

# WESTPFALZ-INFORMATIONEN



Ausgabe Nr. 121, September 2006

Vorstudie zu einem  
Regionalen Erneuerbare-Energien Konzept (REEK) Westpfalz

PLANUNGSGEMEINSCHAFT  
WESTPFALZ



## Zu diesem Heft

Mit der Aufstellung bzw. Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsplans (ROP) Westpfalz 2004 hat die Planungsgemeinschaft Westpfalz (PGW) klare Vorgaben für die Nutzung der Windenergie über die Ausweisung von Vorrang-, Ausschluss- und ausschussfreien Gebieten gegeben.

Mit diesem Heft legt nun die PGW – ROP-ergänzend – eine Vorstudie über die generelle Nutzung regenerativer Energien in der Westpfalz vor.

Die Erstellung der Studie wurde vom Regionalvorstand der PGW am 17.03.2005 beschlossen und vom Ausschuss I der PGW begleitet. Nach Beteiligung der kommunalen Gebietskörperschaften nahm der Regionalvorstand die Ergebnisse in seiner Sitzung am 11.05.2006 zustimmend zur Kenntnis.

Mit der Vorstudie wird den kommunalen Gebietskörperschaften eine nicht zu unterschätzende Hilfestellung für den kommunalpolitischen Diskussions- und Entscheidungsprozess an die Hand gegeben.

Die Vorstudie zeigt allerdings auch, dass der Anspruch, sämtliche Potenziale und Formen der erneuerbaren Energien räumlich umfassend sowie projekt- und umsetzungsorientiert abhandeln zu können, so nicht einzulösen ist. Gleichwohl zeigt die Vorstudie auf, welche Potenziale von Relevanz sind und wo Handlungsbedarf und –möglichkeiten gegeben sind.

Im Ergebnis wird die Vorstudie zukünftig als dynamisches Konzept in Form einer Datensammlung auf unserer Internetplattform [www.westpfalz.de](http://www.westpfalz.de) ausgebaut. Neben dem vorliegenden Text werden Tabellen zu Sachständen über bestehende/geplante erneuerbare Energienutzungen/-anwendungen in der Region vorgehalten. Des Weiteren sind Links zu sog. best-practice-Projekten vorgesehen. Hierbei sollen Informationen zu konkreten Projekten und Entwicklungen auf dem Sektor erneuerbarer Energien mit dem Ziel einer breiteren Kommunikation und dem weiteren Ausbau erneuerbarer Energienutzungen/-projekten in der Region ausgetauscht werden.



OB Dr. Bernhard Matheis  
Vorsitzender

OB Dr. Bernhard Matheis  
Vorsitzender

## Zur Einstimmung – eine "Vision 2020"

*Im Jahre 2020 stellen die "Energiewirte" der Westpfalz nicht nur ihre Äcker und Wiesen als Windenergieanlagenstandorte zur Verfügung, sondern sichern in vielfältiger Weise durch aktive Landbewirtschaftung mittels Anbau energieliefernder Pflanzen einen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und zur regionalen Wertschöpfung. Gleichzeitig sichern sie hierdurch den Erhalt der Landschaft und des ländlichen Lebens - kurzum die Kulturlandschaft insgesamt. Neben weltmarktunabhängigen Energiepreisen unterschiedlicher Energieträger (fest, flüssig oder gasförmig) zum Betreiben landwirtschaftlicher Nutzfahrzeuge, Maschinen, etc. ist es mit dem Betrieb verschiedener mit Biogas, Holzhackschnitzel, Holzpellets, Windrädern und Solaranlagen etc. betriebenen "Kraftwerkstypen" gelungen, in Kraftwärmekopplung und weiteren Kombinationen 50% des Strom- und 70% des Wärmebedarfs zu decken. Insgesamt erreicht die Region Westpfalz mit Hilfe weiterer regenerativer Energien (primär Wind, Solarthermie und Fotovoltaik - aber auch mit Wärmepumpen, Geothermie und Wasserkraft) eine Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von 60 % gegenüber dem Ausgangsjahr 2000 und einen Selbstversorgungsgrad mit Primärenergie von über 30%! Nach Abschluss der Energieeinsparunde (Städtebau, Nutzungsstrukturen, Wärmedämmung, dem Aus für Standby-Technik herkömmlicher Art, dem Einsatz der Brennstoffzellentechnik, energieeffizienteren Anlagen und Geräten, Verkehrssystemen, etc.) werden es, gemessen am regionalen Energieverbrauch aus dem Jahre 2000, sogar 50% sein können. Aufgrund der regionalen Wertschöpfungszuwächse und Dank kurzer Amortisationszeiten kommunaler Investitionen gelang die Schaffung weiterer Arbeitsplätze sowie die Entlastung und Stabilisierung öffentlicher Haushalte. Die im Kontext der Umsetzung des Energiekonzeptes gemachten Erfahrungen in vielfältigen Kooperationen, die hieraus resultierenden allgemeinen Kenntnisgewinne in Bereichen der regionalen Wirtschaft sowie weiterer regionaler Akteursstrukturen führten zu weiteren Kooperationen. Die Weiterentwicklung energiesparender Häuser und Haustechniken bescherte der Westpfalz deutliche Steigerungen der Anzahl der Arbeitsplätze im Baugewerbe und Handwerk. Als besonderes Merkmal sind hier der Umbau bzw. die Renovierung des Altbaubestandes anzuführen, die in ländlichen Gemeinden und den Städten zu erheblichen Energieeinsparungen geführt haben. In Folge dieser Entwicklungen konnten Siedlungskerne vieler Ortslagen wieder aufgewertet, die Besiedlung der Außenbereiche zurückgeführt, ländliches Leben neu organisiert und damit etlichen negativen Auswirkungen der demographischen Entwicklung wirksam entgegen gewirkt werden.*

## Vorstudie zu einem Regionalen Erneuerbare-Energien-Konzept (REEK)

1.	Problemaufriss .....	4
2.	Zielsetzung .....	6
3.	Einschätzung der Potenziale erneuerbarer Energien in der Region Westpfalz .....	7
3.1	Allgemeine Einschätzung.....	8
3.1.1	Solarenergie .....	8
3.1.2	Biomasse .....	10
3.1.3	Windenergie .....	12
3.1.4	Wasserkraft .....	14
3.1.5	Geothermie .....	14
3.1.6	Zusammenfassende Bewertung der allgemeinen Potenzialeinschätzung .....	15
3.2	Einschätzung ausgewählter Potenziale erneuerbarer Energien in der Region Westpfalz ....	15
3.2.1	Solarenergie .....	15
	- Status Quo	
	- Potenzial	
3.2.2	Biomasse .....	18
	- Status Quo	
	- Potenzial	
3.2.3	Windenergie .....	23
	- Status Quo	
	- Potenzial	
4.	Schlussfolgerungen .....	25
5.	Anhang: Glossar .....	29
<b>Abbildungen</b>		
	Solaranlagen in der Region Westpfalz (Juni 2006) .....	9
	Biomasseanlagen in der Region Westpfalz (Juni 2006) .....	11
	Windenergieanlagen in der Region Westpfalz (Juni 2006) .....	13

Tabellen sind abrufbar unter <http://www.westpfalz.de>.

## 1. Problemaufriss

Nachhaltige Regionalentwicklung hat sich an zentraler Stelle auch mit Energie-Aspekten auseinanderzusetzen; dabei sind Fragen der Energieeinsparung, der Energieeffizienz und der Weiterentwicklung der Nutzung erneuerbarer Energien besonderes Augenmerk zu widmen.

Insbesondere in der Weiterentwicklung neuer, nachhaltiger Energiesysteme liegt dabei ein - auch global betrachtet - wichtiger Wettbewerbsvorteil mit einer anzunehmenden, aber bisher quantitativ nur ungenau bestimmbareren gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung.

Aufgrund der Preissteigerungen beim Rohöl im Jahre 2005 wurden bundesweit allein 9,7 Mrd. €<sup>1</sup> an Mehrkosten aufgewandt. Weitere Preisanstiege für fossile Energieträger sind zu erwarten bzw. bereits erfolgt<sup>2</sup>: So betrug in den Jahren 2002 bis 2006 die Preissteigerung allein bei Mineralöl ca. 33 Mrd. €. Zur langfristigen Stabilisierung der Energiepreise über eine wenigstens teilweise Abkopplung von fossilen Energieträgern (insbes. Erdöl und -gas) ist das Potenzial der Nutzung regenerativer Energien offensichtlich.

Neben dieser rein ökonomischen Betrachtungsweise fallen aber auch ökologische Vorteile (u.a. CO<sub>2</sub>-Reduktion) positiv ins Gewicht.

Unter der weiteren Annahme, dass durch den Einsatz erneuerbarer Energien auch eine gesteigerte regionale Wertschöpfung möglich sein sollte, ist zu schlussfolgern, dass es derzeit keine Alternativen gibt

- zur weitergehenden Ausnutzung des Potenzials zur **Energieeinsparung**,
- zur **Steigerung von Effizienzgraden** bei Energieerzeugung und -verteilung sowie -verbrauchern und schließlich
- zu einem erhöhten **Einsatz an erneuerbaren Energien**.

Gerade bei letztgenanntem Punkt ist festzustellen, dass die Beschaffungskosten für fossile Energieträger zwar in der Region aufgebracht werden müssen, letztlich aber mit Einschränkungen (Zwischenhandel) kaum in die regionale Wirtschaft zurückfließen. Dies gilt insbesondere auch für die Stromversorgung der Westpfalz, da - ebenso wie in den anderen Regionen von Rheinland-Pfalz - kein Großkraftwerk vorhanden ist.

Mit der Nutzung regionaler Rohstoffe zur Energiegewinnung werden hingegen Möglichkeiten eröffnet, regionales Kapital auch innerhalb des Bezugsraumes wirksam werden zu lassen. Die Schaffung regionaler Wirtschaftskreisläufe mit entsprechender regionaler Wertschöpfung sorgt neben direkten ökonomischen Vorteilen auch für die Stärkung regionaler Kooperationen und letztlich zur Ausbildung eines ausgeprägteren Regionalbewusstseins. Ein solches Konzept darf andererseits nicht als Versuch zur Abkopplung von nationalen oder internationalen Wirtschaftskreisläufen verstanden werden.

Ein regionales Energienkonzept muss folglich alle Energiestoffströme an sich und deren Abhängigkeiten voneinander umfassen: Energiegewinnung, Energieausbeute, Energieversorgung, Energieverbräuche. Dieses komplexe und vielschichtige Wirkungsgefüge ist jedoch nicht in eindimensionalen Analyse-schritten zu erfassen.

---

<sup>1</sup> <http://www.bafa.de/1/de/service/statistiken/>

<sup>2</sup> Preissteigerung am Grenzübergangspreis plus 43% seit Dez. 2004 vgl. <http://www.bafa.de/1/de/service/statistiken/>

Die vorliegende Vorstudie beschränkt sich daher auf das Segment der erneuerbaren Energien und unternimmt den Versuch, entsprechende Potenziale in der Region Westpfalz zu erfassen, zu dokumentieren und Entwicklungsoptionen aufzuzeigen. Mit diesem Ansatz wird sowohl den Anforderungen des Landesentwicklungsprogramms III als auch den Vorgaben des Regionalen Raumordnungsplans Westpfalz 2004 entsprochen (vgl. Kap. 2 dieses Heftes).

Zur besseren Interpretation der Ausführungen ist auf folgende methodische Beschränkungen hinzuweisen:

- Die Bestandsanalyse umfasst regelmäßig nur genehmigungspflichtige Anlagen (Windenergieanlagen, größere Solaranlagen und Biomassekraftwerke sowie Biogasanlagen) bzw. einer Regelerfassung unterworfenen Anlagen (in Förderprogrammen, in Verbandsarbeit, bei Energieversorgern, in Energiekonzepten). Sonstige - also primär in privaten Haushalten eingesetzte Anlagen - können hierbei nur unregelmäßig erfasst werden (Solarkollektoren und Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen, Hauskleinfeuerungsanlagen).
- Die Erfassung eingespeister Strommengen kann aufgrund abweichender Gebietszuschnitte der Energieversorger i.d.R. nicht auf administrative Gebietseinheiten bezogen werden.
- In Einzelfällen ermöglichen teilräumliche oder sektorale Energiekonzepte tiefergehende Einblicke, so in der Stadt Kaiserslautern für den Bereich der Solarenergie (2005 <sup>3</sup>) und im Landkreis Donnersbergkreis das Energiekonzept (DENK) von 2003 <sup>4</sup>.
- Sämtliche Zahlenangaben zu Energieerträgen, CO<sub>2</sub>-Einsparungen sind i.d.R. als überschlägig ermittelte Werte zu betrachten.

---

<sup>3</sup> [http://www.kaiserslautern.de/leben\\_in\\_kl/umwelt/klima\\_und\\_luft/klimaneutrale\\_wm/index.html?lang=de](http://www.kaiserslautern.de/leben_in_kl/umwelt/klima_und_luft/klimaneutrale_wm/index.html?lang=de)

<sup>4</sup> [http://www.donnensberg.de/index.php?option=com\\_content&task=view&id=123&Itemid=175](http://www.donnensberg.de/index.php?option=com_content&task=view&id=123&Itemid=175)

## 2. Zielsetzung

Im Kontext multinationaler Vereinbarungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs, des verstärkten Einsatzes von erneuerbaren Energien und zur Steigerung der Effizienz vorhandener Techniken werden auch im Landesentwicklungsprogramm LEP III Zielvorstellungen für die regionale Raumordnungsebene vorgegeben:

"Die Entwicklung von Rheinland-Pfalz und seinen Teilräumen ist in Richtung auf eine nachhaltige Entwicklung zu gestalten. Sie muss berücksichtigen, dass künftigen Generationen genügend Möglichkeiten und Spielräume bleiben. Der wirtschaftliche, umweltpolitische und soziale Freiraum künftiger Generationen ist davon abhängig, dass nur Zinsen des natürlichen Kapitals verbraucht und gerecht genutzt werden dürfen. Um diesen Zustand zu erreichen, ist es notwendig, mit den natürlichen Ressourcen sparsam umzugehen und die technischen Möglichkeiten effizient und zielgerecht zu entwickeln." (LEP III, Kap. 1.2, S. 1)

Im Erläuterungstext wird in diesem Kontext insbesondere auf die Notwendigkeit des Einsatzes von erneuerbaren Ressourcen verwiesen: "Dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung näher zu kommen setzt voraus, dass in erster Linie erneuerbare Ressourcen eingesetzt werden. ..." (LEP III, Kap. 1.2, S.3)

Im Kap. 3.7 des LEP III (S.130 -134) werden die v. g. Aussagen differenziert. Demnach ist für die künftige Energieversorgung im wesentlichen folgendes anzustreben:

- Schonung nicht-erneuerbarer Ressourcen
- Reduzierung klimaschädlicher Emissionen
- größere Unabhängigkeit von Lieferverhältnissen und Preisentwicklungen
- Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe
- Förderung regionaler Wertschöpfungsketten und Beschäftigung

"Zur Stärkung des rationellen und sparsamen Umgangs mit Energie sollen insbesondere:

- die energetische Optimierung von Neubauten durch Anpassung der Vorschriften für Wärmeschutz und Heizungsanlagen an den Stand der Technik (Brennwerttechnik),
- die Reduzierung des Energiebedarfs durch energiesparende Maßnahmen im Bereich bestehender Gebäude,
- die Intensivierung der Energieberatung und Verbraucherinformation,
- die verstärkte Durchführung von Energiediagnosen im Rahmen der Beratungsangebote,
- die Ausschöpfung wirtschaftlich vertretbarer Möglichkeiten zur Energierückgewinnung bei Produktionsprozessen,
- Kraft-Wärme-Kopplung sowie
- die Erschließung und Umsetzung von Energiesparpotenzialen, schwerpunktmäßig im Bereich der gewerblichen Wirtschaft durch den Aufbau einer Energieagentur.

