

Photovoltaik für Jeden- Einstecken und sparen

Ein Beitrag von Dipl.-Ing. Manfred Keller

Der Landesverband Hessen für Obstbau, Garten- und Landschaftspflege (LOGL Hessen e.V.) hatte am 13.11.2021 und 20.11.2021 die organisierten Fachwarte und interessierten Vereinsmitglieder zu Ganztageslehrgängen in Cölbe und Bensheim eingeladen.

Die Ziele von LOGL Hessen e.V. sind in deren Satzung wie folgt beschrieben:

Förderung des Obst- und Gartenbaues,
Pflege und Erhaltung der Gartenkultur,
Pflege und Erhaltung von Streuobstwiesen und alten Obstsorten,
Landschaftspflege,
Natur- und Umweltschutz

Bei diesen genannten Zielen gibt es eine Schnittmenge zu den örtlichen Initiativen und Bürgerenergiegenossenschaften, die auch den Klima- und Umweltschutz zum Ziel haben. Deshalb hatte sich der LOGL Manfred Keller eingeladen, der im Aufsichtsrat einer Bürgerenergiegenossenschaft (BürgerEnergieRheinMain eG = BERMeG) arbeitet und zugleich Vorsitzender des Vereins Energie Gemeinschaft Ried e.V. = EGReV ist.

Die EGReV organisiert als Solarinitiative derzeit Sammelbestellungen für Kleinphotovoltaikanlagen unter dem Dach der Roßdorfer Energiegemeinschaft REGeV und ermöglicht hiermit wirtschaftliche Angebote für Mitglieder und Verbraucher.

Er eröffnete zunächst seinen Vortrag mit dem Vergleich Photosynthese und Photovoltaik. Während die Gartenbauer und Landschaftspfleger aus dem Licht der Sonne und dem CO₂ (Kohlendioxid) in der Luft, Sauerstoff und Energie für den Pflanzenwuchs zur Klimaverbesserung beitragen, werden mit den Anlagen der Photovoltaikinitiativen CO₂Emissionen vermieden, die sonst in Kohlekraftwerken durch Verbrennung die Umwelt belasten würden.

Bevor wir über die Inhalte und Ziele dieser Initiativen und Genossenschaften reden, möchte ich Ihnen die ausschlaggebende CO₂Problematik versuchen näher zu bringen.

CO₂ (Kohlendioxid) befindet sich neben Methan und anderen Gasen in unserer Atmosphäre.

Ohne CO₂ hätten wir auf der Erde eine durchschnittliche Temperatur von -18°C .

Eine unangenehme Vorstellung!

Der CO₂ Kreislauf war lange Zeit ausgeglichen.

CO₂ entsteht bei allen Verbrennungsvorgängen.

Andererseits wird das CO₂ absorbiert von diversen Pflanzen - hauptsächlich von heimischen Wäldern.

Bis Mitte des letzten Jahrhunderts standen die beiden Vorgänge im Gleichgewicht. Auf der Erde herrschte eine durchschnittliche Temperatur von $+15^{\circ}\text{C}$.

Das geschieht dadurch, dass die sogenannten Klimagase die Sonnenenergiestrahlen, die auf der Erde auftreffen und zurückstrahlen in der Atmosphäre reflektiert werden.

Leider ist es so, dass die anwesende Generation diesen Kreislauf aus dem Tritt gebracht hat. Mit Hilfe der Verbrennung fossiler Energie haben wir uns das Leben schön und angenehm gemacht.

Seit 1975 ist eine deutliche Aufkonzentration in der Atmosphäre zu verzeichnen.

Mit dieser Aufkonzentration nimmt auch die mittlere Erdoberflächentemperatur zu.

Anfangs im Zehnjahresschnitt waren es $0,13^{\circ}\text{C}$, leider zunehmend, und heute

0,18°C/10Jahre. Seit 1975 hat die mittlere Temperatur so um ca. 0,9°C zugenommen. Die daraus resultierenden Folgen wie Polverschmelze, Ansteigen der Meeresspiegel, Smog in den Städten sind zwischenzeitlich hinlänglich bekannt.

