

Bernd Hirschl

# Klimaschutz durch Erneuerbare Energien in der Region Rhein-Neckar

Schriftenreihe des IÖW 159/01



**i | ö | w**

INSTITUT FÜR  
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



**Bernd Hirschl**

unter Mitarbeit von Björn Zapfel, Frieder Rubik, Benjamin Grupp

# **Klimaschutz durch Erneuerbare Energien in der Region Rhein-Neckar**

Bestandsaufnahme, Potenziale und Entwicklungsperspektiven  
Erneuerbarer Energien im Wirtschaftsraum Rhein-Neckar

Auftraggeber:

- Raumordnungsverband Rhein-Neckar (Koordination)
- VRD Energie Stiftung
- Stadt Heidelberg
- Stadt Mannheim
- MVV Energie AG
- Handwerkskammer Mannheim
- Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar

Schriftenreihe des IÖW 159/01

Heidelberg/Berlin, Dezember 2001, ISBN 3-932092-59-7

IÖW gGmbH Geschäftsstelle:  
Potsdamer Str. 105  
D-10785 Berlin

Tel. +49.(0)30.884 59 40  
Fax +49.(0)30.882 54 39  
mailbox@ioew.de

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Häufige Abkürzungen, physikalische Einheiten und Indizes.....</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Hintergrund und Ziele der Studie.....	2
1.2 Das Untersuchungsgebiet .....	3
1.3 Ausgewählte Untersuchungsbereiche und Schwerpunkte .....	6
1.4 Überblick und allgemeine Vorgehensweise .....	6
<b>2 Erneuerbare Energien in Deutschland .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Solarenergie .....</b>	<b>9</b>
2.1.1 Solarthermie (Solarwärme) .....	10
2.1.2 Photovoltaik (Solarstrom) .....	11
<b>2.2 Bioenergie.....</b>	<b>13</b>
2.2.1 Vom Rohstoff zum Brennstoff .....	13
2.2.2 Anlagentechnik im Bereich Bioenergie .....	15
2.2.3 Bioenergienutzung in Deutschland (Strom- und Wärmeerzeugung).....	16
2.2.3.1 <i>Stromerzeugung aus Biomasse</i> .....	17
2.2.3.2 <i>Zusammenfassende Übersicht und Ausblick</i> .....	19
<b>2.3 Windenergie.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Wasserkraft.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Geothermie .....</b>	<b>23</b>
<b>3 Bestandsaufnahme im Untersuchungsgebiet .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Vorgehen, Methodik und Datenqualität der Bestandsaufnahme .....</b>	<b>26</b>
3.1.1 Zur Erhebung bei den Gemeinden .....	27
3.1.2 Zur Erhebung bei den EVU .....	28
<b>3.2 Zur Fördersituation im Untersuchungsgebiet.....</b>	<b>28</b>
3.2.1 Förderprogramme zur Nutzung Erneuerbarer Energien.....	29
3.2.2 Forschungsförderung und Stiftungen .....	30
<b>3.3 Anlagenbestände und Marktanalysen der Erneuerbaren Energien.....</b>	<b>31</b>
3.3.1 Zur Datenlage und Erhebungsproblematik .....	31
3.3.1.1 <i>Auswertungsmöglichkeiten überregionaler Förderprogramme</i> .....	31
3.3.1.2 <i>Übertragungsnetzbetreiber</i> .....	32

3.3.1.3	<i>Statistische Landesämter</i> .....	33
3.3.2	Solarenergie in der Region .....	34
3.3.2.1	<i>Photovoltaik</i> .....	34
3.3.2.2	<i>Solarthermie</i> .....	38
3.3.3	Bioenergie (Biomasse, Biogas).....	41
3.3.3.1	<i>Anlagenbestand</i> .....	41
3.3.3.2	<i>Akteure</i> .....	44
3.3.4	Windenergie .....	44
3.3.4.1	<i>Anlagenbestand</i> .....	44
3.3.4.2	<i>Akteure</i> .....	45
3.3.5	Wasserkraft .....	45
3.3.5.1	<i>Anlagenbestand</i> .....	45
3.3.5.2	<i>Akteure</i> .....	46
3.3.6	Geothermie.....	46
3.3.6.1	<i>Anlagenbestand</i> .....	47
3.3.6.2	<i>Akteure</i> .....	47
<b>3.4</b>	<b>Weitere regionale Akteure und Aktivitäten im Bereich EE</b> .....	<b>48</b>
3.4.1	Beratende Institutionen und Agenturen .....	48
3.4.2	Bürgerinitiativen und Umweltverbände.....	50
3.4.3	Netzwerke.....	51
3.4.4	Kampagnen .....	52
3.4.5	Messen / Veranstaltungen .....	53
3.4.6	Aus- und Weiterbildung .....	53
3.4.6.1	<i>Unterricht an Schulen</i> .....	53
3.4.6.2	<i>Berufliche Aus- und Weiterbildung</i> .....	54
3.4.7	Bereich Wissenschaft (Forschung und Lehre) .....	56
3.4.7.1	<i>Universitäre Einrichtungen</i> .....	56
3.4.7.2	<i>Nichtuniversitäre Forschungseinrichtungen</i> .....	57
<b>3.5</b>	<b>Zwischenfazit zur Bestandsaufnahme</b> .....	<b>57</b>
<b>4</b>	<b>Potenzial- und Hemmnisanalyse</b> .....	<b>60</b>
<b>4.1</b>	<b>Solarenergie (Thermie / Photovoltaik)</b> .....	<b>60</b>
4.1.1	Potenziale.....	61
4.1.1.1	<i>Dächerpotenzial im Untersuchungsgebiet</i> .....	61
4.1.1.2	<i>Überlegungen zu Photovoltaik-Potenzialen</i> .....	62
4.1.1.3	<i>Überlegungen zu Solarthermie-Potenzialen</i> .....	62
4.1.2	Hemmnisse.....	63
<b>4.2</b>	<b>Bioenergie</b> .....	<b>64</b>
4.2.1	Potenziale.....	64
4.2.1.1	<i>Energieholzpotenziale</i> .....	65
4.2.1.2	<i>Reststrohpotenziale</i> .....	67
4.2.1.3	<i>Biogaspotenziale</i> .....	67
4.2.1.4	<i>Energiepflanzen</i> .....	67
4.2.2	Hemmnisse.....	68

<b>4.3</b>	<b>Windenergie</b> .....	<b>68</b>
4.3.1	Potenziale .....	68
4.3.2	Hemmnisse .....	70
<b>4.4</b>	<b>Wasserkraft</b> .....	<b>70</b>
4.4.1	Potenziale .....	70
4.4.2	Hemmnisse .....	71
<b>4.5</b>	<b>Geothermie</b> .....	<b>72</b>
4.5.1	Potenziale .....	72
4.5.2	Hemmnisse .....	73
<b>4.6</b>	<b>Zwischenfazit zur Potenzial und Hemmnisanalyse</b> .....	<b>73</b>
<b>5</b>	<b>Strategieempfehlungen - Inhaltliche und konzeptionelle Ausgestaltung einer Initiative zur Förderung Erneuerbarer Energien im Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>76</b>
<b>5.1</b>	<b>Stimmungsbild in der Region - Ergebnisse der Befragungen</b> .....	<b>78</b>
5.1.1	Ergebnisse der Erhebung zu möglichen „Funktionen einer Initiative Solarregion“ ...	78
5.1.2	Ergebnisse der Erhebung zu „möglichen Beteiligungsaktivitäten an einer Initiative Solarregion“ .....	78
<b>5.2</b>	<b>Themenverwandte Initiativen in und außerhalb der Region</b> .....	<b>79</b>
5.2.1	Themenverwandte Initiativen im Untersuchungsgebiet.....	79
5.2.2	Themenverwandte Initiativen außerhalb der Region.....	82
<b>5.3</b>	<b>Empfehlungen von Aufgaben und Maßnahmen</b> .....	<b>86</b>
5.3.1	Maßnahmenbündel I: „Information und Vernetzung“ .....	87
5.3.2	Maßnahmenbündel II: „Ausbildungsoffensive“ .....	91
5.3.3	Maßnahmenbündel III: „Marketing und Sponsoring“ .....	92
5.3.4	Maßnahmenbündel IV: „Forschungstransfer“ .....	93
5.3.5	Maßnahmenbündel V: „kommunale Aktivitäten “ .....	94
5.3.6	Maßnahmenbündel VI: „regional(politisch)e Aktivitäten“ .....	97
5.3.7	Zusammenfassende Übersicht .....	97
<b>5.4</b>	<b>Empfehlungen zur Struktur und Finanzierung der Initiative</b> .....	<b>98</b>
5.4.1	Strukturelle Anforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten der Initiative .....	98
5.4.2	Konzept, Ablaufplanung und Finanzierungsmöglichkeiten.....	100
5.4.3	Schlussfazit.....	103
<b>6</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>105</b>
<b>7</b>	<b>Kurzfassung / Broschürentext zur Studie</b> .....	<b>109</b>
<b>7.1</b>	<b>Inhalte der Studie</b> .....	<b>110</b>
<b>7.2</b>	<b>Regionaler Bestand</b> .....	<b>110</b>
<b>7.3</b>	<b>Vielfältige Potenziale in der Region</b> .....	<b>111</b>
<b>7.4</b>	<b>Erforderliche und geeignete Maßnahmen</b> .....	<b>112</b>
<b>7.5</b>	<b>Beschreibung der Maßnahmenpakete</b> .....	<b>113</b>
<b>7.6</b>	<b>Umsetzungsaspekte und Fazit</b> .....	<b>115</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet, Raumordnungsverband und Rhein-Neckar-Dreieck bzw. Region Rhein-Neckar .....	4
Abbildung 2: Möglichkeiten der Energiebereitstellung aus Biomasse .....	14
Abbildung 3: Systematik der Umwandlungsschritte und Prozesse zur Energiegewinnung aus Biomasse .....	15
Abbildung 4: Einflussbereiche für die Entwicklung der Initiative .....	76

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Statistische Kennzahlen des Untersuchungsgebiets: Bevölkerung und Fläche Ende 1999.....	4
Tabelle 2: Statistische Kennzahlen des Untersuchungsgebiets: Flächennutzung .....	5
Tabelle 3: Wirtschaftliche Daten des Untersuchungsgebiets.....	5
Tabelle 4: Energieerzeugung von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien .....	8
Tabelle 5: Aktuelle Kenngrößen der Solarthermiebranche .....	10
Tabelle 6: Aktuelle Kenngrößen der Photovoltaikbranche .....	12
Tabelle 7: Endenergiebereitstellung aus Biomasse 1998 .....	17
Tabelle 8: Struktur der Stromerzeugung aus Biomasse nach Brennstoffen 1999 (ohne Müllverwertung) .....	18
Tabelle 9: Stromerzeugung aus Biomasse nach Brennstoffen 1999.....	18
Tabelle 10: Biomassenutzung in Deutschland .....	19
Tabelle 11: Aktuelle Kenngrößen der Windkraftbranche .....	20
Tabelle 12: Wasserkraft in Deutschland .....	22
Tabelle 13: Geothermie in Deutschland .....	24
Tabelle 14: Anteile im Untersuchungsgebiet an der Bundesförderung seit 9/99 .....	39
Tabelle 15: Regionale Daten aus Statistiken / Förderprogrammen.....	39
Tabelle 16: Solarthermie-Indikatoren im Untersuchungsgebiet .....	41
Tabelle 17: Technische und genutzte Potenziale der Wasserkraft (1998) in den anliegenden Bundesländern .....	71
Tabelle 18: Übersicht über Maßnahmenbündel und Einzelmaßnahmen.....	98
Tabelle 19: Schematische Ablauffolge der Maßnahmen .....	103

## Häufige Abkürzungen, physikalische Einheiten und Indizes

atro	Index: absolut trocken, d.h. Wassergehalt von 0%
BHKW	Blockheizkraftwerk
BWE	Bundesverband Windenergie e.V.
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DFS	Deutscher Fachverband Solarenergie e.V.
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
el	Index: elektrisch
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GuD	Gas- und Dampf-Kraftwerk
HTDP	100.000 Dächerprogramm
k. A.	keine Angabe
kW, MW	phys. Einheit: 1.000 kiloWatt = 1 MegaWatt
n. b.	nicht bekannt
NOK	Neckar-Odenwald-Kreis
p	Index: peak, kennzeichnet in Verbindung mit einer Leistungsangabe die Gleichstrom-Spitzenleistung (hier: eines Photovoltaik-Moduls bei normierten Strahlungsbedingungen)
PJ, MJ	phys. Einheit: 1 PetaJoule = 10 <sup>9</sup> MegaJoule
PV	Photovoltaik (Solarstrom)
qkm	phys. Einheit: Quadratkilometer
RND	Rhein-Neckar-Dreieck
ROV	Raumordnungsverband
th	Index: thermisch
TWh, GWh, kWh	phys. Einh.: 1 Terawattstunde=10 <sup>3</sup> Gigawattstunden=10 <sup>9</sup> Kilowattstunden
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft





# 1 Einleitung

Seit der Liberalisierung des Strommarktes<sup>1</sup> sowie dem Regierungswechsel in Deutschland haben sich die Bedingungen für eine regenerative Energieerzeugung und für Energieeinsparungen deutlich verändert. Dabei haben die jüngsten Maßnahmen der Bundesregierung den Erneuerbaren Energien zu einem deutlichen Aufschwung verholfen. Die Grundlage dieser Politik liegt in der Erfordernis für einen aktiven Klimaschutz, dem bereits die Vorgänger-Regierung auf der Basis ihrer eigenen und der EU-Ziele eine hohe Bedeutung zuerkannt hat.<sup>2</sup> Im Kontext dieser Klimaschutzziele wird dem Ausbau der Erneuerbaren Energien zentrale Bedeutung für einen effektiven Klima- und Umweltschutz sowie eine nachhaltige Entwicklung zugesprochen.

Als wesentliche Maßnahmen, die auch im internationalen Maßstab als innovativ und weitreichend eingestuft werden, sind in diesem Zusammenhang das 100.000 Dächer-Programm für Photovoltaik-Anlagen<sup>3</sup>, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)<sup>4</sup> und das Markteinführungsprogramm für Erneuerbare Energien<sup>5</sup> zu nennen. Diese Maßnahmen sollen außerdem dazu beitragen, das angestrebte Ziel der Verdopplung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis 2010 erreichen zu können.

Neben diesen allgemeinen Rahmenbedingungen auf der Bundesebene kommt auf der Umsetzungsebene insbesondere den kommunalen und regionalen Akteuren bei der Förderung und Einführung von Erneuerbaren Energien eine besondere Bedeutung zu. Dies erklärt sich nicht zuletzt daraus, dass die Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien in der Regel dezentrale Technologien sind, die dementsprechend auch (bevorzugt) von regionalen Akteuren geplant, installiert, gewartet und betrieben werden. Darüber hinaus ist ihr Einsatz von den regiona-

---

<sup>1</sup> Ausgangspunkt für die Liberalisierung des Strommarktes, den davor reglementierte Gebietsmonopole kennzeichneten, war die EU-Direktive 96/92/EC aus dem Jahre 1996, die in Deutschland im Rahmen einer Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes seit dem 29. April 1998 umgesetzt ist. Die Liberalisierung des Gasmarktes, von der eine weitere Dynamisierung im Energiesektor erwartet wird, wird gegenwärtig umgesetzt.

<sup>2</sup> 1995 hatte sich Deutschland auf dem Klimagipfel in Berlin verpflichtet, seinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis zum Jahr 2005 um 25 Prozent im Vergleich zu 1990 zu senken. Zur Erreichung dieses Ziels wurde 2000 ein nationales Klimaschutzprogramm verabschiedete, durch welches in Deutschland bis 2005 der Kohlendioxid-Ausstoß (CO<sub>2</sub>) um bis zu 70 Millionen Tonnen verringert werden soll.

<sup>3</sup> Am 1. Januar 1999 trat das 100000 Dächer-Programm (HTDP) in Kraft mit dem Ziel, die Massenproduktion von Solarstromanlagen (Photovoltaik) in Deutschland anzuregen. Innerhalb von sechs Jahren (1999 bis 2004) sollen Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 300 Megawatt peak (MW<sub>p</sub>) gefördert werden.

<sup>4</sup> Das Erneuerbare-Energien-Gesetz - kurz EEG - ist am 1. April 2000 in Kraft getreten. Das Ziel des EEG ist die Förderung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung, um bis 2010 mindestens eine Verdopplung zu erreichen. Zentrales Instrument ist eine Mindestpreisregelung mit Pflicht der nächstgelegenen Netzbetreiber zur Aufnahme und Vergütung des Stroms aus Erneuerbaren Energien, sowie die Umlage dieser Vergütungen durch die Übertragungsnetzbetreiber (Hochspannungsnetze) mit der Pflicht zum bundesweiten Ausgleich.

<sup>5</sup> Im Zusammenhang mit der ökologischen Steuerreform legte die Bundesregierung mit Wirkung vom 01.09.1999 ein Förderprogramm für "Maßnahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien" auf (Mittelvolumen 2001: 300 Millionen DM). Gefördert werden Solarkollektoranlagen und Wärmepumpen, Anlagen zur energetischen Nutzung fester Biomasse und Biogas, Wasserkraftanlagen, Anlagen zur Nutzung der oberflächenfernen Geothermie sowie Photovoltaikanlagen in Schulen (Programm "Sonne in der Schule"), wobei die Förderungen über Zuschüsse oder zinsgünstige Darlehen erfolgen.

len Standortbedingungen wie Klima, (biologische) Rohstoffvorkommen, geologische Struktur, aber auch von infrastrukturellen Voraussetzungen abhängig.

## 1.1 Hintergrund und Ziele der Studie

Die vorliegende Studie wurde von einem Zusammenschluss mehrerer Akteure und Vertreter der Region beauftragt: dem Raumordnungsverband Rhein-Neckar, der VRD Energie Stiftung, der Stadt Mannheim, der Stadt Heidelberg, der MVV Energie AG, der Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar sowie der Handwerkskammer Mannheim. Maßgebliche initiiierende Funktion hatte dabei die Stadt Heidelberg vertreten durch den ehemaligen Bürgermeister Thomas Schaller. Der Raumordnungsverband übernahm im Rahmen dieses Vorhabens die koordinierende Funktion und die VRD Energie Stiftung leistete neben allen anderen Auftraggebern einen für die Durchführung der Studie entscheidenden finanziellen Beitrag.

Die Auftraggeber möchten die Region Rhein-Neckar im Wettbewerb der Regionen mit einem stärkeren Gewicht in Bezug auf Erneuerbare Energien als wesentlichen Bestandteil einer Klimaschutzstrategie positionieren.

Mit einer derartigen Positionierung der Region Rhein-Neckar als „Solarregion“ (anfänglicher Titel der Studie) bzw. „Erneuerbare Energie-Region“ (abschließender Titel der Studie) sollen viele positive Effekte in einer Initiative vereint werden. Zum einen soll mit einer solchen Initiative zur Förderung der Erneuerbaren Energien ein aktiver Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung und einem wirksamen Klimaschutz geleistet werden. Zum anderen bietet die Perspektive „Solarregion“ Entwicklungsmöglichkeiten für die regionale Wirtschaft durch die Schaffung zukunftsicherer, neuer Arbeitsplätze in handwerklichen und industriellen Bereichen, aber auch in anderen Dienstleistungsbereichen und in der Wissenschaft. Neben diesen strukturellen, wirtschaftlich-technischen Effekten ist der Begriff der Solarregion oder Erneuerbare-Energie-Region als Markenzeichen ein Imagegewinn und zieht u.U. Wirtschaftsakteure und Investoren an, wodurch Multiplikatoreffekte ausgelöst werden können.

Nach Einschätzung aller Beteiligten wird davon ausgegangen, dass die Voraussetzungen und das Entwicklungspotenzial für eine derartige Initiative in der Region überdurchschnittlich gut sind. Einige solcher Voraussetzungen sind z.B. das Klima, die strukturellen Bedingungen im Wirtschaftsraum Rhein-Neckar sowie bereits vorhandene Akteure, Initiativen und Institutionen, deren Aktivitäten es zu koordinieren gilt. Hierzu fehlte jedoch bislang eine ausreichend fundierte Erhebung, auf deren Basis sich konkrete Entwicklungsstrategien sowie Maßnahmen ableiten lassen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen deshalb nicht nur solche Handlungsfelder identifiziert werden, die bislang unterentwickelt oder gar nicht vorhanden waren, sondern auch diejenigen, durch deren Ausbau die Region zu einem Kompetenzzentrum mit einem spezifischen Wettbewerbsvorteil werden kann. Mit einer derartigen Zielsetzung ist nicht nur der Region, sondern auch dem allgemeinen Ziel der Förderung der Erneuerbaren Energien gedient.

Gegenstand der nachfolgenden Untersuchung ist eine umfassende Bestandsaufnahme, Potenzial- und Hemmnisanalyse sowie die Entwicklung darauf basierender Strategieempfehlungen, die zu einer Initiative zur Förderung Erneuerbarer Energien führen können. Dabei bilden die erstgenannten Bestandteile der Untersuchung die Basis für die Entwicklung von Vorschlägen zur Strategieentwicklung, d.h. zur Identifizierung von inhaltlichen und konzeptionellen Vorschlägen zur Ausgestaltung einer Initiative für Erneuerbare Energien in der Region Rhein-Neckar.

Prinzipiell werden dabei alle Teilbereiche der Erneuerbaren Energien betrachtet, aufgrund der Komplexität des Themas wurden jedoch einige Fokussierungen vorgenommen. Daher liegt ein Schwerpunkt der Arbeit in der Betrachtung der Situation der Solarenergie. Eine genauere Beschreibung des Untersuchungsgebiets sowie aller weiteren inhaltlichen Schwerpunkte folgt in den nachfolgenden einleitenden Abschnitten.

## 1.2 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet bezieht sich im wesentlichen auf den Wirtschaftsraum des Rhein-Neckar-Dreiecks, der durch das Gebiet des Raumordnungsverbands zusammengefasst wird. Ergänzend wird der östliche Teil der Region Unterer Neckar, der Neckar-Odenwald-Kreis betrachtet, da dieser in den Verbandsgebieten der auftraggebenden IHK und Handwerkskammer enthalten ist. Das Untersuchungsgebiet umfasst damit

- die Region Unterer Neckar (Baden-Württemberg)
- den Raum Vorderpfalz der Region Rheinpfalz (Rheinland-Pfalz)
- den Landkreis Bergstraße (Hessen).

Der „**Raumordnungsverband Rhein-Neckar**“ (ROV) wurde 1969 auf Basis eines Staatsvertrages zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz gegründet. Ziel war es, ein Planungsgremium für den Bundesländer-Grenzen überschreitenden Wirtschaftsraum zu gründen. Der Begriff der Raumordnung beschreibt dabei die wesentlichen Aufgaben, Raumansprüche sinnvoll aufeinander zu beziehen, (raumwirksame) Planungen zu koordinieren (u.a. die jeweiligen Regionalpläne) und raumverträgliche Lösungen zu ermöglichen.<sup>6</sup> Den Kern des ROV-Gebietes bilden die Stadtkreise Mannheim, Heidelberg, Ludwigshafen und Frankenthal. Den Randbereich bilden die Stadtkreise Speyer, Neustadt und Worms, die Landkreise Ludwigshafen, Bad Dürkheim, der Kreis Bergstraße sowie der Rhein-Neckar-Kreis. Das Gesamtgebiet des ROV weist eine Fläche von 3.325 qkm und eine Einwohnerzahl von 1,9 Mio. Menschen auf (Stand 31.12.1999).<sup>7</sup>

Zum gesamten Rhein-Neckar-Raum, auch als **Rhein-Neckar-Dreieck** bezeichnet, gehören zusätzlich noch die Südpfalz (d.h. der Stadtkreis Landau, die Landkreise Germersheim, die Südliche Weinstraße) sowie der Neckar-Odenwald-Kreis. Das Rhein-Neckar-Dreieck erstreckt sich auf 5.637 qkm und ist mit seinen mehr als 2,3 Mio. Einwohnern das siebtgrößte Ballungsgebiet Deutschlands, und wird, wie z.B. München, Stuttgart oder das Ruhrgebiet, als wirtschaftlicher „Verdichtungsraum“ bezeichnet.

---

<sup>6</sup> ROV 2001a und Sterr 2000.

<sup>7</sup> ROV 2001b. Als Quellen für statistisches Material über das Untersuchungsgebiet sind die jeweiligen Statistischen Landesämter sowie die statistische Abteilung im ROV, als auch die Internetseiten des ROV (<http://www.region-rhein-neckar-dreieck.de>) sowie des Vereins Rhein-Neckar-Dreieck (<http://www.rnd.de>) zu nennen.

## Region Rhein-Neckar-Dreieck

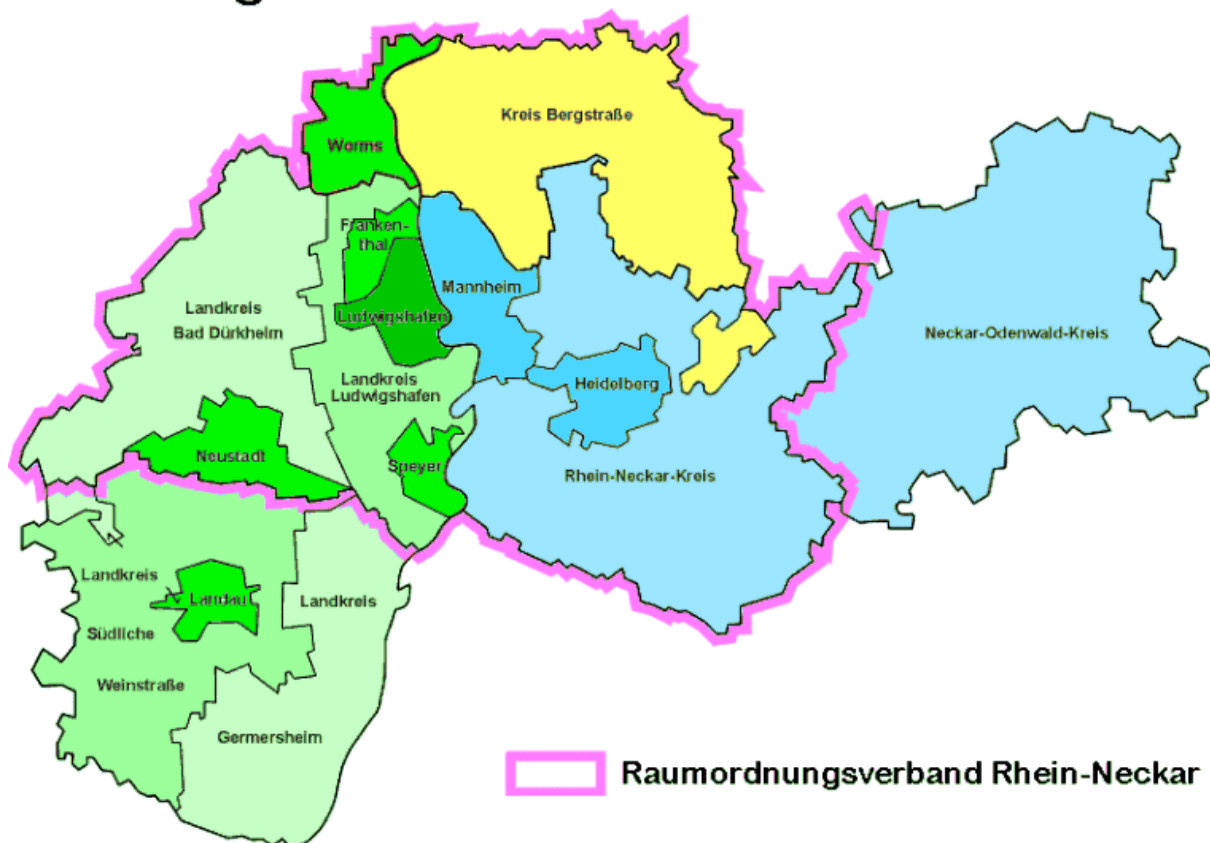


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet, Raumordnungsverband und Rhein-Neckar-Dreieck bzw. Region Rhein-Neckar

**Statistische Kennzahlen des Untersuchungsgebiets:** Im Untersuchungsgebiet leben derzeit etwas über 2 Millionen Menschen auf einer Fläche von 4.451 qkm, was einer Einwohnerdichte von 462 Menschen pro qkm entspricht. Die Bevölkerungszahl ist im Untersuchungsgebiet seit Mitte der 80er Jahre um mehr als 10% gestiegen, seit dem Ende der 90er Jahre jedoch einigermaßen konstant.

Tabelle 1: Statistische Kennzahlen des Untersuchungsgebiets: Bevölkerung und Fläche Ende 1999

	Bevölkerung	Fläche (qkm)	Einw./qkm
<b>ROV-Gebiet</b>	1.908.047	3.325	574
<b>N-O-K</b>	148.983	1.126	132
<b>Untersuchungsgebiet</b>	2.057.030	4.451	462
<b>R-N-D</b>	2.329.826	5.637	413
<b>Hessen</b>	6.051.966	21.115	287
<b>Rheinland-Pfalz</b>	4.030.773	19.853	203
<b>Baden-Württemberg</b>	10.475.932	35.752	293
<b>BRD</b>	82.163.000	357.022	230

**Flächennutzung:** Das Untersuchungsgebiet weist eine Fläche von insgesamt 445.099 Hektar bzw. 4.451 qkm auf, wovon drei Viertel der Fläche das Gebiet des ROV ausmachen und ein

Viertel das Gebiet des N-O-K. Mit einem Anteil von über 17% Siedlungsfläche ist das Untersuchungsgebiet nicht nur als ein wirtschaftlicher, sondern auch als ein urbaner Verdichtungsraum zu bezeichnen. Die Siedlungsfläche unterteilt sich in Gebäude- und Freiflächen sowie in Betriebsflächen (Erholungs- und Verkehrsflächen hier nicht aufgeführt).

**Tabelle 2: Statistische Kennzahlen des Untersuchungsgebiets: Flächennutzung**

	Fläche [ha]	Siedlungsfläche [ha]	Anteil Siedl.fläche an Gesamtfläche	Gebäude- und Freiflächen [ha]	Betriebsflächen [ha]
<i>ROV-Gebiet</i>	332.469	65.632	19.74%	36.475	1.978
<i>N-O-K</i>	112.630	10.701	9.50%	5.181	209
<b>Untersuchungsgebiet</b>	445.099	76.333	17.15%	41.656	2.187
<i>R-N-D</i>	563.703	91.960	16.31%	48.783	2.902
<i>Hessen</i>	1.985.303	257.716	12.98%	103.073	10.143
<i>RLP</i>	2.111.477	306.776	14.53%	147.074	7.860
<i>BaWü</i>	3.575.188	454.294	12.71%	237.420	10.630
<i>BRD</i>	35.702.800	4.205.200	11.78%	2.193.700	251.500

**Wirtschaftliche Daten:** Das untersuchte Rhein-Neckar-Gebiet ist eine traditionelle, industrielle Wirtschaftsregion mit günstiger Lage und ausgeprägter Infrastruktur.

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten liegt mit 658.000 (im Jahr 1998) verglichen mit den Bundesdaten und in Relation zu den Bevölkerungszahlen auf einem durchschnittlichen Niveau. Die Bruttowertschöpfung im Untersuchungsgebiet kann jedoch als überdurchschnittlich bezeichnet werden, was beispielsweise anhand der Relation zur Einwohnerzahl ersichtlich wird (Daten aus 1996, keine aktuelleren Daten verfügbar).

**Tabelle 3: Wirtschaftliche Daten des Untersuchungsgebiets**

	Bevölkerung	Sozialvers. pflichtig Beschäftigte 1998	Anteil Beschäftigte / Bevölkerung	Bruttowertschöpfung zu Marktpreisen 1996 [Mio. DM]	Bruttowertsch. / Einwohner [Tsd.DM/Ew]
<i>ROV-Gebiet</i>	1.908.047	645.235	33.8%	90.514	47.4
<i>N-O-K</i>	148.983	40.042	26.9%	5.095	34.2
<b>Untersuchungsgebiet</b>	2.057.030	685.277	33.3%	95.609	46.5
<i>R-N-D</i>	2.329.826	758.716	32.6%	103.734	44.5
<i>Hessen</i>	6.051.966	1.159.024	28.8%	145.131	36.0
<i>RLP</i>	4.030.773	2.093.024	34.6%	321.814	53.2
<i>BaWü</i>	10.475.932	3.667.360	35.0%	486.140	46.4
<i>BRD</i>	82.163.000	27.207.800	33.1%	3.393.630	41.3

Den bedeutendsten Anteil an der Bruttowertschöpfung im Untersuchungsgebiet hat das produzierende Gewerbe mit knapp 40%, was deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 33% liegt, gefolgt von den Dienstleistungsunternehmen, die mit ca. 35% dem Durchschnitt etwa entsprechen. Die Bereiche Handel und Verkehr sowie Organisationen ohne Erwerbszweck weisen

leicht unterdurchschnittliche Größenordnungen in Höhe von 13% bzw. 12% auf. Der Anteil der Landwirtschaft liegt mit unter 1% leicht unterhalb dem vergleichbar geringen Bundesdurchschnitt. Die Anteile der Beschäftigten in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen weisen ähnliche Relationen zu den gesamtdeutschen Durchschnittsdaten auf, d.h. die Beschäftigtenzahl im sekundären Sektor liegt oberhalb, die des tertiären Sektors unterhalb des Bundesdurchschnitts. Dabei arbeiten mit 43% typischerweise weniger Beschäftigte im produzierenden Gewerbe als im Bereich Handel und Dienstleistung (55%).

### 1.3 Ausgewählte Untersuchungsbereiche und Schwerpunkte

Im Rahmen des Vorhabens soll aus dem breiten Spektrum sämtlicher klimaschutzrelevanter Technologien und Maßnahmen die Untersuchung der Erneuerbaren Energien im Vordergrund stehen. Dabei nimmt die Untersuchung der Solarenergie in Abstimmung mit den Auftraggebern, und hier insbesondere die direkten Nutzungsformen durch stromerzeugende Photovoltaikanlagen bzw. wärmeerzeugende Solarkollektoren, eine herausgehobene Stellung ein. Die weiteren Nutzungsformen der Erneuerbaren Energien, d.h. die indirekten Nutzungen durch mechanische Wind- und Wasserenergie oder die gespeicherten Formen der Bioenergie, sowie die Geothermie (Erdwärme) wurden alle weitestgehend mit untersucht. Dabei hat sich der Bereich der Bioenergie als Verlauf der Bearbeitung zu einem zweiten Schwerpunkt entwickelt.

<b>Untersuchte Bereiche Erneuerbarer Energien:</b>	
?	<b>Solarenergie</b> Photovoltaik, Kollektoren
?	Biomasse und Biogas
?	Windkraft
?	Wasserkraft
?	Geothermie (Tiefen- und oberflächennahe Erdwärme)

In den verschiedenen Bereichen der Erneuerbaren Energien wurden Bestandsaufnahmen und Potenzialanalysen auf verschiedenen Ebenen, von verschiedenen Kenngrößen und in mehreren Handlungsfeldern durchgeführt. Die wesentlichen Untersuchungsebenen bezogen sich dabei auf die folgenden Anwendungsbereiche und Akteursgruppen:

- Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien (allgemein, aber auch Identifikation besonderer, größerer Anwendungen mit Innovations- oder Vorbildcharakter),
- ausgewählte Projekte,
- zentrale Wirtschaftsakteure – Anbieter, Installateure, Ingenieure, Planer, insbesondere aber auch die Energieversorger und Stadtwerke sowie die Kommunen
- Wissenschaft und Forschung (Universitäten, Fachhochschulen, Forschungsinstitute etc.),
- Beratung, Ausbildung und Netzwerke (Institutionen und Initiativen).

### 1.4 Überblick und allgemeine Vorgehensweise

Die Studie unterteilt sich in die wesentlichen Bearbeitungsschritte:

- Überblick über die Referenzsituation: Erneuerbare Energien in Deutschland (Kapitel 2)
- Bestandsaufnahme von Anlagen, Akteuren und Aktivitäten in der Region (Kapitel 3),
- Potenzial- und Hemmnisanalyse in der Region (Kapitel 4) und schließlich die

- Entwicklung von Strategieempfehlungen für eine Initiative für Erneuerbare Energien in der Region (Kapitel 5).

Vor der regionalen Bestandsaufnahme wird ein Überblick der Situation der Erneuerbaren Energien in Deutschland geliefert, der zum einen die überregionale Referenzsituation darstellt, zum anderen einige wichtige Kenn- und Bezugsgrößen einführt, die für die regionale Analyse zum Teil von Bedeutung sind.

Die regionale Bestandsaufnahme erfolgt im Anschluss daran über alle im vorherigen Abschnitt aufgezeigten Ebenen. Die erforderlichen Daten und Informationen wurden mit Hilfe schriftlicher Befragungen und zahlreicher Experteninterviews sowie einer ergänzenden, medienübergreifenden Recherche von Primär- und Sekundärquellen erhoben und ausgewertet. Einzelheiten zum methodischen Vorgehen werden ausführlicher zu Beginn des Kapitels 3 behandelt.

Im Anschluss an die Bestandsaufnahme für das Untersuchungsgebiet wurde eine Potenzialanalyse der Erneuerbaren Energien in der Region vorgenommen, die teilweise auf empirischen oder bereits vorhandenen Daten und Informationen beruht, teilweise in Form geeigneter Abschätzungen auf der Basis von Bundes- oder Landesangaben erfolgt ist.

Da die Einführung und Verbreitung von Erneuerbaren Energien häufig durch spezifische (regionale) Hemmnisse begrenzt wird, wurde auch dieser Aspekt im Rahmen des empirischen Teils der Studie, d.h. im Laufe der quantitativen und qualitativen Befragungen explizit mit erhoben und untersucht.

Schließlich wurden auf der Basis dieser Vorarbeiten sowie ergänzender Interviews und der Analyse vergleichbarer regionaler Initiativen Vorschläge für die inhaltliche und konzeptionelle Ausgestaltung einer Strategie zur Förderung der Erneuerbaren Energien in der Region Rhein-Neckar entwickelt.

Die Bearbeitung dieser Studie wurde kontinuierlich von einem projektbegleitenden Arbeitskreis unterstützt und beeinflusst, der sich aus den auftraggebenden Institutionen zusammensetzte.



## 2 Erneuerbare Energien in Deutschland

In diesem Kapitel wird die aktuelle Situation der Erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland aufgezeigt. Damit wird einerseits der überregionale Referenzrahmen der einzelnen Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien aufgezeigt, andererseits werden einige grundlegende Kenngrößen der Teilmärkte der EE (soweit verfügbar) eingeführt, da diese in einigen Fällen zur Ableitung für die regionale Bestands- und Potenzialbestimmung benötigt werden.

Die Erneuerbaren Energien leisten auf der Basis unterschiedlichster Technologien und Anlagengrößen Beiträge zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung. Dank mehrerer Markteinführungsprogramme und gesetzlicher Regelungen, insbesondere den bereits erwähnten aktuellen Gesetzen und Programmen der rot-grünen Regierung, weisen die Erneuerbaren Energien ein deutliches Wachstum von teilweise zweistelligen Raten auf. Dennoch ist ihr Beitrag zur gesamten Energieversorgung immer noch sehr gering: er kann zwischen 1 und 2 Prozent angegeben werden.<sup>8</sup> Die relativ größte Bedeutung erlangen die Erneuerbaren Energien derzeit auf dem Strommarkt, auf dem ihr Anteil gegenwärtig bei etwa 6-7% gesehen wird (vgl. Wagner 2000). Wie die Tabelle 4 verdeutlicht, fällt dabei derzeit der größte Anteil auf die Wasserkraft.<sup>9</sup> Der Ausblick auf das Jahr 2000 zeigt jedoch, dass die Windenergie zunehmend aufholt; bei Fortsetzung des Wachstums wird sie die Wasserkraft in wenigen Jahren überholt haben. Biomasse und besonders die Photovoltaik spielen derzeit bezogen auf die absoluten Zahlen nur eine untergeordnete Rolle, sie weisen jedoch die stärksten Zuwachsraten auf, so dass zumindest seitens der Biomasse ebenfalls in wenigen Jahren von einem deutlicheren Anteil auszugehen ist.

**Tabelle 4: Energieerzeugung von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien**

		1999	Anteil an Stromerzeug.	2000 <sup>10</sup>
<b>Stromerzeugende Anlagen zur Nutzung EE (netzgekoppelt)</b>	<i>Wasserkraft</i>	19.708 GWh	4,1%	~ Vorjahr
	<i>Windkraft</i>	5.528 GWh	1,1%	11.500 GWh
	<i>Biomasse</i>	1.170 GWh	0,2%	> Vorjahr
	<i>Photovoltaik</i>	60 GWh	0,01%	100 GWh
<b>Wärmeerzeugende Anlagen zur Nutzung EE</b>	<i>Biomasse (Wert von 1998)</i>	14.060 GWh		k. A.
	<i>Solarthermie</i>	870 GWh		1.100 GWh

Quelle: eigene Zusammenstellung

Für den Bereich der Wärmeerzeugung sind die dominierende Biomasse sowie die stark wachsende Solarthermie aufgeführt. Die Anteile der Erneuerbaren Energien im Wärmemarkt sind

<sup>8</sup> Die Abweichungen ergeben sich aus Ungenauigkeiten bei den Erhebungen sowie unterschiedlichen Ansätzen für die Berechnung des Energiegehalts einiger Energiequellen, vgl. hierzu Staiß 2000.

<sup>9</sup> Die Angaben der einzelnen Erneuerbaren Energien weisen unterschiedliche Güte und Aktualität auf, insbesondere der Bereich der Biomasse erweist sich diesbezüglich als vergleichsweise komplex. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegen daher nur Angaben aus dem Jahr 1999 vollständig vor, neuere Daten sind teilweise noch nicht erhältlich.

<sup>10</sup> Einige Angaben für das Jahr 2000 liegen noch nicht vor; es sind jedoch teilweise bereits Trends erkennbar.

nicht genau bekannt, sie liegen jedoch im Verhältnis niedriger als beim Strommarkt. Bezogen auf die Brennstoffversorgung wird von einem Anteil der gesamten Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien von unter einem Prozent ausgegangen (Staiß 2000).

Neben den aufgeführten wärme- und stromerzeugenden Anlagen werden nachfolgend auch Kraftstoffe aus Erneuerbaren Energien behandelt, die absolut gesehen derzeit noch eine geringere Rolle spielen (allerdings angesichts steigender Spritpreise ebenfalls ein hohes Wachstum aufweisen). Außerdem wird der Bereich der geothermischen Anlagen dargestellt, über den jedoch die geringsten Informationen und Daten vorliegen.

## 2.1 Solarenergie

Für die Solarbranche, d.h. die produzierenden, planenden, installierenden, vertreibenden und auch die betreibenden Unternehmen aus den Bereichen Solarthermie und Photovoltaik (PV), haben die jüngsten politischen Fördermaßnahmen entscheidende Impulse gesetzt. Mit dem 100.000 Dächer-Programm wurde eine bis dahin weltweit einzigartige Größenordnung eines Förderprogramms für Photovoltaik-Anlagen umgesetzt. Dadurch wurden viele Investitionen im Produktionsbereich ausgelöst, d.h. Fertigungskapazitäten wurden ausgeweitet und Produktionsanlagen neu errichtet. Mit dem EEG schließlich wurde ein weiterer Nachfrageimpuls gesetzt, denn mit der darin festgesetzten Vergütung von 99 Pf/kWh können PV-Anlagen je nach Einsatzbereich erstmals im Rahmen einer breiten (Bundes-)Förderung an die Wirtschaftlichkeitsgrenze gelangen. Die Solarthermie, die in vielen Anwendungsfällen bereits wirtschaftlich eingesetzt werden kann, hat ebenfalls durch die vielfältigen Förderungen von Bund, Ländern, Kommunen oder einzelnen Energieversorgern deutliche Steigerungen in den letzten Jahren erlebt. Zusätzlich sind hier noch breit angelegte Kampagnen wie z.B. die bundesweite „Solar, na klar“-Kampagne zu nennen, die u.a. für einen erhöhten Bekanntheitsgrad und bessere Vernetzung sorgen.

Die Solarbranche erwirtschaftete nach Angaben des Deutschen Fachverbands Solar (DFS) im Jahr 1999 in Deutschland insgesamt ungefähr einen Umsatz von 900 Mio. DM. Derzeit sind der Branche nach Angaben der zuständigen Verbände ca. 7000 direkte Arbeitsplätze zuzurechnen. Aufgrund der großen Heterogenität der Solarbranche<sup>11</sup> sind in vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereichen jedoch noch weitere, indirekte Arbeitsplätze bzw. Arbeitsplatzsicherungen hinzuzurechnen.

Nachfolgend werden die Bereiche der Solarwärme- (Solarthermie-) und Solarstrom- (Photovoltaik-)Erzeugung separat betrachtet, da nicht nur die Technologien an sich, sondern damit verbunden auch die dazugehörigen Akteure zum Teil verschieden sind. Der Unterschied der beiden Technologien besteht darin, dass in solarthermischen Anlagen die Sonnenwärme eingefangen, d.h. absorbiert wird (deshalb werden diese Anlagen auch Absorber oder Kollektoren

---

<sup>11</sup> Hier ergibt sich eine Aufgliederung in die vorgelagerten Produktionsprozesse, sowie den nachgelagerten Handel, die diversen Installationsdienstleistungen und den Baubereich. Darüber hinaus gibt es zahlreiche PV-Geräteanwendungen zur netzunabhängigen Versorgung mit elektrischem Strom. Darüber hinaus zeichnen sich alle Solar-Bereiche dadurch aus, dass sie einerseits von Solar-Spezialisten, andererseits aber auch von nicht spezialisierten Betrieben angeboten werden (z.B. im Bereich der Installation von Anlagen: Elektro-, Dachdecker-, Sanitärhandwerk etc.)

ren genannt), um ein durch die Anlage fließendes Medium - Wasser oder Luft - zu erwärmen<sup>12</sup>, wohingegen die sonnenstromerzeugenden Anlagen die Energie des Sonnenlichts (die Photonen) in eine nutzbare elektrische Spannung umwandeln (deshalb: Photovoltaik).

### 2.1.1 Solarthermie (Solarwärme)

Mit dem Begriff Solarthermie werden im wesentlichen die Anwendungen zur solaren Nahwärmeversorgung sowie zur Brauchwassererwärmung bezeichnet; Solarwärme kann jedoch auch über Wärmetauscher zur Kühlung verwendet werden, oder aber in gebündelter Form in sog. Solarkraftwerken Turbinen antreiben und so zur Stromerzeugung dienen. Die Technologien, die bei den erstgenannten Hauptanwendungen zum Einsatz kommen, sind im wesentlichen Kollektoren und Absorber, dazu gegebenenfalls in größeren Anwendungen Wärmespeicher, die mit Nahwärmenetzen gekoppelt sein können.

Im Bereich der Solarwärme stellt Deutschland mit 420.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche (bei ca. 70.000 Anlagen), die im Jahr 1999 verkauft wurden, und einer Steigerung auf 640.000 m<sup>2</sup> im Jahr 2000, den größten Markt Europas dar. Der Zuwachs an installierter Fläche betrug dabei über 50%; die Prognosen für das Jahr 2001 liegen derzeit bei ca. 1.000.000 m<sup>2</sup>, was einem nochmals erhöhten Zuwachs von über 55% entsprechen würde (BMU 2001). Für das Jahr 1999 liegt eine Aufschlüsselung der wesentlichen Kollektortypen vor: Danach waren mit 360.000 m<sup>2</sup> die große Mehrzahl der verkauften Anlagen (86%) Flachkollektoren, mit 60.000 m<sup>2</sup> entfiel nur ein geringer Anteil auf Vakuumröhrenkollektoren.

Der gesamte installierte Bestand betrug bis Ende 1999 2,29 Mio. m<sup>2</sup> in Deutschland und steigerte sich im Jahr 2000 auf knapp 3 Mio. m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Der spezifische Ertrag von solarthermischen Anlagen wird durchschnittlich zwischen 300 und 400 kWh pro m<sup>2</sup> angegeben, ein häufiger Wert liegt bei 380 kWh/m<sup>2</sup> (Staiß 2000). Auf der Basis dieses Wertes errechnet sich ein Energieertrag von 870 Mio. kWh für 1999 und 1,1 Mrd. kWh in 2000.

Die Umweltentlastung durch solarthermische Anlagen wird in der Regel anhand der CO<sub>2</sub>-Einsparung angegeben, die durch den Ersatz fossiler Verbrennungstechnologien ermöglicht wird. Auf Basis der angegebenen installierten solarthermischen Flächen werden CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 5 Mio. t für das Jahr 1999 und 6,4 Mio. t für das Jahr 2000 angegeben.

Der Endkundenumsatz der Solarthermiebranche lag im Jahr 1999 bei geschätzten 700 Mio. DM. Für das Jahr 2000 wird von einem Umsatzwachstum von knapp 30% auf 900 Mio. DM

**Tabelle 5: Aktuelle Kenngrößen der Solarthermiebranche**

	1999	2000
<i>Zuwachs in qm</i>	420.000 qm	640.000 qm
<i>- Flachkollektoren</i>	360.000 qm	n. b.*
<i>- Röhrenkollektoren</i>	60.000 qm	n. b.*
<i>Gesamtbestand</i>	2.290.000 qm	2.930.000 qm
<i>Wärmeerzeugung</i>	870 Mio. kWh	1,1 Mrd. kWh
<i>CO<sub>2</sub>-Entlastung</i>	5 Mio. t	6,4 Mio. t
<i>Umsatz</i>	700 Mio. DM	900 Mio. DM
<i>Direkte Arbeitsplätze</i>	5.000	7.200

\* nicht bekannt

Quelle: eigene Zusammenstellung

<sup>12</sup> Über sog. Wärmetauscher ist es auch möglich, die Wärme in Kälte umzuwandeln und somit die Durchflussmedien zu kühlen.

ausgegangen. Trotz der hohen und zunehmenden Steigerungsraten wurde der Importanteil an Kollektoren in den betrachteten Jahren als rückläufig angesehen; er lag im Jahr 1999 bei ca. 40%. Als Ursachen für die rückläufige Entwicklung bei den Importen werden technologische Kriterien gesehen: Beispielsweise haben bei der Absorberbeschichtung sog. hochselektive Sputterschichten aus Deutschland die früher zumeist verwendeten galvanischen Schichten zum großen Teil verdrängt, was sich für die inländische Produktion vorteilhaft auswirkt (DFS 2000b).

Die Zahl der direkten Arbeitsplätze lag nach Angaben der Verbände 1999 bei ca. 5000. Aktuellen Erhebungen zufolge sind jedoch seit 1999 deutliche Zuwächse an Arbeitsplätzen zu verzeichnen, so dass im Jahr 2001 für den Bereich Solarthermie ein Plus von deutlich über 2.000 seit 1999 und damit eine geschätzte Gesamtzahl von 7.200 direkten Arbeitsplätzen angegeben werden (Solarthemen 2001b).

