

Solarenergienutzung am Baikalsee



2005

EUROSOLAR

Europäische Vereinigung für
Erneuerbare Energien e. V.
Kaiser-Friedrich-Straße 11
D-53113 Bonn
Tel.: +49 (0)2 28 / 36 23 73 + 36 23 75
Fax: +49 (0)2 28 / 36 12 13 + 36 12 79
E-Mail: info@eurosolar.org
Internet: www.eurosolar.org

Präsident: Dr. Hermann Scheer
Geschäftsführung: Irm Pontenagel

Sparda-Bank West eG
BLZ: 370 605 90
Konto: 404 250

Solarenergienutzung am Baikalsee

Ulf-Dietrich Kautz

Die ökologische Bedeutung und Sensibilität des unter weltweitem Schutz stehenden größten Süßwasserreservoirs der Erde mit seinen vielfältigen oft endemischen Tier- und Pflanzenarten möchte ich an dieser Stelle als bekannt voraussetzen.

Durch finanzielle Unterstützung von EUROSOLAR e.V. und der VRD-Energie-Stiftung war es möglich, dass ich als Dipl.-Ing. (Spezialisierung Erneuerbare Energien) selbst mehr als ein Jahr lang zusammen mit einem in Ulan-Ude (Russland) ansässigen Solarinstitut für den Einsatz der Erneuerbaren Energien in der Baikalseeregion kämpfen konnte. So konnte ich u. a. an einer Akademie Studenten die Zusammenhänge der Photovoltaik näher bringen, ein Zentrum für Erneuerbare Energien mit verschiedenen Laborversuchen einrichten und eine Demonstrationsanlage zur Gewinnung von Elektroenergie aus Windkraft und Solarstrahlung installieren.

Das Potenzial der Solarstrahlung ist in dieser Region erheblich. Obwohl das Gebiet beinahe auf dem gleichen Breitengrad wie Deutschland liegt, ist die Zahl der Sonnenstunden aufgrund des stark ausgeprägten kontinentalen Klimas deutlich höher als in Deutschland. Es übersteigt mit $1422\text{kWh/m}^2/\text{a}$ auf eine horizontale Ebene das Deutschlands um ein Mehrfaches. Ebenso ist das Dargebot der Windenergie in den Küstenstreifen des Baikalsees sowie den südlich des Sees gelegenen bergigen Steppengebieten nicht zu vernachlässigen, da sich aufgrund der Temperaturunterschiede und der großen Wasserfläche des Sees häufig merkliche Luftströmungen ausbilden. Der Bedarf nach einer autonomen, dezentralen regenerativen Elektroenergieversorgung drängt sich in den sibirischen Weiten aber geradezu als ideale Lösung auf!

Nun gab es zwar schon während meines Aufenthaltes verschiedene Anfragen aus der Bevölkerung, die jedoch meist aufgrund der hohen Investitionskosten nicht umgesetzt werden konnten. Erst durch eine erneute gezielte Förderung durch die o.g. Institutionen gelang es im Sommer 2005 ein ausgewähltes Projekt zu realisieren. Darüber möchte ich beispielhaft jetzt näher berichten.

Der Projektstandort befindet sich in einer Bucht am Westufer in unmittelbarer Nähe des Baikalsees. Es handelt sich hierbei um eine kleine Touristenstation mit angeschlossener Farm. Die faszinierende einmalige Landschaft des Baikalsees lockt in zunehmendem Maße Touristen an. So entstehen entlang der Küstenlinie des Sees viele, meist kleine und einfach ausgestattete touristische Unterkünfte in Holzhäusern oder Baracken. Dieser Umstand erweitert die Bedeutung des untersuchten Projektes vom lokalen Standort zu einer möglichen Demonstrationsanlage für weitere ähnlich gelagerte Objekte.

Die Bevölkerungsdichte Sibiriens ist äußerst gering. Das gilt auch für die untersuchte Region. Das bedeutet, dass es sehr viele kleine Farmen und Häuser (so auch diese Touristenstation) ohne Anschluss an das öffentliche Elektroenergieversorgungsnetz gibt. Es wird wohl für die meisten dieser Objekte auf Grund der Entfernung zum nächst möglichen Verknüpfungspunkt auch nie einen geben. In diesem speziellen Fall beispielsweise beträgt die Entfernung etwa 20 km zum nächsten Dorf und 15 km zur nächstgelegenen befestigten Straße. Somit müssen sich also sowohl die Bewohner und Besitzer, als auch die Gäste dieser Gehöfte nach anderen Möglichkeiten der Energieversorgung umsehen. Dafür bietet das reichliche Potenzial solarer Strahlungsenergie gerade in dieser Region günstige Voraussetzungen.