Trotz den alarmierenden Anzeichen gibt es noch viel zu viele Menschen, die hoffen, dass sie das nichts angeht.

Wir meinen, es wird höchste Zeit gegenzusteuern, um der Klimaveränderung Paroli zu bieten.

Engagierte Bürger, Kommunen und Unternehmen der Region können sich über örtliche Genossenschaften an nachhaltigen Projekten wie zum Beispiel Photovoltaikanlagen beteiligen.

Ohne eigenen organisatorischen Aufwand und nur mit geringem Investitionsrisiko werden sie als Bürger Energieversorger.

Die erneuerbaren Energien haben sich zu einer der führenden deutschen Technologiebranchen entwickelt. Sie sorgen für Wachstum, regionale Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze.

Investitionen in erneuerbare Energien schaffen Arbeit. Heute arbeiten etwa 367.000 Menschen bei Herstellern, Zulieferern und Projektierern der Erneuerbaren Energien Branche.



In unserem Verein haben sich engagierte Menschen aus dem Ried und dem Rhein Main Gebiet zusammengefunden, die ehrenamtlich und selbstlos Verbraucherinformation rund um das Thema Energie durchführen. Ziel ist die Verwirklichung von Umwelt- und Klimaschutz durch die Förderung des Einsatzes von regenerativer Energie, Energieeinsparung und Energieeffizienz. Hierzu zählen insbesondere Maßnahmen zur Minderung des CO₂ Ausstoßes. Mit der Durchführung von Informations- und Diskussionsveranstaltungen bis hin zu Sammelbestellungen und Rahmenverträgen profitieren Mitglieder und Menschen, die es werden wollen.

Nicht überall können Freiland Photovoltaikanlagen oder große Dachanlagen von einzelnen Bürgern realisiert werden. Damit auch diese Mitbürger zu dem gemeinsamen Ziel beitragen können, wurde in 2021 ein Projekt der lokalen Initiativen EGR e.V. und REG.eV (Roßdörper Energie Gemeinschaft) für mehr regenerative Energie auf gemeinschaftlicher Basis ins Leben gerufen.

Die Idee betrifft den Einsatz von Kleinphotovoltaikanlagen (Steckermodulgeräte = SMG), die als Sammelbestellung für alle Interessierten organisiert werden.

Manfred Keller stellte hierzu zunächst eine Checkliste (Quelle: Verbraucherzentrale NRW) vor.

Checkliste: Schritt für Schritt zum Steckermodul-Gerät

1. Eignen sich die örtlichen Gegebenheiten für den Anschluss eines Steckermodul-Geräts? (z.B. keine Verschattung).

2. Sind der Montageort, die Steckdose und der Stromkreis auf dem aktuellen Stand?
3. Sind der Vermieter oder die Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) einverstanden?
4. Haben Sie das passende Angebot gefunden, das alle Anforderungen erfüllt? (Technik, Preis/Leistung, Lieferung, Montage und Anschluss, DGS-Sicherheitsstandard, wird vom Angebot erfüllt).
5. Haben Sie ans Monitoring gedacht, um die Leistung zu checken?
6. Haben Sie Fachleute oder eine örtliche Selbstbaugemeinschaft an der Hand, die Sie im Zweifel fragen können?
7. Ist alles klar mit der Meldung und einem eventuell nötigen Zählertausch?

Da große Anlagen in Einzelfällen nicht wirtschaftlich darstellbar sind, werden Steckermodul-Geräte (SMG) immer häufiger ein wichtiger Teil des PV-Ausbaus

- SMG eignen sich für den Grundstromeigenbedarf bis zu 600 W pro Haushalt
- SMG sind Technisch ausgereift und es gibt viele Anbieter
- Ein SMG 300W-Gerät erzeugt erneuerbar bis 330 kWh Strom jährlich
- Die Amortisation eines SMG erfolgt bereits nach ca. 2,5 bis 5 Jahren
- Meist erfolgt das SMG durch einfache Montage (auf/an Häusern, Balkonen, Garagen, Garten, etc.)
- Inbetriebnahme der SMG kann von Laien an Steckdose erfolgen