Neben den Einsparpotenzialen ist in besonderem Maße die Förderung regenerativer Energien voranzutreiben durch:

- die Ausschöpfung der Wasserkraft,
- die passive Solarnutzung,
- Niedertemperatur-Solarkollektoren,
- Wärmepumpen,
- Photovoltaiksysteme,
- Windenergie,
- Schwachholz und Holzabfälle.

Bei der Erschließung und Umsetzung regenerativer Energiequellen ist darauf zu achten, dass die Maßnahmen umweltgerecht erfolgen.

Die Regionalplanung soll räumliche Leitbilder für den Einsatz geeigneter regenerativer Energiequellen erarbeiten." (LEP III, Kap. 3.7, S. 131)

Mit der Aufstellung bzw. Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsplanes (ROP) Westpfalz 2004 hat die Planungsgemeinschaft Westpfalz klare Vorgaben für die Nutzung der Windenergie über die Ausweisung von Vorrang-, Ausschluss- und ausschussfreien Gebieten gegeben.

In Anlehnung an die bereits in der Region vorhandenen Vorstellungen und Projekte zur Erschließung und Nutzung erneuerbarer Energien, der vom Land vorgelegten Biomasse-Studie sowie unter Nutzung sonstiger vorhandener Einrichtungen und Informationen legt nun die Geschäftsstelle der PGW - ROP-ergänzend - eine Vorstudie über die Nutzung erneuerbarer Energien in der Region Westpfalz vor .

Ziel der Vorstudie ist:

- die Zusammenstellung bisheriger Entwicklungen in der Region im Bereich erneuerbarer Energien
- die Ermittlung der für die Region relevanten erneuerbaren Energien sowie eine erste Einschätzung vorhandener Potenziale
- die Schaffung einer regionalen Internet-Plattform für den Wissens- und Erfahrungsaustausch, mit Darstellung von best-practice Beispielen, etc. zur Förderung der Nutzung des erneuerbaren Energiepotenzials

### 3. Einschätzung der Potenziale erneuerbarer Energien in der Region Westpfalz

Für die Region Westpfalz sind von den erneuerbaren Energien mit Blick auf die natürlichen Voraussetzungen folgende von größerem Interesse: Solarenergie, Biomasse und die Windkraft.

Das größte Potenzial liegt wahrscheinlich jedoch in der Energieeinsparung und hier vor allem in der Modernisierung von altem Wohnungsbestand unter energetischen Gesichtspunkten. Zu nennen sind insbesondere Maßnahmen zur Wärmedämmung (Dach, Außenwände, Türen und Fenster) und die Umstellung auf moderne, effiziente Heizungsanlagen.

Was mit Investitionen in den Unterhalt von Gebäuden und Technik zu deren Modernisierung erreicht werden kann, stellt z.B. der Energiebericht der Stadt Kaiserslautern, S. 4, dar:

"Die lebhaft entwickelte Entwicklung bei den Heizenergie- und Stromkosten ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Der steile Kostenanstieg in den Jahren 1991-1992 ist in erster Linie durch gestiegene Heizenergiekosten bedingt. Der weitere Verlauf bis zum Jahr 2000 spiegelt die Investitionen des Referates Gebäudewirtschaft in bauliche und technische Maßnahmen, aber auch die Aktivitäten des Energiemanagements bzgl. der betrieblichen und tariflichen Optimierung der Verbrauchsstellen wieder. Ab dem Jahr 2001 werden diese Einsparungserfolge durch steigende Strom- und Heizenergiebezugspreise und zusätzliche Abgaben, wie z.B. die zum 01.04.1999 eingeführte Ökosteuer aufgehoben. Im Jahr 2004 betrug alleine die für die Strom-Sondervertragskunden gezahlte Ökosteuer, mit über 175.000 € etwa 25 % der für diese Kunden angefallenen Stromkosten. Trotz der gestiegenen technischen Ausstattung der Gebäude liegen die Heizenergie- und Stromkosten mit rd. 2,85 Mio. € in 2004 4,3 % unter den im Jahr 1990 angefallenen Kosten."<sup>5</sup>

Von der Geschäftsstelle der Energie-Offensive-Rheinland-Pfalz (EOR) wurde hierzu bereits eine Studie erarbeitet, die sich mit Fragen der Wärmesaniierung im Bestand befasst. Neben der Erfassung des Gebäudebestandes nach Altersklassen und Feststellungen altersklassenspezifischer Wärmeverbräuche, werden hier auch die Inanspruchnahme von Förderprogrammen für die Wärmesaniierung von Ge-

---

<sup>5</sup> [http://www.kaiserslautern.de/leben\\_in\\_kl/bauen\\_und\\_wohnen/index.html?lang=de](http://www.kaiserslautern.de/leben_in_kl/bauen_und_wohnen/index.html?lang=de)

bäuden untersucht <sup>6</sup>:

"Wie bereits angekündigt sind die vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau zur Verfügung gestellten Mittel im Umfang von 2 Mio. EURO inzwischen ausgeschöpft und das Programm zur Energieeinsparung in Wohngebäuden damit beendet. Das Pilotprojekt erfreute sich eines großen Zuspruchs. Bereits in der ersten Phase wurde mit einer Million [€] Fördervolumen 52 000 Quadratmeter Wohnfläche energetisch saniert und damit eine durchschnittliche Einsparung von 1.600 € bezogen auf den derzeitigen Erdölpreis pro Antragsteller erreicht.

Die Initiative zur energetischen Gebäudesanierung wurde inzwischen von Bundesseite aufgegriffen. Fördermöglichkeiten bestehen weiterhin im Rahmen des KfW- CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms <sup>7</sup> und im Rahmen des Modernisierungsprogramms des Landes. Informationen zu dem Modernisierungsprogramm erhalten Sie bei den Stadt- und Kreisverwaltungen." <sup>8</sup>

### 3.1 Allgemeine Einschätzung

#### 3.1.1 Solarenergie:

##### Photovoltaik:

Unter Photovoltaik versteht man die Nutzung der Sonneneinstrahlung mit Hilfe von Solarzellen zur unmittelbaren Erzeugung elektrischer Energie.<sup>9</sup>

Hierbei handelt es sich um eine bewährte Technik, die bereits verbreitet in der Region genutzt wird und darüber hinaus noch über erhebliches Potenzial in Form von privaten und öffentlichen "Dachanlagen" in den Siedlungs- und Gewerbegebieten sowie als Großanlagen an einigen sinnvollen Standorten verfügt.

##### Solarthermie:

Unter Solarthermie versteht man die Nutzung der Sonneneinstrahlung mit Hilfe von Solarkollektoren zur Erzeugung von Wärme.<sup>10</sup>

Bei dem Einsatz von Solarkollektoren handelt es sich um eine bewährte Technik, die bereits verbreitet in der Region genutzt wird und darüber hinaus noch über erhebliches Potenzial, vor allem für die Erwärmung von Brauchwasser, verfügt.

---

<sup>6</sup> Genauere Angaben hierzu sind unter [www.eor.de](http://www.eor.de) "Pilotprojekt Energieeinsparung in Wohngebäuden" abrufbar.

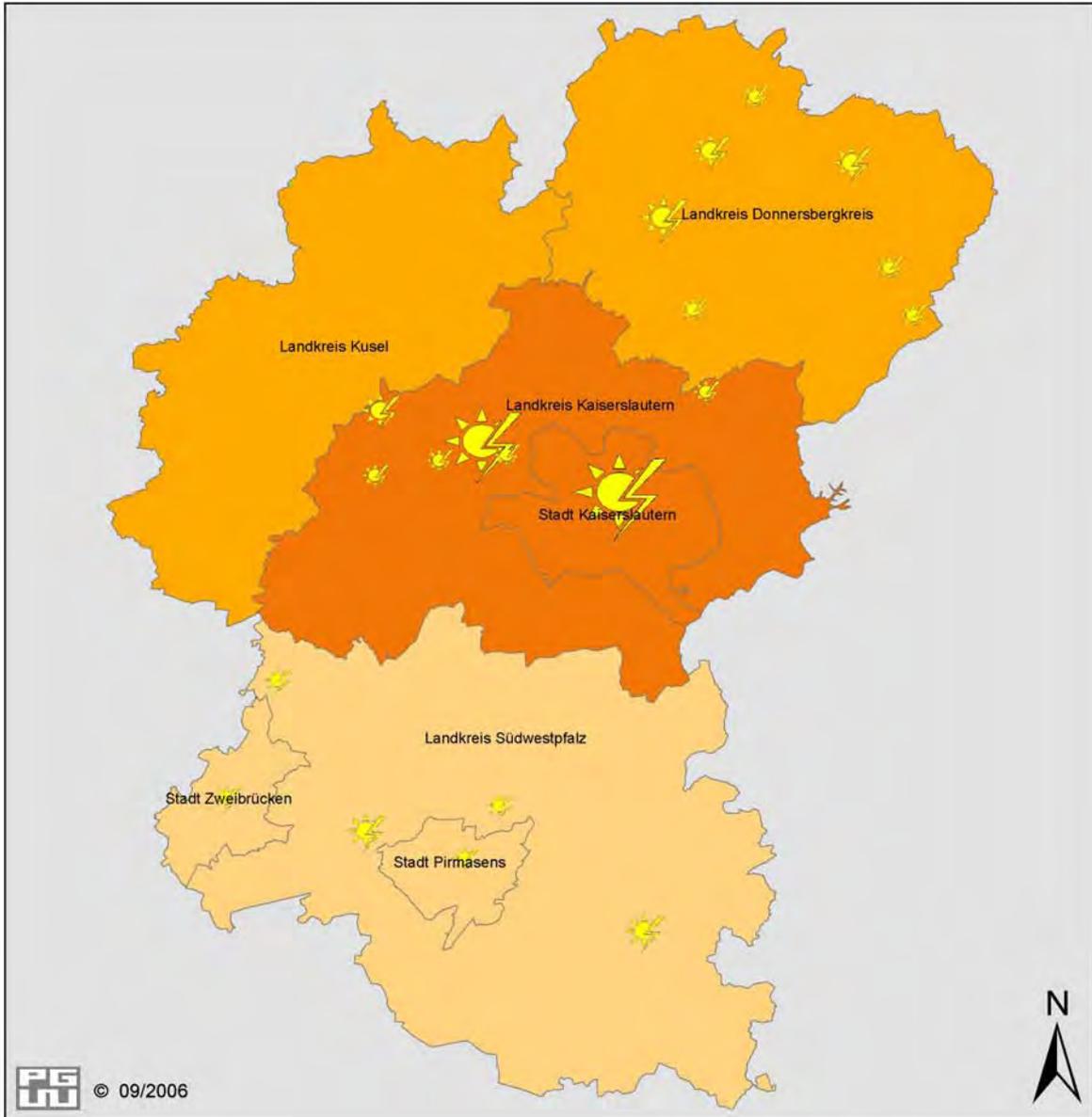
<sup>7</sup> <http://www.kfw-foerderbank.de>

<sup>8</sup> [www.eor.de](http://www.eor.de), EOR-Newsletter vom 30.06.2006

<sup>9</sup> <http://www.solarserver.de/wissen/photovoltaik.html>

<sup>10</sup> nähere Erläuterungen zur Technik s. Glossar

## Solarenergieanlagen in der Region Westpfalz (Stand: Juni 2006)

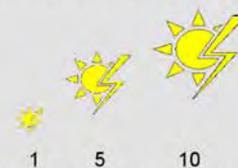


### Leistung in kWh/Jahr

- 1 - 500.000
- 500.001 - 1.500.000
- 1.500.001 - 2.500.000

Berechnungsgrundlage: Diese Angaben ergeben sich aus der Annahme, dass 1 kW PEAK 800 kWh/Jahr entspricht.

