



Bürger machen Energie

Bürgerkraftwerke - Ein Handlungsleitfaden

Bürger machen Energie

Bürgerkraftwerke – Ein Handlungsleitfaden

Vorwort

Gründerzeit: Vor mehr als hundert Jahren begann eine Zeit, in der die Wirtschaft boomte. Viele neue Technologien wurden entwickelt. Euphorie und Optimismus prägten diese Jahre. Wegbereiter dieses Technologiesprungs war nicht zuletzt billiges Erdöl. Heute ist dieser Rohstoff teuer. Die Umweltschäden durch die Nutzung fossiler Brennstoffe sind insgesamt weit fortgeschritten. Aktuelle Wetterextreme zeigen: Die von Menschen gemachte Klima-
veränderung ist keine abstrakte Bedrohung der Zukunft.

Eine „neue Gründerzeit“ ist angebrochen: Notwendig sind technologische Innovationen, die weniger Energieverbrauch, weniger Umwelt- und Klimabelastung verursachen. Notwendig sind neue und effiziente Formen der Energieerzeugung. Notwendig ist die deutliche Reduktion des klimaschädlichen CO₂ Ausstoßes. Wie damals können auch heute die Bürger Akteure dieser neuen Gründerzeit werden: Bürger machen Energie - gemeinsam nehmen sie die Sache selbst in die Hand, gründen und errichten ein Bürgerkraftwerk. Die vorliegende Broschüre ist für Alle, die genau dies tun wollen oder auch nur Informationen zum Thema haben möchten, ein erster Einstieg.

Zunächst gibt Hans-Josef Fell (MdB, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN) einen Überblick über die Notwendigkeit der Umstellung auf Erneuerbare Energien, die verschiedenen Arten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, Betreiber- und Organisationsmodelle von Bürgerkraftwerken sowie Finanzierungsmöglichkeiten.

Bernhard Herrmann, Mitinitiator und ehrenamtlicher Geschäftsführer der Bürgersolaranlage Chemnitz GBR ermöglicht Einblicke in den Prozess einer sich derzeit noch im Aufbau befindlichen Gemeinschaftsanlage und zeigt auf, wie die Beteiligung vieler Privatpersonen organisiert werden kann.

Ingo Voigtländer gibt einen Überblick über die Technologie einer Photovoltaikanlage. Als konkretes Praxisbeispiel wird das Bürgerkraftwerk Dresden vom Geschäftsführer Klaus Gaber vorgestellt.

Es ist im Rahmen dieser Broschüre nicht möglich, einen vollständigen und detaillierten Überblick über alle Varianten von Bürgerkraftwerken zu geben. Die Broschüre soll vor allem neugierig machen und die ersten Schritte zu einem Bürgerkraftwerk am konkreten Beispiel aufzeigen. Weiterführende Informationen und Hintergründe aus Sachsen sind hier zusammengestellt: www.erneuerbare-energien.de oder www.erneuerbare-energien-sachsen.de

Volkmar Zschocke

für den Vorstand von DAKS e.V.

Innenansicht einer Windkraftanlage



Hans-Josef Fell (Mitglied des Deutschen Bundestages)

- Sprecher für Energie- und Technologiepolitik Bündnis 90/ Die Grünen
- Obmann im Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- Mitglied bei Bündnis 90/Die Grünen seit 1994
- Vizepräsident der Eurosolar
- Aktueller Preisträger des Bonda Prize 2006

Warum Bürgerkraftwerke.

Ölpreisexplosion

Die Welt erstarbt vor Ölpreissteigerungen bisher unbekanntem Ausmaßes. Auch die Kosten für Erdgas, Kohle und Uran steigen unaufhörlich. Alle öffentlich diskutierten Gründe, wie politische Spannungen, Naturkatastrophen, Spekulanten, sind zwar bedeutsam; doch die Mineralölkonzerne wiegeln ab: an der Verfügbarkeit der Rohstoffe liege es nicht, sie seien noch über Jahrzehnte in ausreichendem Maße vorhanden. Doch genau diese Beschwichtigung ist falsch. Die Ursache für immer schneller steigende Ölpreise liegt in der Verknappung der leicht gewinnbaren Erdöle. Doch Mineralölkonzerne haben kein Interesse, die Verknappung zuzugeben – verdienen sie doch maßlos an der Ressourcenverknappung.

Längst hat das Geologennetzwerk der Welt (ASPO) das Maximum der Erdölförderung errechnet und warnt vor dramatischen Engpässen der Energieversorgung bereits in den kommenden Jahren. Diese ASPO-Warnung ist ernst zu nehmen. Um einer daraus resultierenden Weltwirtschaftskrise noch zu entkommen, ist die Selbstversorgung mit Energie aus heimischen, regionalen Quellen der entscheidende Ausweg. Jede Region, die sich weitgehend autark mit eigenen Rohstoffen versorgt, kann sich im kommenden Überlebenskampf selbst behaupten. Die Basis dazu sind die Erneuerbaren Energien.

Klimazerstörung

Gleichzeitig nehmen die katastrophalen Auswirkungen der Klimazerstörung rasant zu. Nur eine schnelle weltweite Umstellung auf Erneuerbare Energien kann diese eindämmen. Erneuerbare Energien sind weitgehend frei von Klimagasemissionen; auf der anderen Seite emittieren die konventionellen Energien über 80% aller Klimagase.

Regionale Vollversorgung mit Erneuerbaren Energien

Es wird höchste Zeit, in allen Regionen - auch in Sachsen - eine Strategie zur vollständigen Umstellung auf Erneuerbare Energien zu erarbeiten. Unterstützt wird dies durch alle Möglichkeiten der Energieeinsparung. Dies wäre der entscheidende regionale Beitrag, um regionale Energieversorgungssicherheit, bezahlbare Energiepreise, Klimaschutz und Eindämmung der Kriege um Rohstoffe zu erhalten.

Neben der Umstellung der Energieversorgung im eigenen Haus auf Erneuerbare Energien sind Bürgerkraftwerke entscheidend. So können Strom, Wärme und Treibstoffe für sich selbst und die Mitmenschen in der Kommune erzeugt werden. Bürgerkraftwerke erhöhen die regionale Wertschöpfung. Sie schaffen Arbeitsplätze vor Ort. Statt Energieausgaben nach Russland, Saudi-Arabien, Norwegen oder Iran zu überweisen, wäre es sinnvoller, die Gelder für den Aufkauf von Energie auch wieder in der Region zu investieren. Vielfache Studien haben immer wieder das Gleiche ergeben: Die Kosten für den Zukauf von Erdöl, Erdgas, Kohle und Uran in einem Landkreis liegen in Deutschland etwa bei 500 Millionen EUR pro Jahr, je nach Wirtschaftskraft und Einwohnerzahl mal darüber, mal darunter. Würden diese 500 Millionen EURO im Landkreis reinvestiert, könnten damit jeweils tausende neuer Arbeitsplätze geschaffen werden. Ein enormer Beitrag zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit. Doch die meisten Landes- und Kommunalpolitiker wollen diese Chance nicht erkennen, da sie in hohem Maße

auf die Propaganda der konventionellen Energieversorger hereinfließen oder gar aktiv deren Gewinninteressen vertreten. Die Gründung von Bürgerkraftwerken kann diese Blockade durchbrechen.

Was sind Bürgerkraftwerke?

Unter Bürgerkraftwerken versteht man Stromerzeugung im Besitz von Bürgerinnen und Bürgern oder im Besitz von Gesellschaften, in die sich Personen zusammengeschlossen haben. Auch wenn manche Gesellschaften aus Tausenden von einzelnen Gesellschaftern bestehen können, so nehmen sie dennoch niemals die Größenordnung von Konzernen an. Bürgerkraftwerke sind die entscheidende Möglichkeit, das Geschäft mit Energie wieder in Bürgerhand zu legen und sich von Konzerninteressen unabhängig zu machen. Heute werden die weitaus größten Energiemengen durch Konzerne erzeugt und verteilt. Konzerne zeigen wenig Neigung, wirksamen Umwelt- und Klimaschutz, sowie die Schaffung von Arbeitsplätzen in den Mittelpunkt der Konzerninteressen zu stellen. Meist ist das Geschäftsbestreben von Gewinnmaximierung geprägt. Bürgerkraftwerke bieten deshalb bessere Chancen für Umweltschutz, Klimaschutz und soziale Belange.

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlichster Arten von Bürgerkraftwerken. Im engeren Sinne ist damit zunächst die Stromerzeugung gemeint. Bürgerkraftwerke müssen nicht zwangsläufig mit Erneuerbaren Energien geführt werden. Bürgerkraftwerke gibt es selbstverständlich auch mit fossilen Energien; allerdings nicht mit atomaren Energien, da Atomkraftwerke zu groß sind. Den dafür notwendigen Kapitalbedarf können nur Großkonzerne aufbringen. Atomkraftwerke bieten damit niemals Verdienstmöglichkeiten, relativ wenige Beschäftigte ausgenommen, für Bürgerinnen und Bürger, sondern eben nur für Konzerne. Für Kohlekraftwerke gilt im Prinzip das Gleiche. Kleine Bürgerkraftwerke für Kohle sind nicht konkurrenzfähig mit großen Kohlekraftwerken.

Welche Bürgerkraftwerke gibt es.

Strom aus Wind

Windkraftanlagen sind das klassische Beispiel für Bürgerkraftwerke. Tausende Betreibergemeinschaften waren der Motor für das vielfach bestaunte deutsche Windkraftwunder. Die rasante technologische Entwicklung war nur mit dem Zubau vieler Windparks möglich. Dem Aufbau weiterer Bürgerwindparks kommt große Bedeutung für die industrielle Entwicklung zu. Bürgerwindparks schaffen im Gegensatz zu fremden Investoren Akzeptanz in der Umgebung, da die Bürger selbst Planungen und Standorte beeinflussen, ihr Kapital einsetzen und so auch an den Renditen beteiligt sind. Die Grundlage für den Bau von Bürgerwindanlagen bietet weiterhin das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG). Darin sind Einspeisevergütungen und Anschlussbedingungen geregelt. Der anhaltend hohe Widerstand der Stromkonzerne beeinträchtigt zwar den noch schnelleren Ausbau der Windenergie, kann ihn aber dennoch nicht bremsen. Der Widerstand der Konzerne ist erklärbar, da jeder Bürgerwindpark die Verkaufsmöglichkeiten von Atom- und Kohlestrom schmälert. Der Aufbau von Bürgerwindparks ist komplex. Die Beschreibung der notwendigen Maßnahmen würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Dies gilt natürlich auch für alle anderen Bürgerkraftwerke. Umfassende Sachkunde ist Grundlage für alle Bürgeranlagen.

Strom von der Sonne

In den letzten Jahren haben die Solarkraftwerke einen enormen Zubau erlebt. Auf dem Fundament des EEG haben gerade Bürgerkraftwerke das deutsche solare Wirtschaftswunder ermöglicht. Viele Hausbesitzer sind private Stromerzeuger geworden und täglich werden es mehr. Zumeist haben sie ein eigenes Gewerbe angemeldet und sind damit erstmals zu Unternehmern geworden. Aber auch Betreibergemeinschaften haben sich gegründet, um Freiflächenanlagen, oder besser noch große Dächer zu nutzen. Vorbildliche Kommunen stellen kommunale Dachflächen kostenlos zur Verfügung. Kirchengemeinden werden zu Kraft-

werksbesitzern. Solarstrom-Betreibergemeinschaften können heute leicht gegründet werden, da bezüglich Vertragsgestaltungen und finanzieller Abwicklungen vielfach auf das Know-how anderer zurückgegriffen werden kann. Ich persönlich hatte 1994 mit der Hammelburger Solarstromgesellschaft die erste wirtschaftlich arbeitende Fotovoltaikbetreibergemeinschaft gegründet. Inzwischen sind es Tausende geworden.

Strom aus Wasserkraft

Auch die Nutzung von Wasserkraft bietet sich für Bürgerkraftwerke an. Viele brachliegende Mühlenrechte könnten und sollten in Deutschland noch genutzt werden, erzeugen sie doch CO₂-freien Strom. Die Größenordnung eines Kernkraftwerkes liegt weiterhin ungenutzt brach. Dem weiteren Ausbau der kleinen Wasserkraft stehen aber Diskussionen über die Fließgewässerökologie und in deren Folge eine restriktive Genehmigungspraxis gegenüber. Dabei lassen sich die Belange der Durchgängigkeit von Fließgewässern durchaus mit der Nutzung von kleiner Wasserkraft in Einklang bringen. Fischtreppe, Umgehungsgerinne, genügend Restwassermengen oder schonende Techniken wie Wasserräder lassen dies erkennen. Die Novelle des EEG vom August 2004 erbrachte einen zusätzlichen Bonus von zwei Cent pro Kilowattstunde für die Einspeisevergütung, sofern wichtige Naturschutzkriterien eingehalten werden. Dieser Bonus hat auch vielfach zur ökologischen Verbesserung bestehender kleiner Wasserkraftanlagen geführt. Dass die Wasserkraft selbst zum Schutze der Fließgewässerökologie beiträgt, hat der heiße Sommer 2006 wiederum gezeigt, als das Kühlwasser von Atom- und Kohlekraftwerken viele Flüsse über das ökologisch verträgliche hinaus aufgeheizt hatten; Kleine Wasserkraftanlagen dagegen erzeugen Strom ohne Gewässererwärmung. Große Wasserkraft, mit großen Staudämmen, ist ökologisch und sozial oftmals sehr schädlich, wie internationale Beispiele, z.B. der Drei-Schluchten-Staudamm in China aufzeigt. Allerdings ist große Wasserkraft für Bürgerkraftwerke aufgrund des hohen Kapitalbedarfs ungeeignet.