Derzeit gibt es auf dem Markt der Solarthermie mehr als 100 Hersteller und Distributoren, wobei hier kleine Hersteller mit wenigen hundert mit großen Herstellern von bis zu mehreren zehntausend Quadratmetern produzierter Kollektorfläche konkurrieren. Marktberaumungstendenzen sind in der derzeitigen dynamischen Phase noch nicht zu erkennen, da auch kleinere regionale Anbieter Vorteile wie beispielsweise im Servicebereich oder durch bessere lokal-regionale Kontakte aufweisen (Witt 2001).

### **2.1.2 Photovoltaik (Solarstrom)**

Der Solarstrommarkt besteht im wesentlichen aus Anbietern, Installateuren und Planern von Photovoltaik-Anlagen, die auf Dächer oder Freiflächen gebaut werden, sowie von PV-Produkten, d.h. mit Solarstrom versorgten, in der Regel netzunabhängigen elektronischen Geräten. Im Zentrum stehen dabei die Solaranlagen, deren Hauptkomponente das Solarmodul mit Solarzellen ist, und die im wesentlichen als netzgekoppelte Anwendung, d.h. als ins öffentliche Stromnetz einspeisende Anlagen zum Einsatz kommen. Für diesen überwiegenden Anwendungsfall sind spezielle Solar-Wechselrichter nötig. Für den netzunabhängigen, den sog. Inselbetrieb sowie oft auch für die mit PV-Strom betriebenen Geräte sind darüber hinaus Speichermedien und ein entsprechendes Energie- bzw. Batteriemangement (Ladeelektronik) weitere wichtige Komponenten.

Der Markt der Photovoltaik hat seit der Einführung des 100.000 Dächer-Programms und des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) eine deutliche Belebung, einen „Boom“ erfahren. Mit dem Start des 100.000 Dächer-Programms gab es zunächst einen deutlichen Ausbau der Produktionskapazitäten bzw. der diesbezüglichen Planungen. Demgegenüber stand im Jahr 1999 eine vergleichsweise geringe Zunahme der installierten Jahresleistung (insgesamt 15 MW<sub>p</sub>, davon 12 MW<sub>p</sub> netzgekoppelt und 3 MW<sub>p</sub> Inselanlagen), da einerseits viele Nachfrager auf die Einführung des angekündigten EEG warteten und andererseits die Bearbeitung von Förderanträgen seitens der KfW häufig Engpässen unterlag.

Die gesamte installierte Leistung (Anlagenbestand) wird in Deutschland im Jahr 1999 mit 67,3 MW<sub>p</sub> angegeben, wobei die überwiegende Mehrzahl netzgekoppelte Anlagen sind, 10,8 MW<sub>p</sub> oder umgerechnet 16% entfallen auf Inselanlagen (DFS 2000a). Für das Jahr 2000 wird von einem deutlichen Zuwachs von 40 MW<sub>p</sub> neu installierter und damit einem Gesamtbestand an netzgekoppelten Anlagen von über 100 MW<sub>p</sub> Leistung ausgegangen. Für das laufende Jahr gehen die Verbände von einer weiteren Steigerung des Zubaus auf bis zu 60 MW<sub>p</sub> aus (BMU 2001).<sup>13</sup> Aus den erhobenen Leistungsgrößen kann vereinfachend die jährliche Stromerzeugung berechnet werden,

für die ein jährlicher Durchschnittsertrag in Deutschland von etwa 850 kWh pro kW<sub>p</sub> angesetzt werden kann (vgl. SFV 2000). Daraus ergibt sich ein Stromertrag von 0,06 Mrd. kWh im Jahr 1999 und 0,1 Mrd. kWh in 2000. Auf der Basis dieser Stromerzeugungen kann weiterhin, ebenso in grober Abschätzung, eine Annäherung der CO<sub>2</sub>-Entlastung durch PV-Anlagen erfolgen. Zur Abschätzung der Entlastung wird häufig angenommen, dass etwa 1000 kWh PV-Strom ungefähr 1 t CO<sub>2</sub> aus Mittellaststrom-Kraftwerken (Stein- u. Braunkohle) ersetzen (vgl. Cunow 2001). In diesem Zusammenhang ist jedoch darauf hinzuweisen, dass derlei Angaben derzeit noch nicht auf wissenschaftlich gesicherten Bilanzierungen, welche jeweils auch die Produktlebenszyklen berücksichtigen, basieren.

Der Endkundenumsatz lag 1999 bei 170 Mio. DM, dieser konnte entsprechend der deutlichen Zubausteigerung im Jahr 2000 auf einen Wert von ca. 500 Mio. DM vervielfacht werden. Die Anzahl der direkten Arbeitsplätze wird seitens der Verbände für 1999 mit ca. 1700 angegeben, aktuelle Erhebungen für das Jahr 2000 ergaben auch hier eine deutliche Steigerung auf etwa 3.400 direkte Arbeitsplätze im Bereich Photovoltaik (Witt 2001).

Der Solarstrom hatte im Jahr 2000 den größten prozentualen Anstieg an eingespeister Energie im Vergleich zu anderen Erneuerbaren Energien zu verzeichnen: die Betreiber speisten insgesamt 0,05 Milliarden kWh ins Netz, im Vorjahr waren dies 0,02 Mrd. kWh (Angaben nach Wagner 2000, Solarthemen 2001c). Allerdings liegt der Anteil des Solarstroms am gesamten Stromverbrauch in Deutschland insgesamt derzeit trotz des Zuwachses nur bei etwa 0,01% und weist damit den kleinsten Anteil an den stromerzeugenden regenerativen Technologien auf (Wagner 2000).

**Tabelle 6: Aktuelle Kenngrößen der Photovoltaikbranche**

	1999	2000
<i>Zuwachs netzgekoppelte Anlagen</i>	12 MW <sub>p</sub>	40 MW <sub>p</sub>
<i>Zuwachs gesamt (inkl. Inselanlagen)</i>	15 MW <sub>p</sub>	n. b.*
<i>Gesamtbestand netzgekoppelte Anlagen</i>	56,5 MW <sub>p</sub>	106,5 MW <sub>p</sub>
<i>Gesamtbestand</i>	67,3 MW <sub>p</sub>	mind. 117 MW <sub>p</sub>
<i>Stromerzeugung</i>	0,06 Mrd. kWh	0,1 Mrd. kWh
<i>CO<sub>2</sub>-Entlastung</i>	60.000 t	100.000 t
<i>Umsatz</i>	170 Mio. DM	500 Mio. DM
<i>Direkte Arbeitsplätze</i>	1.700	3.400

\* nicht bekannt

Quelle: eigene Zusammenstellung

<sup>13</sup> Zum Vergleich: Weltweit waren im Jahr 1999 PV-Anlagen in einer Größenordnung von 700 MW<sub>p</sub> Leistung installiert (Allnoch 2000).

## 2.2 Bioenergie

Bioenergie ist gespeicherte Sonnenenergie. Die Gesamtheit der Bioenergieträger, die unter dem Begriff „Biomasse“ subsumiert wird, umfasst sämtliche rezente (d.h. gegenwärtig noch lebende) Stoffe organischer Herkunft, die im einzelnen wie folgt angegeben werden können (in Anlehnung an: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe [o. J.], S. 15):

- die in der Natur lebende Phyto- und Zoomasse (Pflanzen und Tiere),
- die daraus resultierenden Rückstände bzw. Nebenprodukte (z.B. tierische Exkremente),
- abgestorbene (aber noch nicht fossile) Phyto- und Zoomasse (z.B. Stroh) sowie
- im weiteren Sinne alle Stoffe, die beispielsweise durch eine technische Umwandlung und /oder eine Nutzung entstanden sind (wie Papier und Zellstoff, Schlachthofabfälle, organische Hausmüllfraktion, Alkohole).

Biomasse kann zudem unterschieden werden in Primärprodukte, die durch die direkte photosynthetische Ausnutzung der Sonnenenergie entstanden sind, und in Sekundärprodukte, die ihre Energie nur indirekt von der Sonne beziehen und durch den Ab- und Umbau organischer Substanz in höheren Organismen (z.B. in Tieren) gebildet werden. Primärprodukte umfassen somit im wesentlichen die gesamte Pflanzenmasse, Sekundärprodukte die gesamte Zoomasse, deren Exkremente sowie Klärschlamm.

In Bezug auf die weiteren Ausführungen erscheint die folgende Systematisierung der Bioenergieträger sinnvoll:

- Energiepflanzen (z.B. Holz aus Kurzumtrieb, d.h. aus schnellwachsenden Arten wie Pappel, Weide, Chinaschilf),
- Land- bzw. forstwirtschaftliche Rückstände/Nebenprodukte (z.B. Stroh, Gülle, Waldrestholz),
- Organische Abfälle (Altholz, Bioabfall, Klärschlamm).

Der Einsatz von bereits behandelten organischen Produkten bzw. Abfällen (z.B. Althölzer) kann gegebenenfalls aus ökologischer Sicht bedenklich sein, wenn diese schadstoffhaltig sind und somit beispielsweise umwelt- und gesundheitsschädliche Partikel emittiert werden. Die aktuell erlassene Biomasseverordnung schafft diesbezüglich einen definitorischen Rahmen, in dem festgelegt ist, welche Art von Biomasse zur Energieerzeugung genutzt werden darf.<sup>14</sup>

Der große ökologische Vorteil der Biomassenutzung besteht (unter der Voraussetzung schadstofffreier bzw. -armer Biomasse) darin, dass bei der Verbrennung von Holz nur jene Menge CO<sub>2</sub> frei wird, welche bei der Photosynthese aus dem CO<sub>2</sub> der Luft gebunden wurde.

### 2.2.1 Vom Rohstoff zum Brennstoff

Die Energiegewinnung aus Biomasse erfolgt demnach aus organischen Materialien, d.h. aus pflanzlichen und tierischen Produkten. Nach spezifischer Aufarbeitung (thermochemische, physikalisch-chemische oder biochemische Umwandlung), die in den meisten Fällen stattfindet

---

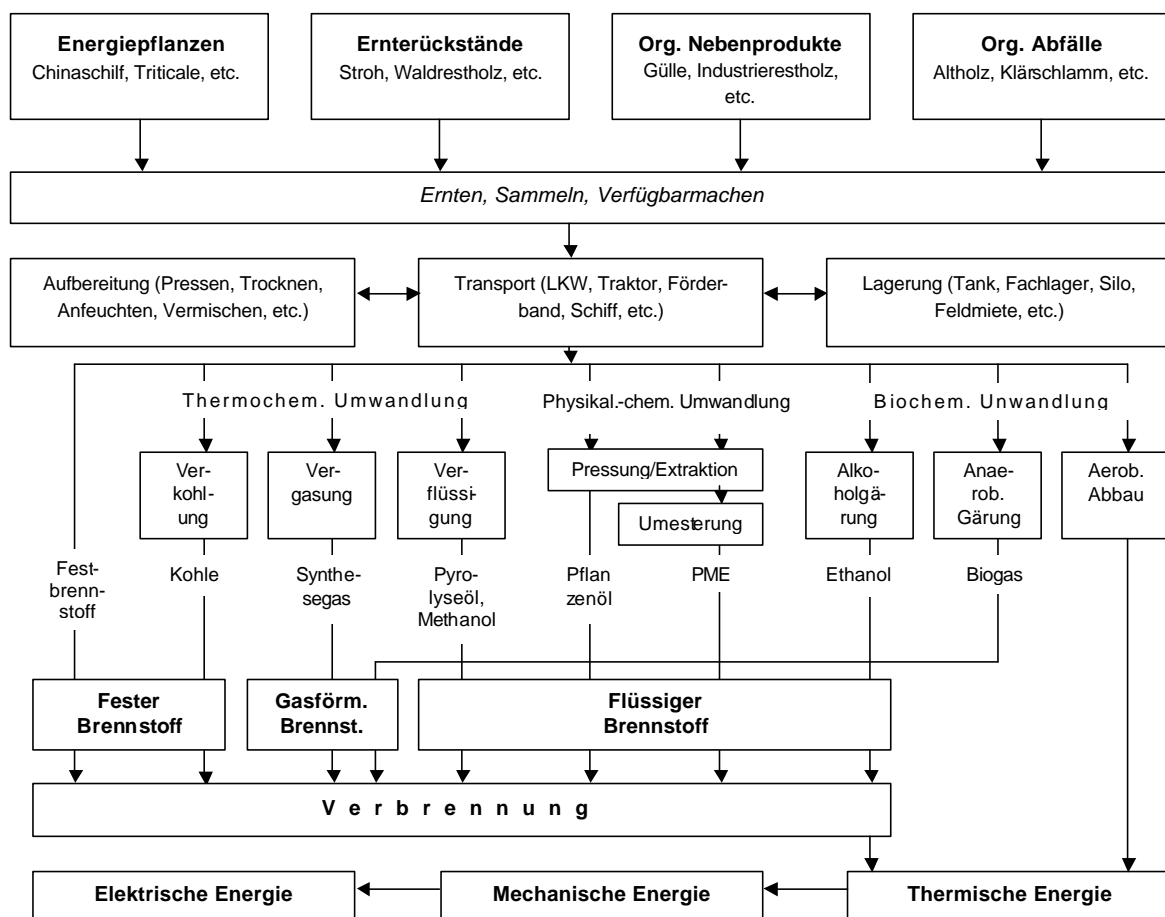
<sup>14</sup> Die Biomasseverordnung kann im Internet unter [www.bmu.de](http://www.bmu.de) eingesehen bzw. heruntergeladen werden.

(Ausnahme: direkt nutzbare Festbrennstoffe), findet Biomasse in Form fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe Verwendung:

- Biogene **Festbrennstoffe** sind aufgrund unterschiedlicher Eigenschaften in holzartige und halmgutartige Brennstoffe zu unterscheiden. Holzbrennstoffe werden je nach Verarbeitungsform z.B. unterschieden in Brennholz, Kaminholz, Hackschnitzel, Holzpellets und Holzbricketts. Halmgutartige Brennstoffe werden als Ballen, Pellets oder Häcksel angeboten.
- Als **flüssige Brennstoffe** kommen Pflanzenöle, vor allem Rapsöl, in Betracht, die durch Mahlen, Pressen und Raffinieren aus ölhaltigen Pflanzen und Ölsaaten gewonnen werden. Durch Veresterung des Öls kann anschließend Pflanzenölmethylester hergestellt werden. Zucker- und Stärkepflanzen können in Ethanol umgewandelt werden.
- **Gasförmige Brennstoffe** entstehen primär durch Vergärung von tierischen und pflanzlichen Reststoffen und Abfällen.

Insgesamt ergibt sich daraus eine erheblich diversifizierte Struktur nutzbarer Biomassebrennstoffe, wie sie in der Abbildung 2 aufgezeigt ist.

**Abbildung 2: Möglichkeiten der Energiebereitstellung aus Biomasse**



Quelle: eigene Darstellung nach Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (o. J.).

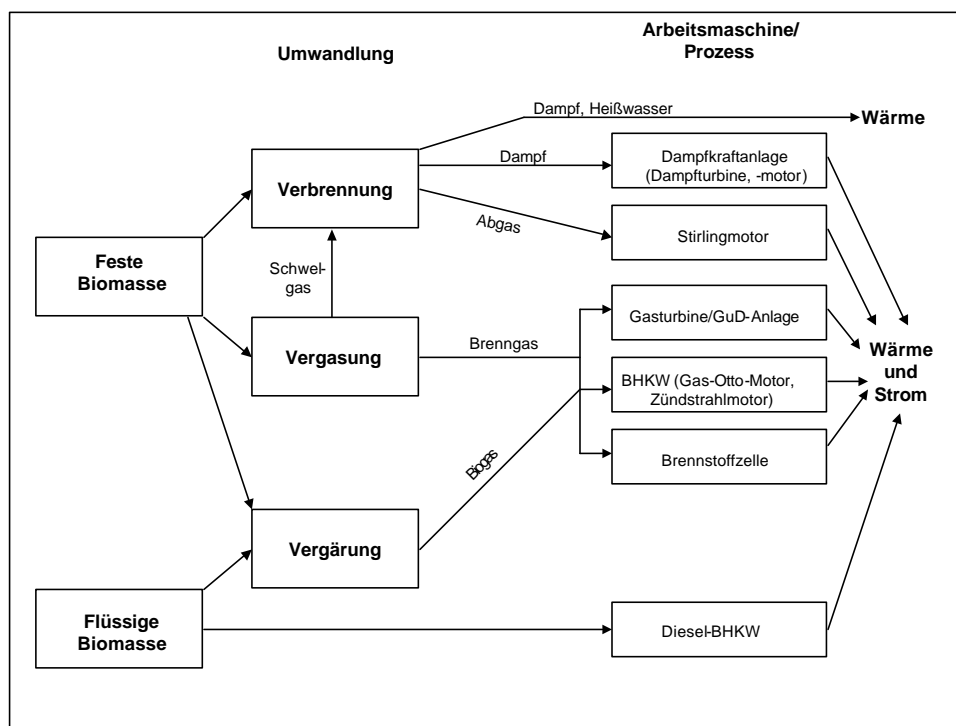
## 2.2.2 Anlagentechnik im Bereich Bioenergie

Wie die Abbildung 2 zeigt, können verschiedene Energieformen aus der Nutzung von biogenen Rohstoffen resultieren. Aus diesem Zusammenhang leiten sich auch diverse Technologien ab, mit deren Hilfe sich durch Verbrennung, Vergasung oder Vergärung Strom und/oder Wärme aus Biobrennstoffen erzeugen lassen. Die Abbildung 3 zeigt einen schematischen Überblick zu verschiedenen Anlagen, die im Bereich der Energieerzeugung auf der Basis bioenergetischer Brennstoffe eine Rolle spielen.

Die in der Abbildung aufgeführten Technologien befinden sich zum Teil noch in der Entwicklungs- und Demonstrationsphase jenseits der Marktreife (Stirlingmotor, Brennstoffzelle, Gasturbine mit GuD-Anlage). In Bezug auf die entwickelte, marktreife Anlagentechnik können die folgenden Konzepte unterschieden werden:

- Biomasse-Heizkraftwerke, hier ist zwischen Kraftwerken mit Dampfmaschinen im kleinen Leistungsbereich (bis etwa 2 MW<sub>el</sub>) und mit Dampfturbinen (größer 2 MW<sub>el</sub>) zu unterscheiden;
- Anlagen zur Nutzung von Deponie-, Klär- und Grubengas;
- Biogasanlagen;
- Diesel-BHKW zur Nutzung von flüssigen Biobrennstoffen;
- Heizanlagen für Haushalte, z.B. Pellet- oder Holzhackschnitzelheizungen.

**Abbildung 3: Systematik der Umwandlungsschritte und Prozesse zur Energiegewinnung aus Biomasse**



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an FNR 2000, S. 87.

Biomasseanlagen können dabei entsprechend der installierten Leistung von sog. Kleinanlagen bis hin zu Großanlagen unterteilt werden. Als Kleinanlagen werden Anlagen bezeichnet,



die in der absoluten Mehrzahl der Fälle Wärme aus fester Biomasse für den „Hausgebrauch“ bereitstellen und eine Feuerungswärmeleistung von bis zu 15 kW<sub>th</sub> aufweisen. Es handelt sich dabei insbesondere um Kaminöfen, Kachelöfen und offene Kamine bzw. Heizkamine. Als nächstgrößere Leistungsklassen werden häufig Kleinanlagen genannt, die in Leistungsbereichen von 15 kW<sub>th</sub> bis 1 MW<sub>th</sub> bei holzartigen und von 15 kW<sub>th</sub> bis 100 kW<sub>th</sub> bei halmgutartigen Bioenergieträgern liegen. Großanlagen umfassen darüber hinausgehende Leistungsbereiche.<sup>15</sup>

### 2.2.3 Bioenergienutzung in Deutschland (Strom- und Wärmeerzeugung)

Die Nutzung von Biomasse kann in drei unterschiedlichen, teilweise verknüpften (Kraft-Wärme-Kopplung) Bereichen erfolgen. Einerseits werden Bioenergieträger zur Wärmebereitstellung eingesetzt, andererseits zur Stromerzeugung, sowie - zumeist in der Form von Rapsölmethylester („Biodiesel“) – als biogener Treibstoff, der nunmehr auch aufgrund von Normungsbemühungen als Substitut für andere Dieseltreibstoffe zugetankt werden kann.

Die Abschätzung der tatsächlichen Nutzung von Biomasse gestaltet sich aufgrund der Diversität potenziell einsetzbarer Bioenergieträger sowie der Anlagenstruktur als vergleichsweise komplex und daher schwierig. Einheitliche Statistiken existieren nur in vereinzelt Bereichen. Während in den Bereichen der Stromerzeugung (vor allem als Folge der Erfassung von Stromeinspeisungen<sup>16</sup>) und der Treibstoffnutzung (aufgrund von teilweise registrierten Flächennutzungen und Herstellerkapazitäten) Daten leichter zugänglich und damit auch zuverlässiger sind, ist vor allem im Bereich der Wärmebereitstellung die Datenlage schwierig. Insbesondere im Bereich der Kleinstanlagen, die nicht genehmigungspflichtig sind, können nur grobe Abschätzungen erfolgen, die auf der Basis von Daten zu Verkaufszahlen, der bundesdeutschen Heizungsstruktur sowie der durchschnittlichen technischen Lebensdauer vorgenommen werden. Aufgrund der aufgezeigten Datensituation ist es zu erklären, dass bundesweite Aufstellungen in Bezug auf die Nutzung von Bioenergie (insbesondere im Wärmebereich) insgesamt teilweise erhebliche Divergenzen aufweisen. Allerdings lassen sich von der Tendenz der Resultate oftmals ähnliche Grundaussagen ableiten.

Aufgrund der aufgezeigten Komplexität der Datenerhebung liegen für den Bereich der Bioenergie kaum aktuelle Angaben vor. Für das Jahr 1998 wird die Endenergiebereitstellung aus Biomasse mit einem Anteil am Endenergieverbrauch von ca. 0,75% angegeben. Die einzelnen Anteile schlüsseln sich wie in Tabelle 7 dargestellt auf.

Insgesamt zeigt sich, dass der Wärmeerzeugung aus Biomasse bis dato eine weitaus größere Bedeutung zukommt als der Stromerzeugung. Die Wärmeerzeugung durch biogene Festbrennstoffe wird dabei zu einem Großteil durch den „traditionellen Betrieb“ von privaten Kleinst- bzw. Kleinf Feuerungsanlagen gewährleistet. In diesem Sinne herrscht die klassische Nutzung von Biomasse immer noch vor (vgl. Staiß [2000] oder Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe [o. J.]) Schätzungsweise bestehen in Deutschland nunmehr etwa 7 Mio. Kleinstanlagen, d.h. Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von unter 15 kW<sub>th</sub>. Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe geht davon aus, dass zwischen 200.000 und 400.000 Kleinstanlagen, die

---

<sup>15</sup> Zu dieser Einteilung vgl. z.B. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe [FNR] (o. J.), S. 29.

<sup>16</sup> Die Statistiken zu Anlagebeständen, die zumeist auf den jährlichen Aufstellungen des VDEW beruhen, umfassen allerdings lediglich Anlagen, die Strom einspeisen. Die Angaben zur Stromerzeugung in diesen Anlagen lassen zudem die Eigennutzung fast durchgängig unberücksichtigt und spiegeln lediglich die Höhe der Einspeisungen wieder.

primär zur Wärmebereitstellung in den Haushalten und in geringerem Anteil bei Industrie und Gewerbe eingesetzt werden, und 900 bis 1.200 Großanlagen, die zum Teil auch zur Stromerzeugung Verwendung finden, installiert sind.

Insgesamt zeigt die Nutzung biogener Brennstoffe Ende der 90er Jahre in etwa die folgende Verteilung: ca. 40% der biogenen Wärme- und Strombereitstellung erfolgt durch die Verbrennung von Brennholz, 25% über den Einsatz von Waldrestholz, 19% geht auf Industrierestholz zurück, 6% auf Altholz (ohne Altpapier), 8% auf Bio-, Klär- und Deponiegas, die restlichen 2% entfallen auf Stroh und sonstige holzartige Biomasse (Biomasse Info-Zentrum 2000).

**Tabelle 7: Endenergiebereitstellung aus Biomasse 1998**

<b>Endenergie und Brennstoff</b>	<b>[GWh]</b>
- Wärmeerzeugung durch biogene Festbrennstoffe	13.460 <sup>17</sup>
- Wärmeerzeugung durch biogene gasförmige Brennstoffe <sup>18</sup>	600
~ Stromerzeugung <sup>19</sup> durch biogene Festbrennstoffe	210
~ Stromerzeugung durch biogene flüssige Brennstoffe	4
~ Stromerzeugung durch Biogas	80
~ Stromerzeugung durch Klärgas	41
~ Stromerzeugung durch Deponiegas	677
- Biodiesel ( $H_u = 26,4 \text{ MJ/kg}$ entsprechend $7,3 \text{ kWh/kg}$ )	1.012
<b>Summe<sup>20</sup></b>	<b>16.084</b>

Quelle: Daten nach Staiß (2000), S. II-40.

### 2.2.3.1 Stromerzeugung aus Biomasse

Für die Stromerzeugung aus Biomasse können konkretere (und aktuellere) Daten erhoben werden, wenn derartige Anlagen ihren erzeugten Strom ins öffentliche Netz einspeisen. Im Jahr 1999 existierten in Deutschland nach Angaben der VDEW 1091 solcher einspeisenden Anlagen - zum Vergleich: 1998 lag diese Anzahl in etwa genau gleich bei 1080 Anlagen. Der Umfang der Einspeisungen betrug 1170,0 GWh (1998: 1050,3 GWh). 967 der Anlagen (89%) wurden durch private Träger betrieben, bei 124 (11%) bestand öffentliche Trägerschaft. 72% der Stromeinspeisungen wurden privat vorgenommen. Die gesamte Nennleistung dieser Anlagen wird mit 448,3 MW (1998: 409,3 MW) beziffert, dies entspricht einer Durchschnittsleistung von etwa 411 kW pro Anlage. 990 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 336,0 MW (Durchschnittswert: ca. 339 kW) wurden auf Grundlage gasförmiger Biomasse betrieben.<sup>21</sup>

<sup>17</sup> Der Wert von 13.460 GWh ist dabei laut Staiß (2000) als Ergebnis einer konservativen Abschätzung anzusehen. Das Biomasse Informationszentrum (2000) geht in seinen „Basisdaten Bioenergie Deutschland“ von einem um ein Vielfaches (umgerechnet ca. 4-fach) höheren Wert aus.

<sup>18</sup> Der Fachverband Biogas e.V. geht in diesem Zusammenhang beispielsweise davon aus, dass 1998 ca. 800 landwirtschaftliche Biogasanlagen bestanden, von denen ca. ein Viertel ausschließlich der Wärmebereitstellung diente.

<sup>19</sup> Die Angaben zur Stromerzeugung umfassen nur die Einspeisungen ins öffentliche Netz, die Eigennutzung bleibt unberücksichtigt.

<sup>20</sup> Nicht aufgeführt ist in diesem Wert beispielsweise die Stromerzeugung durch „sonstige gasförmige Biomasse“ (im Sinne der Statistiken des VDEW) im Ausmaß von ca. 38,6 GWh. Dadurch würde sich der Gesamtwert auf 16.122,6 GWh erhöhen (vgl. Staiß [2000], II-44).

<sup>21</sup> Darunter befinden sich 440 Klär- bzw. Deponiegasanlagen (Gesamtleistung: 287,7 MW).

**Tabelle 8: Struktur der Stromerzeugung aus Biomasse nach Brennstoffen 1999 (ohne Müllverwertung)**

	Gesamt				Nicht-EVU				EVU			
	Anzahl Anlagen	Nennleistung [MW]	Einspeisung [GWh]	Ausnutzungsdauer [h/a]	Anzahl Anlagen	Nennleistung [MW]	Einspeisung [GWh]	Ausnutzungsdauer [h/a]	Anzahl Anlagen	Nennleistung [MW]	Einspeisung [GWh]	Ausnutzungsdauer [h/a]
<b>Gase</b>												
Biogas (Gülle) <sup>22</sup>	429	28,2	82,6	2926	427	28,2	82,6	2929	2	0,1	0,1	1247
Biogas (Gülle / Kofementation)	21	5,1	16,2	3155	20	5,1	16,0	3147	1	0,0	0,2	4250
Klärgas	195	78,3	49,4	630	172	68,6	33,4	487	23	9,8	16,0	1636
Deponiegas	245	209,4	726,5	3469	159	114,2	447,0	3913	86	95,2	279,5	2936
Holzgas	5	1,1	0,3	269	5	1,1	0,3	269				
Sonstige	95	13,8	45,5	3300	94	13,3	42,3	3182	1	0,5	3,2	6429
<b>Summe</b>	<b>990</b>	<b>336,0</b>	<b>920,5</b>	<b>2740</b>	<b>877</b>	<b>230,4</b>	<b>621,5</b>	<b>2697</b>	<b>113</b>	<b>105,6</b>	<b>299,0</b>	<b>2832</b>
<b>feste Brennstoffe</b>												
Holz, Rinde, Sägereste	62	107,0	245,4	2294	54	99,9	220,7	2210	8	7,1	24,7	3474
Koppelprodukt (z.B. Stroh)	1	0,5	0,4	749	1	0,5	0,4	749				
Ganzpflanzen (z.B. Schilf, Getreide)	1	0,1	0,3	3526	1	0,1	0,3	3526				
<b>Summe</b>	<b>64</b>	<b>107,6</b>	<b>246,0</b>	<b>2287</b>	<b>56</b>	<b>100,5</b>	<b>221,4</b>	<b>2203</b>	<b>8</b>	<b>7,1</b>	<b>24,7</b>	<b>3474</b>
<b>flüssige Brennstoffe</b>												
Rapsöl	32	4,5	3,5	268	29	4,2	3,2	756	3	0,3	0,3	906
Rapsmethylester	4	0,1	0,0	276	4	0,1	0,0	276				
Sonstige	1	0,1	0,0	250	1	0,1	0,0	250				
<b>Summe</b>	<b>37</b>	<b>4,7</b>	<b>3,5</b>	<b>747</b>	<b>34</b>	<b>4,4</b>	<b>3,2</b>	<b>734</b>	<b>3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>906</b>
<b>Gesamtsumme 1999</b>	<b>1091</b>	<b>448,3</b>	<b>1170,0</b>		<b>967</b>	<b>335,2</b>	<b>846,1</b>		<b>124</b>	<b>113,0</b>	<b>323,9</b>	
<b>Gesamtsumme 1998</b>	<b>1080</b>	<b>409,3</b>	<b>1050,3</b>		<b>962</b>	<b>347,7</b>	<b>804,7</b>		<b>118</b>	<b>61,6</b>	<b>245,6</b>	

Quelle: eigene Darstellung, Daten: Elektrizitätswirtschaft (2000), S. 22.

Auf der Basis fester Biomasse arbeiteten 1999 64 Anlagen mit einer gesamten Nennleistung von 107,6 MW, dies entspricht einer durchschnittlichen Leistung pro Anlage von 1681 kW. Lediglich 37 Anlagen nutzten flüssige Biomasse als Brennstoff, ihre Gesamtleistung betrug 4,7 MW (Durchschnittswert: 127 kW). Hinsichtlich der Verteilung der in diesen Anlagen genutzten Brennstoffe ergibt sich demnach eine Verteilung wie in Tabelle 9 dargestellt.

Im Bereich Biodiesel gibt es in Deutschland Herstellungskapazitäten von 250.000 t/a, aufgeteilt auf – bis dato - 6 Betreiber. Allerdings ist für die nähere Zukunft, d.h. bis 2002, eine rasante Aufstockung der Kapazitäten auf ca. 900.000 t/a geplant. Biodiesel wird in Deutschland momentan an etwa 1000 Tankstellen vertrieben.<sup>23</sup>

**Tabelle 9: Stromerzeugung aus Biomasse nach Brennstoffen 1999**

<b>Brennstoff</b>	<b>Anlagenzahl</b>	<b>in %</b>	<b>Nennleistung [MW]</b>	<b>in %</b>
gasförmige Biomasse	990	91	336	75
feste Biomasse	64	6	107,6	24
flüssige Biomasse	37	3	4,7	1
<b>Summe</b>	<b>1091</b>	<b>100</b>	<b>448,3</b>	<b>100</b>

Quelle: eigene Zusammenstellung, Daten: Elektrizitätswirtschaft (2000)

<sup>22</sup> Hierunter sind nur Anlagen zur Stromerzeugung erfasst.

<sup>23</sup> Diese Angaben beruhen auf Statistiken und Auskünften der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP).

Hinsichtlich der volkswirtschaftlichen Effekte (z.B. in Bezug auf Umsätze und Beschäftigung) der Bereitstellung von Strom und/oder Wärme aus Biomasse lassen sich aufgrund der angesprochenen Datenunsicherheiten und -unschärfen lediglich relativ grobe Abschätzungen wiedergeben. Staiß (2000, S. 130f) geht von einem jährlichen Branchenumsatz von insgesamt ca. 2,5 Mrd. DM pro Jahr und 20.000 direkt und indirekt Beschäftigten aus; in Bezug auf die Aufteilung auf direkte und indirekte Arbeitsplätze wird eine ungefähre Gleichverteilung angenommen.

### 2.2.3.2 Zusammenfassende Übersicht und Ausblick

Zusammenfassend lassen sich aus den obigen Daten die folgenden Kenngrößen für die Nutzung von Biomasse in Deutschland für die Jahre 1998 und 1999 wie in der Tabelle 10 angeben.<sup>24</sup>

**Tabelle 10: Biomassenutzung in Deutschland**

	1998	1999
<i>Endenergiebereitstellung aus Biomasse</i>	16.122,6 GWh	k. A.
- <i>Wärmeerzeugung</i>	14.060 GWh	k. A.
<i>CO<sub>2</sub>-Entlastung<sup>25</sup></i>	3,8 Mio. t	k. A.
- <i>Stromerzeugung<sup>26</sup></i>	1.050,3 GWh	1.170,0 GWh
<i>CO<sub>2</sub>-Entlastung<sup>27</sup></i>	0,62 Mio. t	0,69 Mio. t
- <i>Biodiesel</i>	1.012 GWh	k. A.
<i>CO<sub>2</sub>-Entlastung<sup>28</sup></i>	0,4 Mio. t	k. A.
<i>Summe CO<sub>2</sub>-Entlastung Biomasse</i>	4,82 Mio. t	k. A.
<i>Anlagenbestände Kleinstanlagen</i>	ca. 7 Mio.	k. A.
<i>Anlagenbestände stromerz. Anlagen<sup>29</sup></i>	1.080 (Nennleistung: 409,3 MW)	1.091 (Nennleistung: 448,3 MW)
<i>Umsatz (grobe Schätzung)</i>	2,5 Mrd. DM	k. A.
<i>Arbeitsplätze (grobe Schätzung)</i>	20.000 (davon 10.000 direkte Arbeitsplätze)	k. A.

Quelle: eigene Zusammenstellung der obigen Datenbasis

<sup>24</sup> Für den gesamten Bereich Bioenergie lagen zu Beginn des Jahres 2001 noch keine ausreichenden Daten für das Jahr 2000 vor. Die Aufschlüsselung der Anteile der biogenen Brennstoffe an der Wärme- und Stromerzeugung können für das Jahr 1998 finden sich in der Tabelle 9.

<sup>25</sup> Zur Bestimmung der CO<sub>2</sub>-Entlastung im Bereich der Wärmeerzeugung wurde hier vom Verhältnis der in Wohngebäuden eingesetzten Heizanlagen ausgegangen (ca. 41% Öl, 55% Gas, 4% Holz). Der auf dieser Basis errechnete Emissionsfaktor liegt bei 0,27 kg CO<sub>2</sub> je kWh Wärme (vgl. Staiß 2000). Verschiebt sich das Einsatzgebiet mehr zu Großanlagen, ist der Faktor und damit die Entlastung nach oben zu korrigieren.

<sup>26</sup> Die Angaben zur Stromerzeugung umfassen nur die Einspeisungen ins öffentliche Netz, die Eigennutzung ist nicht erfasst.

<sup>27</sup> Zur Bestimmung der CO<sub>2</sub>-Entlastung im Bereich der Stromerzeugung wurde zum Vergleich der deutsche Strommix herangezogen. Der entsprechende Emissionsfaktor liegt bei 0,59 kg CO<sub>2</sub> pro kWh Strom. Ohne Berücksichtigung der Atomkraft läge dieser Faktor mit 0,89 kg CO<sub>2</sub> pro kWh Strom deutlich höher (vgl. Staiß 2000).

<sup>28</sup> Die Herstellung von Biodiesel ist zwar nicht CO<sub>2</sub>-neutral, sie kann sogar in Abhängigkeit von den Anbaumethoden (Düngung), der Zusammensetzung und den Herstellungsbedingungen beträchtlich variieren. Die durchschnittlichen Emissionen werden von Staiß (2000) mit 1,14 kg CO<sub>2</sub> je kg Kraftstoff dennoch deutlich niedriger angesetzt als bei fossilem Dieselmotorkraftstoff, der bei 4,01 kg CO<sub>2</sub> liegt. Unter der Annahme eines annähernd vergleichbaren Energiegehalts pro kg Kraftstoff (7,3 kWh/kg) kann die Entlastung entsprechend berechnet werden.

An dieser Stelle sei nochmals darauf verwiesen, dass zu den meisten Nutzungsformen der Biomasse nur unzureichende Daten vorliegen, insbesondere für den Bereich der wärmeerzeugenden Anlagen. Außerdem liegen keine Angaben über die CO<sub>2</sub>-Entlastung des Bereichs Biomasse, die jenseits der Brennstoff-Substitution auch die Technologie und die Logistik berücksichtigen, vor.

Für den Bereich Biogas liegt seitens des Fachverbandes Biogas die Information vor, dass mit der Einführung des EEG hier ein „Boom“ insbesondere im Bereich der Nutzung dieser Anlagen in der Landwirtschaft eingesetzt hat, und gegen Ende des Jahres 2000 bereits rund 1.250 Biogasanlagen installiert seien (Umwelt 2001).<sup>30</sup> Mit der Verabschiedung der Biomasseverordnung erhoffen sich die Verbände weitere Investitions- und Planungssicherheit und damit einen Aufschwung für den gesamten Bereich der Bioenergie; prognostiziert wird ein vergleichbarer Boom, wie er vor einigen Jahren bei der Windenergie stattgefunden hat.

## 2.3 Windenergie

Auch in der Windkraftbranche machen sich die Auswirkungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes bemerkbar. Das EEG löste eine zweite deutliche Zuwachswelle aus, nachdem das Vorgängergesetz zur Stromeinspeisung bereits Anfang der 90er Jahre einen ersten Boom ausgelöst hatte.

Am Ende des Jahres 2000 wurden laut dem Bundesverband für Windenergie (BWE) 9.375 Anlagen mit einer Leistung von insgesamt 6.112 MW gezählt. Insgesamt leistet die Windkraft damit (bei einem normalen Windjahr) einen Anteil von 2,5% (11,5 Mrd. kWh) an der deutschen Stromerzeugung. Bei der prognostizierten

**Tabelle 11: Aktuelle Kenngrößen der Windkraftbranche**

	1999	2000
<i>Anlagenbestand</i>	7.879	9.375
<i>Kumulierte Leistung</i>	4.444 MW	6.112 MW
<i>Stromerzeugung</i>	5.528 Mio. kWh*	11,5 Mrd. kWh
<i>CO<sub>2</sub>-Entlastung</i>	4.800.000 t	7 Mio. t
<i>Investitionen gesamt</i>	k. A.	1.16 Mio. DM
<i>Arbeitsplätze</i>	k. A.	30.000

Datenquelle: BWE, \* VDEW

dynamischen Zunahme wird die Windkraft in Bezug auf ihren Anteil an der Stromerzeugung bereits im Jahre 2002 zur derzeit unter den Erneuerbaren Energien mit 4-5% führenden Wasserkraft aufgeschlossen haben. Die technologische Basis dieser Entwicklung ist u. a. auch darin zu sehen, dass die Anlagen in den letzten Jahren kontinuierlich größer geworden sind: Neu errichtete Anlagen haben mittlerweile eine durchschnittliche Leistung von 1.115 kW. Damit hat sich die Größe der Anlagen in weniger als 5 Jahren verdoppelt.

Der Umsatz der Windbranche betrug im Jahr 2000 annähernd vier Milliarden Mark. Am Jahresende 2000 hat die deutsche Windenergie-Branche nach einer BWE-Schätzung rund 30.000 Mitarbeiter beschäftigt (BWE 2001). Damit erweist sich die Branche im Vergleich zur zentralen

<sup>29</sup> Die Zahlen beziehen sich auf Anlagen, die Strom ins öffentliche Netz einspeisen.

<sup>30</sup> Neben der Attraktivität durch die Bedingungen des EEG sorgen derzeit auch die Krisen in der Landwirtschaft durch BSE und Klauenseuche für eine zunehmende Bedeutung von alternativen Tätigkeitsfeldern für Landwirte, die beispielsweise im Bereich der Energieerzeugung liegen könnten (vom Landwirt zum Energiewirt).

Kraftwerkswirtschaft, beispielsweise zur Atomkraft, die mit einem Marktanteil von 31% nur 40.000 Arbeitsplätze aufweist (Stand 1999), als deutlich arbeitsintensiver.

Die Umweltentlastung wird für das Jahr 2000 mit etwa 7 Mio. t CO<sub>2</sub> angegeben (ausgehend vom deutschen Strommix, vgl. Umwelt 2001). Für Ende 2001 wird eine Entlastung von ca. 10 Mio. t CO<sub>2</sub> vorausgesagt, was umgerechnet einem Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Referenzjahres für das Klimaschutzziel (1990) entspricht.

In Deutschland sind bislang nur Anlagen auf dem Festland, vorzugsweise in Küstennähe errichtet worden. Bei der regionalen Verteilung der Windkraft-Leistung bleibt Niedersachsen mit 1.748 MW weiterhin das Windland Nummer Eins, vor Schleswig-Holstein, NRW Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. Windreichstes Binnenland ist weiterhin Nordrhein-Westfalen, wo zwischen Rhein und Weser rund 660 MW Windkraft installiert ist. Die Zukunft der Windenergie wird zusätzlich verstärkt im sog. Offshore-Bereich, d.h. in küstennahen Seegebieten gesehen, da dort von um bis zu 40% besseren Windverhältnissen und insofern einer deutlich höheren Stromausbeute ausgegangen wird. Gegenwärtig sind sechs solcher Offshore-Parks für das Nordseegebiet beantragt. (BWE 2001)

Mit der zunehmenden Wirtschaftlichkeit aufgrund der Verbesserungen der Anlagen, der größeren Leistungsbereiche, besserer Produktionsbedingungen und der Vergütung durch das EEG, werden zunehmend auch Standorte im Binnenland attraktiv. So wurden im Jahr 2000 55% der neu installierten Windleistung außerhalb der drei dominanten deutschen Küstenländer in Betrieb genommen. Dies zeigt deutlich, dass sich auch in den südlicheren Bundesländern Potenziale befinden, welche sich mit neuen, leistungsstärkeren Anlagen und verbesserten Investitionsbedingungen rentabel nutzen lassen.

## 2.4 Wasserkraft

Die wichtigste Grundlage der Wasserkraftnutzung ist der natürliche Wasserkreislauf. Genau wie bei der Entstehung des Windes spielt auch hier die Sonne eine entscheidende Rolle. Sie erwärmt das Wasser und bringt es zum Verdunsten. Das verdunstete Wasser bildet Wolken, aus denen es wieder auf die Erde herabregnet. Alles Wasser, das nicht auf der Höhe des Meeresspiegels nieder regnet, enthält potentielle Energie, auch Lageenergie genannt. Allein dieses Potenzial könnte ausreichen, um den gesamten Strombedarf der Erde zu decken.

Weltweit besitzt die Wasserkraft einen höheren Anteil an der elektrischen Energieversorgung, als die bestehenden circa 500 Kernkraftwerke insgesamt. Und die Wasserkraftreserven der Erde, die vor allem in Asien, Afrika und Lateinamerika vorhanden sind, entsprechen der Leistung von weiteren 1000 Kernkraftwerken.

Auch in Deutschland leistet die Wasserkraft von allen Erneuerbaren Energien heute noch den größten Beitrag zur Stromversorgung. Der Anteil liegt zwischen 4,1% (Angaben nach Wagner 2000) und 5% (Angaben des Bundesverbands Deutscher Wasserkraftwerke 2000). Mit knapp 20.000 GWh (BDW: 22.000 GWh) trug er im Jahre 1999 mit rund 2/3 zur gesamten Stromerzeugung der Erneuerbaren Energien bei. Die Tabelle 12 zeigt weitere Daten aus den Jahren 1998 und 1999 (Daten für das Jahr 2000 sind derzeit noch nicht verfügbar). Die Datenlage ist im Bereich der Wasserkraft vergleichsweise schlecht und wenig aktuell. Da jedoch die Dynamik in diesem Bereich als vergleichsweise gering einzustufen ist, können die Angaben aus den Jah-

ren 1998 und 1999 zumindest als Richtgrößen für den gegenwärtigen Zeitraum angesehen werden.

In den neuen Bundesländern wurden die in der DDR-Zeit verschrotteten Wasserkraft-Anlagen bereits weitgehend reaktiviert. In den alten Bundesländern liegen die südlichen Länder Baden-Württemberg und Bayern dank höherer Gefälle und stärkerer Niederschläge in den Bergregionen an der Spitze der Stromerzeugung.

**Tabelle 12: Wasserkraft in Deutschland**

	1998 *	1999 **
<i>Gesamtbestand</i>	5.694	5.620
<i>Anlagen &gt;1MW</i>	341	k. A.
<i>Anlagen &lt;1 MW</i>	5.353	k. A.
<i>Leistung gesamt</i>	4.601 MW	4.547
<i>Stromerzeugung gesamt</i>	17.263,5 GWh	19.708 GWh
<i>CO<sub>2</sub>-Entlastung</i>	10 Mio. t	k. A.
<i>Umsatz gesamt</i>	ca. 1 Mrd. DM	k. A.
<i>Direkte Arbeitsplätze</i>	ca. 5.000	k. A.

\* Datenquelle: Staiß 2000, \*\* Datenquelle: Wagner 2000

Diese Unterschiede in der Verfügbarkeit der Ressource bzw. Antriebskraft Wasser sind die entscheidenden Einflussgrößen für die Art bzw. die Wahl der Technik. Durch Nutzung der Energie in Speicherkraftwerken oder Flusskraftwerken wird mit Hilfe von Wasserturbinen mechanische Energie zum Antrieb der Generatoren bereitgestellt. Die relevanten Technologien können folgendermaßen unterschieden werden:

- Pumpspeicherwerke dienen vor allem als Energiespeicher. Das heißt: Nachts wird gepumpt, tagsüber werden Spitzen abgefahren.
- Hochdruckanlagen nutzen das große Gefälle im Gebirge (>50m).
- Mitteldruckanlagen werden meist in Mittelgebirgen gebaut, bei einem Gefälle zwischen 15 und 50 m.
- Niederdruckanlagen sind für Flusstäler ausgelegt mit einem Gefälle von weniger als 15 m. Es sind meist Laufwasserkraftwerke, bei denen man wiederum unterscheidet zwischen Fluss- oder Buchtenkraftwerken und Ausleitungskraftwerken.

Das Wasservorkommen hat auch Auswirkungen auf die Anlagengröße und die Wirtschaftlichkeit:

- Kleinwasserkraft wird häufig bis 1 MW Leistung definiert (vgl. Tabellenwerte), teils aber auch (in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des EEG) bis 5 MW.

Die Gestehungskosten sind abhängig von der Größe der Anlage, vom Gefälle, und vom Alter (wobei bei "alten Anlagen" berücksichtigt werden muss, dass z.T. große Erhaltungs- bzw. Erneuerungsinvestitionen anfallen, welche die Gestehungskosten wieder anheben.) Neuanlagen liegen zwischen 15 Pfg./kwh (günstiger Fall) und 45 Pfg./kwh und benötigen in der Regel zusätzliche Fördermittel. Bestehende Anlagen können günstiger produzieren, allerdings müssen die Erhaltungsinvestitionen berücksichtigt werden.

- Großwasserkraftwerke über 1 bzw. 5 MW liegen deutlich günstiger in den Kosten. Diese sind in der Regel nicht in privater Hand, sondern werden von Stromkonzernen betrieben.

Eine besondere Eigenschaft der Wasserkraft ist die im Gegensatz zur Solar- oder Windenergie vergleichsweise hohe natürliche Stetigkeit und damit die Eignung für den Einsatz zur Grundlast-Deckung in der Stromversorgung.

## 2.5 Geothermie

Unter Geothermie (Erdwärme) versteht man die „in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde“ (VDI 1998). Oftmals wird auch die Nutzung dieser Energievorkommen umgangssprachlich mit Geothermie bezeichnet. Im Vergleich zu fast allen anderen regenerativen Energien ist sie - abgesehen von oberflächennahen Bereichen - nicht ursprünglich auf eingestrahlte Sonnenenergie zurückzuführen. Quelle der Geothermie ist zum großen Teil die beim Zerfall radioaktiver Isotope im Erdinneren freiwerdende Wärme, aber auch die sogenannte „Ursprungswärme“ aus Zeiten der Erdentstehung.

Im Bereich der Geothermie ist zwischen der Tiefengeothermie und oberflächennaher Geothermie zu unterscheiden. Von oberflächennaher Nutzung wird i.d.R. bis ca. 400m Erdtiefe, von oberflächenferner Nutzung ab 400 m Erdtiefe gesprochen.

Die geothermische Energie kann nicht nur zur Wärmenutzung, sondern im Fall der **Tiefengeothermie** auch zur Stromgewinnung eingesetzt werden. Der große Vorteil dieser Nutzungsform besteht darin, dass die Energie zu jeder Jahres- und Tageszeit gleichförmig vorliegt, wodurch sie für den Einsatz der Grundlast-Deckung in der Stromerzeugung geeignet ist. Weltweit sind derzeit 10.000 MW thermische und ca. 9.000 MW elektrische Leistung installiert (Staiß 2000). In Deutschland existieren im Bereich der Tiefengeothermie bislang jedoch ausschließlich Anlagen zur Thermalwassernutzung. Insgesamt sind dies 24 größere Anlagen (Stand 2000), die alle Wärme in Leistungsgrößen von 100 kW bis 20 MW erzeugen (insgesamt etwa 50 MW<sub>th</sub>). Derzeit sind nach Angaben der Geothermischen Vereinigung e.V. ca. 5 Anlagen zur Stromgewinnung (bzw. Kraft-Wärme-gekoppelte Anlagen) in Planung, die frühestens nach ca. 2-3 Jahren Bauzeit fertiggestellt werden können.