Am betrachteten Standort in der Krestowaja-Bucht befinden sich zwei kleine Holzhäuser (eines für die Besitzer, das zweite für die Gäste) und ein Banjahäuschen. Ein weiteres, größeres Gästehaus ist in Planung. Die Beheizung der Häuser erfolgt durch einen traditionellen Holzofen, ebenso die Warmwasserbereitung in der Banja. Zum Kochen wird Flüssiggas verwendet.

Die Elektroenergieversorgung erfolgte bis zu diesem Sommer sehr sporadisch aus einem älteren Benzinaggregat bzw. einem kleinen Windrad. Das Windrad (welches sich an einem sehr ungünstigen Standort befand) belud jedoch nur einen zu gering bemessenen 24V-Akku und war somit gerade für eine Gleichspannungs-Leuchte im Wohnraum des Wohnhauses ausreichend. Wenn die Bewohner oder die Touristen abends etwas Strom für Beleuchtung oder das Nachladen ihres Kameraakkus benötigten, musste das Benzinaggregat von Hand gestartet werden. Die Versorgung war also keineswegs zuverlässig, stabil und sicher. Darüber hinaus verursachte der Betrieb des Aggregates neben schädlichen Emissionen auch eine Menge Lärm, der die Ruhe der einmaligen Landschaft sehr störte. Da auch hierher zunehmend mehr Gäste kommen, war es dringend erforderlich, sich nach einer besseren Versorgungsmöglichkeit umzusehen. So projektierte ich nach Absprache mit den

Betreibern und den Förderern im Frühjahr 2005 eine elektrische Hybridversorgung, bestehend aus dem vorhandenen kleinen Windgenerator und einer neu zu errichtenden 1,2kWp PV-Anlage.

Der 8. Juni 2005 war dann nicht nur für mich, sondern besonders auch für die jetzigen stolzen Betreiber der PV-Anlage ein Freudentag – der Zusagebescheid für die beantragte Förderung ging ein. Nun musste zunächst genau abgeklärt werden, welche Komponenten und Materialien vor Ort in Russland beschaffbar sind und mit welchen ich wieder einmal mein Fluggepäck „aufbessern“ sollte. Zunächst waren da die PV-Module, die ich schon während der Planungsphase hauptsächlich aus finanziellen Gründen einem russischen Hersteller aus Krasnodar zugeordnet hatte. Bereits für die Materialliste des Projektes hatte ich eine Preis Anfrage an diesen Hersteller gestartet und ein zufriedenstellendes Angebot erhalten.

Nachdem es nun aber konkret wurde und ich die 10 Stück 120Wp-Module bestellen wollte, bekam ich eine Absage- dieser Modultyp sei erst frühestens ab Herbst diesen Jahres lieferbar. Auf meine Anfrage nach einer Alternative wurde mir vorgeschlagen, 16 Stück 75Wp-Module zu verwenden, die angeblich ab Lager lieferbar wären. Es vergingen einige Tage, während derer ich das Projekt dahingehend überarbeitete. Schließlich kam die Nachricht aus Krasnodar, dass leider auch dieser Typ momentan nicht verfügbar ist, ich aber die Restbestände des Vorgängertyps (70Wp) sofort bekommen könnte, wenn ich 100% Vorkasse bezahlen würde. Da weitere Alternativen auf Grund der kurzen Zeit nicht mehr zur Verfügung standen, willigte ich ein.

Die Zeit bis zu meiner geplanten Abreise sowie bis zum vorgesehenen Installationsbeginn verging rasend schnell. Endlich kam wieder eine Nachricht – ich wartete sehnsüchtig auf die Bankverbindung der Firma, um die Bestellung endlich abschließen zu können und die Module auf dem Weg nach Irkutsk zu wissen – aber es kam ein langer Vertragstext mit dem vereinbarten

Material packen...