### Anzahl der Solaranlagen



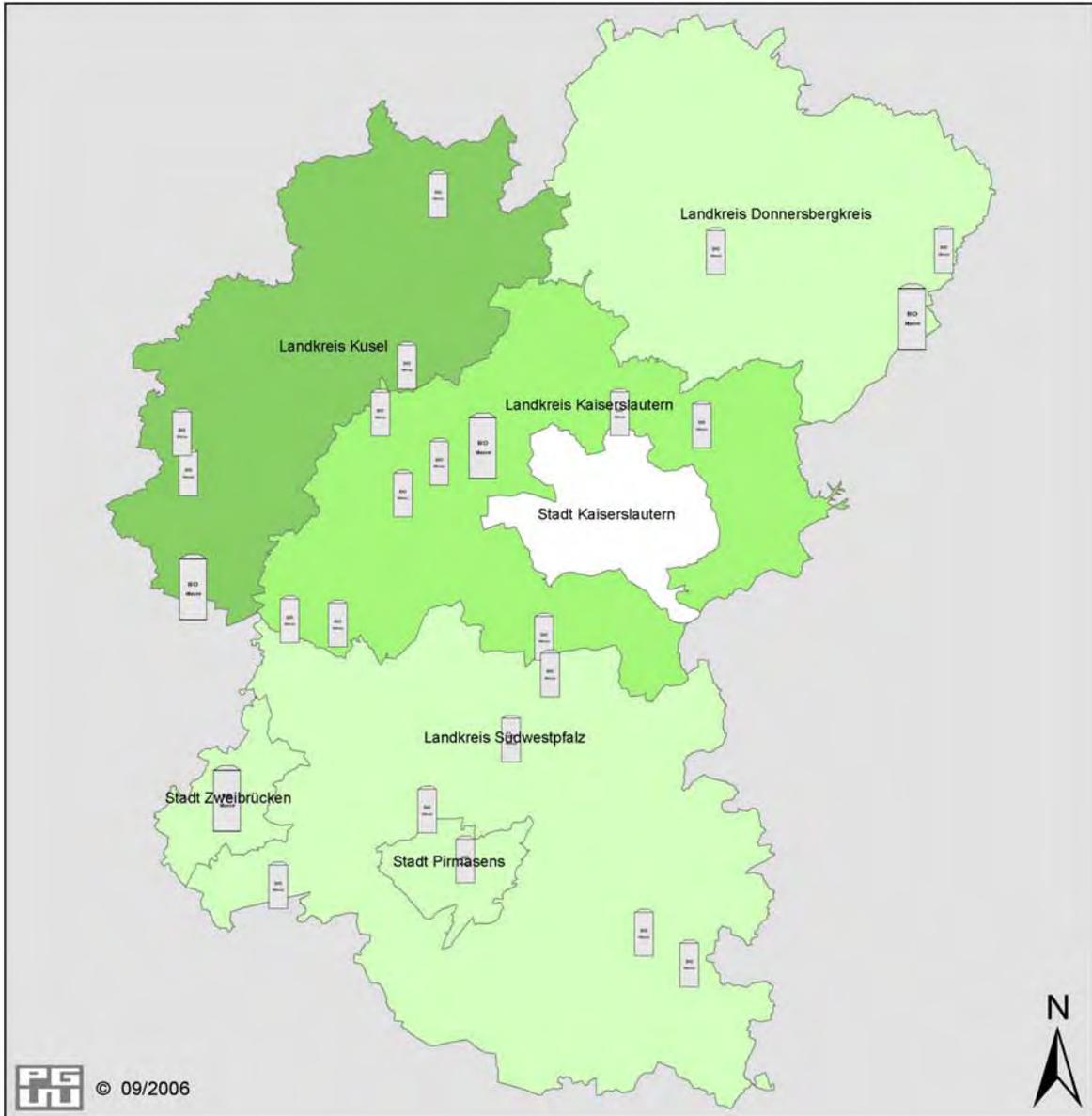
Nicht inbegriffen sind hier die privaten Anlagen. Für den Landkreis Kusel liegen keine Informationen zu den Standorten in den Ortsgemeinden vor.

### 3.1.2 Biomasse:

Die Nutzung von Biomasse stellt die wohl vielfältigsten Möglichkeiten zur Strom- und Wärmeerzeugung dar. Hiervon am weitesten und traditionell verbreitet ist die Holzverbrennung. Einer Vielzahl an Aufbereitungsformen des Brenngutes steht eine nahezu unüberschaubare Vielfalt an Verbrennungstechniken (Öfen) selbst gegenüber. Ebenfalls seit längerem bereits bekannt sind Vergärungs- und Vergasungstechniken (z.B. Biogas und Holzvergasung) sowie die Umwandlung von Biomasse in Flüssigbrennstoffe. Die Anwendungen dieser Techniken führten jedoch über Jahrzehnte ein Nischendasein und galten nicht als zukunftsweisende Technik. Seit einigen Jahren sieht dies jedoch deutlich anders aus. Die Entwicklungen vielfältiger Techniken und hieraus resultierender Effizienzsteigerungen haben mittlerweile eine breite Anwendung gefunden, die - wenn auch noch eingeschränkt - auch in der Region Westpfalz Einzug gehalten hat.

Die hierzu vorhandenen und bewährten Techniken sind mit Ausnahme von Holzverbrennungen in der Region bisher nur begrenzt in Anwendung. Insgesamt steht in der Region ein hohes Maß an Nutzungspotenzialen aus Biomasse zur Verfügung, das es künftig verstärkt zu nutzen gilt.

## Biomasseanlagen in der Region Westpfalz (Stand: Juni 2006)



© 09/2006

### Installierte Leistung in kW

	keine Anlage vorhanden		5.001 - 10.000
	1 - 5.000		10.001 - 15.000

Auf Grund der sehr unterschiedlichen Laufzeiten (Blockheizkraftwerk, Pelletofen, etc.) wird hier auf die Darstellung des Jahresenergieertrages verzichtet.

### Anzahl der Biomasseanlagen



2

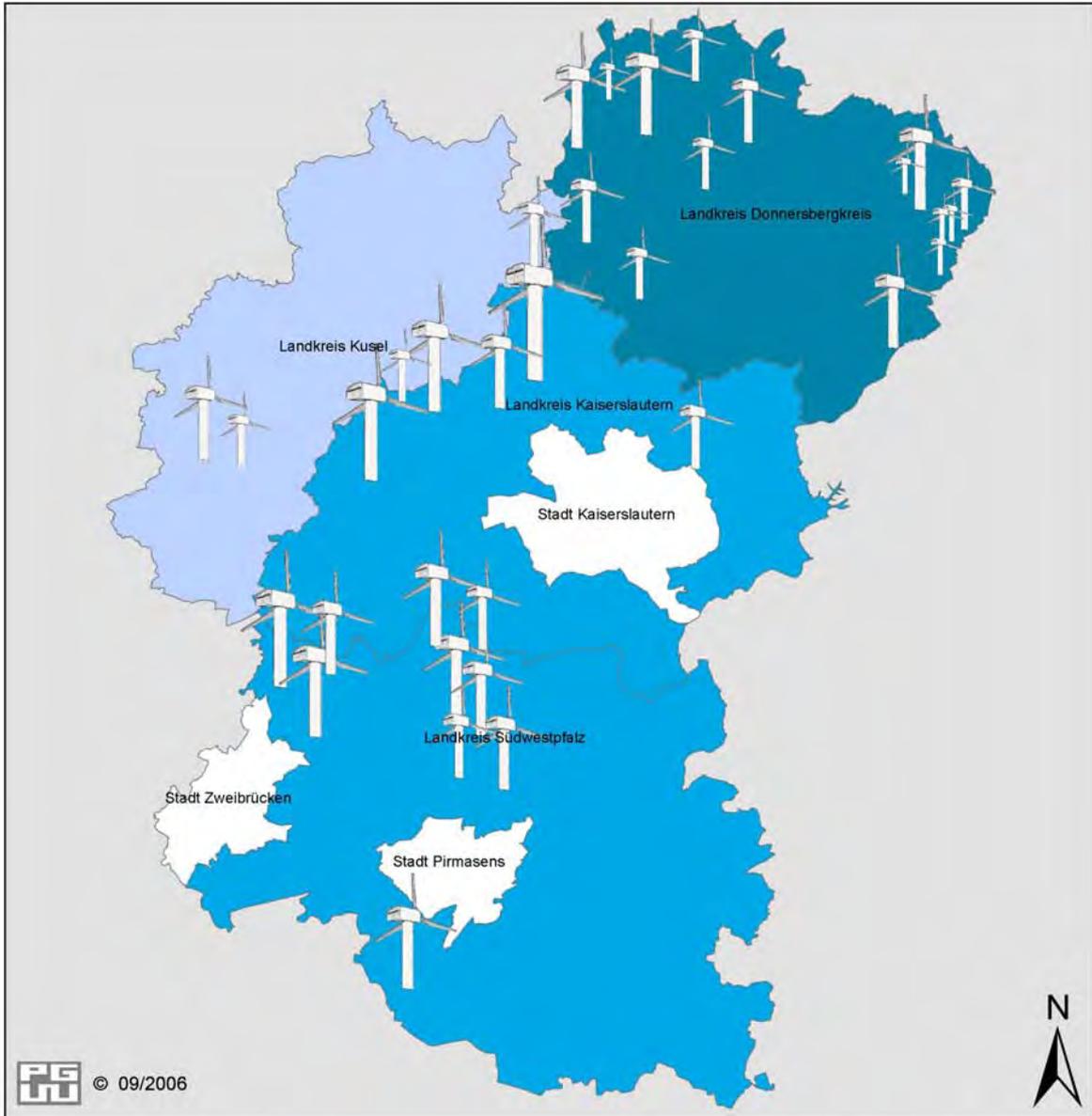
Hierbei entfällt die Unterscheidung zwischen der Anzahl der jeweiligen Anlageformen (Blockheizkraftwerk, Pelletofen, etc.).

### 3.1.3 Windenergie

Bei der Nutzung der Windenergie wird der Winddruck zum Antrieb eines Windrades (Windenergieanlage) genutzt. Aufgrund der hierbei entstehenden Drehbewegung wird mittels eines Generators elektrischer Strom erzeugt.

Die Nutzung von Windenergieanlagen ist in der Westpfalz an ca. 43 Standorten mit einer installierten Nennleistung von etwa 103 MW bereits weitgehend etabliert. Die weitere Expansion dieser Technik ist auf raumordnerisch verträgliche Standorte beschränkt und umfasst weitere erhebliche Potenziale (70 MW).

## Windenergieanlagen in der Region Westpfalz (Stand: Juni 2006)

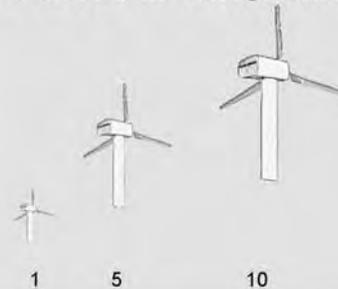


### Leistung in kWh/Jahr

	keine WEA vorhanden		1 - 30.000.000		30.000.001 - 60.000.000		60.000.001 - 90.000.000
--	---------------------	--	----------------	--	-------------------------	--	-------------------------

Berechnungsgrundlage: Diese Angaben ergeben sich aus der Annahme, dass 1 kW 1.850 kWh/Jahr entspricht.

### Anzahl der Windenergieanlagen



### 3.1.4 Wasserkraft:

Mit Hilfe fließenden Wassers wird ein Wasserrad oder eine Wasserturbine in Drehbewegung versetzt und mittels eines angeschlossenen Generators Strom erzeugt.

Der Einsatz dieser altbewährten Technik ist für die Region Westpfalz auf Grund einer zu geringen Anzahl von Fließgewässern von entsprechender Kapazität und Kontinuität von eher geringer Bedeutung.

### 3.1.5 Geothermie:

Bei der Geothermie handelt es sich um die Nutzung der in der Erde gespeicherten Wärme zu Heizzwecken oder zur Stromerzeugung.

Hierzu werden klein- und großtechnische Verfahren angewandt:

Bei der kleintechnischen Anwendung handelt es sich um Wärmepumpen, die dem Erdreich aus oberflächennah verlegten Leitungen (z.B. unter der Gartenfläche eines Einfamilienhausgrundstückes) oder Wärmepumpen, die aus Erdsonden von etwa 30 bis 70 Metern Tiefe oder dem Grundwasserkörper auf privaten Grundstücken die entsprechende Wärme entziehen und zur Unterstützung oder als Ersatz konventioneller Heizsysteme dienen. Darüber hinaus gibt es auch weitere Anwendungen von Wärmepumpen, die zwar nicht der Geothermie zugerechnet werden können, aber aufgrund vergleichbarer technischer Anwendungen vollständigheitshalber hier genannt werden sollen. Hierbei handelt es sich um Wärmepumpen, die beispielweise Gebäudfundamente, Raumwärme, Abluft oder die Außenluft zur Wärmegegewinnung nutzen.<sup>11</sup>

Eine Anwendung dieser Technik findet primär im privaten Bereich statt. Über den Umfang dieser Nutzungen liegen für die Region nur wenige Angaben vor. So werden hierzu lediglich Angaben im Energiekonzept des Donnersbergkreises gemacht. Einer hieraus abgeleiteten überschlägigen Einschätzung zur Folge kann von ca. 100 Anlagen in der Region ausgegangen werden. Nach Angaben des entsprechenden Verbandes (s.o.) gibt es hinsichtlich der Anwendung von Wärmepumpen einen deutlich positiven Trend.

Großtechnische Anwendungen zum Betrieb eines Kraftwerkes mit Strom- und/oder Wärmeproduktion sind in Deutschland bisher nur wenige vorhanden. Hierzu sind Bohrungen von mehreren Tausend Metern in tiefere Erdschichten unter Nutzung von Standorten hoher geothermischer Tiefenstufe erforderlich. Mittels Röhrensystem wird Wasser in die tieferen Erdschichten gepumpt und das dort erwärmte Wasser direkt oder über Wärmetauscher zu Heizzwecken, ggf. als Wasserdampf in Turbinen zur Stromerzeugung genutzt. Unter ökonomischen Gesichtspunkten sind hierbei Standorte sinnvoll, an denen die Erdwärme relativ schnell mit zunehmender Bohrtiefe ansteigt. Als gut geeignet erscheint hierbei der Oberrheingraben. Mit einem durchschnittlichen Temperaturanstieg von etwa 1°C je 9 m liegen hier im Vergleich zur Westpfalz mit lediglich ca. 1°C je 33 m wesentlich bessere Voraussetzungen vor.<sup>12</sup>

Diese Technik, die weltweit bereits an mehreren Standorten erfolgreich in Anwendung ist (Island, USA, Südamerika, ...), findet in Deutschland bisher nur wenige Anwendungen. Als Beispiel kann hier die Pilotanlage in der Südpfalz bei Landau angeführt werden. Die zum Betrieb einer solchen Anlage erforderlichen Voraussetzungen einer günstigen geothermischen Tiefenstufe sind in der Westpfalz nicht gegeben.

---

<sup>11</sup> Umfassende Informationen über Technik, Planung, Effizienz, Kosten etc. sind unter [www.waermepumpe-bwp.de](http://www.waermepumpe-bwp.de) einsehbar/abrufbar.

<sup>12</sup> Umfassende Informationen über Technik, Verfahren, Effizienz etc. sind z.B. unter [www.geox-gmbh.de](http://www.geox-gmbh.de) zu erfragen/abrufbar.