Eine größere Verbreitung haben die **oberflächennahen Anwendungen**, worunter man die Nutzung der in den oberen Erdschichten gespeicherten Energie versteht. Zusätzlich zur oben definierten Erdwärme handelt es sich dabei auch oft um im oberflächennahen Gestein, in der Luft oder im Grundwasser gespeicherte Sonnenenergie, welche mit dem Begriff „Umweltwärme“ bezeichnet wird. Obwohl die Bodentemperatur in Deutschland im Regelfall nur zwischen 7° C u. 11° C liegt, kann sie mittels elektrisch betriebener *Wärmepumpen* auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und so beispielsweise zu Heizzwecken verwendet werden. Wesentliche Technologien dieser Nutzungsform sind Erdwärmesondensysteme, Erdwärmekollektoren sowie die sog. erdberührten Betonbauteile („Betonpfähle“):

- Horizontal verlegte **Erdkollektoren** nutzen die im dicht unter der Oberfläche befindlichen Erdreich (1-2m) gespeicherte Energie.
- Leistungsstärkere Wärmepumpen arbeiten über **Erdsonden**, die tief ins Erdreich (im Regelfall bis zu 100m) eingelassen werden.
- Im Grundwasser gespeicherte Erd-/Umweltwärme kann über spezielle **Wasser-Wärmepumpen** erschlossen werden.<sup>31</sup> Das gleiche Prinzip wird auch bei der Umweltwärmenutzung aus der Luft angewendet. Luft-Umwälzpumpen gelten aus energetischer und ökologischer Sicht jedoch als fragwürdig (Hertle et al. 2000).
- **Energiepfahlanlagen** nutzen die durch Betonpfähle absorbierte Erdenergie.

---

<sup>31</sup> Ein Beispiel aus dem Untersuchungsgebiet hierfür ist ein geplanter Neubau des Bürogebäudes der Wild-Concepts AG in Mannheim (<http://www.wild-concepts.de/presse/bildmaterial/neubau.html>).



Oberflächennahe Geothermie, die über erdgekoppelte Wärmepumpen, d.h. elektrisch betriebene Wärmekraftmaschinen, ausgeschöpft werden kann, eignet sich besonders zur Gebäudebeheizung (oder -Kühlung) von Einzelhäusern bis zu gesamten Neubaugebieten.<sup>32</sup>

Die Nutzung von Wärmepumpensystemen war bis Mitte der 90er stark rückläufig, was u. a. auf qualitative Mängel sowie ökologische Bedenken (Energiebilanz) zurückzuführen ist. Seitdem steigen die Verkaufszahlen wieder; dennoch liegt ihr Marktanteil an Heizungssystemen in Deutschland nur bei etwa 2% - deutlich niedriger als beispielsweise in den meisten Nachbarländern: die Schweiz verfügte beispielsweise Ende 1999 über 60.000 im Betrieb befindliche Wärmepumpensysteme (GV 2000a).

Nach Erhebungen der VDEW ist der Zubau von Wärmepumpensystemen seit den 90er Jahren stetig von 400 bis 500 Stück pro Jahr auf ca. 4.500 Stück im Jahr 1998 angestiegen. Dabei bezogen mit 62% knapp 2/3 der Systeme für Raumheizungen ihre Wärme aus der Erde, 21% aus der Luft und 17% aus Wasser. Insgesamt waren etwas mehr als 50.000 Anlagen mit einer Gesamtleistung von etwa 350 bis 400 MW<sub>th</sub> in Betrieb. Über die Umweltentlastungseffekte bzw. die CO<sub>2</sub>-Minderung, die mit dem Einsatz von geothermischen Anlagen erreicht wird, liegen keine Daten vor.<sup>33</sup>

**Tabelle 13: Geothermie in Deutschland**

	1998 *	1999 *
<b>Tiefengeothermie</b>		
- Anlagenbestand (wärmeerzeugend)	k. A.	24
- Gesamtleistung	k. A.	50 MW <sub>th</sub>
- Umsatz	20 Mio. DM	k. A.
<b>Wärmepumpensysteme</b>		
- Anlagenzubau	4.500	k. A.
- Anlagenbestand	50.000	k. A.
- Gesamtleistung	350-400 MW <sub>th</sub>	k. A.
- Umsatz	180 Mio. DM	k. A.
<b>Direkte Arbeitsplätze Geothermie gesamt</b>	1.600	k. A.

\* grobe Schätzwerte, eigene Zusammenstellung

Auf der Basis von Schätzungen wird ein Inlandsumsatz von ca. 180 Mio. DM aus dem Wärmepumpengeschäft zuzüglich ca. 20 Mio. DM für Großanlagen abgeleitet; daraus können ca. 1.600 Arbeitsplätze zuzüglich einiger Beschäftigter in Bereichen Anlagenwartung und Forschung gezählt werden (vgl. Staiß 2000). Die Aussichten der Branche können insgesamt als vorsichtig optimistisch bezeichnet werden, wobei die Hoffnungen im Bereich der Tiefengeothermie, insbesondere durch die Vergütungsregelung des EEG für stromerzeugende Anlagen, deutlich größer sind (Angaben der Geothermischen Vereinigung).

<sup>32</sup> Ein Beispiel ist das Reichstagsgebäude, in dem oberflächennahe Geothermie zu Heizungs- u. Kühlzwecken genutzt wird.

<sup>33</sup> In diesem Zusammenhang ist nochmals darauf hinzuweisen, dass bei oberflächennahen Anwendungen ein positiver ökologischer Effekt nicht immer gegeben ist.

### 3 Bestandsaufnahme im Untersuchungsgebiet

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wird versucht, ein Abbild über den Ist-Zustand der Nutzung Erneuerbarer Energien im Untersuchungsgebiet in Bezug auf die untersuchungsrelevanten Indikatoren bzw. Handlungsfelder zu geben, d.h. in Bezug auf die vorhandenen Anlagen, die in den einzelnen Bereichen tätigen Akteure sowie relevante Aktivitäten.

Als zentrale Akteure sind in erster Linie die Kommunen, die Energieversorger sowie die Anbieter und Installateure von Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien zu nennen. Darüber hinaus spielen für die durchgeführte Untersuchung eine Reihe weiterer Akteure aus Bereichen wie Wissenschaft, Beratung oder Ausbildung eine Rolle, die im Vergleich zu den erstgenannten Akteuren mit „direktem“ Bezug eher eine vorgelagerte oder indirekte, wenn gleich ebenso wichtige Rolle einnehmen. Die Kommunen und die Energieversorger waren als wichtige Informationsträger Ziel der quantitativen Erhebungen, die im Untersuchungsgebiet durchgeführt wurden.

Seitens des Raumordnungsverbandes wurde eine Zusammenstellung von Adressen von Anbietern, Dienstleistern und Installateuren aus den verschiedenen Bereichen der Erneuerbaren Energien vorgenommen, die auf der Basis der empirischen Arbeiten dieser Untersuchung ergänzt werden konnten. Das Ergebnis dieser Zusammenstellung ist ein „Firmenverzeichnis Erneuerbare Energien“, in dem Firmen aus der Region in einer Datenbank erfasst sind, die im Internet zur Verfügung steht.

#### ***Firmenverzeichnis Erneuerbare Energien***

Nach Postleitzahlen sortierte Übersicht über Firmen in der Region und im angrenzenden Raum, die Anlagen zur Nutzung der Erneuerbaren Energien herstellen, planen, vertreiben und installieren. Ergänzt wird das Firmenverzeichnis durch eine Aufstellung von Verbänden und Organisationen, die als Informationsquelle für die verschiedenen Formen der Erneuerbaren Energien dienen.

<http://www.region-rhein-neckar-dreieck.de/solarregion/solarregion.html>

Die Erhebung der Anlagenbestände ist, wie bereits in der Darstellung der Situation der Erneuerbaren Energien auf Bundesebene deutlich wurde, oft mit einer sehr geringen Verfügbarkeit geeigneter bzw. gesicherter Daten konfrontiert, häufig sind daher nur vereinfachte Abschätzungen angebar. Diese Erhebungssituation verschlechtert sich nochmals bei der Eingrenzung des Untersuchungsbereichs auf die regionale Ebene. Deshalb wird nachfolgend zunächst in ausführlicher Weise auf diese Erhebungsproblematik sowie Vorgehen und Methodik eingegangen.

Ein wesentlicher Baustein der empirischen Analyse im Untersuchungsgebiet waren die Erhebungen bei Kommunen und Energieversorgungsunternehmen (EVU). Nachfolgend werden zu Beginn allgemeine Informationen aus diesen Erhebungen dargestellt. Im darauf folgenden Abschnitt wird die allgemeine Fördersituation Erneuerbarer Energien im Untersuchungsgebiet als Hintergrund der anschließenden Bestandsaufnahmen vorgestellt. Die Bestandsaufnahmen beginnen im Abschnitt 3.3 mit der Darstellung der Anlagenbestände und Marktanalysen der Erneuerbaren Energien. Im Anschluss daran werden zentrale Akteurs- bzw. Handlungsfelder dargestellt, beginnend mit den Bereichen Beratung, Netzwerke, Initiativen und Kampagnen und abschließend mit den Bereichen Aus- und Weiterbildung sowie Wissenschaft. Im Anschluss an

die Bestandsaufnahme erfolgt die Darstellung der Potenziale Erneuerbarer Energien im Untersuchungsgebiet sowie spezifischer Hemmnisse, die im wesentlichen empirisch ermittelt wurden.

### 3.1 Vorgehen, Methodik und Datenqualität der Bestandsaufnahme

Zur Erhebung der vielfältigen Daten und Informationen wurden sowohl quantitative Verfahren in Form von standardisierten Erhebungen als auch qualitative Akteursbefragungen (leitfadengestützte Interviews: face-to-face, telefonisch und schriftlich) durchgeführt.

Ein wesentliches Ziel der quantitativen Erhebungen war die Ermittlung des Anlagenbestandes im Untersuchungsgebiet. Da zur Ermittlung derartiger Daten auf keinerlei vorhandene, vollständige und aktualisierte Datenerfassung zurückgegriffen werden konnte, sollte mit Hilfe eines breit angelegten und über mehrere Informationsträger verteilten Befragungskonzeptes eine Aussage über Größenordnungen in Bezug auf den Anlagenbestand ermöglicht werden. Dazu wurde in Abstimmung mit der projektbegleitenden Arbeitsgruppe festgelegt, die quantitativen Erhebungen auf die Gemeinden und Energieversorger zu fokussieren. Hintergrund für diese Entscheidung war, dass die Gemeinden und EVU am wahrscheinlichsten über lokal-regionale Daten sowie zusätzlich über Wissen über z.B. Potenziale, Hemmnisse oder ihr (mögliches) Engagement im Bereich der Erneuerbaren Energien verfügen können.

Die Befragungsinhalte der quantitativen Erhebungen bezogen sich somit auf die folgenden:

- Befragung der Gemeinden:
  - Anlagenbestände (Solarkollektoren, Photovoltaik-Anlagen, Biomasse-Anlagen (fester oder flüssiger Brennstoff), Biogas-Anlagen, Windenergie-Anlagen, Wasserkraft-Anlagen, Wärmepumpen),
  - solares Dächerpotenzial,
  - prinzipielles Interesse an einer Initiative Solarregion<sup>34</sup>,
  - inhaltliche Vorstellungen bzgl. Funktionen / Aktivitäten einer Initiative Solarregion,
  - mögliche aktive Mitwirkung der Gemeinde,
  - Hemmnisse, die der Verbreitung von EE entgegenstehen,
  - Bearbeiter / Ansprechpartner.
- Befragung der Energieversorger im Bereich der Stromversorgung
  - Anlagenbestände (Photovoltaik-Anlagen, Biomasse-Anlagen, Biogas-Anlagen, Windenergie-Anlagen, Wasserkraft-Anlagen, Wärmepumpen),
  - Förderprogramme des EVU,
  - Potenzialanalysen des Versorgungsgebietes,
  - Hemmnisse, die der Verbreitung von EE entgegenstehen,
  - Bearbeiter / Ansprechpartner.

---

<sup>34</sup> Zu Beginn der Studie wurde die Untersuchung (und insofern auch eine mögliche Initiative) mit dem Titel „Solarregion Rhein-Neckar“ bezeichnet. Im weiteren Verlauf wurde dieser Begriff aufgrund seiner zu einseitigen Fokussierung auf die Solarenergie auf Beschluss des projektbegleitenden Arbeitskreises ersetzt.

Die Ermittlung des gegenwärtigen Anlagenbestands wurde durch eine Vielzahl von Experteninterviews ergänzt. In diesen und weiteren Interviews wurden darüber hinaus die Situationen in den anderen Untersuchungsfeldern wie Forschung, Lehre, Beratung etc. ermittelt. Das Spektrum der Interviewpartner und lokal-regionalen Experten erstreckte sich dabei neben den Akteuren aus den kommunalen (aber auch übergeordneten) Behörden und Energieversorgungsunternehmen auf Verbände bzw. deren Landes- oder Regionalvertretungen, größere Installateurbetriebe, Forschungsinstitutionen, Umweltverbände und (Energie-) Beratungsagenturen. Zusätzlich wurden zahlreiche Studien bzw. Sekundärmaterial über regionale Bestände und Potenziale recherchiert und ausgewertet.

### 3.1.1 Zur Erhebung bei den Gemeinden

Die Beteiligung der Gemeinden bei der Befragung ist im Vergleich zu durchschnittlichen Rücklaufquoten bei Totalerhebungen und insbesondere im Vergleich zu früheren Befragungen im Untersuchungsgebiet (laut Erfahrungen des ROV) als hoch einzustufen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einige Gemeinden die Anfrage an eine gemeinsame bzw. übergeordnete Verwaltungseinheit weitergeleitet haben (die meisten Gemeinden im Raum Vorderpfalz und in der Region Unterer Neckar sind als sog. Verbandsgemeinden organisiert), wodurch die Fragen teilweise zentral für die gesamte Verbandsgemeinde beantwortet wurden. Darüber hinaus haben viele Gemeinden und Städte den Fragebogen an ihre Stadt- bzw. Gemeindewerke weitergeleitet, falls diese dafür zuständig waren.

Die (fehlenden) Angaben der Gemeinden können zum Teil um die Daten aus der Befragung der Energieversorger ergänzt werden, so dass in der Gesamtschau beider Erhebungen ein vollständigeres Bild entsteht. Bei dieser Integration der Daten ist jedoch zu beachten, dass die Versorgungsgebiete der Energieversorger nicht immer mit den Gemeindegebieten übereinstimmen, wodurch die Gefahr von Dopplungen besteht. In einigen Fällen stimmt das Versorgungsgebiet nahezu identisch mit Gemeindegebieten überein (z.B. Ludwigshafen - Technische Werke LU), in anderen lässt es sich auf der Basis des vom Unternehmen angegebenen Versorgungsgebietes zuordnen (z.B. umfasst das Gebiet der Stadtwerke Frankenthal auch die Verbandsgemeinde Heßheim), es gibt jedoch auch Fälle, in denen die Zuordnung auf diese Weise nicht möglich war (z.B. für das Versorgungsgebiet der Elektrizitätswerke Rheinhessen, welches Bundesländer-übergreifend ist). In letzteren Fällen konnten die Daten des EVU nicht im Rahmen der Gesamtbetrachtung berücksichtigt werden.

Damit ergibt sich für die Erhebung bei den Gemeinden des Untersuchungsgebietes das folgende Gesamtbild:

*Insgesamt wurden 184 Gemeinden im Untersuchungsgebiet angeschrieben. Es sind 92 Fragebögen zurückgeschickt worden, wobei hierunter mehrere stellvertretend von Verbandsgemeindeverwaltungen oder zuständigen Energieversorgern ausgefüllt wurden, so dass insgesamt Informationen über 145 Gemeinden vorliegen, was einer Rücklaufquote von knapp 80% entspricht.*

Das Rücklaufergebnis liegt annähernd gleichverteilt über das gesamte Untersuchungsgebiet vor, d.h. dass in allen Teilregionen des Untersuchungsgebiets ähnliche Rücklaufquoten mit einer vernachlässigbaren Streuung erzielt wurden. Diese vergleichsweise hohe Rücklaufquote ist jedoch im Hinblick auf die Datenqualität mit einigen Einschränkungen verbunden. Von den Antworten enthielten beispielsweise 34 keinerlei Daten zu den Anlagenbeständen, in der Regel

jedoch Antworten auf die übrigen offenen Fragen. Die Hintergründe für fehlende Datenangaben waren nicht immer gekennzeichnet, teilweise lagen tatsächlich keine Anlagenbestände vor, meistens konnten jedoch aus Unkenntnis keine Angaben gemacht werden. Letzterer Aspekt der mangelnden Datenverfügbarkeit war ein häufiger Kommentar vieler Gemeinden, die ihre Daten oft als Schätzwerte angegeben haben. Eine weitere Ungenauigkeit der Daten liegt im Zeitraum begründet, auf den sich die Angaben beziehen. Häufig konnten nur Angaben zu einzelnen Jahren (1999 oder 2000) gemacht werden, oder es ergaben sich Unstimmigkeiten in der Angabe zu einzelnen Jahren und der Angabe des Gesamtbestands.

Die Datenunsicherheit ist besonders in Bezug auf den Einsatz von Erneuerbaren Energien im privaten Sektor groß. Hintergrund hierfür ist die Tatsache, dass die hier untersuchten Anlagen (insbesondere Anlagen im kleineren Leistungsbereich) bis auf Ausnahmen genehmigungsfrei sind und insofern nicht behördlich erfasst werden müssen. Liegen zudem keinerlei Fördermaßnahmen der Gemeinde oder öffentlicher, regionaler Institutionen vor, und wird darüber hinaus der Bereich der Erneuerbaren Energien bzw. das Thema „Umweltschutz“ im allgemeinen nicht durch offizielle Stellen in der Verwaltung bearbeitet bzw. betreut, dann findet in der Regel auch keine Erfassung der hier untersuchten Anlagen statt.

### 3.1.2 Zur Erhebung bei den EVU

Das Untersuchungsgebiet weist eine Vielzahl von Energieversorgungsunternehmen auf, die sich insbesondere seit der Liberalisierung des Strommarktes in Bezug auf ihre Anzahl und ihr Angebotsprofil verändert haben. Neben den ehemaligen großen EVU der Region (EnBW bzw. Badenwerke, RWE bzw. Pfalzwerke) gibt es eine Reihe von Stadtwerken und noch einige sog. Gemeindewerke (in größeren Gemeinden bzw. Verbundgemeinden). Für die Erhebung wurden insbesondere die stromanbietenden bzw. netzbetreibenden EVU bzw. Stadt- und Gemeindewerke des Untersuchungsgebiets recherchiert und angeschriebenen.<sup>35</sup> Bedauerlicherweise sahen sich die großen, überregionalen Versorger EnBW, RWE und Pfalzwerke nicht im Stande, regionales bzw. auf unser Untersuchungsgebiet bezogenes Datenmaterial zur Verfügung zu stellen. *Insgesamt haben von 30 angeschriebenen Energieversorgern 18 geantwortet.*

Allerdings können auf der Basis der Teilgebiete, über die Daten vorliegen, keine Hochrechnungen in Bezug auf das gesamte Untersuchungsgebiet vorgenommen werden. Sie dienen jedoch für die Ableitung von Schätzwerten, die dann anhand der Experteninformationen im Hinblick auf ihre Plausibilität überprüft werden können. Die spezifischen Einzelheiten zur Datenqualität der einzelnen Erneuerbaren Energien in der Region werden in den nachfolgenden Abschnitten jeweils dargestellt.

## 3.2 Zur Fördersituation im Untersuchungsgebiet

Auch wenn sich die Wirtschaftlichkeitsbedingungen einiger Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien in den letzten Jahren dank intensiverer Förderungen z. T. deutlich verbessert

---

<sup>35</sup> In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass es noch einige weitere Stadt- und Gemeindewerke gibt, die jedoch nicht alle Versorgungsdienstleistungen aufweisen, d.h. sie beschränken sich beispielsweise auf die Wasser- und Gas- bzw. Nahwärmeversorgung (Beispiele: Stadtwerke Wiesloch, Stadtwerke Lampertheim, Stadtwerke Wachenheim).

haben, bleibt die finanzielle Unterstützung zumindest mittelfristig angesichts niedriger (und ebenfalls subventionierter) Energiepreise aus der Erzeugung mit fossilen und atomaren Technologien notwendig (vgl. Nitsch/Langniss 2000, Matthes/Cames 2001).

Die Fördersituation im Untersuchungsgebiet hängt zumindest in Bezug auf die Entwicklungen im Bereich der Programme mit den Entwicklungen auf Bundesebene zusammen. Neben den breit angelegten Förderprogrammen spielen auch Einzelförderungen, die beispielsweise von Stiftungen durchgeführt werden, eine Rolle.

### 3.2.1 Förderprogramme zur Nutzung Erneuerbarer Energien

Mit der gesetzlich geregelten erhöhten Einspeisevergütung für Erneuerbare Energien nach dem EEG, sowie zuvor bereits mit Förderprogrammen wie dem 100.000 Dächer-Programm oder dem Markteinführungsprogramm für Erneuerbare Energien, hat die Regierung auf Bundesebene umfangreiche und finanzkräftige Instrumente eingeführt, die auf große Nachfrageresonanz stoßen. Diese Übernahme einer Breitenförderung bzw. Finanzierung der Erneuerbaren Energien durch den Bund hat zu einer Reduzierung der Förderaktivitäten in den Ländern, Kommunen sowie bei den EVU geführt (vgl. auch energiedepesche 2001, Solarthemen 2000a) - so sind beispielsweise die attraktiven Förderprogramme des Landes Hessen nach dem Jahr 1999 nicht wieder aufgelegt worden. Diese Grundtendenz konnte auch für das Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Dies liegt einerseits daran, dass die Fördersituation auf Bundesebene von vielen Akteuren als ausreichend angesehen wird und damit die eigenen Haushalte entlastet werden, andererseits gibt es bei einigen Förderprogrammen Kumulierungsschwierigkeiten, da sie nicht additiv in Anspruch genommen werden können. In Bezug auf letzteren Punkt könnten bestehende Programme jedoch diesbezüglich modifiziert werden, so dass hier eine sinnvolle Ergänzung ermöglicht würde. Dabei könnten lokale bzw. regionale Förderer verstärkt die Erzielung der Wirtschaftlichkeit von Erneuerbaren Energien in Ergänzung zur Bundesförderung - die noch keine umfassende Wirtschaftlichkeit ermöglicht - anstreben. Hierzu gibt es vereinzelt in Deutschland originelle Förderansätze (vgl. Solarthemen 2000a).

Aber auch im Untersuchungsgebiet findet nach wie vor Förderung von Kommunen und EVU statt. Im Rahmen der quantitativen Erhebung bei den Energieversorgern und Gemeinden wurden diese auch nach ihren aktuellen Förderprogrammen gefragt. Die jeweiligen Rückmeldungen flossen in eine Zusammenstellung des ROV über das gesamte kommunale und überkommunale Förderangebot im Rhein-Neckar-Raum ein. Diese Zusammenstellung wurde vom ROV im Internet in einer übersichtlichen Datenbank zur freien Nutzung zur Verfügung gestellt.

**Förderleitfaden Erneuerbare Energie / Rationelle Energienutzung, Energieeinsparung:**  
Übersicht über Förderprogramme des Bundes, der Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz sowie der Kommunen und Energieversorgungsunternehmen im Wirtschaftsraum Rhein-Neckar-Dreieck:

<http://www.region-rhein-neckar-dreieck.de/solarregion/solarregion.html>

Ein Vorteil einer reduzierten Vielfalt an Förderangeboten besteht darin, dass aus der Sicht der Nutzer, d.h. von Investoren bzw. Betreibern eine größere Übersichtlichkeit entsteht. Denn häufig wurde in der Vergangenheit von einem „Förderdschungel“ gesprochen, und die Beratung für

diese komplexen und häufig bürokratischen Antragsvorgänge kostet(e) nicht nur Zeit und Geld, sondern hielt auch einige Nutzer von der Umsetzung ab (von Fabeck 2001). Der angesprochene Vorteil greift jedoch nur dann, wenn das (reduzierte) Förderangebot einerseits die geforderte Transparenz erfüllt und andererseits in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit und Investitionssicherheit ausreichend ausgestattet ist. Wie oben bereits erwähnt zeigt insbesondere die Wirtschaftlichkeitsanforderung, dass nach wie vor ergänzender Bedarf an Förderung besteht, wobei sich neue Programme an den aktuellen (regionalen) Marktentwicklungen orientieren sollten.

In Bezug auf die Transparenz der Förderinstrumente gilt die Vergütung von Strom aus netzgekoppelten Anlagen als besonders vorteilhaft. In Kombination mit dem Wirtschaftlichkeitskriterium wird die sog. kostendeckende Vergütung oft als Idealmodell einer Förderung genannt, da sie außerdem den Anreiz erhöht, die Lebensdauer der Anlage zu maximieren bzw. zu verlängern (von Fabeck 2001). Vergütung des EEG für Solaranlagen (99 Pfennig pro kWh) stellt beispielsweise nach derzeitigem Kenntnisstand nur für wenige Fälle (in der Regel Großanlagen) eine kostendeckende Vergütung dar (hier werden Werte um 1,50 bis 1,76 DM für Einzelanlagen genannt, vgl. Staiß 2000, von Fabeck 2001), weshalb sich beispielsweise eine Aufstockung der Vergütung im Rahmen zusätzlicher Förderungen anbieten würde.

Das Angebot kostendeckender Vergütung ist im gesamten Bundesgebiet seit Einführung des EEG zurückgegangen. Im Untersuchungsgebiet konnte im Rahmen der Erhebung nur die Stadt Walldorf ermittelt werden, die nach wie vor kostendeckende Vergütung für PV-Anlagen gewährt (in Heidelberg gibt es nach wie vor ein diesbezüglich bestehendes Programm, die Fördersumme ist jedoch bereits ausgeschöpft). Darüber hinaus gibt es im Untersuchungsgebiet Angebote zweier großer EVU (MVV, EnBW), die eine über dem EEG liegende Vergütung gewähren, wenn der Kunde gleichzeitig ein Komplettangebot (von der Anlage bis zur Installation) wahrnimmt.

### **3.2.2 Forschungsförderung und Stiftungen**

Neben der breiten Förderung der Nutzung Erneuerbarer Technologien durch die beschriebenen Förderprogramme spielen die Förderungen von einzelnen (innovativen) Projekten, die Forschungs-, Modell- oder Pilotcharakter haben, sowie die Forschungsförderung im allgemeinen für die Erneuerbaren Energien (nach wie vor) eine bedeutende Rolle. In diesem Kontext ist zum einen die Forschungs- und Innovationsförderung zu nennen, die seitens der EU, des Bundes, der Länder und in gewissem Umfang auch von Kommunen durchgeführt wird. Zum zweiten spielen hier Stiftungen, die sich Themen wie Ökologie, Innovation, nachhaltige Entwicklung oder aber speziell den Themen nachhaltige Energiewirtschaft oder Erneuerbare Energien widmen, eine große Rolle.

Auch bei den Stiftungen sind die unterschiedlichen räumlichen Wirkungsebenen (bundes-, landesweit, regional, lokal) zu unterscheiden. Insgesamt gibt es mehrere tausend Stiftungen in Deutschland (beispielhaft: das „Verzeichnis deutscher Stiftungen 2000“ enthält 8.400 Stiftungsportraits, vgl. Bundesverband Deutscher Stiftungen 2001). Die größte Stiftung, die in Bezug auf ihr Programm mit dem vorliegenden Kontext in Verbindung steht, ist die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Auf Länderebene können als Beispiele aus anliegenden Bundesländern die „Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg“ (SEF), die beispielsweise das „Jahrbuch Erneuerbare Energien“ herausgibt (Staiß 2000) sowie die „Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation“, die auch Forschung zu neuen Erneuerbaren Energietechnologien fördert, genannt werden.

Für das Untersuchungsgebiet ist eine Stiftung hervorzuheben, die inhaltlich am engsten mit dem vorliegenden Thema der Studie verbunden ist: die „VRD Energie Stiftung“ widmet sich seit

1997 der Aufgabe, Beiträge „zur realen Vision einer Gesellschaft zu leisten, die durch solare und Erneuerbare Energien jeglicher Art versorgt wird“ (Auszug aus dem Kurzportrait der Stiftung). Dabei sollen sowohl Forschung als auch Praxis gefördert werden. Ein Beispiel für die aktuellen Aktivitäten der Stiftung ist die Ausrichtung eines Kongresses zusammen mit der Stadt Heidelberg im Mai 2000 über die wirtschaftlichen Chancen der ökologischen Energiewende („Neue Arbeitsplätze durch Erneuerbare Energien“). Die VRD Energie Stiftung ist darüber hinaus einer der Auftraggeber der vorliegenden Studie.

Als weiteres Beispiel für das Untersuchungsgebiet ist die Karl Völker-Stiftung an der Fachhochschule Mannheim zu nennen, die 1990 gegründet wurde und im Rahmen der Förderung von Wissenschaft und Forschung auf den Gebieten der Ingenieurwissenschaften auch Themen aus den Bereichen der Erneuerbaren Energien unterstützt.

### **3.3 Anlagenbestände und Marktanalysen der Erneuerbaren Energien**

In diesem Abschnitt werden für jeden Bereich der Erneuerbaren Energien jeweils die Anlagenbestände, ihre spezifische Ermittlung (Datengrundlage) sowie relevante Marktspezifika und Akteursgruppen aufgeführt. Nachfolgend wird jedoch zunächst zur Klärung der Basis und der Güte der Bestandsermittlung auf die Erhebungs- und Datenproblematik eingegangen.

#### **3.3.1 Zur Datenlage und Erhebungsproblematik**

Zur Bestimmung der Anlagenbestände konnten die Erhebungen meist nur Hinweise liefern, da wie oben aufgezeigt, keine Totalerhebung erzielt werden konnte. Diese Hinweise wurden um weiteres Material bzw. andere Quellen ergänzt. Neben den Gemeinden und EVU, die aus den oben dargelegten Gründen für die quantitative Befragung ausgewählt wurden, gibt es weitere Institutionen, die über Informationen und Daten über Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien in der Region verfügen können:

- Überregionale Förderinstitutionen (Landes- bzw. Bundesebene)
- Übertragungsnetzbetreiber
- Statistische Landesämter

Im Zuge der Recherchen für das Untersuchungsgebiet wurde mit all diesen Institutionen Kontakt aufgenommen, vorhandene Daten und Informationen wurden im Hinblick auf ihre Eignung für den vorliegenden Untersuchungszweck geprüft und zum Teil genutzt. In diesem Zusammenhang sind die nachfolgenden Anmerkungen - auch im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung der Datenlage - zu beachten.

##### **3.3.1.1 Auswertungsmöglichkeiten überregionaler Förderprogramme**

Da Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energie in der Regel mit Hilfe von Förderungen realisiert wurden und werden, ist ein Ansatzpunkt der Bestandsermittlung durch die Abfrage der im Untersuchungsgebiet relevanten Förderprogramme gegeben. Wie bereits weiter oben geschildert, zeigt sich jedoch bei der Analyse der verschiedenen Förderprogramme eine große Streuung und Diversifizierung von verschiedenen ausgestalteten Bundes- und Landesförderungen bis hin



zu Programmen von Gemeinden, Energieversorgern, Stiftungen oder Unternehmen.<sup>36</sup> Bei der Recherche diverser überregionaler Förderinstitutionen zeigte sich, dass die vorhandenen Daten in Bezug auf den vorliegenden Untersuchungszweck einige grundsätzliche Probleme aufweisen:

- Die Daten von Bundes- und Länderförderungen liegen nur in seltenen Fällen in regional aufgeschlüsselter bzw. aufschlüsselbarer Form vor. In den Fällen, in denen eine Aufschlüsselung prinzipiell möglich wäre, wurde seitens der verwaltenden Institutionen der zeitliche Aufwand und die damit verbundenen Kosten als zu hoch eingestuft (es konnten jedoch einige regionale Daten aus Hessen und Baden-Württemberg bezogen werden).
- Die Daten der verschiedenen Förderinstitutionen bestehen häufig aus Datensätzen mit unterschiedlichen Größen bzw. Angaben, d.h. dass beispielsweise neben den Investitions- und Fördersummen teilweise die Anlagenzahlen, Leistungen oder vergleichbare technische Daten fehlen, so dass eine Vergleichbarkeit nicht immer gegeben ist.
- Die Relation von geförderten Anlagen zum tatsächlichen, gesamten Anlagenbestand kann in der Regel nicht direkt abgeleitet werden. Diese Schwierigkeit ist damit verbunden, dass die Förderprogramme unterschiedliche Laufzeiten haben und teilweise parallel laufen. Darüber hinaus ist nicht klar welche Programme kumulierend bzw. gleichzeitig in Anspruch genommen wurden, wodurch bei einer Bestandszählung auf der Basis mehrerer Förderprogramme Dopplungen entstehen können.

Für die nachfolgende Bestandaufnahme bedeutet dies, dass überregionale Förderdaten dann für einige Kenngrößen (z.B. Anlagenzahlen) herangezogen werden können, wenn sie in einem definierten Zeitraum die ausschließliche bzw. überwiegende Förderungsart darstellten.

### 3.3.1.2 Übertragungsnetzbetreiber

Das Vergütungssystem nach EEG basiert auf dem Prinzip der Umverteilung auf letztlich alle Stromkunden, weshalb die Vergütungen durch die Netzbetreiber vor Ort nach „oben“ auf die Ebene der Übertragungsnetze durchgereicht werden und somit bis auf die höchste Stromverteilungsebene gelangen soll. Dazu müssen alle Netzbetreiber den zuständigen Übertragungsnetzbetreibern ihre nach EEG vergüteten Strommengen melden. Hintergrund für die Recherche bei den Übertragungsnetzbetreibern war nun, dass die von uns gesuchten Daten zu den Anlagenbeständen der stromerzeugenden Erneuerbaren Energieanlagen bei diesen Unternehmen in gebündelter Form vorliegen könnten.

Für das Untersuchungsgebiet sind drei Übertragungsnetzbetreiber zuständig:

- EnBW Transportnetze AG,
- RWE Net AG,
- E.ON Netz GmbH

Nach Gesprächen mit den o.a. Unternehmen zeigten sich in Bezug auf die Anforderungen für den vorliegenden Untersuchungszweck die folgenden grundlegenden Probleme:

---

<sup>36</sup> Auf die im Internet verfügbare Übersicht des ROV über alle regionalen und überregionalen Förderungsprogramme wurde bereits an anderer Stelle hingewiesen (siehe Abschnitt 3.2.1).

- Die aktuellen Daten (für das Jahr 2000) liegen noch nicht vor, d.h. der Termin der Datenübermittlung seitens der Netzbetreiber steht noch aus (Meldepflicht bis Ende März). Die Auswertung durch die Übertragungsnetzbetreiber kann erst daran anschließend erfolgen, was eine weitere Zeitverzögerung bedeutet. Außerdem stehen Art und Umfang einer Datenfreigabe bzw. -veröffentlichung derzeit noch nicht fest.<sup>37</sup>
- Die Daten sind nicht regional aufschlüsselbar - dies liegt zum einen daran, dass die Datensätze nicht in der Form vorliegen, dass sie auf einfache Weise regional abgerufen werden könnten (und der Aufwand, dies (unentgeltlich) durchzuführen, seitens der Übertragungsnetzbetreiber abgelehnt wurde), zum anderen melden die vorgelagerten Netzbetreiber nur aggregierte Gesamtwerte ihrer Versorgungsgebiete, wodurch die Anteile, die auf das Untersuchungsgebiet fallen, dann nicht ersichtlich werden, wenn das Versorgungsgebiet auch außerhalb des Untersuchungsgebietes liegt (Beispiel: Pfalzwerke).
- Schließlich sind die Daten der Netzbetreiber nach den Vorgaben des EEG aggregiert, d.h. es liegen nur die nach EEG geförderten Anlagenarten und -Leistungsgrößen vor, und diese in der vom EEG zusammengefassten Weise. Im Fall der PV-Anlagen spielt dies beispielsweise keine Rolle, da alle Anlagen bis zu einer (in Deutschland derzeit noch nicht erreichten) Größe von 5 MW gefördert werden; bei Wasserkraft werden jedoch ebenfalls Anlagen bis 5 MW gefördert, und diese Unschärfe wird dadurch ergänzt, dass diese gemeinsam in einer Kategorie mit Deponie- und Klärgasanlagen zusammengefasst sind.

Aus dem obigen folgt, dass keine Daten von den Übertragungsnetzbetreibern verwendet werden konnten.

### 3.3.1.3 Statistische Landesämter

Bei den zuständigen Statistischen Landesämtern (Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz) liegen derzeit noch keine Daten zum Bestand Erneuerbarer Energien in regionaler Aufschlüsselung vor. Teilweise existieren landesweite Erhebungen von stromerzeugenden Anlagen, die bei den Netzbetreibern vorgenommen werden; aus diesen aggregierten Daten lassen sich jedoch in der Regel keine regionalen Verteilungen ableiten, da eine derartige Unterteilung teils von vornherein nicht im Datensatz vorgesehen ist, teils aus Gründen des Datenschutzes nicht aufgeschlüsselt werden darf (bei den Recherchen wurde ersteres für Baden-Württemberg, letzteres für Rheinland-Pfalz angeführt).

Als weitere Einschränkung in Bezug auf die Qualität der Daten wird seitens der Statistischen Landesämter angeführt, dass die Vollständigkeit der Bestandsaufnahme bislang in der Regel nicht gewährleistet war, da viele Netzbetreiber bis zum in Kraft treten des EEG die in ihr Netz eingespeisten Strommengen nicht vollständig bzw. einheitlich erfasst haben. Dies soll sich in einigen Bundesländern nun auf der Basis des EEG ändern. In Baden-Württemberg ist beispielsweise für das Jahr 2000 erstmals eine modifizierte Befragung der Netzbetreiber erfolgt, in der neben den eigenen Anlagen der Befragten zur Nutzung Erneuerbarer Energien auch die (nach EEG) eingespeisten und vergüteten (privaten bzw. nicht-EVU-) Anlagen mit erfasst werden. Eine Auswertung dieser Untersuchung ist jedoch erst für Mitte des Jahres vorgesehen, außerdem ist auch hier keine regionale Aufschlüsselung der Daten vorgesehen.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Angekündigt wurden diesbezüglich u.U. entgeltliche Freigaben von Datenausschnitten.

<sup>38</sup> Aus Hessen wurde als zusätzliche Erklärung bezüglich der mangelnden Datenverfügbarkeit angeführt, dass das Land Hessen (als letztes Bundesland) keine landesbezogene Energiebilanz erstellt.

Aus dem obigen folgt, dass keine Daten von den Statistischen Landesämtern verwendet werden konnten.

### 3.3.2 Solarenergie in der Region

Nachfolgend werden wie bereits bei der einführenden Übersicht der Situation der Solarenergie in Deutschland die Bereiche Photovoltaik und Solarthermie getrennt behandelt, da es sich um verschiedene Technologien, Anwendungsbereiche und z.T. unterschiedliche beteiligte Akteure handelt.

Zur Ermittlung des Anlagenbestands der Solaranlagen im Untersuchungsgebiet wurden primär Abschätzungen auf der Basis von Bundes- und Landeszahlen aus Verbandsstatistiken und Förderprogrammen sowie qualitative Informationen von Experten aus der Region herangezogen. Diesen Daten wurden die Ergebnisse aus den Erhebungen als Mindest- bzw. Referenzwerte zum Vergleich gegenübergestellt. Ein Grund für die geringe Datenqualität aus den Erhebungen bzw. die Unkenntnis der befragten Institutionen in Bezug auf die Bestandssituation ist darin zu sehen, dass Solaranlagen in der Regel nicht genehmigungspflichtig sind (Ausnahme: Denkmalschutz von Gebäuden).

#### 3.3.2.1 Photovoltaik

##### 3.3.2.1.1 Anlagenbestand

Zur Ermittlung des Anlagenbestands an Photovoltaik-Anlagen im Untersuchungsgebiet werden primär Daten aus den relevanten Bundesförderprogrammen sowie abgeleitete Daten aus Bundesstatistiken herangezogen. Im einzelnen ergibt sich das folgende Bild:

- Das umfassendste Förderprogramm für PV-Anlagen ist seit Beginn 1999 das 100.000-Dächer-Programm (HTDP) der Bundesregierung, welches zu einem deutlichen Aufschwung in der PV-Branche geführt hat. Es ist nach Angaben von Betreibern und Installateuren davon auszugehen, dass seit Beginn des HTDP die überwiegende Mehrzahl der PV-Anlagen dieses Förderprogramm in Anspruch genommen hat.

Auf der Basis der von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW, zuständige Institution für die Abwicklung der Anträge des HTDP) zur Verfügung gestellten bundeslandbezogenen Förderzahlen können mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren Größenordnungen für das Untersuchungsgebiet abgeleitet werden. Die Umrechnungsfaktoren entsprechen dabei den jeweiligen Bevölkerungszahlen der Länder. Daraus ergibt sich anhand der Zusagen der KfW für das Untersuchungsgebiet im Zeitraum von 1999 bis einschließlich 2000 eine Anlagenzahl von ca. 300 Anlagen mit einer Nennleistung von 1,34 MW<sub>p</sub> bei einem Investitionsvolumen von etwa 16 Mio. DM.

- Um die abgeleiteten Zahlen der KfW aus dem Zeitraum 1999-2000 um die Bestände aus den früheren Jahren zu ergänzen, kann man die bis zum Jahre 1999 installierte Gesamtleistung heranziehen, und auch hier wiederum mit Hilfe von einwohnerbezogenen Umrechnungsfaktoren eine ungefähre Größenordnung ableiten. Nach Angaben der zuständigen Verbände waren bis 1999 ca. 56,5 MW<sub>p</sub> Gesamtleistung installiert (vgl. Tabelle 6). Mit einer

durchschnittlichen Anlagengröße von etwa  $3,5 \text{ kW}_p$ <sup>39</sup> ergibt sich daraus eine Anlagenzahl von ungefähr 400 Anlagen mit einer Gesamtleistung von  $1,4 \text{ MW}_p$  für das Untersuchungsgebiet.

Insgesamt ergibt sich damit aus den obigen Daten eine Größenordnung für den PV-Anlagenbestand im Untersuchungsgebiet bis zum Jahr 2000 (einschließlich) von etwa 700 Anlagen mit einer Gesamtleistung von  $2,7 \text{ MW}_p$ .

Zum Vergleich und zur Plausibilitätsprüfung dieses aus den Statistiken abgeleitete Ergebnisses können die Erhebungsdaten aus dem Untersuchungsgebiet herangezogen werden: In den Erhebungen bei den Gemeinden und EVU wurden in der Gesamtschau (d.h. der Integration beider Erhebungen) insgesamt 321 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von etwas über 1 MW ( $1091 \text{ kW}$ ) angegeben. Als erstes Vergleichsergebnis kann festgehalten werden, dass die daraus ableitbare durchschnittliche Anlagengröße (ca.  $3,4 \text{ kW}_p$ ) in der gleichen Größenordnung wie der oben angenommene Durchschnittswert für die Zeit vor 1999 liegt. Zum zweiten eröffnet eine Analyse der Rückläufe und Datenqualität, dass von vollständigen Angaben zum PV-Anlagenbestand nur bei ungefähr der Hälfte der befragten Kommunen ausgegangen werden kann. Der Rest hat gar nicht geantwortet oder nur unvollständige Daten angeben können. Unter der Annahme einer Verdopplung der empirisch erhobenen Daten ergäbe sich ungefähr die gleiche Anlagenzahl wie bei den statistisch abgeleiteten Werten. Die Gesamtleistung bliebe mit etwa  $2,2 \text{ MW}_p$  etwas unterhalb dem obigen Wert. Die ermittelten Größenordnungen konnten darüber hinaus im Rahmen der Interviews mit regionalen Experten aus dem Bereich PV (Installateursbetriebe) bestätigt werden.

Die Auswertung der Erhebungsdaten in Bezug auf die Verteilung der Anlagen auf **Investorgruppen** ergab, dass über drei Viertel der Anlagen sowie zwei Drittel der installierten Leistung auf Einzelanlagen privater Betreiber entfallen. Die nächste größere Gruppe sind private Betreibergemeinschaften, gefolgt von Unternehmen der Wirtschaft. Öffentliche Träger tragen mit weniger als 10% zum Gesamtbestand und der gesamten installierten Leistung bei – wobei die Daten der öffentlichen Träger als vergleichsweise sichere Werte angesehen werden können, da die Bearbeiter aus den Verwaltungen am ehesten über die Daten der öffentlichen Institutionen verfügen.

In Bezug auf die **Anlagengrößen** ging aus den Erhebungen und Interviews hervor, dass es sich überwiegend um Kleinanlagen zwischen 1 und  $5 \text{ kW}_p$  handelt. Schätzungsweise 30-40 größere Anlagen über  $20 \text{ kW}_p$  sind im Untersuchungsgebiet installiert. Derartige Anlagen sind zumeist auf private Betreibergemeinschaften zurückzuführen, die teilweise bereits von professionellen Unternehmen initiiert und betreut werden. Überdurchschnittlich viele dieser größeren Gemeinschaftsanlagen sind bislang in Heidelberg realisiert, insgesamt bereits 5 Anlagen von denen eine knapp unter  $20 \text{ kW}_p$ , die anderen vier zwischen  $20$  und  $25 \text{ kW}_p$  Leistung liegen. Das Heidelberger Beispiel dokumentiert dabei, dass durch das Engagement einer Kommune, die wie im vorliegenden Fall sowohl den Prozess der Gemeinschaftsanlagen aktiv begleitet, als auch öffentliche Dächer zur Verfügung stellt, privates Kapital von Interessenten erschlossen werden kann, die ansonsten keine eigene Anlage bauen könnten. Als weiteres Beispiel von größeren Anlagen aus dem Untersuchungsgebiet kann die Anlage auf der Martin-Buber-Schule in Hep-

---

<sup>39</sup> Der aktuelle Wert, der sich aus der KfW-Statistik berechnen lässt, liegt bei  $4,5 \text{ kW}_p$ . Da jedoch von einer Zunahme der Anlagengröße im Laufe der letzten Jahre auszugehen ist, und in der Literatur von Durchschnittswerten zwischen 3 und  $4 \text{ kW}_p$  die Rede ist, wurde als mittlerer Wert  $3,5 \text{ kW}_p$  angesetzt.

penheim erwähnt werden (Kreis Bergstraße, Leistung knapp 25 kW<sub>p</sub>), die von einem regionalen Ökostromanbieter in Betrieb genommen wurde. Neben den privaten Betreibergemeinschaften spielen Ökostromanbieter eine zunehmende Rolle für den Bau insbesondere größerer Anlagen; sie bündeln in vergleichbarer Weise die verteilte Nachfrage und insofern das verteilte Investitionskapital.

Als ein besonders herausragendes **Großprojekt** im Untersuchungsgebiet ist eine 300 kW<sub>p</sub>-Anlage auf der Abfallentsorgungsanlage in Heidelberg-Wieblingen zu erwähnen. Diese Anlage konnte auf der Basis der kostendeckenden Einspeisevergütung der Stadtwerke Heidelberg (i.H.v. 1,43 DM/kWh) realisiert werden. Sie ist nach Stand von 1999 die achtgrößte in Deutschland (vgl. Staiß 2000). Weitere Großprojekte in der Region sind z.B. eine 106 kW<sub>p</sub>-Anlage auf dem Dach des Carl-Benz-Stadions in Mannheim, die in Form einer Beteiligungsgesellschaft aktuell realisiert wurde, sowie eine 70 kW<sub>p</sub>-Anlage auf dem OBI-Baumarkt in Bensheim. Bei der Bensheimer Anlage ist als Besonderheit anzumerken, dass der Strom teilweise in eine Solarstrom-Tankstelle für Elektroautos fließt.

Vergleicht man die Gemeinden, die im Rahmen der Erhebung geantwortet haben, in Bezug auf ihre absoluten Anlagenzahlen untereinander, so sind die Städte Heidelberg und Mannheim mit Anlagenzahlen von weit über 50 hervorzuheben, gefolgt von der Stadt Bensheim sowie Walldorf und Viernheim. Kennzeichnend für die vergleichsweise hohen Anlagenzahlen dieser Städte sind eine besondere kommunale Förderung sowie öffentlichkeitswirksame Informationskampagnen. Hier sind neben den bereits genannten Aktivitäten als weitere Beispiele die kostendeckende Einspeisevergütung der Heidelberger Stadtwerke, das Bensheimer 1000-Dächer-Programm sowie die Viernheimer Aktivitäten als sog. „Brundtlandstadt“ (Auszeichnung auf der Basis zahlreicher Klimaschutzaktivitäten) zu nennen.

### 3.3.2.1.2 Marktanalyse

In der Datenbank des Raumordnungsverbands befinden sich derzeit 50 Unternehmen, die im Untersuchungsgebiet im Bereich Photovoltaik tätig sind. In Bezug auf die **Akteursstruktur** können diese unterteilt werden in Installateursbetriebe, welche die Planung und Montage anbieten, in Solar-Vertriebsbetriebe oder reine Planungsbüros.<sup>40</sup> Die überwiegende Mehrzahl der aufgeführten Betriebe ist dem Installationshandwerk zuzurechnen, zu dem viele Unternehmen aus dem Bereich des Elektro-Handwerks, zum Teil auch des Dachdeckerhandwerks, sowie spezialisierte Solartechnik-Firmen gehören. Die Planung und Auslegung von PV-Anlagen wird neben den Spezialisten auch teilweise von allgemeinen Ingenieurbüros angeboten. Es konnten nur zwei Hersteller im Untersuchungsgebiet, genauer im Rhein-Neckar-Kreis identifiziert werden, deren Produktions- und Entwicklungsschwerpunkte jedoch jeweils eher bei Solarkollektoren zu sehen sind.<sup>41</sup> Somit finden derzeit keine größeren Produktionsaktivitäten statt. Die meisten Installateure treten auch als Händler auf, bedeutende Großhändler aus der Region sind nicht bekannt. Ein Anbieter ist speziell im Bereich von Solarmobilen tätig.

---

<sup>40</sup> Die Zuordnung beschreibt dabei jeweils die Angebotsschwerpunkte, so wie sie vom Unternehmen selbst angegeben wurden; dies schließt jedoch nicht aus, dass z.B. ein Monteursbetrieb auch im Vertrieb tätig ist.

<sup>41</sup> Der Mannheimer Energieversorger MVV plant die Errichtung einer 10 MW-Produktionsfabrik für CIS-Module (Dünnschichtmodule aus Cadmium-Indium-Diselenid). Der Standort der Anlage während der Erstellung der Studie noch nicht geklärt, es wurden u.a. auch Verhandlungen mit der Landesregierung Baden-Württemberg geführt (Solarthemen 2001).

Nach Aussagen von Beteiligten ist im Bereich Handwerk (Installateursbetriebe) von den im Bereich Photovoltaik tätigen Betrieben ungefähr die Hälfte als spezialisiert zu bezeichnen; diese bearbeiten den größten Teil des Marktes. In den meisten Handwerksbetrieben werden durchschnittlich 1-3 Personen für den Bereich Solartechnik eingesetzt, wobei eine dauerhafte **Beschäftigung** über das gesamte Jahr eher einer Anzahl von 1-1,5 Personen zuzurechnen ist. Damit kann die Zahl der Arbeitsplätze, die primär dem Bereich Photovoltaik zugeordnet werden kann, auf der Basis der oben genannten Unternehmenszahl auf 50 bis 75 Personen im Untersuchungsgebiet geschätzt werden. Geht man darüber hinaus davon aus, dass in der Datenbank nicht alle Unternehmen erfasst sind, erhöht sich dementsprechend der Arbeitsplatzbestand.