Modultyp und Preis, vielem „Kleingedruckten“, nur die Bankverbindung fehlte...! Auf meine Nachfrage hin wurde mitgeteilt, dass diese nur nach Bestätigung des Vertrages veröffentlicht wird. Also ergänzte ich noch die Empfängerdaten, die Bahnstation Irkutsk (wo die Module hingeschickt werden mussten) unterschrieb den Vertrag und faxte ihn nach Krasnodar. Es folgte eine Antwortmail, dass die Güterabfertigung der vorgesehenen Bahnstation momentan nicht arbeitet und ich eine Alternative angeben sollte, nicht aber die Bankverbindung. Nun war es nicht besonders einfach, von Deutschland aus herauszufinden, welche Bahnhöfe der Umgebung von Irkutsk der Transsibirischen Eisenbahn im angestrebten Zeitraum wohl gerade ihre Gepäckabfertigung geschlossen hielten. Schließlich teilte mir der Hauptbuchhalter der Firma noch mit, dass diese bisher noch über kein internationales Valutakonto verfügt hat und erst jetzt eines eingerichtet wird...

Während die Montageschienen für die Unterkonstruktion zur Befestigung der Module in Irkutsk beschaffbar sein sollten (wie ich hoffte auch wenigstens verzinkt), so zog ich es auf Grund der gesammelten Erfahrungen aus dem Vorjahr vor, die Befestigungsschrauben (Welleternitdurchführungen mit Dichtung) in Deutschland zu besorgen. Hierfür wählte ich eine Eigenkonstruktion aus Edelstahl-Schlüsselschraube M10x160 (auf die ich noch metrisches Gewinde M10x40 schnitt), zwei Edelstahlmutter M10, Scheiben und einer aufsteckbaren Dichtung.

Dachschraubenherstellung



Des Weiteren musste natürlich der Wechselrichter, ein PV-Solarladeregler, verschiedene Einbau-, Schalt- und Sicherungsgeräte sowie spezielle Kleinmaterialien aus Deutschland eingeführt werden. Während mir hierbei die Beschaffung jedoch vergleichsweise keine Probleme machte, traten diese dafür später beim Transport auf. Bereits bei der Zusammenstellung aller „Kleinmaterialien“ wurde mir klar, dass selbst mein großer Koffer nicht ausreichen würde. Auf dem Flugplatz Berlin-Tegel hatte ich Glück – das Handgepäck, welches bei mir der schwere Wechselrichter ausmachte, wurde nicht mit gewogen. Dadurch war die

Freigeepäckgrenze von 2x20kg (2 Personen) gerade ausreichend. In Moskau, wo ich ebenfalls aus finanziellen Gründen noch die zwei Verteilerkästen kaufte, sah es anders aus. Alles in allem zeigte die Waage beim Abflug 66 kg an. Außerdem wird seit den Terroranschlägen auf russische Flugzeuge auf dem Flugplatz Moskau-Domodowowo sehr genau kontrolliert. Nachdem mein etwas ungewöhnliches Handgepäck die Durchleuchtungsanlage passiert hatte, stürzten sich gleich zwei Kontrolleure auf mich und glaubten vermutlich schon ihren nächsten Orden sicher, nahmen sie doch fest an, einen Terroristen gefasst zu haben.

Nachdem ich unter den Augen unzähliger Zeugen alle Details ausgepackt hatte, erregte der Wechselrichter mit seinem Trafo und den Anschlussleitungen besonderes Aufsehen. Man fragte, was das wohl sei, ich versuchte die Bedeutung dieses Gerätes für eine PV-Anlage zu erläutern, merkte aber bald, dass das für die Bediensteten (obwohl ich russisch sprach) Fremdworte waren. Sie hätten gern eine russische Bedienungsanleitung gehabt, ich konnte jedoch nur mit einer deutsch/englischen dienen. So schienen ihnen meine Erläuterungen dann schließlich glaubwürdig und sie gaben zu, ohnehin nichts davon zu verstehen und wünschten mir noch viel Erfolg.

