

Regenerative Energien in der Region Bodensee-Oberschwaben

in Zusammenarbeit mit

- der Energieagentur Ravensburg
- dem Regierungspräsidium Tübingen, Abt. 8, Forstdirektion Tübingen
- der Staatlichen Lehr und Versuchsanstalt für Viehhaltung und Grünlandwirtschaft, Aulendorf
- den in der Region Bodensee-Oberschwaben Strom einspeisenden Energieversorgungsunternehmen:
 - Elektrizitätswerk Hettingen – August Kanus OHG
 - EnBW Regionalzentrum Oberschwaben in Biberach
 - EnBW Regionalzentrum Heuberg-Bodensee in Tuttlingen
 - Fürstlich Waldburg-Zeil'sche Hauptverwaltung
 - Gammertinger Energie- und Wasserversorgung GmbH
 - Gemeindewerke Krauchenwies
 - Stadtwerke Bad Saulgau
 - Stadtwerke Lindau
 - Stadtwerke Mengen
 - Stadtwerke Pfullendorf
 - Stadtwerke Sigmaringen
 - Stadtwerke Überlingen GmbH
 - Technische Werke Friedrichshafen GmbH

Mit freundlicher Unterstützung durch die



**Kreissparkasse
Ravensburg**

Herausgeber: Regionalverband Bodensee-Oberschwaben
Hirschgraben 2, 88214 Ravensburg
Tel.: (0751) 36354-0 Fax (0751) 36354-54
E-mail: info@bodensee-oberschwaben.de
Internet: <http://www.bodensee-oberschwaben.de>

Verfasser: Geschäftsführer Walter Göppel, Energieagentur
Ltd. Forstdirektor Matthias Schappert
Oberlandwirtschaftsrat Franz Pfau
Dipl.-Ing. Harald Winkelhausen
Dipl.Verw.wiss. Guido Köberle

Grafik: Dipl.-Ing. Steffi Rosentreter

Druck: druckidee, Jochen Abt e.K., Mooswiesen 13/1, 88214 Ravensburg

Vorwort

Der Regionalverband Bodensee-Oberschwaben hat sich bereits 1985 über die Studie „Energie und Umwelt“ der grundlegenden Aufarbeitung zur Entwicklung örtlicher und regionaler Energieversorgungskonzepte angenommen. Vorrangige Zielsetzung damals war es, Wege zur Energieeinsparung aufzuzeigen und konsequent zu verfolgen. Die Senkung des Energieverbrauchs, z.B. durch Wärmedämmung im Siedlungswesen, ist bis heute die unbestrittene Zielsetzung Nr. 1, um die Kosten für die Energienutzung zu senken, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu mindern und die CO₂-Belastung der Umwelt deutlich zu reduzieren.

In der o.g. Studie wurde aber bereits auch das Potenzial an nutzbaren regenerativen Energien geprüft und in Relation zum gesamten Energieverbrauch gestellt. So wurde festgestellt, dass für die Region Bodensee-Oberschwaben vor allem durch die Nutzung von Holz, Biogas und Deponiegas, weniger dagegen durch Windenergie, Wasserkraft und der zu dem damaligen Zeitpunkt marktwirtschaftlich noch nicht ausgereiften und preislich konkurrenzfähigen Solarkraft zum Jahr 1995 bzw. 2000 in etwa 3,6 % des Energieverbrauchs durch regenerative Energien bereit gestellt werden könnten.

20 Jahre nach dieser Grundlagenarbeit und 5 Jahre des Überschreitens des damaligen Prognosezeitraums ist der Zeitpunkt gekommen, erneut das Potenzial nutzbarer regenerativer Energien darzustellen – diesmal aber nicht als Prognose, sondern als Bestand. Mit den zum Teil explosionsartig steigenden Kosten bei Erdöl und Erdgas, aber auch den deutlich gestiegenen Strompreisen sind weitere gewichtige Argumente gegeben, um sich dem Thema „Regenerative Energien“ anzunehmen.

Der Regionalverband Bodensee-Oberschwaben ist stolz darauf als erster Verband in Baden-Württemberg das Thema „Windenergie“ über einen entsprechenden Teilregionalplan, der 2005 dann seine Fortschreibung erfuhr, geregelt zu haben. Weiter ist die Region Bodensee-Oberschwaben dank der guten und konstruktiven Zusammenarbeit mit den Landkreisen Ravensburg, Sigmaringen und Bodenseekreis sowie einer Reihe weiterer öffentlicher wie auch privatwirtschaftlicher Partner federführend in Baden-Württemberg bei der Prüfung der Potenziale der Geothermie (Erdwärme).

Mit der vorliegenden Studie liegt ein umfassendes und aktuelles „Kompendium“ zur Nutzung regenerativer Energien in der Region Bodensee-Oberschwaben vor. Nur durch die Unterstützung seitens der Energieagentur Ravensburg sowie weiterer, in den einzelnen Beiträgen namentlich genannter Personen und Institutionen war es möglich, diesen Bericht zu erstellen. Allen Beteiligten sei für ihr Engagement ausdrücklich gedankt. Gedankt sei auch der Kreissparkasse Ravensburg, die als Hauptförderer der Energieagentur Ravensburg die Publikation finanziell unterstützt hat.



