimmungen diese Vereinbarung nicht.

Die Vertragsparteien verpflichten sich, unverzüglich nach Kenntnis der Ungültigkeit oder Rechtsunwirksamkeit die ungültige oder rechtsunwirksame Bestimmung durch eine gültige und rechtswirksame Bestimmung zu ersetzen, die zum selben oder einem möglichst ähnlichen wirtschaftlichen Ziel wie die ungültige oder rechtsunwirksame Bestimmung führt.

⇒ *Gerichtsstand/anzuwendendes Recht*

Für sämtliche aus oder in Zusammenhang mit diesem Vertrag entstehenden Streitigkeiten vereinbaren die Vertragsparteien gemäß § 104 JN bzw. Art. 23 EuGVVO die ausschließliche Zuständigkeit des sachlich zuständigen Gerichts.

Dieser Vertrag unterliegt dem österreichischen Recht. Für sämtliche aus oder in Zusammenhang mit diesem vertraglichen Verhältnis bzw. vorvertraglichen Verhältnis entstehenden Streitigkeiten wird die ausschließliche Anwendbarkeit österreichischen Rechts, unter Ausschluss des Internationalen Privatrechts sowie unter Ausschluss des Übereinkommens der Vereinten Nationen über Verträge betreffend den Internationalen Warenkauf (UN-Kaufrecht), vereinbart.

⇒ *Rechtsnachfolge*

Die Vertragsparteien sind verpflichtet, diese Vereinbarung auf allfällige Einzel- und Gesamtrechtsnachfolger vollinhaltlich zu überbinden.

⇒ *Abtretung/Übertragung der Rechte*

Die Rechte und Pflichten des Beteiligten aus dieser Beteiligungsvereinbarung können nur mit Zustimmung des PVA-Betreibers abgetreten oder sonst übertragen werden. Der Beteiligte ist verpflichtet eine beabsichtigte Übertragung des/der Beteiligungsscheine(s) umgehend dem Photovoltaikanlagen-Betreiber unter Nennung des neuen Inhabers unter Bekanntgabe seiner Anschrift sowie seiner Kontoverbindung bekanntzugeben. Für die Rechtswirksamkeit der Übertragung ist der schriftliche Nachweis der Überbindung der gegenständlichen Vereinbarung auf den Rechtsnachfolger erforderlich sowie die schriftliche Bestätigung der Übertragung des Beteiligungsscheines auf den Rechtsnachfolger auf den jeweiligen Beteiligungsschein durch den Photovoltaikanlagen-Betreiber.

Der Beteiligte nimmt zur Kenntnis, dass bis zur Rechtswirksamkeit der Abtretung/Übertragung allfällige Auszahlungen mit schuldbefreiender Wirkung für den Photovoltaikanlagen-Beteiligten an ihn erfolgen.

⇒ *Ausfertigungen*

Diese Vereinbarung wird in 2 Ausfertigungen errichtet, von denen je eine für die beiden Vertragsteile bestimmt ist.

⇒ *Kosten und Gebühren*

Sämtliche mit der Errichtung dieser Vereinbarung verbundenen Kosten sind vom PVA-Betreiber zu tragen. Ebenso sind allfällige im Zusammenhang mit dem Abschluss des gegenständlichen Beteiligungsvertrag anfallende Gebühren und Steuern vom PVA-Betreiber zu tragen und der Beteiligte diesbezüglich schad- und klaglos zu halten.

Der Beteiligte wird darauf hingewiesen, dass Einkünfte aus Beteiligungen der Einkommensteuer unterliegen, sofern kein Befreiungstatbestand vorliegt, und er verpflichtet ist, diese entsprechend in seiner Steuererklärung zu deklarieren und aus eigenem zu tragen.

9.3.2 Beteiligungsschein

Basierend auf den festgelegten Vereinbarungen im Beteiligungsvertrag ist es auch wichtig den beteiligten Bürgern eine Art Urkunde für ihre erworbenen Anteile auszustellen, damit diese auch symbolisch ein Schriftstück besitzen welches ihnen die Beteiligung an der Photovoltaikanlage in Ihrer Gemeinde bestätigt. Ein Beispiel wie ein derartiger Beteiligungsschein aussehen kann ist in der folgenden Abbildung zu sehen:



BETEILIGUNGSSCHEIN

für die
Photovoltaik Bürgerbeteiligungsanlage
in der

Anlagenstandort:

Die Beteiligung läuft auf den Namen

wohnhaft in

Beteiligungssumme:

Abbildung 9-6: Darstellung eines Beispiels für einen Beteiligungsschein für Bürger

Wie aus dem beispielhaften Beteiligungsschein erkannt werden kann, ist es hier lediglich notwendig, einen Überblick über die Gemeinde, den Anlagenstandort, den Beteiligten und die Beteiligungssumme zu geben. Der Rest ist ohnehin im Detail im Vertrag geregelt.

9.3.3 Netznutzungsvertrag / Energieliefervertrag

Der Netznutzungsvertrag ist mit dem zuständigen Netzbetreiber abzuschließen und bedarf im Groben der folgenden Angaben:

- Name, Adresse, Firmenbuchnummer der Gemeinde wo die Photovoltaikanlage errichtet werden soll
- Angaben ob es sich um eine private oder gewerbliche Anlage handelt

- Netzkundennummer, Anlagennummer und den Lieferbeginn der erzeugten elektrischen Energie durch die Photovoltaikanlage ans Netz
- Art der Anlage – z.B. Photovoltaik-Volleinspeiseanlage, Leistungsgröße
- Zählpunktnummer

NETZNUTZUNGSVERTRAG

für den Bezug elektrischer Energie im
Netzgebiet der _____

Persönliche Daten des Geschäftspartners

Geburtsdatum, Firmenbuchnummer oder UID-Nr:

Liont-lösungswert/Gewerbesteuer wurde kopiert (geplant)

Kontakt

Telefon: _____

E-Mail: _____

Bankverbindung: _____

Kontoinhaber: _____

Stichtag: _____

BLZ: _____

Kontonummer: _____

Anlagenart: Privat Business

Einstufungswerte

Geschätzter Jahresverbrauch: _____

Allgemeiner Bedarf: _____

Unterbrechbarer Bedarf: _____

Unterbrechbarer Bedarf: _____

Zählpunktnummer: _____

Ort, Datum

BEISPIEL

Netz-Kundannummer
Anlagennummer
Lieferbeginn: _____

Vertragsart:

PV-Volleinspeiseanlage kWp

Stufe: _____

Wahlr. Bezirk: _____

PLZ: _____ Ort: _____

Information zum Vorzeichen:

Neuanlage / Anlagenübernahme

Namensänderung mit ohne Abrechnung

Bestätigung soll nur verwendet werden, wenn keine Vereinbarung über die Anwendung des Vorkaufpreises zwischen Signalleitern festzulegen ist.