- Einspeisung des mit dem SMG hergestellten Stroms erfolgt ins Hausnetz
- Die noch relativ geringe Verbreitung (geschätzt bis 150.000 in Deutschland) ist unbegründet und der Montagerückstand kann durch die Initiativen schnell aufgeholt werden
- Geringer formaler Melde-Aufwand ist im Gegensatz zu größeren Anlagen erforderlich.
- Gemäß unserer Vision für 2030 verfolgen wir und streben an, dass 50% aller Haushalte (20 Mio.) mit einem 300-Watt-Gerät ausgestattet sind. Diese können jährlich bis zu 600 GWh erneuerbaren Strom erzeugen.
-

Interessiert verfolgten die Besucher der Fachwartefortbildung die Vorteile von SMG-Sammelbestellungen mit Beratung

- Kostensenkung z.B. pro 300-W-Gerät (PV-Modul+WR) von marktüblichen Preisen ca. 350-650 € inkl. Versand werden auf ca. 275 € reduziert. Die Abholung erfolgt bei Ihrem Vorort Berater ganz in Ihrer Nähe.
- Hochwertige Produktauswahl durch kompetenten Sammelbesteller
- Gute Verhandlungsposition gegenüber Lieferanten
- Lokale Werbemöglichkeiten (Presse, Bekannte, Flyer, etc)
- Beratungsangebot steigert Interesse an SMG wg.:
 - richtiger Standortwahl
 - Vermeidung technischer Hemmschwellen
 - rechtlicher Aufklärung und Informationen zu formalen Bedingungen
 - Vermittlung von Sicherheit

=> **Vorgehensweise steigert den SMG-Ausbau! Hier kann der LOGL mit seinen Mitgliedern und den örtlichen Obst- und Gartenbauvereine sowohl für seine Mitglieder, als auch für die Vereinsheime profitieren.**

Der Vortragende, der selbst in den Obst- und Gartenbauvereinen Riedstadt/Goddelau und Stockstadt/Rhein Mitglied ist, sieht in OGV Vereinen eine gute Ausbaumöglichkeit für überörtliche Kooperationen

- Gewinnen von ehrenamtlichen Helfern aus dem Umfeld von Klima, Energie, Nachhaltigkeit und Natur
- Know-how-Transfer durch erfahrene Kooperationspartner zur Qualifizierung von Beratern
- „Mitmach -Effekt & externe Unterstützung sollen Gruppen mobilisieren sich praktisch für Umwelt & PV-Ausbau zu engagieren.
- Hilfestellungen bei speziellen Fragen
- Kooperationen über mehrere Standorte sichern Mindestbestellzahl
- Durch Weitergabe von Sammelbestell- und Beratungsknow-how wird sich ein dynamisches Schneeball-Prinzip herausbilden.

Er begründet dies mit den Schlüsselfaktoren erfolgreicher Sammelbestellungen

- 3-5 ehrenamtliche Helfer pro 10.000-20.000 Einwohner werden benötigt
- Qualifizierung/Einweisung der ehrenamtlichen Vor-Ort-Beratern und für administrative Aufgaben können diese im Schneeballsystem ausgebildet werden
- Gute lokale Werbung, auch für den Obst- und Gartenbau
- Online-Anmeldung für Interessenten
- Angemessene Mindestbestellzahl mit guten Preiskonditionen
- Mit allen Beteiligten abgestimmte Terminplanung
- Lagerplatzes zur LKW-Anlieferung, diebstahlsichere Lagerung und bequeme Material-Abholung
- Wir achten auf kurze Abholwege zwischen Lagerplatz und Besteller (auch die Abholung mit dem PKW Verbrenner erzeugt CO² Emissionen)

Auch Fragen zur Rechtskonformität konnten erläutert werden.

Was ist in Deutschland erlaubt und was ist zu beachten?