### 3.1.6 Zusammenfassende Bewertung der allgemeinen Potenzialeinschätzung für die Region Westpfalz

Auf Grund der hier vorgenommenen allgemeinen Einschätzung der Bedeutung der erneuerbaren Energien für die Region Westpfalz werden im Weiteren nur noch die Nutzungen der Solarenergie, der Biomasse und der Windenergie einer weitergehenden Betrachtung unterzogen. Hierbei ist auch klar, dass Nutzungen anderer erneuerbarer Energien im Sinne der Nachhaltigkeit durchaus sinnvolle Lösungen darstellen können und somit im Einzelfalle oder teilräumlich auch eine entsprechende Bedeutung haben können. Dies gilt primär für einzelne Nutzungen der vorhandenen Wasserkraft und die zunehmende Nutzung verschiedener technischer Anwendungen von Wärmepumpen in privaten Haushalten.<sup>13</sup>

## 3.2. Einschätzung ausgewählter Potenziale erneuerbarer Energien in der Region Westpfalz

### 3.2.1 Solarenergie

Die auf die Erdatmosphäre treffende Sonnenstrahlung hat eine durchschnittliche Leistung von 1367 W/m<sup>2</sup> (die sog. Solarkonstante). Aufgrund von Reflexion, Absorption und Streuung in der Erdatmosphäre werden hiervon auf der Erdoberfläche nur durchschnittliche Einstrahlungsleistungen von ca. 1000 W/m<sup>2</sup> zur Mittagszeit bei wolkenlosem Himmel erreicht. Neben der Sonnenscheindauer im Jahresablauf ist hierbei insbesondere der Einstrahlungswinkel der Sonnenstrahlung auf die Erdoberfläche, welcher jahreszeitlichen Schwankungen (Sommer/Winter) unterliegt, von Bedeutung. Die jährliche Strahlungsenergie variiert in Deutschland zwischen 850 kWh/m<sup>2</sup> und 1150 kWh/m<sup>2</sup>, wobei die Werte im Süden Deutschlands durchschnittlich höher liegen als im Norden. Hierbei liegt die Leistungsverteilung übers Jahr etwa zu 80% im Sommerhalbjahr. Für die Region Westpfalz ist von mittleren Jahreswerten zwischen 950 kWh/m<sup>2</sup> und 1050 kWh/m<sup>2</sup> auszugehen. Hierbei können aufgrund der topographischen Lage (Berg, Tal) und der vorherrschenden Flächennutzung (Wald, Offenland) erhebliche Einflüsse (Verschattung) auf die Nutzbarkeit der Solarenergie gegeben sein.

Für die Nutzung der Solarenergie sind nach dem EEG grundsätzlich Siedlungs- und Außenbereichsflächen geeignet. Hierbei sind jedoch siedlungsaffine Standorte wie Dachlandschaften, anderweitig bereits versiegelte Flächen, Deponien, Konversionsflächen etc. bevorzugt zu nutzen.<sup>14</sup>

### Status Quo

Neben Großanlagen auf dem Gelände des ehemaligen Flugplatzes Sembach und Deponiestandorten wie bspw. Siegelbach und Kusel werden in der Region bisher primär Dachflächen als Standorte für Solaranlagen genutzt. Besonders auffallend ist die häufige Nutzung von öffentlichen Gebäuden, wobei die Schulstandorte einen Schwerpunkt darstellen. Eine Erfassung hierzu genutzter privater Dachflächen liegt derzeit noch nicht vor. Hier kann exemplarisch die Erhebung der Stadt Kaiserslautern angeführt werden, in der sowohl eine systematische Erfassung des Bestandes als auch des Potenzials insgesamt durchgeführt wurde.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> (vgl. hierzu: [www.waermepumpe-bwp.de](http://www.waermepumpe-bwp.de))

<sup>14</sup> Umfassende Informationen zu Fragen der Solarenergie Technik, Verfahren, Planung, Kosten etc. bieten z.B. die Webseiten: [www.solarintegration.de](http://www.solarintegration.de), [www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de) sowie bei Fragen zur Förderung unter [www.energiefoerderung.de](http://www.energiefoerderung.de)

<sup>15</sup> [www.kaiserslautern.de/leben\\_in\\_kl/umwelt/klima\\_und\\_luft/klimaneutrale\\_wm/index.html?lang=de](http://www.kaiserslautern.de/leben_in_kl/umwelt/klima_und_luft/klimaneutrale_wm/index.html?lang=de)

Aufgrund der vorliegenden Teilerhebung sind in der Region Westpfalz derzeit Solaranlagen mit 6440 kW<sub>Peak</sub><sup>16</sup> (Stand 30.06.06) installiert. Die hieraus resultierende jährliche Strommenge beträgt diesen Angaben zu Folge 5,1 MWh. Bei einem angenommenen Durchschnittsverbrauch der privaten Haushalte von 3500 kWh p.a. könnten hiermit rechnerisch 1470 private Haushalte (entspricht 0,6 % aller Haushalte der Westpfalz) mit Strom versorgt werden.

Diese Werte sind mit Blick auf das CO<sub>2</sub>- Reduktionsziel ebenfalls von Interesse: Mit der derzeit in der Region Westpfalz installierten Photovoltaik-Anlagenleistung kann, wie bereits oben angeführt, eine Strommenge von 5.1 MWh produziert werden. Hierdurch können im Vergleich zur konventionellen Stromerzeugung jährlich ca. 3.5 Mio. kg CO<sub>2</sub> eingespart werden (Annahme: 1kWh konventionelle Stromerzeugung produziert 690g CO<sub>2</sub>.) Bei Realisierung der bereits angedachten Photovoltaik-Anlagenleistungen könnten hier insgesamt CO<sub>2</sub>-Einsparungen von ca. 14.5 Mio. kg erreicht werden. Ergänzend ist hier anzumerken, dass die produzierte Strommenge unter Berücksichtigung aller privat genutzter Anlagen deutlich höher ausfallen würde, was sich neben einem Mehr an Versorgung auch auf die CO<sub>2</sub>-Reduktionszielsetzung positiv auswirken würde. Die installierte Leistung von 6440 kW<sub>Peak</sub> entspricht einer installierten pro Kopf-Leistung von 11,7 W, damit liegt die Region bereits deutlich über dem Landeswert von 2,29 W (Stand 1/2006).

## Potenzial

Aufgrund der bestehenden Einstrahlungsverhältnisse und den vorherrschenden Flächenutzungen sind in der Region Westpfalz nach einer ersten Grobeinschätzung alle Flächen mit Ausnahme von Wald, engere Tallagen sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen zunächst als potenzielle Standorte zur Nutzung der Solarenergie zu betrachten. In einer weiteren Differenzierung nach den spezifischen Standortanforderungen für Photovoltaikanlagen und in Abwägung aller relevanter Belange verbleiben zur Nutzung der Solarenergie grundsätzlich alle Siedlungen sowie siedlungsaffine Standorte. Weiterhin können aber auch sonstige aufgegebene Flächen und landwirtschaftliche Umbruchsflächen, die nicht mehr der Produktion dienen (Acker- in Grünland), genutzt werden. Als siedlungsaffine Standorte werden hier insbesondere Konversionsflächen (militärische und zivile) sowie ehem. Deponiestandorte/ Altlastenstandorte verstanden, die als Photovoltaik-Anlagenstandorte eine sinnvolle Folgenutzung erfahren können. Eine Größenbegrenzung wird mit dem EEG nicht vorgegeben, so dass auch mehrere Hektar große Photovoltaikanlagen möglich sind, wie dies in Sembach gegeben ist.

Anfang August 2006 wurde die Erweiterung der Photovoltaikanlage im Gewerbepark Sembach (Kreis Kaiserslautern) in Betrieb genommen. In der ersten Ausbaustufe umfasste er eine Fläche von 2,5 ha, in der jetzigen Endausbaustufe sind es rund 10 ha. Damit ist der Solarpark Sembach der derzeit größte in Rheinland-Pfalz. Mit 20.000 Solarmodulen sollen rund vier Millionen Kilowattstunden Strom im Jahr erzeugt und damit etwa 15.000 Haushalte versorgt werden. Die Anlage wird von den Gemeindewerken Enkenbach-Alsenborn und den Pfalzwerken AG Ludwigshafen betrieben.<sup>17</sup>

Eine Überprüfung der Standortpotenziale für Photovoltaikanlagen, wie dies bspw. für die Ermittlung der Windenergievorranggebiete erfolgte, wurde in der Region Westpfalz nicht vorgenommen.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Nennleistung eines Photovoltaik-Generators

<sup>17</sup> vgl. EOR-Newsletter v. 28.08.2006

<sup>18</sup> Eine kartographische Darstellung der Globalstrahlung ist im Maßstab hier darstellbarer Karten nicht sinnvoll. Entsprechende Kartenausschnitte hierzu können beim Deutschen Wetterdienst erworben werden: [www.dwd.de](http://www.dwd.de)

Eine Überdeckung vegetationsbestandener Flächen, insbesondere Waldflächen, wären hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Problematik und aus lufthygienischer Sicht kontraproduktiv, da hier die Funktion als CO<sub>2</sub>-Senke<sup>19</sup> einerseits und die der O<sub>2</sub>-Produktion andererseits in erheblichem Maße reduziert würden, was die CO<sub>2</sub>-Minderung durch die Sonnen-Stromproduktion hinsichtlich der Umweltentlastung stark relativieren würde.

Für eine Leistung von 1kW<sub>PEAK</sub> werden etwa 10m<sup>2</sup> Solarzellen benötigt, hierdurch können auf Basis konventioneller Stromerzeugung (Mix konventioneller Stromproduktion nach Anteilen der hierzu verwendeten Primärenergieträger wie Braunkohle, Steinkohle, Erdöl, Gas) 690 g CO<sub>2</sub> je kWh eingespart werden.<sup>20</sup> Andererseits kann ein Laubbaum (Birke, Buche, etc.) mittlerer Größe in der Vegetationsperiode, täglich 10kg Fruchtzucker produzieren, was einer CO<sub>2</sub>-Bindung von ca. 7,5 kg entspricht. Grünpflanzen (Hecken, Wiesen Kulturpflanzen) und auch Ackernutzungen mit Kartoffeln, Zuckerrüben, Getreide etc. können bei entsprechender Fläche, aufgrund des Photosyntheseprozesses ebenfalls erhebliche Mengen an CO<sub>2</sub> aus der Luft in der hierbei gebildeten Biomasse binden. Eine ökologische Gesamtbetrachtung des Verlustes an Photosyntheseleistungen bei entsprechender Flächenüberdeckung einerseits und der für die Produktion von Solarzellen erforderlichen Energie andererseits relativiert die klimaökologischen Vorteile bei der Stromgewinnung durch Solarkraft deutlich, sofern hierfür entsprechende Vegetationsbestände in Anspruch genommen würden.

Unter wirtschaftlichen Betrachtungen muss hier angemerkt werden, dass es sich bei Photovoltaikanlagen um vergleichsweise teure Anlagen (Investition pro kW<sub>PEAK</sub> von ca. 4500 €) bei ebenfalls vergleichsweise geringer Effizienz handelt (Effizienzgrade zwischen 10 und ca. 18%, der in der technischen Produktion erreichte Spitzenwert liegt derzeit bei 20,3%<sup>21</sup>). Des Weiteren benötigen Solarparks große Flächenanteile in der Landschaft, welche sich auch nicht zwingend positiv auf das Landschaftsbild auswirken. Dies gewinnt insbesondere dann an Bedeutung, wenn entsprechende Hanglagen zur Anlagenoptimierung genutzt werden, da diese im Regelfalle eine weiträumigere Einsehbarkeit bieten. In Verbindung hiermit stehen auch die erforderlichen Erschließungsaufwendungen für solche Anlagen, die je nach Lage nicht nur höhere Kosten verursachen, sondern auch Eingriffe in Natur und Landschaft darstellen.<sup>22</sup>

Als wesentliches Standortpotenzial zur Nutzung der Solarenergie gelten mit Ausnahme sinnvoller Großanlagenstandorte jedoch die engeren Siedlungsflächen selbst. Eine Berechnung oder Ermittlung der eigentlichen Standortpotenziale erfordert jedoch immer eine Einzelobjektbetrachtung. Eine generelle Einstufung bspw. von Dachflächen als Standort für eine Photovoltaikanlage kann pauschalierend nur dahingehend erfolgen, als dass man annimmt, dass all jene Dächer geeignet erscheinen, die eine Anlagenerrichtung mit Ausrichtung nach Süd, Südwest oder Südost erlauben und die Anlagen hierbei keine Verschattung durch angrenzende Bebauungen oder sonstige Nutzungen erfahren. Insbesondere mit Blick auf die technische und wirtschaftliche Effizienz einer solchen Anlage, ist es unumgänglich, eine Einzelfallbetrachtung vorzunehmen. Als Anleitung zur Ermittlung eines Siedlungspotenzials für Photovoltaikanlagen kann die Vorgehensweise der Stadt Kaiserslautern dienen.<sup>23</sup>

<sup>19</sup> Bäume nehmen mit dem Wachstum das Treibhausgas CO<sub>2</sub> auf und binden den darin enthaltenen Kohlenstoff. In den Wäldern wird weniger Holz genutzt als nachwächst, die Waldfläche nimmt zu. Der Wald wirkt deshalb als 'Senke' und hilft mit, die bedrohliche Erwärmung der Erdatmosphäre zu bremsen.

<sup>20</sup> vgl. [www.kaiserslautern.de/leben\\_in\\_kl/umwelt/klima\\_und\\_luft/klimaneutrale\\_wm/index.html?lang=de](http://www.kaiserslautern.de/leben_in_kl/umwelt/klima_und_luft/klimaneutrale_wm/index.html?lang=de), Tab. 16, S. 79).

<sup>21</sup> vgl. Bild der Wissenschaft Ausgabe Heft 6/2006

<sup>22</sup> vgl. hierzu: Jessel, B., Kuler, B. (2006): Naturschutzfachliche Beurteilung von Freilandphotovoltaikanlagen; in: Naturschutz und Landschaftsplanung, Heft 7/2006, S. 225ff.)

<sup>23</sup> vgl. hierzu die Ausführungen in [www.kaiserslautern.de/leben\\_in\\_kl/umwelt/klima\\_und\\_luft/klimaneutrale\\_wm/index.html?lang=de](http://www.kaiserslautern.de/leben_in_kl/umwelt/klima_und_luft/klimaneutrale_wm/index.html?lang=de), Kapitel 4, S. 60ff [www.kaiserslautern.de/leben\\_in\\_kl/umwelt/klima\\_und\\_luft/klimaneutrale\\_wm/index.html?lang=de](http://www.kaiserslautern.de/leben_in_kl/umwelt/klima_und_luft/klimaneutrale_wm/index.html?lang=de) und: <http://www.suedwestpfalz.de/aktuell/agenda21-0105-01presse-info.htm>

Bei Realisierung der bestehenden Planungen für weitere Photovoltaikanlagen in der Region Westpfalz würde - unter den v. g. Annahmen der Anteil der Strommenge am Verbrauch privater Haushalte 2,7% betragen, was etwa einer Steigerung von über 400% gegenüber dem Bestand entspräche.