Anschlüsse/Anlagen

Bereitstellungsebene NDC

Nutzungsebene NNE

Netzebene NVE

Leistungsgröße: _____ kW

Vorgeschlagene Mindestleistung: _____ kW

Unterbrechbare Leistung: _____ kW

Ich wünsche die Versorgung folgender Verbrauchsgüter mit unterbrechbarer Energie:

Heizung

Warmwasserbereitung

Zählpunktnummer	Zählart	Strom	Zählerart HT	Zählerart NT	Versand	Wahlr.	Bezirk	LP
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+

Die jeweils gültigen "Allgemeinen Vertriebsbedingungen der Elektro-Gasring GmbH" sind Anhang und vereinbarter Bestandteil dieses Netznutzungsvertrages. Diese sind auf unserer Homepage veröffentlicht bzw. werden Ihnen gerne über Ihre Anforderung übermittelt. Die von der Energie-Gasring GmbH als Versorgerbetreiber zu erbringenden Energie-Systemdienstleistungen - und Aufgaben sind in den jeweils gültigen Verträgen der Energie-Control GmbH als Aufsichtsbehörde festgelegt.

Für den eventuell zu erstellenden oder abzuändernden Netzanschluss und die damit im Zusammenhang stehenden Bestimmungen ist ein zusätzlicher Netznutzungsvertrag erforderlich. Der Netznutzungsvertrag ist ein integrierter Bestandteil des Netznutzungsvertrages.

Unterschrift Gemischt

Abbildung 9-7: Darstellung eines Beispiels für einen Netzzugangsvertrag

Erst mit der Unterschrift des Netzzugangsvertrages ist die Einspeisemöglichkeit für die Photovoltaikanlage reserviert und sie kann errichtet werden. Der Vertrag enthält, wie soeben dargestellt, die Zählpunktnummer und netztechnische Anforderungen an die geplante Anlage. Nachdem der Netzzugangsvertrag und der Energieliefervertrag von unterfertigt wurden, wird vom Netzbetreiber der Zählertausch durchgeführt. Dieser ist Voraussetzung für die Messung der eingespeisten Energie.

10 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie gibt einen detaillierten Einblick in die aktuelle Fördersituation im Burgenland, die Preisentwicklung von Photovoltaik Anlagen und über die Möglichkeiten, Photovoltaikanlagen vor allem auf Gemeindeebene zu realisieren. Ziel war es, den Gemeinden im ökoEnergieLand aber auch im gesamten Land aufzuzeigen, unter welchen Voraussetzungen sich die Umsetzung von Photovoltaikanlagen wirtschaftlich darstellen lässt und die finanziellen Mittel durch die aktive Einbindung der Bürger aufgebracht werden können.

Es hat sich als wichtig dargestellt, den Gemeinden und BürgerInnen konkrete Möglichkeiten und Modelle für die Umsetzung von Photovoltaikanlagen aufzuzeigen, damit der Solarstromanteil und somit der Anteil an erneuerbaren Energieträgern im Bereich der Photovoltaik gesteigert werden kann. Denn die Erfahrungen in den letzten Jahren haben gezeigt, dass ein großes Hindernis für die Umsetzung von Photovoltaikprojekten, die sehr komplizierten Zugänge zu Förderungen war. Trotz der massiven Reduktion der Preise für Photovoltaikanlagen gab es zwar einen Anstieg in der Umsetzung von Projekten, jedoch ist das aktuell ungenutzte Potential – vor allem auf Dachflächen – nach wie vor enorm.

Um nun das Bewusstsein in Richtung Photovoltaik und um die Realisierung von Projekten zu steigern, wurde ein Modell für Gemeinden entwickelt, welches darstellt, unter welchen Voraussetzungen Photovoltaikprojekte wirtschaftlich realisierbar sind und wie die Mittel für die Investition aufgebracht werden können. Somit lag der Hauptfokus auf der Darstellung von Bürgerbeteiligungsmodellen.

Fazit aus den Recherchen und den Variantenberechnungen in der vorliegenden Studie war, dass sich auf der einen Seite die künftige Entwicklung der Fördersituation nicht wirklich vorhersagen lässt und die Investitionskostenzuschüsse, als auch die Einspeisetarife eher im Sinken begriffen sind. Auf der anderen Seite konnte jedoch auch erkannt werden, dass auch die Preisentwicklung von Photovoltaikanlagen einem stark sinkenden Trend folgt. Dieser Trend der sinkenden Einspeisetarife und Modulpreise wird in Zukunft wahrscheinlich noch weiterbestehen und der produzierte und ins öffentliche Netz eingespeiste Solarstrom, wird bald mit geringeren Tarifen vergütet werden, als jene, die für den Strombezug verrechnet werden. Daher gehen die Entwicklungen vor allem in jene Richtung, dass in Zukunft der produzierte Strom im betreffenden Gebäude selbst genutzt wird, anstatt ihn ins Netz einzuspeisen.

Auch der Überschussstrom der in Zeiten, wenn die Stromproduktion den Bedarf übersteigt anfällt, kann in speziellen Speichern zwischengespeichert werden. Durch ein derartiges Modell zur Eigenbedarfsabdeckung und Speicherung kann die maximale Menge des produzierten Solarstroms ausgenutzt werden.

Somit wird in Zukunft sowohl die Photovoltaik als auch die Speicherung eine große Rolle spielen und die Systeme auch in diese Richtung geplant und realisiert werden.

11 Anhang

11.1 Bauanzeige

Bauanzeige - Musterbeschreibung

Bauanzeige

(gem. §17 Bgld. Baugesetz 1997)

Baubeschreibung

Bauwerber:

Ort, Datum

1. Art des Bauvorhabens:

Neubau / Zubau / Umbau: **UMBAU**

Errichtung einer netzgekoppelten Photovoltaik-Anlage _____ kWp

2. Angaben zur Grundstücksfläche / Bauplatz:

Gemeinde: _____ Straße, Nr.: _____

Grundstück-Nr.: _____ KG: _____

3. Angaben zur baulichen Anlage (Bauwerk):

	Gesamt
PV-Anlage Fläche	_____ m ²

4. Besondere Anlagen / Maßnahmen:

Photovoltaikanlage – Anlage _____ kWp

Art der Aufstellung: z.B. Aufdachmontage, aufgeständert

Für die Photovoltaikanlage wird ein Blitzschutz vorgesehen.