Viktor Grasselli
Verbandsvorsitzender



Dr. Stefan Köhler
Verbandsdirektor

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Einleitung	7
2 Potenzialabschätzung regenerativer Energien Geschäftsführer Walter Göppel, Energieagentur	9
2.1 Regenerativer Strom „Made in der Region Bodensee-Oberschwaben“	9
2.2 Endenergieverbrauch	10
2.3 Welche Möglichkeiten gibt es?	10
2.4 Darstellung der Energieformen	11
2.5 Strom	12
2.6 Wärme	14
2.7 Umweltauswirkungen / -verträglichkeit	14
2.8 Flächenmanagement	17
2.9 Wirtschaftsfaktor	18
2.10 Förderungsmöglichkeiten.....	19
2.11 Einschätzung zur Zukunft von regenerativen Energien	20
2.12 Blockheizkraftwerk	21
2.13 Fazit	21
3 Energieholzpotenziale in der Region Bodensee-Oberschwaben Ltd. Forstdirektor Matthias Schappert.....	26
3.1 Vorbemerkungen.....	26
3.2 Ergebnisse der Bundeswaldinventur II	27
3.2.1 Besitzverteilung.....	27
3.2.2 Baumartenanteile in %	28
3.2.3 Vorrat	28
3.2.4 Zuwachs versus Nutzung zwischen 1987 und 2002.....	29
3.2.5 Holzaufkommen Schätzung 2003 bis 2017	30
3.2.6 Fazit	30
3.3 Energieholzpotenziale in der Region Bodensee-Oberschwaben.....	31
3.3.1 Energieholzpotenziale aus Derbholz im Reisig	31
3.3.2 Energieholzpotenzial aus stofflich verwertbaren Sortimenten	33
3.3.3 Fazit	34
3.4 Realisierung des Energieholzpotenzials.....	34
3.4.1 Preisgestaltung	34
3.4.2 Deckungsbeitrag	36
3.4.3 Fazit	36
3.4.4 Bereitstellungslogistik	36
3.4.5 Fazit	37
3.5 Zusammenfassung	38

4	Potenzialabschätzung für den Bereich Biogas Oberlandwirtschaftsrat Franz Pfau	40
4.1	Allgemeine Aussagen zum Biogas - Erneuerbare Energie aus der Landwirtschaft	40
4.1.1	Biogas - Grundlagen	40
4.1.2	Ökologische Vorteile	41
4.1.3	Funktion einer Biogasanlage	41
4.2	Potenzialabschätzung für den Bereich Biogas	42
4.2.1	Stand der Biogasnutzung in der Region Bodensee-Oberschwaben (Nov. 2004)	42
4.2.2	Wirtschaftliche Rahmenbedingungen für Biogasanlagen	42
4.2.3	Struktur der landwirtschaftlichen Betriebe in der Region Bodensee-Oberschwaben	43
4.2.4	Potenzielle Biogasbetriebe in der Region Bodensee-Oberschwaben	43
5	Windenergie in der Region Bodensee-Oberschwaben Dipl.-Ing. Harald Winkelhausen, Regionalverband Bodensee-Oberschwaben	45
5.1	Vorbemerkung	45
5.2	Derzeitige Nutzung der Windenergie	46
5.3	Windenergiepotenzial	47
5.4	Konfliktpotenziale	49
5.5	Ausblick	50
6	Wasserkraft in der Region Bodensee-Oberschwaben Dipl.Verw.wiss. Guido Köberle, Regionalverband Bodensee-Oberschwaben	49
7	Geothermie in der Region Bodensee-Oberschwaben Dipl.Verw.wiss. Guido Köberle, Regionalverband Bodensee-Oberschwaben	51
7.1	Projekt 1: Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden für Häuslebauer, Investoren und andere Wärme- und Kälteverbraucher	51
7.2	Projekt 2: Tiefe Geothermie - Hydrogeologische und geothermische Grundlagen für die Nutzung der tiefen Geothermie/Hydrogeothermie in der Region Bodensee-Oberschwaben	52
8	Zusammenfassung	53
Anhang		
	Abkürzungsverzeichnis	55
	Dank an die bei der Erstellung des Info-Heftes beteiligten Institutionen und Energieversorgungsunternehmen	56

1 Einleitung

Die Region Bodensee-Oberschwaben hat als erste Region in Baden-Württemberg im Jahre 1996 das Thema Windenergie aufgegriffen und einen Teilregionalplan „Windenergie“ aufgestellt (rechtskräftig seit Dezember 1989).