Der Taxifahrer in Ulan-Ude, der uns vom Flugplatz in die Stadt brachte, murmelte etwas von vermutlichen Goldbarren im Gepäck. Dort aber kaufte ich noch einige notwendige Werkzeuge und Elektrozähler dazu. Das alles war nun mit einem Minibus etwa 270 km zum nächstgelegenen Hafen und von dort mit einem Schiff über den Baikalsee zum anderen Ufer zu transportieren. Ich glaube, dass ich nach meiner Ankunft in der Bucht keine Diät mehr nötig hatte...

Dort angekommen besichtigte ich nun als erstes das von den Bauherren besorgte Material. Zu meiner großen Erleichterung waren die Module vollständig und ordnungsgemäß geliefert worden. Auch die anderen Komponenten waren gemäß meinem Auftrag alle gekauft worden. Nicht akzeptabel waren allerdings die Gipskartonwand-Rahmenprofile, die als Unterkonstruktions-Montageschienen dienen sollten. Nun kam das Zeitproblem zum tragen. Ich hatte für die gesamte Installation eine Woche Zeit (Visum). Eigentlich wollte ich am kommenden Tag bereits beginnen, nun aber mussten wir zunächst doch noch einmal in das ca. 250 km entfernte Irkutsk fahren, um die richtigen Schienen sowie einige weitere Kleinigkeiten zu besorgen. Am nächsten Tag kamen wir zwar nach Irkutsk, konnten jedoch in keinem der angesteuerten Baustoffmärkte bzw. Groß-/Einzelhandelslager etwas Geeignetes finden. Wenn überhaupt U-Pofil, dann aber viel zu groß, zu schwer und schon gar nicht verzinkt. Mir schwanden schon fast die Hoffnungen, bis

wir schließlich am darauffolgenden Tag in einer Ecke eines am Stadtrand gelegenen großen Baumarktes Restbestände der gesuchten Schienen fanden. So konnte die Installation am nächsten Morgen beginnen. Es standen letztendlich nur noch drei Tage zum Aufbau und zur Montage sowie ein Tag zur Inbetriebnahme und Überprüfung der Anlage zur Verfügung. Dafür schien die Sonne aber in gewohnter Weise vom Himmel und verlieh einem neuen Mut.

Ich begann die Arbeit am ersten Tag zunächst allein vor Ort. Der Eigentümer und sein Schwiegersohn wollten in ihrem Dorf die Unterkonstruktionsschienen ablängen und mit Hilfe einer Drehbank bohren (es waren immerhin 95 Bohrungen anzufertigen). Zur Mittagszeit wollten sie dann mit den vorgefertigten Trägern in der Bucht erscheinen. Ich hingegen begann mit der Verdrahtung des Generatoranschlusskastens und der Wechselstromverteilung und setzte die Arbeit auf bzw. an dem vorgesehenen Dach fort. So versuchte ich dann die Befestigungsorte für die Schienen einzumessen. Das allerdings war mit den zur Verfügung stehenden Mitteln allein kaum möglich. Die eine Leiter war zu kurz und hatte außerdem einen gebrochenen Schenkel der nur notdürftig gesichert war. Die zweite, die der Eigentümer extra für diesen Zweck kurz zuvor aus ganzen Baumstämmen angefertigt hatte, war zwar groß und stabil genug, doch so schwer, dass ich sie allein nicht bewegen konnte. Ich benutzte dann das Vordach als Podest, kam so an den Dachfirst mit der kurzen Leiter heran und befestigte ein Seil am Schornstein. So wollte ich Schnüre an den Orten spannen, wo später die Schienen zu befestigen waren. Doch als ich um die entsprechenden Instrumente bat, übergab mir die Tochter des Hauses nach eini-



gem Suchen einen Hammer mit selbstgeschnitztem Stiel, der so wackelte, dass man keinen Nagel gerade einschlagen konnte und ein Stück Draht. So begnügte ich mich zunächst damit einige Markierungen am Dachrand anzubringen und war schon wieder im Begriff den Mut zu verlieren, als endlich der UAS-Transporter mit den fertigen Trägerschienen und drei Helfern eintraf.

Während einer die Träger nochmals mit einem Rostschutzanstrich versah, halfen mir die anderen nun tatkräftig, die Vermessung zu beenden und die ersten Bohrungen vorzunehmen. An der Art der Hilfe spürte ich, dass die Eigentümer und zukünftigen Anlagenbetreiber nun endlich verstanden hatten, dass meine Zeit begrenzt war und wir alles in den noch verbleibenden zwei Tagen schaffen mussten. So arbeiteten wir bis zur Dunkelheit und hatten schließlich auch alle notwendigen Vorarbeiten zum Aufbau geschafft.