Bei der Errichtung wird sichergestellt, dass die Anlage den statischen Erfordernissen entspricht und den Windlasten standhält.

5. Ver - / Entsorgungseinrichtungen:

Energieversorgung durch: z.B. Energie Burgenland

Ansonsten Ausführung lt. Plan unter Einhaltung der bgl. Bauordnung sowie den einschlägigen Ö-Normen.

EINREICHPLAN und BAUBESCHREIBUNG für Bauanzeige

ÜBER DIE:

Errichtung einer Photovoltaik-Anlage

BAUWERBER:

Adresse des Bauvorhabens:

KG:

PARZ. NR.:

BAUWERBER:

GRUNDEIGENTÜMER:

PLANVERFASSER:

BAUBEHÖRDE:

Version:
Erstellungsdatum:

A

ANRAINERVERZEICHNIS

Parz. Nr.	Name u. Adresse	Datum u. Unterschrift

11.2 Antrag – Anerkennung Ökostromanlage



**Amt der
Burgenländischen Landesregierung
Abteilung 5 – Anlagenrecht, Umweltschutz und Verkehr
Europaplatz 1
7000 Eisenstadt**

Antrag auf Anerkennung von Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger gemäß § 7 Ökostromgesetz für eine

<input type="checkbox"/>	Erzeugungsanlage, die ausschließlich auf Basis erneuerbarer Energieträger (Wind, Sonne - Photovoltaik, Erdwärme, Wasserkraft, Biomasse, Abfall mit hohem biogenen Anteil, Deponiegas, Klärgas und Biogas) betrieben wird
<input type="checkbox"/>	Erzeugungsanlage, die auf Basis der erneuerbaren Energieträger Biomasse, Abfall mit hohem biogenen Anteil, Deponiegas, Klärgas und Biogas betrieben wird und in der auch fossile Energieträger verwendet werden

❖ bitte Zutreffendes ankreuzen

1.)Betreiber der Anlage:	Name: Straße: Plz, Ort: Telefon/Telefax: E-Mail:
2.)Standort der Anlage:	Plz, Ort, Straße, Hausnummer oder Grundstücksnummer und Katastralgemeinde

Wurde oder wird für die Anlage eine Investitionsförderung angesucht?	<input type="checkbox"/> ja, bei (EU, Bund, Land, Gemeinde, andere)
	<input type="checkbox"/> nein

❖ Diese Angabe ist notwendig für die Bemessung des Tarifes

Anlagekenndaten:

Feuerungsanlagen	
Thermische Kesselleistung gesamt	kW
Elektrische Leistung ab Generatorklemme	kW
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie	MWh
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie (abzüglich Eigenverbrauch der Stromerzeugungsanlage)	MWh
Art des Umwandlungsprozesses der Wärmeenergie in elektrische Energie	<input type="checkbox"/> Dampfprozess
	<input type="checkbox"/> ORC-Prozess
	<input type="checkbox"/> Andere (Kombinationen – Hybridanlagen)

Biogasanlagen	
Thermische Leistung	kW
Elektrische Leistung ab Generatorklemme	kW
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie	MWh
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie (abzüglich Eigenverbrauch der Stromerzeugungsanlage)	MWh

Sonstige Verbrennungskraftmaschinen (zB Stromerzeugung aus flüssiger Biomasse)	
Thermische Leistung	kW
Elektrische Leistung ab Generatorklemme	kW
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie	MWh
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie (abzüglich Eigenverbrauch der Stromerzeugungsanlage)	MWh

Windkraftanlagen	
Elektrische Leistung ab Generatorklemme	kW
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie (abzüglich Eigenverbrauch der Stromerzeugungsanlage)	MWh

Photovoltaikanlagen	
Engpassleistung	kW _p
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie (abzüglich Eigenverbrauch der Stromerzeugungsanlage)	MWh
Modulfläche (brutto)	m ²
Netzbetreiber	
Bezeichnung des Zählpunktes	

Wasserkraftanlagen	
Gewässer:	
Ausbauwassermenge (Konsens)	m ³ /s
Ausbaufallhöhe/Nettofallhöhe bei Ausbaudurchfluss	m ²
Maximale Turbinenleistung	kW
Engpassleistung (die durch den leistungsschwächsten Teil begrenzte, höchstmögliche elektrische Dauerleistung der gesamten Erzeugungsanlage mit allen Maschinensätzen)	kW
Jahresenergieerzeugung an elektrischer Energie (Regelarbeitsvermögen)	MWh
Jahresenergieerzeugung elektrische Energie (abzüglich Eigenverbrauch der Stromerzeugungsanlage)	MWh
Turbinentyp:	

- ❖ Gemäß § 10 Abs 1 des Ökostromgesetzes besteht eine Abnahmepflicht lediglich für Energie aus Wasserkraftanlagen mit einer Engpassleistung bis einschließlich 10 MW.

Bestätigung der Errichtung der Anlage:

Bescheinigung einer gewerberechtlich oder nach dem Ziviltechnikergesetz befugten Person über die Errichtung der Erzeugungsanlage am angegebenen Standort und über deren ordnungsgemäße Installation:	
Bescheinigende Stelle/Person	
Anschrift	
Datum, Unterschrift, Firmenmäßige Zeichnung	

Nachstehende Beilagen sind dem Antrag in zweifacher Ausfertigung anzuschließen:

- ❖ Unterlagen über den rechtmäßigen Betrieb (zB Baubewilligung mit Rechtskraftbestätigung der Baubehörde, Schreiben der Baubehörde über die Zurkenntnisnahme der Bauanzeige, Bestätigung der Baubehörde, dass es sich um ein „freies Bauvorhaben“ handelt, Bescheid über die gewerbebehördliche Genehmigung, Bescheid über die wasserrechtliche Bewilligung odgl).

Ort, Datum

Unterschrift des Anlagenbetreibers

11.3 Beteiligungsvertrag

Vertragsgegenstand - Musterbeschreibung

Die Marktgemeinde XY als Photovoltaikanlagen-Betreiber (PVA-Betreiber) hat ein neues Projekt im Zusammenhang mit der Errichtung und den Betrieb von Photovoltaikanlagen auf gemeindeeigenen Dachflächen entwickelt, bei welchen die erforderlichen Investitionskosten für die Errichtung einer Photovoltaikanlage teilweise über ein Bürgerbeteiligungsmodell finanziert werden und damit unter Einbindung der Bevölkerung die Produktion von Strom durch alternative und umweltfreundliche Anlagen gefördert wird.