- In Deutschland ist ein Genehmigungsfreier Anschluss von **bis zu 600 W** (Wechselrichter-Leistung) je Stromabnehmer (die DIN VDE 0100-551 vom 01.05.2018 gibt im Hinblick auf den Anschluss am normalen Haushaltsstromkreis Rechtssicherheit) erlaubt.
- Installation durch einen Laien (Steckeranschluss) ist vorgesehen; Änderungen und Prüfungen der Stromnetzanlage muss ein Elektroinstallateur vornehmen
- Wechselrichter, die die VDE-Norm VDE-AR-N 4105 von 07.2017 erfüllen, also über einen **Netz-Anlagen-Schutz** (NA-Schutz) verfügen; der im Vortrag vorgestellte und von der EGR vermittelte Wechselrichter Bosswerk BW-MI300 erfüllt diese Anforderungen.

- Die Netzanschlussverordnung verlangt eine Meldung beim Stromnetzbetreiber. Wenn noch Ferraris-Zähler vorhanden ist, wird er gegen einen Zähler mit Digitalanzeige und Rücklaufsperrung kostenfrei getauscht
- Mieter sollten Gebäudeeigentümer und Versicherer über die Installation informieren
- Die Marktstammdatenverordnung sieht vor, dass der Betreiber die Anlage der Bundesnetzagentur angeben muss.
- Tipp: Wenn Sie ein Steckermodul-Gerät beim Netzbetreiber oder der Bundesnetzagentur melden, können Sie davon ausgehen, dass auch der jeweils andere von der Meldung erfährt. Es empfiehlt sich, dann beide Meldungen durchzuführen. Unter Juristen ist noch strittig, welche Konsequenzen der Anmeldeverzicht hat.

Im Fazit resümiert Manfred Keller:

- SMG sind durch ihre Grundstromversorgung ein wichtiger Teil des klimapositiven PV-Ausbaus in Deutschland!
- Durch Berichte in den Medien ist ein großer Teil der Bevölkerung bereit, einen eigenen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.
- Durch überörtliche Kooperationen mit immer wieder neuen Partnern kann Sammelbestell-Know-how verbreitet werden!
- Ohne diese Vorgehensweise erfolgt leider weiter dümpelnder SMG-Ausbau!

Win-Win-Situation für Klima, PV-Interessierte und Ehrenamt!

Auch für die Obstanlagen der Gartenbauvereine kann eine Anlage sinnvoll sein.

Manfred Keller berichtet von der Anlage in Riedstadt/Goddelau. Dort wurde bis zum Jahr 2003 Strom mit einem Dieselmotor und Generator erzeugt. Ein Anschluß an das öffentliche Netz wurde wegen den hohen Anschlußkosten (7.000 bis 10.000€) nicht in Erwägung gezogen. Aus dem benachbarten Krankenhaus, das über eine moderne Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (Blockheizkraftwerk) verfügt, ergab sich jedoch eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Lösung. Ab 2004 wird über ein 400 m langes in Eigenhilfe verlegtes Aluminiumkabel die Obstanlage sicher und Umweltfreundlich mit Strom versorgt. Ein gepflegter Garten verlangt seinen Gärtner täglich. So finden sich jeden Tag in der Obstanlage mindestens 3-4 Mitglieder ein, um die Anlage zu pflegen. Auch im Vereinsheim werden Kühlschränke, Gefriertruhen und Bewässerungsanlagen als Dauerstromverbraucher betrieben. Der jährliche Stromverbrauch in Höhe von 3.000 bis 3.500 kWh gleicht deshalb einem 3 Personenhaushalt, die zusätzlich noch Router und Heimcomputer als dauernde Verbraucher vorweisen. Hier können sich durchaus zwei Module rechnen und den Stromzukauf um 650 kWh im Jahr senken.

Wie viele Module sollte ich mir kaufen?