Strom aus Meeresenergien

Noch Zukunftsmusik, doch durchaus geeignet für Bürgerkraftwerke, sind Meeresenergien. Wellenkraftwerke; Salzkraftwerke, die den osmotischen Druckunterschied von Süß- und Salzwasser in Flussmündungen nutzen; Meeresströmungskraftwerke, wie das erfolgreiche Pilotkraftwerk Seaflow vor der Küste Cornwalls, können für mutige Pioniere ähnliche lohnende Aufgabenfelder bieten, wie für die ersten Windkraftpioniere Anfang der 90er Jahre. Die Nutzung der Meeresenergien wird im bestehenden EEG mit den Vergütungssätzen der kleinen Wasserkraft unterstützt. So gilt auch für Meeresenergien das Privileg für den Anschluss an das Stromnetz.

Strom und Wärme aus Kraftwärmekopplung

Vielfach angewandt werden stromerzeugende Bürgerkraftwerke auf der Basis von Erdgas oder Erdöl. Kleine dezentrale Blockheizkraftwerke (BHKW), befeuert mit Erdgas oder Erdöl können selbst in Einfamilienhäusern installiert werden. Da die kleinen dezentralen Stromerzeugungsanlagen zumeist die Abwärme für Raumheizungen nutzen, sind sie wesentlich effizienter und ökologischer als Großkraftwerke. Allerdings führen die fossil befeuerten Blockheizkraftwerke über den Zukauf von Erdgas oder Erdöl in die Abhängigkeit der Konzerne und haben erheblichen CO₂ Ausstoß. Es ist daher immer sinnvoller, Bürgerkraftwerke gleich mit Erneuerbaren Energien zu bauen; z. B. Biogas statt Erdgas, oder Pflanzenöle statt Erdöl. Dennoch ist der Aufbau von kleinen gasbefeuerten Blockheizkraftwerken, die aus dem Erdgasnetz gespeist werden, heute schon sinnvoll, da auch Biogas in die Gasleitungen eingespeist werden kann. Durch Umstellung von Erdgas auf Biogas in den Pipelines werden automatisch alle angeschlossenen Erdgaskraftwerke Biogaskraftwerke.

Strom und Wärme aus Bioenergien

Im Winter, wenn die Energiegewinne aus Solarkollektoren und Fotovoltaik sehr mager sind, sind wärmegeführte BHKW's eine ideale Ergänzung. Die Nutzung der gespeicherten Bioenergien ergänzt einerseits die Energiegewinnung der Solarstrahlung. Und andererseits

hilft die Nutzung der Sonnenenergie im Sommer, Herbst und Frühjahr die Anbauflächen für energetisch zu nutzende Biomasse zu verringern. Eine Vielfalt von Bioenergie BHKW's sind erprobt und in der Nutzung: Verbrennungsmotoren betrieben mit Biogas, Holzgas, Pflanzenölen, Biodiesel oder konventionelle Dampfkraftwerke mit Holzhackschnitzeln. In der Markteinführung befinden sich Stirlingmotoren mit Holzpellets; noch in der Entwicklungsphase sind Brennstoffzellen mit Biogas oder Biomethanol. Zukünftig interessant werden auch Mikrogasturbinen. Die technologische Entwicklung der Bioenergienutzung ist noch längst nicht abgeschlossen. So bietet das EEG für durch Erdgaspipelines durchgeleitetes Biogas sogar besondere Anreize für die Stromgewinnung aus Biogas und der Technologiebonus im EEG unterstützt viele der oben genannten technischen Neuentwicklungen.

Strom und Wärme aus Erdwärme

Die Nutzung der Tiefenerdwärme entwickelt sich in Deutschland rasch. Stromerzeugungen mit Kalinaturbinen oder ORC-Prozessen werden bereits realisiert. Die Abwärme wird genutzt für Raumheizungen oder Gewächshäusern. Die erste Stromerzeugung in Neustadt-Glewe ist bereits realisiert. Große andere Projekte in Unterhaching bei München, Landau in der Pfalz oder Groß Schönebeck in Brandenburg sind bereits im Bau. Die Nutzung der Tiefenerdwärme wird mit Sicherheit lohnende Objekte für Bürgerkraftwerke bieten, vor allem für große Betreibergemeinschaften.

Wärme von der Sonne, auch für die Kühlung

Erste Pilotprojekte für wassergekühlte Fotovoltaikanlagen sind bereits in der Nutzung. Dadurch wird die Solarstromausbeute erhöht; das erwärmte Kühlwasser kann für Wärmenutzungen verwendet werden. Erste Kühlaggregate erzeugen Kühlung im Sommer mit Sonnenenergie aus Parabolrinnen. Große solare Kühlanlagen werden sich als Bürgerenergieanlagen eignen.

Heizwerke: Bioenergien, Erdwärme, Sonne

Vielfach wurden auch einfache Heizanlagen mit erneuerbaren Energien durch Bürgerinitiativen erbaut und finanziert: Holzhackschnitzelheizungen, Erdwärmennutzung, und vor allem große Kollektoranlagen zur Solarwärmennutzung. Gerade letztere entfalten ihre volle Wirkung, wenn sie mit saisonalen Wärmespeichern verbunden sind, um den großen Überschuss an Sommerwärme im Winter zu nutzen. Sonnenkollektoren, in Verbindung mit Nahwärmennetzen und Langzeitspeichern sind lohnende Objekte für Bürgerenergieanlagen.

Strom aus Wind und Wasser für Heizung

Strom für die Heizung ist zu Recht in Verruf geraten, weil Strom üblicherweise mit großen Wärmeverlusten über Kühltürme erzeugt wird. Eine Stromheizung mit konventionellem Strom betrieben, ist höchst ineffizient und ökologisch schädlich. Allerdings gibt es in jüngster Zeit Stromheizungen, die ökologisch sinnvoll sind. Beispielsweise kleine Windanlagen, die den erzeugten Windstrom völlig unreguliert lassen und damit kostengünstig über Heizstäbe Heizungswasser erwärmen. Auch kleine Wasserkraftwerke werden bisweilen ähnlich genutzt. Solche Stromheizungen sind höchsteffiziente, CO₂ freie Bürgeranlagen.

Treibstoffproduktion in Bürgerhand

Die Beschaffung und Verteilung von Erdöl oder Erdgas als Treib- und Heizstoffe können nur international agierende Konzerne organisieren. Biotreibstoffe dagegen, wie reine Pflanzenöle, lassen sich auf einem landwirtschaftlichen Betrieb erzeugen und in der Region verkaufen - ideal für die Organisation in Bürgerhand. Die seit 2004 gültige Steuerbefreiung für alle Biokraftstoffe hat in Deutschland einen sprunghaften Ausbau von Biokraftstoffproduktion vor allem auch in Gemeinschaftsanlagen bewirkt. Leider hat die große Koalition im Bundestag nun die Besteuerung der Biokraftstoffe beschlossen. Stattdessen will sie mit einem Beimischungszwang die Mineralölkonzerne zur Nutzung von Biokraftstoffe zwingen. Nur die sog. Kraftstoffe der zweiten Generation wie synthetische Biokraftstoffe (BTL) sollen auch weiterhin steuerlich unterstützt werden. Allerdings eignen sich diese nicht für Bürgeranlagen, weil sie nur in großen industriellen Prozessen herstellbar sind. Somit führen die Beschlüsse der gro-

ßen Koalition vollständig in die Abhängigkeit der Konzerne. Ich kann nur an die Bürger appellieren, trotz des verheerenden Bundestagsbeschlusses, die vielen Projekte des weiteren Ausbaus der dezentralen Biokraftstoffproduktion und -vermarktung fortzuführen. Die weltweite Verknappung des Rohöles wird sich dann nicht so schlimm auswirken, wenn regional erzeugte Biokraftstoffe den Bedarf decken.

Pflanzenöle, Biodiesel

Die einfachste Art der bürgerlichen Treibstoffproduktion ist die Erzeugung von reinen Pflanzenölen. Der Landwirt selbst organisiert den Anbau, die Ernte, das Pressen, die Filterung und die Vermarktung in der Region. Die notwendige Umstellung gängiger Dieselmotoren auf Pflanzenöltauglichkeit beherrschen viele mittelständische Firmen. Demnächst wird sogar der weltweit größte Traktorhersteller einen pflanzenöltauglichen Traktor anbieten. Auch beim Biodiesel gibt es gute Beispiele, wie durch gemeinschaftliche Finanzierung Bürgeranlagen erstellt wurden. Ja, es gibt sogar die Entwicklung einer dezentralen Biodieselanlage, die auf jedem Hof stehen könnte.

Bioethanol, Biogas

Anders als in Brasilien oder Schweden werden Bioethanol oder Biogas im deutschen Verkehrssektor noch so gut wie nicht genutzt. In Schweden fahren bereits in siebzehn Städten alle Busse und ein ganzer Zug mit Biogas. In Brasilien fahren seit Jahrzehnten Bioethanolautos. In Schweden hat vor vier Jahren die Einführung von Bioethanolautos eine Käuferinitiative angestoßen. Viertausend Bioethanolautos wurden gemeinschaftlich bei Ford bestellt, worauf Ford dann doch die lange behauptete Unmöglichkeit der Einhaltung von EU Abgasnormen ermittelte. Auch in Deutschland wurde vor kurzem eine Käuferinitiative für Ethanolautos von „Mobil ohne fossil“ gegründet. Sie wird umso erfolgreicher sein, je mehr Bürger sich anschließen. Verschiedene mittelständische Tankstellenbetreiber haben bereits Bioethanol im Angebot. Bioethanolproduktion, z. B. durch die Umrüstung von landwirtschaftlichen Brennereien,



ist bestens geeignet für Treibstoffproduktionen aus Bürgerhand. Genauso wie Biogastankstellen - wie das Beispiel der gerade in Betrieb genommenen ersten Biogastankstelle Deutschlands im Wendland aufzeigt - finanziert von Bürgern und eben nicht von Konzernen.

Elektrofahrzeuge mit Strom aus Erneuerbaren Energien

Elektrofahrzeuge werden die Fahrzeuge der Zukunft sein, da sie hoch effizient und emissionsfrei sind, sofern der Strom aus Erneuerbaren Energiequellen kommt. Aus Fernost werden demnächst die ersten Elektrofahrzeuge von Automobilkonzernen, wie Toyota oder Mitsubishi kommen. In Deutschland gibt es mit Twike oder City EL seit Jahren Hersteller für Elektroautos. Die Mitte der 90er Jahre abrupt abgebrochene Entwicklung des Aufbaus von Infrastruktur zum Tanken von Solarstrom muss erneut in Angriff genommen werden. Sie bietet neben dem Ausbau des emissionsfreien Fahrens auch die Möglichkeit der von Konzernen unabhängigen Energielieferungen für Mobilität. Der Aufbau von Solarstrom- oder Windstromtankstellen ist eine typische kommende Aufgabe für Bürgerengagement, übrigens auch für Solarboote oder Solarflugzeuge.

Gründungen von Bürgerstiftungen und anderen Organisationsformen

Eine Vielfalt von Organisationsformen kann den Ausbau und die Gründung von Bürgerkraftwerken unterstützen. Kommunale Beschlüsse zur Umstellung der regionalen Energieversorgung auf Erneuerbare Energien bis 2030 können viele Initiativen wecken. Solche Beschlüsse wurden beispielsweise von den bayrischen Kreistagen Fürstenfeldbruck, Mießbach, Weilheim oder im brandenburgischen Uckermark gefasst. Im bayerischen Oberland wurde eine Bürgerstiftung gegründet, die die Umsetzung der Beschlüsse organisatorisch begleitet und Unterstützung zur Gründung von Bürgerkraftwerken gibt. Es gibt in Europa bereits eine Vielzahl von Kommunen, die die Umstellung auf Erneuerbare Energien bereits geschafft haben. Immer waren Bürgerbeteiligungen die entscheidende Grundlage, beispielsweise in der Gemeinde Mureck in der österreichischen Steiermark, die sich heute vollständig mit Strom, Wärme und Treibstoffen aus Erneuerbaren Energien selbst versorgt.

Finanzierungsmöglichkeiten und Gesellschaftsformen

Neben dem technischen Know-how für Bürgerkraftwerke ist auch die korrekte Abwicklung der Finanzgeschäfte und der Gesellschaftsformen bedeutsam. Eine Vielzahl von Gesellschaftsformen ist in Deutschland möglich: von der Aktiengesellschaft, über Kommanditgesellschaften bis zu Personengesellschaften. Entscheidend ist, dass sich Bürgergemeinschaften von einem guten Steuerberater beraten lassen, sichere Verträge abschließen und die Haftungsrisiken über Versicherungsgesellschaften absichern. Da die Risiken bei Erneuerbaren Energienanlagen weit unter den Risiken der Atomkraft liegen, lassen sich Versicherungen durchaus im Rahmen der wirtschaftlichen Tätigkeit darstellen. Ja, man kann sogar das Risiko der haftenden Personengesellschaften eingehen, wenn die Versicherungsverträge stimmen. Besser wäre es, auch Personengesellschaften ohne beschränkte Haftung gesetzlich zu erlauben, wie es im europäischen Ausland bereits der Fall ist. Die grüne Bundestagsfraktion bereitet dazu gerade eine Gesetzesinitiative vor. Andererseits können sich Betreibergemeinschaften bereits der im britischen Recht verankerten Modelle der Personengesellschaften ohne beschränkte Haftung bedienen, da ja die Gewerbefreiheit über ganz Europa gültig ist.

Ausblick

Bürgerenergieanlagen werden in der nächsten Jahren sprunghaft zunehmen, da immer mehr Bürger aus der Abhängigkeit steigender Energiepreise, wie sie die Energiekonzerne unentwegt präsentieren, aussteigen wollen. Gleichzeitig organisieren sie wirksamen Klimaschutz und Arbeitsplätze vor Ort. Die letzten Jahre schädlicher Konzernpolitik werden damit eingeläutet. Je mehr Bürgerkraftwerke entstehen, umso unabhängiger und kostengünstiger können sich Gesellschaften und private Haushalte entwickeln.