Die Gemeinde beabsichtigt auf der Dachfläche des Gebäudes in der GemeindeXY, Adresse auf einer Fläche vonm² eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung vonkWp zu errichten und zu betreiben.

Seitens der Gemeinde wird ein Anteil an den erforderlichen Investitionskosten für die Errichtung der Photovoltaikanlage in Höhe von% übernommen sowie die hierfür erforderliche Dachfläche zur Verfügung gestellt.

Die restlichen Investitionskosten für die Errichtung der Photovoltaikanlage in Höhe von% sollen über die Beteiligung von Bürgern aufgebracht werden.

Zu diesem Zweck gibt der PVA-Betreiber Beteiligungsscheine im Gesamtnennbetrag von €..... aus. Dieser Gesamtnennbetrag ist eingeteilt in ..XY.. Stück auf den Inhaber lautende Beteiligungsscheine im Nennwert von €..... mit den Nummern x.. bis y.. .

Die Beteiligungsscheine lauten auf Inhaber und werden in Einzelkunden im Nominale von €..... verbrieft. Die Beteiligungsscheine haben die Unterschriften vom Bürgermeister sowie von 2 Gemeinderäten zu tragen.

Beteiligungsvereinbarung - Musterbeschreibung

Der Beteiligte verpflichtet sich mit Unterfertigung dieser Beteiligungsvereinbarung 1 Stk. Beteiligungsschein zu einem Nennbetrag von €..... zu übernehmen.

Die Zuzählung des sich ergebenden Nennbetrages hat innerhalb von 14 Tagen nach Rechtswirksamkeit dieser Vereinbarung durch Überweisung auf das vom Photovoltaikanlagen-Betreiber eingerichtete Konto bei der XY Bank Kto.Nr. zu erfolgen.

Der Photovoltaikanlagen -Betreiber wird dem Beteiligten nach der erfolgten Zuzählung den Zahlungseingang bestätigen und dem Beteiligten den/die auf seinen Namen lautenden Beteiligungsschein(e) übermitteln.

Gegenstand der Beteiligung, Gewinnbeteiligung - Musterbeschreibung

Der Betrieb der gegenständlichen Photovoltaikanlage erfolgt durch den PVA-Betreiber im Rahmen eines eigenen selbständigen Teilbetriebes, für welchen ein gesonderter Rechnungskreis einzurichten ist.

Die Inhaber der Beteiligungsscheine sind am Gewinn dieses Teilbetriebes im Ausmaß von insgesamt xy% beteiligt. Auf den einzelnen Beteiligungsschein entfällt ein seinem Verhältnis zum Gesamtnennbetrag aller Beteiligungsscheine entsprechender aliquoter Anteil. Daraus ergibt sich für den Beteiligten ein Anteil am Gewinn des Teilbetriebes „Photovoltaikanlage“ in Höhe von xy%.

Eine Beteiligung am Unternehmenswert und am Vermögen erfolgt nicht.

Der Anspruch der Inhaber der Beteiligungsscheine ist nachrangig gegenüber den Forderungen der sonstigen Gläubiger dieses Teilbetriebes.

Die Gewinnbeteiligung setzt sich zusammen aus einem ergebnisunabhängigen Gewinnvoraus in der Höhe von xy% des übernommenen Nennbetrages sowie einen allfälligen Gewinnanteil am gegenständlichen Teilbetrieb bei Beendigung der Beteiligung.

⇒ *ergebnisunabhängiger Gewinnvoraus:*

Dem Beteiligten steht jährlich ein ergebnisunabhängiger Gewinnvoraus in der Höhe von xy% des übernommenen Nennbetrages zu, welcher Gewinnanteil bis Datum des Folgejahres für das vergangene Jahr an den Beteiligten auszubezahlen ist.

Sollte der gegenständliche Teilbetrieb während des Jahres in Betrieb genommen werden, steht dem Beteiligten für dieses Geschäftsjahr lediglich der aliquote Gewinnanteil ausgehend von 365 Kalendertagen zu.

⇒ *Gewinnanteil bei Beendigung der Beteiligung:*

Der Photovoltaikanlagen -Betreiber erstellt am Ende eines jeden Geschäftsjahres für das vom Beteiligten mitfinanzierte Photovoltaikprojekt eine „Profit-Center-Rechnung“, in der sämtliche projektbezogene Erträge und Aufwendungen zu erfassen sind.

Während der Laufzeit der Beteiligung wird an die Inhaber lediglich der ergebnisunabhängige Gewinnvoraus ausbezahlt.

Am Ende der Laufzeit der Beteiligung ist vom Photovoltaikanlagen-Betreiber eine „Profit-Center-Rechnung“ über die gesamte Laufzeit zu erstellen. Ein sich allfällig während der Gesamtlaufzeit der Beteiligung unter Berücksichtigung des Gewinnvoraus ergebender Gewinnanteil, wobei allfällige während der Laufzeit entstandene Verluste zu berücksichtigen sind, steht zu 50% dem Photovoltaikanlagen-Betreiber zu und zu 50% den Inhabern der Beteiligungsscheine, wobei auf den einzelnen Beteiligungsschein ein seinem Verhältnis zum Gesamtnennbetrag aller Beteiligungsscheine entsprechend aliquoter Anteil zukommt. Ein sich so über die gesamte Vertragslaufzeit ergebende allfälliger Gewinnanteil (abzüglich allfälliger Verluste) ist binnen 14 Tage nach Beendigung der Beteiligung gemeinsam mit dem vom Beteiligten übernommenen Nennbetrag an den Beteiligten auszubezahlen.

Verpflichtungen des Photovoltaikanlagen-Betreibers

⇒ *Auskunftspflicht:*

Der Photovoltaikanlagen-Betreiber ist verpflichtet, dem Beteiligten jährlich über den Stand der Beteiligung, insbesondere die sich dieser Vereinbarung ergebende gewinnabhängige Beteiligung schriftlich zu informieren.

⇒ *Sorgfaltspflicht*

Der über die Ausgabe der gegenständlichen Beteiligungsscheine dem Photovoltaikanlagen-Betreiber zukommende Kapitalbetrag ist ausschließlich für die Finanzierung der Errichtungskosten der gegenständlichen Photovoltaikanlage zu verwenden. Des Weiteren ist der Photovoltaikanlagen -Betreiber verpflichtet, seine Geschäfte mit der Sorgfalt eines ordentlichen Unternehmers zu betreiben, insbesondere auch mit dieser Sorgfalt die Rechte des Beteiligten zu wahren, die sich aus dem Gesetz und diesem Vertrag ergeben.