Trotz dieser in der Gesamtbetrachtung relativ geringen Strommengenanteile kann dies, auf einzelne Gebietseinheiten bezogen, durchaus andere Größenordnungen erreichen, wie dies am Beispiel von Kaiserslautern zu sehen ist. Angestrebt wird hier mit der Installation von 14.626 kW<sub>Peak</sub> eine Stromproduktion von ca. 11.7 MWh. Bezogen auf den Stromverbrauch aller privaten Haushalte der Stadt würde dies bereits einen Anteil von 7,1% bedeuten (Hier werden vereinfacht Wohneinheiten - 53.275 nach Angaben des Stat. Landesamtes - mit privaten Haushalten gleichgesetzt. Je Wohneinheit/ Haushalt wird ein durchschnittlicher Jahresstromverbrauch von 3100 kWh angenommen).

Die wirtschaftlichen Dimensionen dieses Vorhabens können für die Stadt Kaiserslautern wie folgt zusammengefasst werden: Einer Bruttoinvestition von 80 Mio. € stehen bei einer Einspeisvergütung von 0,5453 €/kWh 127 Mio. € Ertrag entgegen. Hierbei werden sog. Betriebskosten nicht berücksichtigt (Stand 1/2006).

Beispielhaft wurden hier für die Region Westpfalz, die von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) bereitgestellten Kreditsummen zusammengestellt:

Zusagen KfW im "Programm Solarstrom erzeugen" in 2005

Gebietskörperschaft	Anzahl der Förderkredite	Förderbetrag in €	Investitionssumme in €
LK Donnerbergkreis	28	854.224,00	922.630,67
LK Kaiserslautern	60	1.646.830,00	1.796.963,72
KS Kaiserlautern	16	437.240,00	491.140,00
LK Kusel	33	995.752,00	1.029.280,00
KS Pirmasens	<10	41.250,00	62.850,00
LK Südwestpfalz	20	709.300,00	962.018,00
KS Zweibrücken	<10	46.300,00	53.373,83
<b>Insgesamt</b>	<b>161</b>	<b>4.730.896,00</b>	<b>5.318.256,22</b>

(Quelle: KfW, eigene Darstellung)

Anhand der hier auszugsweise wiedergegebenen Zahlen ist auch die hiermit verbundene Wirtschaftsleistung für die Region erkennbar. Die Realisierung bereits angedachter Vorhaben würde die Investitionen zusätzlich um ein Mehrfaches erhöhen.

### 3.2.2 Biomasse

Die Nutzung von Biomasse, besonders die Nutzung von Holz zu Heizzwecken, ist traditionell in der Westpfalz weit verbreitet und hat nach erheblichen Nutzungsrückgängen in vergangenen Jahrzehnten eine Wiederbelebung auf breiter Basis erfahren, deren Größenordnung allerdings derzeit nicht quantifiziert werden kann. Eine Anfrage nach entsprechenden Informationen aus den Kehrbezirken der Schornsteinfeger war hier nicht erfolgreich, da laut Verband hierzu derzeit keine belastbaren Aussagen vorliegen. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass inzwischen wieder erhebliche Anteile der Wärmeleistungen in privaten Haushalten durch Holzfeuerungen erbracht werden.

"Zur Nutzung von Biomassen steht eine ganze Reihe an Technologien zur Verfügung. Einige sind bereits weit verbreitet, andere befinden sich bereits in der Pilotphase oder müssen noch technisch weiterentwickelt werden. Im Bereich der Energieerzeugung können Anlagen zur reinen Wärme- oder Stromerzeugung von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen unterschieden werden. Aus Effizienzgründen sollte die kombinierte Erzeugung und Nutzung von Strom und Wärme stets vorrangig behandelt werden.

Diese ist jedoch nicht in allen Anwendungsbereichen technisch und wirtschaftlich möglich. Je nach Brennstoffeigenschaft der Biomasse bedarf es einer entsprechenden Technologie zur energetischen Nutzung." <sup>24</sup>

Die auf Grund neuerer Entwicklungen (EEG, technische Fortschritte, etc.) und unter dem zunehmenden Kostendruck in den letzten Jahren zur Anwendung gelangten Techniken zur energetischen Umwandlung von Biomasse werden nachfolgend überblickartig dargestellt:<sup>25</sup>

- Verbrennung von Feststoffbiomasse: Scheitholz, Holzhackschnitzel, etc. in unterschiedlichen Öfen: Schachttöfen, Unterschuböfen, Vorofenfeuerung, Rostfeuerung, u.v.a. ,
- Physikalisch-chemische Umwandlung von Spänen, Sägemehl, Stroh, Holzresten, Heu, etc. zu Pellets, Briquettes, Presslingen, etc.,
- Ölmühlen: Pressung ölhaltiger Biomasse wie Raps, Sonnenblumen, Öllein, Senf, etc., zur Gewinnung von Ölen und Schmierstoffen, z.B. Rapsöl als Dieselerersatz,
- Thermochemische Umwandlungen von Feststoffen mittels Verkohlungs-, Vergasungs-, Verflüssigungs- und Pyrolyse zur Gewinnung gasförmiger oder flüssiger Brennstoffe,
- Biochemische Umwandlungen durch anaerobe (Vergärung) und aerobe (Kompostierung) Verfahren zur Biogasgewinnung,
- Kombinierte Verfahren: beispielsweise Kraft-Wärme-Kopplung
- Betrieb von Motoren mit gasförmigen und flüssigen Brennstoffen aus Biomasse,
- Biogasanlagen.

### Status Quo

"Eine energetisch optimierte Nutzung von verfügbaren Biomassen findet erst in wenigen Fällen statt. Die aktuelle Verwertungssituation ist vor allem in Kommunen und der Landwirtschaft nicht energetisch und stoffstrommäßig optimiert. Grünschnitt wird zur Zeit hauptsächlich kompostiert oder in der Landwirtschaft gemulcht. Auch Bioabfall wird häufig kompostiert und nur in wenigen Fällen vergoren (z.T. noch technische Anlaufprobleme). Gülle aus der Landwirtschaft wird hauptsächlich roh ausgebracht, was nicht unerhebliche Geruchsbelästigungen und Methanemissionen und im Vergleich zu vergorener Gülle eine geringe Pflanzenverfügbarkeit zur Folge hat. Die landwirtschaftliche Produktion ist derzeit nicht auf den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen eingestellt und beschränkt sich hauptsächlich auf Raps. Die Anbaumethoden sind vor allem in Richtung der Erzeugung von Futter- oder Nahrungsmitteln optimiert. Für die energetische Nutzung müssen Anforderungen an die Frucht der Pflanze nicht in dem Maße wie bei Nahrungsmittel-Produkten erfüllt werden, so dass in diesem Bereich noch große Optimierungspotenziale bestehen. Holz aus der Forstwirtschaft und Altholz wird v. a. stofflich in der Holzbe- und verarbeitenden Industrie genutzt. Die Erlöse des Holzverkaufes aus diesem Bereich liegen jedoch z.T. unter den möglichen Erlösen der energetischen Nutzung. Vor allem die Sägewerksresthölzer und die Gebrauchthölzer werden bei derzeitigen Erlösen von 3,00 bis 9,00 €/Schüttraummeter langfristig für die energetische Nutzung interessant. Die für die Holznutzung interessanten Sortimente aus dem Forst sind das sogenannte Nutzholz und die Industrieschichtholzsortimente. Zur Zeit werden in Rheinland-Pfalz jedes Jahr 349.000 Festmeter Waldholz als Brennholz (in Kamin- und Kachelöfen mit niedrigen Wirkungsgraden) genutzt." <sup>26</sup>

<sup>24</sup> [www.biomasse-rlp.de](http://www.biomasse-rlp.de)

<sup>25</sup> [www.biomasse-rlp.de](http://www.biomasse-rlp.de) , Kapitel 7

<sup>26</sup> [www.biomasse-rlp.de](http://www.biomasse-rlp.de)

Insgesamt sind in der Region ca. 2.535kW elektrische und 22.000kW thermische Anlagenleistungen zur Nutzung von Biomasse installiert. Hinsichtlich der erbrachten Jahresleistungen können derzeit im Bereich der Stromerzeugung keine quantitativen Aussagen gemacht werden, im Bereich der Erzeugung von Wärmeenergie hingegen kann festgestellt werden:

Die erbrachte thermische Leistung bestehender Anlagen beträgt 31.5 MWh, die bereits im Bau befindlichen und geplanten Anlagen lassen eine thermische Leistung von weiteren 7.9 MWh erwarten. Insgesamt stellt dies zwar eine erhebliche Leistung dar, bleibt aber deutlich unter den gegebenen Möglichkeiten, was sich wie folgt erklären lässt:

### Potenzial <sup>27</sup>

Mit 46% Waldflächen und 42% landwirtschaftlich genutzten Flächen stehen der Region Westpfalz erhebliche Potenziale an Biomasse für die Energieerzeugung Formen zur Verfügung.

Im Rahmen der v. g. Biomassestudie für Rheinland-Pfalz wurden folgende Potenziale ermittelt:

- Waldholzpotenziale,
- Biogas aus Reststoffen der Tierhaltung,
- Biomassepotenziale aus Anbauflächen der Landwirtschaft,
- Biomassepotenziale aus Landschaftspflege,
- Biomassepotenziale aus Sägewerken und aus Gebrauchthölzern,
- Biomassepotenziale aus vergärbaren Stoffen Landwirtschaft,
- organische Abfälle (Handel, Gastronomie, etc.),
- Biokraftstoffe aus ölhaltigen Pflanzen und Altfetten

und nach ihrer Verwertbarkeit nach Festbrennstoffen, gasförmigen Brennstoffen sowie flüssigen Brennstoffen zusammengefasst.<sup>28</sup>

Insgesamt beträgt das theoretische Biomassepotenzial in Rheinland-Pfalz zwischen 35,1 und 36,9 GWh/a. Aussagekräftiger ist das technische Potenzial, welches langfristig unter optimalen Rahmenbedingungen umgesetzt werden könnten. Hier zeigt sich, dass in Rheinland-Pfalz eine Energiemenge zwischen 26,2 und 27,4 GWh/a regenerativ erzeugt werden könnte.

Die tatsächlich kurzfristig verfügbaren Potenziale in Rheinland-Pfalz belaufen sich momentan auf ca. 6 bis 7, 5 GWh/a; dies entspricht einer äquivalenten Heizölmenge von umgerechnet 595,3 Mio. bzw. 758,4 Mio. Litern, die durch regenerative Energieträger substituiert werden könnten. Unter der Annahme, dass alle landwirtschaftlichen Betriebe mit mehr als 100 Rindern oder 400 Schweinen (unter Nutzung von Kofermenten<sup>29</sup>) eine Biogasanlage errichten könnten, ergäbe sich ein Potenzial von ca. 1.800 Biogasanlagen in Rheinland-Pfalz<sup>30</sup>. Derzeit sind in Rheinland-Pfalz ca. 25 Anlagen mit einer Gesamt-

---

<sup>27</sup> Die hier angegebenen Potenziale sind jeweils unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten auf der entsprechenden Umsetzungsebene zu verifizieren. Grundsätzlich kann zwischen drei Potenzialstufen unterschieden werden: theoretisches Potenzial als vorhandene evt. anbaubare Biomasse allgemein, dem technischen Potenzial: d.h. unter Anwendung vorhandener Technik nutzbare Biomasse und der unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten anwendbaren Technik und der real verfügbaren Biomasse. Vgl. hierzu: Holm-Müller, K. u. Breuer, Th.: Potenzialkonzepte für Energiepflanzen. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 1/2.2006

<sup>28</sup> Die hierzu in der Biomassestudie genannten Potenziale können unter [www.biomasse-rlp.de](http://www.biomasse-rlp.de) ,Tabelle 3-23 Gesamtübersicht über die Biomassepotenziale Rheinland-Pfalz nach Stoffgruppen und Tabelle 3-24: Gesamtpotenziale Rheinland-Pfalz nach Anfallort eingesehen werden.

<sup>29</sup> Organische Stoffe wie nachwachsende Rohstoffe (Stroh, Gras, Mais,...) oder Abfälle aus dem Lebensmittelbereich, die gemeinsam z.B. mit Gülle oder Stallmist vergoren werden.

leistung von ca. 11 MW<sub>el</sub> und 16 MW<sub>th</sub> umgesetzt (ca. 20 weitere sind geplant). Hierzu ist anzumerken, dass aufgrund der hohen Investitionskosten, den logistischen Anforderungen, dem sinnvollen Einsatz der produzierten Energie, insbesondere der Wärme, die zusätzliche Anlagenzahl unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten nicht erreichbar sein wird.

Unter der Annahme einer maximalen Realisierung des technisch-ökologisch sinnvollen Potenzials könnten durch die Nutzung der Biomasse fossile Energieträger in der Region Westpfalz in einem Leistungsumfang von 4,8 GWh substituiert werden. Bezogen auf den Leistungsgehalt von Rohöleinheiten (1kg Rohöleinheit = 11,63 kWh) bedeutet dies eine theoretische Einsparung von 427.699 t RÖE bzw. 438 Mio. Liter Heizöl.

Hinsichtlich des Biomassepotenzials wurden für die Kreise der Region Westpfalz in der v. g. Biomassepotenzial-Studie des Landes folgende Werte ermittelt:

Kreis	theoretischer Wert	techn./ökolog. sinnvoller Wert	kurzfristig verfügbar
Südwestpfalz	1,5 TWh	1,2 TWh	161 GWh
Kaiserslautern	1,2 TWh	1,0 TWh	364 GWh
Kusel	1,1 TWh	0,8 TWh	217 GWh
Donnersbergkreis	2,5 TWh	1,9 TWh	383 GWh

Eigene Darstellung zusammengestellt aus: [www.biomasse-rlp.de](http://www.biomasse-rlp.de)

Aufgrund der zwangsläufigen Pauschalierungen bei den o.g. Potenzialermittlungen können diese Daten nur als Richtwerte verstanden werden. Die Umsetzung eines Stoffstrommanagements auf Ebene eines Kreises erfordert hierzu deutlich weitergehende Analysen bei den Potenzialermittlungen selbst. Beispielhaft für die Region Westpfalz wurde dies in der Verbandsgemeinde Weilerbach und für den Kreis Kaiserslautern im Rahmen von Pilotprojekten durchgeführt<sup>31</sup>.