Bernhard Herrmann, Geschäftsführer Bürgersolaranlage Chemnitz GbR

Dipl.-Ing. Wasserbau; Geschäftsführer eines Bauingenieurbüros in Chemnitz
Projektsteuerung für die Schadensbeseitigung des Augusthochwassers 2002

Mitinitiator der Chemnitzer Bürgersolaranlage

Veranlassung und Vorbereitung der Bürgersolaranlage Chemnitz

Veranlassungen für Bürgersolaranlagen

Zu Beginn des neuen Jahrhunderts wurde und wird die Notwendigkeit zu einschneidenden Veränderungen in der Energiepolitik mehr und mehr deutlich. Unaufhörlich und immer stärker steigende Energiepreise deuten darauf hin, dass wir mit der alternativlosen Beibehaltung der althergebrachten fossilen und atomaren Energiestrukturen die mannigfaltig anstehenden Probleme nicht werden lösen können.

Ausgangspunkt für die verstärkt einsetzende Diskussion zum Thema Energie sind die Sorgen um das sich nunmehr unübersehbar verändernde Klima. Die ungewöhnliche Häufung von Wetterextremen, z. B. sehr trockene Sommer, starke Hochwasser, örtlich sehr kalte und lange Winter, Orkane, Taifune und Hurricanes, lässt mittlerweile auch eine breite Mehrheit der Bevölkerung die Problematik erkennen. Es gilt, diese Erkenntnis in aktives Handeln umzusetzen und ein Ausweichen in eine resignierende Grundstimmung, nach dem Motto „Es hat ja eh alles keinen Zweck!“, zu vermeiden!

Hierzu ist es nötig, die großartigen Möglichkeiten, welche das Umsteuern in der Energiepolitik in Richtung des flächenhaften Einsatzes von Erneuerbaren Energien bringen kann und muss, stärker in das Bewusstsein der Bevölkerung zu tragen. Von Bedeutung sind hierbei, neben den unmittelbaren, aber nur langfristig wirkenden Folgen für Klima und Abbremsung des Energiepreisanstiegs, die kurzfristiger wirkenden Beschäftigungseffekte durch Produktion und Installation von Erneuerbaren-Energien-Anlagen. Ebenso bedeutsam sind die Fragen der Versorgungsunabhängigkeit und der technischen Versorgungssicherheit. Bei der Kostendiskussion ist nicht partiell betriebswirtschaftlich sondern umfassend volkswirtschaftlich, nicht kurz- sondern mittel- bis langfristig zu denken. Viel zu sehr leiden breite Teile der deutschen Wirtschaft seit Jahren an kurzfristigem, oft nur noch börsenorientiertem Denken und Handeln.

In den Neuen Bundesländern, so auch in Sachsen, befinden sich maßgebliche Produktionsstätten der Solar- und Windkraftbranche. Städte wie Dresden und Freiberg sind führend beim Einsatz von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen). Die Landwirtschaft findet mit verschiedenen Formen der Biomassenutzung zusätzliche Einnahmequellen. Wind- und Solarparkfonds bieten breiteren Bevölkerungsschichten die Möglichkeit, in die Energieerzeugung und somit in eine sicher zukunftssträchtige Branche zu investieren. Die langfristig gesicherten Vergütungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), zuletzt novelliert im Jahr 2004, sichern unter Würdigung des hohen volkswirtschaftlichen Werts der verschiedenen Erneuerbaren Energien die Rahmenbedingungen für die vorstehend genannten Engagements. Die technischen Möglichkeiten sind gut und können bei verstärkter Anwendung kostenmindernd weiterentwickelt werden. Das EEG sichert die hierfür erforderlichen wirtschaftlichen Anreize. Für den erforderlichen Breitereinsatz Erneuerbarer Energien kommt es darauf an, flächendeckend positive Beispiele zu schaffen und einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.

In Freiberg und Dresden gibt es, wie in zahlreichen anderen deutschen Städten auch, seit Jahren mehrere Bürgersolkraftwerke. Mit der Bürgersolaranlage Chemnitz soll das erste

Bürgerkraftwerk nun auch in unserer an Industrie- und Innovationsgeschichte so reichen Stadt entstehen. PV-Anlagen, also Solaranlagen zur Stromerzeugung, eignen sich auf Grund ihres sehr positiven Images sowie der einfachen und auch in besiedelten Stadtflächen einsetzbaren Technik hervorragend für Bürgerkraftwerke.

Entstehung und Intention der Bürgersolaranlage Chemnitz

Bereits vor 5 bis 6 Jahren begannen, vornehmlich auf Initiative des Beirates der lokalen Agenda 21 und unterstützt durch das Umweltamt der Stadt Chemnitz, erste Vorbereitungen zur Errichtung eines Bürgersolarkraftwerkes in Chemnitz. Die damaligen Gegebenheiten waren in wirtschaftlicher Hinsicht nicht mit den derzeit auf der Basis des EEG möglichen Randbedingungen vergleichbar. Folglich konnte das Projekt, ausgerichtet auf den Standort am Industriemuseum Chemnitz, mangels Beteiligungsinteresse nicht realisiert werden. Die Stadt Chemnitz ist seit dem Jahr 1992 Mitglied im „Klimabündnis“ und hat sich damit verpflichtet, einen wesentlichen Beitrag zur Minderung der CO²-Emissionen zu leisten. Auch deshalb unterstützt das Umweltamt der Stadt den Einsatz Erneuerbarer Energien.

Seit dem Jahr 2005 wird auf den Flächen der sanierten Deponie Wittgensdorf das erste Megawatt-Photovoltaik-Kraftwerk in Chemnitz errichtet. Die Vorbereitung erfolgte mit Koordinierung durch das Umweltamt in enger konstruktiver Kooperation zwischen der als Investor tätigen Stadtwerke Chemnitz AG und den beteiligten Behörden. Diese Anlage ist wichtig für den massenhaften Einsatz der Photovoltaik. Das Engagement der Stadtwerke Chemnitz AG ist beispielgebend. Der Betrieb der Anlage sichert dem lokalen Energieversorger langfristig gesicherte Einnahmen nach dem EEG und die Verfügbarkeit günstigen Spitzenlaststroms.

Die sehr guten Erfahrungen mit der Anwendung der Photovoltaik in Chemnitz – die Stadt liegt am einstrahlungsbegünstigten Erzgebirgsnordrand – führen dazu, dass die Betreiber solcher Anlagen in der Regel neben dem Umweltnutzen auch von der technischen und wirtschaftlichen Wirksamkeit und den guten Zukunftsaussichten dieser Energieerzeugungsform überzeugt sind.

Leider sind solche Anlagen auch heute noch teuer. Zahlreiche Bürger besitzen zudem keine eigenen, geeigneten Dach- oder Fassadenflächen. Somit sind dem breitenwirksamen Einsatz Grenzen gesetzt. Ein Ausweg aus dieser Situation kann die Errichtung von Bürgergemeinschaftsanlagen sein. Bürgergemeinschaftsanlagen oder Bürgerkraftwerke, bei PV-Anlagen speziell als Bürgersolarkraftwerke oder Bürgersolaranlagen bezeichnet, ermöglichen es jedem erwachsenen Bürger, sich an dieser innovativen Form der Stromerzeugung zu beteiligen. Hierfür benötigt der Einzelne keine eigene Dachfläche. Auch können Anlagenanteile bereits ab Summen von 500 EUR erworben werden. Das wesentliche Ziel ist es, möglichst vielen Bürgern anhand erlebbarer positiver Beispiele die Möglichkeiten des Einsatzes Erneuerbarer Energien näher zu bringen, ein Nachdenken über die Zukunft unserer Energieversorgungssysteme in der nötigen Breite anzuregen und eine am praktischen Vorhaben orientierte Diskussionsbasis zu dieser Thematik zu schaffen.

Aus vorstehenden Gründen hat sich zum Ende des Jahres 2005 in Chemnitz eine Initiativegruppe von drei interessierten Bürgern zusammengefunden, um erneut eine Bürgersolaranlage vorzubereiten. Da so ein Vorhaben neben der technischen Umsetzung auch der wirtschaftlichen Vorbereitung und Begleitung sowie der Einbettung ins kommunalpolitische Umfeld bedarf, haben sich hierzu ein mit der Solartechnik vertrauter Diplomingenieur, ein Kommunalpolitiker sowie ein als Geschäftsführer eines Ingenieurbüros tätiger Bauingenieur zusammengetan. Auf der Basis der Erfahrungen anderer Städte sowie des ersten Versuchs zur Errichtung eines Chemnitzer Bürgersolarkraftwerks, wurde die angemessene Anlagengröße bei 30 kWp festgelegt. Dies entspricht einer Investitionssumme von ca. 160.000 EUR inkl. einer Erstrücklage für Reparaturen. Als geeignete Dachfläche wurde wiederum das neu errichtete Depotgebäude des Industriemuseums Chemnitz in Betracht gezogen, auf dem bei günstiger Südausrichtung eine optimale Aufstellung der PV-Module realisierbar erschien.

Die Errichtung und der Betrieb einer PV-Anlage sind, in welcher Form und Größe auch immer, als unternehmerisches Engagement zu sehen. Dies trifft für den Einzelanwender mit der Anlage auf dem eigenen Dach ebenso zu, wie für den Großinvestor bei der Errichtung einer Megawatt-Anlage. Bei Bürgersolaranlagen, die unter gegenwärtigen Kostenbedingungen weitestgehend ehrenamtlich vorbereitet und verwaltet werden müssen, ist dabei eine Gesellschaftsform nahe liegend, die diesen geringen Verwaltungsaufwendungen entspricht. Deutschlandweit hat sich daher die Gesellschaftsform der GbR bei vergleichbaren Vorhaben bewährt und wird, trotz der unbegrenzten Haftung eines jeden Gesellschafters, am häufigsten angewendet. Die für die Gesellschafter nötige hohe Sicherheit vor Haftungsansprüchen und Ertragsausfällen ist durch eine ordnungsgemäße Anlagen- und Haftpflichtversicherung sowie durch die Übertragung der Betreiberverantwortung durch Beauftragung Dritter zu gewährleisten.

In Chemnitz kann auf Grund der günstigen Lage am Erzgebirgsnordrand, auf der Basis langjähriger Messungen mit guten Ertragswerten, in jedem Fall mit Jahreserträgen über 850 kWh/kWp, gerechnet werden. Erste Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zeigten, dass unter den vorstehend benannten Randbedingungen jährliche Erträge aus dem in der Gesellschaft arbeitenden Kapital von ca. 4 % möglich sind. Die hierbei verwendeten Ansätze wurden bewusst vorsichtig gewählt, um bei später besseren Energie- und Finanzerträgen die positiven Erfahrungen beim Einsatz Erneuerbarer Energien verstärkt wirken zu lassen.

Mit diesen Vorhabensrandbedingungen wurden ab März 2006 Gespräche mit zwei Chemnitzer Banken zu den Möglichkeiten einer Teilkreditierung des Vorhabens geführt. Ziel war es auch hier, regionale Anbieter bevorzugt einzubeziehen. Es wurde jedoch recht bald deutlich, dass man bei diesem Vorhaben gut beraten ist, auf eine Kreditierung auch von Anlagenteilen zu verzichten. Diese Ansicht hat sich in den folgenden Monaten bei den leicht steigenden Zinsen noch verstärkt. Inzwischen gab es infolge der ersten mündlichen Vermittlung des Vorhabens so viel positives Feedback, dass von einer erforderlichen breiten Zustimmung und Beteiligung ausgegangen werden konnte.



Wohnanlage mit Solarenergie

Neben dem Interesse breiter Bürgerschichten ist auch die Beteiligung der regionalen Handwerkerschaft an solch einem Vorhaben wichtig. Durch die zunehmende Bedeutung der Erneuerbaren Energien sowie der Energieeffizienz bei der Stromerzeugung, Gebäudeheizung, Gebäudedämmung u. a., eröffnet sich für diese ein künftiges Betätigungs- und Wachstumsfeld, dessen Unterstützung im ureigenen wirtschaftlichen Interesse dieser Branche liegt. Folgerichtig wurden Kontakte mit den regionalen Handwerkerinnungen aufgenommen. Wie positive und negative Erfahrungen aus anderen sächsischen Großstädten zeigen, ist die Unterstützung durch den Stadtrat und die Stadtverwaltung von großer Bedeutung. Aus diesem Grund wurde auf Initiative der Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN im April 2006 ein gemeinsamer Beschlussantrag von vier Parteien zur Unterstützung dieses Vorhabens in den Stadtrat eingebracht. Wesentlichster Bestandteil dieses Beschlussantrags war die kostenneutrale Bereitstellung städtischer Dachflächen für die Errichtung von Bürgersolaranlagen. Auf der Grundlage dieser weitgehend ehrenamtlich getroffenen Vorbereitungen, mit Unterstützung durch das Umweltamt sowie mit einer Bekanntmachung im städtischen Amtsblatt, fand am 24.05.06 im Rathaus der Stadt Chemnitz eine Informationsveranstaltung durch die Initiatoren statt. Hieran nahmen ca. 50 interessierte Bürger teil. Für begleitende Erläuterungen und Sympathiebekundungen zum Vorhaben konnten der Leiter des Umweltamtes der Stadt, zwei Landtags- sowie ein Bundestagsabgeordneter gewonnen werden. Im Ergebnis konnten die Intention des Vorhabens sowie das nötige Vertrauen in dessen ordnungsgemäße Vorbereitung und sinnvolle Verwirklichung vermittelt werden. Durch ungefähr 25 Bürger und Vereine wurden konkrete Interessensbekundungen zu Beteiligungen abgegeben.

Anlässlich der Informationsveranstaltung wurde zur Gründungsversammlung der Gesellschaft eingeladen. Ein Gesellschaftervertragsentwurf und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurden für die öffentliche Einsichtnahme ins Internet eingestellt. Am 30.05.06 konnte nach eingehender gemeinsamer Diskussion des Gesellschaftervertrages durch 13 Erstgesellschafter die Gründung der Bürgersolaranlage Chemnitz GbR beschlossen werden. Fortan ist der Beitritt zur Gesellschaft möglich.

Eine unerwartete Unterstützung erfuhr die neu gegründete Gesellschaft durch die Volksbank Chemnitz e.G. mit der Bereitstellung eines gebührenfreien Girokontos. Die Chemnitzer Presse begleitete mit verschiedenen Artikeln zum Thema Solartechnik die Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltungen.