Dauer der Beteiligung

Die Vereinbarung entfaltet ihre Rechtswirksamkeit mit Unterfertigung dieser Vereinbarung und Erfüllung der aufschiebenden Bedingungen und wird für eine Laufzeit von 13 Jahren ab Inbetriebnahme der Photovoltaikanlage abgeschlossen, zu welchem Zeitpunkt sie endet ohne dass es einer gesonderten Aufkündigung bedarf.

Eine Kündigung während der Vertragslaufzeit wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Binnen 14 Tagen nach Beendigung dieses Beteiligungsverhältnisses ist der geleistete Nennbetrag sowie der sich ergebende Gewinnanteil an den Beteiligten auszubezahlen und erlöschen damit sämtliche Rechte die dem Beteiligten aufgrund des gegenständlichen Beteiligungsvertrages während der Laufzeit zukommen.

Aufschiebende Bedingungen

Dieser Beteiligungsvertrag wird unter folgenden aufschiebenden Bedingungen abgeschlossen:

- d) Vorliegen aller für die Errichtung und den Betrieb der Photovoltaikanlage erforderlichen rechtskräftigen behördlichen Genehmigungen;
- e) Abschluss des Vertrages über den Einspeisetarif mit der OeMAG;
- f) Abschluss der erforderlichen Anzahl der Verträge, sodass die Finanzierung der Errichtungskosten über ein Bürgerbeteiligungsmodell abgesichert ist;

Sollte nicht sämtliche für die Umsetzung des gegenständlichen Projektes definierten Voraussetzungen / aufschiebende Bedingungen bis spätestens ...Datum... erfüllt sein, gilt der Vertrag als nicht abgeschlossen und erzeugt keinerlei Rechtswirkungen.

Sonstige Bestimmungen

⇒ *keine Begründung von Gesellschaftsrechten*

Das Beteiligungsverhältnis begründet kein Gesellschaftsverhältnis welcher Art auch immer. Dem Beteiligten stehen keine Rechte gegenüber dem Photovoltaikanlagen-Betreiber zu, mit Ausnahme der in dieser Vereinbarung eingeräumten Rechte.

Dem Photovoltaikanlagen-Betreiber steht es frei, sofern dadurch die Rechte des Beteiligten aufgrund dieser Vereinbarung nicht beeinträchtigt werden, ohne vorherige Zustimmung des Beteiligten jegliche Umstrukturierungsmaßnahmen vorzunehmen, insbesondere den gegenständlichen Teilbetrieb in eine eigene GmbH oder sonstige Gesellschaft zu übertragen.

⇒ *Schriftformerfordernis*

Festgehalten wird, dass mündliche Nebenabreden zu dieser Vereinbarung nicht bestehen. Allfällige Änderungen, Ergänzungen oder Mitteilungen dieser Vereinbarung bedürfen zu ihrer Rechtswirksamkeit der Schriftform und Unterfertigung durch beide Vertragsparteien.

Dieses Formerfordernis gilt auch für ein allfälliges Abgehen von diesem Schriftformerfordernis.

⇒ *Salvatorische Klausel*

Sollten einzelne Bestimmungen dieser Vereinbarung ungültig oder rechtsunwirksam sein oder werden, so berührt dies die Gültigkeit und Rechtswirksamkeit der anderen Bestimmungen diese Vereinbarung nicht.

Die Vertragsparteien verpflichten sich, unverzüglich nach Kenntnis der Ungültigkeit oder Rechtsunwirksamkeit die ungültige oder rechtsunwirksame Bestimmung durch eine gültige und rechtswirksame Bestimmung zu ersetzen, die zum selben oder einem möglichst ähnlichen wirtschaftlichen Ziel wie die ungültige oder rechtsunwirksame Bestimmung führt.

⇒ *Gerichtsstand/anzuwendendes Recht*

Für sämtliche aus oder in Zusammenhang mit diesem Vertrag entstehenden Streitigkeiten vereinbaren die Vertragsparteien gemäß § 104 JN bzw. Art. 23 EuGVVO die ausschließliche Zuständigkeit des sachlich zuständigen Gerichts.

Dieser Vertrag unterliegt dem österreichischen Recht. Für sämtliche aus oder in Zusammenhang mit diesem vertraglichen Verhältnis bzw. vorvertraglichen Verhältnis entstehenden Streitigkeiten wird die ausschließliche Anwendbarkeit österreichischen Rechts, unter Ausschluss des Internationalen Privatrechts sowie unter Ausschluss des Übereinkommens der Vereinten Nationen über Verträge betreffend den Internationalen Warenkauf (UN-Kaufrecht), vereinbart.

⇒ *Rechtsnachfolge*

Die Vertragsparteien sind verpflichtet, diese Vereinbarung auf allfällige Einzel- und Gesamtrechtsnachfolger vollinhaltlich zu überbinden.

⇒ *Abtretung/Übertragung der Rechte*

Die Rechte und Pflichten des Beteiligten aus dieser Beteiligungsvereinbarung können nur mit Zustimmung des PVA-Betreibers abgetreten oder sonst übertragen werden.

Der Beteiligte ist verpflichtet eine beabsichtigte Übertragung des/der Beteiligungsscheine(s) umgehend dem Photovoltaikanlagen-Betreiber unter Nennung des neuen Inhabers unter Bekanntgabe seiner Anschrift sowie seiner Kontoverbindung bekanntzugeben.

Für die Rechtswirksamkeit der Übertragung ist der schriftliche Nachweis der Überbindung der gegenständlichen Vereinbarung auf den Rechtsnachfolger erforderlich sowie die schriftliche Bestätigung der Übertragung des Beteiligungsscheines auf den Rechtsnachfolger auf den jeweiligen Beteiligungsschein durch den Photovoltaikanlagen-Betreiber.

Der Beteiligte nimmt zur Kenntnis, dass bis zur Rechtswirksamkeit der Abtretung/Übertragung allfällige Auszahlungen mit schuldbefreiender Wirkung für den Photovoltaikanlagen-Beteiligten an ihn erfolgen.

⇒ *Ausfertigungen*

Diese Vereinbarung wird in 2 Ausfertigungen errichtet, von denen je eine für die beiden Vertragsteile bestimmt ist.