Um eine optimale Abdeckung Ihres Stromverbrauchs zu erreichen und nicht Strom zu produzieren, den Sie nicht verbrauchen, sollte die Anlagengröße auf den individuellen Stromverbrauch und auch auf Ihr jeweiliges Lastprofil abgestimmt werden. Aus nachfolgender Tabelle ersehen Sie Produktempfehlungen in Abhängigkeit Ihres jährlichen Stromverbrauchs. Der erzeugte Strom der Solaranlage kann dann weitgehend selbst verbraucht werden. Die angegebenen Empfehlungen sind Richtwerte, denn je mehr Standby-Verbraucher Sie in Betrieb

haben und je mehr Strom Sie tagsüber, während die Sonne scheint verbrauchen, desto höher ist Ihr Einsparpotenzial durch eine Mini PV Anlage.

Stromverbrauch pro Jahr	< 2000 kWh	2000 kWh	3000 kWh	4000 kWh	5000 kWh
Empfohlene Mini PV- Leistung	200-300 Wp	300-400 Wp	400-600 Wp	700-900 Wp	900-1200 Wp
Anzahl Module	1	1	2	2	2

Die Wirtschaftlichkeit eines Solarsteckermoduls lässt sich leicht in einer Kosten- und Nutzen Berechnung nachweisen.

Kosten Steckermodul (verminderter Preis, da Sammelbestellung):

269 € + 5m Kabel zu 5 € + Gummistecker zu 2 € = **276 €** (ohne Befestigung).

Weitere Kosten: ggf. Befestigungsmaterial und Montage

Jahresertrag bzw. Ersparnis („best case“):

332 kWh * 0,31 € = **102,92 €/Jahr**

Amortisation ohne Zinsen und Strompreissteigerungen: 276,00 € / 102,92 €/Jahr = weniger als **3 Jahre** (2,68 Jahre)

Rendite bei 20 Jahren Nutzungsdauer (ohne Zinsen und Strompreissteigerungen sowie Degradation der PV-Zellen): Ertragsdauer nach Amortisation 20 Jahre – 2,7 Jahre = 17,3 Jahre EUR/Jahr Ertrag = 17,3Jahre * 102,92 €/Jahr = **1780 €**

Rendite in % nach 20 Jahren:

1.780 € * 100 / 276 € = ca. 645%

Und den Reststrom sollte man bei einem der wenigen echten Ökostromanbietern kaufen. Hier empfiehlt Manfred Keller auf das Netzwerk der Bürgerwerke eG zurückzugreifen. So gibt es zum Beispiel bei der BürgerEnergieRheinMain eG (BERMeG) das Produkt ÖKO 100.

<https://www.bermeg.de/Strom/>

Diesen angebotenen Bürgerstrom beziehen Sie 100% TÜV-geprüften Ökostrom aus Sonnen, Wind- und Wasserkraft.

Zum Autor: Herr Diplomingenieur Manfred Keller wurde 1960 in Stockstadt am Rhein geboren. Er ist seit mehr als 30 Jahren Technischer Betriebsleiter in eine Klinik in Südhessen beschäftigt und ist verheiratet, hat zwei Töchter und vier Enkel. Ehrenamtlich engagiert er sich schon seit über 30 Jahren für den Umwelt- und Klimaschutz. Er war Mitgründer und Aufsichtsratsvorsitzender der örtlichen Energiegenossenschaft mit Sitz in Riedstadt und nach Fusion nun im Aufsichtsrat der

BürgerEnergieGenossenschaftRheinMaineG (Sitz in Mörfelden-Walldorf). Bei dem Stockstädter Verein Energie Gemeinschaft Ried e.V. war er ebenfalls Gründungsmitglied und ist dort als 1. Vorsitzender aktiv.

Im Kreis Groß-Gerau engagiert er sich im Abfall- und Umweltbeirat und für das Regierungspräsidium Darmstadt als Grundwasserbeobachter.

Der Bezug zum Landesverband LOGL kam zu Stande, da er seit mehr als 15 Jahren Mitglied bei den Obst- und Gartenbauvereinen in Stockstadt/Rhein und Riedstadt Goddelau ist.

Mailadresse: egr.keller@gmail.com

Bei Fragen zum Steckermodul, Aufbau von eigenen Initiativen im Verband von LOGL

Mailadresse: Manfred.Keller@bermeg.de

Bei Fragen zum angebotenen Ökostrom von den Bürgerwerken eG