Am 14.06.06 beschloss der Stadtrat von Chemnitz mit deutlicher Mehrheit die Unterstützung des Vorhabens. Die Stadtverwaltung wurde aufgefordert, die kostenneutrale Bereitstellung von städtischen Dachflächen vorzubereiten. Seither laufen Abstimmungen zur Auswahl und technischen Vorbereitung des optimalen Standorts.

Zur Zeit, im August 2006, werden für verschiedene Anlagenstandorte Angebote mehrerer Bieter eingeholt. Hierbei werden sächsische Unternehmen mit ausreichend gegebenen Referenzen angefragt. Aufgrund der zurzeit hohen Modulpreise ist die Betrachtung verschiedener Standorte und Anlagensysteme unbedingt erforderlich. Gleichzeitig werden standortspezifisch die erforderlichen Randbedingungen für eine optimale Anlagen- und Haftpflichtversicherung geprüft. Bisher wurden Angebote für das Depotgebäude des Industriemuseums, drei Schulgebäude sowie zwei Wohngebäude eingeholt. Bei der Standortwahl werden neben den Investitionskosten, welche gemäß Gesellschaftervertrag auf maximal 5.000 EUR/kWp festgeschrieben sind, die Möglichkeiten zum konkreten Erleben der innovativen Technik als Grundlage für die nötige Wissensvermittlung eine wichtige Rolle spielen. Unter diesem Gesichtspunkt sind z. B. Schul- oder Museumsgebäude zu bevorzugen.

Bis Ende Juli 2006 konnte die vollständige Zeichnung aller Gesellschaftsanteile gesichert werden. Einzelne der inzwischen 42 GbR-Gesellschafter haben verbindlich die Übernahme der noch verfügbaren 20 Gesellschaftsanteile (entspricht einer Zeichnungssumme von 20.000

EUR) erklärt. Vorrang hat in Übereinstimmung mit der Geschäftsführung im Sinne einer großen Breitenwirkung jedoch die Aufnahme weiterer Gesellschafter. Bei weiterhin guter Vorbereitung ist von einer Verwirklichung des Vorhabens bis spätestens zum Oktober 2006 auszugehen. Die eigentliche Anlagenerrichtung und -inbetriebnahme wird dabei nur ca. 2-3 Wochen dauern.

Wesentliche Inhalte und Hinweise zum Gesellschaftervertrag

Alle nachstehenden Hinweise zu vertraglichen Regelungen im Zusammenhang mit der Bürgersolaranlage sind nicht als Rechtsberatung zu verstehen; hierzu ist der Verfasser nicht befugt und angesichts unzureichender Rechtskenntnisse nicht in der Lage. Die nachfolgend gegebenen Erläuterungen sind daher nur als erste Hinweise zu verstehen, welche unbedingt durch rechtskundige Beratung ergänzt werden sollten:

Der Gesellschaftervertrag bildet die Grundlage für die inhaltliche und wirtschaftliche Tätigkeit der Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR). Die Gründung einer GbR bedarf hinsichtlich der vertraglichen Regelungen keiner besonderen Formalitäten. Dennoch ist bei der Gründung eines Unternehmens mit mehreren Gesellschaftern unbedingt zu empfehlen, die wesentlichen Rahmenbedingungen der Zusammenarbeit von vornherein klar zu regeln. Als Grundlage für einen Gesellschaftervertrag von Bürgersolkraftwerken finden sich auf Anfrage bei anderen vergleichbaren Gesellschaften oder über Recherchen im Internet zahlreiche gut verwertbare Vorlagen. Die Anpassung an die konkreten Gegebenheiten der jeweiligen Gesellschaft muss selbstverständlich erfolgen.

Wichtig ist insbesondere, das Ziel der gesellschaftlichen Tätigkeit sowie die dafür maßgeblichen Grenzen klar zu definieren; schließlich wird die Gesellschaft von einer Geschäftsführung geführt, ohne dass es regelmäßige Einwirkungsmöglichkeiten durch alle Gesellschafter gibt. So sollten mindestens klar festgeschrieben werden:

- *Größe der zu errichtenden PV-Anlage*
- *maximale Höhe der dafür zu tätigenen Erstinvestition*
- *Zeitraum bis zur Inbetriebnahme der PV-Anlage (wichtig für die Sicherung der Einspeisevergütung)*
- *Höhe der aus den Gesellschaftereinlagen zu bildenden Erstrücklage*
- *Begrenzung möglicher Kreditaufnahmen; ggf. Festlegungen diese nach Möglichkeit zu vermeiden*
- *Modalitäten für die Aufnahme weiterer Gesellschafter nach der GbR-Gründung*
- *Dauer der Tätigkeit der Gesellschaft und die Modalitäten für die danach folgende Weiterführung bzw. Auflösung*

Hinsichtlich der möglichen Gesellschaftereinlagen sollten zumindest geregelt werden:

- *Mindest- und Maximalhöhen der Gesellschaftereinlagen*
- *Modalitäten für Beitritt und Anteilszeichnung*

Die vorstehenden Regelungen sollten berücksichtigen, dass die Einbeziehung breiter Bevölkerungsschichten, von Vereinen und interessierten Körperschaften ein wesentliches Ziel der Tätigkeit ist. Die wirtschaftliche Dominanz einzelner Anteilseigner ist folglich nicht erstrebenswert. Andererseits können hohe Beteiligungen Einzelner die zügige, ggf. teilkreditierungsfreie Finanzierbarkeit des Vorhabens sichern. Eine Möglichkeit, diese Interessen in Übereinstimmung zu bringen, kann z.B. die enge Begrenzung der Stimmrechtsanteile unabhängig von der Anzahl der gezeichneten Gesellschaftsanteile sein.

Bezüglich der Geschäftsführung sind zumindest folgende Regelungen zu empfehlen:

- *Bestellung eines Geschäftsführers und ggf. eines Stellvertreters*
- *Pflichten, Befugnisse und Beschränkungen der Geschäftsführung*
- *Aufwandsentschädigungen für die Geschäftsführungstätigkeiten*

Weiterhin sollte bereits im Vertrag geregelt sein, wie und durch wen der verantwortliche Betrieb der Anlage (Kontrolle, Inspektion, Wartung, Instandsetzung, Vorbereitung und

Begleitung von Reparaturen) übernommen werden soll. Entsprechend den Höhen der Gesellschaftsanteile ist die Ergebnisverteilung vorzunehmen.

Hierzu sind zu regeln:

- *Einbehalte aus den EEG-Vergütungen für laufende Kosten (Verwaltung, Versicherung u.a.)*
- *Festlegungen für ertragssteuerliche Bestätigungen der GbR an ihre Gesellschafter*

Wichtig sind zudem Regelungen zur Einberufung und zu den Beschlussfassungsgrundlagen der Gesellschafterversammlungen:

- *Einberufungsmodalitäten*
- *Beschlussfähigkeiten*
- *Stimmrechtsanteile*
- *Vertretung durch Mitgesellschafter*
- *Mehrheitserfordernisse für Beschlussfassungen in Abhängigkeit von verschiedenen Beschlussinhalten*

Ferner sollten unbedingt geregelt werden:

- *Ausscheiden bzw. Ausschluss von Gesellschaftern*
- *Regelungen für den Todesfall von Gesellschaftern*
- *für vorstehende Fälle vorzusehende Auseinandersetzungen und Abfindungen*

Die vorstehenden Hinweise können und sollen nur einen ersten groben Überblick über die mindestens empfehlenswerten vertraglichen Regelungen des Gesellschaftervertrages geben. Für diesen Vertrag, genauso wie für die ebenfalls ordnungsgemäß auszubereitenden weiteren Verträge (Dachnutzungsvertrag, Versicherungsvertrag) wird die Einbeziehung rechtskundiger Beratung empfohlen.



Solarpark

Ingo Voigtländer

Abschluss an der TU-Chemnitz - Elektrotechnik, FB Automatisierte Antriebe
Anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter TU Chemnitz - Thema elektrische Komponenten von Windkraftanlagen und wissenschaftlicher Mitarbeiter Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)
Aktuell in der Firmengruppe Solaris Chemnitz
Bereich Energiedienstleistungen und Energieerzeugungsanlagen
sowie Bildungsleistungen in diesen Bereichen

Mitglied des Vorstandes des VDE Bezirksvereins Chemnitz - Zuständig für Jungingenieure und Arbeitsgruppe Regenerative Energien

Bürgerkraftwerk – ein Handlungsleitfaden

Technik

Unter Photovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Licht in elektrische Energie – ohne bewegte Komponenten. Die physikalische Grundlage ist der seit 1837 bekannte photo-voltaische Effekt – eine Eigenschaft verschiedener Halbleiter unter Zufuhr von Strahlungsenergie Ladungsträger zu trennen. Für die so genannte Solarzelle werden Halbleitermaterialien wie Silizium, Gallium-Arsenid, Cadmium-Tellurid oder Kupfer-Indium-Diselenid eingesetzt. Am weitesten verbreitet ist die kristalline Silizium-Solarzelle. Weltweit werden derzeit etwa 95 % der Solarzellen aus Silizium hergestellt. Es ist nach Sauerstoff das zweithäufigste chemische Element auf der Erde und somit nahezu unbegrenzt verfügbar. Silizium liegt nicht in elementarer Form vor, sondern nur als Verbindung mit Sauerstoff im Quarzsand. Für die Nutzung in Solarzellen ist möglichst hoch reines Material notwendig – vergleichbar mit dem Ausgangsmaterial für die Elektronik.

1 Komponenten einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage

1.1 Solarzelle

Die klassische kristalline Silizium-Solarzelle setzt sich aus zwei unterschiedlich dotierten Silizium-Schichten zusammen. Die dem Sonnenlicht zugewandte Schicht ist mit Phosphor negativ dotiert, die darunter liegende Schicht ist mit Bor positiv dotiert. An der Grenzschicht entsteht ein elektrisches Feld, das zur Trennung der durch das Sonnenlicht freigesetzten Ladungen (Elektronen und Löcher) führt. Um der Solarzelle Strom entnehmen zu können, müssen auf Vorder- und Rückseite metallische Kontakte aufgebracht werden. In der Regel wird hierzu Siebdrucktechnik eingesetzt. Auf der Rückseite ist das Aufbringen einer ganzflächigen Kontaktschicht durch Aluminium- oder Silberpaste möglich. Die Vorderseite muss hingegen möglichst gut lichtdurchlässig sein. Hier werden die Kontakte meist in Form eines dünnen Gitters oder einer Baumstruktur aufgebracht. Durch Aufdampfen einer dünnen Schicht (Antireflexschicht) aus Siliziumnitrid oder Titandioxid auf der Vorderseite der Solarzelle lässt sich die Lichtreflexion verringern.

Bei Bestrahlung kommt es, wie vorher beschrieben, zur Ladungsträgertrennung und bei Anschluss eines Verbrauchers zum Stromfluss. An der Solarzelle treten Verluste durch Rekombination und Reflexion sowie durch Abschattung der Frontkontakte auf. Darüber hinaus kann ein großer Energieanteil der lang- und kurzwelligigen Strahlung nicht genutzt werden. Beispielhaft dafür sind im Bild die Transmissionsverluste dargestellt. Ein anderer Teil der ungenutzten Energie wird absorbiert und in Wärme umgewandelt. Am Beispiel einer kristallinen Silizium-Solarzelle werden in der folgende Energiebilanz die einzelnen Verlustanteile angegeben:

100 % eingestrahlte Sonnenenergie

- 3 % Reflexion und Abschattung durch Frontkontakte
- 23 % zu geringe Photonen-Energie der langwelligen Strahlung
- 32 % überschüssige Photonen-Energie der kurzwelligen Strahlung
- 8,5 % Rekombination
- 20 % Potentialgefälle in der Zelle insbesondere in der Raumladungszone
- 0,5 % Serienwiderstand (Stromwärmeverluste)
- = 13 % nutzbare Energie

Monokristalline Siliziumzellen

Zur Herstellung von einkristallinem Silizium für terrestrische Anwendungen hat sich der Czochralski-Prozess etabliert. Bei diesem Verfahren wird ein Kristallkeim mit definierter Orientierung in eine Siliziumschmelze getaucht und unter langsamem Drehen aus der Schmelze gezogen. Die runden Einkristalle werden zu semi-/ quadratischen Stangen abgefast und dann in 0,3 mm dicke Scheiben geschnitten. Ausgehend von den bereits p-dotierten Wafern wird die dünne n-dotierte Schicht durch Phosphor-Diffusion bei hohen Temperaturen hergestellt. Nach Aufbringen der Rückkontaktschicht werden die Wafer mit Stromabnahmelinien auf der Vorderseite und mit einer Antireflexschicht versehen. Aktuell beträgt der Anteil monokristalliner Zellen der weltweiten Solarzellenproduktion ca. 35 %.

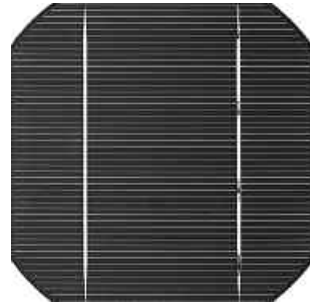


Abb. 1 -monokristalline Solarzelle

Polykristalline Siliziumzellen

Die einfachste und am häufigsten angewandte Methode für polykristallines Silizium ist das Blockgießverfahren. Das Rohmaterial wird im Vakuum bei 1500°C geschmolzen und in Blöcke von 400 x 400 x 300 mm² gegossen. Diese Blöcke werden in Stangen geschnitten und anschließend in 0,3 mm Zellen zersägt. Die Dotierung verläuft wie bei der monokristallinen Zelle.



Abb. 2 – polykristalline Solarzelle

Polykristalline EFG-Siliziumzellen

Das EFG-Verfahren (Edge-defined Film-fed Growth) wird bereits seit Jahren in der industriellen Serienfertigung eingesetzt. Ein achteckiger formgebender Träger aus Graphit wird in die Siliziumschmelze getaucht und hochgezogen. So entstehen 5,6 Meter lange achteckige Röhren mit 10 cm Seitenlänge und einer mittleren Wandstärke von 0,28 mm. Aus den acht Seiten werden die fertigen Wafer geschnitten. Dabei gehen weniger als 10 % des Materials verloren. In seinem Erscheinungsbild und der elektrischen Qualität ähneln die Zellen der monokristallinen Zelle.