⇒ *Kosten und Gebühren*

Sämtliche mit der Errichtung dieser Vereinbarung verbundenen Kosten sind vom PVA-Betreiber zu tragen. Ebenso sind allfällige im Zusammenhang mit dem Abschluss des gegenständlichen Beteiligungsvertrag anfallende Gebühren und Steuern vom PVA-Betreiber zu tragen und der Beteiligte diesbezüglich schad- und klaglos zu halten.

Der Beteiligte wird darauf hingewiesen, dass Einkünfte aus Beteiligungen der Einkommensteuer unterliegen, sofern kein Befreiungstatbestand vorliegt, und er verpflichtet ist, diese entsprechend in seiner Steuererklärung zu deklarieren und aus eigenem zu tragen.

11.4 Beteiligungsschein



BETEILIGUNGSSCHEIN

für die
Photovoltaik Bürgerbeteiligungsanlage
in der

Anlagenstandort:

Die Beteiligung läuft auf den Namen

wohnhaft in

Beteiligungssumme:

11.5 Antrag – Ökostromtarif OeMAG



An die OeMAG
Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
Alserbachstraße 14-16
1090 Wien
oder
Weidachstraße 10
6901 Bregenz (für Tirol & Vorarlberg)

Kontaktdaten

Telefon: 05 / 787 66 - 10
Fax: 05 / 787 66 - 99
www.oem-ag.at

ANTRAGSFORMULAR

Antrag lt. Ökostromgesetz

Ich akzeptiere die dem Antrag zugrunde liegenden allgemeinen Geschäftsbedingungen (AB ÖKO) und stimme zu, dass die der OeMAG im Zuge der Antragstellung bekannt gegebenen und bekannt gewordenen Daten zum Zweck der Erfüllung von gesetzlichen Aufgaben in Entsprechung der gesetzlichen Vorgaben (insbesondere auch Datenschutzgesetz 2000) und der Marktregeln verwendet, gespeichert, verarbeitet und verwaltet, sowie ihren Gehilfen (Regelzonenführer, Österreichische Kontrollbank AG, etc.) zu diesen Zwecken weitergegeben werden und erforderlichenfalls den Bilanzgruppenkoordinatoren sowie der E-Control laut Anhang ./3 AB ÖKO (Mustervertrag Punkt XIII ZI 1) übermittelt werden können.

Ich nehme zur Kenntnis, dass im Falle der elektronischen Antragstellung die §§ 9, 10, 11 und 12 E-Commerce Gesetz im Zuge der Antragstellung ausgeschlossen sind.

Antrag - Betreiberbezogene Daten Teil I

Erfassung der Ansprechperson:

1	Geschlecht*:	männlich <input type="checkbox"/>	weiblich <input type="checkbox"/>
2	Vorname:		
3	Nachname*:		
4	Adressezeile 1*:		
5	Adressezeile 2:		
6	Postleitzahl*:		
7	Stadt*:		
8	Land*:		
9	Telefon:		
10	Fax:		
11	E-Mail*:		

Teil I.

Antrag - Betreiberbezogene Daten Teil II

Erfassung des Vertragspartners

Anschrift:

1	Rechtsform*:	<input type="checkbox"/> Natürliche Person <input type="checkbox"/> Personengesellschaft <input type="checkbox"/> Kapitalgesellschaft <input type="checkbox"/> sonst. juristische Person
2	Firma / Name*:	
3	Vorname (*):	
4	Adresszeile 1*:	
5	Adresszeile 2:	
6	Postleitzahl*:	
7	Ort*:	
8	Firmenbuch-Nr (*):	
9	ATU/UID-Nummer (*):	
10	Steuertyp*:	<input type="checkbox"/> 0 % (Ust-befreit sind Private) <input type="checkbox"/> 12 % (pauschalierter LW-Betrieb - bei Photovoltaikanlagen bitte auch Feld 15 ausfüllen) <input type="checkbox"/> 20 % (Unternehmen)

Rechnungsadresse (nur auszufüllen, wenn die Rechnungsadresse von der Anschrift abweicht):

11	Adresszeile 1:	
12	Adresszeile 2:	
13	Ort:	
14	Postleitzahl:	

Antrag III - Anlagenbezogene Daten PHOTOVOLTAIK ANLAGE

Vertragsart*:	<input type="checkbox"/> Fördertarif	<input type="checkbox"/> Marktpreis (in Verbindung mit einer einmaligen Investförderung über KfifEn)
Tarifaufschlag für Warteliste 2015 und später:	<input type="checkbox"/> ich stimme zu	

Erfassung der Anlage

1 Adresszeile 1*:	
2 Adresszeile 2*:	
3 Postleitzahl*:	
4 Ort*:	
5 Bundesland*:	
6 Bezirk*:	

Bankverbindung:

7 Bankleitzahl*:	
8 Kontonummer*:	
9 IBAN (20-stellig)*:	
10 BIC (8 od. 11-stellig)*:	

Photovoltaik Anlage:

11 Engpassleistung in kWpeak*:	
12 Jahresenergieerzeugung an elektr. Energie in MWh*:	
13 Kollektorfläche in m ² *:	
14 Anlage auf Gebäude*:	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
15 geschätzter Stromverbrauch in kWh* (1)	

Anerkennungsbescheid lt. §7 Ökostromgesetz:

16 Ausstellende Landesregierung(*):	
17 Name des Antragstellers*:	
18 Anerkennungsbescheid Datum(*):	
19 Geschäftszahl(*):	

sonstige Genehmigungsbescheide lt. §10(5) Ökostromgesetz:

20 Die für die Errichtung der Anlage notwendigen Genehmigungen in 1. Instanz lagen vor*:	<input type="checkbox"/> bis 31.12.2002 <input type="checkbox"/> 1.1.2003 - 31.12.2004	<input type="checkbox"/> 1.1.2005 - 30.9.2006 <input type="checkbox"/> ab 1.10.2006
21 Gegebenenfalls Erneuerungsdatum (für Erweiterungen) - TT.MM.JJJJ:		

Anlageanschlussdaten Ökostromanlage:

22 (Geplantes) Inbetriebnahmedatum - TT.MM.JJJJ*:	
23 Zählpunktbezeichnung (AT-Nummer)*:	
24 Zählertyp des Zählpunkts*:	<input type="checkbox"/> Lastprofilzähler <input type="checkbox"/> synthetisches Lastprofil
25 Einspeisetyp*:	<input type="checkbox"/> Überschusseinspeiser <input type="checkbox"/> Volleinspeiser
26 Kurzbezeichnung des Netzbetreibers*:	

(1) Auf Grund der geltenden Umsatzsteuerichtlinien ist die OeMAG zum Zwecke der Feststellung der Unternehmereigenschaft des Anlagenbetreibers verpflichtet, den durchschnittlichen privaten Jahrestromverbrauch der geschätzten Jahresstromerzeugung gegenüber zu stellen.