Zur Ermittlung des **Investitionsvolumens** im Untersuchungsgebiet ist von den durchschnittlichen Kosten für PV-Anlagen auszugehen. Diese werden nach Auskunft der Verbände und einiger Installateure aktuell zwischen 12.000 und 15.000 DM pro installiertem kW<sub>p</sub> angesetzt und lagen früher bei bis zu 20.000 DM und darüber. Geht man diesbezüglich von einem Mittelwert von 16.000 DM pro kW<sub>p</sub> aus, dann ergibt sich auf der Basis der im Untersuchungsgebiet installierten Leistung von etwa 2,7 MW<sub>p</sub> ein bisheriges Investitionsvolumen von etwa 44 Mio. DM. Derzeit gehen die befragten Betriebe angesichts der deutlich verbesserten Fördersituation seit 1999 von einem jährlichen Umsatz in der Region zwischen 15-30 Mio. DM aus. Die letztliche Umsatzhöhe hängt dabei u.a. von der Bearbeitungsgeschwindigkeit (Beispiel: Bearbeitungsstau beim KfW-Programm), aber auch von den klimatischen Bedingungen, die auch beim Bau von Anlagen entscheidend sind, ab.

Zum Vergleich bzw. zur Bewertung der ermittelten solaren Aktivitäten in der Untersuchungsregion können verschiedene **Indikatoren** hilfreich sein. Dabei ist jedoch zu beachten, dass auch Indikatoren, die auf der Basis unsicherer Daten gebildet werden, mit Vorsicht zu behandeln sind - dies bezieht sich insbesondere auf ihren werbe- und öffentlichkeitswirksamen Ge- bzw. Missbrauch.

Im Solarbereich finden sich gelegentlich Indikatoren, bei denen die installierte Leistung auf die Einwohnerzahl bezogen wird (vgl. z.B. Staiß 2000). So ergibt sich als bundesdeutscher Durchschnitt auf der Basis des Gesamtbestands von ca. 110 MW installierter Leistung im Jahr 2000 ein Wert von etwa 1,3 Watt pro Einwohner (vgl. auch Solarthemen 2001d).<sup>42</sup> Zum Vergleich: Die Solar-Gemeinde Schönau bezeichnete sich auf der Basis dieses Indikators („Solarwatt pro Einwohner“) im Jahr 1999 mit 30 Watt pro Einwohner als Solarhauptstadt Deutschlands (vgl. Janzig 2000), nach aktuellem Ergebnis der sog. Solarbundesliga der Zeitschrift Solarthemen führt derzeit die Stadt Furth bei Landshut mit 132 Watt pro Einwohner (Solarthemen 2001).

Für das Untersuchungsgebiet ergibt sich somit auf der Basis der ermittelten installierter Leistung von etwa 2,7 MW<sub>p</sub> eine Größenordnung von etwa 1,3 Watt pro Einwohner. Damit entspricht der Indikator genau dem Bundesdurchschnitt. Die nach absoluten Zahlen installierter Leistung „führenden“ Gemeinden aus dem Untersuchungsgebiet erreichen dabei in Abhängigkeit von ihrer Größe bzw. Einwohnerzahlen recht unterschiedliche Indikatorwerte: diese liegen z.B. zwischen 0,4 in Mannheim, 2 in Heidelberg und 5 Watt pro Einwohner in Bensheim.

---

<sup>42</sup> Die Zeitschrift Solarregion ruft in ihrer Ausgabe vom 1.3.2001 die Kommunen dazu auf, die Solarindikatoren zu melden, um somit eine Rangliste erstellen zu können. Basis dafür soll die „glaubwürdige Meldung“ der Daten sein (Solarthemen 2001d).

### 3.3.2.2 Solarthermie

#### 3.3.2.2.1 Anlagenbestand

Auch für die Ermittlung des regionalen Anlagenbestands bei Solarkollektoren wurden in erster Linie Angaben aus diversen Förderstatistiken sowie Bestandsdaten von Verbänden herangezogen; die Ergebnisse aus den Erhebungen und Interviews konnten lediglich zur Prüfung dienen. Insbesondere bei der Erhebung der Solarkollektoren war der Anteil nicht erfasster Anlagen besonders hoch, da private Kleinanlagen überwiegen, und im Gegensatz zur Photovoltaik bei derartigen wärmeerzeugenden Anlagen in der Regel keine Einspeisung in ein öffentliches Netz erfolgt.

Die nachfolgenden Ableitungen bzw. Umrechnungen aggregierter Daten auf das Untersuchungsgebiet oder Teile davon wurden unter der Annahme einer annähernden Gleichverteilung des Anlagenbestands durchgeführt. Im einzelnen ergibt sich das folgende Bild:

- Aus dem Kreis Bergstraße liegen vergleichsweise genaue Daten aus einer Förderstatistik vor. Im Zeitraum von 1992 bis einschließlich 1999 förderte das Land Hessen insgesamt 771 Kollektoranlagen, die ein Investitionsvolumen von über 11 Mio. DM aufwiesen. Die Kollektorflächen wurden nicht erfasst. Auf der Basis eines Durchschnittswerts, der aus der eigenen Erhebung sowie aus Förderprogrammen abgeleitet werden kann - das Spektrum liegt dabei zwischen 6 und 10 m<sup>2</sup> pro Anlage (Mittelwert 8 m<sup>2</sup>) - kann eine Gesamtfläche von ungefähr 6.200 m<sup>2</sup> angenommen werden.

Ab 1999 wurde die Landesförderung aufgrund der einsetzenden Bundesförderungen eingestellt. Die zuständige Behörde geht davon aus, dass während der Laufzeit die meisten Anlagen mit diesem Programm gefördert wurden, so dass die obige Zahl damit den Großteil aller Anlagen aus diesem Zeitraum im Kreis Bergstraße abdeckt.

- Aus der Region Unterer Neckar liegen aufgeschlüsselte Daten aus dem Förderzeitraum des Darlehensprogramms Erneuerbare Energien des Landes Baden-Württemberg für den Zeitraum von 1997 bis 2000 vor. Hier wurden insgesamt 437 Anlagen mit einer Fläche von 2.486 m<sup>2</sup> und einem Investitionsvolumen von 6,56 Mio. DM gefördert.
- Für den Raum Vorderpfalz liegen keine aufgeschlüsselten Daten vor. Seitens des Landes Rheinland-Pfalz werden für den Zeitraum von 1991 bis 1997 insgesamt 3.713 Anlagen mit einer Fläche von 30.293 m<sup>2</sup> angegeben. Die Umrechnung auf Basis der Bevölkerungszahl auf den Raum Vorderpfalz (der Bevölkerungsanteil der Vorderpfalz entspricht 16,8% von Rheinland-Pfalz) ergibt eine Größenordnung von ca. 630 Anlagen mit 5.150 m<sup>2</sup> Kollektorfläche.
- Für den Zeitraum seit Beginn der Bundesförderungsprogramme (Förderung von Maßnahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien) liegen Daten auf Länderebene vor. Werden diese ebenso mit den Bevölkerungsfaktoren gewichtet (der Bevölkerungsanteil des Kreises Bergstraße entspricht 4,3% von Hessen, der Anteil der Region Unterer Neckar 10,7% von Baden-Württemberg), dann ergeben sich Daten wie in der nachfolgenden Tabelle 14 aufgeführt.

Auf der Basis der oben ermittelten durchschnittlichen Anlagengröße von ca. 8 m<sup>2</sup> ergibt sich damit für die 3.450 Anlagen eine Flächengröße von über 27.000 m<sup>2</sup>. Für die Region Unterer Neckar ist ein Überschneidungszeitraum mit dem maßgeblichen Bundesförderungspro-

gramm zu beachten. Da dieses Bundesprogramm jedoch nicht mit dem Landesprogramm kombinierbar ist, können die jeweiligen Bestandsdaten addiert werden.

**Tabelle 14: Anteile im Untersuchungsgebiet an der Bundesförderung seit 9/99**

	<b>Anlagenzahl</b>	<b>Investitionsvolumen</b>
<i>Region Unterer Neckar</i>	2.300	50 Mio. DM
<i>Raum Vorderpfalz</i>	880	18 Mio. DM
<i>Kreis Bergstraße</i>	270	6 Mio. DM
<b>Gesamt</b>	<b>3.450</b>	<b>74 Mio. DM</b>

- Gemäß der oben aufgeführten Daten fehlen noch Bestandszahlen aus den Zeiträumen vor 1991 für den Raum Vorderpfalz, vor 1992 für den Kreis Bergstraße und vor 1997 für die Region Unterer Neckar. Dazu werden Abschätzungen auf der Basis von bundesdeutschen Bestandszahlen aus diesen Zeiträumen vorgenommen.

Damit können für die Vorderpfalz weitere 263 Anlagen mit 2.100 m<sup>2</sup>, für den Kreis Bergstraße 150 Anlagen mit 1.200 m<sup>2</sup> und für die Region Unterer Neckar ca. 2.325 Anlagen mit 18.600 m<sup>2</sup> angesetzt werden.

Die Auswertung der obigen regionalen Einzeldaten aus den Statistiken ergibt sich somit in der Gesamtschau für das Untersuchungsgebiet wie in Tabelle 15:

**Tabelle 15: Regionale Daten aus Statistiken / Förderprogrammen**

	<b>Zeitraum</b>	<b>Anlagenzahl</b>	<b>Fläche [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Invest.-volumen [Mio. DM]</b>	<b>Invest. / Anlage [DM]</b>	<b>Invest. / m<sup>2</sup> [DM]</b>
<i>Region Unterer Neckar</i>	bis 97	2.325	18.600	43.48	18.700	2.338
	97-00	437	2.500	6.50	14.874	2.600
	9/99-00	2.300	18.400	50.00	21.739	2.717
<i>Raum Vorderpfalz</i>	Bis 91	263	2.100	4.92	18.700	2.342
	91-97	630	5.150	11.78	18.700	2.288
	9/99-00	880	7.040	18.00	20.455	2.557
<i>Kreis Bergstraße</i>	bis 92	150	1.200	2.81	18.700	2.338
	92-99	771	6.200	11.00	14.267	1.774
	9/99-00	270	2.160	6.00	22.222	2.778
<b>Summen</b>		<b>8.026</b>	<b>63.350</b>	<b>154</b>		
<i>Durchschnittswerte</i>					18.706	2.415

Damit kann für das Untersuchungsgebiet von einer Anlagenanzahl von ungefähr 8.000 mit einer gesamten installierten Fläche von über 63.000 m<sup>2</sup> ausgegangen werden. Das Investitionsvolumen, das hinter dieser Anlagendimension steht, beläuft sich auf über 150 Mio. DM. Dabei ist zu berücksichtigen, dass u. U. bereits auch Anlagen ohne Förderfinanzierung gebaut werden, wodurch sich die Zahlen nochmals (leicht) erhöhen können.

Zur Plausibilitätsprüfung der ermittelten Werte können zunächst als Kontrollgrößen die Gesamtzahlen für Deutschland herangezogen werden (vgl. Abschnitt 2.1.1). Werden diese mit dem



Bevölkerungsfaktor für das Untersuchungsgebiet (etwa 2,5% der Gesamtbevölkerung) faktoriert, so ergibt sich eine Anlagenzahl von knapp 9.000 bei einer Fläche von über 70.000 m<sup>2</sup>. Damit werden die oben ermittelten Größenordnungen annähernd bestätigt. In den Erhebungen bei den Gemeinden und EVU im Untersuchungsgebiet konnten insgesamt nur knapp über 1.000 Anlagen mit einer Kollektorfläche von über 10.000 m<sup>2</sup> ermittelt werden; diese Werte sind jedoch aufgrund der oben bereits erwähnten Datenproblematik nicht zum quantitativen Vergleich, jedoch teilweise für eine qualitative Auswertung geeignet.

Bei der Analyse der **Investorgruppen** ergab die Erhebung, dass die Anzahl der kleineren Anlagen von privaten Investoren 10-fach höher liegt als die aller anderen Gruppen, und auch die installierte Fläche auf privaten Dächern liegt über allen anderen, selbst derjenigen der öffentlichen Investoren, welche die Absorbermatten-Großanlagen mit angegeben hatten. Andere Investorgruppen, beispielsweise Wirtschaftsunternehmen, Kirchen oder Vereine wurden kaum erfasst und spielen derzeit nach Auskunft von Solarinstallateuren auch nur eine untergeordnete Rolle.

Über eine Größenverteilung der Anlagen liegen keine empirischen Erkenntnisse für das Untersuchungsgebiet vor. Ausgehend von Daten für Deutschland können Abschätzungen für den Bereich von **Absorbermatten** (Schwimmbadkollektoren) abgeleitet werden, die in der Regel als großflächige Anlagen gebaut werden. Seit 1990 bis zum Jahr 2000 wurden ca. 300.000 m<sup>2</sup> Absorber für den Einsatz von Schwimmbädern eingebaut (vgl. Staiß 2000). Daraus ergibt sich in Relation zur Bevölkerungszahl ein Anteil für das Untersuchungsgebiet von ca. 7.500 m<sup>2</sup>, die dem ermittelten Wert der installierten (Kollektor-)Fläche hinzuzurechnen sind, da sie nicht durch die betrachteten Förderprogramme abgedeckt sind. Beispiele im Untersuchungsgebiet für derartige Schwimmbad-Absorberanlagen sind die Großanlage im Tiergartenschwimmbad in Heidelberg oder eine Freibadanlage in Ludwigshafen, jeweils mit ca. 1.200 m<sup>2</sup>. Besondere Großanlagen mit verglasten Kollektoren oder sogenannte Nahwärmeprojekte sind aus dem Untersuchungsgebiet nicht bekannt. Im Rahmen des Modellprojektes „Städte der Zukunft“ (Bereich Experimenteller Wohnungs- und Städtebau) beteiligt sich die Stadt Heidelberg gegenwärtig mit dem Neubaugebiet Wieblingen-Schollengewann, für das eine Großanlage mit Speicher geplant ist.

Ein Vergleich der Gemeinden, die im Rahmen der Erhebung geantwortet haben, zeigt ein dem Bereich der Photovoltaik ähnliches Ergebnis: Auch bei den Kollektoren nimmt beispielsweise die Stadt Heidelberg eine führende Stellung ein, und ebenso liegen auch die Städte Viernheim und Bensheim in Bezug auf die absoluten Zahlen vorn.

#### **3.3.2.2 Marktanalyse**

In Bezug auf die **Akteursstruktur** im Markt der Solarthermie zeigt sich deutlich, dass hier die Handwerksbetriebe, welche die Anlagen montieren, deutlich überwiegen. In der Datenbank des ROV sind derzeit 84 Betriebe im Untersuchungsgebiet registriert, die als einen wesentlichen Arbeitsschwerpunkt die Planung und Installation solarthermischer Anlagen angegeben haben. Weitere 70 sind in den Bereichen Planung und Vertrieb aktiv, nur wenige Unternehmen gaben ihren Arbeitsschwerpunkt im Bereich Bauleitung an. Mit der Firma Viessmann in Ladenburg gibt es einen großen Hersteller im Untersuchungsgebiet, zwei weitere kleinere Hersteller sind auch im Bereich Photovoltaik aktiv. Daneben spielen in diesem Bereich auch weitere vorgelagerte Akteure beispielsweise aus dem Metallbau eine Rolle.

Die Installateure solarthermischer Anlagen sind in der Regel Handwerksbetriebe aus den Bereich Sanitär- und Heizungsbau, Haus- und Wärmetechnik (auch: Klimatechnik o.ä. Begriffe), Dachdecker etc. oder aber Solartechnik-Spezialisten. Letztere sind gegenwärtig noch in der Minderzahl, da seitens der Nachfrage oft gewünscht wird, dass die Unternehmen den kompletten Bereich Heizung bzw. Warmwasser „aus einer Hand“ abdecken können. Kooperationen zwischen Solartechnik- und z.B. Heizungsinstallations-Betrieben finden nach Aussagen von befragten Handwerksbetrieben nur selten statt.

Für die meisten der oben aufgeführten Betriebe (Schwerpunkt Montage oder Vertrieb) können in ähnlicher Weise wie für den Bereich PV durchschnittlich 1-3 Personen für die kontinuierliche Arbeit an der Solartechnik angesetzt werden, wobei auch hier unter der Maßgabe einer dauerhaften Beschäftigung übers Jahr gesehen eher von einer Anzahl von etwa 2 Personen ausgegangen wird. Damit ergibt sich auf der Basis der (sicher nicht vollständig) erfassten Betriebe eine **Beschäftigtenzahl** von etwa 170 bis 300 Arbeitsplätzen, die direkt, d.h. vollständig für die Solarthermie arbeiten. Zieht man als Kontrollgröße die Gesamtzahlen für Deutschland heran (vgl. Tabelle 5), so lässt sich ein Vergleichswert von etwa 150 Arbeitsplätzen berechnen, der damit in einer ähnlichen Größenordnung wie die „konservativere“ Annahme von 170 voll Beschäftigten liegt.

Für die Bestimmung von **Indikatoren** gelten die gleichen Anmerkungen wie im Bereich Photovoltaik: Angesichts einer unsicheren Datenbasis sind Indikatoren prinzipiell mit Vorsicht zu behandeln. Ein möglicher Indikator für den Bereich Solarthermie, der gelegentlich Verwendung findet, ist durch die installierte Fläche in m<sup>2</sup> pro Einwohner gegeben. Als allgemeiner Durchschnittswert für das Bundesgebiet wurde beispielsweise von der Zeitschrift Solarthemen für das Jahr 2000 40 m<sup>2</sup> pro 1000 Einwohner angegeben (Solarthemen 2001d).

Für das Untersuchungsgebiet ergibt sich mit einem Wert von 0,031 m<sup>2</sup> installierter Kollektorfläche pro Einwohner (oder auch 31 m<sup>2</sup> pro 1000 Einwohner) ein im Vergleich zu dem oben angegebenen Durchschnittswert leicht niedrigeres Ergebnis. Umgerechnet wurden pro Kopf ca. 75 DM für solarthermische Anlagen investiert. Im bundeslandbezogenen Vergleich der beteiligten Regionen des Untersuchungsgebiets führen die Region Unterer Neckar und der Kreis Bergstraße im Flächenvergleich pro Kopf, die Region Unterer Neckar liegt darüber hinaus im Vergleich in Bezug auf den investierten pro-Kopf-Betrag für solarthermische Anlagen vorn.

**Tabelle 16: Solarthermie-Indikatoren im Untersuchungsgebiet**

	Fläche [m <sup>2</sup> ] / Einwohner	Investitionen [DM] / Einwohner
<i>Region Unterer Neckar</i>	0.035	89
<i>Raum Vorderpfalz</i>	0.021	51
<i>Kreis Bergstraße</i>	0.036	75
<b>Summen</b>	<b>0.031</b>	<b>75</b>

Quelle: eigene Berechnung

### 3.3.3 Bioenergie (Biomasse, Biogas)

#### 3.3.3.1 Anlagenbestand

Die Erhebung der Bestände an Biomasseanlagen im Untersuchungsgebiet beruht auf der Befragung der EVU und Gemeinden, die ergänzt wurde durch quantitative und qualitative Informa-

tionen von Unternehmen. Bezüglich der Ergebnisse der Befragung sind einige Unschärfen zu konstatieren, da die Angaben nicht immer einheitlich waren. Die Zahl der Anlagen wurde in der Regel immer angegeben, allerdings fiel die Differenzierung der installierten Leistung hinsichtlich der elektrischen (falls vorhanden) bzw. thermischen Leistung nicht immer eindeutig aus, in einigen Fällen fehlten Angaben zur Energieleistung gänzlich. Nach Möglichkeit werden Angaben zur Wärmeleistung gesondert angeführt. Aufgrund der vorgenommenen Bereinigungen müssen die nachfolgenden Angaben somit als Minimalwerte angesehen werden. Es wurden keine Anlagen erhoben, die mit Klär- oder Deponiegas betrieben werden.

Im Untersuchungsgebiet sind derzeit 20 - mehrheitlich privat getragene - „**größere Biomasseanlagen**“ installiert, 3 davon werden allein zu Heizzwecken betrieben, 15 Anlagen erzeugen Strom. 7 Anlagen werden mit fester Biomasse betrieben, 10 mit gasförmiger Biomasse und 3 mit flüssigen biogenen Brennstoffen.

Die **Verteilung** der gesamten Biomassenutzung in der Untersuchungsregion ist angesichts der geringen Anlagenzahl nur begrenzt aussagekräftig. 11 Anlagen liegen in der Region Unterer Neckar (nur eine davon im Neckar-Odenwald-Kreis), 3 im Kreis Bergstraße und 6 in der Region Vorderpfalz.

#### 3.3.3.1.1 **Wärmeerzeugung**

Die aggregierte Wärmeleistung der drei **Heizkraftwerke**, die durchweg auf Basis **fester Biomasse** arbeiten, beträgt 3945 kW<sub>th</sub>. Die größte der erhobenen Heizanlagen steht in Wiesloch und weist eine thermische Leistung von 3,2 MW<sub>th</sub> auf. Sie ist seit November 2000 in Betrieb und wird mit Holzhackschnitzeln befeuert. Drei weitere mit fester Biomasse betriebene Heizkraftwerke mit einer gesamten Wärmeleistung von ca. 4 MW<sub>th</sub> sind im Untersuchungsgebiet geplant; zwei davon in der Region Unterer Neckar und eins in der Region Vorderpfalz.. Die (bezogen auf die Gesamtleistung) große Bedeutung von Heizkraftwerken auf der Basis fester Biomasse entspricht dem gesamtdeutschen Bild, welches im Bereich der Wärmebereitstellung durch Biomasse ebenfalls eine klare Dominanz biogener Festbrennstoffe zeigt. Nach Schätzungen des Biomasse Info-Zentrums (2000) sind diese für knapp 90% der Wärmenutzung aus regenerativen Energien verantwortlich. Allerdings trägt zu diesem Wert in einem erheblichen Umfang auch die klassische Verfeuerung von Holz in den 7 Mio. bundesdeutschen Kleinstanlagen bei.<sup>43</sup> Zum Bestand dieser **Kleinstanlagen** (Heizkamine und offene Kamine, Kaminöfen, Kachelöfen, etc.), die zum Zweck der Wärmegenerierung ebenfalls zumeist mit fester Biomasse betrieben werden, liegen keine konkreten Angaben aus dem Untersuchungsgebiet vor. Umrechnungen auf der Basis Bevölkerungsdaten ergeben je nach Ausgangswert jedoch deutlich unterschiedliche Werte: Zieht man den Schätzwert von Staiß (2000) für das gesamte Bundesgebiet heran, berechnet sich daraus für das Untersuchungsgebiet eine Anlagenzahl von ca. 175.000 Kleinstanlagen. Verwendet man demgegenüber einen Wert des baden-württembergischen Ministeriums Ländlicher Raum (2000) aus einer Studie über den Stand und die Perspektiven der Biomassenutzung zur Energieerzeugung, in welcher der Bestand an mit Stückholz beschickten Holzeinzelöfen und Holzzentralheizungen für Baden-Württemberg auf lediglich 200.000 Einheiten mit einer Nennleistung von 800 bis 1.200 MW<sub>th</sub> geschätzt wurde, dann lässt sich daraus eine deutlich geringere Zahl von ca. 40.000 Kleinstanlagen für das Untersuchungsgebiet ableiten. Damit

---

<sup>43</sup> Staiß (2000, S. I-18) geht in diesem Zusammenhang von einer durchschnittlichen installierten Leistung von 12 kW<sub>th</sub> pro Anlage aus.

liegen die beiden Schätzwerte zwischen leistungsbezogenen Beiträgen der Kleinanlagen von 160 MW<sub>th</sub> bis 1.050 MW<sub>th</sub>.

### 3.3.3.1.2 Stromerzeugung

Für die Mehrzahl der erhobenen **stromerzeugenden Anlagen** wurde in der Befragung keine Angabe zur Wärmeleistung gemacht. Aufgrund dessen und zum Zweck der Vergleichbarkeit mit bundesdeutschen Statistiken zur Biomassenutzung in stromerzeugenden Anlagen beziehen sich die folgenden Leistungswerte auf die elektrische Leistung (kW<sub>el</sub>).

Im Untersuchungsgebiet sind derzeit vier größere stromerzeugende Anlagen auf der Basis **fester Biomasse** installiert, zwei davon befinden sich in der Region Unterer Neckar, eine im Raum Vorderpfalz und eine im Kreis Bergstraße. Die Gesamtleistung dieser Anlagen addiert sich zu 485 kW<sub>el</sub>, wobei die deutlich größte Anlage im Kreis Bergstraße 400 kW<sub>el</sub> beiträgt. 4 zusätzliche Anlagen sind im Raum Heidelberg in Planung, ihre Leistung soll insgesamt über 3.000 kW betragen, eine weitere Anlage ist in der Region Vorderpfalz projektiert.

Im Bereich der Nutzung **flüssiger Biomasse** wurden drei Anlagen erhoben, die sich alle in der Region Vorderpfalz befinden. Die Gesamtleistung dieser Anlagen beträgt 180 kW. In diesem Zusammenhang ist anzuführen, dass im Untersuchungsgebiet 18 „Biodieseltankstellen“ bestehen, 10 davon in der Region Unterer Neckar, 5 im Raum Vorderpfalz und 3 im Kreis Bergstraße. In Deutschland wird Biodiesel an ca. 1.000 Tankstellen verkauft.

Des weiteren konnten im Untersuchungsgebiet zehn stromerzeugende **Biogas-Anlagen** ermittelt werden. Sechs dieser Anlagen befinden sich in der Region Unterer Neckar, zwei im Kreis Bergstraße und zwei im Raum Vorderpfalz. Die gesamte elektrische Leistung dieser Anlagen wurde mit 7243 kW beziffert, wobei mit 6288 kW der deutlich größte Anteil auf die Region Unterer Neckar entfällt. Im Zuge der Erhebungen wurden Planungen für drei weitere, kleinere Biogasanlagen in der Stadt Heidelberg bekannt (gesamte Nennleistung voraussichtlich 109 kW, darunter auch eine kleine Demonstrationsanlage).

Aggregiert man die oben angeführten Angaben zu stromerzeugenden Biomasseanlagen, so erbringen die im Untersuchungsgebiet erfassten 17 Anlagen eine **Gesamtleistung** von mehr als knapp 8.000 kW. In dieser Gesamtschau entfallen 6% der gesamten elektrischen Leistung auf die Nutzung fester Biomasse, 92% auf Biogas und lediglich 2% auf flüssige Biomasse.

Die **Verteilung** der Biomassenutzung in stromerzeugenden Anlagen in der Untersuchungsregion ist ebenfalls angesichts der geringen Anlagenzahlen und Datenunschärfen nur beschränkt aussagefähig. Dabei entfallen gut die Hälfte der Anlagen und über drei Viertel der installierten elektrischen Leistung auf die Region Unterer Neckar, was vor allem auf der intensiveren Nutzung von Biogas beruht. Dieser Vorsprung wird auch durch die konkreten Planungen für den weiteren Ausbau der Biomassenutzung sowohl in größeren Heizwerken als auch in stromerzeugenden Anlagen unterstrichen.

Bildet man für die Biomassenutzung in stromerzeugenden Anlagen einen **Indikator** auf der Basis der Flächengröße des Untersuchungsgebietes, so zeigt sich, dass das Untersuchungsgebiet mit 0,017 kW/ha insgesamt leicht über dem bundesdeutschen Durchschnittswert von 0,013 kW/ha liegt - wobei der Bundesdurchschnitt nur auf der Basis der in das Netz einspeisenden Anlagen ermittelt und insofern tendenziell größer ist.

### 3.3.3.2 Akteure

Die regionalen Akteure im Bereich Biomasse wurden mit Hilfe der Datenbank des ROV sowie auf der Basis der Erhebungen und Interviews ermittelt.

In Bezug auf die regionale Akteursverteilung ist eine regionale Konzentration auf die östliche Seite des Rheins festzustellen. Hier wurden einzelne Unternehmen erhoben, die sich mit Planung, Bauleitung, Projektmanagement und nachgelagerten Serviceleistungen von Biomasseanlagen befassen. Ein Unternehmen im Kreis Bergstraße ist spezialisiert auf große Biogasanlagen, die auch außerhalb Deutschlands abgesetzt werden. Mehrere kleinere Anbieter sind spezialisiert auf Pelletheizungen. Im Rhein-Neckar-Kreis (inklusive Mannheim, Heidelberg) ist mit sechs Unternehmen im Biomassebereich die größte Anzahl tätig. Die Schwerpunkte liegen hier hauptsächlich im Bereich der mit fester Biomasse betriebenen Heizkraftwerke. Darüber hinaus sind einige Firmen hinzuzuzählen, die in der Herstellung oder dem Vertrieb von Biomassefeue-rungsanlagen bzw. entsprechenden Einzelteilen (z.B. Kessel, etc.) tätig sind.

Über die Beschäftigtenzahlen oder das Investitionsvolumen, das im Bereich Biomasse in der Untersuchungsregion umgesetzt wurde, konnten keine Angaben ermittelt werden.

### 3.3.4 Windenergie

Der Anlagenbestand an Windkraftanlagen im Untersuchungsgebiet wurde auf der Basis von Interviews mit Unternehmen und Initiativen sowie den Landesverbänden des Bundesverbands Windenergie erhoben.

#### 3.3.4.1 Anlagenbestand

Die Windenergieausbeute ist im allgemeinen in den zum Untersuchungsgebiet dazugehörigen Bundesländern vergleichsweise gering (Stand Ende 2000, BWE 2001). Führend ist hier Rheinland-Pfalz mit 101 Anlagen und einer installierten Leistung von knapp 114 MW. Hessen weist 48 Anlagen mit 45 MW auf, während das größte der 3 Bundesländer Baden-Württemberg nur 34 Anlagen mit 31 MW zählt. Dementsprechend gering fällt auch die Ausbeute in der Untersuchungsregion aus, wobei im Zuge der Bestandserhebung nur die größeren, netzeinspeisenden Anlagen ermittelt werden konnten, daneben gibt es u.U. einige kleinere private Anlagen, die jedoch nicht ins Netz einspeisen:

- Der Raum Vorderpfalz weist den größten Windanlagenbestand im Untersuchungsgebiet auf: allein in der Verbandsgemeinde Grünstadt-Land stehen 5 größere Anlagen mit insgesamt 3,38 MW.

In Hardheim sind derzeit 3 weitere Anlagen mit einer Leistung von insgesamt 4,5 MW, in Hettenleidelheim sind 2 Anlagen genehmigt.

- Im Neckar-Odenwald-Kreis gibt es seit kurzer Zeit einen Windpark mit 3 größeren Anlagen (je 1 MW) nahe Altheim; die verantwortlichen Betreiber planen die Errichtung weiterer Windanlagen. In der Gemeinde Osterburken steht eine kleinere Anlage mit einer Leistung von 18,5 kW.

Genehmigt sind in 3 weitere Anlagen in der Gemeinde Hardheim (Guggenberg).

Darüber hinaus sind im Neckar-Odenwald-Kreis Planungen für weitere Anlagen bekannt, die im Anschluss an die Errichtung des Windparks in Altheim begonnen wurden. Die Planungs-

gebiete liegen in den Gemeinden Hardheim, Höpfingen, Mudau, Rosenberg und Buchen, hierfür werden derzeit Investoren gesucht.

- Aus dem übrigen Gebiet des Unteren Neckars sind keine Windanlagen bekannt. Die Stadt Heidelberg verfügt über eine kleine 300 W Demonstrationsanlage.
- Im Kreis Bergstraße gibt es derzeit keine Anlagen, jüngst ist hier eine Bauvoranfrage gescheitert.

Nach dem derzeitigen Stand gibt es demnach mindestens 10 größere Windkraftanlagen im Untersuchungsgebiet, die insgesamt eine installierte Leistung 6,4 MW aufweisen.

Die Bestandsaufnahme bestätigt die Bestandsverteilung in den Bundesländern: die meisten Anlagen sind in Rheinland-Pfalz installiert, hier liegen auch die umfangreichsten konkreten Erweiterungsvorhaben vor.

### **3.3.4.2 Akteure**

Im Untersuchungsgebiet gibt es nicht viele Akteure, die sich aktiv mit dem Thema Windenergie auseinandersetzen oder sich hier wirtschaftlich betätigen (vgl. hierzu auch die Datenbank des ROV). Aus dem Bereich der Anbieter bzw. Planer zählen hierzu einige Unternehmen aus der Solar- oder Umwelttechnik. Ein Hersteller ist mit einem Vertriebsbüro im Kreis Bergstraße ansässig.

Betreiber von Windkraftanlagen sind nicht selten private Initiativen. Dies gilt auch für das Beispiel des Windparks Altheim, die maßgeblich durch Mitglieder der „Initiative Windkraft im Odenwald“ (IWO) vorangetrieben und schließlich realisiert wurde. Diese Initiative ist darüber hinaus neben den jeweiligen Landesverbänden des Bundesverbands Windenergie als eine aktive Interessenvertretung und Beratungsinstitution im Untersuchungsgebiet hervorzuheben. Die IWO hat darüber hinaus bereits zahlreiche Standortmessungen im Untersuchungsgebiet durchgeführt.

### **3.3.5 Wasserkraft**

Die Erhebung von Wasserkraftanlagen basierte zum einen auf den Erhebungen bei den EVU und Gemeinden sowie zum anderen aus Interviews mit Unternehmen und Landesverbänden des bundesdeutschen Wasserkraftverbandes. Wie die Recherche bei den zuständigen Landesverbänden ergab, liegen keine regionalen Aufschlüsselungen der Anlagenbestände vor, dennoch konnten Einschätzungen aus ihrem Kenntnisstand über die Region abgeleitet werden.

#### **3.3.5.1 Anlagenbestand**

Im Rahmen der schriftlichen Befragungen wurden insgesamt 25 Wasserkraftwerke aus dem Untersuchungsgebiet erhoben. Die angegebene installierte Leistung liegt bei 71 MW, wobei einige der Befragten keine Angaben zu den Leistungen der Anlagen machen konnten (insgesamt lagen zu 7 Anlagen aus drei Gemeinden keine Angaben vor).

Bei den Ergebnissen der Befragung ist jedoch davon auszugehen, dass insbesondere viele weitere Kleinanlagen nicht erfasst werden konnten. Die Zahl der Kleinwasserkraftwerke liegt beispielsweise nach Auskunft der AG Wasserkraftwerke Baden-Württemberg (2000) im Bundesland Baden-Württemberg bei ca. 1.500 Anlagen.

Durch die Ergänzungen der erhobenen Größenordnungen durch Einschätzungen von regionalen Experten können auf der Basis von Daten zu den anliegenden Bundesländern für die einzelnen Regionen des Untersuchungsgebietes die folgenden Schätzungen abgeleitet werden:

- In der Region Unterer Neckar wird von bis zu 100 MW installierter Kraftwerksleistung ausgegangen, die eine Jahresarbeit von etwa 410 GWh erzielen. Dieser größte Anteil an Wasserkraft im Untersuchungsgebiet ist primär auf mehrere größere Neckar-Kraftwerke zurückzuführen.
- Im Raum Vorderpfalz kann von ungefähr 10 MW installierter Leistung ausgegangen werden, die Jahresarbeit liegt hier bei ca. 50 GWh.
- Im Kreis Bergstraße liegt die geringste Wasserkraftleistung vor; sie liegt bei etwa 3 MW mit einer Jahresarbeit von ungefähr 15 GWh.

Unter Berücksichtigung dieser Datenlage kann somit der Bestand an Wasserkraftanlagen im Untersuchungsgebiet mit einer installierten Gesamtleistung von mindestens 71 MW (erhobener Leistungswert) angegeben; der tatsächliche Wert liegt aufgrund weiterer nicht erhobener Kleinwasserkraftwerke wahrscheinlich in einer Größenordnung von über 100 MW. Daraus ergeben sich Jahresarbeitszahlen einer produzierten Strommenge von schätzungsweise 400 bis 500 GWh.

### 3.3.5.2 Akteure

In der Region sind keine Unternehmen bekannt, die sich im Bereich der Wasserkraft spezialisiert haben. Allerdings bieten wie im Bereich der Windkraft einige Unternehmen aus der Solar- und Umwelttechnik-Branche Dienstleistungen aus dem Bereich der Wasserkraft mit an (vgl. ROV-Datenbank).

Die Betreiber von Wasserkraftanlagen sind in der Regel dem Mittelstand zuzuordnen. Sie betreiben Mühlen, Sägewerke und energieintensive Kleinbetriebe oder sind Kleinwasserkraftwerksbetreiber. Zum Teil spielen hier auch eigenstromerzeugende Kommunen eine Rolle. Einer der bedeutenden großen Betreiber im Untersuchungsgebiet ist die Neckar AG.

Als wichtige Ansprechpartner zum Thema Wasserkraft in der Region sowie wichtige Interessenvertretungen sind primär die Arbeitsgemeinschaften der Länder des Bundesverbands Deutscher Wasserkraftwerke zu nennen.

### 3.3.6 Geothermie

Für den Bereich der Geothermie liegen vergleichsweise die wenigsten Daten vor; dies gilt sowohl für die Ergebnisse der Erhebungen, als auch in Bezug auf verfügbare Daten von Verbänden oder vergleichbaren Institutionen. Die verfügbaren Bundesdaten basieren auf vereinfachten Schätzungen, tiefere Daten in Bezug auf eine Aufschlüsselung auf die Länderebenen liegen nicht vor. Im Zuge der Befragungen der EVU und Gemeinden wurden Wärmepumpensysteme (d. h. der Bereich der oberflächennahen Geothermie) mit erhoben. Zur Einschätzung der diesbezüglichen Anlagensituation geben die Ergebnisse der Erhebung insofern erste Hinweise. Im Rahmen der Befragung zu den Wärmepumpensystemen, wurde einerseits nach öffentlicher oder privater Trägerschaft, sowie nach strom- oder gasbezogener Betriebsart unterschieden.

### **3.3.6.1 Anlagenbestand**

#### **3.3.6.1.1 Wärmepumpensysteme**

Aus der Erhebung im Untersuchungsgebiet gingen insgesamt 272 Wärmepumpensysteme mit einer gesamten thermischen Leistung von über 1.600 kW hervor. Die Wärmepumpen werden zum überwiegenden Teil mit Strom betrieben, immerhin 13 gasbetriebene Wärmepumpen konnten ermittelt werden. Darüber hinaus handelt es sich bei den Trägern der erhobenen Anlagen primär um Privatpersonen. Unter Berücksichtigung der Rücklaufquote der Erhebung kann über die ermittelte Anlagenzahl hinaus von einem mindestens doppelt so hohen Wert ausgegangen werden.

Berechnet man die Anzahl an Wärmepumpen anhand der Bestandszahl von 50.000 Stück in Deutschland, die seitens der Geothermischen Vereinigung genannt wird, so ergibt sich ein deutlich höherer Wert als der empirisch ermittelte: Die Umrechnung auf Basis der Einwohnerrelation (in der Untersuchungsregion leben ca. 2,5% der deutschen Bevölkerung) ergibt eine Anzahl 1.250 Wärmepumpen. Laut Hinweisen von Unternehmen aus dem Untersuchungsgebiet, die im Wärmepumpengeschäft tätig sind, ist hier in der Region allerdings eher von einer unterdurchschnittlichen Ausstattung mit Wärmepumpen auszugehen.

Damit ergibt sich für das Untersuchungsgebiet eine Spanne von mindestens 300 bis möglicherweise über 1.000 installierten Wärmepumpensystemen.

#### **3.3.6.1.2 Tiefengeothermie**

Ein Beispiel für eine größere geothermische Anlage im Untersuchungsgebiet ist die hydrothermale Gebäudeheizung mit Thermalbad in Waldsee im Raum Vorderpfalz. Diese Anlage weist eine installierte Leistung von 0,44 MW<sub>th</sub> bei einer Temperatur von 30°C und einer Fließrate von 7 l/s auf (vgl. Staiß 2000). Weitere tiefengeothermische Anlagen aus der Region sind nicht bekannt. Allerdings gibt es laut Angaben der Geothermischen Vereinigung seit der Einführung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, welches eine geregelte Vergütung auch für Strom aus geothermischen Anlagen vorsieht, (wieder) verstärkte Planungsaktivitäten zur Nutzung der Tiefengeothermie zur Stromerzeugung auch im Untersuchungsgebiet.

#### **3.3.6.2 Akteure**

In der Datenbank des ROV sind derzeit 6 Betriebe im Untersuchungsgebiet aufgeführt, die Planung, Vertrieb und Montage von Wärmepumpensystemen anbieten. Bei diesen Unternehmen handelt es sich um Firmen aus Bereichen der Heizungstechnik, Solar- und Umwelttechnik sowie Ingenieurbüros. Darüber hinaus ist ein Hersteller aufgeführt.

Wichtige Ansprechpartner und Akteure für den Bereich Wärmepumpen sind auch viele Energieversorgungsunternehmen, da diese die (strom- oder gasverbrauchenden) Wärmepumpensysteme häufig unterstützen und teilweise auch finanziell fördern. Darüber hinaus sind die Handwerksbetriebe bzw. deren Verbände aus den Bereichen der Elektrik sowie Sanitär-Heizung-Klima als Unternehmen bzw. Institutionen zu nennen, die über das Thema informieren und auch diesbezügliche Beratungen durchführen. Als Beispiel für derartige Aktivitäten sei hier die Landesinitiative „Förderung der Wärmepumpe durch das Fachhandwerk und kompetente Partner in Baden-Württemberg“ genannt, mit der im Rahmen von Aktionstagen in mehreren Gemeinden



Informationen und Beratung an potenzielle Anbieter, Nutzer und Investoren gebracht werden soll (Informationen hierzu beim Landesgewerbeamt Baden-Württemberg).

### 3.4 Weitere regionale Akteure und Aktivitäten im Bereich EE

Nachfolgend werden eine Vielzahl von weiteren Akteuren und Aktivitäten aus dem Untersuchungsgebiet aufgeführt und beschrieben, die einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung und Verbreitung von Erneuerbaren Energien in der Region liefern. Dazu gehören beispielsweise professionelle Beratungseinrichtungen und ehrenamtliche Umweltverbände sowie all diejenigen, die in Bereichen der Aus- und Weiterbildung (auch hier: professionell oder ehrenamtlich) aktiv sind. Dabei ist die eindeutige Zuordnung der Akteure zu ihren jeweiligen Dienstleistungen oder Aktivitätsbereichen nicht immer eindeutig und scharf abgrenzbar, da sich zum Teil Überschneidungen der einzelnen Aufgabenbereiche ergeben.

#### 3.4.1 Beratende Institutionen und Agenturen

Der Schlüssel für eine erfolgreiche Ausbreitung der Erneuerbaren Energien liegt nicht nur in ihrer technologischen (Weiter-)Entwicklung, sondern vielmehr auch in einer geeigneten und zielgruppenspezifischen Aufklärung. Dies bezieht sich auf die allgemeine Informations- bzw. Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung des Themas und Bekanntmachung der Technologien bis hin zur konkreten, umsetzungsorientierten Beratung. In Bezug auf die Beratung kann zwischen verschiedenen inhaltlichen und operativen Dienstleistungsebenen unterschieden werden. Inhaltlich kann es beispielsweise um ökonomische (Wirtschaftlichkeitsberechnungen), formelle (Förderprogramme) oder technische (Auslegung, Wahl der Komponenten etc.) Aspekte gehen. In Bezug auf die „Tiefe“ der Dienstleistung kann die Beratung unterschiedliche Aufgaben übernehmen: Diese können von der ersten Anlaufstelle, die als Bestandteil eines Netzwerks an jeweilige Experten weiterverweist, bis zur Übernahme der konkreten Planung oder gar aller erforderlichen Schritte „aus einer Hand“ gehen. In der Praxis gibt es viele verschiedene Mischformen aus den obigen Dienstleistungsprofilen.

Allgemein kann nach wie vor ein hoher Aufklärungs- und Informationsbedarf in Bezug auf das Thema und die Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien festgestellt werden. Dies geht auch als Ergebnis der durchgeführten Erhebungen im Untersuchungsgebiet hervor.

Im Untersuchungsgebiet gibt es einige Beratungsagenturen, die auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen (von lokal bis regional und überregional) aktiv sind.

In diesem Zusammenhang sind auch die **Energieagenturen des Bundes und der anliegenden Länder** zu erwähnen (vgl. ROV-Datenbank), die teilweise allgemeine Informationen und Beratung anbieten, und im Fall der Länderagenturen auch in konkrete Projekte in den Gemeinden des Untersuchungsgebietes aktiv sind.

**Auf regionaler Ebene** agiert als derzeit einzige Einrichtung mit Bezug zur Thematik der Erneuerbaren Energien die zu Beginn des Jahres 2001 gegründete Energieeffizienzagentur mit Sitz in Ludwigshafen. Ihr Schwerpunkt liegt inhaltlich zwar auf der Altbausanierung und konzeptionell primär im Bereich Marketing und Netzwerkbildung, im Kontext dieser Aktivitäten bestehen jedoch zahlreiche Anknüpfungspunkte zu den Erneuerbaren Energien.

Neben der Energieeffizienzagentur, die den Wirtschaftsraum Rhein-Neckar vollständig abdecken will, gibt es einige weitere Agenturen, die für mehrere Gemeinden zuständig sind. Die bedeutendsten Beispiele derartiger **kommunen-übergreifenden Einrichtungen** werden nachfolgend kurz aufgeführt und erläutert:

- Die *Klimaschutz- und Beratungsagentur für Heidelberg und Nachbargemeinden (KLiBA)* ist derzeit die größte Agentur dieser Art im Untersuchungsgebiet. Sie wurde im Jahre 1997 aus dem 1995 gegründeten Heidelberger Energie-Tisch ins Leben gerufen. Die KLiBA wurde in den Gründungsjahren maßgeblich durch ein EU-Förderprogramm finanziell unterstützt (SAVE II); mittlerweile tragen die als Gesellschafter beteiligten Gemeinden die Agentur über eine einwohnerbezogene Umlage zum größten Teil, wobei die KLiBA durch kommunale Aufträge bereits einen Anteil selbst erwirtschaftet. Die betreuten Gemeinden sind neben Heidelberg Sandhausen, Edingen-Neckarhausen, Dossenheim, Neckargemünd und seit Anfang 1999 Heddesheim, Plankstadt, Walldorf und Schriesheim. Das Aufgabenspektrum erstreckt sich von der Beratung zu den Themen Energieeinsparung, Klimaschutz und Einsatz von regenerativer Energie, über den sog. Heidelberger Wärmepass bis zur Handwerker-schulung.
- Das *Informations- und Beratungszentrum für die Nutzung der Sonnenenergie und Energieeinsparung (EBZ, ursprünglich: Solar- und Energieberatungszentrum Bergstraße)* mit Sitz in Heppenheim führt Beratungen zu den Themen Wärmedämmung und Wärmepass, Niedrigenergie- und Passivhausbauweise, Heizsysteme, Sonnenenergienutzung, Strom- und Wassersparen, Initialberatung für Betriebe sowie Fördermöglichkeiten durch. Auch hier besteht die Aufteilung in einerseits Bürgerberatung und andererseits die Beratung kommunaler Institutionen. Das Beratungszentrum arbeitet eng mit dem Projekt „KlimaschutzRegion Hessisches Ried“ und mit dem dazugehörigen „Brundtlandbüro für Klimaschutzmaßnahmen“ zusammen.

Neben den genannten interkommunal tätigen Agenturen gibt es auf der Ebene einzelner Städte und Gemeinden weitere Beispiele einer institutionalisierten **kommunalen Beratung**. In diesem Zusammenhang sind beispielsweise Viernheim, Bensheim, Hockenheim, Mannheim, Ludwigshafen etc. zu nennen. In Ludwigshafen gibt es z.B. eine sog. Solarberatung, die von der Stadt Ludwigshafen seit 1998 mit Beginn eines Solar-Förderprogramms eingeführt wurde, und die im Bereich der Bürgerberatung sowie der Abwicklung städtischer Solarprojekte tätig ist.

Neben diesen nach außen hin erkennbaren Beratungsinstitutionen gibt es im Untersuchungsgebiet zahlreiche Ansprechpartner in den Kommunen, die explizit als **Energieberater** (Beispiel: Bensheim) oder aber **Umweltberater** bzw. Umweltschutzbeauftragte (Beispiele: Freinsheim, Haßloch, Ladenburg, Wiesenbach) tätig sind. Häufig sind derartige Beratungen bzw. Dienstleistungen jedoch in allgemeinen behördlichen Institutionen integriert. Darüber hinaus sind auch in einigen Verbänden bzw. Kammern Umwelt- oder Energie-Experten für die Beratung von Mitgliedsbetrieben zuständig. Beispielhaft seien hier die Beratungsaktivitäten der Handwerkskammer Mannheim aufgeführt, die ihre Mitglieder u.a. in Bezug auf effiziente und Erneuerbare Energietechnologien und Fördermittel beraten, sowie die Technologie- und Umweltberatung der IHK Rhein-Neckar, die die Nutzung umfangreicher Datenbanken (z.B. das Umwelt-Firmen-Informationssystem UMFIS) ermöglicht und bei Verfahrensfragen berät.

Aktivitäten im Bereich der Erneuerbaren Energien sind oftmals in den allgemeinen und übergeordneten Kontext von **Klimaschutzinitiativen** bzw. -maßnahmen eingebettet. Deshalb haben

auch viele der beschriebenen Initiativen nicht nur eine inhaltliche sondern auch teilweise institutionelle Verbindung zu Klimaschutzinitiativen. Zwei bedeutende Klimaschutzinitiativen aus dem Untersuchungsgebiet, genauer aus dem Kreis Bergstraße, werden nachfolgend kurz dargestellt:

- Im Projekt „KlimaschutzRegion Hessisches Ried“ mit insgesamt 7 Kommunen (Bensheim, Biblis, Bürstadt, Einhausen, Groß-Rohrheim, Heppenheim und Zwingenberg) sollen seit August 1999 Investitionen im Bereich Klimaschutz angeregt und Arbeitsplätze geschaffen werden. Das für drei Jahre ausgerichtete Projekt wird vom hessischen Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten mit 3,7 Millionen Mark gefördert. Die Umsetzung dieser Ziele erfolgt durch die finanzielle Förderung von Energieeffizienz-Maßnahmen, Information der Energieverbraucher und Qualifizierung anhand von Leitprojekten. Zur Unterstützung und Koordination der Aktivitäten wurde das „Brundtland-Büro für Klimaschutz-Maßnahmen“ in Heppenheim eingerichtet.
- Zum anderen gibt es das sog. 3-Städte-Klimaschutzprojekt mit den Städten Viernheim / Lampertheim / Lorsch. Die Stadt Viernheim ist bereits 1994 als Brundtlandstadt ausgezeichnet worden und verfügt seitdem auch über einen Brundtlandbeauftragten. Nun sollen die Erfahrungen und Aktivitäten im Bereich Klimaschutz auf die anderen beteiligten Städte ausgeweitet werden.