Da Biogasanlagen bzw. Biogaskraftwerke im Vergleich zu den Feststoffverbrennungsanlagen (Holzscheite, Holzhackschnitzel, Holzpellets) weitaus komplexere Anlagen darstellen, werden im folgenden hierzu einige ergänzende Erläuterungen gemacht.<sup>32</sup>

So stellen Biogasanlagen einerseits "Kraftwerke" für die Wärme und Stromerzeugung dar, andererseits müssen diese aber unter Genehmigungsvorbehalt nach Baugesetzbuch § 35 Abs. 1 Nr. 6 einem landwirtschaftlichen Betrieb zugeordnet sein. Hieraus ergeben sich eine Reihe von besonderen Problemen hinsichtlich der Standortfindung für solche Anlagen.<sup>33</sup>

Wesentlich ist hierbei nicht nur die Versorgung der Biogasanlage mit den entsprechenden Grundstoffen (so werden Einzugsradien von max. 20km als noch sinnvoll angesehen), sondern auch der mögliche Absatz der produzierten Energie. Während dies für den Strom weitgehend unproblematisch sein dürfte, sieht dies bei der Wärmeenergie deutlich anders aus. Da etwa bis zu einem Drittel der erzeugten Wärme von der Biogasanlage als Prozesswärme benötigt wird, verbleibt ein erheblicher Wärmeüberschuss, der einer sinnvollen Nutzung zugeführt werden sollte. Neben einer Einspeisung in ein lokales Wärmenetz für Wohnbebauung könnten auch Nutzungen für gewerbliche Zwecke in Frage kommen.

<sup>31</sup> Vgl. hierzu Kapitel 4 der Biomassestudie unter [www.biomasse-rlp.de](http://www.biomasse-rlp.de)

<sup>32</sup> vgl. auch <http://www.biogas.de/> sowie Heft 1/2 der Informationen zur Raumentwicklung von 2006. Dort werden unter dem Titel: Bioenergie: Zukunft für ländliche Räume, neben Bewertungen von Potenzialen, finanzielle Rahmenbedingungen, sowie Baurecht, auch bestehende Beispiele entsprechender Anlagen ausführlich dargestellt

<sup>33</sup> vgl. hierzu in der Beilage 6/2005 zu Heft 4/2005 vom Städte- und Gemeindebund Rheinland-Pfalz: "Bauplanungsrechtliche Zulässigkeit von Biogasanlagen nach dem EAG Bau" sowie die Broschüre der Versicherungskammer Bayern (Abteilung Risk-Management) „Landwirtschaftliche Biogasanlagen.“

In aller Regel dürften jedoch hierzu die planungsrechtlichen Voraussetzungen nicht gegeben und auch unter bestehenden Bedingungen in sinnvoller Weise nicht zu schaffen sein. Insofern stellt die Standortauswahl für Biogasanlagen erhebliche Herausforderungen an alle Beteiligten. Zu beachten ist ferner, dass die vermehrte Nutzung von Biomasse für energetische Zwecke bzw. die hieraus resultierende Landbewirtschaftung vielfältige Auswirkungen auf die Entwicklung der Kulturlandschaft sowie auf die der Arten und Biotop hat.

Die für eine Biomassenutzung im o.g. Sinne erforderliche Biomasseproduktion bedingt nämlich eine intensive Bewirtschaftungsform, um die hierzu erforderlichen Mengen und Rohstoffqualitäten zu produzieren. Hierzu werden ggf. bisher vorhandene Stilllegungsflächen, Brachen, Grenzertragsstandorte reaktiviert bzw. anderweitige landwirtschaftlichen Flächen intensiviert. Bisherige Nutzungen von Stilllegungsflächen für nachwachsende Rohstoffe treten zunehmend in Konkurrenz zu der Biomasseproduktion für energetische Zwecke. Es werden auch zunehmend ertragsstärkere Sorten angebaut, um bspw. zwei bis drei Ernten im Jahresablauf zu erwirtschaften.

Standards der guten fachlichen Praxis im Sinne des BNatSchG und einer ökologisch orientierten Landbewirtschaftung könnten hierunter leiden, insbesondere dann, wenn es verstärkt zum Anbau sogenannter Energiepflanzen kommt. Neben einer ggf. hierdurch bedingten Flächenreduzierung für den Naturschutz sind es insbesondere auch die hiervon ausgehenden Beeinträchtigungen von Lebensräumen einzelner Arten, Biotopvernetzungen etc.. Eine erhöhte Biomasseproduktion erfordert ggf. auch erhöhte Aufwendungen von Düngemitteln, und steigenden Wasserverbrauch. Eine Steigerung der Anteile an Monostrukturen würde sich ebenfalls negativ auf den Arten- und Biotopschutz auswirken. Die Verwendung von Biomasse aus Landschaftspflegemaßnahmen ist derzeit Praxis, unterliegt aber zunehmend der Verdrängung durch aktive Biomasseproduktion der Forst- und Landwirtschaft, da nur hier unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten die erforderlichen Qualitäten und Mengen produziert werden können.

Neben v. g. Aspekten von tendenziell eher negativer Ausprägung ergeben sich hierbei durchaus auch positive Aspekte, wie sie auch bei der vorhandenen konventionellen Landwirtschaft durchaus gegeben sein können. Dies kann bspw. durch Fruchtfolgewechsel, der auch bei Biomasseanbau für energetische Zwecke zwingend ist, erreicht werden, ebenso durch mehrjährige Krautschichten und dadurch längere Bodenruhe und geringere Pestizidanwendungen.

Veränderte Anbauformen und Ernteverfahren im Zuge der Biomasseerzeugung werden Veränderungen in der landwirtschaftlich geprägten Landschaft nach sich ziehen. Neben größeren Ackerschlägen sind hierfür insbesondere auch Dauernutzungen wie z.B. Anbau bestimmter Grünschnittpflanzen mit bis zu drei Ernten im Jahr sowie Kurzumtriebsplantagen zu nennen. Insgesamt könnte es zu vermehrtem Anbau hoch- bzw. höherwüchsiger Pflanzen führen als dies bisher im Lebensmittelbereich üblich ist.

Hinsichtlich des Landschaftsbildes kann es aufgrund der andersartigen physischen Präsenz dieser Pflanzen zu einer veränderten Wahrnehmung der Landschaft (im Vergleich zur "gewohnten Kulturlandschaft") kommen. Faktisch haben sich jedoch mit allen gesellschaftlichen und technischen Änderungen im Laufe der letzten Jahrzehnte in der Landwirtschaft insgesamt stetig solche Veränderungen innerhalb der Landschaft von der bäuerlichen Kleinflächenbewirtschaftung in den Nachkriegsjahren bis hin zur zu einer teilweise bereits industriellen Bewirtschaftung vollzogen. Als Beispiel sollen hier insbesondere die ständig zunehmende Größe der Ackerschläge, das Verschwinden von Feldrainen, Einzelbäumen und Hecken, die Verbrachungen vieler Grenzertragsflächen sowie die Verbuschungen zahlreicher Täler, bspw. im Pfälzerwald, angeführt werden.

Insgesamt bleibt dieser Sachverhalt somit vermutlich auch im Rahmen der Ausprägungen bekannter Prozesse der Landbewirtschaftung eingebettet in den Kontext der gesellschaftlichen Entwicklungen.<sup>34</sup>

Der Vorteil der Nutzung der Biomasse im Vergleich zur Nutzung der Sonnen- oder Windenergie liegt in einer konstanteren Betriebsleistung. Zur verlässlicheren Energielieferung einerseits kommt die Einsparung entsprechend aufwendiger Regelungserfordernisse andererseits, die zum Ausgleich von Leistungsschwankungen und Ausfällen bei Wind- und Solaranlagen erforderlich sind, um dem Endverbraucher entsprechende Versorgungsqualität bereitstellen zu können. Mit der Produktion von Biogas wird weiterhin ein speicherfähiges so wie ein nach Menge und Transportmedium flexibles Energierohstoff hergestellt, was bei Solar- und insbesondere Windenergie nicht gegeben ist. Nachteilig wirken sich hierbei jedoch die ggf. hohen Infrastrukturkosten für Lagerhaltung, Transport über Verkehrsträger oder Gasleitungen bzw. deren Anschluss an bestehende Netze aus.

"Biogas und Erdgas haben denselben Hauptbestandteil, nämlich Methan. Diese Voraussetzung macht es möglich, Biogas mit einer entsprechenden Aufbereitung auf Erdgasqualität zu veredeln und in die vorhandenen Erdgasnetze einzuspeisen. Erdgas mit Bioanteil ist eine besonders rationelle Möglichkeit regenerativer Energien zu nutzen. Gegenüber verschiedenen anderen erneuerbaren Energien lässt es sich gut speichern, je nach Bedarf einsetzen und umweltschonend über das bestehende Gasnetz transportieren. Allerdings ist die Aufbereitung der aus Gülle, Bioabfällen oder „Energiepflanzen“ gewonnenen Biogas sehr aufwändig und die Gasmengen müssen ausreichend groß sein, um die spezifischen Kosten der Aufbereitung zu senken. Erdgas mit Bioanteilen sollen überwiegend in Erdgasfahrzeugen und in Anlagen der Kraft-Wärmekopplung (KWK) eingesetzt werden. Für das Jahr 2030 liegt das geschätzte Potenzial zur Erzeugung von regenerativem Erdgas in Deutschland bei rund 100 Milliarden kWh pro Jahr, was etwa 10 % des heutigen Erdgasabsatzes ausmacht."<sup>35</sup>

### 3.2.3 Windenergie

Für die Leistung der Windenergieanlagen sind im wesentlichen drei Parameter entscheidend:

- Windgeschwindigkeit (m/s); je höher die Windgeschwindigkeit ist, desto höher ist der Andruck auf eine entgegenstehende Fläche (die technische Leistungsobergrenze der Anlagen führt bei max. 25m/s zur automatischen Abschaltung),
- Größe der Rotoren; von entscheidender Bedeutung ist die überstrichene Kreisfläche; sie wird bestimmt durch die Länge der Rotoren (Radius), die sich wiederum durch technisch-wirtschaftlich sinnvolle Größenordnungen bestimmt,
- Leistungskraft der Turbinen; sie bestimmt die aus der Drehbewegung erzeugten Strommenge nach dem Dynamprinzip.

Weitere technische Details wie die optimale Stellung der Rotorblätter zur jeweiligen Windrichtung, die Regelung der Drehgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit sowie die erforderliche Anlaufwindgeschwindigkeit tragen ebenfalls erheblich zur Effizienz einer Windenergieanlage bei. Die Windhöffigkeit an einem Standort wird wesentlich von der jeweiligen topographischen Lage bestimmt. So nimmt allgemein zunächst die Windgeschwindigkeit mit der Höhe zu, was dazu führt, dass prinzipiell höhere Standorte auch höhere Erträge ermöglichen. Von wesentlicher Bedeutung ist hierbei aber auch die Oberflächenrauigkeit - zumindest bis zu einer gewissen Höhe über dem Gelände, da in Abhängigkeit von Geländehindernissen wie Gebäude, Bäume, Felskuppen etc. Reibungsverluste bei der Windströmung entstehen.

---

<sup>34</sup> Mit zu erwartenden Auswirkungen einer verstärkten Inanspruchnahme der Landschaft durch den Anbau von Biomasse für die Energieerzeugung befasst sich "Natur und Landschaft", in einem Schwerpunktheft (9/10 2005): Bioenergie aus unserer Landschaft.

<sup>35</sup> Vgl. 17. EOR-Newsletter v. 28.08.2006

Andererseits führen Kuppenlagen mit entsprechend gleichförmig ansteigendem Gelände in Windrichtung zu einer Beschleunigung des Windes, was den Standort einer Windenergieanlage begünstigt.

Seit Einführung des Stromeinspeisungsgesetzes 1991 stieg die Anzahl der Anlagen stetig an. Ebenso nahm die Anlagenleistung aufgrund technischer Entwicklungen ständig zu. Mit der Verabschiedung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes sowie der bauplanungsrechtlichen Privilegierung von Windkraftanlagen wurden die gesetzgeberischen Voraussetzungen zur Förderung regenerativer Energien - hier insbesondere Windkraft - novelliert.

Zur raumordnerischen Umsetzung, aber auch zur planerischen Steuerung der Realisierung raumbedeutsamer windenergieaffiner Vorhaben und Maßnahmen werden im Regionalen Raumordnungsplan Westpfalz Vorrang-, Ausschluss- und ausschussfreie Gebiete ausgewiesen.

Durch die Festlegung von **Vorranggebieten** sind Gebiete vorgesehen, in denen vorrangig Windenergienutzung ermöglicht werden soll und andere raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen ausgeschlossen werden, soweit diese mit der vorrangigen Funktion der Windenergienutzung nicht vereinbar sind. Die Eignung dieser Vorranggebiete richtet sich nicht nur nach der Windhöufigkeit und der Angemessenheit der Netzeinspeisungskosten, sondern im Rahmen der Abwägung auch danach, ob die Windenergienutzung vor anderen am fraglichen Standort in Konflikt tretenden Nutzungsmöglichkeiten oder Flächenrestriktionen Vorrang beanspruchen kann. Konflikte sind beispielsweise mit besonderen Schutzgebieten, Rohstoffabbauvorhaben, aber auch mit anderen raumbedeutsamen Belangen denkbar.

**Ausschlussgebiete**, wonach bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen ausgeschlossen sind, wurden für die Windenergienutzung festgelegt, soweit dies aufgrund der Abwägung der für den Ausschluss sprechenden öffentlichen Belange mit den widerstreitenden privaten Nutzungsinteressen der Eigentümer und Investoren gerechtfertigt ist. Eine Rechtfertigung für die Festlegung als Ausschlussgebiet kann sich aus raumordnerischen Gesichtspunkten ergeben, etwa weil bestimmte Flächen für die Siedlungsentwicklung, für raumbedeutsame Infrastrukturmaßnahmen oder den Rohstoffabbau gesichert werden sollen oder weil sie nach anderen gesetzlichen Vorgaben als Schutzgebietsflächen (Kulturdenkmäler und Denkmalschutzbereiche, militärische Schutzgebiete, Vogelschutzgebiete oder FFH-Gebiete) andere Raumfunktionen erfüllen sollen. Entsprechend des größeren Maßstabs der Raumordnungsplanung müssen bei der Festlegung keine parzellenscharfen Abgrenzungen erfolgen und können auch Typisierungen vorgenommen werden.

Die Ausweisung von Vorrang- und Ausschlussgebieten im Regionalen raumordnungsplan Westpfalz erfolgte als Ziel der Raumordnung. Hingegen ist die Festlegung von ausschussfreien Gebieten eine klarstellende Regelung ohne Rechtscharakter.

Mit Vorlage des Regionalen Raumordnungsplanes (ROP) Westpfalz wurde für die Windenergienutzung eine planungsrechtliche Grundlage geschaffen, die es erlaubt, mit Hilfe der Windenergie einen substanzialen Beitrag zur Nutzung erneuerbarer Energien zu leisten.