1.2 Solarmodul

Die mechanisch sehr empfindliche Solarzelle aus kristallinem Silizium oder aus auf Glas abgeschiedenem Halbleitermaterial wird zum Schutz vor verschiedenen Einflüssen „umbaut“. Einzelne Zellen werden elektrisch verschaltet und mit Schutzeinrichtungen versehen. Der Rahmen aus Edelstahl- oder Aluminiumprofil verleiht mechanische Stabilität und erhöht die Montagemöglichkeiten.

Module können nach folgenden Eigenschaften eingeteilt werden:

1. Zellarten:

- Monokristallines Modul
- Polykristallines Modul
- Dünnschicht-Modul (amorphes Si, CdTe-oder CIS-Modul)

2. Verkapselungsmaterial:

- Teflonmodul
 - Gießharz-Modul
- 3. Trägermaterialien:**
- Folien-Modul
 - Glas-Folien-Module (oder Glas-Tedlar-Modul)
 - Metall-Folien-Modul
 - Acrylglas-Modul
 - Doppelglas-Modul

4. Randausbildung:

- Gerahmtes Modul
- Rahmenloses Modul

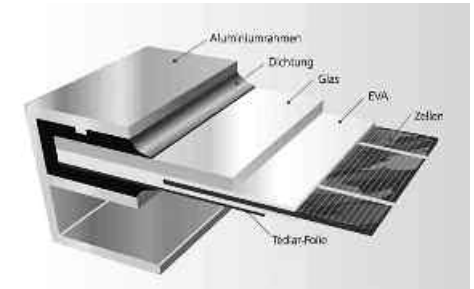


Abb.3 – Aufbau Solarmodul

1.3 Wechselrichter

Der Solarwechselrichter ist das Bindeglied zwischen PV-Generator und Wechselstromnetz bzw. Wechselstromverbraucher. Seine grundlegende Aufgabe ist es, den vom PV-Generator erzeugten solaren Gleichstrom (englisch: DC-direct current) in Wechselstrom (englisch: AC-alternating current) umzuformen und diesen an die Frequenz und Höhe der Spannung des Hausnetzes anzupassen. Mit Hilfe moderner Leistungselektronik erfolgt die Umwandlung in netzkonformen Wechselstrom mit geringen Verlusten.

Um die maximale Leistung in das Stromnetz einzuspeisen, muss der Wechselrichter im „Maximum Power Point“ – kurz MPP - des PV-Generators arbeiten. Im Wechselrichter sorgt ein MPP-Regler für die Anpassung des Wechselrichters an den MPP-Punkt und passt die Eingangsspannung des Wechselrichters an die Spannung des MPP an.

Moderne Solarwechselrichter können folgende Funktionen erfüllen:

1. Umwandlung des vom PV-Generator erzeugten Gleichstromes in einen netzkonformen Wechselstrom
2. Anpassung des Arbeitspunktes des Wechselrichters an den MPP des PV-Generators (MPP-Regelung)
3. Betriebsdatenerfassung und Signalisierung (z. B. Anzeige, Datenspeicherung, Datenübertragung)
4. DC- und AC-Schutzeinrichtung (z. B. Verpolungsschutz, Überspannungs- und Überlastungsschutz, Überwachungs- und Schutzeinrichtungen zur Einhaltung der VDEW-Richtlinien für Eigenerzeugungsanlagen).

1.4 Montagevarianten

Alle Teile der Gebäudeoberfläche eignen sich für die Installation von Photovoltaikanlagen: schiefe und flache Dächer sowie Fassaden. Bei additiven Lösungen werden Photovoltaikmodule mit einer Konstruktion auf dem Dach bzw. vor der Fassade befestigt. Die Photovoltaikanlage ist damit ein zusätzlicher technischer Baukörper auf bzw. an dem Gebäude mit der hauptsächlichen Funktion der Stromerzeugung. Desweiteren stellen diese Anlagen Designelemente für Gebäude dar.

Integrative Solaranlagen ersetzen herkömmliche Bauteile des Daches oder der Fassade. Die Photovoltaikanlage wird Teil der Gebäudehülle und übernimmt neben der Stromerzeugung Funktionen wie Wetterschutz, Wärmedämmung, Schallschutz, Sonnenschutz oder Sicherheit. So lassen sich Synergieeffekte nutzen und optisch anspruchsvolle Einbaulösungen realisieren. Aktuell bietet der Gesetzgeber für derartige Anlagen an Gebäudefassaden einen zusätzlichen Vergütungsbonus im Erneuerbaren Energien Gesetz.

Aufdachsysteme

Bei der Aufdachmontage werden die Module mit einer geeigneten Unterkonstruktion oberhalb der bestehenden Dacheindeckung montiert. Die Dacheindeckung bleibt dabei erhalten und behält ihre wasserleitende Funktion. Bei Nachrüstungen auf bestehenden Dächern ist die Aufdachmontage in der Regel die kostengünstigste Variante, denn der Montage- und Materialaufwand ist gering. Nicht zu vernachlässigen ist die günstige Möglichkeit der Kühlung der Solarmodule. Die Unterkonstruktion muss in der Lage sein, die an den Modulen auftretenden Kräfte aufzunehmen und auf das Dachtragwerk zu übertragen, ohne sich dabei auf der Dacheindeckung abzustützen.



Abb. 4 – Schrägdachmontage

An den Modulen wirken Druck- und Sogkräfte. Die Druckkräfte resultieren aus der Schneelast (DIN 1055 Teil 5), dem Staudruck des Windes in Abhängigkeit von der Gebäudehöhe (DIN 1055 Teil 4) und dem Eigengewicht der Module und der Unterkonstruktion. Die Sogkräfte resultieren aus der Sogwirkung des Windes. Aufdachkonstruktionen können wie Tragflächen von Flugzeugen wirken. Die Windsogkräfte sind von der Dachneigung abhängig, in den Eckbereichen des Daches am größten und nehmen über den Randbereich zur Mitte hin ab (DIN 1055 Teil 4).

Indachsysteme

Bei der Indachmontage liegen die Module in der Ebene der herkömmlichen Dacheindeckung und ersetzen diese. Es können ganze Dachflächen oder nur Teilbereiche des Daches mit Modulen eingedeckt werden. Der Generator übernimmt eine Doppelfunktion: Stromerzeugung und Wetterschutz. Das Montagesystem muss deshalb Regensicherheit zwischen Modulen und im Randbereich des Generators gewährleisten. Wie bei herkömmlichen Kaldächern ist eine Unterspannbahn erforderlich. Bei einer Verlegung unterhalb der angegebenen Mindestdachneigung gilt die Konstruktion nicht mehr als ausreichend regensicher und macht ein wasserdichtes Unterdach notwendig. Um Feuchteschäden des Daches durch Kondenswasserbildung auf der Rückseite der Module zu vermeiden, muss eine ausreichende Hinterlüftung der Module gewährleistet sein.

Flache Dächer

Flachdächer bieten ein großes Potential ungenutzter Flächen, die sich sehr gut für die Aufstellung einer Solaranlage eignen. Sie lassen für die Planung des Generators gewisse Freiheiten: oft kann die Ausrichtung genau nach Süden gewählt und der Neigungswinkel optimal eingestellt werden. Auf Flachdächern ist mit besonderer Vorsicht zu arbeiten, da die Dachhaut leicht verletzbar ist und dies zu Undichtigkeiten mit Folgeschäden führen kann. Im Sommer wird Bitumen weich und Modulecken und -kanten können tiefe Eindrücke hinterlassen. Bei der Flachdachmontage ist die maximal auftretende Belastung und der Abstand zum Dachrand nach DIN 1055 zu beachten.



Abb. 5 – Flachdachmontage

1.5 Installationsmaterial

Die Gleichstromleitung verbindet den Generatoranschlusskasten mit dem Wechselrichter. Hauptsächlich werden die gebräuchlichen PVC-Mantelleitungen mit der Bezeichnung NAM oder NYY eingesetzt. Wenn der Generatoranschlusskasten sich im Freien befindet, müssen diese PVC-Mantelleitungen, da sie nicht UV-beständig sind, in einem Schutzrohr verlegt werden. Bei vorhandenen Alternativen sollte auf den Einsatz von PVC-Mantelleitungen im Außenbereich verzichtet werden. Aus Umweltgesichtspunkten sollten generell halogenfreie Produkte gewählt werden (z. B. Typ NHMH-J).

Aus Gründen der erd- und kurzschluss-sicheren Installation werden einadrige Mantelleitungen einzeln für Plus- und Minusleitung empfohlen. Bei Verwendung von mehradrigen Leitungen darf der grün/gelbe Schutzleiter keine Spannung führen. Bei blitzgefährdeten PV-Anlagen sollten geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Verlegung sollte so erfolgen, dass eine mechanische Beschädigung (z. B. durch Nagetiere) nicht möglich ist. Die Gleichspannungshauptleitung sollte allpolig spannungsfrei geschaltet werden können. Dazu werden der DC-Hauptschalter und die Trennstellen im Generatoranschlusskasten benutzt.

Nach der Dimensionierung des Wechselrichters und der Verschaltung der Solarmodule sind die Parameter Spannung und Strom für alle Betriebsfälle berechenbar. Die „ungefähren“ Leitungslängen können bestimmt werden. Bei der Leitungsdimensionierung sind drei wesentliche Kriterien einzuhalten:

Die Spannungsfestigkeit, die Strombelastbarkeit der Leitung und die Minimierung der Leitungsverluste.

Spannungsfestigkeit

Die Spannungsfestigkeit von üblichen Leitungen (Nennspannungen 450 bis 1000 V) wird im Allgemeinen von PV-Anlagen nicht überschritten. Bei großen PV-Anlagen bzw. langen Modulsträngen sollte unter Beachtung der maximalen Leerlaufspannung (bei -10°C) des PV-Generators die Spannungsfestigkeit der Leitung überprüft werden.

Strombelastbarkeit

Die Dimensionierung des Leitungsquerschnittes erfolgt dann entsprechend der maximalen Stromstärke. Dabei müssen die Werte für die Strombelastbarkeit der Leitung, die in der VDE-Norm 0298 Teil 4 festgelegt sind, eingehalten werden. Der maximale Strom, der durch die Modul- bzw. Strangleitung fließen kann, ist der Generatorkurzschlussstrom vermindert um den Kurzschlussstrom eines Stranges.

Wechselstromanschlussleitung (AC)

Die Wechselstromanschlussleitung verbindet den Wechselrichter über die Schutzeinrichtung mit dem Stromnetz. Der Anschluss an das Niederspannungsnetz bei dreiphasigen Wechselrichtern erfolgt mit einer fünfpoligen Leitung. Bei einphasigen Wechselrichtern wird eine dreipolige Leitung verwendet. Es können die üblichen Leitungen vom Typ NYM, NYY oder NYCWY verwendet werden.

Gleichstromlastschalter (DC-Hauptschalter)

Im Fehlerfall oder um Wartungs- sowie Reparaturarbeiten durchzuführen, muss der Wechselrichter vom PV-Generator getrennt werden können. Dazu wird der Gleichstromlastschalter benutzt. Nach der IEC-Norm „Elektrische Anlagen von Gebäuden – PV-Anlagen“ wird eine zugängliche Lastschalteinrichtung zwischen PV-Generator und Wechselrichter gefordert.

Der DC-Hauptschalter sollte Lastschaltvermögen besitzen und wird auf die maximale Leerlaufspannung des Solargenerators (bei -10°C) sowie auf den maximalen Generatorstrom (Kurzschlussstrom bei STC) ausgelegt. Bei der Auswahl des Schalters sollte berücksichtigt werden, dass der Schalter den entsprechenden Gleichstrom schalten kann. Berührungssichere Steckverbindungen, z. B. an Strangwechselrichtern, können nur als Trenner ohne Last fungieren. Solange die Einstrahlung ausreicht, liefert die PV-Anlage Energie und steht somit unter Last. Beim Trennen einer Steckverbindung unter Last kann durch den Gleichstrom ein langer brennender Lichtbogen entstehen, der ein hohes Gesundheits- und Brandrisiko darstellt.

1.6 Schutzeinrichtungen und Energiezähler

Leitungsschutzschalter

Leitungsschutzschalter sind Überstromschutzeinrichtungen, die nach der Auslösung wieder einschaltbar sind. Sie trennen die PV-Anlage selbstständig vom Stromnetz, wenn eine Überlastung oder ein Kurzschluss auftritt. Oft werden als AC-Freischalter Sicherungsautomaten benutzt.

ENS

Die ENS ist eine selbsttätig wirkende Freischaltstelle mit zwei selbsttätigen parallelen Einrichtungen zur Netzüberwachung mit jeweils zugeordnetem Schaltelement in Reihe. Diese ist oft im Wechselrichter integriert.

Zähleinrichtung

Das Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) sieht die vollständige Einspeisung des solar erzeugten Stromes ins öffentliche Netz vor. Gezählt wird der Strom mittels separaten Energiezählers auf der Niederspannungsseite.

2. Standortanalyse

Zunächst muss festgestellt werden, ob das vorgesehene Bauwerk zur Installation einer PV-Anlage geeignet ist. Der Installationsaufwand für den PV-Generator, der Installationsort z. B. für den Wechselrichter, die Leitungswege, die Leitungsverlegung und die Erweiterung bzw. Änderung des Zählerschranks sind zu ermitteln und mit dem Gebäudeeigentümer abzustimmen.

Folgende Punkte sollten bei der Vorortbesichtigung und Datenaufnahme beachtet werden:

- erwünschte PV-Leistung oder der erwünschte Energieertrag
- der finanzielle Rahmen
- nutzbare Dach-, Fassaden- bzw. Freifläche
- Ausrichtung und Neigung
- Dachform, Dachaufbau, Dachunterkonstruktion und Art der Eindeckung
- nutzbare Dachdurchführungen (Lüftersteine, freie Schornsteineinzüge...)
- Angaben zur Verschattung
- Montageorte für Generatoranschlusskasten, Freischalteinrichtung und Wechselrichter
- Zählerschrank und Platz für weiteren Zähler
- Leitungslängen, Leitungswege und Verlegeart
- Zufahrt beachten, besonders wenn für Montage des Generators Hilfsmittel nötig sind: Kran, Gerüst usw.