Insgesamt zeigt sich bei der Betrachtung der aufgezeigten Beratungsaktivitäten: In Bezug auf die räumliche Verteilung der Initiativen und Institutionen ist eine deutliche Konzentration auf den Kreis Bergstraße und den westlichen Teil der Region Unterer Neckar festzustellen. Inhaltlich liegen die Schwerpunkte der meisten (größeren) Beratungsagenturen im Bereich der Energieeffizienz (Wärmedämmung etc.). Derzeit gibt es keine Beratungsagentur im Untersuchungsgebiet, die sich im Schwerpunkt dem gesamten Thema der Erneuerbaren Energien widmet.

### 3.4.2 Bürgerinitiativen und Umweltverbände

Neben dem zuvor beschriebenen Bereich der professionellen Beratungsinstitutionen spielen in Bezug Beratung und Aufklärung, Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung die ehrenamtlichen **Bürgerinitiativen** und **Umweltverbände** eine bedeutende Rolle, aber auch politische Parteien und deren Arbeitsgruppen, die als Lobbygruppen mit besonderem Zugang zur Bevölkerung eine wichtige Multiplikatorfunktion besitzen. Sie sind nicht nur an vielen der oben genannten Aktivitäten und Initiativen beteiligt, sondern führen auch eigene Kampagnen durch oder bieten beispielsweise Beratungen an. Einige der wesentlichen werden nachfolgend aufgeführt.

- Der Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) und der Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) verfügen in mehreren Gemeinden des Untersuchungsgebiets über Orts- bzw. Kreisgruppen und leisten wichtige Aufklärungs- und Vernetzungsarbeit im Bereich der Erneuerbaren Energien.
- Der Verein Ökostadt Rhein-Neckar e.V. mit Sitz in Mannheim und Heidelberg bearbeitet und organisiert diverse Projekte im Kontext eines „praktisch gelebten Umweltschutz im Rhein-Neckar-Dreieck“. In diesem Zusammenhang werden beispielsweise Kampagnen und Projekte zu Themen wie z.B. „low emission vehicles“ (u.a. Solarmobile) und zum „grünen Strom“ durchgeführt bzw. initiiert (siehe weiter unten).
- Im Neckar-Odenwald-Kreis ist der Verein Solarenergie und umweltfreundliche Energienutzung S.U.N. e.V. mit Sitz in Mosbach aktiv, der sich aktuell zum Ziel gesetzt hat, eine größere PV-Gemeinschaftsanlage zu bauen.

- Die Initiative Windkraft im Odenwald (IWO) e.V. setzt sich seit vielen Jahren für die Verbreitung der Windenergie im Einzugsgebiet Odenwald ein, führt Windmessungen durch und betreibt aktive Öffentlichkeitsarbeit. Die IWO bzw. ihre wesentlichen Vertreter sind mittlerweile auch Betreiber dreier Windanlagen in einem Windpark in Altheim, die jüngst in Betrieb genommen werden konnten. Der Bau weiterer Anlagen ist geplant.

### 3.4.3 Netzwerke

Die Entwicklung und Bündelung von Ideen sowie letztlich die Organisation und Durchführung von Kampagnen und Initiativen hängt stark von effektiven **Netzwerken** zum Thema Klimaschutz bzw. Erneuerbare Energien ab. Nachfolgend werden einige Netzwerke aufgeführt, die in einzelnen Kommunen oder Teilgebieten der Untersuchungsregion bestehen, und die im Kontext einer Initiative für Erneuerbare Energien eine Rolle spielen können:

Einige dieser Netzwerke sind auf das Instrument des Runden Tisches zurückzuführen. 1995 wurden beispielsweise in den Modellstädten Heidelberg und Bensheim jeweils sog. **Energie-Tische** unter wissenschaftlicher Begleitung eingeführt, deren Arbeit mittlerweile in einige konkretere Initiativen und Projekte gemündet ist. Auch in anderen Kommunen wurde dieses Instrument eingesetzt, beispielsweise in Ludwigshafen zur Behandlung des Themas „Energiesparen in Schulen“ oder in Mosbach, aus dem die Mosbacher Energiespartage hervorgegangen sind.

In Heidelberg existiert ein aktiver „Runder Tisch Solar“, an dem auf Initiative des Umweltbürgermeisters verschiedenste Akteure aus dem direkten und indirekten thematischen Umfeld teilnehmen. Aus diesem Runden Tisch entwickelte sich u.a. die Idee zu einer mittlerweile regelmäßigen und expandierenden Messe, der Trend Solar (jetzt: Trend Energie) sowie zum Heidelberger Solarbootcup.

Als weitere wichtige Netzwerke und Multiplikatoren sind **Agenda 21-Initiativen** zu nennen, in denen das Thema Erneuerbare Energien häufig eine wichtige und handlungsleitende Rolle hat.

- Im Kreis Bergstraße wurden im Jahr 1999 im Rahmen von Agenda-Projekten an 4 Schulen Energieagenturen gegründet.
- Auch im Mannheimer Agenda-Prozess, der im April 2000 mit einer Auftaktveranstaltung ins Leben gerufen wurde, wurde aus einem Zusammenschluss von zehn Umweltverbänden und Vereinen ein sog. Umweltforum gegründet, welches das Ziel verfolgt, dem Umweltschutz und damit auch den Erneuerbaren Energien im Agenda-Prozess ein stärkeres Gewicht zu verleihen.
- In Heidelberg wurde von der Heidelberger Agenda 21 Initiative e.V. mit der „Solarinitiative Rhein-Neckar“ 1997 ein solarspezifisches Netzwerk ins Leben gerufen, durch das beispielsweise PV-Gemeinschaftsanlagen realisiert wurden.<sup>44</sup>
- In Schriesheim entstand aus dem Agenda-Prozess eine unabhängige Solargruppe, die u.a. Machbarkeitsstudien zur Sonnenenergienutzung auf (öffentlichen) Gebäuden erstellt.

---

<sup>44</sup> Die Mitglieder dieser Initiative sind die Heidelberger Agenda 21 Initiative e.V. selbst, die Bürgervereinigung Energiewende Rhein-Neckar e.V., der Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU), der Bund für Umwelt und Naturschutz e.V. (BUND), die Stadt Heidelberg, die Stadtwerke Heidelberg AG, die Volkshochschule Heidelberg und die Klimaschutz- und Beratungsagentur Heidelberg (KLIBA)

### 3.4.4 Kampagnen

In den Kontext von Netzwerken, Öffentlichkeitsarbeit und Information gehören auch spezifische Kampagnen, die direkt mit dem Thema Erneuerbare Energien verbunden sind. Einige derartiger Kampagnen aus dem Untersuchungsgebiet werden nachfolgend exemplarisch aufgeführt, um einerseits die Bedeutung ihrer Informations- und Marketingwirkung zu unterstreichen und andererseits die Breite und Vielfalt der Inhalte und Ausgestaltungen darzustellen.

Zentrales Kennzeichen der meisten Kampagnen ist der Zusammenschluss und öffentliche Auftritt verschiedener Akteure, die gemeinsam das Thema Erneuerbare Energien bzw. Solarenergie voranbringen wollen.

#### Beispiele für Solarkampagnen

- Die KliBA Heidelberg und Nachbargemeinden hat sich 1998 mit der Heizungsinnung und den Stadtwerken Heidelberg zu einer gemeinsamen Kampagne zur Verbreitung von Solarkollektoren (**100 Solaranlagen für Heidelberg und Nachbargemeinden**) zusammengeschlossen. Aus dieser Kampagne und dem Zusammenschluss bzw. der spezifischen Aufgabenteilung können alle Beteiligten einen Nutzen ziehen: die KliBA bietet die Beratung vor Ort sowie die Unterstützung bei der Antragstellung von Fördermitteln, nach der eine verbindliche Angebotsabgabe durch ausgewählte (Mitglieds-)Handwerksbetriebe erfolgt, welche die Installation aus einer Hand gewährleisten.
- In einer ähnlichen Konstellation haben der Energieversorger MVV in Mannheim, die Handwerkskammer Mannheim sowie die Volksbank Rhein-Neckar und die Sparkasse Mannheim die sog. **Solarstrominitiative Mannheim** gegründet, die darüber hinaus für Photovoltaik-Anlagen eine erhöhte Einspeisevergütung gewährt.
- In der Stadt Bensheim, die in das Klimaschutzprojekt im Hessischen Ried eingebunden und dort als eine treibende Kraft bezeichnet werden kann, gibt es zusätzlich ein PV-Förderprogramm „**1000 Dächer für Bensheim**“.

#### Kampagne für grünen Strom

Ein „indirekter“ Ansatz für den Ausbau von Erneuerbaren Energien ist durch die Nutzung von Strom, der ausschließlich auf der Basis regenerativer Technologien erzeugt wurde, gegeben. Derartige Ökostromangebote werden mittlerweile von vielen allgemeinen und spezialisierten Energieversorgern bzw. -Stromhändlern auch im Untersuchungsgebiet angeboten. Zur Förderung und Verbreitung dieses Ökostroms wurde die Kampagne „unser Strom ist grün“ gegründet. Diese Kampagne ist wie in den obigen Beispielen auf einen Zusammenschluss mehrerer Organisationen aus der Rhein-Neckar-Region im Jahr 2000 zurückzuführen<sup>45</sup>, deren Ziel es ist, möglichst viele Haushalte in der Rhein-Neckar-Region zum Umstieg auf grünen Strom zu bewegen. Das konkrete Ziel der Kampagne lautete, am Ende des Jahres 2000 mindestens fünf Prozent aller Haushalte zum Umstieg auf ökologisch orientierte Stromanbieter zu bewegen. Im Zuge der Kampagne wurden auch Informationsmaterialien erstellt, in denen die regionalen Ökostromanbieter aufgeführt sind.

---

<sup>45</sup> BUND Heidelberg, GAL Heidelberg, Heidelberger Agenda Initiative, ödp Heidelberg, B'90/Grüne Heidelberg, Ökostadt Rhein-Neckar, Liberale Demokraten.

## Kampagnen für (und in) Schulen

Sehr wichtige Zielgruppen von Kampagnen sind Schulen - sowohl als Objekte an sich (z.B. aufgrund i. d. R. geeigneten Voraussetzungen für größere thermische Anlagen) als auch aufgrund des Ausbildungs- und Vorbildeffektes in Bezug auf die Schüler. Schulen sind daher bereits Gegenstand einiger Bundes- und Länderförderprogramme (z.B. das Programm „Sonne in der Schule“ des Wirtschaftsministeriums, siehe Internetdatenbank des ROV). Außerdem gibt es eine bundesweite Kampagne „SolarSchulen 2000“ von der Allianz Umwelt Stiftung in Kooperation mit B.A.U.M. ([www.solarschulen.de](http://www.solarschulen.de)). Auf lokaler Ebene ist ein Beispiel aus dem Untersuchungsgebiet das „E-Team-Projekt“ der Stadt Heidelberg, in dem seit dem Schuljahr 1995/96 im Rahmen des Themas Energiesparen an Schulen über einen diesbezüglichen Wettbewerb auch die Erneuerbaren Energien eine Rolle spielen.

### 3.4.5 Messen / Veranstaltungen

Im Kontext von thematischen Netzwerken, d.h. von Information und Austausch im (öffentlichkeitswirksamen) Sinne eines Marktplatzes spielen **Messen** und vergleichbare Veranstaltungen eine besondere Rolle.

Die bedeutendste Messe für den Bereich der Erneuerbaren Energien ist die bereits oben erwähnte TREND Solar (ab 2001: TREND Energie) in Heidelberg. Bei dieser Messe geht es primär um Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, sie findet jährlich statt (in diesem Jahr vom 12.-13. Mai auf dem Uniplatz in Heidelberg).

Weitere kontinuierliche und überregional bedeutende Messen im Untersuchungsgebiet sind nicht bekannt. Es gab und gibt jedoch einige kommunale Veranstaltungen, die eine nicht zu unterschätzende Öffentlichkeitswirksamkeit auf lokaler Ebene entfalten können. Als Beispiel können die Mosbacher Energietage (Neckar-Odenwald-Kreis) genannt werden, die seit 1993 alle 2 Jahre mit einem mehrwöchigen Veranstaltungsprogramm stattfinden. Aus Ludwigshafen wurde die Planung einer Messe mit dem Themenschwerpunkt Erneuerbare Energien für den Herbst des Jahres 2001 bekannt.

### 3.4.6 Aus- und Weiterbildung

Bereits im vorherigen Abschnitt wurde auf die große Bedeutung der Integration des Themas in den Bereich der pädagogischen Arbeit und Ausbildung hingewiesen. Die Integration dieses Themas in die Ausbildung bzw. Schule kann im Sinne einer „Langfriststrategie“ als ein wichtiger Erfolgsfaktor für die zukünftige Etablierung und Selbstverständlichkeit der Anwendung von Erneuerbaren Energien begriffen werden. Neben der Schule spielt die anwendungsorientierte Integration dieses Themas in die berufliche Aus- und Weiterbildung eine große Rolle. Die diesbezüglichen Möglichkeiten und der Stand der Dinge im Untersuchungsgebiet werden nachfolgend dargestellt.

#### 3.4.6.1 Unterricht an Schulen

Der obigen Argumentation folgend, sollte sowohl das technische als auch das ökologische Hintergrundwissen an Schulen gelehrt und weitestgehend auch umgesetzt werden. Dies kann im Rahmen von spezifischer Information bzw. Ausbildung, oder aber integriert im Rahmen schulischer Umweltbildung bzw. „klassischer“ Unterrichtsfächer erfolgen, möglichst angereichert

durch geeignete „aktive“ Unterrichtsmaterialien sowie Demonstrations- und Anschauungsobjekte. Derartige Aktivitäten finden teilweise an einigen Schulen im Untersuchungsgebiet bereits statt, wobei dies in der Regel nicht auf gezielte und etablierte Unterrichtsstrategien, sondern auf das Engagement einzelner Lehrer zurückzuführen ist. Als förderlich sind in diesem Zusammenhang die unter den Kampagnen aufgeführten Wettbewerbe und Fördermaßnahmen anzusehen.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang der Einsatz von geeigneten **Unterrichtsmaterialien**. Diesbezüglich kann beispielsweise auf eine Auswertung des Heidelberger Umweltamtes sowie in Zusammenarbeit mit dem ifeu-Institut (Heidelberg) entwickeltes Material zurückgegriffen werden. Das Berufsförderungswerk in Heidelberg hat ebenfalls professionelle Schulungsmaterialien zur Anschauung und zum Experimentieren entwickelt (Solarthermie und Photovoltaik, Insel- und netzgekoppelte Systeme), die mittlerweile auch professionell produziert und vertrieben werden.<sup>46</sup> Darüber hinaus können Schulen sich von den Fachleuten verschiedenster Organisationen beraten lassen bzw. deren Fachkompetenz und Wissen als Dienstleistung für den Unterricht in Anspruch nehmen.

Neben diesen Angeboten für die jüngeren Schüler, gibt es auch vereinzelt Kurse von Beratungseinrichtungen oder Volkshochschulen für interessierte private Anwender und Selbstbauer.

#### **3.4.6.2 Berufliche Aus- und Weiterbildung**

Die Technologien sowie ihre Installation, Wartung und Reparatur von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien weisen einige Besonderheiten auf, die eine gute Ausbildung der relevanten Berufsgruppen erfordern. Gegenwärtig spielt in der Aus- und Weiterbildung im Untersuchungsbereich nach Aussagen der Veranstalter primär die Solartechnik eine Rolle. Dabei überwiegen integrierte Angebote im Rahmen von thematisch verwandten Inhalten bzw. Ausbildungsgebieten, spezielle Angebote sind noch eher selten. Insgesamt gibt es noch keine besonders breite Nachfrage bzw. Nutzung von derartigen Weiterbildungsangeboten. Motivationen für Weiterbildungen entstehen in der Regel entweder durch eine sich veränderte Nachfrage, d.h. konkret durch die zunehmende Nachfrage nach Erneuerbaren Energien, oder aber durch veränderte Rahmenbedingungen wie z.B. die Novellierung der Energiesparverordnung.

Zielgruppen für die Aus- und Weiterbildung im Bereich der Solartechnik sind klassischerweise die Berufszweige des Elektro- sowie des Heizungshandwerks (bzw. Sanitär-Heizung-Klima). Da Solaranlagen auf dem Dach montiert werden, aber auch weil umfassendere wärmeschutz- und energiesparbezogene Ausbildungskonzepte ohnehin weitere Berufsgruppen betreffen, erweitert sich der Kreis der Zielgruppen auf Akteure wie beispielsweise Zimmerer und Dachdecker.

Im Bereich Aus- und Weiterbildung weisen einige Handwerkskammern bzw. Innungen, Institutionen im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie auch Beratungsagenturen ein besonderes Maß an Aktivitäten, Erfahrungen und Kompetenz auf. Mit der nachfolgenden Auflistung kann kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden, da insbesondere die integrierte Behandlung von Erneuerbaren Energien in allgemeinen Unterrichtskonzepten nur schwer erfassbar ist; nachfolgend werden jedoch die wesentlichen spezifischen Angebote im Untersuchungsgebiet aufgeführt:

---

<sup>46</sup> Weitere Informationen über geeignete Materialien für den Schulunterricht finden sich im Internet unter [www.klimanet.baden-wuerttemberg.de](http://www.klimanet.baden-wuerttemberg.de) (Ministerium für Umwelt und Verkehr) sowie unter [bine.fiz-karlsruhe.de](http://bine.fiz-karlsruhe.de) (BINE-Informationssdienst des Forschungszentrums Karlsruhe).

### **3.4.6.2.1 Handwerkskammern**

- Die Handwerkskammer Mannheim bietet seit 2000 im Bildungs- und Technologiezentrum einen Weiterbildungslehrgang zur Fachkraft für Solartechnik<sup>47</sup> und zusätzlich den Kurs „Photovoltaik in der Praxis“ an. Außerdem gibt es den thematisch übergreifenden Lehrgang mit Fortbildungsprüfung zum Gebäudeenergieberater, der Erneuerbare Technologien integriert behandelt (Abschluss: Energieberater im Handwerk - dieser Lehrgang steht den anderen IHKn über ein Angebot der IHK Nürnberg ebenfalls zur Verfügung.).
- Ein vergleichbares Angebot wird von der Handwerkskammer Rhein-Main im Berufsbildungs- und Technologiezentrum in Weiterstadt angeboten.
- Die Handwerkskammer Pfalz bietet einen Photovoltaik-Workshop sowie einen Solartechnik Fachkurs an.

### **3.4.6.2.2 Berufsbildende Schulen**

- Das Berufsförderungswerk (BfW) Heidelberg bietet eine Weiterbildung zum Solarfachberater für das Elektrohandwerk an. Zielgruppen sind neben Handwerkern auch Ingenieure, Architekten, Planer, Ausbilder, Lehrer, Verwaltungsfachkräfte und interessierte Privatpersonen. Das BfW verfügt über eigene Schulungsmaterialien zur Anschauung und zum Experimentieren, die mittlerweile auch professionell produziert und vertrieben werden; darüber hinaus bietet das BfW auch Beratung von interessierten Schulen zum Thema an.
- An der Johannes-Gutenberg-Berufsschule in Heidelberg wird seit 1999 eine Weiterbildungsmaßnahme zur SHK-Fachkraft für Solarthermie im Auftrag des Zentralverbandes Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) durchgeführt.
- An der Berufsbildenden Schule 1 in Worms wurde aktuell für das sog. Berufsvorbereitungsjahr der neue Schwerpunkt Solartechnik hinzugenommen.
- Die integrierte Behandlung von Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien findet in vielen „klassischen“ und themenverwandten Ausbildungsgängen in Berufsschulen und ähnlichen Institutionen statt. Dies ist beispielsweise im Rahmen der Ausbildung zum Elektroinstallateur an der Carl-Bosch-Schule in Heidelberg oder an der Berufsschule in Ludwigshafen (BBS Technik 1) im Bereich Metalltechnik für Zentralheizungs- und Lüftungsbauer der Fall.

### **3.4.6.2.3 Ausbildungsangebote von Wirtschaftsunternehmen**

Vereinzelt gibt es auch Weiterbildungsangebote und Seminare von einzelnen Unternehmen, die damit für die Verbreitung von produktspezifischen Informationen sorgen, die ihnen wiederum im Verkaufsgeschäft hilfreich sein kann. Dies geht teilweise bis hin zu konkreten Kooperationen, d.h. dass im Gegenzug zu der angebotenen Schulungsmaßnahme eine indirekte oder sogar direkte Wirtschaftsbeziehung entsteht. Hierzu zwei Beispiele aus dem Untersuchungsgebiet:

- Im Kreis Bergstraße wurde ein Seminar eines Unternehmens durchgeführt, welches sein solarthermisches Produkt, aber auch die Technologie im allgemeinen den betroffenen

---

<sup>47</sup> Bei dieser Bezeichnung handelt es sich um einen offiziell anerkannten Weiterbildungslehrgang. Dieser ist zu unterscheiden von der Ausbildung zum Solateur, der zwar eine umfassendere Ausbildung beinhaltet, jedoch noch nicht den Status eines offiziell anerkannten Ausbildungsberufs hat; es handelt sich jedoch um einen rechtlich geschützten Begriff.



Handwerkern näher bringen möchte. Das Seminar wird in Kooperation mit der regionalen Zimmererinnung durchgeführt.

- Der Energieversorger EnBW schult im Rahmen seines eigenen Programms „Solar Plus“ Elektroinstallateure in der Anwendung und Installation von PV-Anlagen; bislang wurden damit bereits über 700 Handwerker erreicht. Die Motivation des Unternehmens liegt in einer Kooperation begründet, da bereits über 130 Handwerker als Servicepartner von EnBW deren standardisierte PV-Anlagen anbieten (Solarthemen 2000c).

### 3.4.7 Bereich Wissenschaft (Forschung und Lehre)

Auch in den akademischen Ausbildungsstätten, den Hochschulen und Fachhochschulen sowie in den nicht-universitären Forschungsinstituten haben die Erneuerbaren Energien in den letzten Jahren einen höheren Stellenwert bekommen. Allerdings macht sich dies im Untersuchungsgebiet noch nicht in speziellen Studiengängen, größeren bzw. eigenständigen Forschungsschwerpunkten oder institutionalisierten Lehrbereichen bemerkbar. An einigen Einrichtungen findet einerseits zunehmend die integrierte Behandlung derartiger Themen im Rahmen des üblichen Lehrprogramms, andererseits vermehrte Projektforschung, die sich mit unterschiedlichen Problemstellungen aus dem Themenspektrum der Erneuerbaren Energien befasst, statt.

#### 3.4.7.1 Universitäre Einrichtungen

- Die **Fachhochschule Mannheim** ist personell und inhaltlich als die im Themenfeld der Erneuerbaren Energien aktivste akademische Institution zu bezeichnen. Hier finden in mehreren Lehr- und Forschungsbereichen die sowohl spezielle als auch die integrative Auseinandersetzung mit verschiedenen Erneuerbaren Energieformen statt.

Im Zentrum der Aktivitäten steht der Arbeitskreis Regenerative Energiesysteme, der als Themenschwerpunkt dem Studium Generale zugeordnet ist, und der die Wahlpflichtvorlesung Regenerative Energiesysteme organisiert. Der Kreis der aktiven Hochschullehrer erstreckt sich in interdisziplinärer Weise über mehrere Fachrichtungen, beispielsweise elektrische Energietechnik, Verfahrenstechnik und Chemie- und Biotechnik. Mit einer Stiftungsprofessur (Daimler Benz) ist jüngst als weiterer Forschungsschwerpunkt das Thema Brennstoffzelle hinzugekommen.

Neben der grundlagenorientierten Forschung und der Lehre wurden auch bereits einzelne praxisnahe Beratungsprojekte durchgeführt, wie z.B. die Entwicklung eines kommunalen Energiekonzeptes für die Stadt Hemsbach.

- Die FH Mannheim ist darüber hinaus in einem baden-württembergischen Netzwerk der Fachhochschulen aktiv, dem **Arbeitskreis nachhaltige Energiewirtschaft** (AK NEW), der sich zum Ziel gesetzt hat, im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung Impulse für die Gestaltung von Forschung und Lehre im Bereich Energiewirtschaft und Energietechnik an den Fachhochschulen des Landes Baden-Württemberg zu geben.<sup>48</sup>
- An der Fachhochschule Heidelberg wird das Thema Solarenergie (Solartechnik, solares Bauen) im Fachbereich Architektur von einzelnen Akteuren integrativ im Zusammenhang

<sup>48</sup> Vgl. auch AK NEW 2000 oder [www.fh-mannheim.de:2000/arbeitskreise/AK\\_Energie\\_homepage.html](http://www.fh-mannheim.de:2000/arbeitskreise/AK_Energie_homepage.html).

mit allgemeinen Aspekten zum wärmeeffizienten Bauen behandelt und gelehrt. Forschung findet in diesem Zusammenhang derzeit jedoch nicht statt.

Weitere Aktivitäten der anderen akademischen Institutionen (Universität Mannheim, Universität Heidelberg, FH Ludwigshafen, FH Worms, BA Mosbach)<sup>49</sup> zum Thema Erneuerbare Energien sind nicht bekannt, wenn gleich einige der Einrichtungen aktiv das Thema Umweltschutz bearbeiten (Beispiel: das Heidelberger Interdisziplinäre Institut für Umweltökonomie).

### 3.4.7.2 Nichtuniversitäre Forschungseinrichtungen

- Das Heidelberger **Ifeu**-Institut für Energie- und Umweltforschung forscht und berät seit über 20 Jahren u.a. zu Fragen eines umweltverträglichen Energieeinsatzes, mit dem Fokus auf die vielfach noch unausgeschöpften wirtschaftlichen Optimierungspotenziale, wobei das Zusammenspiel von Technik, Organisation und individuellem Verhalten bei den Untersuchungen im Mittelpunkt steht.
- Das Institut für Organisationskommunikation **IFOK** in Bensheim arbeitet im Bereich des Prozess- und Kooperationsmanagements. In diesem Zusammenhang hat es die sog. Energie-Tische entwickelt, die in einigen Kommunen des Untersuchungsgebiets zu einer positiven Entwicklung in der Auseinandersetzung mit und Verbreitung von Themen wie Klimaschutz und Erneuerbare Energien geführt haben.
- Das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (**ÖW**) beschäftigt sich in seinem Regionalbüro in Heidelberg seit über 10 Jahren u.a. mit Fragestellungen zu ökologischen Produkten und Dienstleistungen; in diesem Kontext werden auch Forschungs- und Beratungsprojekte aus den Bereichen nachhaltige Energiewirtschaft und -technik sowie Klimaschutz bearbeitet. In diesen Kontext fällt auch die vorliegende Untersuchung.
- Das Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim (**ZEW**) arbeitet seit über 10 Jahren auf dem Gebiet der anwendungsbezogenen empirischen Wirtschaftsforschung. Im Rahmen des Forschungsbereichs Umwelt- und Ressourcenökonomik werden im Forschungsschwerpunkt Energiewirtschaft u.a. die Weiterentwicklungen der nationalen Ordnungsrahmen in Europa und die Problematik externer Effekte untersucht.

## 3.5 Zwischenfazit zur Bestandsaufnahme

Die Bestandserhebung der Anlagen der Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien ergab für das Jahr 2000 (z.T. für 1999) folgendes Bild der Situation im Untersuchungsgebiet:

- Im Bereich Photovoltaik weist das Untersuchungsgebiet einen dem Bundesdurchschnitt entsprechenden Bestand auf, der auf etwa 700 Anlagen mit einer Leistung von etwa 2,7 MW<sub>p</sub> geschätzt werden kann. Die Zahl der Arbeitsplätze liegt bei etwa 75 bis 100, das bisherige Investitionsvolumen liegt über 60 Mio. DM.
- Im Bereich Solarthermie wurde ein leicht unter dem Bundesdurchschnitt liegenden Bestand ermittelt, der auf etwa 8.000 Anlagen mit einer gesamten installierten Fläche von über 63.000 m<sup>2</sup> geschätzt werden kann. Die Zahl der Arbeitsplätze liegt bei etwa 170 bis 300, das bisherige Investitionsvolumen liegt über 150 Mio. DM.

---

<sup>49</sup> Die Hochschule für Verwaltungswissenschaften in Speyer und die Fachhochschule für Rechtspflege in Schwetzingen sind weitere akademische Einrichtungen im Untersuchungsgebiet.

- Im Untersuchungsgebiet wurden 20 größere Biomasseanlagen erhoben, die mehrheitlich von privaten Investoren betrieben werden. Davon erzeugt die Mehrzahl Strom. Sieben Anlagen nutzen feste Biomasse, zehn Biogas und drei flüssige Brennstoffe. Die Gesamtleistung der installierten Biomasse-Anlagen liegt bei 11-12 MW. Insgesamt liegt die Nutzung bereits leicht über dem Bundestrend, hervorzuheben sind derzeit die Aktivitäten im Rhein-Neckar-Kreis.
- Nach dem Stand der Erhebungen gibt es derzeit mindestens 10 größere Windkraftanlagen im Untersuchungsgebiet, die insgesamt eine installierte Leistung 6,4 MW aufweisen.
- Der Bestand an Wasserkraftanlagen kann mit einer installierten Gesamtleistung von mindestens 71 MW bis über 100 MW angegeben werden. Daraus ergeben sich Jahresarbeitszahlen einer produzierten Strommenge von schätzungsweise 400 bis 500 GWh.
- Die Anzahl an Wärmepumpensystemen kann nur ungenau zwischen mindestens 300 bis möglicherweise über 1.000 angegeben werden. Vereinzelt gibt es Beispiele für tiefengeothermische Wärmenutzung; Stromerzeugung findet derzeit in ganz Deutschland noch nicht statt.

In Bezug auf die verschiedenen Akteure und Aktivitäten im Untersuchungsgebiet, die im Kontext der Erneuerbaren Energien stehen, können folgende Ergebnisse festgehalten werden:

- Die Unternehmensdichte in der Region ist als normal einzustufen; aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes finden sich in allen Bereichen ausreichend Experten in den Bereichen Handel, Planung und Installation. Lediglich der Bereich der Herstellung ist in der Region deutlich unterrepräsentiert. Eine aktuelle Datenbank der Akteure aus der Region Rhein-Neckar befindet sich im Internetangebot des ROV.
- Im Untersuchungsgebiet gibt es einige Beratungsagenturen, die auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen (von lokal bis regional und überregional) aktiv sind. Auf regionaler Ebene agiert die zu Beginn des Jahres 2001 gegründete Energieeffizienzagentur mit Schwerpunkt im Bereich der Altbausanierung. Wichtige interkommunale Einrichtungen sind die Klimaschutz- und Beratungsagentur für Heidelberg und Nachbargemeinden (KLiBA) und das Informations- und Beratungszentrum für die Nutzung der Sonnenenergie und Energieeinsparung in Heppenheim. Zwei bedeutende Klimaschutzinitiativen aus dem Untersuchungsgebiet, genauer aus dem Kreis Bergstraße sind die „KlimaschutzRegion Hessisches Ried“ und das 3-Städte-Klimaschutzprojekt mit den Städten Viernheim / Lampertheim / Lorsch. Insgesamt zeigt sich bei der Betrachtung der aufgezeigten Beratungsaktivitäten: In Bezug auf die räumliche Verteilung der Initiativen und Institutionen ist eine deutliche Konzentration auf den Kreis Bergstraße und den westlichen Teil der Region Unterer Neckar festzustellen. Inhaltlich liegen die Schwerpunkte der meisten (größeren) Beratungsagenturen im Bereich der Energieeffizienz (Wärmedämmung etc.). Derzeit gibt es keine Beratungsagentur im Untersuchungsgebiet, die sich im Schwerpunkt dem gesamten Thema der Erneuerbaren Energien widmet.
- Die Menge und Qualität der Aus- und Weiterbildung in der Region kann durchaus positiv beurteilt werden. Allerdings finden Vernetzungen bzw. Kooperationen zwischen den Ausbildungsstätten oder eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit bislang nur in Einzelfällen und nicht

systematisch statt.<sup>50</sup> Damit ließen sich Vorteile wie Kompetenzsteigerung (bzw. -bündelung), Kostenreduktion etc., d.h. insgesamt große Synergien erschließen.<sup>51</sup>

- Das Spektrum im Bereich Wissenschaft in der Untersuchungsregion zeigt, dass es mit der FH Mannheim und der FH Heidelberg einige technische und mit den außeruniversitären Forschungsinstituten vielfältige sozio-ökonomische Kompetenzen in Bereichen der Erneuerbaren Energien gibt. Allerdings muss auch konstatiert werden, dass in der Region keine spezialisierten, großen Forschungseinrichtungen vorhanden (oder geplant) sind, die mit bedeutenden Institutionen nahe der Region, wie beispielsweise dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg oder dem Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) in Kassel vergleichbar sind.

---

<sup>50</sup> Im Raum Heidelberg fand bereits vor einigen Jahren ein Austausch von Aktiven im Bereich der Solarenergie-Ausbildung statt, vermittelt durch das Umweltamt. Die Veranstaltung blieb jedoch im Ergebnis zunächst bei einem Informationsaustausch stehen, weitreichende Verbesserungen bzw. strukturelle Kooperationen konnten nicht erzielt werden.

<sup>51</sup> Ein positives Beispiel mit exponierter Außenwirkung ist beispielsweise das Solarenergie-Zentrum Stuttgart, eine Bildungs- und Informationseinrichtung der Elektro-Innung Stuttgart, die 1996 gegründet wurde, um den Einsatz regenerativer Energien voranzutreiben, neue Informations- und Weiterbildungsmöglichkeiten in den Bereichen Klimaschutz und Energieeinsparung zu eröffnen und einen Innovationstransfer ins Handwerk zu erreichen.

## 4 Potenzial- und Hemmnisanalyse

Die Potenzial- und Hemmnisanalyse soll näheren Aufschluss darüber geben, welche Potenziale Erneuerbarer Energien im Untersuchungsgebiet vorhanden sind und welche Hemmnisse ihrer Umsetzung entgegenstehen. Grundlage der nachfolgenden Darstellungen sind einerseits Ergebnisse der schriftlichen Erhebungen und zahlreicher Interviews, sowie darüber hinaus die Auswertung von Studien zur Potenzialbestimmung der einzelnen Erneuerbaren Energien aus verschiedenen räumlichen Ebenen. Aus dem Untersuchungsgebiet selbst lagen nur sehr wenige Informationen vor, so dass in der Regel geeignete Vergleichsdaten aus anderen Regionen bzw. überregionale Bundes- oder Landesdaten herangezogen wurden. Meist wurden die quantitativen Abschätzungen durch qualitative Informationen ergänzt.

Der Begriff der **Potenziale** ist zunächst für die weitere Behandlung zu klären (vgl. hierzu auch Kaltschmitt 1997, Staiß 2000). Grundsätzlich beschreibt bereits der Begriff der Erneuerbaren oder regenerativen Energien selbst eine Unerschöpflichkeit der Quelle. Diese Einstufung resultiert aus dem Vergleich „menschlicher Dimensionen“ mit den drei Erneuerbaren Energiequellen, an erster Stelle der Sonne, aber auch der Erde (Erdwärme) sowie der allgemeinen Massenanziehungskraft (Gezeitenenergie). Die Betrachtung der prinzipiell auf der Erde nutzbaren, aus den genannten Urquellen entstandenen und entstehenden Energieformen, beschreibt das **theoretische Potenzial** (physikalisches Angebot). Das **technische Potenzial** beschreibt demgegenüber den Anteil des theoretischen Potenzials, der unter Berücksichtigung der verfügbaren Nutzungstechniken, ihrer Wirkungsgrade etc. „technisch nutzbar“ ist. Da die Realisierung technischer Möglichkeiten stark von ihrem Preis und weiteren ökonomischen Randbedingungen abhängt, ist schließlich das **wirtschaftliche Potenzial** zu unterscheiden. Dabei ist Frage der Wirtschaftlichkeit von Erneuerbaren Energien angesichts der z.T. noch hoch subventionierten konventionellen Technologien und gegenwärtig niedriger Energiepreise ebenfalls zum großen Teil eine Frage der geeigneten Förderung bzw. Markteinführung.

Ein erster allgemeiner Eindruck der spezifischen **Hemmnisse** der Erneuerbaren Energien ergab sich aus den Ergebnissen der schriftlichen Befragungen der EVU und Gemeinden, denen die Frage gestellt wurde:

*„Welche Hemmnisse stehen in Ihrer Gemeinde der Einführung / Verbreitung von Erneuerbaren Energien entgegen?“*

Die häufigsten Nennungen von Hemmnissen dieser Erhebungen bezogen sich auf Kosten sowie Informationsdefizite die für sich genommen sowie in Kombination (mangelnde Kenntnis über tatsächliche Kosten) als Problem benannt werden. Im Kontext der Kosten wurde häufig auch auf die Förderproblematik (zu niedrig und zu kompliziert) hingewiesen.

Nachfolgend werden die spezifischen Potenziale und die jeweiligen Hemmnisse je Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien behandelt.

### 4.1 Solarenergie (Thermie / Photovoltaik)

Die Solarenergie weist große theoretische und technische Potenziale auf. Diese grundsätzlichen Potenziale haben beide Technologien gemeinsam, denn sie können prinzipiell an den

gleichen Standorten (in der Regel Dächer oder Freiflächen, aber auch Fassaden) installiert werden, wodurch ein großes technisches Potenzial zur Verfügung steht. In Bezug auf die wirtschaftliche Situation kann angesichts der gegenwärtigen Fördersituation ebenfalls vermutet werden, dass beide Technologien „nahe der Wirtschaftlichkeitsgrenze“ gebaut werden können. Dies gilt für die vergleichsweise teure Photovoltaik erstmalig seit der Einführung des EEG, welches eine Mindestvergütung von 99 Pfennig pro kWh vorschreibt.

Aufgrund der oben aufgezeigten Gemeinsamkeiten werden die Photovoltaik und die Solarthermie nachfolgend in Bezug auf die Potenziale und Hemmnisse z.T. gemeinsam betrachtet.

#### **4.1.1 Potenziale**

Könnte man die gesamte Sonnenenergie nutzen, die auf die Landflächen der Erde fällt, so würden nur 3 Stunden genügen, um den weltweiten Energiebedarf eines Jahres zu decken (LfU 2000). Allein die Solarenergie, die Deutschland jedes Jahr erreicht, beträgt das vierfache des gesamten Energiebedarfs der Menschheit (Höllen 2000). Diese theoretischen Potenziale unterstreichen eindrucksvoll die zukunftsweisende Bedeutung der Solartechnik.

Das Untersuchungsgebiet zählt mit einer Sonnenscheindauer von bis zu 1.750 Stunden jährlich und einer eingestrahelten Energiemenge von bis zu 1150 kWh pro Jahr und Quadratmeter zu einem der besten Standorte in Deutschland zur Nutzung der Solarenergie (LfU 2000).

Aus technischer und ökonomischer Sicht sind jedoch nicht alle Standorte gleich gut für Solaranlagen geeignet. Generell ist eine verschattungsfreie Ausrichtung zwischen Südwesten und Südosten für Solaranlagen anzustreben. Als Aufstellorte kommen Freiflächen, in der Regel jedoch Dächer in Frage. Die Nutzung von Dächern erspart weiteren Flächenverbrauch und ist im Fall der thermischen Nutzung aufgrund des lokalen Verbrauchs auch notwendig. Daher wird nachfolgend primär die Dächernutzung betrachtet.

Laut Schätzungen gibt es in Deutschland ca. 800 km<sup>2</sup> gut und weitere 800 km<sup>2</sup> bedingt geeignete Dachflächen (umgerechnet 1,6 Milliarden Quadratmeter; VDI Nachrichten 2000, IDEE 2000). Die daraus resultierenden technischen Potenziale in Bezug auf die Solarstromkapazitäten zeigt eine Abschätzung für Baden-Württemberg, aus der hervorgeht, dass der gesamte benötigte Jahresstrombedarf des Landes mittels Photovoltaik-Anlagen gedeckt werden könnte (Landesgewerbeamt BaWü [o. J.]).

##### **4.1.1.1 Dächerpotenzial im Untersuchungsgebiet**

Im Rahmen der Befragungen wurden auch die solaren Dächer Potenziale oder wahlweise die lokalen Dachflächen insgesamt abgefragt. Auf Basis der sehr heterogenen und unvollständigen Antworten konnte jedoch keine Abschätzung für das Untersuchungsgebiet vorgenommen werden. Dennoch konnte festgestellt werden, dass sich einige der Gemeinden bereits intensiver mit der Frage des Dächer Potenzials und darüber hinaus auch mit der Dächereignung öffentlicher Gebäude beschäftigt haben. Dies betrifft beispielsweise auf die Stadt Heidelberg zu, die in einer Untersuchung das Potenzial zur Solarenergienutzung bei Liegenschaften der Stadt Heidelberg und ihren Gesellschaften untersuchen ließ (Stadt Heidelberg 2000).

In Ermangelung geeigneter Daten aus dem Untersuchungsgebiet greifen wir an dieser Stelle auf eine Untersuchung für die Stadt Osnabrück zurück, in der eine Dachflächenanalyse auf der Basis automatisierter Liegenschaftskarten vorgenommen und mit Hilfe eines rechnerunterstütz-

ten Verfahrens das solare Potenzial ermittelt wurde (vgl. Schulz 1996). Hier wurde bei einer durchschnittlichen Dachfläche von ca. 250 m<sup>2</sup> pro Wohngebäude eine Quote von 19,5% nach Süden und 33,7% nach Südost bis Südwest ausgerichteter Dächer ermittelt. Die hier ermittelte Größenordnung von knapp einem Fünftel sehr gut geeigneter Dachflächen kann durch Erfahrungswerte aus der Praxis bestätigt werden.

Aus dem Untersuchungsgebiet liegen Daten über den Gebäudebestand vor, aus denen sich ein Dachflächenwert von über 91 Mio. m<sup>2</sup> errechnen lässt. Auf der Basis der Osnabrücker Referenzdaten bezüglich der solaren Eignung führt dies zu folgendem Ergebnis:

*Insgesamt stehen im Untersuchungsgebiet schätzungsweise knapp 18 Mio. qm sehr gut geeignete sowie über 30 Mio. qm gut geeignete Dachflächen zur Verfügung.*

In der Untersuchung der Bedingungen in Osnabrück wurde darüber hinaus ermittelt, dass bei einer ausschließlichen Nutzung der Dachflächen zur Stromerzeugung durch PV-Anlagen eine Deckung des Jahresenergiebedarfs zwischen 20 und 30% (entsprechend der Nutzung von Dächern „Süden bis +/-45°“ und „Süden bis +/-90°“) möglich wäre. Diese technischen Potenziale verringern sich realistischerweise dadurch, dass neben der Eignung der Dächer aufgrund ihrer Ausrichtung auch einige weitere Voraussetzungen gegeben sein müssen, um Solaranlagen in wirtschaftlich und technisch machbarer Weise installieren zu können. Dazu gehören beispielsweise im Fall von solarthermischen Anlagen gewisse bauliche und systemische Voraussetzungen sowie ein den Eigenheiten der Technologie entsprechender Wärmebedarf. Im Fall von Solarstromanlagen sind diese Anforderungen als vergleichsweise geringer einzustufen und im wesentlichen auf die elektrische Installation begrenzt.

#### **4.1.1.2 Überlegungen zu Photovoltaik-Potenzialen**

Geht man beispielhaft von einer vollständigen Bestückung des ermittelten Dachflächen-Potenzials mit PV-Anlagen aus, so ergibt sich daraus auf der Basis der derzeitigen durchschnittlichen Anlagendaten eine gesamte installierte Leistung von bis zu 3000 MW<sub>p</sub>, einen daraus erzielbaren Jahresertrag von über 2,5 TWh Strom und ein Umsatzvolumen für den Bau der Anlagen von über 24 Mrd. DM.

Eine realistischere Prognose für den Bereich der Photovoltaik kann auf der Basis des gegenwärtigen Trends formuliert werden. Demnach gehen regionale Experten davon aus, dass sich ähnlich wie im Bundestrend die Anlagenzahlen innerhalb von 2-4 Jahren verdoppeln können. Damit könnten die Anlagenzahlen in diesem Zeitraum auf 1.400 und die Leistung auf über 5 MW steigen, die Investitionen würden die 100 Mio. übersteigen und die Arbeitsplatzanzahl könnte 200 erreichen.

#### **4.1.1.3 Überlegungen zu Solarthermie-Potenzialen**

Für den Bereich der Solarthermie wird ein anderer Ansatz zur Potenzialbestimmung gewählt. Nachfolgend wird untersucht, wie sich die Situation in der Region, d.h. die Ausstattung mit Solarkollektoren entwickelt, wenn diese von vorn herein bei jedem Neubau und bei jeder Altbausanierung mit eingeplant würden. Der Altbaubestand und die jährliche Sanierungsrate ist für die Untersuchungsregion gegeben (vgl. Energieeffizienzagentur 2000), die jährliche Neubauquote kann aus Länderdaten abgeleitet werden. Berücksichtigt man bei diesen Gebäudedaten schließlich noch die Dächerpotenziale, d.h. die für die solare Nutzung sehr gut geeigneten Dachflächen, dann ergibt sich das folgende Resultat:

*Wird bei allen Neubauten und Altbausanierungen, die pro Jahr im Untersuchungsgebiet entstehen bzw. durchgeführt werden, der Bau von Solarkollektoren jeweils auf sehr gut geeigneten Dachflächen berücksichtigt, dann würden jährlich neue Kollektorflächen in Höhe von 20.000 m<sup>2</sup> entstehen, Investitionen von über 40 Mio. DM getätigt und etwa 300 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden.*

Mit der ausschließlichen Einbeziehung der sehr gut geeigneten Dachflächen in die Berechnung ist gleichzeitig ein entscheidendes Wirtschaftlichkeitskriterium berücksichtigt. Zu dem skizzierten Szenario muss allerdings angemerkt werden, dass die Solarthermie bei Altbausanierungen u.U. höhere Installationskosten als bei Neubauten verursacht, weshalb hier gegebenenfalls gezielte Vorschriften oder/und Fördermaßnahmen unterstützend nötig wären.

Allgemeine Hochrechnungen der Solarverbände gehen davon aus, dass sich im Bereich Solarthermie in den nächsten drei Jahren die Anlagenzahlen und die installierte Fläche, damit die Umsätze, die Arbeitsplätze sowie die eingesparten CO<sub>2</sub>-Mengen um das zwei- bis dreifache erhöhen werden.

#### 4.1.2 Hemmnisse

Zunächst ist für die Solartechnologien allgemein festzustellen, dass sie auf nahezu uneingeschränkte Akzeptanz in der Bevölkerung stoßen. Diese Alltagserfahrung wurde bereits in mehreren Studien bestätigt, z.B. durch Ergebnisse einer Untersuchung, nach der 98% der Befragten den Einsatz der Solarthermie und 96% den Einsatz von Photovoltaik grundsätzlich für sinnvoll erachteten (Möller 1999).

Darüber hinaus kann ebenfalls festgehalten werden, dass die überwiegenden Beweggründe von Solaranlagen-Betreibern ursprünglich in einer ökologischen oder „volkswirtschaftlich bewussten“ Motivation gesehen werden können.<sup>52</sup> Betriebswirtschaftliche Gründe spielten kaum eine Rolle - und konnten in vielen Fällen in der Vergangenheit auch keine Rolle spielen (Möller 1999). Dies gilt nicht für die Ausnahmefälle, in denen die Förderbedingungen z.B. eine kostendeckende Vergütung ermöglichten.

Damit ist ein zentrales Hemmnis genannt, welches sich einerseits auf die (als hoch empfundenen) **Investitionskosten** und andererseits auf Aspekte der **Wirtschaftlichkeit** im Betrieb beziehen. Das Problem der (hohen) Investitionskosten, insbesondere aber das der Wirtschaftlichkeit ist eng verbunden mit der **Förderung** von Solaranlagen. Hieraus resultieren weitere Probleme in Bezug auf eine geeignete Höhe (ausreichend genug, um einen Anreiz darzustellen) und Art der Förderung (Investitionskostenzuschuss, zinsgünstige Darlehen, erhöhte Vergütungssätze) sowie nicht zuletzt ihrer „Handhabung“ in Bezug auf Information, Transparenz und bürokratischem Aufwand beim Antragsprozess.

Der Aspekt der **Information** spielt in Bezug auf die Aufklärung der Förderbedingungen und Formalia und eine besondere Rolle. Das Problem der mangelnden Information setzt aber bereits auf einer fundamentalen Ebene an, da zwar viele Menschen mit dem Begriff Sonnenenergie etwas anfangen können, jedoch z.B. der grundsätzliche Unterschied der Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung vielen noch unklar ist (Möller 1999).



Das Problemfeld der Information betrifft nicht nur die Nutzerseite, sondern auch die Angebotsseite, d.h. insbesondere das Handwerk. Hier fehlen noch häufig **Kenntnisse**, teilweise auch die **Aufgeschlossenheit**. Hier ist eine Verbesserung der Ausbildungssituation anzustreben, die durch eine verstärkte Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit erzielt werden kann. Dem steht jedoch u.U. die Konkurrenz von Ausbildungseinrichtungen, die sich um ihre Auslastung sorgen (müssen) entgegen. Zusätzlich sind **Vernetzungen** der Handwerker selbst hilfreich, die es jedoch nach Auskunft von befragten Akteuren aus dem Untersuchungsgebiet nur selten gibt. In diesem Zusammenhang sind als Hemmnisse einerseits die Bedürfnisse des Kunden zu nennen, lieber alle zusammengehörigen Installationen aus einer Hand zu beziehen, andererseits ist auch hier die Konkurrenz zwischen z.B. Solartechnik- und Heizungsinstallations-Betrieben zu nennen.

Einige besondere Hemmnisse liegen in den spezifisch technischen und (verfügungs-) rechtlichen **Nutzungsbedingungen** von Solaranlagen begründet. Die Nachfrage nach Solaranlagen durch Privatpersonen ist nach Aussagen von Installateuren im ländlichen Raum größer als in städtischen bzw. dichter besiedelten Gebieten. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Eigentumsverhältnisse eine wichtige Rolle spielen, da eine Solaranlage in der Regel ein Dach benötigt, welches nicht nur geeignet, sondern auch eigentumsrechtlich verfügbar sein muss, was in Innenstadtgebieten schwieriger ist (Beispiel: im Fall mehrerer Eigentumswohnungen in einem Gebäude sind sog. Dachnutzungsverträge abzuschließen, die über eine Eigentümersammlung genehmigt werden müssen). Zum anderen können Solaranlagen - insbesondere Solarkollektoren, bei denen Rohre verlegt werden müssen - einfacher bei Neubauten installiert werden, und Neubauten werden in größerer Zahl in Stadtrand- oder Umlandgebieten gebaut. Umgekehrt ist damit ein praktisches Hemmnis bei der Installation von Altbauten gegeben - ein Hemmnis, das u.U. durch geeignete Maßnahmen, wie beispielsweise eine dem höheren Arbeitsaufwand entsprechend höhere Förderung, verringert werden könnte.