Am zweiten Tag fertigte der Eigentümer als erstes eine neue Leiter nach dem Muster der ersten an. So konnte man einerseits zu zweit am Dach arbeiten, andererseits auch später die vorgefertigten Teilgeneratoren aufs Dach transportieren. Es wurde nun zunächst die unterste Trägerschiene befestigt. Nun war es möglich diese zu betreten und so weiter zur Dachmitte vorzudringen. Während ich dann damit beschäftigt war, die Module zu vermessen und die Teilgeneratoren elektrisch zu verschalten, nahmen Helfer die Durchbrüche durch Decken und Wände im Haus vor und befestigten die Kabelkanäle und Verteilerkästen. Endlich war es dann soweit nach einem kurzen erfrischenden Bad im Baikalsee konnte der erste vormontierte



Teilgenerator auf das Dach gebracht und mit den Trägerprofilen verschraubt werden. Die Freude war groß, als man am frühen Abend bereits erkennen konnte, wie das Dach zukünftig einmal aussehen würde. Nun waren noch die Modulanschlussleitungen durch die Leerrohre zu ziehen. Am nächsten Morgen begannen wir noch etwas früher mit der Montage der anderen Teilgeneratoren. Dies gelang auch beinahe reibungslos, da der erste bereits die Abstände der Trägerprofile fixierte. Nach dem Mittag konnten dann die rein elektrischen Arbeiten beginnen. Während ich mich mit dem Anschluss der verschiedenen Kabel und Leitungen an die Verteiler beschäftigte, halfen die Anderen die Leerrohre zu befestigen, die Durchbrüche wieder zu verschließen und die Glühlampen durch Energiesparlampen auszutauschen.

So gelang es tatsächlich, am Abend den Akkumulator zuzuschalten und einen gleichstromseitigen Probetrieb aufzunehmen. Da auch am nächsten Tag die Sonne wieder mit aller Kraft strahlte, konnte auch die ordnungsgemäße Verschaltung der Teilgeneratoren überprüft und die Ladereglerfunktion demonstriert werden. Als schließlich dann am Abend auch die Wechselstromverkabelung fertig gestellt war und die Leuchten die drei Häuschen (Wohnhaus, Gästehaus und Banja) erhellten sowie der funktionierende Fernseher die Distanz zur fernen Außenwelt verringerte, war die Zufriedenheit und Freude groß. Das umso mehr, weil all das funktionierte, ohne dass erst Benzin in das Aggregat aufgetankt und dieses unter störender Lärm- und Abgasemission in Betrieb genommen werden musste. Interessant auch, dass gerade an diesem Tag das Benzinaggregat seinen Dienst verweigerte und der Betreiber auf die gerade gezahlten hohen Reparaturkosten dafür verwies...

Der Eigentümer meinte, dass er schon seit 13 Jahren überlegt, wie er eine akzeptable Stromversorgung für dieses Lager zustande bekommen könnte und dass es jedes Mal sehr unangenehm gewesen sei, wenn Touristen abends ankamen und ihre Zimmer bei Dunkelheit ohne Licht suchen und beziehen mussten. So feierten wir im Schein unserer Leuchten den ganzen Abend die Erfüllung eines sehnsüchtigen Wunsches der Betreiber der Touristenstation und eines wichtigen Dekretes von Lenin!

Bleibt also zu hoffen, dass dies nicht der letzte Einsatz für die Verbreitung umweltfreundlicher Erneuerbarer Energien in dieser Region war.

Ulf-Dietrich Kautz ist Dipl.-Ing. und selbständiger PV-Projektentwickler. Er war mehr als ein Jahr am Baikalsee aktiv für die Nutzung Erneuerbarer Energien im Einsatz.

EUROSOLAR

Europäische Vereinigung für
Erneuerbare Energien e. V.
Kaiser-Friedrich-Straße 11
D-53113 Bonn

Tel.: +49 (0)2 28 / 36 23 73 + 36 23 75

Fax: +49 (0)2 28 / 36 12 13 + 36 12 79

E-Mail: info@eurosolar.org

Internet: www.eurosolar.org