3. Auslegung

3.1 Modul-Wechselrichter-Optimum

Wichtige Hinweise zur Auslegung und Installation sollten unbedingt beachtet werden. Die zum Einsatz kommenden Solarmodule, deren Anzahl bzw. die Anzahl der in Reihe geschalteten Module bestimmen die Anzahl bzw. die Spannungsebene und Leistungsklasse der Wechselrichter.

Bis zu einer Einspeise-Scheinleistung von $S_{AC} = 4,6 \text{ kVA}$ ist einphasige Paralleleinspeisung nach der VDEW-Richtlinie gestattet; die Nennausgangsleistung des Wechselrichters P_{rAC} muss demnach diesem Wert entsprechen. Dieses würde einer PV-Generatorleistung von ungefähr 5 kW_p entsprechen.

Moderne Wechselrichter lassen einen großen MPP-Spannungsbereich zu, dieser sollte jedoch bei allen Betriebspunkten des Solargenerators eingehalten werden. Wichtig sind die Auslegungspunkte bei niedrigen bzw. hohen Temperaturen und bei maximaler Einstrahlung. Auf Grund der realen Einstrahlungsbedingungen und dem Ziel den Wechselrichter im Wirkungsgradmaximum zu betreiben, ist es sinnvoll die Leistung des Solargenerators etwas über der AC-Nennleistung des Wechselrichters zu wählen.

3.2 Installationsorte

Ein zentraler Wechselrichter sollte, wenn möglich, neben dem Zählerschrank oder in dessen Nähe installiert werden. Wenn die Umgebungsbedingungen es zulassen, kann die Installation des PV-Wechselrichters in der Nähe des Generatoranschlusskastens sinnvoll sein. Hierdurch werden die Leistungsverluste durch die Gleichstromhauptleitung verringert und auch Installationskosten gesenkt. Größere zentrale Wechselrichter werden oft mit weiteren Geräten wie Zähler, Trennschalter, LS-Schalter, ENS usw. in einen Wechselrichterschrank eingebaut.

Strang- oder Teilgeneratorwechselrichter mit dem Schutzgrad IP 65 werden zunehmend auf dem Dach eingesetzt. Erfahrungen zeigen, dass die Geräte dann vor Regen und direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden sollten.

Für die Wahl des Installationsortes ist entscheidend, dass die vom Hersteller geforderten Umgebungsbedingungen (im Wesentlichen Feuchte und Temperatur) für den Wechselrichter eingehalten werden. Die Geräusentwicklung des Wechselrichters (je nach Leistung und Fabrikat) sollte ebenfalls bei der Wahl des Installationsortes berücksichtigt werden.

3.3 Blitzschutz

Folgende prinzipielle Aussagen lassen sich für Blitz- und Überspannungsschutz bei PV-Anlagen treffen:

1. PV-Anlagen erhöhen im Allgemeinen nicht die Blitzgefährdung des Gebäudes.
2. Ist an dem Gebäude eine Blitzschutzanlage vorhanden, muss der PV-Generator mit in diese eingebunden werden. Der innere Blitzschutz sollte sorgfältig ausgeführt werden.
3. Bei exponiertem Aufstellort der PV-Anlage ist eine geeignete Blitzfangeinrichtung einzusetzen.
4. Ist keine Blitzschutzanlage vorhanden, muss der PV-Generator geerdet und in den Potentialausgleich eingebunden werden, außer: bei Verwendung von PV-Modulen der Schutzklasse II oder bei galvanischer Trennung und Schutzkleinspannungskonzept.
5. Der Einsatz von geeigneten Überspannungsableitern auf der DC-Seite im Generatoranschlusskasten ist zu empfehlen. Der Überspannungsschutz auf der AC-Seite wird prinzipiell empfohlen.



Zertifizierung der Solarmodule

Im Forschungszentrum der europäischen Kommission in Ispra (Italien) wurde ein spezielles Prüfverfahren für Module entwickelt. Die daraus resultierende Prüfvorschrift Nr. 503 „Terrestrische Photovoltaik-Module mit kristallinen Zellen-Bauartegnung und Bauartenzulassung“ wurde im Jahr 1993 als Norm (IEC) übernommen und im Jahr 1995 als deutsche und europäische Norm DIN EN 61215 ratifiziert. Für amorphe Module wurde die Prüfvorschrift erweitert, um die Degradation des Zellmaterials zu berücksichtigen. Somit wurde 1996 eine weitere Norm, die IEC 61646 „Terrestrische Dünnschicht-Photovoltaik-Module Bauartegnung und Bauartenzulassung“ (DIN EN 61646) festgelegt. Module, die diese Prüfung durchlaufen haben, gelten als sehr zuverlässig und langlebig.

Zur Modulzertifizierung werden acht Module zufällig aus der Fertigungsstraße gewählt. Ein Modul wird zur Kontrolle verwendet, während die anderen sieben Module verschiedenen Prüfverfahren unterzogen werden. Diese Module werden dann den folgenden Tests unterzogen:

- Sichtprüfung
- Leistung unter verschiedenen Bedingungen (STC sowie $E=200 \text{ W/m}^2$)
- Prüfung der Isolationsfestigkeit
- Messung der Temperaturkoeffizienten
- Dauertest unter Freilandbedingungen
- Hot-Spot-Dauerprüfung
- Temperaturwechselprüfung und UV-Test
- Luftfeuchte/Frost-Prüfung
- Feuchte/Wärme-Prüfung
- Festigkeitsprüfung der Anschlüsse
- Prüfung der mechanischen Belastbarkeit und Verwindungstest
- Hageltest.

Ein zertifiziertes Modul gibt dem Nutzer die Gewähr, dass das Solarmodul eine lange Stand- und Betriebszeit erreichen kann, unter den aktuellen Bedingungen des EEG mindestens 20 Jahre. Jedoch sollten Bauteile an oder in Gebäuden längere Nutzungsdauern aufweisen – Erfahrungen mit bestehender Solartechnik bestätigen dies.

Quellen der Abbildungen:

Schletter Solarmontage GmbH, Haag i. OB
Solid Fürth
Deutsche Gesellschaft für Solarenergie e.V.



Klaus Gaber

Dipl.Ing. für Elektrotechnik, Bürgermeister a.D., Vorstand „Lokale Agenda 21 für Dresden“, Geschäftsführer eines Bürgerkraftwerkes

Das Bürgerkraftwerk in Dresden Dezentral, bürgernah, erneuerbar ...

... das ist die Vision für eine nachhaltige Energieversorgung, für deren Umsetzung sich das Bürgerkraftwerk in Dresden engagiert.

Im Jahr 2000 durch das Umweltdezernat der Stadtverwaltung Dresden gemeinsam mit der Firma SachsenSolar aus der Taufe gehoben, fördert diese Initiative die Entwicklung der Erneuerbaren Energien. Angesiedelt ist das Projekt bei der „Lokalen Agenda 21 für Dresden“. Partner sind Bürgerinnen und Bürger, die Stadtverwaltung, die DREWAG, Stadtwerke Dresden GmbH, Unternehmen der Solarbranche. Das Bürgerkraftwerk hat keine verfasste Struktur. Unter „Bürgerkraftwerk“ verstehen wir die Gesamtheit dezentraler, kommunaler Energieerzeugung in Bürgerhand. Es entwickelt sich faktisch durch das individuelle Engagement der Bürgerschaft. Zukunftsfähig ist diese Art der Energiebereitstellung, wenn sie auf Erneuerbaren Energien basiert. Das Projekt „Bürgerkraftwerk“ fördert und vernetzt dezentrale Aktivitäten, die diesem Ziel dienen, u.a. durch die Internetseite www.buergerkraftwerk.de. Es dient damit auch der Solarwirtschaft in der Region. Die bisherigen Aktivitäten beschränken sich auf die Energieerzeugung durch Photovoltaik. Wind-, Wasserkraft und Biomasse sind im Stadtgebiet nicht unkompliziert erschließbar.

Das geschätzte Potential für Strom aus Photovoltaik an der Stromerzeugung in Deutschland liegt bei 20%, wenn man von den vorhandenen bebauten und praktisch nutzbaren Flächen ausgeht. Die Art dieser Energieerzeugung kommt dem Ziel einer dezentralen Nutzung am nächsten, und es gibt praktisch keine Anwendungsgrenze für kleine Anlagen. Perspektivisch sollen jedoch auch die anderen Erneuerbaren Energien in das Projekt einbezogen werden.

Als erste PV-Anlage des Bürgerkraftwerkes wurde 2001 die Solargemeinschaftsanlage „SonnDirWatt I“ mit einer Leistung von 12 kWp auf dem Deutschen Hygienemuseum errichtet. Dort befindet sich auch die „Leitwarte“ des Bürgerkraftwerkes, ein Bildschirmterminal, an dem sich die Besucher des Museums über das Projekt und die Entwicklung der Photovoltaik in Dresden informieren können.

Gegenwärtig konzentrieren wir uns auf drei Aktionsfelder:

- Private Bauherren bzw. Unternehmen errichten Solaranlagen auf eigenen Dächern.
- Teilhaber an Solargemeinschaftsanlagen investieren auf öffentlichen Dächern, die von der Stadt kostenfrei zur Verfügung gestellt werden.
- Durch den Bezug von „Grünem Strom“ tragen Kunden der DREWAG zum Bau von PV-Anlagen auf Schulen, Kitas und sogar im Tropenwald von Guayana bei.

Die DREWAG informiert in Übereinkunft mit den privaten Anlagenbetreibern über die Standorte und die technische Parameter der PV-Anlagen im Stadtgebiet. Neu entstandene Gemeinschaftsanlagen stellen sich in der Öffentlichkeit vor und dokumentieren ihre Ergebnisse auf der Internetseite. Gegenwärtig existieren ca. zehn solcher Gemeinschaftsanlagen in unterschiedlicher Rechtsform. Die Anlagengrößen liegen zwischen 10 und 30 kWp.

Die Stadtverwaltung unterstützt solche Projekte, indem sie geeignete Dächer zur Verfügung stellt. Mit einem Gestattungsvertrag wird die kostenfreie Nutzung für Bauherren einer PV-Anlage bis zu 100 kWp über einen Zeitraum von 25 Jahren geregelt. Das Schulverwaltungsamt ermittelte in einer eigenen Untersuchung die geeigneten Gebäude,

wobei die Typengleichheit der vorgeschlagenen Schulgebäude eine statische Prüfung erübrigt bzw. erleichtert. Bereits bei der Sanierung von Schulgebäuden wurden Leerrohre für künftige Solarinstallationen vorgesehen. Im städtischen Hochbauamt wächst die Bereitschaft, bei Neubauten solare Energietechnik zu berücksichtigen.

Ein „Energienstammtisch“, der von der Lokalen Agenda und den Stadtwerken gemeinsam monatlich veranstaltet wird, ermöglicht den Erfahrungsaustausch zwischen Fachleuten und engagierten Laien über wirtschaftliche, technische und juristische Aspekte einer nachhaltigen Energiewirtschaft.

Kunden der DREWAG können für einen Aufpreis von 4 ct/kWh Grünen Strom beziehen. Die so erlangten Mehreinnahmen werden vollständig in den Bau neuer PV-Anlagen investiert. Deren Erträge fließen nicht in den Gewinn des Unternehmens, sondern ebenfalls in die Investitionen für erneuerbare Energien. Über die Verwendung der Einnahmen wird im Einvernehmen mit der Lokalen Agenda bestimmt. Davon haben bisher Schulen, Kitas und Kirchen profitiert. Eine 1 kWp-Inselanlage in Binahill (Guayana) wurde mit diesen Mitteln finanziert und sichert die Energieversorgung eines Schulzentrums am Rande des Regenwaldes. Die Solarmodule dieser Anlage wurden durch das Dresdner Unternehmen Solarwatt hergestellt und vor Ort montiert. Dresden ist Mitglied im Klimabündnis mit den indigenen Völkern.

Dresdner Bürgerinnen und Bürger können sich auf diese Weise auch mit kleinen Beträgen am Ausbau der Erneuerbaren Energien engagieren. Als besondere Beteiligungsformen seien das Stiftungskraftwerk des Umweltzentrums und der Solarverein Dresden-Langebrück genannt. Die Erträge des Stiftungskraftwerkes fließen in die Umweltbildung. An diesem Stiftungskraftwerk beteiligt sich der Lokale Agenda 21 für Dresden e.V.. Der Solarverein Langebrück baute seine Solaranlage auf der örtlichen Grundschule aus Spendenmitteln. Die gemeinnützigen Vereinsaktivitäten sind auf Umweltbildung und die Förderung der Erneuerbaren Energien gerichtet.

Bürger bauen ihr Kraftwerk

Motive und Wege zu einer Solargemeinschaftsanlage können sehr unterschiedlich sein. Im Ergebnis führen sie aber zum gleichen Ziel: Bausteine für eine zukunftssichere Energieversorgung zu schaffen.

Ideelle Werte wie Zukunftsverantwortung, Bürgerbeteiligung und Umweltbewusstsein sind unverzichtbare gesellschaftliche Antriebe. Jedoch wird es ohne die Beachtung wirtschaftlicher Interessen nicht gelingen, eine relevante Energieversorgung auf der Basis erneuerbarer Energien zu entwickeln. Das Erneuerbare Energien Gesetz setzt deshalb bewusst auf wirtschaftliche Rentabilität für Investoren. Die einsetzende Entwicklungsdynamik gibt dieser Entscheidung recht.

Eine Solargemeinschaftsanlage sollte auch deshalb ein wirtschaftlich rentables Unternehmen sein, da damit sichergestellt wird, dass mit dem zum Teil erheblichen finanziellen Ressourceneinsatz ein optimales ökologisches Ergebnis erzielt wird. Da dieser Leitfaden sich speziell auf kommunales Engagement konzentriert, sollen hier nicht die verschiedenen (anonymen) Beteiligungsmodelle, wie Fonds, Aktien, Genussscheine etc, im Bereich der Erneuerbaren Energien betrachtet werden. Eine solche Kapitalanlage kann ein sinnvoller Beitrag für eine zukunftssichere Energieversorgung sein und für manchen der einfachere Weg zum ökologischen und finanziellen Ziel.