## 4.2 Bioenergie

### 4.2.1 Potenziale

In der Forschungslandschaft existiert eine Vielzahl an Abschätzungen im Hinblick auf die (insbesondere technischen) Potenziale der Biomassenutzung, und zwar sowohl für das gesamte Bundesgebiet, als auch differenziert nach Bundesländern. Allerdings weichen viele dieser Angaben z.T. erheblich voneinander ab, da sie alle in hohem Maße annahmebasiert sind (vgl. hierzu Staiß 2000). Ein Vergleich der Untersuchungsergebnisse wird zusätzlich erschwert beispielsweise durch unterschiedliche, uneinheitliche Produktbezeichnungen und Energieträgereinteilungen. In vielen Bereichen der Biomasse sind derzeit weitere Potenzialanalysen (teils auch auf regionaler Ebene) in Arbeit; diese standen allerdings noch nicht für die nachfolgende Auswertung zur Verfügung.

---

<sup>52</sup> Ein größeres Umweltbewusstsein wird dabei tendenziell Bewohnern von Stadtrand- und Umlandgebieten zugesprochen, die z.T. bewusst aus Umweltqualitätsgründen dorthin gezogen sind, und daher eher in eine derartige Umwelttechnologie investieren.

Die nachfolgenden Potenzialeinschätzungen für das Untersuchungsgebiet basieren einerseits auf allgemeinen Studien für einzelne Bundesländer oder Gesamtdeutschland<sup>53</sup>, deren Ergebnisse anhand geeigneter Schlüssel auf das Untersuchungsgebiet umgerechnet wurden, andererseits auf vereinzelte regionale Studien sowie Befragungen regionaler Akteure bzw. Institutionen (Forstämter, statistische Ämter, Ministerien, Verbände, etc.). Die Qualität der regionalen Daten ist für die Region Unterer Neckar am größten, dies gilt insbesondere für den Bereich des Waldrestholzes.

#### 4.2.1.1 Energieholzpotenziale

Die nachfolgenden Potenzialabschätzungen zu den verschiedenen Energieholzarten unterteilen sich in Wald(rest)holz, Landschaftspflegeholz, Sägenebenprodukte, Industrierestholz und naturbelassenes Altholz.

- In Bezug auf **Waldrestholz** ist zunächst festzustellen, dass aufgrund des Waldreichtums des Untersuchungsgebietes ein ausgeprägtes theoretisches Potenzial vorliegt. So sind 36,5% (162.302 ha) des Untersuchungsgebietes bewaldet<sup>54</sup>, der bundesdeutsche Vergleichswert liegt demgegenüber bei 29,4%. Nach Angaben der Forstdirektion Freiburg ist für die Region Unterer Neckar von einem technisch zur Verfügung stehenden Waldrestholz-Energiepotenzial von 123.000 Festmetern pro Jahr (Fm/a) auszugehen, dem eine Brennholz-Nutzung von ca. 60.000 Fm/a gegenübersteht. Daraus geht hervor, dass in der Region Unterer Neckar noch erhebliche Potenziale an bis dato ungenutztem Waldrestholz bestehen. Geht man davon aus, dass die Struktur (und die Bewirtschaftung) der Waldflächen in der Region Vorderpfalz und dem Kreis Bergstraße mit derjenigen in der Region Unterer Neckar vergleichbar ist, kann mit Hilfe eines waldfächenbezogenen Umrechnungsschlüssels<sup>55</sup> von einem leicht verfügbaren Waldrestholz-Energiepotenzial in der Untersuchungsregion in der Höhe von insgesamt ca. 219.000 Fm/a ausgegangen werden.<sup>56</sup>
- **Landschaftspflegematerial** ist ein Sammelbegriff für Holz aus öffentlichem und privatem Hecken- und Strauchschnitt. Es fällt bei Straßengehölz- und Gewässerrandpflege, auf Friedhöfen, in öffentlichen Grünanlagen, in der freien Landschaft (Hecken, Feldgehölze, Streuobst, etc.) und in der Landwirtschaft im Intensivobstbau und Weinbau an. Für die Region Unterer Neckar<sup>57</sup> wurden Werte für das theoretische bzw. das technische Potenzial von 45.312  $t_{\text{atro}}$  bzw. 30.500  $t_{\text{atro}}$  ermittelt. Mit der Umrechnung anhand eines Flächenschlüssels auf das Untersuchungsgebiet ergibt sich für dieses ein technisches Potenzial an Landschaftspflegeholz in der Höhe von ca. 56.000  $t_{\text{atro}}$ .<sup>58</sup> Im allgemeinen zeigt der Gesamtüber-

---

<sup>53</sup> Zur Ermittlung der nachfolgenden Ergebnisse wurden vor allem Kaltschmitt/Wiese (1993) und Meinhardt (2000) verwendet.

<sup>54</sup> Aufgeschlüsselt nach Teilgebieten beträgt der Waldanteil in der Region Unterer Neckar 37,3% (entsprechend 91.194 ha), in der Region Vorderpfalz 32,9% (42.398 ha) und im Kreis Bergstraße 39,9% (28.709 ha).

<sup>55</sup> Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe weist darauf hin, dass sich die regionale Verteilung der entsprechenden Energiepotenziale im wesentlichen an den Waldflächen orientiert.

<sup>56</sup> Dieser Wert entspricht ungefähr 126.000  $t_{\text{atro}}$ , wobei atro für absolut trocken, d.h. Wassergehalt 0% steht.

<sup>57</sup> In Heidelberg fallen beispielsweise jährlich 2.200 - 2.500 Schüttkubikmeter Grünschnitt aus gewerblichem und privatem Gartenbau an (vgl. dazu Boeckh 2000).

<sup>58</sup> Ein Vergleichswert aus dem Kreis Bergstraße stimmt tendenziell mit dem hier ermittelten Wert überein (vgl. Stehnt/Eschwey 1997).

blick über die baden-württembergischen Land- und Stadtkreise, dass in dichter besiedelten Regionen weniger Landschaftspflegematerial anfällt. Als verallgemeinerbares Ergebnis der Untersuchung kann gelten, dass ein Großteil des Landschaftspflegematerials derzeit noch vor Ort belassen wird. Nur max. 5% des technischen Potenzials wird beispielsweise in Baden-Württemberg momentan im privaten und öffentlichen Sektor energetisch genutzt.

- Als zweite Kategorie des betrachteten naturbelassenen Restholzes werden **Sägenebenprodukte** und **Industrierestholz** betrachtet. Sägenebenprodukte sind Holzprodukte, die bei der Erzeugung von Schnittholz als Rest in Form von Schwarten, Spreißel, Hackschnitzel, Kappscheiben, Säge- und Hobelspäne, Sägemehl oder Schnittholzresten anfallen. Sie haben einen großen Anteil am gesamten Industrie- und Gewerberestholz. 90% der diesbezüglich anfallenden Nebenprodukte gehen auf die Sägeindustrie zurück. Industrierestholz fällt als Nebenprodukt in holzbe- und verarbeitenden Gewerbe- und Industriebetrieben (vor allem bei Tischlereien, Zimmereien, Holzverpackungsherstellern und – in sehr geringem Umfang - auch in der Möbel- und Fertighausindustrie) an. Meinhardt (2000) ermittelte für Baden-Württemberg ein theoretisches und technisches Potenzial, von dem weiterhin die Anteile, die aufgrund der preislichen Situation bevorzugt stofflich (und nicht energetisch) verwertet werden, abgezogen wurden. Für die Region Unterer Neckar ergibt sich damit ein technisches Potenzial im Umfang von etwa 30.000  $t_{\text{atro}}$  (bei einem doppelt so hohen theoretischen Potenzial).
- **Altholz** umfasst Hölzer und Holzwerkstoffe, die (unabhängig von der Zeitdauer) bereits in Gebrauch waren. Es kann davon ausgegangen werden, dass ca. 20% des Altholzes naturbelassen sind. Über das durchschnittliche Pro-Kopf-Aufkommen von Altholz (ca. 100 kg/Einwohner) sowie Befragungen von Altholzaufbereitern schätzte Meinhardt das Aufkommen für die Region Unterer Neckar auf 22.400  $t_{\text{atro}}$  theoretisch bzw. 17.920  $t_{\text{atro}}$  technisch nutzbarem Potenzial. Für das gesamte Untersuchungsgebiet ergeben sich daraus die Werte 41.140  $t_{\text{atro}}$  bzw. 32.912  $t_{\text{atro}}$ . In Baden-Württemberg gehen laut Angaben befragter Aufbereiter nach entsprechender Aufbereitung 70% der naturbelassenen Althölzer in die stoffliche Verwertung, 30% werden energetisch genutzt.

In Bezug auf das gegenwärtige Nutzungsverhalten von Restholz (ohne Waldholz) ist zu vermerken, dass a) Landschaftspflegeholz derzeit überwiegend noch vor Ort verbleibt und nicht verwertet wird, b) Sägenebenprodukte aufgrund ihrer Qualität einen traditionsgeprägten Markt in der stofflichen Verwertung haben, c) Industrieresthölzer größtenteils in den erzeugenden Betrieben selbst verwertet werden und d) naturbelassenes Altholz bis dato überwiegend der stofflichen Nutzung zugeführt wird.

Auf der Basis der obigen Daten und Überlegungen besteht somit insgesamt im Untersuchungsgebiet ein Energieholz-Potenzial für leicht verfügbares Waldrestholz und sonstiges naturbelassenes Restholz in der Höhe von ca. 245.000  $t_{\text{atro}}$ . Davon entfällt etwas über 50% auf Waldrestholz. Zum Vergleich mit der derzeitigen Nutzung: In Baden-Württemberg wird gegenwärtig ca. die Hälfte des gesamten technischen Energieholz-Potenzials von 8,3 Mio.  $Fm^{59}$  genutzt, allerdings überwiegend stofflich, d.h. nicht zur Energiegewinnung.

---

<sup>59</sup> Der Energieinhalt dieser Holzmenge entspricht ungefähr 18,5 Mrd. kWh. Vgl. dazu den Leitfaden „Holzenergie für Kommunen in Baden“.

#### 4.2.1.2 Reststrohpotenziale

Neben Energieholz fällt vor allem auch Reststroh unter den Oberbegriff fester biogener Energieträger. Für das Bundesgebiet wird diesbezüglich ein Wert für das technische Potenzial in der Höhe von 84 - 108 PJ/a angesetzt. Davon wird in Deutschland bis dato lediglich ein sehr geringer Wert energetisch genutzt. Verwendet man (nach Angabe der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe) die Getreideflächen als Umrechnungsschlüssel ergibt sich für das Untersuchungsgebiet ein technisches Potenzial zwischen 0,8 und 1,1 PJ/a.

#### 4.2.1.3 Biogaspotenziale

Zur Ermittlung der technischen Potenziale der energetischen Nutzung von Biogas werden primär bundesdeutsche Daten herangezogen.<sup>60</sup>

Das bundesdeutsche energetische Potenzial des aus *Gülle* und *Dung* gewonnenen Biogases wird mit etwa 80 PJ/a angegeben. Das diesbezügliche Aufkommen hängt ursächlich mit den Beständen an Vieh zusammen. Für die näherungsweise Umlegung des oben angegebenen Potenzialwertes bieten sich Großvieheinheiten als Indikator an. Auf Basis dieser Größen lässt sich für das Untersuchungsgebiet ein entsprechendes technisches Biogaspotenzial von ca. 0,5 PJ/a abschätzen.

Im Hinblick auf die technisch nutzbaren Energiepotenziale von aus *Biomüll* gewonnenem Biogas, wird von einem bundesdeutschen Wert zwischen 5 und 11 PJ/a ausgegangen (Fachverband Biogas und Kaltschmitt/Wiese 1997). Werden diese Werte über einen Bevölkerungsschlüssel auf das Untersuchungsgebiet umgelegt, so ergibt sich ein (vergleichsweise geringes) regionales technisches Potenzial von 0,1 bis 0,3 PJ/a.

#### 4.2.1.4 Energiepflanzen

Biomasse kann allerdings nicht nur *genutzt*, sondern ebenfalls bewusst in Form von Energiepflanzen *erzeugt*, d.h. angebaut werden. Zur „Herstellung“ von Energieträgern auf pflanzlicher Basis können in Deutschland vor allem Getreideganzpflanzen, Gräser mit hohem Biomasseertrag (z.B. Chinaschilf, etc.) und im Kurzumtrieb bewirtschaftete schnell wachsende Baumarten angebaut werden. Neben pflanzenbaulichen Aspekten werden die technischen Potenziale primär durch die landwirtschaftlichen Nutzflächen bestimmt, die für einen Energiepflanzenanbau verfügbar sind und damit nicht für die Nahrungsmittelproduktion benötigt werden. Hierunter fallen vor allem auch Stilllegungsflächen. Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) geht davon aus, dass in Deutschland mittelfristig maximal 2 Mio. ha für den Energiepflanzenanbau nutzbar sind. Unter der Beachtung derzeitiger erreichbarer Erträge geht FNR bei einem Mix unterschiedlicher anbaubarer Energiepflanzen von einem maximal erreichbaren technischen Potenzial von 350 bis 400 PJ/a aus. Allerdings divergiert insbesondere die Abschätzung der Energiepotenziale der Energiepflanzennutzung aufgrund unterschiedlichster Annahmen und Restriktionen erheblich. Entsprechend problematisch ist auch die Einschätzung technischer Potenziale für den Bereich des Untersuchungsgebiets. Als Grundlage einer Abschätzung kann als sehr grober Richtwert die Annahme der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. herangezogen werden, welche die in den Industriestaaten derzeit genutzten Ackerflächen für den

---

<sup>60</sup> Die energetischen Potenziale des Einsatzes von Klär- und Deponiegas, die nicht als Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung gelten, bleiben im folgenden unberücksichtigt.

Energiepflanzenanbau heranzieht und daraus einen Wert von 2 Mio. ha ableitet. Nimmt man diesen Richtwert als Grundlage für eine Abschätzung der technischen Potenziale im Untersuchungsgebiet so ergibt sich ein Wert von ca. 3,5-4 PJ/a.

## 4.2.2 Hemmnisse

Die Hemmnisse in Bezug auf die Nutzung von Biomasse liegen nach Aussagen befragter regionaler, aber auch überregionaler Akteure insbesondere in den folgenden Problembereichen:

Der Bereich der Bioenergie ist nicht nur faktisch sehr heterogen, er wird auch von Interessenten und Nutzern als zu **wenig transparent** gesehen. Der Informationsaufwand für potenzielle Investoren ist teilweise erheblich. Eine stärkere Vernetzung der Informationen über z.B. lokale Anlagenhersteller, Brennstoffzulieferer etc. sowie eine Erleichterung der Zugangsmöglichkeiten wäre hier sinnvoll.

Insbesondere im Bereich fester **Biomasse-Brennstoffe** werden logistische Defizite bzw. die fehlende Transparenz im Hinblick auf Preise und zusätzlich ein - im Vergleich zu konventionellen Brennstoffen - erschwelter Zugang zu entsprechenden Informationen beklagt. In Bezug auf die Brennstoffe ergeben sich darüber hinaus teilweise Unsicherheiten bei der quantitativen Kontinuität und preislichen Stabilität von Lieferungen. Als Folge ergeben sich teilweise erhöhte Investitionsrisiken.

In Bezug auf **formelle Hemmnisse** beim Bau von Biomasse-Anlagen werden beispielsweise unterschiedliche Genehmigungspraktiken in den Bundesländern und komplizierte Verordnungen bzw. Vorschriften beklagt, welche die Komplexität und das Unsicherheitspotenzial erhöhen (Beispiele: Entsorgungsmöglichkeiten bzw. -vorschriften für Asche, die bei der Nutzung fester Biomasse anfällt oder für Substrate, die mit der Biogasnutzung verbunden sind.). Auch die Inanspruchnahme von Förderprogrammen (z.B. die Abwicklung der KfW über Hausbanken) wird als schwierig empfunden, da die vermittelnden Institutionen teilweise über keine ausreichende Kompetenz oder keine Interesse verfügen. Ein weiteres formelles Hemmnis liegt in der leistungsbezogenen Obergrenze des EEG, welches den Bau größerer Biomasse-Kraftwerksanlagen, die sowohl wirtschaftlich als auch emissionsbezogen vorteilhafter sein können, nicht mehr fördert.

Im Bereich **Biodiesel** liegt eines der zentralen Probleme darin, dass Fahrzeughersteller ihre Fahrzeuge zwar teilweise für diesen Brennstoff umrüsten, dies jedoch nicht offensiv propagieren. Eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit bzw. eine Imagekampagne (auch von Seiten der Verbände) fehlt, darüber hinaus bieten noch zu wenig konventionelle Tankstellen Biodiesel an.

## 4.3 Windenergie

### 4.3.1 Potenziale

Die Experten der Windbranche gehen insgesamt davon aus, dass die Zahl der Mitarbeiter und die wirtschaftliche Bedeutung der Windkraft in den nächsten Jahren weiter steigen wird. Indikatoren dafür sind neben der zunehmenden Wirtschaftlichkeit der Anlagen auch neue Impulse seitens der Politik, beispielsweise durch die geplante EU-Richtlinie für Strom aus Erneuerbaren

Energiequellen. Pauschale Hochrechnungen zur Entwicklung der Windkraft in Deutschland haben jedoch keine Aussagekraft in Bezug auf einzelne Regionen.

Zur genaueren Ermittlung von Windkraft-Potenzialen sind konkrete Standortmessungen notwendig. Allgemeine Windatlanten, die auf der Basis topologischer Karten und Simulationen erstellt sind, geben in erster Näherung einen groben Überblick über die prinzipielle Eignung von Gebieten. Diese Einschätzung wird nicht nur von Experten vertreten, das Ministerium für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg schreibt beispielsweise in einer Stellungnahme dazu, dass die „Daten des Windatlasses dazu dienen können, eine erste positive Ausweisung besonders geeigneter Standorte für die Windkraft vorzunehmen, sie können aber nicht als Begründung dafür herangezogen werden, andere Gebiete auszuschließen.“<sup>61</sup>

Im allgemeinen sind die Stromerzeugungs-Potenziale von Binnenstandorten als deutlich geringer einzustufen als die von Küstenstandorten. Allerdings hat sich das Verhältnis des Zubaus von Neuanlagen in den letzten Jahren drastisch zugunsten der Binnenländer verändert: Während noch Ende der 80er Jahre fast ausschließlich an den Küstenstandorten gebaut wurde (zu über 95%), haben in den nachfolgenden Jahren zunächst die Länder der norddeutschen Tiefebene, und in der Folge auch die Mittelgebirgsländer, zu denen alle 3 zum Untersuchungsgebiet gehörigen Bundesländer gehören, zunehmend aufgeholt. Derzeit stellen die Mittelgebirgsländer etwa 20% des Zubaus (Stand 1999, ISET 2000).

### **Potenziale und Planungen im Untersuchungsgebiet**

Für den Raum Baden-Württemberg wurde von der Landesanstalt für Umweltschutz ein Windenergieatlas erstellt. Aus diesem geht hervor, dass im Bereich der nördlichen Landesteile (in der **Region Unterer Neckar**) mehrere geeignete Gebiete vorliegen (LfU 2001): Größere, zusammenhängende Freiflächen im Rheintal (z. B. westlich von Hockenheim oder im Norden und Westen von Heidelberg), dazu in höhergelegenen Gegenden mit überwiegendem Freiflächencharakter (z.B. östlich von Walldürn). Kleinräumig treten höhere Windgeschwindigkeiten über vielen Kuppen- und Kammlagen im Untersuchungsgebiet auf.

Für die Region Unterer Neckar wurden durch den Planungsausschuss Vorbehaltsgebiete festgelegt, die vorrangig für die Nutzung der Windenergie zur Verfügung stehen, wobei hier eine raumordnerische Abwägung weiterhin notwendig ist (Hier handelt es sich um keine ausschließliche Festlegung, explizit ausgeschlossen wird die Nutzung nur in den dementsprechend bezeichneten Ausschlussgebieten). Zu den definierten Vorbehaltsgebieten gehören:

- Eine Fläche östlich des Elztales bei Elztal
- Eine Fläche bei Adelsheim
- Drei Flächen im Raum Buchen/Hardheim/Walldürn
- Eine Fläche bei Ravenstein.

Auch im regionalen Raumordnungsplan der Rheinpfalz (inklusive **Raum Vorderpfalz**) werden Regelungen zur Nutzungen der Windkraft getroffen. Dabei ist zunächst festgelegt, dass „raumbedeutsame Windenergieanlagen ... in Windparks mit drei und mehr Anlagen konzentriert werden sollen“. Derartige Windparks dürfen nur in ausgewiesenen Eignungsgebieten errichtet wer-

---

<sup>61</sup> Stellungnahme des Ministeriums, die sämtlichen Regionalverbänden Baden-Württembergs mitgeteilt wurde, Auszug aus dem Protokoll des Regionalverbands Unterer Neckar vom 13.7.1998.

den, die zusätzlich zu den definitiven Ausschlussgebieten durch den Raumordnungsplan festgelegt sind. Zu den definierten Eignungsgebieten gehören mehrere Gebiete in den Verbandsgemeinden Grünstadt-Land sowie Hettenleidelheim.

Im Bereich **Bergstraße** liegt eine Ausweisung in der Gemeinde Lautertal für 3 Anlagen vor; ein geeigneter Standort in Wald-Michelbach ist jüngst abgelehnt worden. Auch in Hessen gibt es einen Regionalplan, der Windenergie-Standorte ausweist, Einzelheiten daraus oder aber von anderen Standortuntersuchungen liegen jedoch nicht vor.

Als Beispiel für Rahmendaten von Windkraftanlagen in der Region können Angaben vom Windpark in Altheim dienen: hier wurden 3 Anlagen je 1 MW gebaut (Nabenhöhe 70 m, Rotordurchmesser 54 m, Erntefläche 2290 m<sup>2</sup>). Bei einer Windgeschwindigkeit (70 m) von 5,6 m/s im Jahresmittel wurde laut Windgutachten ein Energieertrag von jährlich 3.853.000 kWh ermittelt. Die Investitionskosten für den Park betragen 5,5 Mio. DM.

### 4.3.2 Hemmnisse

Die obigen Ausführungen zeigen, dass durchaus weitere Standort-Potenziale in der Region gesehen werden können. Die Realisierung derartiger Potenziale hängt jedoch neben der Ausweisung durch Planungsgremien und dem Engagement von Betreibern letztendlich von einer Vielzahl von Faktoren und Interessen sowie deren Vertretern ab, die im Rahmen und bereits im Vorfeld von Genehmigungsverfahren eine wichtige Rolle spielen. Beispielsweise sind bei einem solchen Verfahren die „Träger öffentlicher Belange“ einzubeziehen, wobei hier im Vorfeld die Seite der Windkraftbefürworter in der Regel nur dann einbezogen wird, wenn über ein zur Diskussion stehendes Gebiet konkrete Genehmigungsanträge vorliegen. Ein zukünftiges Ziel sollte sein, hier ein Verfahren anzustreben, was beide bzw. alle Seiten gleichberechtigt einbezieht.

## 4.4 Wasserkraft

### 4.4.1 Potenziale

Die Potenziale der Wasserkraft hängen in erster Linie von der Lageenergie ab (theoretische Potenziale), in zweiter Linie von den technischen Möglichkeiten des Anlagenbaus, drittens von den Kosten, die der Bau oder die Wiederinstandsetzung einer Wasserkraftanlage verursacht, und viertens (und oftmals letztlich entscheidend) von den ökologischen Folgen, die eine solche Anlage mit sich bringt.

Am Beispiel des Landes Baden-Württemberg sollen die erschließbaren Potenziale beschrieben werden. In diesem Bundesland entspricht der Anteil der Wasserkraft circa 10 - 12 Prozent der Stromerzeugung und einer Leistung von 5,5 Milliarden kWh im Jahr. Allein hier könnte wissenschaftlichen Studien zufolge eine (ökologisch vertretbare) Steigerung des Wasserkraftanteils auf bis zu 20% erreicht werden (Angaben des Bundesverbandes deutscher Wasserkraftwerke). Dazu wäre eine Mehrerzeugung von rund 4 Milliarden kWh/a notwendig, die im wesentlichen im Bereich kleiner und mittlerer Anlagen liegen und vor allem durch private mittelständische Initiatoren aktiviert werden müsste. Ein Ausbau des Wasserkraftanteils würde allein in Baden-Württemberg 4 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> und 8 Milliarden kWh Abwärme einsparen. Die zusätzli-

che Einsparung von Brennstoffen entspräche entweder einer Milliarde Liter Öl oder 1,3 Millionen Tonnen Kohle.

In einer vergleichbaren Studie von Giesecke/Heimerl (1999) werden mögliche technische Potenziale für die Bundesländer angegeben. Für Baden-Württemberg fällt das Potenzial etwas geringer aus als oben angegeben. Für die am Untersuchungsgebiet beteiligten Bundesländer sind die Potenziale danach wie folgt:

**Tabelle 17: Technische und genutzte Potenziale der Wasserkraft (1998) in den anliegenden Bundesländern**

<i>Bundesland</i>	<b>Technisches Potenzial [GWh/a]</b>	<b>genutztes Potenzial in 1998 [GWh/a]</b>
<i>Baden-Württemberg</i>	6294	4097
<i>Hessen</i>	815	289
<i>Rheinland-Pfalz</i>	1500	975

Eine direkte Ableitung auf die Teile des Untersuchungsgebietes ist dabei nicht möglich. Es ist jedoch zu vermuten, dass die aufgezeigten länderbezogenen Potenziale von 50 bis über 100%, (Verdopplung) teilweise auch im Untersuchungsgebiet realisierbar wären. Konkrete Aussagen über einen Ausbau von Wasserkraftanlagen liegen beispielsweise seitens der Neckar AG vor, die einen weiteren Kapazitätsausbau durch die Aktivierung ausgesetzter Vorhaben realisieren kann. Darüber hinaus sind weitere Anträge zur Reaktivierung kleiner Wasserkraftanlagen an Elsenz und Schwarzbach bekannt.

Dem technischen Potenzial stehen jedoch wie oben erwähnt ökologische Probleme gegenüber, die im Rahmen von Genehmigungsverfahren zunehmend stärkere Berücksichtigung finden. Diesbezüglich wurde jüngst ein Informationsbericht durch das Umweltbundesamt erstellt, der Empfehlungen zur Nutzung von Wasserkraft unter Berücksichtigung der verschiedenen Umweltanliegen formuliert (vgl. hierzu BMU 2001). Ein wesentliches Ergebnis dieser Untersuchung ist die Bevorzugung der Nutzung größerer Wasserkraftwerke (ab 1 MW) sowie die Forderung nach einer stärkerer Beachtung ökologischer Belange.

Entscheidend für den Ausbau der Wasserkraft ist auch das Verhältnis der Politik zu dieser Technologie. Diese bereitet den Boden für eine jeweils mehr oder weniger restriktive Genehmigungspraxis. Die Landesregierung von Baden-Württemberg hat aktuell bekannt gegeben, dass sie die Wasserkraft in Zukunft verstärkt fördern will, damit das Ziel der Verdopplung des Anteils der Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2010 erreicht werden kann.

#### **4.4.2 Hemmnisse**

Die Wasserkraft weist einerseits ein sehr positives Image in der Bevölkerung auf, andererseits wird verstärkt im Rahmen der Genehmigungsverfahren und seitens einiger Interessengruppen auf ökologische Belange geachtet, da Wasserkraftanlagen nicht unerhebliche lokale Eingriffe in das Fließgewässer bedeuten können. Auch aus diesem Grund sind die Genehmigungsverfahren vor allem im Bereich der Großanlagen, zunehmend jedoch auch bei Kleinanlagen langwieriger, komplexer und damit auch kostspieliger geworden.



Die Ursachen hierfür liegen dabei unter anderem in den unterschiedlichen Auslegungsmöglichkeiten der bestehenden Gesetze. Allerdings ist die Umweltrelevanz der Wasserkraft in der Regel nicht auf einfache, pauschale Weise ermittelbar. Daher sollte möglichst nach objektiven Verfahren für einen Interessenausgleich bereits in einer frühen Phase von Vorhaben gesucht werden.

## 4.5 Geothermie

### 4.5.1 Potenziale

Die **Oberflächennahe Geothermie** ist normalerweise in Deutschland grundsätzlich nahezu überall nutzbar. Wo eine Verlegung von Erdkollektoren aus Platzgründen nicht möglich ist, können auch Erdsonden verlegt werden. Während die Wärmetechnologie in manchen Ländern wie der Schweiz schon weit verbreitet ist und auch aktiv gefördert wurde (GV 2000a), besteht in Deutschland noch ein erhebliches Nachholpotenzial. Dieses Potenzial wird von Kaltschmitt (1997) für Deutschland mit etwa 960 PJ/Jahr angegeben. Eine Ableitung dieser Angabe bezogen auf die Fläche des Untersuchungsgebiets (Faktor 0,016) ergibt ein thermisches Potenzial durch oberflächennahe Geothermie von über 15 PJ pro Jahr. Über die Bedingungen einer wirtschaftlichen Realisierung dieses Potenzials können jedoch keine zuverlässigen Angaben gemacht werden. Darüber hinaus sind die bereits erwähnten ökologischen Bedenken bei Wärmepumpensystemen zu bedenken, die eine Anwendung nur in Verbindung mit Erneuerbaren Energien rechtfertigen, wodurch sich die realisierbaren Potenziale deutlich verringern dürften.

Bei der oberflächenfernen Geothermie (**Tiefengeothermie**) besteht in Deutschland ein besonderes Potenzial in Gegenden thermaler Wasservorkommen oder heißer Gesteinsschichten in Gebieten geologischer Anomalien. Diese Gebiete geologischer Anomalien finden sich u.a. im Oberrheinischen Tiefgraben, in dem auch Teile des Untersuchungsgebietes liegen. Gemäß einer Einschätzung der Geothermischen Vereinigung e.V., wäre „allein im Oberrheingraben eine geothermische Kraftwerksleistung von 6.000 MW möglich, was z.B. der Leistung von fünf großen Atomkraftwerken entspricht“ (GV 2000b). Wie die Untersuchungsbohrungen im Elsass gezeigt haben, eignet sich außerdem der Untergrund des Oberrheingrabens prinzipiell auch gut für geothermische Energieerzeugung nach dem sog. Hot-Dry-Rock-Verfahren. Das Potenzial im Rhein-Neckar-Raum hängt insofern insbesondere von der Weiterentwicklung von derartigen Technologien ab. Die in der Versuchsanlage im Elsass erprobte Technologie lässt eine zukünftige wirtschaftliche Realisierbarkeit in naher Zukunft möglich erscheinen. Hydrothermale Geothermie, welche derzeit einfacher zu nutzen ist, steht im Untersuchungsgebiet voraussichtlich nur in begrenztem Umfang zur Verfügung, wobei dies noch nicht ausreichend untersucht ist.

Mit der Vergütung, die durch das EEG auch für stromerzeugende geothermische Anlagen gewährt wird, wurden viele ausgesetzte Projekte für solche Anlagen wieder aufgenommen sowie neue begonnen. Derzeit sind einige Projekte „rund um den Oberrheingraben“ innerhalb (z.B. geplante Nutzung von tiefengeothermischer Energie zur Stromerzeugung im Raum Lampertheim, Kreis Bergstraße) und außerhalb (Beispiel: Bruchsal) des Untersuchungsgebiets bekannt.

## 4.5.2 Hemmnisse

Bei den Hemmnissen im Bereich Geothermie sind deutlich die beiden Anwendungsbereiche der Tiefengeothermie und der Wärmepumpensysteme voneinander zu unterscheiden, da hier andere Einsatzbedingungen, Kosten, Akteure etc. eine Rolle spielen.

Zentrale Hemmnisse, die einer weiten Verbreitung der **Wärmepumpe** im Weg stehen, sind neben den wirtschaftlichen und informatorischen Defiziten im Vergleich zu herkömmlichen Heizsystemen die bereits erwähnten Imageprobleme, aber auch (eng damit verbunden) die ökologischen Diskussionen um die Wärmepumpe. Ökologische Analysen von Wärmepumpensystemen kommen häufig zu kritischen Ergebnissen in der Bewertung dieser Technologie (vgl. Hertle et al. 2000, ökotest 2001). In der aktuellen Untersuchung der Zeitschrift Ökotest schneiden die Wärmepumpensysteme (es wurden die beiden häufigsten Systeme Luft-Wasser- und Sole-Wasser- getestet) für eine Niedrighausanwendung bei verschiedenen Heizungssystemen nahezu vollständig schlechter ab als vergleichbare Gas-Brennwertkessel, nur beim Vergleich zu Ölkesseln weist ca. die Hälfte der Anlagen leichte Vorteile auf. Wesentliches Kriterium war hierbei das CO<sub>2</sub>-Entlastungspotenzial, welches insbesondere im Systemvergleich nur in wenigen Anwendungen gegeben ist. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse wurden Empfehlungen abgeleitet, die in der Form teilweise auch bereits in vorhergehenden Studien (u.a. Hertle et al. 2000) sowie in den aktuellen Förderbedingungen der Bundesregierung formuliert sind. Dazu gehört die Anforderung, dass Wärmepumpen mit regenerativ erzeugtem (Öko-)Strom oder aber mit Gas angetrieben werden sollten. In Gasversorgungsgebieten schneiden jedoch auch gasbetriebene Wärmepumpen im ökobilanziellen Systemvergleich schlechter ab, so dass hier eher Investitionen in andere Maßnahmen (Wärmedämmung) oder Anlagen (Solarthermie) vorzuziehen wären (ökotest 2001).

Ein sehr bedeutendes Hemmnis bei größeren Projekten im Bereich der **Tiefengeothermie** sind die Kostenrisiken von Fehlbohrungen. Diesbezüglich geht beispielsweise das Bundesland Bayern bereits Wege, die Anfangsrisiken von potenziellen Investoren abzusichern (Fündigkeitsrisiken). Die Kosten sind dabei aufgrund ihrer Höhe nicht nur für potentielle Investoren, sondern auch für Fördermittelgeber ein Hemmnis, da für größere Geothermie-Bohrungen mit ca. 6 Mio. DM pro Bohrloch gerechnet werden muss.

Darüber hinaus besteht ein noch nicht ausreichender Kenntnisstand bezüglich einer detaillierten Kartierung geothermischer Potenziale.<sup>62</sup>

## 4.6 Zwischenfazit zur Potenzial und Hemmnisanalyse

Als eine wesentliche Besonderheit der Situation der Erneuerbaren Energien im Untersuchungsgebiet ist hervorzuheben, dass hier in allen Bereichen beachtliche Potenziale bestehen: diese erstrecken sich von den Vorzügen der klimatischen Lage über ein überdurchschnittliches Biomasseangebot, vergleichsweise gut nutzbare Fließgewässer und binnenlandbezogene Windbedingungen sowie das geothermisch erschließbare Gebiet des Oberrheingrabens. Damit steht

---

<sup>62</sup> Auch hier sind einige Bundesländer bereits als Vorreiter bemüht, diese Kenntnislücken zu beheben. Nordrhein-Westfalen hat als erstes Bundesland bereits eine umfassende Studie laufen, in der im Rahmen einer umfassenden Potenzialstudie eine geothermische Karte des gesamten Bundeslands bis zum Jahre 2002 erstellt werden soll.

der Region Rhein-Neckar perspektivisch die breite Nutzung des gesamten Erneuerbaren Energiemix zur Verfügung, was im Hinblick auf die allgemeine zukünftige Energieversorgungssituation (Verknappung und Rückgang der konventionellen, fossil-atomaren Energiequellen) eine bevorzugte Ausgangsbasis darstellt. Im einzelnen ergeben sich folgende Abschätzungen und Anmerkungen in Bezug auf die Potenziale der Erneuerbaren Energien im Untersuchungsgebiet:

- Die technischen solaren Potenziale werden bislang nur zu einem geringen Bruchteil genutzt. Bei einer vollständigen Bestückung des Dachflächen-Potenzials mit **PV-Anlagen** ergäbe sich eine gesamte installierte Leistung von bis zu 3000 MW<sub>p</sub>, einen daraus erzielbaren Jahresertrag von über 2,5 TWh Strom und ein Umsatzvolumen für den Bau der Anlagen von über 24 Mrd. DM. Die gegenwärtigen Trends gehen immerhin von einer Verdopplung in 2-4 Jahren aus, was für die Region einen Anstieg der Anlagenzahlen auf 1.400, der Leistung auf über 5 MW und der Investitionen auf über 100 Mio. bedeuten könnte. Die Arbeitsplatzanzahl könnte 200 erreichen. Mit dem 100.000-Dächer-Programm und insbesondere der Vergütung von 99 Pf/kWh durch das EEG haben sich auch die wirtschaftlichen Potenziale deutlich erhöht – d.h. viele Anlagen sind nun wirtschaftlich betreibbar.

Mit der Begrenzung des Haupthemmnisses der fehlenden Wirtschaftlichkeit können sich regionale Fördermaßnahmen dementsprechend stärker darauf ausrichten, die vorhandenen Bundesförderungen gezielter und verstärkter zu nutzen und daher diesbezüglich die Nachfrage zu stimulieren. Eine derartige Stimulation und Motivation steht auch im Kontext weiterer bedeutender Hemmnisse, den Informationsdefiziten und dem Beratungsbedarf der Nachfrageseite, und einem noch zu geringen Ausbildungs- und teilweise Aufgeschlossenheitsgrad im Handwerk.

- Auch für die **Solarthermie** gilt, dass ihr technisches Potenzial bislang nur in Bruchteilen genutzt wird. Solarkollektoren können bereits in vielen Anwendungsfällen wirtschaftlich betrieben werden. Dies gilt besonders dann, wenn sie von vorn herein bei Neubauten und im Zuge von Altbausanierungen mit eingeplant werden. Kalkuliert man auf dieser Basis ein möglicherweise erschließbares Potenzial für die Untersuchungsregion, könnten jährlich neue Kollektorflächen in Höhe von 20.000 m<sup>2</sup> entstehen, Investitionen von über 40 Mio. DM getätigt und etwa 300 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden. Allgemeine Hochrechnungen gehen davon aus, dass sich im Bereich Solarthermie in den nächsten drei Jahren die Anlagenzahlen und die installierte Fläche, damit die Umsätze, die Arbeitsplätze sowie die eingesparten CO<sub>2</sub>-Mengen um das zwei- bis dreifache erhöhen werden.

Bei der Solarthermie sind vergleichbare Hemmnisse wie bei der Photovoltaik zu konstatieren. Der Schwerpunkt liegt jedoch eher auf der Anbieterseite, da die Solarthermie beispielsweise über das Thema der Wärme- bzw. Warmwasserversorgung gezielter in die Angebotspalette mehrerer Handwerksgruppen integriert werden könnte.

- In nahezu allen **Biomasse**-Teilbereichen bestehen teilweise erhebliche ungenutzte Potenziale. Dabei kommt aufgrund des (im Vergleich zum Bundesgebiet) überproportionalen Waldreichtums im Untersuchungsgebiet dem Sektor Energieholz eine besondere Bedeutung zu. Insgesamt wurden auf der Basis regionaler Teildaten sowie Umrechnungen als nutzbare Potenziale etwa ca. 250.000 t<sub>atro</sub> (Trockengewicht) an Restholz geschätzt, von dem über die Hälfte auf Waldrestholz entfällt, dazu Reststroh in Höhe einer Energiemenge von etwa 1 PJ, Biogas bis zu 0,3 PJ und Energiepflanzen bis zu 4 PJ pro Jahr.

Die vielfältigen Nutzungsformen der Bioenergie bergen gleichzeitig ein Haupthemmnis, da die Thematik nicht nur in Bezug auf die Technologien sehr komplex ist, sondern beispielsweise auch die Bezugslogistik der Brennstoffe oder die Genehmigungspraxis Problembereiche darstellen.

- Die Entwicklung der **Windkraft** ist in Binnenländern im allgemeinen, und auch im Untersuchungsgebiet von ansteigender Tendenz. Dies wird auch durch die Analyse der theoretischen und technischen Potenziale auf der Basis von Windatlanten und einzelnen Standortmessungen bestätigt. Wie die jüngsten Windanlagen-Projekte zeigen, sind diese Potenziale auch wirtschaftlich nutzbar, es handelte sich überwiegend um private Betreiber bzw. unternehmerische Betreibergemeinschaften. Die tatsächliche Realisierung zukünftiger Anlagen hängt jedoch aufgrund des nicht unerheblichen Eingriffs in die Landschaft von vielen weiteren Faktoren und Interessenlagen, auch im Rahmen der Genehmigungspraxis, ab.
- Die Nutzung der **Wasserkraft** im Untersuchungsgebiet könnte auf der Basis des technischen Potenzials schätzungsweise verdoppelt werden. Demgegenüber steht einerseits ein politischer Wille zur Umsetzung (wie beispielsweise die Landesregierung in Baden-Württemberg jüngst geäußert hat), andererseits verschärfte ökologische Anforderungen, die wiederum verstärkt die geplanten Kleinwasserkraftwerke, und damit u. U. einen Großteil der geplanten Zubauleistung treffen würden. Derartige ökologische Anforderungen haben in den letzten auch einen Bedeutungszuwachs im Rahmen der Genehmigungspraxis erfahren.
- Auch in Bezug auf die Nutzung der **Geothermie** weist die Untersuchungsregion ein besonderes Potenzial auf, da mit den geologischen Gegebenheiten des Oberrheingrabens tiefengeothermisch bedeutsame Potenziale vorliegen, so wie sie in Deutschland nur in wenigen weiteren Regionen in vergleichbar Form existieren. Auf der Basis des EEG bietet sich die Nutzung dieses Potenzials neben der Wärme- jetzt auch für die Stromerzeugung an, erste Planungen von Anlagen im Untersuchungsgebiet laufen bereits. Insgesamt liegen jedoch in diesem Bereich noch zu wenig technische Erfahrungen und ein geringes Wissen um wirtschaftlich erschließbare Standorte in der Region vor. Außerdem sind die Kosten von Fehlbohrungen und insofern das diesbezügliche Risiko ein großes Hemmnis.

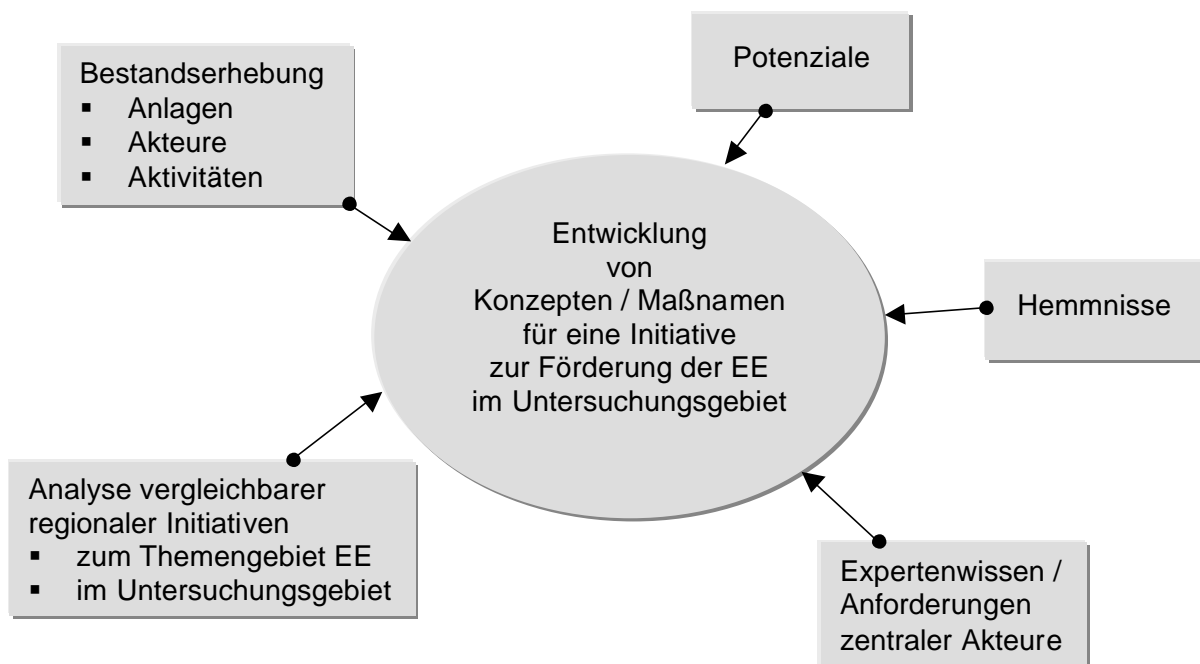
Im Bereich der oberflächennahen Geothermie, die im wesentlichen mit Wärmepumpensystemen genutzt wird, bestehen durchschnittliche Potenziale. Diese Systeme sind jedoch in der Regel nur dann aus ökologischer Sicht sinnvoll, wenn ihr Strombedarf mit Erneuerbaren Energien gedeckt wird. Geräte mit Gasbetrieb, die derzeit nur für größere Anwendungen verfügbar sind, können eingeschränkt empfohlen werden.

## 5 Strategieempfehlungen - Inhaltliche und konzeptionelle Ausgestaltung einer Initiative zur Förderung Erneuerbarer Energien im Untersuchungsgebiet

Zentrales Ziel dieser Studie ist es, Vorschläge für die strategische, d.h. inhaltliche und konzeptionelle Ausrichtung einer Initiative zur Förderung der Erneuerbaren Energien im Untersuchungsgebiet zu generieren. Dafür bilden die in den ersten Teilen der Studie durchgeführten regionalen Bestandsaufnahmen, Potenzial- und Hemmnisanalysen eine wichtige Basis. Zusätzlich zu den in diesen Untersuchungsabschnitten gewonnenen Erkenntnissen wurden darüber hinaus Anregungen regionaler Akteure, die bereits Erfahrungen mit derartigen Initiativen aufweisen (z.B. Energieeffizienzagentur, Verbände, kommunale Amtsträger etc. ) sowie der projektbegleitenden Arbeitsgruppe berücksichtigt, mit der ein Workshop zu dieser Thematik durchgeführt wurde. Daneben wurden Initiativen aus anderen Regionen, die in vergleichbarer Form bereits das Thema Solarenergie bzw. Erneuerbare Energien behandeln bzw. diesbezüglich aktiv sind (z.B. Solarregion Freiburg) analysiert, um einerseits von vorhandenen Erfahrungen zu lernen und um andererseits gegebenenfalls eine thematische Schwerpunktsetzung bzw. Abgrenzung der eigenen Initiative(n) zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang werden außerdem vergleichbare Aktivitäten im Untersuchungsgebiet in den Blick genommen, um nach möglichen Anknüpfungspunkten zu suchen und gegebenenfalls Synergien (z.B. in Bezug auf Netzwerke und finanzielle Entlastung) zu erschließen.

Im einzelnen ergeben sich die Einflussbereiche für die Entwicklung von Strategieempfehlungen wie in Abbildung 4 aufgezeigt.

**Abbildung 4: Einflussbereiche für die Entwicklung der Initiative**



Zur Identifizierung von notwendigen und geeigneten Aufgaben und Maßnahmen, die Gegenstand der Arbeit einer Initiative sein können, sind verschiedene Restriktionen und Anforderungen

zu beachten und gegeneinander abzuwägen. Dazu gehören u.a. die folgenden wesentlichen Fragen, die idealerweise in den Blick genommen werden sollten:

- Bezieht sich die Maßnahme auf die Erneuerbaren Energien im allgemeinen oder nur auf einzelne (z.B. nur auf die Solarenergie / Photovoltaik) ?
- Welche Zielgruppen sollen mit der Maßnahme angesprochen werden ?
- Welche räumliche Ausdehnung (von lokal bis überregional) soll die Maßnahme haben ?
- Wer soll die Maßnahme umsetzen, welche Verantwortlichkeiten sollen bestehen ?
- Wird die Maßnahme eher kurz- oder langfristig wirksam / umgesetzt bzw. hat sie in Bezug auf die Förderung und Entwicklung von EE eher direkte oder indirekte Wirkung ?
- Wie teuer wird die Maßnahme bzw. gibt es in Bezug auf die Kostenintensität unterschiedliche Realisierungsgrade ?
- Welche Umweltentlastungen bringt die Maßnahme ?
- Welche ökonomischen / volkswirtschaftlichen Vorteile bringt die Maßnahme (Beispiel: Schaffung von Arbeitsplätzen) ?

Die Fragen beziehen sich dabei zunächst auf konzeptionell-inhaltliche Aspekte und gehen dann über auf wichtige Randbedingungen, wobei der Übergang hier fließend ist, und einige der Aspekte mehrere Dimensionen beinhalten.

Insbesondere bei den letzteren Fragen ist zusätzlich folgendes zu beachten:

- Zum einen können die Fragen nicht in Bezug auf alle Maßnahmen beantwortet werden. Bei Maßnahmen mit indirekter Wirkung (Information, Ausbildung etc.) können beispielsweise die Beiträge zur Umweltentlastung oder die ökonomischen Wirkungen nicht sinnvoll angegeben werden. Dabei gilt es insbesondere die „Wirtschaftlichkeits“-Anforderungen abzuwägen zwischen kurzfristigen Kosten und langfristigen positiven Effekten.
- Zum zweiten können bei der Bewertung von Maßnahmen in Bezug auf die einzelnen Anforderungen „trade-offs“ bestehen, was bedeutet, dass zwei oder mehrere zu berücksichtigende Aspekte in Konkurrenz zueinander stehen können. Ein einfaches Beispiel dazu ist der Vergleich zwischen einem größeren geothermischen Kraftwerk und der dezentralen Wärmeerzeugung durch viele Solarkollektoren. Während das (zentrale) Kraftwerk u. U. insgesamt zu geringeren Kosten realisiert werden und auch eine höhere Umweltentlastung aufweisen kann, erzeugt die breite Installation von Solarkollektoren größere strukturelle Vorteile, beispielsweise durch die Schaffung von regionalen Arbeitsplätzen.

Bei der nachfolgenden Entwicklung von Maßnahmen auf der Basis der vorausgegangenen Untersuchungsergebnisse, ihrer Beurteilung und Ordnung spielen nicht alle der obigen Aspekte eine Rolle, da sie nicht immer sinnvoll angebar sind. Die zentrale Randbedingung stellen die Kosten dar.

Einleitend werden zunächst weitere Ergebnisse der Befragungen präsentiert, die einen Eindruck der Einstellungen der befragten Kommunen zur geplanten Initiative vermitteln. Anschließend werden themenverwandte Initiativen in und außerhalb der Region vorgestellt und untersucht. Schließlich werden im zentralen Kapitel eine Fülle von Maßnahmen entwickelt, die zu sechs Maßnahmenbündeln verdichtet sind. Abschließend werden Empfehlungen zur Struktur und Finanzierung der Initiative gegeben.

## 5.1 Stimmungsbild in der Region - Ergebnisse der Befragungen

### 5.1.1 Ergebnisse der Erhebung zu möglichen „Funktionen einer Initiative Solarregion“

Um den Sachverstand und die Bedürfnisse der Gemeinden im Hinblick auf eine Initiative Solarregion Rhein-Neckar einzubeziehen, wurde im Rahmen der schriftlichen Befragung die folgende offene Frage formuliert:

*„Welche Funktionen bzw. Aktivitäten sollte eine solche Initiative Ihrer Ansicht nach hauptsächlich umfassen?“*

Dabei ist zu berücksichtigen, dass es zu dieser Frage keine inhaltlichen Vorgaben in Bezug auf die Art und Ausgestaltung einer möglichen Initiative gab. Dennoch konnte ein breites Spektrum teilweise konkreter Antworten erzielt werden, die zu Clustern verdichtet wurden.