Antrag IV - Bestätigung der Daten

1	<input type="checkbox"/> Ich habe den Antrag vollständig und wahrheitsgemäß ausgefüllt und die Allgemeinen Bedingungen gelesen und akzeptiert.*
2	Ort / Datum:
3	Unterschrift des Anlagenbetreibers:.....

Teil IV. - Bestätigung

11.6 Netzzugangsvertrag

NETZNUTZUNGSVERTRAG

für den Bezug elektrischer Energie im
Netzgebiet der _____

Persönliche Daten des Geschäftspartners

Geburtsdatum, Firmenbuchnummer oder UID-Nr.:

Lichtbildausweis/Gewerbeschein wurde kopiert (gescannt)

Kontakt

Tele./Fax: _____

e-mail: _____

Bankverbindung: _____

Kontoinhaber: _____

Bank: _____

BLZ: _____

Kontonummer: _____

Anlagennutzung

Privat

Business

Einstufungswerte

Geschätzter Jahresverbrauch
Allgemeiner Bedarf

Unterbrechbarer Bedarf

Unterbrechbarer Bedarf

Zählpunktnummer

Zählpunkt

Zähler Nr.

Zählerstand HT

Zählerstand NT

Verbrauch

Verbr. in A

Schaltbefehl

LP

-

-

-

-

-

-

-

-

Ort, Datum

Unterschrift Gemeinde

BEISPIEL

Netz-Kundennummer

Anlagennummer

Lieferbeginn:

Verbrauchsstelle

PV-Volleinspeiseanlage kWp

Strasse:

Haus-Nr./Stock/Tür:

PLZ:

Ort:

Information zum Vorwissen:

Neuanlage / Anlagenübernahme

Namensänderung

mit

ohne

Abrechnung

Bankverbindung wird nur verwendet, wenn es keine Vereinbarung über die Anwendung des Vorleistungsmodells zwischen Stromlieferanten, Netzbetreiber und Netzkunden gibt.

Anschlussdaten Netzebene

Bereitstellungsebene NBE

Netznutzungsebene NNE

Netzverlustebene NVE

Leistung

kW

kWh

Vertragliche Mindestleistung

kW

kWh HT

Unterbrechbare Lieferung

kWh NT

Ich wünsche die
Versorgung folgende
Verbrauchsgeräte
mit unterbrechbarer
Energie:

E-Heizung

Warmwasserbereitung

Die jeweils gültigen "Allgemeinen Verteilernetzbedingungen der Elektro-Gössing GesmbH" samt Anhang sind vereinbarter Bestandteil dieses Netznutzungsvertrages. Diese sind auf unserer Homepage veröffentlicht bzw. werden Ihnen gerne über Ihre Anforderung übermittelt. Die von der Energie Gössing GmbH als Verteilernetzbetreiber zu verrechnenden Entgelte - Systemnutzungstarife - und Abgaben sind in den jeweils gültigen Verordnungen der Energie-Control GmbH als Aufsichtsbehörde festgelegt.

Für den eventuell zu erstellenden oder abzuändernden Netzanschluss und alle damit im Zusammenhang stehenden Bestimmungen ist ein zusätzlicher Netzzutrittsvertrag erforderlich. Der Netzzutrittsvertrag ist ein integrierter Bestandteil des Netznutzungsvertrages.

12 Literaturverzeichnis

Andreas Madel, KWH Preis UG (2013): Ratgeber Photovoltaik, www.solaranlage-ratgeber.de/wp-content/uploads/ratgeber-photovoltaik.pdf , 2013

Dachgold e.U.: <http://dachgold.net/es-ist-wieder-weit-wie-viel-kosten-photovoltaikanlagen-oesterreich/>

DAKS e.V. (2006): Bürger machen Energie, Bürgerkraftwerke - Ein Handlungsleitfaden, Die ALTERNATIVE Kommunalpolitik Sachsens, Dresden 2006

Fechner; H. (2010): Photovoltaik in Österreich – Situation und Ausblick, FH-Technikum Wien, Institut für Erneuerbare Energie, Wien

Fechner et. al (2009): Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich, 2.Auflage, 2009

klima:aktiv 2012: klima:aktiv Leitfaden, Photovoltaik in Gemeinden Möglichkeiten der Finanzierung und Bürgerbeteiligung, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, A-1010 Wien

Klima- und Energiefonds 2013: Photovoltaik-Fibel 2013, Klima- und Energiefonds, Wien 2013

Kommunkredit Austria AG, Saxinger, Chalupsky & Partner Rechtsanwälte GmbH: Investieren in Erneuerbare Energie 2014, 2014

ÖGUT (2012): BürgerInnenbeteiligungsmodelle für erneuerbare Energieträger am Beispiel einer PV-Anlage am Salzburger Messegelände, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik, 2012

PhotovoltaikZentrum - Michael Ziegler: <http://www.photovoltaik-guide.de/oesterreich-preise-von-solarstromanlagen-gegenueber-dem-vorjahr-um-22-prozent-gesunken-26166>

Photovoltaik Austria 2012: Sonnenstrom in Bürgerhand, Spezialausgabe, Bürgersolaranlagen, Ausgabe 2/12