### Status Quo

Mit einer installierten Nennleistung von 103.176 kW und einer Stromerzeugung von etwa 190 GWh/a. liefert die Windenergie derzeit über 80% der gesamten erneuerbaren Energien in der Westpfalz.

In der Region wird ein durchschnittlicher Energieertrag von ca. 1850 kWh je kW Nennleistung und Jahr erreicht.

## Potenzial

Aufgrund der raumordnerischen Festlegungen für Windenergieanlagenstandorte besteht für die Region ein Gesamtpotenzial für Windenergieanlagen mit einer Nennleistung von etwa 170 MW; hiervon wurden 103 MW Nennleistung bereits realisiert. Eine flächenhafte Ausweitung des Potenzials für Windenergieanlagen ist derzeit nicht mehr vorgesehen, was u.a. in Anbetracht der Leistungsbilanz bei erneuerbaren Energien in der Region mit über 80% Anteilen der Windenergie verständlich erscheint. Neuere technische Entwicklungen, die ein „Repowering“ bestehender Anlagen als sinnvoll erscheinen lassen, könnten jedoch hier noch erhebliche Leistungszuwächse bewirken. Etwa ein Viertel aller Windenergieanlagen in der Region weist eine Installationsleistung von einem Megawatt oder weniger auf. Bei einem heutigen Anlagenstandard von 2 MW, könnten zusätzliche Leistungszuwächse bis zu 60 MW über Repowering erreicht werden.

## 4. Schlussfolgerungen

Wie dargelegt, sind in der Region eine Reihe guter Voraussetzungen zur Nutzung erneuerbarer Energien gegeben. So verfügt die Westpfalz mit über 80% land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen über ein enormes Potenzial an Biomasse. Weiterhin sind nicht nur umfangreiche Potenziale zur Nutzung der Windenergie im Regionalen Raumordnungsplan ausgewiesen, sondern diese auch bereits zu etwa zwei Dritteln realisiert. Das drittgrößte Potenzial der Region dürfte mit entsprechenden Einschränkungen im Bereich der Solarenergienutzung liegen. Die Wasserkraft und die Geothermie sind hierbei insgesamt von eher untergeordneter Bedeutung.

Unter Nutzung der vorgenannten Potenziale sollte grundsätzlich immer die Möglichkeit einer Kraft-Wärme-Kopplung angestrebt werden, um so die Effizienz der jeweiligen Anlage zu optimieren. Unter Kraft-Wärme-Kopplung versteht man die kombinierte Nutzung einer Anlage zur Gewinnung von Strom und Wärme. Unter Anwendung moderner Techniken und dem Einsatz von Wärmetauschern können hier Effizienzgrade von ca. 90% erreicht werden, während konventionelle Anlagen häufig etwa nur die Hälfte dessen erreichen.

Neben Blockheizkraftwerken unterschiedlicher Größe, wie sie häufig in größeren Orten bzw. den Städten von deren Versorgungsbetrieben z.B. in Verbindung mit Hallenbädern oder größeren Gebäuden/Gebäudekomplexen zur Anwendung kommen, bieten sich hierbei auch Kombinationen von Solaranlagen in Verbindung mit Kleinkraftwerken, die bspw. auf Basis von Holzhackschnitzel oder Pellets betrieben werden, an. Insbesondere die Kombination von Solaranlagen (Photovoltaik und/oder Solarkollektoren) mit entsprechenden Holzhackschnitzel- oder Pellets-Anlagen bieten gute Möglichkeiten kleinere oder größere Siedlungen mit Strom und Wärme zentral zu versorgen. Hierzu sollten die Möglichkeiten des Baurechts stärker als bisher genutzt werden, um örtliche Wärmenetze auszubauen. Besondere Chancen für autarke oder teilautarke Lösungen liegen hierbei auch in der Brennstoffzellentechnik, die jedoch vor 2010 keine entsprechende Marktreife erwarten lässt.

Während Wind- und Solarenergienutzungen witterungsbedingt z.T. erhebliche Leistungsschwankungen aufweisen, kann bei mit Bioenergie betriebenen Anlagen prinzipiell von einer stetigen Leistung ausgegangen werden. Um Leistungsschwankungen von Solaranlagen zu relativieren, kann bspw. mit einem großen Wassertank gearbeitet werden, dessen Wasser überwiegend im Sommerhalbjahr mittels Solarkollektoren aufgeheizt wird, um dann im Winterhalbjahr, die so gespeicherte Energie mit Wärmetauschern durch Rückgewinnung nutzbar zu machen. Ein Beispiel für eine solche Anlage stellt das Biosphärenhaus Fischbach dar, dessen Wärmebedarf im Winterhalbjahr aus der Rückgewinnung des im Sommer mittels Solarkollektoren aufgewärmten Wassers aus einem unterirdischen Tank geschieht.

Beispiele für die Nutzung dieser Technik liegen bereits unter Darlegung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen vor. Insbesondere in der Kombination der Nutzung verschiedener erneuerbarer Energien liegt ein sinnvolles Potenzial für die Strom- und Wärmeversorgung von Neubaugebieten. Entsprechende rechtliche Möglichkeiten sind mit dem vorliegenden BauGB gegeben.

Somit bestehen vielfältige Möglichkeiten für mehrere Hauseinheiten, ob als Einzelhäuser, Reihenhäuser und /oder Wohnkomplexe bei der eigenen Energieversorgung (Strom und Wärme) unabhängiger zu werden, diese zu optimieren und mittel- bis langfristig erhebliche Kosten einzusparen.

Ein nicht zu unterschätzendes Potenzial stellt die energetische Sanierung des Gebäudebestands dar. Gebäude, die vor 1978 errichtet wurden, weisen häufig noch einen Jahreswärmebedarf von über 200kWh/m<sup>2</sup> auf, was in Anbetracht heutiger konventioneller Standards, ganz sicher aber mit Blick auf die Existenz von Null-Energie-Häusern ein erhebliches Potenzial an Energieeinsparungen darstellt. Hierzu sollten weitere Anstrengungen unternommen werden, nicht zuletzt auch wegen der hiermit verbundenen wirtschaftlichen Bedeutung für die regionale Wirtschaft. Nach Angaben der KfW wurden in der Region im Zeitraum 1996 - 2005 im Rahmen des CO<sub>2</sub> Gebäudesanierungsprogramms 1.863 Anträge zur CO<sub>2</sub> Gebäudesanierung mit einer Summe von 50 Mio. € gefördert. Der Förderung liegt eine Gesamtinvestitionssumme von rund 131 Mio. € zugrunde.

Als in der Anwendung weit verbreitet sind hier auch die vielfältigen Öfen, Kachelöfen Kaminöfen etc. zu nennen, die im Regelfall häufig weitaus geringere Wirkungsgrade aufweisen und mitunter erheblich zur Feinstaubbelastung beitragen. Aufgrund der vorliegenden Techniken und der Größenordnung dieser Energieumwandlung sind sinnvolle Zusatztechniken zur Effizienzsteigerung und Emissionsreduzierung meist nicht wirtschaftlich darzustellen. Im Rahmen der energetische Wohngebäudesanierung sollte daher hier verstärkt auf die Umstellung zu umweltfreundlicheren und leistungsfähigeren Systeme hingewirkt werden.

Insgesamt werden in der Region Westpfalz auf Basis der vorliegenden Datenerfassung ca. 235 Mio. kWh Strom und vermutlich deutlich über 750 Mio. kWh an thermischer Energie (Wärme) mit Hilfe von erneuerbaren Energien erzeugt. Bezüglich der Angaben zur Wärmeenergie muss jedoch festgestellt werden, dass hier nur ein unbestimmter Prozentanteil erfasst wurde, da insbesondere die Anteile von privaten Brennholznutzungen nicht eingeflossen sind und andere Angaben aus den Bereichen Solarthermie, Photovoltaik, etc. unvollständig sind. Dennoch kann aufgrund der vorliegenden Daten bereits festgehalten werden, dass gemessen am Gesamtstromverbrauch privater Haushalte (Pauschalmittlung 254.000 HH \* 3100kWh= 787.400.000 kWh), ein Anteil von ca. 30% rechnerisch aus erneuerbaren Energien resultiert. Bezogen auf den Wärmebedarf können derzeit noch keine belastbaren Einschätzungen vorgelegt werden, da es hierzu umfassenderer Ermittlungen bedarf. Unbeachtet blieben hier insgesamt auch die Leistungen, die sich mit Rapsöl, Biodiesel etc. befassen, da hierzu derzeit keine belastbaren Informationen vorliegen verbleibt deren Erfassung und Auswertung eine weitere Aufgabe.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bereits erhebliche Anstrengungen in der Region Westpfalz hinsichtlich der Anwendung erneuerbarer Energien unternommen wurden. Viele weitere Vorhaben zur Nutzung erneuerbarer Energien sind beabsichtigt, dennoch verbleiben, wie oben ausgeführt, noch enorme Potenziale, die auf ihre Nutzung warten.

In Anbetracht der Leistungsfähigkeit von Solaranlagen und der bestehenden Potenziale zur Nutzung der **Solarenergie** in den Siedlungsgebieten der Region Westpfalz sollte ein weiterer Ausbau unbedingt angestrebt werden.

Hinsichtlich der Erfassung von Photovoltaikanlagen und Solarkollektoren muss jeweils eine konkrete standortgebundene Untersuchung durchgeführt werden. Vorarbeiten hierzu können über Abfragen der

jeweils zuständigen Versorgungsunternehmen, den Fördermittelgebern und jeweiligen Genehmigungsstellen erfolgen.

Hinsichtlich der **Biomassenutzung** liegen für die Teilbereiche Holz mittlerweile in der Region genügend Kenntnisse und Beispiele vor, sofern es sich um die Beratung und Systemumsetzung handelt, die der häuslichen Versorgung und der öffentlicher Gebäude dient. Weiteres Potenzial ist noch vorhanden bei der kombinierten Nutzung von erneuerbaren Energien, dem Ausbau von lokalen Wärmenetzen, zentralen Versorgungsanlagen auch für kleinere Siedlungseinheiten sowie bei Verfahren, die sich bspw. mit der Holzverschmelzung/ Holzvergasung befassen.

Erhebliches Potenzial ist noch zu sehen im Bereich der **Biogasanlagen**. Hierbei stehen nicht so sehr technische Fragen im Vordergrund, sondern die eigentliche Verortung dieser Anlagen, um den hiermit verbundenen Nutzen zu optimieren. Derzeit muss jede Anlage individuell geplant und ausgeführt werden, da die in der Anlage zu nutzenden Grundstoffe hinsichtlich ihrer Qualität und Quantität als Ergebnis betrieblicher Tätigkeit hier jeweils entscheidend sind. So spielen Transportfragen hinsichtlich der eigentlichen Anlagenbeschickung eine ebenso bedeutende Rolle wie der sinnvolle Einsatz der hier produzierten Energie. Das in einer ersten Stufe hier produzierte Biogas ist teilweise zum Betrieb der Anlage selbst erforderlich (Strom- und Wärmebedarf). Während der aus dem Biogas produzierte Strom eher unproblematisch gehandhabt werden kann, ist die Verwendung der überschüssigen Wärme, wenn sie nicht sinnvoll vor Ort zum Einsatz gelangt, einer anderweitigen sinnvollen Nutzung zuzuführen, was sich in der Praxis als teilweise sehr problematisch darstellt.

Mit dem Regionalen Raumordnungsplan (ROP) Westpfalz wurde für die **Windenergienutzung** eine planungsrechtliche Grundlage geschaffen, die es erlaubt, mit Hilfe der Windenergie einen substanziellen Beitrag zur Nutzung erneuerbarer Energien zu leisten.

Aufgrund der raumordnerischen Festlegungen für Windenergieanlagenstandorte (Vorranggebiete Windenergie im ROP Westpfalz) besteht für die Region ein Gesamtpotenzial für Windenergieanlagen mit einer Nennleistung von etwa 170 MW; hiervon wurden bereits 103 MW Nennleistung realisiert. Eine flächenhafte Ausweitung des Potenzials für Windenergieanlagen ist derzeit nicht mehr vorgesehen, was u.a. in Anbetracht der Leistungsbilanz bei erneuerbaren Energien in der Region mit über 80% Anteilen der Windenergie verständlich erscheint.

Mit der Vorlage der Vorstudie für ein Regionales Erneuerbare-Energien-Konzept (REEK-Vorstudie) hat schließlich die Regionalplanung ihren Auftrag - soweit mit "Bordmitteln" leistbar - erfüllt.

Mit der Vorstudie wird den kommunalen Gebietskörperschaften eine nicht zu unterschätzende Hilfestellung für den kommunalpolitischen Diskussions- und Entscheidungsprozess an die Hand gegeben.

Die Vorstudie zeigt allerdings auch, dass der Anspruch, sämtliche Potenziale und Formen der erneuerbaren Energien räumlich umfassend sowie projekt- und umsetzungsorientiert abhandeln zu können, so nicht einzulösen ist. Gleichwohl zeigt die Vorstudie auf, welche Potenziale von Relevanz sind und wo Handlungsbedarf und -möglichkeiten gegeben sind.

Im Ergebnis wird die Vorstudie zukünftig als dynamisches Konzept in Form einer Datensammlung auf unserer Internetplattform [www.westpfalz.de](http://www.westpfalz.de) ausgebaut. Neben dem vorliegenden Text werden Tabellen zu Sachständen über bestehende/geplante erneuerbare Energienutzungen/-anwendungen in der Region vorgehalten. Des Weiteren sind Links zu sog. best-practice-Projekten vorgesehen. Hierbei sollen Informationen zu konkreten Projekten und Entwicklungen auf dem Sektor erneuerbarer Energien mit dem Ziel einer breiteren Kommunikation und dem weiteren Ausbau erneuerbarer Energienutzungen/-projekten in der Region ausgetauscht werden.