Die häufigsten Antworten bezogen sich auf den Aspekt der **Information** bzw. vorhandene Informationsdefizite. Teilweise wurden konkrete Informationsdefizite angesprochen, die beispielsweise bei Betrieben oder den Gemeinden selbst bestehen. Das Bedürfnis nach mehr und spezifischer Information steht im Kontext mit der ebenso häufig geforderten **Beratung**, die sich insbesondere auf Förderungen im allgemeinen sowie ihre formelle und vertragliche Abwicklung bezieht. Darüber hinaus werden in diesem Zusammenhang oft eine verstärkte **Öffentlichkeitsarbeit** bzw. **Werbung** als sinnvolle Maßnahme aufgeführt. In diesem Zusammenhang wurden sowohl eine Vereinheitlichung oder Zusammenlegung solcher Maßnahmen in Form von gemeinde-übergreifenden Aktionen angeregt.

### 5.1.2 Ergebnisse der Erhebung zu „möglichen Beteiligungsaktivitäten an einer Initiative Solarregion“

Die Gemeinden wurden im Zuge der schriftlichen Erhebung darüber hinaus gefragt, ob sie ein prinzipielles Interesse hätten, an einer Initiative „Solarregion Rhein-Neckar“ aktiv mitzuwirken. Für den Fall der positiven Beantwortung dieser Frage wurden sie gebeten anzugeben, welcher Art eine solche Beteiligung sein könnte. Auch in diesem Zusammenhang sei wieder darauf hingewiesen, dass den Befragten keine konkreten Vorgaben in Bezug auf die Ausgestaltung einer Initiative gemacht wurden.

In den Antworten bezüglich potenzieller Beteiligungen an einer Initiative wurden am häufigsten die Bereitschaft zur Weitergabe und **Verbreitung von Informationen**, aber auch das Angebot von **Beratung** genannt. Konkreter waren einige Gemeinden, die ihr kommunales **Dachflächenangebot** zur Nutzung der Solarenergie zur Verfügung stellen würden. Darüber hinaus regten einige Gemeinden die Errichtung von **Pilotanlagen** an.

Insgesamt erklärten ungefähr die Hälfte der befragten Gemeinden ihre grundsätzliche Bereitschaft zur Mitwirkung bei einer Initiative. Dabei verwiesen einige auf die Notwendigkeit einer Einbindung in laufende Agenda 21-Prozesse.

#### **Zwischenfazit**

Aus der Befragung geht hervor, dass eine große Anzahl der Gemeinden eine grundsätzliche Bereitschaft zur Mitwirkung aufweist. Diese bezieht sich im wesentlichen auf die Bereitstellung

und Verbreitung von Informationen, da diesbezüglich ein zentrales Hemmnis und damit die zentrale Funktion einer Initiative gesehen wird.

## 5.2 Themenverwandte Initiativen in und außerhalb der Region

Für die Entwicklung eines Konzepts für die geplante Initiative ist es hilfreich, themenverwandte Initiativen aus dem Untersuchungsgebiet sowie aus anderen Regionen zu untersuchen. Dabei soll es darum gehen, die inhaltliche und strukturelle Ausrichtung der vergleichbaren Initiativen in den Blick zu nehmen, um beispielsweise Anknüpfungspunkte, Synergien oder aber Abgrenzungen identifizieren zu können.

### 5.2.1 Themenverwandte Initiativen im Untersuchungsgebiet

Die wesentlichen themenverwandten Initiativen im Untersuchungsgebiet wurden bereits im Zuge der Bestandsaufnahme aufgeführt: an erster Stelle ist die zu Beginn des Jahres 2001 gegründete Energieeffizienzagentur zu nennen, die als einzige vergleichbare Initiative auf der Ebene der gesamten Region agiert. Des Weiteren werden die beiden Klimaschutzprojekte im Kreis Bergstrasse dargestellt, die in Bezug auf ihren Ansatz und ihr Aufgabenspektrum als die umfangreichsten Initiativen im Untersuchungsgebiet einzustufen sind, sowie die Klimaschutz- und Beratungsagentur KliBA, die wohl die größte Beratungsagentur im betrachteten Raum ist. Abschließend wird kurz auf die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck als ein weiteres Beispiel für die erfolgreiche Implementierung einer regionalen Initiative zu einem innovativen Thema vorgestellt.

Nachfolgend werden die genannten Initiativen bzw. Projekte jeweils in Bezug auf a) ihre generelle Zielrichtung, b) ihre wesentlichen Aufgaben und Maßnahmen sowie c) den zentralen Umsetzungsaspekten näher betrachtet.

#### **Energieeffizienzagentur Rhein-Neckar-Dreieck gGmbH (E2A)**

- a. Die zentralen Ziele der Energieeffizienzagentur sind die Förderung der energetischen Sanierung des Gebäudebestands mittels Wärmedämmung und Modernisierung von Heizungsanlagen, sowie die damit verbundene Schaffung von Arbeitsplätzen vorrangig im Bereich Handwerk. Dass neben dem Klimaschutz auch die Beschäftigungseffekte im Vordergrund stehen, ist auf die Entstehung der Agentur aus dem Prozess der Initiative für Beschäftigung und ihres Rhein-Neckar-Arbeitskreises Umwelt zurückzuführen.
- b. Die Agentur versteht sich als Impulsgeber und Koordinator. Vorhandenes Fachwissen regionaler Akteure soll zusammengeführt, Werbungsmaßnahmen, Wissensvermittlung, Weiterbildung, Finanzierungs- und Fördermittelberatung sowie Demonstrationsprojekte durchgeführt werden. Die wichtigste Aufgabe besteht gegenwärtig in der Entwicklung von Marketingmaßnahmen für laufende oder geplante Maßnahmen.
- c. Die Finanzierung der Agentur erfolgt im wesentlichen einerseits durch Sponsoring von Unternehmen, die sich an einem Netzwerk beteiligen, und für die im Gegenzug beispielsweise Marketingmaßnahmen durchgeführt werden, andererseits durch Beiträge der Gesellschafter (u.a. einige Städte aus der Region sowie Handwerkskammern, Un-



ternehmen und Einzelpersonen) sowie durch die Unterstützung der BASF, welche die Infrastruktur zur Verfügung stellt.

### **KlimaschutzRegion Hessisches Ried**

- a. Im auf drei Jahre angelegten Projekt „KlimaschutzRegion Hessisches Ried“ geht es um die gemeinsame und koordinierte Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in sieben Kommunen im Kreis Bergstrasse. Wesentliche Ziele sind es, Investitionen anzustoßen und Arbeitsplätze zu schaffen.
- b. Die zentralen Aufgaben sind dabei die Bündelung lokaler Kräfte in einem Netzwerk und die Stärkung des Themas durch gemeinsames strategisches Marketing. Daneben spielen grundlegende Aufgaben wie zielgruppenadäquate Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit (Vorträge, Messen, Wanderausstellung, eigene Zeitung etc.) sowie die fachliche Qualifizierung von Akteuren und die finanzielle Förderung von Energieeffizienz-Maßnahmen (Prämiengewährung für Wohngebäudesanierung) eine Rolle. Die inhaltlichen Schwerpunkte des Projekts liegen damit im Bereich der Energieeffizienz, betreffen jedoch auch teilweise die Erneuerbaren Energien, insbesondere die Solarenergie.
- c. Wichtig für die Koordination der Projektes ist das Brundtlandbüro für Klimaschutzmaßnahmen in Heppenheim, welches die Umsetzung und Weiterentwicklung der Maßnahmen bearbeitet und das Netzwerk koordiniert und erweitert. Darüber hinaus existiert ein Kuratorium aus Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen, welches u.a. die Funktion eines beratenden Projektbeirats hat. Die Förderung erfolgte im wesentlichen durch das hessische Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten sowie durch einen Personalkostenbeitrag des Kreis Bergstraße.

### **Drei-Städte-Klimaschutzprojekt**

- a. Im Rahmen des südhessischen Drei-Städte-Klimaschutzprojekts sollen neue Formen der Innovations- und Investitionsförderung mit Elementen des Marketings und der Multiplikatorwirkung im kommunalen Nahbereich verbunden werden. Dabei wird die Stadt Viernheim, die bereits 1994 als Brundtlandstadt ausgezeichnet worden ist, seine Erfahrungen auf die anderen Städte übertragen und die Aktivitäten im Bereich Klimaschutz dementsprechend ausweiten.
- b. Wesentliche Maßnahmen des Projekts sind neben der zielgerichteten Öffentlichkeitsarbeit insbesondere Bürgerbeteiligung und Aktivierung verschiedener Anspruchsgruppen und Multiplikatoren z.B. durch Klima-Tische. Mit geplanten Maßnahmen zur energetischen Qualitätssicherung und Fortbildung im Baubereich sowie Effizienzprämien für optimierten Wärmeschutz steht auch hier der Bereich der Wärmedämmung im Vordergrund.
- c. Das Projekt wird ebenfalls durch das hessische Umweltministerium gefördert. Darüber hinaus sollen durch Sponsoring weitere Gelder für Maßnahmen oder Projekte ermöglicht werden. Das Organisationsprinzip des Projekts basiert auf der dezentralen Einrichtung von Klimaschutzbeauftragten nach dem Viernheimer Vorbild in allen Städten.

### **Klimaschutz- und Beratungsagentur für Heidelberg und Nachbargemeinden (KLiBA)**

- a. Die KLiBA ist gegenwärtig die größte Agentur dieser Art im Untersuchungsgebiet. Sie wurde als unabhängige Energieberatungsinstitution 1997 für den Rhein-Neckar-Raum geschaffen und ist primär zuständig für die derzeit 9 Gemeinden im Raum Heidelberg.
- b. Das Aufgabenspektrum erstreckt sich von der Beratung zu den Themen Energieeinsparung, Klimaschutz und Einsatz von regenerativer Energie, über den sog. Heidelberger Wärmepass bis zur Handwerkerschulung. Darüber hinaus initiiert die KLiBA geeignete Projekte zum Energiesparen bzw. zur Nutzung regenerativer Energietechniken mit hoher Multiplikatorwirkung und hilft den Kommunen z.B. beim Aufbau eines Energieberichts-wesens oder energetischen Grobanalyse des kommunalen Gebäudebestandes.
- c. Die KLiBA wurde in den Gründungsjahren maßgeblich durch ein EU-Förderprogramm finanziell unterstützt (SAVE II); mittlerweile tragen die als Gesellschafter beteiligten Gemeinden die Agentur über eine einwohnerbezogene Umlage zum größten Teil, wobei die KLiBA durch kommunale Aufträge bereits einen Anteil selbst erwirtschaftet. Durch die Gründung der KLiBA durch den Heidelberger Energie-Tisch verfügt die Agentur über ein breites Netzwerk an Akteuren, die darüber hinaus auch einen beratenden Beirat bilden.

### **Bioregion Rhein-Neckar-Dreieck**

- a. Die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck ist eine der drei Siegerregionen des bundesweiten BioRegion-Wettbewerbs von 1996. Sie besteht in einem Zusammenschluss von regionalen Forschungsinstitutionen, Biotechnologie-Unternehmen, Kommunen, Kammern und Kreditinstituten, die mit dem gemeinsamen Ziel der Förderung der Biotechnologie in der Region einen gemeinnützigen Verein gegründet haben.
- b. Eine der zentralen Aufgaben des Vereins ist die Identifizierung besonders förderungswürdiger, global kompetitiver Projekte mit einem Potenzial für eine erfolgreiche kommerzielle Verwertung. Inhaltlich zählen wissenschaftliche Grundlagenforschung, anwendungsbezogene Forschung, Beratungen und Unternehmensgründungsinitiativen sowie Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsmöglichkeiten zu den Schwerpunkten.
- c. Die BioRegion wurde im wesentlichen durch Fördermittel des BMBF ermöglicht, die der Gründung der Modellregion viele Projekte mit einem Gesamtvolumen von über 100 Mio. DM mit einer Förderung von über 50 Mio. ausgestattet hat. Als Ergebnis konnten bislang in 15 neugegründeten Firmen etwa 500 hoch qualifizierte Arbeitsplätze geschaffen werden. Die BioRegion ist ein Kompetenz-Netzwerk, welches auf einem bereits vorhandenen Cluster an Akteuren aufbauen konnten, welches nun durch die Förderungen gezielt ausgebaut und gestärkt werden kann. Die Koordination hat der Geschäftsführer des Vereins, dem ein Vorstand zur Seite steht.

### **Zwischenfazit**

Die oben aufgeführten Initiativen und Projekte dokumentieren, dass es bereits einige umfangreiche Aktivitäten und Netzwerke zum Thema Klimaschutz im Untersuchungsgebiet gibt. Von diesen agiert nur die Energieeffizienzagentur auf der Ebene des gesamten Rhein-Neckar-Dreiecks, die anderen finden auf interkommunaler Ebene in begrenzten Gebieten statt. Thematisch ordnen sich alle dem allgemeinen Thema Klimaschutz zu, setzen jedoch ebenfalls in allen

Fällen ihren (z.T. überwiegenden) Schwerpunkt im Bereich der Energieeffizienz bzw. Wärmedämmung (und nicht im Bereich der Erneuerbaren Energien). Die interkommunalen Projekte stehen dabei mit teilweise vergleichbaren Aktivitäten räumlich nebeneinander, die übergreifende Energieeffizienzagentur wird sich primär mit einem speziellen Marketingschwerpunkt von Sanierungsprojekten auf einem spezifischen Betätigungsfeld bewegen.

Zentrale Aufgaben aller Projekte sind Netzwerkbildung, Information und Beratung, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit, jeweils mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen, teilweise ergänzt um Ausbildung oder Pilotprojekte. Bei den Projekten im Kreis Bergstraße sind sogar eigene Förderprogramme bzw. Prämienvergaben integriert. Dies liegt u.a. an der Finanzierung, die im Fall der südhessischen Projekte jeweils maßgeblich durch das Umweltministerium des Landes Hessen erfolgte. Daneben gibt es als Finanzierungsmodelle die Zahlung von Gesellschafter-Beiträgen, Einnahmen durch Beratungsdienstleistungen oder Sponsoring, welches in der Regel ebenfalls auf der Basis angebotener Dienstleistungen erfolgt (Fall Energieeffizienzagentur), sowie jeweils Mischformen. Die Struktur der Initiativen ist im Regelfall einerseits durch eine nach außen hin identifizierbare, zentrale Koordinationsstelle (Agentur bzw. Büro), andererseits durch die Bildung von umfangreichen Akteursnetzwerken geprägt.

Diese Struktur ist auch im Fall der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck vorhanden, da als integratives und koordinierendes Zentrum des großen Akteursnetzwerks ein Verein gegründet wurde. Ansonsten ist die BioRegion jedoch nur bedingt beispielgebend für die hier anzustrebende Initiative, da sie primär darauf ausgerichtet ist, auf der Basis der umfangreichen Forschungsaktivitäten der vielen ansässigen wissenschaftlichen Institutionen den Praxistransfer sowie konkrete Unternehmensgründungen anzustreben. Sowohl die Ausgangsbasis eines vergleichbaren Netzwerkes an bedeutenden, finanzstarken Unternehmen, als auch entsprechende umfangreiche Forschungsaktivitäten sind im Bereich der Erneuerbaren Energien in der Region nicht gegeben.

## 5.2.2 Themenverwandte Initiativen außerhalb der Region

Bei der Betrachtung von regionalen Initiativen zum Thema Erneuerbarer Energien ist als erstes die „Solarregion Freiburg“ zu nennen, da sie eine der bekanntesten und ausgeprägtesten in Deutschland ist. Daher soll sie nachfolgend etwas ausführlicher dargestellt werden. Im Anschluss daran werden kurz weitere regionale Initiativen und Projekte oder aber überregionale Kampagnen mit lokal-regionalem Bezug aufgeführt.

### Solarregion Freiburg

„Die Solarregion Freiburg ist kein abgeschlossenes Projekt, sondern eines, das Perspektiven erschließt“ (SolarRegion 2001). Mit dieser Zielformulierung wird einerseits die strategische Bedeutung der Initiative verdeutlicht, andererseits ihre Bedeutung in der Vergangenheit und Zukunft unterstrichen, ohne sie auf einen begrenzten Zeitraum einzugrenzen. Die Motivation der SolarRegion Freiburg wird wie folgt formuliert: „Die Stadt Freiburg verspricht sich von ihrem solaren Engagement nicht nur Imagegewinn und Standortwerbung. Vielmehr verfolgen die Partner in der Solarregion konkrete umweltpolitische Ziele: Ressourcenschonung, Emissionsminderung, einen Beitrag zum weltweiten Klimaschutz und Ausstieg aus der Kernenergie.“

Auf Basis dieser Motivation setzte sich die Initiative das ehrgeizigen Ziel:

„Bis 2010 will die Stadt Freiburg ihren Ausstoß an Kohlendioxid um ein Viertel verringern.“

Und darüber hinaus:

„Ziel des Projektes Solarregion Freiburg ist die nachhaltige Entwicklung der Region rund um Solarenergie.“

Wesentliche Aspekte der Initiative sind neben konkreten Projekten Information, Öffentlichkeitsarbeit und die Vernetzung bzw. der gemeinsame Auftritt von Akteuren. Wesentliche Partner sind innovative Handwerks- und Industriebetriebe aus Stadt und Umland, Vereine, private Initiativen und öffentliche Einrichtungen. Namhafte Institutionen wie das Öko-Institut, das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) und seit einigen Jahren auch die International Solar Energy Society (ISES) machen die Region zu einem „Kompetenzzentrum der Solartechnologie.“

Im sog. Projektnetzwerk finden sich direkte Ansprechpartner, die den folgenden allgemeinen Bereichen zugeordnet sind:

- Zukunft der Arbeit (Unternehmen)
- Tourismus (z.B. touristisch nutzbare Solar-Gebäude)
- Forschung & Entwicklung
- Bildung & Ausbildung
- Bürgerengagement (Gemeinschaftsanlagen)
- Bauen & Wohnen (Siedlungen, Gebäude, Fassaden zur Besichtigung)
- Marketing & Finanzierung

Ein wesentlicher Motivationsaspekt und der eigentliche Aufhänger für die Initiative SolarRegion Freiburg war das Engagement zur EXPO in Hannover, in der die Stadt mit einer eigenen Präsentation im Themenpark „Energie“ sowie dezentralen Solarprojekten vor Ort teilgenommen hat. Ein wichtiges Gremium der Initiative war dabei der „Beirat zur Solarregion Freiburg“, der mit hochrangigen Vertretern der Region, der Wirtschaft und der Solarforschung besetzt ist. Neben den bereits bestehenden Forschungseinrichtungen und Betrieben zur Solarenergie wollen Stadt und Region künftig einen besonderen Akzent auf die Entwicklung und praktische Anwendung im Sektor solares Bauen setzen. Als neue Informationszentren sollen am Flughafen ein sog. Solar Info Center als Forum des fachlichen Austausches und der Vernetzung zwischen Forschungsinstituten, Verbänden und Unternehmen entstehen, von dem auch die Bauwirtschaft und das Handwerk in der Region profitieren sollen, ein weiteres ist auch über die EXPO hinaus im Zentrum der Stadt geplant.

### **Weitere lokal-regionale Initiativen und Projekte**

- Im Zusammenhang mit der SolarRegion Freiburg ist die **SolarRegion Oberrhein** als übergreifendes Informationsnetzwerk im Drei-Länder-Eck zwischen Deutschland, Schweiz und Frankreich entstanden. Das Projekt SolarRegion Oberrhein wurde von drei Partnern (Stadt Freiburg, Alter Alsace Énergies (Elsaß), IG Umwelt des Gewerbeverbands Basel Stadt) ins Leben gerufen, ist mit EU-Mitteln und Sponsorengeldern (SAG Solarstrom) finanziert und bietet im wesentlichen eine gemeinsame, länderübergreifende Informationsplattform. Diese Plattform wurde mit diversen Dienstleistungen im Internet unter der Federführung des Fördervereins Energie- und Solaragentur Regio Freiburg e.V. (fesa) aufgebaut. Auf dieser Internetplattform stehen neben allgemeinen, aktuellen Meldungen zu Erneuerbaren Energien u.a. Firmen-Datenbanken (Marktführer) zur Verfügung.

- Die **Solarinitiative Nord** will zum Marktdurchbruch der Solarthermie in Hamburg mit Öffentlichkeitsarbeit, Fachinformation und Qualifizierung von Handwerk und Planern beitragen, besonders hervorzuheben ist der Hamburger Solarpreis für besondere architektonisch eingebundene Anlagen. Träger sind Umweltschutzverbände, Hersteller, Gewerbe, Umweltamt, etc.
- Das **Solarzentrum Hamburg** entstand im Rahmen der Solarinitiative Nord und liefert eine kostenlose Beratung und Informationen zu technischen und finanziellen Fragen im Zusammenhang mit Solaranlagen bei Neubauten oder im Zuge der Heizungsmodernisierung, Träger sind im Auftrag der Umweltbehörde: das Zentrum für Energie-, Wasser-, und Umwelttechnik (ZEWU), die Handwerkskammer Hamburg und die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS).
- Die **Hannover Solar Region** ist ein regionales Informations-, Kommunikations- und Marketingnetzwerk zur Förderung und Vermarktung von Produkten der Solarenergietechnik mit dem Ziel der Stärkung der regionalen Solarwirtschaft und angrenzender Wirtschaftszweige. Neben den obigen Aufgaben zählen außerdem gezielte Finanzierungsmaßnahmen, Netzwerkbildung, Schaffung von einheitlichen Förderrichtlinien sowie Lobbying zum Spektrum. Träger sind: ProKlima Klimaschutzfonds Hannover, target GmbH, Kommunalverband Großraum Hannover, Solarinitiative Hannover '98 des Sanitär-Heizung-Klima-Handwerks aus der Region und weitere Partner aus der Wirtschaft; die Finanzierung erfolgt im wesentlichen aus dem ProKlima Klimaschutzfonds, spezifischen Projektförderungen sowie einer EU-Förderung aus dem Alterer II-Programm (bis August 2000, Nachfolgeförderung angestrebt).
- Das **Netzwerk Erneuerbare Energien in Pforzheim** will zum Abbau wesentlicher Hemmnisse in Bezug auf den Ausbau Erneuerbarer Energien (primär Sonnenenergie) beitragen. Im Vordergrund steht dabei die Netzwerkbildung mit dem Fokus auf Multiplikatoren, Demonstrationsanlagen und spezielle Förderprogramme, Fortbildungsmaßnahmen für Fachkräfte und Arbeitskreise für lokale Akteure, Finanzberatung und Öffentlichkeitsarbeit durch die Sparkasse. Als Besonderheiten sind das Angebot des Handwerks einer Standardsolaranlage zum Festpreis sowie die Planung zur Gründung einer regionalen Energieagentur zu erwähnen. Finanziert wird das Projekt mit Mitteln des EU-Forschungsförderungsprogramms APAS für Erneuerbare Energien.
- **Energienetzwerk NRW:** Zusammenschluss von 5 Kommunen mit dem Ziel der Vernetzung regionaler Akteure im Bereich Energieeinsparung und rationelle Energieverwendung, Auftaktfinanzierung durch Ministerium für Wirtschaftsministerium NRW und Energieagentur NRW.
- **Berliner Solarkampagne:** Ausbau der Nutzung von Solarenergie, mehrere Träger leisten spezifische Aufgaben, z.B. DGS (Aus- und Weiterbildung), BUND (Solar-Service-Center für Verbraucher), Förderung durch den Berliner Senat.
- **Internationales Solarzentrum in Berlin:** Bezeichnung für eine Betriebsgelände zur Ansiedlung von Betrieben aus den Bereichen der Erneuerbaren Energien, Träger ist die Stadt Berlin.
- **Förderverein Solar City Leipzig:** Vernetzung wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Kompetenz und Brückenschlag zwischen Akteuren in der Region Leipzig mit dem Ziel der Ansiedlung von Unternehmen, Initiative des Umweltinstituts, des Umweltforschungszentrums, der Hochschule Leipzig, regionaler Unternehmen.

- **Solar- und Energieinitiative Heilbronn e.V.:** primärer Fokus auf Solarenergie, hauptsächlich Information und Beratung, Finanzierung durch Mitgliedsbeiträge und Spenden.

### Überregionale Kampagnen

- **Kampagne Solar - na klar:** Bundesweite Marketing und Informationskampagne zur Förderung der Nutzung der Solarthermie, koordinierend durchgeführt von B.A.U.M. e.V., finanziert durch Bundesmittel und Sponsorengelder.
- **Kampagne „Solar-Kommune“:** Unterstützung von Städten und Kommunen beim Ausbau der solaren Stromerzeugung durch maßgeschneiderte Finanzierungs- und Marketingkonzepte für Photovoltaikanlagen. Solar-Kommune kann jede Stadt oder Gemeinde werden, die ein Solarkraftwerk zwischen 30 und 200 Kilowatt-Nennleistung bei Spitzenleistung installiert. Die Größe der Anlage hängt von der Gemeindegröße ab. Zudem müssen die Kommunen 10% des erzeugten Solarstroms abnehmen und das Thema regenerative Energien, speziell Solarstrom in ihre Lokalen Agenda-21-Bemühungen aufnehmen. Initiatoren dieser Kampagne sind die Deutsche Umwelthilfe und die S.A.G. Solarstrom AG.
- **Kampagne „Bioenergie für Kommunen“:** Die Bundesinitiative Bioenergie (BBE) hat zu Beginn des Jahres 2001 ein Projekt „Bioenergie für Kommunen“ gestartet, in dem es um den Transfer von Wissen zwischen Interessierten Kommunen, Experten und Pionieren geht. Städte und Gemeinden sind hier besonders wichtige Zielgruppen, da Bioenergie größere Unabhängigkeit in der Energieversorgung sowie regionale Wertschöpfung ermöglicht, der Wissensstand über die Möglichkeiten und Technologien jedoch in der Regel noch sehr gering ist.

### Zwischenfazit

Die obige Auflistung verdeutlicht, dass die regionalen Aktivitäten im Bereich der Erneuerbaren Energien in Deutschland mittlerweile deutlich zugenommen haben - es erscheint daher sinnvoll, in Bezug auf die Umsetzung einer eigenen Initiative nicht zu viel Zeit verstreichen zu lassen, um auch nach außen hin „identifizierbar“ sein zu können.

Im Fall der größeren Initiativen wiederholen sich die zuvor festgestellten konzeptionellen Aspekte bezüglich der Struktur der Initiativen. Insbesondere die nach außen hin erkennbare Identifizierbarkeit spielt bei vielen der Initiativen eine große Rolle, da sie Unternehmen und Interessenten bündeln oder ansiedeln wollen. Wichtige Instrumente sind diesbezüglich beispielsweise die sog. Solarzentren oder ausgewiesene Industrie- oder Gewerbegebiete.

Die aufgeführten überregionalen Kampagnen verdeutlichen, dass eine regionale Initiative hier bereits auf vorhandene Angebote aufbauen und diese aktiv nutzen könnte.

### 5.3 Empfehlungen von Aufgaben und Maßnahmen

Aufbauend auf den vorherigen Untersuchungsbausteinen werden in diesem Abschnitt Aufgaben und Maßnahmen für eine Initiative zur Förderung der Erneuerbaren Energien in der Region Rhein-Neckar abgeleitet.

Die bisherige Analyse offenbarte bereits viele grundsätzlich positive Argumente für eine Initiative für Erneuerbare Energien in der Region. Als wesentliche Vorteile bzw. gute Voraussetzungen können dabei gelten:

- Zum einen konnten die vermuteten Potenziale für alle EE im Verlauf der Untersuchung bestätigt werden. Damit befindet sich die Region im Vergleich zu vielen anderen Regionen in Deutschland in einer bevorzugten Situation in Bezug auf die Realisierung eines Erneuerbaren Energiemix, der in der Zukunft die Energieversorgung sichern könnte.
- Zum zweiten gibt es bereits mehrere positive Beispiele themenverwandter Initiativen in der Region, die ein vorhandenes Engagement dokumentieren, Hinweise auf sinnvolle Strukturen und Maßnahmen bieten und darüber hinaus Anknüpfungspunkte und Synergien bieten, auf denen die geplante Initiative aufbauen bzw. die sie nutzen kann. Andererseits gibt es bei allen vergleichbaren, vorhandenen Initiativen derzeit noch keinen ausgeprägten Schwerpunkt auf die Thematik der Erneuerbaren Energien.

Demgegenüber steht ein über alle Erneuerbare Energien bislang eher durchschnittlicher (bis leicht unterdurchschnittlicher) Bestand, was einen gewissen Mehraufwand im Sinne einer aufzuholenden Entwicklung bedeutet, wenn die Region hier zukünftig überdurchschnittliche Ergebnisse erzielen möchte. Dieser Aufwand wird u.U. dadurch verstärkt, dass viele andere Regionen ebenfalls bereits verstärkte Aktivitäten durchführen oder planen - hier zählt insofern vergleichsweise schnelles Handeln. Unmittelbar in Verbindung mit dem Aufwand stehen die Kosten, die für eventuelle Maßnahmen anfallen. Sie sind sicher als das Hauptproblem zu kennzeichnen, weshalb in der nachfolgenden Betrachtung ein Hauptaugenmerk auf die Realisierung möglichst kostengünstiger Alternativen gelegt wird.

Auf der Basis der vorherigen Untersuchung werden nun aus der Vielzahl der möglichen einzelnen Aufgaben und Maßnahmen Schwerpunkte und Gruppierungen vorgenommen. Dabei werden als mögliche Gruppierungen verschiedener Einzelmaßnahmen die folgenden zentralen Maßnahmenbündel zusammengefasst:

<b>Maßnahmenbündel I:</b>	<b>„Information und Vernetzung“</b>
<b>Maßnahmenbündel II:</b>	<b>„Ausbildungsoffensive“</b>
<b>Maßnahmenbündel III:</b>	<b>„Marketing und Sponsoring“</b>
<b>Maßnahmenbündel IV:</b>	<b>„Forschungstransfer“</b>
<b>Maßnahmenbündel V:</b>	<b>„kommunale Aktivitäten“</b>
<b>Maßnahmenbündel VI:</b>	<b>„regional(politisch)e Aktivitäten“</b>

Die Bündel I bis IV sind dabei nach thematischen Schwerpunkten, die darauf folgenden V und VI nach den Schwerpunkt-Akteuren und -Bezugsebenen geordnet. Diese Schwerpunktsetzung resultiert daraus, dass einerseits die identifizierten Themen-Schwerpunkte z.T. mehreren bzw.

verschiedenen Akteuren zugeordnet werden können, und dass andererseits in den Bereich der Kommunen und der Region (bzw. der regionalen Politik) mehrere wichtige Aufgaben fallen, die auf diese Weise gebündelt dargestellt werden sollen. Dabei bestehen jedoch zwischen nahezu allen Maßnahmenbündeln Querbezüge und Überschneidungen, die in der nachfolgenden Darstellung auch aufgezeigt werden.

### 5.3.1 Maßnahmenbündel I: „Information und Vernetzung“

Aus der Untersuchung und insbesondere der Hemmnisanalyse ging deutlich hervor, dass nach wie vor ein großes Informationsdefizit in Bezug auf Erneuerbare Energien herrscht, z.B. bei potenziellen Nutzern bzw. Investoren oder dem Handwerk. Dieses Defizit bezieht sich auf verschiedene Ebenen: es betrifft einerseits die Technologien an sich, aber auch die Fragen nach Anbietern, Förderungen, Bau etc. Insbesondere bei den komplexeren Anlagen wie in der Biotechnologie, aber auch bei der Wind- und Wasserkraft, und in Zukunft sicher auch bei der Geothermie spielen Genehmigungsrechtliche Fragen eine große Rolle. In diesen Fällen ist sicher eine gezielte Beratung vorteilhafter, allerdings liegen bereits viele Informationsbroschüren und Leitfäden vor, die diese Fragen behandeln und eine erste „günstige“ Lösung bzw. Hilfestellung bieten.

Damit bietet es sich an, gewissermaßen als Basis einer Initiative für Erneuerbare Energien ein breites Informationsangebot aufzubauen. In Bezug auf die oben genannten Aspekte spielt dabei insbesondere die Vernetzung von Informationen und Informationsträgern eine große Rolle.

#### Internetplattform

Ideale Möglichkeiten zur Erfüllung der obigen Anforderungen bietet das Medium Internet, welches auf der Basis seiner Möglichkeiten und Vorteile auch die Ausgangsbasis für die Erstellung anderer Informationsträger beispielsweise auf Papierform darstellen kann.

Das bedeutet einerseits, dass Datenbanken geschaffen werden sollten, und andererseits, dass Links, Weitervermittlungen, Börsen und u.U. Foren geschaffen werden können, um der virtuellen eine tatsächliche Vernetzung folgen zu lassen.

Dazu kann auf die bisherigen Vorarbeiten des ROV zurückgegriffen werden, der im Rahmen des sog. „Klimaschutznetzwerk **KliNet**“ bereits den Grundstein mit einer Anbieter- und Förderprogramm-Datenbank gelegt hat (Hinweise vgl. weiter oben). Diese Informationsplattform kann konkret beispielsweise in Bezug auf folgende Aspekte weiterentwickelt werden:

- Datenbanken
  - Vernetzung von Angebot und Nachfrage: die vom ROV begonnene Anbieter-Datenbank sollte ausgebaut werden. Dazu ist es erforderlich, dass sich alle relevanten Akteure an der Datenbank beteiligen. Dies kann einerseits durch weitere Recherche, andererseits durch gezielte Unterstützung von den jeweiligen Kammern und weiterer Schlüsselinstitutionen erfolgen.
  - Förderprogramme: das Angebot der vorliegenden Förderprogramm-Datenbank ist bislang bundesweit einzigartig. Auch seine Qualität lebt von der Aktualität. Daher sollten alle Gemeinden aufgefordert werden, aktuelle Entwicklungen zu melden. Dies kann nur erreicht werden, wenn der Bekanntheitsgrad, aber auch der Nutzen erhöht wird. Beispiel



für einen sinnvollen Zusatznutzen wäre die Angabe von Musteranträgen, die gleichzeitig einen möglichen Beratungsaufwand verringern könnten.

- Virtuelle Vernetzung: Börsen / Kontaktforen / Links
  - Dächerbörsenvermittlung: Ein nicht seltenes Problem von Solaranlagen-Investoren ist die mangelnde Dachkapazität. Hier helfen sog. Dächerbörsen, in denen beispielsweise Kommunen öffentliche Dächer zur Nutzung für private Investoren zur Verfügung stellen. Dazu kann einerseits ein regionales Angebot aufgebaut, andererseits an die bereits vorhandene Internetbörse ([www.solardachboerse.de](http://www.solardachboerse.de)) angekoppelt werden (auf deren Internetseite befinden sich zusätzlich ebenfalls Informationen zur Genehmigung, Statik, Kosten, Förderungen, Anbietern, Anlagenbauern, Finanzinstitutionen, etc.)
  - Nachfragebündelung: Gemeinschaftsanlagen: Wie aus der regionalen Bestandsaufnahme hervorging, haben private Gemeinschaftsanlagen eine große und zunehmende Bedeutung. Dieser bisherige Erfolg zeigt die einerseits die Praktikabilität, andererseits ist auch von einer Rentabilität solcher Investitionen auszugehen. Um weiteres privates Kapital zu erschließen, können Börsen für Gemeinschaftsanlagen hilfreich sein.
- Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, z.B.
  - durch allgemeine „news“ in Bezug auf Erneuerbare Energien aus der Region
  - Präsentation von Demonstrations- und Pilotanlagen
  - Erstellung einer „EE-Fahrrad-Tour“ durch die Region
- (Virtueller) Erfahrungsaustausch, beispielsweise
  - zum Thema Gemeinschaftsanlagen
  - zur Ermittlung von öffentlichen Dächerpotenzialen (hier gibt es bereits einige Studien in einzelnen Gemeinden, z.B. in Heidelberg)
  - zum Einsatz von PV-Geräten (z. B. Parkscheinautomaten, Bushaltestellen, etc.) in der Kommune
- Leitfäden, Handbücher
 

Für viele Praxisprobleme im Kontext der Erneuerbaren Energien gibt es bereits gutes und geprüftes Informationsmaterial, das genutzt werden kann. Aktuelle Beispiele hierfür sind:

  - Bereich Windkraft: Das Baden-Württembergische Wirtschaftsministerium hat eine Windfibel erstellt, die in erster Linie Lokalpolitikern und Behörden eine fachliche Hilfe im Umgang mit der Windkraft sein soll. Der Leitfaden ist als bislang einzigartige Vorlage dieser Art anzusehen und wird auch seitens der Wind-Brache für den gedachten Zweck positiv bewertet (Janzing 2001).
  - Bereich Biogas: Das nordrhein-westfälische Umweltministerium wird demnächst einen Leitfaden zum Thema Biogas für Betreiber und Baubehörden herausgeben, um damit gezielt den Bau und die Genehmigungspraxis von Biogas-Anlagen zu erleichtern.
  - Ein weiteres Beispiel sind die bereits oben erwähnten Musteranträge für Förderungen, die von den jeweiligen Förderinstitutionen zur Verfügung gestellt werden können.

Zentral ist bei der Erstellung und dem erweiterten Ausbau der Internetplattform, dass sie möglichst früh einen hohen Bekanntheitsgrad und Nutzwert erreicht, denn dann ist ihre weitere Ver-

vollständigung und Verbesserung zunehmend kostengünstiger. Dies erfordert allerdings auch eine kontinuierliche Wartung und Pflege.

Die Bekanntmachung kann auf günstige Weise beispielsweise in den jeweiligen Amtsblättern der Gemeinden erfolgen - dies haben auch einige Gemeinden als einen ihrer „Beiträge“ zu einer Initiative bereits angekündigt.

### **Informationsbroschüren / Adressverzeichnisse**

Zusätzlich bzw. zur Ergänzung der Internetplattform ist die Veröffentlichung und Verbreitung wichtiger Informationen (z.B. der Datenbanken oder zentraler Informationen) in Buch- oder Broschürenform notwendig, um die hier erstellten Informationen auch denjenigen Akteuren zukommen zu lassen, die nicht über Internet verfügen. Die Verbreitung könnte beispielsweise zusammen mit regionalen grünen Seiten erfolgen oder entsprechenden Spezialzeitschriften erfolgen (z.B. Zeitschrift umwelt direkt). Einzelhinweise können wiederum über die jeweiligen Gemeindeblätter veröffentlicht werden.

### **Veranstaltungen / Erfahrungsaustausch**

Im Zuge der Bestandsaufnahme konnten viele positive Beispiele aus verschiedenen Kommunen im Sinne einer regionalen „best-practice“ ermittelt werden. Diese best-practice-Ergebnisse sollten weitergegeben und ausgetauscht werden, damit sie einerseits ihren Vorbildcharakter entfalten und andererseits konkrete Umsetzungshinweise vermitteln können. Themen für diesbezügliche Veranstaltungen sind beispielsweise Solarthermie in Freibädern / öffentlichen Gebäuden, kommunaler Ökostrom-Bezug oder die Nutzung von PV-Geräten.

Bei der Organisation der Veranstaltungen ist darauf zu achten, dass die Präsentatoren und die Zuhörer „die gleiche Sprache sprechen“, d.h. der Austausch sollte von Praktikern für Praktiker oder von und für Personal aus Genehmigungsbehörden etc. stattfinden.

### **Beratungs-Netzwerk**

Neben dem Bedürfnis nach allgemeiner Information steht das Bedürfnis nach spezieller Beratung für einen konkreten Anwendungsfall. Einerseits wird der Beratungsbedarf nach wie vor als hoch eingeschätzt, andererseits ist er aber auch vergleichsweise kostenintensiv. Da Beratung in der Regel immer „vor Ort“ stattfindet, ist das Angebot einer derartigen Dienstleistung für eine Initiative mit einer räumlichen Ausdehnung über das gesamte Rhein-Neckar-Dreieck nicht sinnvoll praktikabel. Daher wird empfohlen, ein Beratungs-Netzwerk zu gründen, in dem auf entsprechende lokale bzw. interkommunale Akteure verwiesen wird. Dies sollten neben den Energieagenturen in den Gebieten, in denen derartige Angebote nicht vorliegen, entsprechende Unternehmen aus den Bereichen der Erneuerbaren Energien (z.B. Installateursbetriebe oder Planungsbüros) sein, die in ein solches Netzwerk eingebunden werden. Zusätzlich zu diesem Beratungs-Netzwerk können die bereits oben benannten „virtuellen“ Beratungen in Form des Angebots von Leitfäden, Ratgebern oder Handbüchern.

### **Weitere Netzwerke**

Wie im obigen Fall sollten auch weitere vorhandene Strukturen, Kenntnisse und Dienstleistungen der Akteure in der Region im Sinne einer effizienten Allokation genutzt werden. Ein aktuel-

les Beispiel ist durch die neu gegründete Energieeffizienzagentur gegeben. Bei der Arbeit der Effizienzagentur steht das Thema der Altbausanierung im Vordergrund.

In Zusammenhang mit dem Thema der Altbausanierung kann nun eine Verzahnung und Koppelung mit dem Thema der Erneuerbaren Energien erfolgen. Hier sollte im Zuge der Sanierungsplanung zum einen der Einsatz von solarthermischen Anlagen, zum anderen die Nutzung der Bioenergie geprüft werden. Die Effekte, die sich aus der vollständigen Berücksichtigung der Solarthermie bei der Altbausanierung in der Region ergäben, wurden im Abschnitt über die Potenziale bereits abgeschätzt. Im Zuge einer solchen Vernetzungs-Initiative mit den Aktivitäten in der Altbausanierung ist jedoch zu beachten, dass dazu zum einen entsprechende Kenntnisse und insofern Schulungen notwendig sind. Zum anderen entstehen u. U. Mehrkosten, die sich am ehesten dadurch reduzieren lassen, wenn die Solarthermie kein „add-on“, sondern von vorn herein ein fester Bestandteil der Gesamtplanung ist. Dies bestätigt die Notwendigkeit einer engen Verzahnung und Zusammenarbeit einer derartigen Initiative mit Akteuren aus dem Bereich der Altbausanierung und im vorliegenden Fall mit der Energieeffizienzagentur.

Die analoge Überlegung gilt für den Fall der Neubauten, die ebenfalls in die Potenzialabschätzung der solarthermischen Anlagen eingeflossen sind.

### **Umsetzungsaspekte und Prioritäten**

Die vorgestellten Einzelmaßnahmen aus dem Maßnahmenbündel „Information und Vernetzung“ können zum Teil auf vorhandenen Arbeiten, z.B. der Internetplattform, aufbauen, die insofern fortgeführt bzw. erweitert werden müssten. Als vordringlichste der oben genannten Aufgaben werden die allgemeine Erweiterung des Informationsangebots und die Organisation von Erfahrungsaustausch der genannten „best-practice“-Beispiele gesehen. Dies sind gleichzeitig zwei vergleichsweise kostengünstig realisierbare Aufgaben. Mit zunehmendem Budget für die Internetplattform können sukzessive weitere der vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen realisiert werden.

Die Umsetzung kann (wie das bisherige Internetangebot) seitens des ROV erfolgen. Dieser ist als Koordinator und Organisator von Veranstaltungen zum Erfahrungsaustausch sogar bevorzugt geeignet, da er die Kommunen, aber auch andere Interessengruppen aus der Region gezielt ansprechen kann.

Für die Realisierung einer gezielten thematischen Vernetzung beispielsweise zum Thema „Solarthermie- und Biomasse-Nutzung in der Altbausanierung“, wird angeregt, zunächst auf der Basis von Fachgesprächen mit Praxisakteuren die Erfolgsaussichten einer möglichen diesbezüglichen Kampagne zu ermitteln. Sollte in der Folge eine Umsetzung empfohlen werden, sind für die Finanzierung möglichst regionale Unternehmensakteure mit einzubeziehen (z.B. größere Solarthermieproduzenten aus der Region). Auch in diesem Zusammenhang sei auf die Nutzung vorhandener Netzwerke, beispielsweise der Energieeffizienzagentur verwiesen.

Unter den beschriebenen Voraussetzungen und abgestuften Umsetzungsschritten können die Kosten für das Maßnahmenbündel „Information und Vernetzung“ als vergleichsweise niedrig bis mittel eingestuft werden.

### 5.3.2 Maßnahmenbündel II: „Ausbildungsoffensive“

Der Bereich Ausbildung wird als einer der vordringlichsten betrachtet, der allerdings eher eine mittel- bis langfristige Wirkung in Bezug auf den Ausbau Erneuerbarer Energien entfaltet. Der Bedarf ist für verschiedene Zielgruppen gegeben, wichtige Beispiele sind das Handwerk, Architekten und Planer sowie Schulen im allgemeinen. Im einzelnen werden folgende Einzelmaßnahmen für verschiedene Zielgruppen als wichtig erachtet:

- **Allgemeinbildende und Berufsschulen:** Zur weiteren Verbreitung des Themas Erneuerbare Energien an Schulen kann bereits auf viele vorhandene Vorleistungen in der Region zurückgegriffen werden: es gibt sowohl Ausbildungs-Angebote an Berufsbildenden Schulen (die beispielsweise auch von Lehrern allgemeinbildender Schulen genutzt werden können), es gibt diverse Quellen für Lehrmaterial und es haben auch bereits einige lokale Kampagnen für Schulen im Untersuchungsgebiet stattgefunden (vgl. Bestandsaufnahme). Hier kann eine regionale Kampagne für eine gezielte Information und Vernetzung unter Ausnutzung der gegebenen Dienstleistungen und Beispiele für eine weitere Verbreitung sorgen. Darüber hinaus sollte mit einer solchen Kampagne gezielt auf die verschiedenen spezifischen Fördermöglichkeiten für Solaranlagen in Schulen hingewiesen werden, denn ein wesentliches Ziel einer solchen Bildungskampagne sollte auch die Realisierung von „Technik zum Anfassen“ sein. Ein Ziel sollte daher eine stärkere Beteiligung und Nutzung von Fördermitteln für Schulen sein. Fokussiert man eine solche Kampagne (beispielsweise auf den Solarbereich), dann könnten für die Finanzierung zusätzlich u.U. Sponsoren gewonnen werden (große Solarunternehmen, Energieversorger etc.). Die Koordination einer solche Kampagne sowie die Zusammenstellung der Dienstleistungsangebote, Fördermöglichkeiten, Durchführung von Informationsveranstaltungen etc. müsste von einer koordinierenden Stelle durchgeführt werden, da dies voraussichtlich nicht von den derzeitigen Anbietern in diesem Bereich geleistet werden kann.
- **Bereich Handwerk:** Der Bereich Handwerk ist insbesondere für die Solarenergie ein entscheidender Multiplikator. Wie die Bestandsaufnahme bestätigte, liegen hier jedoch noch große Aus- und Weiterbildungsdefizite in der Region vor. Gleichzeitig gibt es in der Region bereits viele verschiedene Ausbildungsangebote einzelner Kammern oder von Unternehmen, die jedoch bislang nicht intensiv genutzt werden. Da zudem die Aus- und Weiterbildung für viele verschiedene Handwerksgruppen eine Rolle spielt (neben den Bereichen Elektro, Heizung-Sanitär-Klima auch z.B. Dachdecker, Zimmerer etc.) sollten die entsprechend verantwortlichen Kammern aus der Region eine Bündelung und Vernetzung der Angebote vornehmen und darauf aufbauend eine Kampagne zur Steigerung der Aus- und Weiterbildungsintensität durchführen.

#### Umsetzungsaspekte und Prioritäten

Einzelne Aspekte zur Umsetzung und Finanzierung wurden bereits jeweils bei der Darstellung der Einzelmaßnahmen für Schulen und Handwerk aufgeführt, da sie im wesentlichen spezifische Zielgruppen und daher auch unterschiedliche umsetzende Akteure betreffen. Wie die obige Darstellung zeigt, bietet sich für breitere Maßnahmen im Ausbildungsbereich derzeit bevorzugt die Solarenergie an.

### 5.3.3 Maßnahmenbündel III: „Marketing und Sponsoring“

Auf der Basis des Maßnahmenbündels „Marketing und Sponsoring“ können einige der oben genannten Aktivitäten oder Kampagnen eine professionellere Kontur erhalten, darüber hinaus sollen mit weiteren Maßnahmen dieser Art die Verbreitung und Öffentlichkeitswirkung der Erneuerbaren Energien sowie (im Gegenzug) die Finanzierung der Initiative erhöht werden. Dabei ist wie angedeutet ein Zusammenhang zwischen Marketing und Sponsoring gegeben, der jedoch vielschichtige Ausprägungen haben kann, von denen nachfolgend einige im Zuge der Darstellung möglicher Einzelmaßnahmen verdeutlicht werden.

- **Imagekampagnen:** die **Vermarktung von Positivbeispielen** aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien sollte ein zentrales Ziel von Marketing-Kampagnen sein.
  - Wichtige Positivbeispiele sind (nachhaltig) „*energieautarke*“ *Unternehmen*, d.h. Betriebe, die ihren Energiebedarf vollständig aus Eigenerzeugung auf der Basis Erneuerbarer Energien decken.
  - In diesem Kontext können auch Unternehmen genannt werden, die ihren Strombedarf zum überwiegenden Teil bzw. vollständig auf der Basis von Ökostrom bzw. grünem Strom decken.
  - Darüber hinaus können bedeutende Demonstrationsanlagen bzw. Pilotprojekte aus der Region Gegenstand von Marketing-Aktivitäten sein, unter der Voraussetzung, dass es sich nicht um zu spezifische, d.h. nicht übertragbare Anlagen handelt.
  - Neben den konkreten Umsetzungsbeispielen (d.h. den Anlagen) kann auch die Finanzierung durch innovative Modelle erfolgen. Hier entwickeln sich in den letzten Jahren zunehmend neue attraktive Lösungen, die von Finanzierungsinstituten entwickelt werden, die teilweise ihre traditionellen Instrumente (z.B. Bausparverträge) für die Finanzierung von Erneuerbaren Energien weiterentwickeln. Auch solche Modelle können Gegenstand von Marketing-Maßnahmen und die Finanzinstitute Zielgruppe des Sponsoring sein. Darüber hinaus sind derartige Finanzdienstleister ganz allgemein wichtige Teilnehmer in einem regionalen EE-Netzwerk.
- **Wettbewerbe:** Ein weiteres wichtiges Marketing-Instrument mit einer vergleichbaren Intention und Wirkung können in diesem Zusammenhang Wettbewerbe sein. Hier gibt es unterschiedlichste inhaltliche, konzeptionelle und finanzielle Ausgestaltungen. Zwei grundsätzliche Beispiele sind:
  - In einer vergleichsweise einfach umsetzbaren Variante kann die Teilnahme an bestehenden überregionalen Wettbewerben unterstützt bzw. beworben werden. Ein aktuelles Beispiel für einen derartigen Wettbewerb ist die sog. „*Solarbundesliga*“, die von der Zeitschrift Solarthemen ausgerichtet wird. Hier können Gemeinden ihren Bestand an Solaranlagen aufgeschlüsselt melden, aus dem ein Indikator ermittelt wird, woraus eine Rangliste entsteht. Die Ergebnisse dieses Wettbewerbs könnten auch insofern auf der Ebene der Region genutzt und weiterentwickelt werden, in dem auf dieser Basis ein (wechselnder) Titel für die führende „Solargemeinde Rhein-Neckar“ vergeben wird.
  - Ein weiterer Wettbewerb könnte sich auf das weiter oben bereits erwähnte Konzept der „*energieautarken Gemeinde*“ beziehen. Ein solcher Wettbewerb sollte sich dabei weniger um die Prämierung eines vorhandenen Bestands, sondern eher auf die Förderung

von besonders geeigneten Konzepten mit entsprechenden Zuschüssen beziehen. Zielgruppen sollten hier bevorzugt kleinere Gemeinden sein, gegebenenfalls auch klein- und mittelständische Unternehmen. Die Organisation und Bewerbung eines solchen Wettbewerbs sowie die entsprechenden Fördermittel könnten beispielsweise über Sponsoring bei Anlagenherstellern eingeworben werden. Außerdem ist zu prüfen, inwieweit für ein derartiges Wettbewerbskonzept überregionale öffentliche Fördermittel eingeworben werden können.