Die Beteiligung an Bürgerkraftwerken zielt darüber hinaus auf eine unmittelbare Anteilnahmen bei Planung, Errichtung und Betrieb der Energieerzeugungsanlage und schafft damit eine höhere Identifikation. Sie setzt ein umweltpolitisches Zeichen, das an eine breitere Öffentlichkeit gerichtet ist. Mit der Gestattung einer Dachnutzung für Solaranlagen auf städti-

schen Dächern, mit der Förderung für Photovoltaikanlagen auf Schulen, Kindergärten und Kirchen, wollen Stadt und Lokale Agenda neben der Reduzierung des CO₂-Ausstosses auch erreichen, dass sich Schüler und Eltern mit den Fragen des Klimaschutzes und der Zukunftsenergien auseinandersetzen. In vielen Anlagen vermitteln Datenlogger und Anzeigetafeln aktuelle Informationen.

Ein wesentliches Motiv für das Bürgerkraftwerk ist die Stärkung der regionalen Solarwirtschaft. Die Zusammenarbeit mit Dresdner Unternehmen hat das Projekt sehr gefördert. Für die Bürger als Investoren ist es nicht unwichtig, dass ihr Geld im Ort bleibt.

Das Bürgerkraftwerk Weißer Hirsch

Am konkreten Beispiel einer Solargemeinschaftsanlage sollen einige Probleme und Erfahrungen näher beleuchtet werden.

Im Dresdner Stadtteil Weißer Hirsch entstand 2004 eine Initiative zur Errichtung einer Solargemeinschaftsanlage auf dem Dach der örtlichen Schule. Auf Anregung der Lokalen Agenda erarbeitete die Stadtverwaltung den Entwurf eines Gestattungsvertrages für die Dachnutzung von städtischen Gebäuden. Die Lokale Agenda konnte die Verwaltung überzeugen, dass die kostenlose Gestattung ein wichtiger Anreiz sei. Hervorzuheben ist die Kooperationsbereitschaft des Schulverwaltungsamtes, das für die Schulgebäude verantwortlich ist.

Öffentliche Aufrufe brachten für das Solarprojekt zunächst wenig Widerhall. Erfolgreicher waren persönliche Ansprachen und Überzeugungsarbeit. Wichtig war es, ein Vertrauensverhältnis unter den künftigen Mitgesellchaftern zu schaffen. Mit sieben Gesellchaftern wurde eine GbR gegründet, die ein Investitionsvolumen von 135 000 Euro aufbrachte. Damit konnte eine 30 kW-Anlage finanziert und die vorhandene Dachfläche optimal ausgenutzt werden. Da es sich bei dieser Schule um einen Dresden-spezifischen Typenbau handelt, war der baustatische Nachweis nicht problematisch. Zum damaligen Zeitpunkt war eine Baugenehmigung für aufgeständerte Anlagen noch nicht erforderlich.



Die GbR als Rechtsform erlaubt eine unbürokratische, schnelle und unaufwendige Abwicklung von Angebotseinholung, Vergabe, Vertragsabschlüssen und Steueranmeldungen. Sie setzt aber mit ihrer gegenseitigen Haftungsverpflichtung ein notwendiges Maß an Vertrauen zwischen den Gesellschaftern voraus. Die Geschäftsführung erfolgt gegen eine geringe Aufwandsentschädigung durch einen der Gesellschafter. Deren Handlungsbefugnisse sind im Gesellschaftsvertrag genau geregelt und ausdrücklich auf das Gesellschaftsvermögen beschränkt (GbR mbH).

Unter solchen Voraussetzungen fielen bei Errichtung und Betrieb nur geringe Zusatzkosten an. Der Gestattungsvertrag mit der Stadt erfordert eine Betriebshaftpflichtversicherung und die Sicherung des Rückbaus über eine Kautionsversicherung. Zusätzlich wurde eine Solaranlagenversicherung abgeschlossen, um die Betreiber vor möglichen Schäden, die auf einem öffentlichen Dach nicht auszuschließen sind, abzusichern.

Die PV-Anlage auf der Schule soll einen Beitrag zur Ausbildung leisten und den Schülern den Gedanken der Nachhaltigkeit nahe bringen. Eine elektronische Anzeigetafel informiert im Foyer über die aktuelle Leistung und die eingesparte CO²-Menge. Über einen Datenlogger können die Schüler des Gymnasium die aktuellen Anlagenparameter im Unterricht auswerten. In der Grundschule wurde eine Projektwoche zu erneuerbaren Energien gestaltet.

Erfahrungen und Empfehlungen

- Eine überlegte Standortplanung bewahrt vor unliebsamen Überraschungen.
- Ausrichtung und Neigung des Gebäudedaches lassen sich nicht nachträglich korrigieren. Sie haben einen maßgeblichen Einfluss auf die zu erwartenden Erträge.
- Das Dach unter der Solaranlage sollte noch mindestens 25 Jahre halten.
- Für den möglichen Fall einer Gebäudeumwidmung oder eines Verkaufes ist abzusichern, dass die Rechtssituation für die PV-Anlage dadurch nicht betroffen ist.
- Nicht alles, was nachwächst, dient den Erneuerbaren Energien. Die Entscheidung, den ursprünglich kleinen Baum später als unliebsamen Schattenspender für die PV-Anlage zu kürzen oder gar zu fällen, um spürbare Ertragsverluste zu vermeiden, kann einen Ökologen in Gewissenskonflikte bringen.
- Für Planung, Errichtung und Betrieb einer PV-Anlage ist ein nicht unerheblicher Aufwand zu kalkulieren, der sich in ungünstigeren Fällen z. B. bei Betriebsstörungen und Reklamationen, auch über einen größeren Zeitraum erstrecken kann. Dabei ist ein gewisser Sachverstand notwendig. Es ist zu bedenken, dass die Verantwortung für die gesamte Betriebsdauer (25 Jahre) der Anlage geklärt ist. Gegebenenfalls muss man für Kontrollen auch mal aufs Dach steigen.
- Solche Aufgaben können auch an Planungs- und Ingenieurbüros vergeben werden. Dies ist sinnvoll, wenn die Gesellschafter diese Aufgaben nicht in eigener Verantwortung qualitätsgerecht erfüllen können. Es mindert jedoch die Rendite durch zusätzlichen Aufwand.
- Für die Errichtung einer PV-Anlage sollten mehrere Angebote eingeholt werden. Erfahrungsgemäß können die Angebotspreise sehr unterschiedlich sein. Beim Vergleich sind Angebotsstruktur und -umfang zu berücksichtigen. Wenn möglich, sollte man sich über die von den Anbietern bereits realisierten Anlagen informieren.
- Bei der Auftragsvergabe ist nicht nur auf das günstigste Angebot, sondern auch auf die Qualität von Überwachungs- und Serviceleistungen, sowie die Garantiebedingungen für

die Einzelkomponenten zu achten. Der unbemerkte Ausfall eines Wechselrichters über einige Wochen kann die errechnete Rendite eines Jahres kosten. Manche Anlagenhersteller bieten eine Ertragsgarantie an, die sie sich aber gut bezahlen lassen.

- Von einigen Anbietern wird mit den Angebotsunterlagen eine Kalkulation der zu erwartenden Rendite der PV-Anlage übergeben. Unterschiedliche Berechnungsverfahren können unter Umständen voneinander abweichende Werte ergeben. Vor den wichtigen Investitionsentscheidungen sollte auf eine unabhängige Kalkulation zurückgegriffen werden. Die Zeitschrift „Photon“ bietet eine PV-Anlagenkalkulationssoftware an.
- Um sich die Umsatzsteuer für die Investition vom Finanzamt zurückzuholen, oft ein nicht unerheblicher Betrag, muss man sich dort als Mehrwertsteuerpflichtiger Unternehmer unter einer Steuernummer eintragen lassen. Daraus folgt die Verpflichtung zu einer monatlichen Umsatzsteuer-Voranmeldung und die regelmäßige Überweisung der Mehrwertsteuer an das Finanzamt. Die Mehrwertsteuer wird dann vom Energieversorger mit der Einspeisevergütung an den Anlagenbetreiber gezahlt. Nach zwei Jahren ist dies nur noch in einem vierteljährlichen Turnus nötig.
- Das Erneuerbare Energien Gesetz verpflichtet das zuständige Energieversorgungsunternehmen (EVU), den Solarstrom abzunehmen und dazu die notwendigen Anschlussbedingungen zu schaffen. Die EVU bieten den Anlagenbetreibern dazu einen Einspeisevertrag an. Es ist zu empfehlen, sich diesen Vertrag kritisch anzusehen, da von einer Reihe von EVUs Bedingungen und Forderungen gestellt werden, die zu Lasten der PV-Anlagenbetreiber gehen und Rechtsunsicherheit schaffen. Erscheint ein solcher Vertrag unzumutbar, sollte davon Abstand genommen werden. Die grundsätzlichen Bedingungen für die Stromabnahme durch die EVU sind durch das EEG bestimmt und können vom EVU nicht einseitig geändert werden. Das EVU muss auch ohne einen solchen Vertrag den eingespeisten Strom vergüten. Die Anlagen- und betriebstechnischen Regelungen, die der Gesetzgeber in DIN und DIN-VDE Normen sowie in weiteren Vorschriften festgelegt hat, sind auch ohne Einspeisevertrag für beide Vertragsseiten verbindlich.
- Für die Bewertung solcher Einspeiseverträge gibt es Hinweise beim Solarförderverein (www.sfv.de) und bei PHOTON - das Solarstrom-Magazin - AKTION EINSPEISEVERTRAG.
- Oft gibt es Unsicherheiten über die zu wählende Rechtsform der Gesellschaft. Die GbR ist die einfachste und unaufwendigste Gesellschaftsform, hat aber Haftungsrisiken, die auch von Juristen unterschiedlich bewertet werden. Dies trifft insbesondere auf die Frage zu, ob eine GbR mit beschränkter Haftung möglich sei. Andere, risikoärmere Rechtsformen wie die GmbH erfordern einen größeren formalen und finanziellen Aufwand. Der Verein Solarpark München Hadern schwört auf die Kombination von GbR, die das Anlagenkapital hält, und einem Verein, der alle Geschäfte und die damit verbundenen Risiken bei beschränkter Haftung übernimmt. Bei Solargemeinschaftsanlagen mit vielen Anteilseignern sollte sowohl ein Steuerberater als auch ein Jurist vor der Gründung der Gesellschaft konsultiert werden.

AUF DER SONNENSEITE



Gestattungsvertrag Grundstücksmitbenutzung Photovoltaik-Anlage

Zwischen der
Landeshauptstadt Dresden
Dr.-Külz-Ring 19
01067 Dresden,

nachfolgend Eigentümerin genannt-
vertreten durch

und der

- nachfolgend Gestattungsnehmer genannt -
vertreten durch die Geschäftsführung

wird folgender Vertrag geschlossen:

1. Gegenstand des Vertrages

Der Gestattungsnehmer beabsichtigt die Errichtung und den Betrieb einer Photovoltaik - Anlage (kurz: PV-Anlage) – auf eigenes Risiko – auf der Dachfläche des im Lageplan farblich markierten Gebäudes auf dem nachfolgenden städtischen Grundstück, Straße :

Grundbuchbezeichnung
Grundbuch von Blatt Nr. Gemarkung
Flurstück

2. Nutzungsumfang, Gestattung

Die Landeshauptstadt Dresden als Eigentümerin des oben genannten Grundstückes, überlässt dem Gestattungsnehmer zur Errichtung und zum Betrieb einer PV-Anlage mit einer Leistung von kW_p, mit einer Modulfläche von m², einer Anzahl von Solarzellen der -technologie auf einer Dachfläche von ca. qm, gemäß beiliegendem Lageplan und gestattet die Verlegung der erforderlichen Steuerungs- und Leitungsanlagen – hier: Kabel zur Einspeisestelle, Platz für den Wechselrichter und zur Einspeisung erforderliche Schalt- und Sicherungsanlagen, Datenleitungen.

Die genaue Lage der Steuerungs- und Leitungsanlagen wird vor Ort mit der Eigentümerin bzw. einem berechtigten Vertreter oder mit einem durch die Eigentümerin beauftragten Dritten unter Einbeziehung des Gebäudenutzers abgestimmt. Sie dürfen die Objektnutzung nicht beeinträchtigen.
Die Lage der PV-Anlage, der Verlauf der Anschlussleitungen sowie der Installationsort für die sonstigen Anlagen sind mit der Eigentümerin bzw. einem berechtigten Vertreter oder mit

Grüner Strom

Das Prinzip: Auf den normalen Strompreis wird ein Aufschlag erhoben. Mit diesen zusätzlichen Mitteln errichtet der kommunale Energieversorger gemeinsam mit der Lokalen Agenda 21 für Dresden e.V. PV-Anlagen auf Schulen, Kirchen und Kindergärten.

» Infos unter: www.drewag.de



Finanziert aus Mitteln des Grünen Stroms: PV-Anlage in Bismark-Grund für die Stromversorgung des Schulzentrums



Das Bürgerkraftwerk

Dezentral, bürgernah, erneuerbar ist das Motto des Dresdner Bürgerkraftwerks. Mitmachen kann jeder, zum Beispiel durch den Bau einer PV-Anlage auf dem Dach des eigenen Hauses, durch die Nutzung von Grünem Strom oder im Stiftungskraftwerk der Stadtentwässerung Dresden GmbH.

» Infos unter: www.buergerkraftwerk.de

Bürger beim Bau einer PV-Anlage

Solarwirtschaft im Aufschwung

Die **Region Dresden-Freiberg** profitiert wirtschaftlich von der Solarenergie. Neben den Anlagenherstellern für die Dünnschicht-Technologie erzielen Handwerker, Ingenieurbüros und Installationsfirmen Zuwachs.