Stromnetz Steiermark: <http://www.stromnetzsteiermark.at/esp/faq.htm>

13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: ÖkoEnergieLandgemeinden – Karte (Stand 2014, Quelle: EEE)	6
Abbildung 5-1: Mittlere tägliche Globalstrahlung (Wh/m ²) in Mitteleuropa im Jahresschnitt	13
Abbildung 5-2: Mittlere tägliche Direktstrahlung der Sonne auf horizontale Flächen in Wh/m ² (Quelle: Satel-light 2006)	13
Abbildung 5-3: Mittlere tägliche Globalstrahlung in Wh/m ² auf eine 40° geeignete Fläche (Quelle: Satel-light 2006)	15
Abbildung 5-4: Photovoltaikanlage Güssing (Bildnachweis: EEE GmbH)	16
Abbildung 5-5: Demonstrationsanlage Photovoltaik und Solarthermie im BORG Güssing (Bildnachweis: EEE GmbH)	17
Abbildung 5-6: Photovoltaikanlage in NMS Güssing (Bildnachweis: EEE GmbH)	18
Abbildung 5-7: Photovoltaikanlage in Heiligenbrunn-Hagensdorf (Bildnachweis: EEE GmbH)	19
Abbildung 5-8: Photovoltaikanlage in Bildein (Bildnachweis: EEE GmbH)	20
Abbildung 5-9: Photovoltaikanlage in Strem (Bildnachweis: EEE GmbH)	21
Abbildung 6-1: Einfluss der Ausrichtung einer Photovoltaik-Anlage auf den Stromertrag in Mitteleuropa (Quelle: www.conrad.at)	23
Abbildung 6-2: Funktion einer Photovoltaikzelle (Quelle: www.vaillant.de)	24
Abbildung 6-3: Polykristalline Solarzelle (Quelle: www.solaranlage.eu)	24
Abbildung 6-4: Monokristalline Solarzelle (Quelle: www.solaranlage.eu)	25
Abbildung 6-5: Dünnschicht Solarzelle von Global Solar Energy (Quelle: www.solarserver.de)	26
Abbildung 6-6: Aufbau eines Solarmoduls (Quelle: www.ing-büro-junge.de)	27
Abbildung 6-7: Diagramm der 30-jährigen Leistungsgarantie der SI-Solarmodule (Quelle: www.desonna.de, © Solar Industries)	27
Abbildung 6-8: Wind- und Schneelast der Solarmodule (Quelle: www.ft.carstenkloehn.de, Matthias Pander)	28
Abbildung 6-9: Solarmodule mit Schneelast (Quelle: www.solaranlage.eu)	29
Abbildung 6-10: Wechselrichter für eine Photovoltaik-Anlage (Quelle: www.engesaar.de)	30
Abbildung 6-11: Verkabelung (Quelle: Ebook Ratgeber Photovoltaik (Stand 2013), www.solaranlage-ratgeber.de)	31
Abbildung 6-12: Blitzschutz für Photovoltaikanlagen (Quelle: www.photovoltaik.org)	31
Abbildung 6-13: Solarstromspeicherung (Quelle: www.solarenergy-shop.ch)	32
Abbildung 6-14: Netzoptimierte Stromspeicherung (Quelle: BSW-Solar)	34
Abbildung 6-15: Speichern mit Chemie (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)	35
Abbildung 6-16: Schema eines Blei-Säure-Akkumulators (Quelle: www.didactronic.de) ..	36
Abbildung 6-17: Schema eines Lithium-Ionen-Akkumulators (Quelle: http://de.wikipedia.org)	36
Abbildung 6-18: ZEBRA-Akkumulator von Firma FZ SONICK (Quelle: www.buch-der- synergie.de)	37
Abbildung 6-19: Schema eines Natrium-Schwefel-Akkumulators (Quelle: www.buch-der- synergie.de)	37
Abbildung 6-20: Schematischer Aufbau einer Redox-Flow-Batterie (Quelle: www.isea.rwth-aachen.de)	38

Abbildung 6-21: Sunny Boy Smart Energy – Kombination aus PV-Wechselrichter und Speicher der Firma SMA Solar Technology AG (Quelle: www.sma.de)	39
Abbildung 6-22: Schema einer Brennstoffzelle (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)	39
Abbildung 6-23: Schema eines Schwungradspeichers (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)	40
Abbildung 6-24: Power- to-Gas (Quelle: /www.tga-fachplaner.de)	41
Abbildung 6-25: Schema eines Pumpspeicherkraftwerkes (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)	41
Abbildung 6-26: Schema eines Druckluftspeicherkraftwerkes (Quelle: Sonnenstrom Ausgabe 3 + 4/12)	42
Abbildung 8-1: Preisentwicklung von PV-Anlagen in Österreich (Bildnachweis: Dachgold e.U., http://dachgold.net/es-ist-wieder-weit-wie-viel-kosten-photovoltaikanlagen-oesterreich/)	54
Abbildung 8-2: Darstellung Berechnungsmodell (Quelle: EEE GmbH 2014)	79
Abbildung 8-3: Darstellung der Wirtschaftlichkeit der Variante 1 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)	81
Abbildung 8-4: Darstellung der Wirtschaftlichkeit der Variante 2 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)	83
Abbildung 8-5: Darstellung der Wirtschaftlichkeit der Variante 3 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)	85
Abbildung 9-1: Schritte zur Umsetzung von Photovoltaikanlagen (Quelle: EEE GmbH 2014)	87
Abbildung 9-2: Darstellung Modell Volleinspeisung (nach https://www.schwaebisch-hall.de/ham/energie-sparen/sonnenenergie/artikel/Speicher-fuer-Sonnenstrom.php) ...	90
Abbildung 9-3: Darstellung Modell Überschusseinspeisung (nach https://www.schwaebisch-hall.de/ham/energie-sparen/sonnenenergie/artikel/Speicher-fuer-Sonnenstrom.php)	91
Abbildung 9-4: Darstellung Modell Eigenstromabdeckung und Speicherung (nach https://www.schwaebisch-hall.de/ham/energie-sparen/sonnenenergie/artikel/Speicher-fuer-Sonnenstrom.php)	92
Abbildung 9-5: Darstellungen der Beziehungen und Struktur einer Bürgerbeteiligungsanlage	108
Abbildung 9-6: Darstellung eines Beispiels für einen Beteiligungsschein für Bürger	119
Abbildung 9-7: Darstellung eines Beispiels für einen Netzzugangsvertrag	120

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: ÖkoEnergiewandgemeinden – Fläche und Bevölkerung	7
Tabelle 5-1: Solarpotential in den ÖkoEnergiewandgemeinden (Quelle: http://www.tobgld.at/index.php?id=1816)	14
Tabelle 7-1: Überblick der wichtigsten Förderungen für PV-Anlagen	53
Tabelle 8-1: Übersicht Darlehensmodelle (Quelle: klima:aktiv Leitfaden, 2012)	60
Tabelle 8-2: Übersicht Bürgerbeteiligung am Beispiel einer GesbR (Quelle: klima:aktiv Leitfaden, 2012)	63
Tabelle 8-3: Übersicht sale-and-lease-back Modell (Quelle: klima:aktiv Leitfaden, 2012)	66

Tabelle 8-4: Details zur Wirtschaftlichkeitsberechnung der Variante 1 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)	80
Tabelle 8-5: Details zur Wirtschaftlichkeitsberechnung der Variante 2 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)	82
Tabelle 8-6: Details zur Wirtschaftlichkeitsberechnung der Variante 3 des Bürgerbeteiligungsmodells (Quelle: EEE GmbH 2014)	84
Tabelle 9-1: Überblick der über die begleitende Öffentlichkeitsarbeit zu den Projektschritten	112