## 5. Anhang: Glossar

### Einheiten für Energie und Leistung

Joule (J) = Energie, Arbeit, Wärmemenge

Watt (W) = Leistung, Energiestrom, Wärmestrom

1 J = 1 Wattsekunde (WS) oder 1 Newtonmeter (Nm)

### Umrechnungseinheiten

Kilo	k	10 <sup>3</sup>	Tausend	Kilowattstunde	kWh	= 1000Wh
Mega	M	10 <sup>6</sup>	Million	Megawattstunde	MWh	= 1000kWh
Giga	G	10 <sup>9</sup>	Milliarde	Gigawattstunde	GWh	= Mio.kWh
Tera	T	10 <sup>12</sup>	Billion	Terawattstunde	TWh	= Mrd.kWh
Peta	P	10 <sup>15</sup>	Billiarde			

1 Joule	J	0,001 kJ	1 Ws
1 Kilojoule	kJ	1,0 kJ	0,000278 kWh
1 Megajoule	MJ	1000 kJ	0,278 kWh
1 Gigajoule	GJ	1.000.000 kJ	278 kWh
1 Terajoule	TJ	1.000.000.000 kJ	278.000 kWh
1 Petajoule	PJ	1.000.000.000.000 kJ	278.000.000 kWh

### Umrechnungsfaktoren

	kJ	kcal	kWh	kg SKE	kg RÖE	m <sup>3</sup> Erdgas
1 kJ		0,2388	0,000278	0,000034	0,000024	0,000032
1 kcal	4,1868		0,001163	0,000143	0,0001	0,00013
1 kWh	3.600	860		0,123	0,086	0,113
1 SKE	29.308	7.000	8,14		0,7	0,923
1 kg RÖE	41.868	10.000	11,63	1,486		1,319
1m <sup>3</sup> Erdgas	31.736	7.580	8,816	1,083	0,758	

ROE = Rohöleinheit

SKE = Steinkohleneinheit

### Treibhausgase

CO<sub>2</sub> = Kohlendioxid

CH<sub>4</sub> = Methan

N<sub>2</sub>O = Distickoxid (Lachgas)

SF<sub>6</sub> = Schwefelhexafluorid

PFC = Perfluor-Kohlenwasserstoffe

HFC = Wasserstoffhaltige Fluor-Kohlenwasserstoffe

### Biogas:

Entsteht als Stoffwechselprodukt der Methanbakterien, beim Abbau organischer Stoffe wie z.B. Gülle oder landwirtschaftliche Reststoffe im feuchten Milieu, unter Luftabschluss und bei möglichst gleichmäßiger Temperatur. Biogas besteht aus ca. 66% Methan und zu über 30% Kohlendioxid sowie Spuren von Schwefelwasserstoff oder Wasserstoff. Der Energiegehalt von 1m<sup>3</sup> Biogas entspricht etwa 0,66 m<sup>3</sup> Erdgas bzw. 0,65 l Heizöl. Hieraus können ca. 2 kWh Strom bzw. 3-4 kWh Wärme erzeugt werden.

### **Fermenter: Reaktor, Faulbehälter, Gärbehälter**

Der Behälter in dem der mikrobiologische Abbau organischer Substanz s.o. stattfindet.

### **Geothermie:**

"Die in der Erde gespeicherte Wärme reicht von wenigen Graden in Oberflächennähe über 1.300 °C im obersten Erdmantel bis hin zu schätzungsweise 5.000 °C im Erdinneren. Damit man Erdwärme zur Energieerzeugung nutzen kann, muss man sie über ein Transportmittel zur Oberfläche bringen. Je nach Wärmevorkommen, Standort und Kundenanforderung werden deshalb 3 unterschiedliche Technologien eingesetzt.

- Petrophysikalische Geothermie
- Hydrothermale Geothermie
- Oberflächennahe Geothermie

Petrophysikalische Systeme wie das Hot-Dry-Rock-Verfahren erschließen heiße Gesteinsschichten mit Temperaturen von bis zu 200 °C für die Strom- und Wärmezeugung. Dazu werden bis zu 5.000 Meter tiefe Bohrungen ins Gestein eingebracht. Zwischen diesen Bohrungen bricht man mit hohen Wasserdrücken neue Fließwege auf und erweitert gleichzeitig die vorhandenen. So entsteht ein gigantischer unterirdischer Wärmetauscher, in dem sich nach unten gepumptes Wasser erhitzt, das dann über Förderbohrungen an die Oberfläche aufsteigt und eine Turbine antreibt. Bereits ab einer elektrischen Leistung von 12 Megawatt lässt sich ein Hot-Dry-Rock-Kraftwerk nach heutigen Maßstäben wirtschaftlich betreiben.

Oberflächennahe geothermische Systeme nutzen die im Erdreich gespeicherte Wärmeenergie mit Temperaturen bis durchschnittlich 25 °C zur Energieerzeugung vor Ort. Dazu wird - in der Regel auf dem Grundstück des Betreibers - eine Erdsonde in 80 bis 400 Metern Tiefe eingebracht, die dem angrenzenden Erdreich Energie entzieht. Eine Wärmepumpe produziert daraus Wärme, die zum Heizen genutzt wird. Diese Erdwärmeheizung erzeugt keinerlei Schadstoffe und ist besonders wartungsarm und betriebssicher. Sie verursacht die niedrigsten Betriebskosten im Vergleich mit einer herkömmlichen Heizung." (<http://www.geox-gmbh.de/>)

### **Holzpellets:**

Holzpellets werden aus naturbelassenem Holz hergestellt. Rohstoff: trockenes Restholz (Späne, Stäube, Durchforstungsholz, Industrieholz, ...)

Nach der Zerkleinerung auf die erforderliche Korngröße (4mm) und der Trocknung auf 8-10% Wassergehalt wird die Pelletierung in Pelletpressen als Flachmatrix- oder Ringpressen unter hohem mechanischem Druck und bei Temperaturen von ca. 100°C vorgenommen.

Hierbei wird das im Holz enthaltene Lignin derart "aktiviert", dass es für die Holzfasern als natürlicher "Klebstoff" fungiert (glänzende Oberfläche der Pellets). Da Lignin entscheidend für die Festigkeit der Pellets ist, sind ligninarme Hölzer (Laubhölzer) für die Pelletproduktion nur bedingt geeignet.

### **Kofermentation:**

Organische Stoffe wie nachwachsende Rohstoffe (Stroh, Gras, Mais,...) oder Abfälle aus dem Lebensmittelbereich, die gemeinsam z.B. mit Gülle oder Stallmist vergoren werden.

### **Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo):**

Pflanzen, die nicht zu Lebensmittel- oder Futterzwecken sondern gezielt z.B. für die Energiegewinnung oder als Rohstoff für weiterverarbeitende Industrien (Bau, Chemie,...) angepflanzt werden.

**Photovoltaik:**

Photovoltaik bezeichnet die direkte Erzeugung von elektrischer Energie aus Sonnenlicht mit Hilfe von Solarzellen.

**Primärenergie:**

Unter Primärenergie versteht man den Energiegehalt der natürlichen fossilen und erneuerbaren Energiequellen. Dabei handelt es sich einerseits um Energierohstoffe, wie Kohle, Erdöl, Erdgas, etc. und andererseits um erneuerbare Energiequellen, wie Wasserkraft, Wind, Biomasse und Sonnenenergie.

**Solaranlage**

"Eine Solaranlage besteht im Wesentlichen aus einem Solarmodul, einem Wechselrichter, der elektrischen Verkabelung und dem Einspeisezähler. Dabei wird die elektrische Energie vom Solarmodul, mit Hilfe geeigneter Halbleitermaterialien, generiert. Es entsteht ein Gleichstrom, der entweder zum Betrieb elektrischer Geräte oder zur Speicherung in geeigneten Batterien genutzt werden kann. Soll dieser Strom in das öffentliche Netz eingespeist werden, so muss er mittels eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt werden. Der Wechselrichter muss den Strom absolut phasengerecht in das Netz einspeisen. Zudem muss er auch im Schwachlastbetrieb einen möglichst hohen Wirkungsgrad erzielen. " ([www.kaiserslautern.de/leben\\_in\\_kl/umwelt/klima\\_und\\_luft/klimaneutrale\\_wm/index.html?lang=de](http://www.kaiserslautern.de/leben_in_kl/umwelt/klima_und_luft/klimaneutrale_wm/index.html?lang=de), S.12)

**Solarenergie:**

Unter Solarenergie versteht man alle Energieformen, die durch direkte Nutzung der Sonneneinstrahlung gewonnen werden, hierbei gibt es eine aktive und eine passive Nutzung. Die Nutzung der Sonneneinstrahlung in aktiver Weise erfolgt z.B. mit Photovoltaik und Solarkollektoren und in passiver Weise z.B. durch Hausstandorte an sonnenreichen Standorten in optimierte Bausweise: große Fensterflächen auf der Südseite, kleine Fensteröffnungen auf der Nordseite.

**Solarkollektoren:**

Technische Anlage zur Erzeugung von Wärme aus Sonnenlicht. Hierbei erwärmt die Sonneneinstrahlung eine schwarze Oberfläche, deren Auskühlung z.B. durch eine überlagernde Glasplatte verringert wird. Die Absorberfläche (schwarze Oberfläche) gibt die gewonnene Wärme an Rohrleitungen/schleifen ab, in denen Wasser bzw. ein Austauschmedium zirkuliert. Das so aufgewärmte Wasser dient Heizzwecken.

**Solarzellen**

Solarzellen sind elektrische Bauelemente, die Lichtenergie (in der Regel Sonnenlicht) direkt in elektrische Energie umwandeln. Dies geschieht unter Ausnutzung des photoelektrischen Effektes. Solarzellen bestehen aus Halbleitermaterialien (z.B. Silizium), an deren Oberfläche durch entsprechende Behandlung (sog. "Dotierung") ein mehrschichtiger Aufbau erfolgt, der bei Lichteinfall an einer Grenzschicht eine elektrische Spannung erzeugt.

**Windenergie:**

Nutzung des Winddruckes zum Antrieb eines Windrades (Rotors). Aufgrund des Windandrucks auf aerodynamisch geformte Rotorblätter entsteht eine Drehbewegung, die mittels eines Generators elektrische Energie erzeugt.

Ein m<sup>2</sup> Rotorfläche erbringt max. 200 – 400 W bzw. 500 - 1500 kWh p.a. bei einer Windgeschwindigkeit von 4-7m/sec.

Eine ausführlichere Darstellungen der Funktionsweise einer Windenergieanlage findet man z.B. unter: [http://www.wind-energie.de/de/bildergalerie/photobook/Technik\\_und\\_Komponenten](http://www.wind-energie.de/de/bildergalerie/photobook/Technik_und_Komponenten).

## Inhalt und Aufgaben der Raumordnung allgemein

Der Mensch beansprucht Raum und verändert ihn. Dazu tragen vielfältige Entwicklungen in den Bereichen Wohnen, Arbeiten, Versorgen, Erholen und Kommunizieren bei. Die Raumordnung hat generell die Aufgabe, diese Raumansprüche sowie deren Veränderung mit den vorhandenen natürlichen Ressourcen unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Erfordernisse abzustimmen (Prinzip der Nachhaltigkeit) und wertgleiche Lebensbedingungen für die Bevölkerung zu gestalten (Prinzip der Gleichwertigkeit).

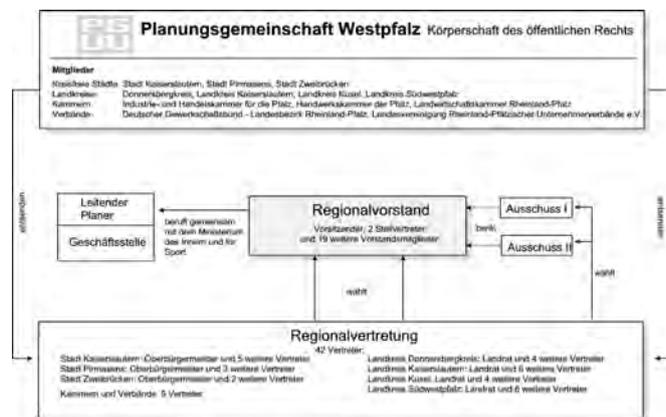
## Raumordnung in Rheinland-Pfalz

Die für die Raumordnung in Rheinland-Pfalz maßgebenden Ziele finden sich auf Landesebene im Landesentwicklungsprogramm (LEP) und auf der Ebene der Planungsregionen in den Regionalen Raumordnungsplänen (ROP). Der ROP ist dabei die Nahtstelle zwischen örtlicher und überörtlicher Planung; hier erfolgt sowohl die konkretisierende Ausarbeitung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung für das Gebiet der Gesamtregion als auch die Abstimmung zwischen dieser zusammenfassenden, koordinierenden und langfristig angelegten Planung mit der Bauleitplanung (Flächennutzungs- und Bebauungsplan) der Kommunen.

Zuständig für Raumordnung und Regionalentwicklung im Gebiet der jeweiligen Region sind die Planungsgemeinschaften – für die Region Westpfalz die Planungsgemeinschaft Westpfalz (PGW). Mitglieder der PGW sind die kreisfreien Städte Kaiserslautern, Pirmasens und Zweibrücken, die Landkreise Donnersbergkreis, Kaiserslautern, Kusel und Südwestpfalz sowie Kammern und Verbände (IHK, HWK, LWK, Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände).

## Organisation der PGW

Regionalpolitische Entscheidungen werden in der Regionalvertretung und dem hieraus gewählten Regionalvorstand getroffen. Fachliche Fragen werden in zwei Ausschüssen (I = Raumordnung, II = Regionalentwicklung) bis zur Entscheidungsreife vorbereitet. Die Geschäftsführung übernimmt der Leitende Planer mit einer kleinen Stabsstelle in Kaiserslautern.



## Seit über 40 Jahren zum Wohle der Region

Raumordnung und Regionalentwicklung werden in der Westpfalz bereits seit 40 Jahren erfolgreich betrieben. Hauptaufgabe ist die Aufstellung und Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsplans. Mit dem am 08.11.2004 verbindlich gewordenen ROP konnte der ROP aus dem Jahr 1990 und dessen Teilfortschreibung aus dem Jahr 1995 kontinuierlich, kreativ und innovativ weiterentwickelt werden. Mit dem neuen ROP ist es der PGW gelungen, einen sog. schlanken Plan vorzulegen, einen Plan also, der sich auf seine Kernkompetenzen beschränkt und daher ein effektives Instrument zur Beeinflussung der räumlichen Entwicklung der Region darstellt. Die Kernkompetenzen sind die Koordination von Raumnutzungen, der vorsorgende Schutz der raumgebundenen Ressourcen und die Gewährleistung einer weitreichenden Planungs- und Investitionssicherheit. Daneben ist Raumordnung und Regionalentwicklung heute gefordert, durch Erarbeitung von Entwicklungskonzeptionen und Umsetzung von Projekten ihren Beitrag zur Moderation komplexer räumlicher Entwicklungen zu leisten. So erstellt die PGW zusammen mit der Entwicklungsagentur (EA) Rheinland-Pfalz mit Sitz an der TU Kaiserslautern im Rahmen der Erarbeitung der Westpfalz-Strategie z.Z. in einer ersten Phase eine Stärken-Schwächen- und Potenzialanalyse mit dem Ziel, zeitnah geeignete Projekte zu identifizieren, die die Westpfalz insgesamt stärken und zur Vernetzung der Kräfte der Region beitragen.