- » Infos unter: www.vce-sachsen.de
- » www.lfug.smul.sachsen.de
- » www.unendlich-viel-energie.de
- » www.energietag.de
- » www.ens0.de/www.solarwatt.de



Produktionshalle der VonArtenne Anlagentechnik GmbH in Dresden/Weißig

einem durch die Eigentümerin beauftragten Dritten konkret abzustimmen und in einem Plan einzureichen. Dieser Plan wird Bestandteil des Vertrages.

Die Vertragsparteien sind sich einig, dass die PV-Anlage den Strom in das öffentliche Netz einspeist und die PV-Anlage auch schulischen, anschaulichen Zwecken dienen soll. Aus diesem Grund wird eine Möglichkeit für ein begleitendes Messprogramm über mind. 3 Jahre angeboten. Die Schule stellt dafür mind. 2 projektverantwortliche Lehrer zur Verfügung.

Die Nutzung der PV-Anlage als Werbeträger wird mit diesem Vertrag nicht gestattet.

Die Gestattung nach diesem Vertrag ersetzt nicht etwaige erforderliche öffentlich-rechtliche Genehmigungen für den Aufbau und den Betrieb der PV-Anlage.

3. Aufbau

Der Gestattungsnehmer holt auf seine Kosten die für die Errichtung und Betreuung der PV-Anlage erforderlichen Genehmigungen (einschließlich Baugenehmigung – sofern erforderlich) selbst ein. Die Eigentümerin übernimmt keine Gewähr für die Erteilung der benötigten Genehmigung, wird jedoch, soweit erforderlich, gegenüber Dritten und insbesondere Behörden privatrechtlich ihr Einverständnis zu den erforderlichen Baumaßnahmen erklären, sofern dies den im Vertrag vereinbarten Umfang nicht überschreitet.

Der Bauablauf wird mit der Eigentümerin bzw. einem berechtigten Vertreter oder mit einem durch die Eigentümerin beauftragten Dritten abgestimmt. Der Baubeginn wird der Grundstückseigentümerin schriftlich angezeigt.

Alle Arbeiten sind so auszuführen, dass die allgemeine Sicherheit auf dem Grundstück nicht beeinträchtigt wird. Nach Fertigstellung muss sich die PV-Anlage jederzeit in einem verkehrssicheren Zustand befinden, so dass es zu keinen Unfällen oder Schäden durch die Grundstücksmitbenutzung kommen kann.

Sämtliche vom Gestattungsnehmer in Ausübung seiner Rechte aus diesem Vertrag errichteten Anlagen und Einrichtungen sind nur zu einem vorübergehenden Zweck mit dem Grund und Boden (bzw. Gebäude) verbunden und verbleiben im Eigentum des Gestattungsnehmers. Die Vertragsparteien sind sich darüber einig, dass die PV-Anlage so installiert wird, dass sie ohne wesentlichen Eingriff in die Bausubstanz wieder entfernt werden kann. Die Rechte der Eigentümerin am Gebäude bleiben von diesem Vertrag unberührt. Die Verbindung zum Gebäude ist vorübergehend und kein wesentlicher Bestandteil des Gebäudes.

Alle Rechte aus dieser Vereinbarung kann der Gestattungsnehmer von seinen Angestellten und sonstigen von ihm beauftragten Personen wahrnehmen lassen.

Der Gestattungsnehmer übernimmt die Mietflächen in dem ihm bekannten Zustand. Eine Gewähr für Größe, Güte, Beschaffenheit und Eignung derselben zum vorgesehenen Zweck übernimmt die Eigentümerin nicht.

4. Unterhalt / Betrieb

Der Gestattungsnehmer betreibt seine PV-Anlage nach den jeweils gültigen Regeln der Technik, den gesetzlichen Vorschriften sowie ggf. öffentlich-rechtlicher Forderungen und Auflagen. Er hat die PV-Anlage stets in einem verkehrssicheren Zustand zu halten. Eine Modernisierung bzw. Anpassung der Anlage und Module an den neusten Stand wird nicht genehmigt, dies erfordert eine vertragliche Neuregelung. Der Gestattungsnehmer hat Eingriffe (Aufständerung, Wand-/Deckendurchgänge) in Gebäude und Dachhaut auf ein Minimum zu reduzieren.

Der Gestattungsnehmer ist berechtigt, das Grundstück/Dach im Nutzungsbereich durch Beauftragte betreten zu lassen, soweit dies für die Herstellung, Erhaltung bzw. Entfernung der Anlage, Leitungen und Steuerungseinrichtungen und des Anschlusses an das Stromnetz notwendig ist und der Betriebsablauf bei der Eigentümerin bzw. dem Mieter nicht unzumutbar beeinträchtigt wird. Die Eigentümerin unterrichtet den Gestattungsnehmer frühst möglich über eine beabsichtigte Sanierung des Gebäudes und / oder des Daches oder sonstige Baumaßnahmen auf dem Grundstück, mindestens jedoch 3 Monate vor Beginn der Arbeiten, sofern dadurch der Betrieb der PV-Anlage betroffen ist.

Sollten durch diese Arbeiten Einschränkungen des Betriebes der PV-Anlage erforderlich werden, so werden diese mit dem Gestattungsnehmer abgestimmt. Die Eigentümerin übernimmt jedoch keine diesbezüglichen Kosten bzw. Entschädigungen gegenüber dem Gestattungsnehmer.

5. Vertragsdauer

Das Vertragsverhältnis beginnt am und wird auf 25 Jahre abgeschlossen. Danach verlängert sich der Vertrag um jeweils ein Jahr, sofern er nicht von einer Partei mit einer Frist von sechs Monaten nach Ablauf der Festlaufzeit bzw. eines Verlängerungszeitraumes schriftlich gekündigt wird.

Beide Seiten haben das Recht von diesem Vertrag zurückzutreten, falls nicht 18 Monate nach Vertragsabschluss mit der Installation der PV-Anlage begonnen wurde. Der Gestattungsnehmer ist verpflichtet, innerhalb von 3 Monaten nach Abschluss des Vertrages, die zur Errichtung der Anlage notwendigen Genehmigungen zu beantragen.

Die vorzeitige Beendigung des Vertrages ist nur aus wichtigem Grund möglich.

Geht die Anlage aus technischen Gründen teilweise oder ganz außer Betrieb und ist nicht mehr mit verhältnismäßigem Aufwand in Stand zu setzen, wird der Gestattungsnehmer das Vertragsverhältnis beenden.

Mit Beendigung des Vertrages wird die Eigentümerin den Abbau der PV-Anlage verlangen.

Die Eigentümerin hat ein außerordentliches Kündigungsrecht mit sofortiger Wirksamkeit:

falls die PV-Anlage nebst Montagesystem und Dachbefestigung mangelhaft gewartet und gepflegt ist und der Gestattungsnehmer nicht bereit ist unverzüglich Abhilfe zu leisten im Falle eines Wegfalls des Gestattungsnehmers (z.B. Auflösung der Gesellschaft/des Vereines) bzw. im Falle, dass nach zweifacher Aufforderung kein kompetenter, zuständiger Ansprechpartner benannt werden kann

Im Falle einer außerordentlichen Kündigung kann das Bürgschafts-/Kautionskonto zum Abbau der PV-Anlage nebst Zubehör verwendet werden.

6. Rückbau

Der Gestattungsnehmer ist bei Vertragsbeendigung verpflichtet, auf seine Kosten die PV-Anlage und alle dazugehörigen Anlagen, Kabel, Zubehörteile abzubauen und zu entfernen. Innerhalb von 3 Monaten nach Beendigung des Vertrages ist mit den Abbauarbeiten der PV-Anlage zu beginnen. Diese sind spätestens 9 Monate nach Beendigung des Vertrages abzuschließen.

Der Gestattungsnehmer hat den ursprünglichen bzw. einen technisch und wertmäßig vergleichbaren Zustand wie bei Vertragsabschluss wiederherzustellen. Der Ausgangszustand ist

bei Vertragsabschluss zu dokumentieren und wird Anlage dieses Vertrages. Nach erfolgtem Rückbau ist ein Abnahmetermi mit der Eigentümerin bzw. einem berechtigten Vertreter zu vereinbaren. Erst nach Abnahme enden die Vertragsverpflichtungen des Gestattungsnehmers.

Zur Sicherstellung des Abbaus der PV-Anlage wird die Hinterlegung einer Bürgschafts-/Kautionssumme auf ein Bürgschafts-/Kautionskonto zu Gunsten der Landeshauptstadt Dresden in Höhe von ca. 7 % der Investitionssumme gefordert. Der bankbestätigte Kontonachweis wird Bestandteil des Vertrages. Nach Beendigung des Vertrages und Abbau der PV-Anlage durch den Gestattungsnehmer wird das Konto zu Gunsten des Gestattungsnehmers von der Landeshauptstadt Dresden frei gegeben, so dass die Rückzahlung der Bürgschaft/Kaution an den Gestattungsnehmer erfolgen kann.

7. Nutzungsentschädigung

Entfällt gemäß Beschluss-Nr. des Verwaltungsvorstandes vom

8. Haftung

Der Gestattungsnehmer haftet der Eigentümerin und gegenüber Dritten im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen für alle Personen- Sach- und Vermögensschäden einschließlich aller hieraus resultierenden Folgeschäden, die im Zusammenhang mit der Errichtung, dem Betrieb, der Unterhaltung, Instandsetzung, Modernisierung und Entfernung der PV-Anlage und der dafür errichteten Anlagen (Technikschränke, Kabel usw.) entstehen.

Er stellt die Eigentümerin insofern von Ansprüchen Dritter frei.

Der Gestattungsnehmer hat vor Baubeginn für eine angemessene Haftpflichtversicherung zu sorgen und muss diese nachweisen.

9. Rechtsnachfolge

Der Gestattungsnehmer wird von seinen vertraglichen Verpflichtungen nur dann frei, wenn diese vom Rechtsnachfolger übernommen werden und dies gegenüber der Eigentümerin schriftlich bestätigt wird.

Die Eigentümerin verpflichtet sich, für den Fall der Grundstücksveräußerung ihre Verpflichtungen aus diesem Vertrag auf ihren Rechtsnachfolger zu übertragen.

Das Bürgschafts-/Kautionskonto wird zu Gunsten des Grundstückserwerbers umgetragen.

10. Schlussbestimmungen

Sollten einzelne Bestimmungen dieses Vertrages unwirksam sein oder sollten sie sich als lückenhaft erweisen, so wird hierdurch die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen nicht berührt.

Nichtige oder unwirksame Festlegungen sind unter Wahrung des Grundsatzes der Vertragstreue neu zu regeln bzw. Lücken entsprechend auszufüllen.

Änderungen dieses Vertrages sowie mündliche Absprachen bedürfen der Schriftform.

Gerichtsstand für alle das Vertragsverhältnis betreffende Streitigkeiten ist Dresden.

Dresden,

im Auftrag

.....

.....

Liegenschaftsamt
SG Komm. Eigentum

Anlagen:

Lageplan und Dokumentationsplan der PV-Anlage nebst Zubehör
Dokumentation des Ausgangszustandes des Daches gem. Pkt. 6
Kautionsnachweis
Nachweis der Haftpflichtversicherung



DREWAG - Anlage auf dem Dach des Kindergartens Meußlitzerstraße
finanziert durch Mittel des Grünen Stroms



Bürgerkraftwerk Weißer Hirsch auf der 59.Grundschule Dresden, 28,6 kWp

unsere glorreichen drei



Wolfgang Pohl,
Reiner Schiller-Dickhut (Hg.):
Politik mit leeren Kassen
Bielefeld 1998, 155 S., 14,- €
ISBN 9-9803641-1-9



Reiner Schiller-Dickhut,
Klaus-Peter Murawski (Hg.):
Kommunale Unternehmen auf der Flucht nach vorn
Bielefeld 1999, 136 S., 9,- €
ISBN 3-9803641-2-7



Sebastian Müller,
Rita A. Herrmann (Hg.):
Insenzibler Fortschritt – die Emscherregion und ihre Bauausstellung
Bielefeld 1999, 136 S., 9,- €
ISBN 3-9803641-3-5

Ich bestelle:

- Exemplar(e)
„Politik mit leeren Kassen“
(zum Stückpreis von 14,- € + Versand)
- Exemplar(e)
„Kommunale Unternehmen“
(zum Stückpreis von 9,- € + Versand)
- Exemplar(e)
„Insenzibler Fortschritt“
(zum Stückpreis von 9,- € + Versand)

Name _____

Vorname _____

Straße/Nr. _____

PLZ/Ort _____

Gewünschte Zahlungsweise bitte ankreuzen:

Rechnung erbeten

Scheck, Bargeld, Briefmarken liegen bei

Datum _____

Unterschrift _____

Bestelladresse:

Alternative Kommunalpolitik

Luisenstr. 40, 33602 Bielefeld

Tel.: 05 21/17 75 17, Fax: 05 21/17 75 68

e-mail: akp@akp-redaktion.de

Internet: www.akp-redaktion.de

Impressum

Herausgeber:

DAKS e.V. – Die ALTERNATIVE
Kommunalpolitik Sachsens
Wettiner Platz 10
01067 Dresden
Tel.: 0351 - 49 04 305
Fax: 0351 - 49 61 975
E-Mail: mail@daksev.de
Internet: <http://www.DAKSev.de>

Herstellung:

Cartell - Agentur für Citymedien
Gedruckt mit Ökofarbe auf 100%
Recycling-Papier.
www.ökoprint.net

DAKS- Vorstand:

Rudolf Haas
Jens Hoffsommer
Wolfram Leuze
Thoralf Möhlis
Volkmar Zschocke

Vorstandsreferent:

Jens Bitzka

DAKS e.V. wird mit Mitteln des
Sächsischen Staatsministeriums
des Innern unterstützt.
Die Inhalte des vorliegenden
Werkes einschließlich aller seiner
Teile sind urheberrechtlich
geschützt. Jede Verwertung außer-
halb der engen Grenzen des
Urheberrechtsgesetzes ohne die
Zustimmung von DAKS e.V. ist
unzulässig.