Mit der Änderung des Landesplanungsgesetzes (2003) musste dieser fortgeschrieben und der neuen Rechtslage angepasst werden. Parallel hierzu hat der Planungsausschuss des Regionalverbandes Bodensee-Oberschwaben im April 2003 beschlossen, auch weitere regenerative Energien in der Region zu untersuchen. Neben der bereits seit langem im Einsatz befindlichen Wasserkraftnutzung sollten insbesondere die Themen der oberflächennahen Geothermie sowie der Tiefen Geothermie/Hydrogeothermie, der nachwachsenden Rohstoffe und Biogas hinsichtlich einer verstärkten Nutzbarkeit in der Region geprüft werden.

Der Regionalverband verfolgt dabei das Ziel, eine größere Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen in Verbindung mit einer Reduzierung der Treibhausgase zu erreichen. Durch die Vertiefung vorhandener Ansätze im Bereich regenerativer Energien, die für die Region als besonders effektiv und steigerungsfähig erscheinen, soll durch die gemeinsame Entwicklung von Konzepten mit Partnern vor Ort eine weitere Verbreitung regenerativer Energien erreicht und zugleich die Wertschöpfung in der Region gehalten werden. Hierzu zählt z.B. die Stärkung des regionalen Baugewerbes und des Handwerks im Bereich der Geothermie oder der Land- und Forstwirtschaft (nachwachsende Rohstoffe wie z.B. Energieholz).

Zur Datenerhebung wurde die Zusammenarbeit mit den Fachverwaltungen der Land- und Forstwirtschaft gesucht, die Potenzialabschätzungen für die Zukunft in den Bereichen Biogas und nachwachsende Rohstoffe (Energieholz) für die Region zur Verfügung gestellt haben.

Zu der seit in Kraft treten des Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) eingetretenen Entwicklung bei den erneuerbaren Energien in der Region wurde mit der Energieagentur Ravensburg

kooperiert, um gemeinsam Grundlagen für die Region zu erheben. Hierzu hat der Regionalverband mit allen Strom anbietenden Energieversorgungsunternehmen der Region Kontakt aufgenommen und dort die Entwicklung der regenerativen Energien seit in Kraft treten des EEG abgefragt.

Dankenswerter Weise haben sich alle Energieversorger, die Strom in das Netz der Region einspeisen, an der Erhebung beteiligt und Daten zur Verfügung gestellt.

Dabei wurde die Anzahl der ins Netz einspeisenden Anlagen und deren Leistung in kW immer angegeben. Dort wo anstelle von genauen Jahresleistungen nach Volllaststunden in kWh für den erzeugten Strom eine pauschale Angabe (durchschnittliche Volllaststunden in kWh/kW) gemacht wurde, hat die Energieagentur Ravensburg diese Daten durch die folgenden eigenen Erfahrungswerte ersetzt:

Art der regenerativen Energie	Betriebsstunden pro Jahr
Photovoltaik	950
Windenergie	1.300
Wasserkraft	4.000
Biogas/Biomasse	6.000
Klärgas/Deponiegas	6.000

Somit konnte die Energieagentur das Potenzial regenerativer Energien für die Zeit seit in Kraft treten des EEG im Jahre 2000 ermitteln.

Die Tabellen mit der Entwicklung der Stromgewinnung aus regenerativer Energie in der Region Bodensee-Oberschwaben enthalten alle Anlagen, die im jeweils beschriebenen Zeitraum Strom in die Netze der Energieversorger eingespeist haben.

Der Regionalverband bedankt sich bei allen an der Erhebung beteiligten Energieversorgungsunternehmen, die Strom in das öffentliche Netz einspeisen. Die Liste der Beteiligten entnehmen Sie bitte dem Anhang.

Bei der Wasserkraftnutzung ist darauf hinzuweisen, dass durch das EEG eine Vielzahl der Betreiber von Kleinwasserkraftwerken wieder in das Netz einspeisen, die in der Energiebilanz enthalten sind.

Die stichprobenartige Überprüfung von bekannten Anlagenbetreibern mit größeren Anlagen hat ergeben, dass auch diese meist in das Netz der Energieversorgungsunternehmen einspeisen. Für nicht erfasste Anlagen (Eigenstromverbraucher) wird davon ausgegangen, dass zum jeweiligen Einspeisungsergebnis in den einzelnen Landkreisen bzw. in der Region nochmals bis zu 5 % der jährlich erbrachten Leistung hinzugerechnet werden kann.

Die Fortschreibung des Teilregionalplanes „Windenergie“ ist abgeschlossen, der Teilregionalplan wurde beim Wirtschaftsministerium zur Genehmigung eingereicht. Über den Inhalt und die Situation in der Region dürfen wir auf den Fachbeitrag von Herrn Dipl.-Ing. Harald Winkelhausen verweisen, der den Teilregionalplan „Windenergie“ verantwortlich erstellt hat.

Das Projekt „Geothermie in der Region Bodensee-Oberschwaben“ konnte Ende Oktober 2005 abgeschlossen werden. Den Inhalt der beiden Projekte zur Geothermie entnehmen Sie bitte dem kurzen Fachbeitrag.

Das Info-Heft Nr. 8 enthält den derzeitigen Stand unserer Erhebungen und Kenntnisse über die regenerativen Energien in der Region.