### Umsetzungsaspekte und Prioritäten

Das hier beschriebene Maßnahmenbündel bietet gewissermaßen eine Fortschreibung und Zuspitzung bereits vorab angesprochener Aktivitäten unter einem anderen Blickwinkel. Im Mittelpunkt stehen dabei verschiedene regionale „best-practice“-Beispiele, die zuvor beispielsweise in Bezug auf Erfahrungsaustausch oder Öffentlichkeitsarbeit, hier nun im Kontext eines gezielten Marketing vorgestellt wurden. Der entscheidende Unterschied liegt dabei in den Konzepten und dem Finanzierungsbedarf für Marketingaktivitäten. In Bezug auf letzteres spielt das Sponsoring eine entscheidende Rolle und damit die Identifikation von Themen und Projekten, die für mögliche Sponsoren interessant sind. Dies erfordert umgekehrt allerdings ein nach außen hin ersichtliches, diesbezügliches Profil eines Dienstleisters der anbietenden Institution. Wichtige Voraussetzung für die angeführten Maßnahmen sind damit ein funktionierendes Netzwerk und als Basis eine etablierte Öffentlichkeitsarbeit, um in glaubwürdiger Weise Marketing und Sponsoring betreiben zu können. Als Beispiel dient in diesem Zusammenhang die Energieeffizienzagentur, die mit der primären Ausrichtung auf Marketing-Maßnahmen in der oben geschilderten Weise strukturiert ist.

Im Kontext von Sponsoring kann im Vorfeld keine eindeutige Priorisierung der oben vorgeschlagenen Themen erfolgen. Allerdings bieten sich zunächst die vorgeschlagenen Wettbewerbe an, bei denen es um Prämierungen des Bestands geht, da hier von geringeren Umsetzungskosten auszugehen ist.

Das Maßnahmenbündel Marketing und Sponsoring erfordert für seine Umsetzung spezifische Eigenschaften der Bearbeiter. Außerdem können derartige Aufgaben nur schwer bestehenden Institutionen zugeordnet werden. Daher ergibt sich hieraus ein Personalbedarf, der einerseits Qualifikationen im Bereich des Marketing, andererseits im Bereich des fund raising (insbesondere Sponsoring) erfordert.

### 5.3.4 Maßnahmenbündel IV: „Forschungstransfer“

Die Analyse des Bestands ergab in Bezug auf das Spektrum im Bereich Wissenschaft, dass mit der FH Mannheim und der FH Heidelberg zwei technische und mit den aufgeführten außeruniversitären Forschungsinstituten eher sozio-ökonomisch ausgerichtete Institutionen im Bereich der Erneuerbaren Energie in der Region vorhanden sind. Diese Kompetenzen sollten möglichst genutzt werden, um die Forschung und insbesondere ihre praktische Anwendung in identifizierten Problem- und Hemmnisbereichen zu fördern.

- ? Ein Beispiel für einen breiten Forschungsbedarf, der für die meisten Gemeinden in der Region besteht, ist die **Ermittlung spezifischer (lokaler) Potenziale** der einzelnen Erneuerbaren Energien. Hier sind insbesondere die Ermittlung geeigneter Solardächerpotenziale öffentlicher Gebäude sowie die allgemeine Feststellung von Standortpotenzialen in Bezug auf

Wind- und Wasserkraft sowie Tiefengeothermie von Bedeutung. In Bezug auf die angesprochenen Forschungsbedarfe gibt es bereits spezifische Kompetenzen und Erfahrungen in der Region (vgl. Bestandsaufnahme), die verbreitet werden sollten.

Die Ermittlung der Windkraft-, Wasserkraft- und geothermischen Potenziale kann jenseits lokaler Analysen auch für die gesamte regionaler Ebene erfolgen. Hier wäre zu prüfen, inwieweit hierzu bereits bundeslandbezogene Aktivitäten laufen (beispielsweise ist die Kartierung von geothermischen Potenzialen in Baden-Württemberg bereits angedacht.)

? Weitere Forschungsbedarfe:

- Die vorliegende Untersuchung ergab bereits erste Hinweise auf spezifische Hemmnisse in der Region. Diese Analyse sollte vor dem Hintergrund der Identifikation von Maßnahmen mit der größten „Hebelwirkung“ bzw. dem höchsten Erfolgspotenzial in vertiefter Form weitergeführt werden. Für die Durchführung derartiger Untersuchungen sind in der Region ausreichend Kompetenzen vorhanden.
- Sollte die geplante Initiative zustande kommen und eine Reihe von Maßnahmen realisiert werden, dann sollte die Initiative selbst zum Gegenstand einer begleitenden Forschung werden. Hier sind Instrumente wie Monitoring oder Evaluation geeignet, um die Durchführung und Zielerreichung positiv zu beeinflussen.
- Darüber hinaus bietet sich aus der gleichen Motivation neben der Begleitforschung der Initiative oder einzelner Maßnahmen eine allgemeine Evaluation von regionalen Förderprogrammen und Kampagnen an, um deren spezifische Erfolgsbedingungen und Zielerreichung zu ermitteln und daraus für die eigene Initiative zu lernen.

### Umsetzungsaspekte und Prioritäten

Ein zentraler Ansatz zur Befriedigung der oben aufgezeigten Forschungsbedarfe liegt in der Gründung eines **Forschungstransfer-Netzwerks**. Dieses sollte mit der Zielrichtung aufgebaut werden, die Nachfrage in Bezug auf den skizzierten Forschungsbedarf mit entsprechenden Anbietern (Forschungsinstituten, aber auch Unternehmen) zu verbinden. Eine zusätzliche Ausprägung eines solchen Transfer-Netzwerkes kann beispielsweise der Aufbau einer Themenbörse für Diplomarbeiten oder das Angebot von Praktika sein, wodurch einige der o.a. Themen auf vergleichsweise kostengünstige und dennoch wissenschaftlich begleitete Weise umgesetzt werden könnten. Neben den aufgezeigten Themen lassen sich dort auch weitere wie z.B. aus dem Bereich der Solararchitektur vermitteln.

Die Finanzierung der aufgezeigten Forschungsprojekte kann in geringem Ausmaß von den Auftraggebern (z.B. den Gemeinden) selbst getragen werden. Bei höheren Beträgen ist eine überregionale Forschungsförderung (z.B. bei Umwelt- oder Wirtschaftsministerien von Bund/Ländern, dem Forschungsministerium oder EU-Programmen) anzustreben. Die Gründung und Pflege sowie die Finanzierung des skizzierten Netzwerks sollte von einer zentralen, koordinierenden Stelle übernommen werden, die dementsprechend auszustatten wäre.

### 5.3.5 Maßnahmenbündel V: „kommunale Aktivitäten“

Die Kommunen können in erheblichem Maße zu einer effektiven Verbreitung von EE beitragen, indem sie selbst als Nachfrager auftreten, Informationen und Beratung anbieten oder vermitteln, vernetzen und motivieren. Viele Kommunen haben hierfür bereits den Grundstein gelegt, in

dem sie beispielsweise die Zielsetzung einer nachhaltigen Entwicklung übernommen und häufig (damit verbunden) die Initiierung von Agenda21-Prozessen eingeleitet haben. In diesem Kontext spielt auch in der Regel die Förderung der Erneuerbaren Energien eine Rolle. Im Zuge der Bestandsaufnahme konnten bereits einige Kommunen in der Region ermittelt werden, bei denen diese „theoretischen“ Förderabsichten auch in praktisches Handeln umgesetzt wurden. Auf der gesamten Ebene des Untersuchungsgebiets findet dies jedoch bislang noch zu selten statt. Dies liegt u.U. auch daran, dass zu wenig Information über die Anwendungsmöglichkeiten und (politischen) Instrumente vorliegt. Auf welche Weise die Kommunen z.T. ohne großen finanziellen Aufwand als Multiplikatoren wirken und die Förderung der Erneuerbaren Energien erreichen können, soll nachfolgend mit einigen beispielhaften Maßnahmen verdeutlicht werden:

- **Solare und energetische Optimierung von Bebauungsplänen:** In Bebauungsplänen wird u.a. festgelegt, welche Ausrichtung, Abstände und Art Gebäude haben dürfen. Im Hinblick auf eine solare und energetische Optimierung sollten in Zukunft zusätzlich Aspekte wie Lage und Orientierung, Kompaktheit und Verschattung Berücksichtigung finden. Um diese Maßnahme durchzuführen, bedarf es zunächst eines Beschlusses des Gemeinderats sowie schließlich entsprechend geschultes Verwaltungspersonal oder entsprechende Budgets für die Simulation derartiger Planungen durch Dritte.
- **Gründung von „Solarparks“** bzw. Gewerbe- oder Industriegebieten zur bevorzugten Nutzung von Unternehmen, die in Bereichen der Erneuerbaren Energien tätig sind. Voraussetzung hierfür ist erstens, dass der Gemeinde derartige Flächen zur Verfügung stehen müssen und möglicherweise zweitens, dass bereits eine gewisse Infrastruktur in Bezug auf die thematische Fokussierung der Erneuerbaren Energien bzw. der Solarenergie vorhanden ist, damit ein derartiger Technologiepark für neue Unternehmen attraktiv ist.
- **Gründung von Solarzentren:** Vergleichbar mit der Gründung von Solarparks können an Stelle von Bebauungsflächen geeignete Gebäude zur Verfügung gestellt werden, in denen sich beispielsweise solare „Kompetenzzentrum“ gründen können, die verschiedene Dienstleistungen rund um die Solarenergie unter einem Dach gebündelt anbieten. Dazu können beide Bereiche der Solarenergie zählen (Photovoltaik und Solarthermie), die dazugehörigen Handwerksbetriebe, aber auch Architekten, Berater, Planer und ergänzend u.U. ein Ausbildungszentrum, Demonstrationsanlagen etc.

Die Entwicklung eines derartigen Solarzentrums kann in kleinerem Maßstab auf lokaler Ebene, in größerem Maßstab (z.B. in Verbindung mit einem Ausbildungszentrum) geeigneterweise auf interkommunaler bzw. regionaler Ebene stattfinden.

- **Solarenergienutzung im kommunalen Freibad:** da Freibäder primär in der sonnenreichen Jahreszeit betrieben werden, eignen sie sich in besonderer Weise für die Nutzung der Solarenergie und können darüber hinaus aufgrund ihrer hohen Besucherzahlen ein großer Imageträger sein. Die Vorteile dieser Nutzung liegen darüber hinaus darin, dass sie in den meisten Fällen unter wirtschaftlichen Bedingungen installierbar ist.

Das Thema der Solarenergienutzung im kommunalen Freibad bietet sich darüber hinaus für eine Kampagne oder einen Wettbewerb an, wobei letzterer insbesondere auf eine Außenwirkung zielen könnte (z.B.: „Ausstattung aller Freibäder in der Region mit Solaranlagen“)

- **Nutzung von Ökostrom durch die Kommune:** aktuelle Beispiele aus dem Untersuchungsgebiet zeigen, dass der Bezug von Ökostrom für einen Teil des in öffentlichen Gebäuden verbrauchten Stroms durchaus finanzierbar und auch (parteienübergreifend) mehr-



heitsfähig sein kann (z.B.: Stadt Heidelberg deckt 25% dieses Bedarfs durch Ökostrom der eigenen Stadtwerke, Kreis Bergstrasse sogar 30%). Der Anreiz zur Nutzung von Ökostrom wird erhöht, wenn damit durch die eigene Nachfrage eine auf lokaler bzw. regionaler Ebene gebundene Wertschöpfung geschieht, beispielsweise indem der Strom von den eigenen Stadtwerken gekauft und neue Anlagen im Gemeindegebiet von lokalen Anbietern gebaut werden können.

- **Solarinformation/-beratung durch die Kommune:** die Information oder Beratung zum Thema Erneuerbare Energien, insbesondere zu Themen, die eine breitere Zielgruppe betreffen (primär Solarenergie, aber auch z.B. Landwirte als zukünftige Energiewirte), kann z.T. auf recht einfache Weise geschehen. Beispiele sind: Informationen in den kommunalen Veröffentlichungsorganen; Organisation von Ausstellungen gemeinsam mit örtlichem Handwerk, Übermittlung von Information zur Nutzung Erneuerbarer Energien bei Anfragen zu Baugenehmigungen. Wie bereits beim Maßnahmenbündel I (Information) hingewiesen wurde, kann in den meisten Fällen auf bereits bestehende Broschüren für die genannten Beispiele zurückgegriffen werden.
- **Finanzielle (Zusatz-) Förderung** durch die Kommune: Angesichts der gegenwärtigen vergleichsweise guten Förderung von Erneuerbaren Energien sind im Fall einer Mittelbereitstellung an Stelle einer Breitenförderung eher die Förderung konkreter Einzelvorhaben oder des kommunalen Ausbaus von Anlagen anzustreben.
- **Ermittlung kommunaler Nutzungspotenziale** für Erneuerbare Energien (vgl. auch vorheriges Maßnahmenbündel). In Ergänzung zu den Nutzungspotenzialen für Erneuerbare Energien in öffentlichen Gebäuden können zusätzlich auch (z.T. weitaus größere) Potenziale bei Unternehmen, die sich (mehrheitlich) in kommunalem Besitz bzw. in kommunaler Trägerschaft befinden. Als bedeutendste Beispiele sind hier eigene Stadt- bzw. Gemeindewerke sowie Wohnungsbaugenossenschaften zu nennen.
- **Verstärkter Einsatz von photovoltaisch betriebenen Geräten** (vgl. auch vorherige Maßnahmenbündel)

### Umsetzungsaspekte und Prioritäten

Zentrale Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der aufgezeigten Maßnahmen in den Kommunen der Region ist zunächst einmal ihre Kenntnisnahme und Zuordnung zur richtigen Kompetenz- bzw. Entscheidungsebene. Als wichtiges und vergleichsweise kostengünstiges Instrument ist hier der Austausch von Erfahrungsberichten auf der Basis von best-practice-Beispielen in Form geeigneter Veranstaltungen zu sehen. Dabei sollten Kommunen, welche die obigen Maßnahmen bereits erfolgreich durchgeführt haben, eine aktive Rolle übernehmen.

Im Zentrum sollten dabei von den oben aufgeführten diejenigen Maßnahmen stehen, die auf einfache und „kostenneutrale“ Weise leistbar sind (Beispiel gezielte Informationsbereitstellung) sowie solche, die wirtschaftlich bzw. haushaltsneutral durchgeführt werden konnten (Beispiele Freibäder und Ökostrom).

Eine besondere Rolle für die vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen dieses Bündels spielt auch hier wieder eine koordinierende Stelle, die sowohl den Erfahrungsaustausch organisiert, als auch Hilfestellung leistet beispielsweise bei der Beschaffung und Aktualisierung von Informationsmaterial oder aber von geeigneten Vorlagen für die Gemeindeordnung. Diese Funktion könnte im wesentlichen durch den ROV übernommen werden. Einige weitere derartiger regio-

naler Aufgaben werden im abschließenden Maßnahmenbündel mit dem Fokus auch die regionale Ebene behandelt.

### 5.3.6 Maßnahmenbündel VI: „regional(politisch)e Aktivitäten“

Die meisten der bisher benannten Maßnahmen basieren auf einer Netzwerkbildung und der Erschließung von Synergien durch die Nutzung vorhandener Kompetenzen in der Region. Dies kann in den meisten Fällen durch eine koordinierende Stelle erfüllt werden. Auf der Basis seiner grundsätzlichen Funktion und seines Aufgabenspektrums sowie unter Berücksichtigung bisheriger Aktivitäten kann der Raumordnungsverband viele der hier vorgeschlagenen Maßnahmen als eine solche Koordinationsstelle umsetzen oder anleiten. Von den bisher genannten Maßnahmen könnten beispielsweise einige Aspekte aus den Bereichen Sammlung und Erstellung von Basisinformationen, Aufbau, Pflege und Erweiterung von themen- und projektbezogenen Netzwerken, Organisation von Veranstaltungen bis hin zu vereinzelt Kampagnen erfüllbar sein.

Einige weitere Aufgaben, die auf der regionalen Ebene anzusiedeln sind bzw. im regionalpolitischen Verantwortungsbereich liegen, werden nachfolgend aufgeführt.

- **Lobbyarbeit „nach innen“:** Überzeugungsarbeit in den Teilregionen / Kreisen / Gemeinden leisten, z.B. in Bezug auf die genannten kommunalen Aktivitäten
- **Vereinheitlichung von Verwaltungshandeln:** z.B. in Bezug auf Genehmigungen, Bebauungspläne, Bauverordnungen etc.
- **Lobbyarbeit „nach außen“:** Interessenvertretung z.B. in Bezug auf die Verbesserung der regionalen Situation, Beseitigung politischer, struktureller Hemmnisse, Finanzmittelbeschaffung für einzelne Projekte, wobei diese Aktivitäten primär auf der Ebene der drei angrenzenden Bundesländer erfolgen, u.U. jedoch auch auf Bundes- oder EU-Ebene (dies gilt insbesondere in Bezug auf die Finanzmittelbeschaffung).

#### Umsetzungsaspekte und Prioritäten

Die im Kontext dieses Maßnahmenbündels der regionalen Aufgaben angesprochenen strukturellen Anregungen zum Aufbau der geplanten Initiative werden im nachfolgenden Abschnitt in Bezug auf zwei mögliche Alternativen ausführlicher behandelt.

### 5.3.7 Zusammenfassende Übersicht

In der Tabelle 18 wird eine zusammenfassende Übersicht über die vier thematischen (I-IV) und zwei spezifisch-räumlichen (V und VI) Maßnahmenbündel mit ihren jeweiligen Einzelmaßnahmen gegeben. Dabei hängt die Anzahl der Einzelmaßnahmen nicht mit der Bedeutung oder dem zeitlichen Umfang der Bündel zusammen. Über einzelne Umsetzungsaspekte sowie Prioritäten wurden bereits im Verlauf der inhaltlichen Vorstellung der Maßnahmen Hinweise gegeben. Im nachfolgenden Abschnitt soll nun das Thema der Umsetzung, der strukturellen Gestaltung sowie der Finanzierung noch einmal grundsätzlich erörtert werden.

**Tabelle 18: Übersicht über Maßnahmenbündel und Einzelmaßnahmen**

<p><b>Maßnahmenbündel I:</b> <b>„Information und Vernetzung“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Internetplattform (Datenbanken / Virtuelle Vernetzung: Börsen, Kontaktforen, Links / (Virtueller) Erfahrungsaustausch / Leitfäden, Handbücher)</li> <li>▪ Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>▪ Informationsbroschüren / Adressverzeichnisse</li> <li>▪ Veranstaltungen / Erfahrungsaustausch</li> <li>▪ Beratungsnetzwerk</li> <li>▪ Weitere Netzwerke</li> </ul>	<p><b>Maßnahmenbündel V:</b> <b>„kommunale Aktivitäten“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solare und energetische Optimierung von Bebauungsplänen</li> <li>▪ Gründung von „Solarparks“</li> <li>▪ Gründung von Solarzentren</li> <li>▪ Nutzung von Ökostrom durch die Kommune</li> <li>▪ Solarinformation/-beratung durch die Kommune</li> <li>▪ Finanzielle (Zusatz-) Förderung</li> <li>▪ Ermittlung kommunaler Nutzungspotenziale</li> <li>▪ Verstärkter Einsatz von photovoltaisch betriebenen Geräten</li> </ul> <p><b>Maßnahmenbündel VI:</b> <b>„regional(politisch)e Aktivitäten“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lobbyarbeit „nach innen“</li> <li>▪ Vereinheitlichung von Verwaltungshandeln</li> <li>▪ Lobbyarbeit „nach außen“:</li> </ul>
<p><b>Maßnahmenbündel II:</b> <b>„Ausbildungsoffensive“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeinbildende und Berufsschulen</li> <li>▪ Bereich Handwerk</li> </ul>	
<p><b>Maßnahmenbündel III:</b> <b>„Marketing und Sponsoring“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Imagekampagnen / Vermarktung von Positivbeispielen</li> <li>▪ Wettbewerbe</li> </ul>	
<p><b>Maßnahmenbündel IV:</b> <b>„Forschungstransfer“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ermittlung spezifischer (lokaler) Potenziale</li> <li>▪ Forschungstransfer-Netzwerk</li> </ul>	

## 5.4 Empfehlungen zur Struktur und Finanzierung der Initiative

Im Zuge der im vorigen Abschnitt ausgeführten Maßnahmen wurden bereits jeweils Hinweise sowohl auf Umsetzungsaspekte als auch auf mögliche Finanzierungskonzepte geliefert. Die Anmerkungen zur Umsetzung bezogen sich dabei auf die Frage der verantwortlichen bzw. durchführenden Institution, wobei dies zum Teil auf der Ebene der aggregierten Maßnahmenbündel, teils auf der Ebene der Einzelmaßnahmen erfolgt ist. Nachfolgend werden mögliche Ausprägungen zur strukturellen Gestaltung der geplanten Initiative diskutiert, sowie weitere Finanzierungsmöglichkeiten vorgestellt.

### 5.4.1 Strukturelle Anforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten der Initiative

Die vorgeschlagenen Maßnahmenbündel und die dahinter stehenden Einzelmaßnahmen können in unterschiedlicher Tiefe und Breite aufgegriffen und bearbeitet werden. Nachfolgend wer-

den drei Vorschläge entwickelt, wobei jeweils unterschiedliche Bearbeitungstiefen und verschiedene Institutionalisierungsgrade bzw. -ebenen eine Rolle spielen.<sup>63</sup>

### **Variante A: Realisierung von Einzelmaßnahmen**

Die Variante A stellt die Umsetzung mit dem niedrigsten Institutionalisierungsgrad und der geringsten Bearbeitungstiefe dar; sie verursacht gleichzeitig die geringsten Kosten. Mit dieser Ausgangsbasis kann die Realisierung von Einzelmaßnahmen, u.U. von ganzen Maßnahmenbündeln angestrebt werden. Voraussetzung dafür ist zunächst ein verantwortliches und auch ausführendes Gremium. Dies kann der bestehende Arbeitskreis, der das vorliegende Vorhaben begleitet, sein, dessen Erweiterung zur Steigerung der Ressourcen und somit der Handlungsfähigkeit anzustreben ist. Die vorhandenen Ressourcen sind somit auch die begrenzende Größe bei der Umsetzung ausgewählter Maßnahmen. Die Umsetzung ausgewählter Maßnahmen wird bei kaum vorhandenen bis geringen Ressourcen (d.h. im wesentlichen Bearbeitungskapazitäten, Finanzmittel) u.U. auf mehrere Bearbeiter zu verteilen sein. Die Erhöhung der Ressourcen durch gezielte maßnahmen- bzw. projektbezogene Akquise sollte angestrebt werden, ist jedoch ebenfalls eine zeitintensive Aufgabe.

Als mögliche Problembereiche sind bei derartigen Konstellationen die (unklaren) Verantwortlichkeiten, die (mitunter verschiedenen) Motivationen der einzelnen Teilnehmer und die Effizienz (z.B. in Bezug auf die Koordinierbarkeit) einzustufen.

Unter der obigen Annahme geringer operativer Möglichkeiten und den voraussichtlich begrenzten Umsetzungskapazitäten erscheint es insgesamt fraglich, ob auf der Basis der Umsetzung von Einzelmaßnahmen eine übergreifende Initiative zur Förderung der Erneuerbaren Energien in der Region ins Leben gerufen werden kann.

### **Variante B: Institutionalisierung der Initiative, Ansiedlung am ROV**

Die Variante B zeichnet sich dadurch aus, dass die zentrale strukturelle Anforderung der Schaffung einer koordinierenden Einheit in Form einer Institutionalisierung der Initiative umgesetzt wird. Die Erfordernis bzw. Vorteilhaftigkeit einer derartigen Koordinationsstelle leitet sich aus den Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung und demnach auch aus dem Kontext der meisten entwickelten Maßnahmenbündel ab. Als zweite zentrale Annahme soll vorausgesetzt werden, dass im Zuge der Institutionalisierung Ressourcen zur Verfügung stehen, welche die Etablierung der geplanten Initiative auf einer im Vergleich zur Variante A breiteren Maßnahmenbasis ermöglichen und rechtfertigen.

Mit der Variante B soll zunächst vorgestellt werden, welche Vor- und Nachteile sich ergeben können, wenn die Initiative beim Raumordnungsverband als der regionalpolitisch zuständigen Institution angesiedelt wird.

---

<sup>63</sup> Die frühzeitige Integration der geplanten Initiative, u.U. von Beginn an, mit der ebenfalls vor kurzem neu gegründeten Energieeffizienzagentur wird dabei nicht in Betracht gezogen. Dies liegt unter anderem daran, dass die Energieeffizienzagentur in den letzten Monaten ihr spezifisches Profil gerade entwickelt und positioniert hat und dass die Agentur spezifische Dienstleistungen anbietet, die von den hier diskutierten deutlich abweichen. Die Möglichkeit einer Zusammenlegung zu einem späteren Zeitpunkt wird jedoch an späterer Stelle noch einmal aufgegriffen.

- Als Vorteile dieser Variante werden die folgenden gesehen:
  - Der räumliche Einflussbereich des ROV entspricht im wesentlichen dem der Initiative, damit verbunden sind (über die Institution ROV verfügbare) spezifische Kenntnisse über die Teilregionen des Gebiets.
  - Die Realisierung der Institutionalisierung kann voraussichtlich leichter und schneller vollzogen werden.
  - Eventuell sind Kostenreduktionspotenziale dadurch erschließbar, dass infrastrukturelle Synergien genutzt werden können.
  - Die Ausübung der regionalpolitischen Aktivitäten, d.h. der Aufgaben, die von der regionalen Ebene ausgehen (betreffend die Maßnahmenbündel VI, aber auch V und teilweise I) können direkt in den Kontext der Initiative gestellt werden.
- Als Nachteile können angeführt werden:
  - Es besteht die Gefahr einer schlechteren Außenwahrnehmung, da die Initiative durch kein eigenständig wahrnehmbare Instanz repräsentiert bzw. vertreten wird.
  - Die fehlende Unabhängigkeit und der „offizielle“ Charakter kann in manchen Aufgabebereichen nachteilig sein bzw. zu Konflikten führen.
  - Je nach Bearbeitungstiefe der Maßnahmenbündel sind bei gegebenen Qualifikationen der Mitarbeiter seitens des Verbandes u.U. nicht alle Anforderungen erfüllbar.

### **Variante C: Institutionalisierung der Initiative, Gründung einer unabhängigen Einheit**

Auch bei der Variante C geht es um die Schaffung einer koordinierenden Einheit in Form einer Institutionalisierung der Initiative, der Unterschied besteht in der Gründung einer unabhängigen Institution. Die Initiative wird bei dieser Variante als eigenständige Einheit, z.B. als eine Agentur, ein Büro oder Zentrum (bzw. angepasst an den Namen der Initiative) nach dem Vorbild bereits bestehender, vergleichbarer Institutionen geschaffen.

Bei der Frage nach Vor- und Nachteilen dieser Organisationsform drehen sich einige der zuvor für Variante B genannten Argumentationen um. Damit ergibt sich somit als ein wichtiger Vorteil, dass durch die Unabhängigkeit und die Identität von Initiative und Institution eine bessere Außenwahrnehmung entstehen kann - allerdings muss sich ein solches Büro gleichzeitig von den anderen Agenturen und Büros abgrenzen, um den erstgenannten Vorteil effektiv nutzen zu können. Die größere Außenwahrnehmung als spezialisierte Institution und Dienstleister erhöht u.U. auch den Erfolg von Aktivitäten wie Netzwerkbildung, Marketing, und insbesondere auch des fund raising. Als ein Nachteil, der sich aus der Umkehrung der Variante B ergibt, ist zu nennen, dass die Interaktion mit den Kommunen in der Region u.U. vergleichsweise weniger effizient verläuft. Darüber hinaus ist es bei einigen der aufgezeigten Aufgaben sinnvoller, wenn sie im Verantwortungsbereich des ROV verblieben, so dass durch Variante C allein nicht alle Maßnahmen erfüllt würden.

### **5.4.2 Konzept, Ablaufplanung und Finanzierungsmöglichkeiten**

Während die Umsetzung von Einzelmaßnahmen in Variante A stark von limitierenden Randbedingungen wie der Zusammensetzung der Arbeitsgruppenmitglieder oder den verfügbaren Res-

sources abhängt, wurde für die Varianten B und C von einer demgegenüber erhöhten Verfügbarkeit von Ressourcen ausgegangen. Diese Verfügbarkeit soll eine breitere Umsetzung von Maßnahmen ermöglichen, die unter dem Dach der Initiative erfolgen.

Zunächst soll der Frage nachgegangen werden, wie die Initiative in breiterem Umfang finanziert werden kann. Dazu gibt es zwei grundsätzliche Möglichkeiten: Entweder die Idee der Initiative mit den geplanten Maßnahmen und Zielen findet von vorn herein Zustimmung bei zahlungswilligen (öffentlichen und/oder privaten) Akteuren, die eine Anschubfinanzierung ermöglichen, oder es stehen zu Beginn keine oder nur unzureichende Mittel zur Verfügung, wodurch der Initiative eine Phase der Mittelbeschaffung vorzuschalten wäre.

### **Mittelbeschaffung (fund raising)**

Für den Fall der vorgeschalteten Phase der Mittelbeschaffung sind einerseits Beiträge, Spenden oder Sponsorengelder (je nach geplanter Organisationsform der Initiative) von öffentlichen und privaten Institutionen bzw. Unternehmen einzuwerben, andererseits ist die Förderung der geplanten Initiative durch öffentliche Gelder aus geeigneten Programmen anzustreben. Ausgangsbasis für eine finanzielle Beteiligung sollten öffentliche Träger wie der ROV, und möglichst viele weitere Teilnehmer aus dem Spektrum der gegenwärtigen Arbeitsgruppe (Kommunen, Kammern, Unternehmen sowie auch die VRD Energie Stiftung) sein. Beispiele für Kommunen, die angesprochen werden können, lieferte als erster Ansatz die Befragung, Beispiele für möglicherweise interessierte Unternehmen können der Datenbank entnommen werden. Relevante Unternehmen können beispielsweise neben regionalen Herstellern auch große überregionale bzw. internationale Anbieter wie BP Solar, Shell Solar oder SiemensSolar sein. Die beteiligten Förderer bzw. gegebenenfalls eine geeignete Auswahl sollten einen begleitenden Beirat zur Initiative bilden.

### **Förderprogramme**

In Bezug auf die Akquise öffentlicher Gelder kommen im wesentlichen die folgenden Programme in Frage:

- Das EU-Förderprogramm ALTENER II läuft in der gegenwärtigen Ausschreibung noch bis zum Ende des Jahres 2002. Thematisch bietet das Programm viele Anknüpfungspunkte. Beispielsweise werden im Teil A die folgenden Themenschwerpunkte genannt:
  - a) Übernahme bewährter Verfahren im Bereich EE: z.B. Werbekampagnen, Ausbildungsmaßnahmen, etc., d.h. Maßnahmen zur nennenswerten Steigerung des Bekanntheitsgrades,
  - b) Spezifische Aktionen zur verstärkten Nutzung von EE,
  - c) Lokale und regionale Maßnahmen zur Förderung Erneuerbarer Energiequellen: Fördermaßnahmen, deren Zielgruppe schwer zu erreichende lokale Endnutzer (Bürger, Verbraucher, KMU, Architekten, usw.) sind, und die von der Konzeption her die Verwendung Erneuerbarer Energieträger fördern.

Informationen zu Konkreten Anforderung dieses Programms oder weiterer, u.U. geeigneter Programme können bei der deutschen Kontaktstelle der EU im Forschungszentrum Jülich erfragt werden. In Bezug auf eine EU-Antragstellung sollten die Erfahrungen, die bei der Antragstellung für die Energieeffizienzagentur gemacht wurden, berücksichtigt werden.

- Auf Bundesebene ist als die am ehesten geeignete Förderinstitution die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) zu nennen, die u.a. Projekte und Initiativen im Kontext von Umweltinformation und -kommunikation fördert.
- Auf Landesebene sollten die jeweiligen Umwelt- und Wirtschaftsministerien befragt werden, inwieweit hier eine (u.U. kooperative) Förderung für diese übergreifende Initiative denkbar ist. Konkrete, inhaltlich passende Förderprogramme sind hier nicht bekannt.

Zu klären ist für die Phase der Mittelbeschaffung die Frage der Aufgabenverteilung und der Zuständigkeiten. Insgesamt ist im Hinblick auf diese Phase genau zu prüfen, ob der Gegenwert ihres Arbeitsaufwands nicht in etwa einer benötigten Anschubfinanzierung für den Start der Initiative bereits entsprochen hätte.

Das im Kontext der Mittelbeschaffung beschriebene Werben neuer Förderer und die Akquise von Mitteln aus Förderprogrammen findet ebenso für den Fall des früheren Beginns der Initiative auf der Basis einer verfügbaren Anschubfinanzierung - dann mit dem Zweck einer Ausbaufinanzierung - eine Rolle.

### **Inhaltliches Ablaufkonzept**

Die nachfolgende Empfehlung für den Ablauf der Initiative ist prinzipiell unabhängig von der obigen Frage, ob eine direkte Anschubfinanzierung erfolgt oder zunächst eine Phase der Mittelbeschaffung vorgeschaltet werden muss.

Sie richtet sich nach der Einschätzung der inhaltlichen Notwendigkeiten und dem Zusammenhang der herausgearbeiteten Maßnahmenbündel. Daraus resultiert ein modularer Aufbau, dessen einzelne Bestandteile sowohl für sich bestehen als auch miteinander verknüpft sind. Mit dem nachfolgenden Konzept sollen grundsätzliche drei Intentionen verfolgt werden:

1. Das aufgezeigte Spektrum der Maßnahmenbündel soll möglichst in allen Schwerpunkten berücksichtigt werden.
2. Ein zentraler Schwerpunkt der Arbeit der Initiative soll die Funktion eines Dienstleisters sein; sie soll erkennbar „mehr bieten als fordern“.
3. Durch die Inhalte und die Anordnung der Maßnahmen sollen Kompetenzen entwickelt werden, die die Initiative befähigen, sich im Verlauf der Zeit tragen zu können.

Das Konzept geht von einer Idealvorgabe für den benötigten personellen Umfang von einer Ausstattung von zwei Personen über zwei Jahre aus. Diese Planungssicherheit erscheint einerseits notwendig, um qualifiziertes Personal für die Aufgabe zu gewinnen, andererseits ist dieser längere Zeitraum umgekehrt wiederum wichtig für die glaubwürdige und erfolgreiche Einwerbung von finanziellen Mitteln.

Der empfohlene Ablauf ergibt sich wie in Tabelle 19 aufgeführt. Dabei ist die Abgrenzung der Module nicht strikt zu sehen, sie überlappen sich - und müssen dies auch, weil beispielsweise eine kontinuierliche Pflege der verschiedenen Netzwerke erfolgen soll. Allerdings ermöglicht eine derartige Aufteilung, über die angegebenen halbjährlichen Zeitfenster jeweils einzelne, thematisch orientierte Schwerpunktkampagnen durchzuführen.

**Tabelle 19: Schematische Ablauffolge der Maßnahmen**

<b>Thematische Schwerpunkte</b>	<b>Querschnittsaufgaben</b>	<b>Zeit</b>
Maßnahmenbündel I: „Information und Vernetzung“	Maßnahmenbündel V: „kommunale Aktivitäten“  Maßnahmenbündel VI: „regional(politisch)e Aktivitäten“	0,5 Jahre
Maßnahmenbündel II: „Ausbildungsoffensive“		1 Jahr
Maßnahmenbündel III: „Marketing und Sponsoring“		1,5 Jahre
Maßnahmenbündel IV: „Forschungstransfer“		2 Jahre

Dabei wird der Vorteil der gewählten Reihenfolge in der folgenden Argumentation gesehen: Mit dem ersten Baustein wird die Basis für eine breite Vernetzung, für wichtige öffentlichkeitswirksame Maßnahmen und Dienstleistungen und nicht zuletzt für die Effizienz der weiteren Arbeiten der Initiative geschaffen. Mit dem zweiten Baustein wird ein breiter Kontakt zur Angebots- und (zukünftigen) Nachfrageseite ermöglicht. Die Ausbildungsoffensive ist aus Sicht der Entwicklung der Initiative darüber hinaus ein wichtiger positiver Imageträger und Beitrag zur Glaubwürdigkeit für den nachfolgenden Schwerpunkt, der sich speziell mit dem Aufbau intensiverer Unternehmenskontakte beschäftigt. Über das Angebot spezieller Marketing-Dienstleistungen bzw. -Kooperationen soll u.a. die Akquise von Sponsorengeldern erreicht werden, und damit das perspektivische Ziel einer sich (zumindest zu einem bedeutenden Anteil) selbst tragenden Institution. Der Schwerpunkt zum Forschungstransfer ist zwar in Bezug auf die Wahl der Kampagnen nach hinten gerückt, einfach zu realisierende Einzelmaßnahmen dieses Schwerpunktes sollten jedoch u.U. bereits zu einem früheren Zeitpunkt umgesetzt werden. Die als Querschnittsmodule bezeichneten kommunalen und regionalen Aktivitäten sollten parallel und in regelmäßiger Abstimmung mit entsprechenden zuständigen Amtsträgern verlaufen.

Nach Ablauf des Zeitraums der zwei Jahre sollte die Initiative etabliert sein und messbare Ergebnisse bzw. Erfolge aufweisen können. Dazu gehört das Erreichen eines deutlichen Eigenanteils ihres Finanzierungsbedarfs.

Ebenfalls nach diesem Zeitraum könnte parallel eine Prüfung der Entwicklung der Energieeffizienzagentur erfolgen, um dann u.U. zu entscheiden, ob eine Zusammenlegung beider Institutionen zu einer „Energieagentur Rhein-Neckar“ sinnvoll ist.

### **5.4.3 Schlussfazit**

Mit der Ausarbeitung der Maßnahmen-Schwerpunkte und der dahinter stehenden Einzelmaßnahmen wurde ein Spektrum an Aufgaben eröffnet, welches in unterschiedlicher Tiefe und Breite aufgegriffen und bearbeitet werden kann. Zur konkreten strukturellen Ausgestaltung der geplanten Initiative wurden drei Vorschläge mit jeweils unterschiedlichen Bearbeitungstiefen und verschiedenen Institutionalisierungsgraden bzw. -ebenen entwickelt. Die Variante A bedeutet eine Fortführung des Prinzips der Arbeitsgruppe als zentrale Handlungseinheit. Damit findet keine Institutionalisierung der Initiative statt, es können Einzelmaßnahmen zu vergleichsweise niedrigen Kosten umgesetzt werden. Bei Variante B findet die Institutionalisierung der Initiative statt in Form einer Koordinationsstelle, die beim Raumordnungsverband als der regionalpoli-



tisch zuständigen Institution angesiedelt wird. Im Unterschied dazu stellt Variante C bei gleicher Institutionalisierung eine unabhängige Einheit (Agentur, Büro o.ä.) dar.

Unabhängig von Vor- und Nachteilen, welche die Varianten B und C kennzeichnen, stellt sich bei beiden die Frage nach ihrer Finanzierung. Diesbezüglich wurden die Möglichkeiten einer Phase der Mittelbeschaffung vorgestellt, falls keine Anfangsfinanzierung zur Verfügung steht. Hier spielen die Akquise bei einem breiten Akteursspektrum sowie Förderprogramme eine Rolle. Für den inhaltlichen Ablauf der Initiative wird von einer geeigneten Ausstattung von zwei Personen über zwei Jahre ausgegangen. In diesem Zeitraum werden die vier entwickelten thematischen Maßnahmenbündel hintereinander in modularer Weise angeordnet, so dass dadurch jeweils halbjährliche Kampagnen entstehen. Die kommunalen und regionalen Aktivitäten sollten parallel stattfinden. Die Logik der Bearbeitungsschwerpunkte liegt u.a. in der Schaffung von Dienstleistungskompetenz sowie letztlich im erfolgreichen Einwerben von weiteren Finanzierungsmitteln. Nach zwei Jahren sollte einerseits die finanzielle Eigenständigkeit erreicht sein und andererseits geprüft werden, inwieweit eine Zusammenlegung mit der Energieeffizienzagentur zu einer vereinigten „Energieagentur Rhein-Neckar“ sinnvoll ist.

## 6 Literatur

- AG [Arbeitsgemeinschaft] Wasserkraftwerke Baden-Württemberg (2000): Baden-Württemberg: Fast 20% des Energiebedarfs aus Wasserkraft. <http://www.wasserkraft.org/bw/index.htm>.
- AK NEW [Arbeitskreis Nachhaltige Energiewirtschaft] (2000): Nachhaltige Energiewirtschaft - Ziele, Ausgangsbedingungen und Wege. In: Referat für Technik- und Wissenschaftsethik an den Fachhochschulen des Landes Baden-Württemberg (Hrsg.): Ethik Magazin, Nr. 2/2000; Karlsruhe.
- Allnoch, Norbert: (2000): Zur weltweiten Entwicklung der regenerativen Energien. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 50. Jg., H. 5, S. 344-348.
- BDW [Bundesverband Deutscher Wasserkraftwerke] (2000): Energiequelle Wasser - Bedeutung und Ausblick. <http://www.wasserkraft.org/bundesinformationen.htm>.
- Biomasse Info-Zentrum [Hrsg.] (2000): Basisdaten Bioenergie Deutschland, Stuttgart.
- BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2001): Entwicklung der Erneuerbaren Energien. [http://www.bmu.de/presse/2001/pm611\\_bild04.htm](http://www.bmu.de/presse/2001/pm611_bild04.htm).
- BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2001): Wasserkraft als Erneuerbare Energiequelle - rechtliche und ökologische Aspekte. <http://www.bmu.de/sachthemen/Erneuerbar/wasserkraft.htm>.
- Boeckh, Martin (2000): Mit Hackschnitzeln wirtschaftlich heizen. In: Zeitschrift Umwelt kommunale ökologische Briefe, Nr. 13-14, 28.6.2000, Berlin.
- Boxer-Informationdienst (2000): <http://www.boxer99.de/biomasse.htm>.
- Boxer-Informationdienst (2000): <http://www.boxer99.de/geothermie.htm>.
- BWE [Bundesverband Windenergie] (2001): Statistik: Windenergie in Deutschland nach Bundesländern. 15.1.2001, [http://www.windenergie.de/statistik/deutschland\\_bundesl.html](http://www.windenergie.de/statistik/deutschland_bundesl.html).
- Cunow, Edwin (2001): Stand und derzeitige Entwicklung von Photovoltaik unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Beitrag zur VBI Fachgruppensitzung technische Ausrüstung. [http://www.vbi.de/verband/Fachgruppen/tga/2001-02-3Vortrag\\_Cunow.pdf](http://www.vbi.de/verband/Fachgruppen/tga/2001-02-3Vortrag_Cunow.pdf).
- DFS (2000a): DFS-Statistik Photovoltaik 1990-2003, Stand 2/8/00, <http://www.dfs.solarfirmen.de/solarmarkt.html>.
- DFS (2000b): Solarbranche erstmals mehr als 1 Mrd. Umsatz, 3/7/00, <http://www.dfs.solarfirmen.de/presse/pr000703.html>.
- DFS (2000c): DFS-Statistik Solarthermie 1990-2002; Stand 2/8/00, <http://www.dfs.solarfirmen.de/solarmarkt.html>.
- Energiedepesche (2001): Länder steigen aus. In: Energiedepesche. Informationen für Energieverbraucher. Nr. 1, März 2001, 15. Jg., S. 20, Rheinbreitbach.

- Giesecke, J. / Heimerl, S. (1999): Wasserkraftanteil an der elektrischen Stromerzeugung in Deutschland, Wasserwirtschaft.
- GV [Geothermische Vereinigung] (2000a): Beitrag der Wärmepumpen zur nachhaltigen Energienutzung. [www.geothermie.de/waermepumpe\\_aktuell/waermepumpe\\_aktuell\\_1\\_2000.htm](http://www.geothermie.de/waermepumpe_aktuell/waermepumpe_aktuell_1_2000.htm).
- GV [Geothermische Vereinigung] (2000b): Nutzung der Geothermie in Baden-Württemberg. [http://www.geothermie.de/ueb\\_badenwuerttemberg.htm](http://www.geothermie.de/ueb_badenwuerttemberg.htm)
- Hertle, Hans / Duscha, Markus / Eisenmann, Lothar / Wiedemann, Frank / Zipf, Jürgen (2000): Untersuchung von Möglichkeiten zur Förderung der Wärmepumpentechnik durch das Umweltzeichen. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin.
- Hirschl, Bernd (2001): Machbarkeitsstudie für neue Umweltzeichen: Photovoltaische Produkte und Anlagen. Endbericht einer Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA). Erscheint in Kürze als UBA-Text.
- Höllen, Arne (2000): Mit der Sonne bauen. <http://home.wtal.de/sustain/Sonnetext.html>.
- Iset [Institut für Solare Energietechnik] (2000): Zunehmende Nutzung von Standorten im Binnenland. <http://www.reisi.iset.uni-kassel.de/reisi>.
- Janzing, Bernward (2001): Fibel für mehr Sachlichkeit. In: Solarthemen, Nr. 107, 15.3.01, S. 3, Bad Oeynhausen.
- Kaltschmitt, M. / Wiese, A. [Hrsg.] (1993): Erneuerbare Energieträger in Deutschland. Potentiale und Kosten; Berlin, Heidelberg, New York.
- Kaltschmitt, M., Lux, R. & Sanner, B. (1997): Oberflächennahe Erdwärmennutzung. In: Kaltschmitt, M. & Wiese, A. (Hrsg.), Erneuerbare Energien, 2. Aufl. 1997, S. 345-370, Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York
- Krull, Anneliese (2000): Solarenergie noch vor Hürden. In: VDI Nachrichten, Nr. 35, 1.9.2000, S. 19, Düsseldorf.
- LfU [Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg] (2000): Solaratlas. [http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/sw\\_atlas/solaratl.htm](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/sw_atlas/solaratl.htm).
- LfU [Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg] (2001): Windatlas. [http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/sw\\_atlas/windatl.htm](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/sw_atlas/windatl.htm).
- Matthes, Felix Chr. / Cames, Martin (2001): Energiewende 2020. Der Weg in eine zukunftsfähige Energiewirtschaft. Studie im Auftrag der Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.), Berlin.
- Meinhardt, N. J. (2000): Energieholz in Baden-Württemberg. Potenziale und derzeitige Verwendung, Nürtingen.
- Mohr, Hans (2000): Energie aus Biomasse - eine oftmals überschätzte Ressource. In: VDI Nachrichten, 18.8.2000, Düsseldorf.
- Neu, A.: (2000): Erneuerbare Energien – Hauptenergiequelle der Zukunft? Eine Zwischenbilanz nach der Novellierung des Stromeinspeisegesetzes. In: Energiepflanzen, Nr. 3/2000, S. 14, Hetzwege.

- Nitsch, Joachim / Langniß, Ole (2000): Erneuerbare Energien - Potenziale und Perspektiven. Beitrag zur Konferenz „Energiewende jetzt“ von Bündnis90/Die Grünen, 30/31.10.1999, Berlin.
- Oesterreicher, Marianne (2000): Im Zeichen der Sonne - Die Solarregion Freiburg, Freiburg im Breisgau.
- Ökotest (2001): Warme Versprechungen. Wärmepumpen-Test. In: Sonderheft Energie 2000 der Zeitschrift Ökotest, Nr. 32, Frankfurt a. M.
- RNZ [Rhein-Neckar-Zeitung] (2000): Dachdecker setzen auf die Sonne, Ausgabe vom 12.12.2000, Mannheim.
- Schulz, Sonja (1996): Dachflächenpotential für Solaranlagen und Energiepotential für Photovoltaik-Anlagen - eine beispielhafte Untersuchung im Stadtteil Osnabrück-Kalkhügel. Diplomarbeit im Studiengang Angewandte Systemwissenschaft, Uni Osnabrück; Osnabrück.
- SFV [Solarenergie-Förderverein] (2000): Markteinführung von Solaranlagen im kommunalen Bereich. Info 71, Stand 17.2.1999, <http://www.sfv.de/infos/soinf71.htm>.
- solar-na-klar (2001): Ökonomische und soziale Auswirkungen des Marktdurchbruchs von Solarwärme. Internetseite: <http://www.solar-na-klar.de/tabellen.html>.
- SolarRegion 2001: Der Sonne entgegen - Die Solarregion Freiburg erschließt den Weg in die Zukunft. <http://www.solarregion.freiburg.de/solarregion/frameset.htm>
- Solarthemen (2000a): Länderförderung im neuen Jahr, Nr. 102, S. 1, Bad Oeynhausen.
- Solarthemen (2000b): Zuschuss für Solarwirte, Nr. 103, S. 3, Bad Oeynhausen.
- Solarthemen (2000c): PV-Anlagen zum Nulltarif, 20.10.2000, Nr. 98, S. 5, Bad Oeynhausen.
- Solarthemen (2001): EVU baut CIS-Fabrik, 18.1.2001, Nr. 103, S. 6, Bad Oeynhausen.
- Solarthemen (2001b): Arbeitsplätze durch EEG. 1.3.2001, Nr. 106, S. 6, Bad Oeynhausen.
- Solarthemen (2001c): 7% Regenerativ-Strom. 1.3.2001, Nr. 106, S. 4, Bad Oeynhausen.
- Solarthemen (2001d): Kommunen meldet Euch!. 1.3.2001, Nr. 106, S. 8, Bad Oeynhausen.
- Stadt Heidelberg [Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung (Hrsg.)] (2000): Erneuerbare Energien in Heidelberg, Schriftenreihe zur Umwelt, Heft 1/2000, Heidelberg.
- Stadt Heidelberg [Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung] (2000): Solarenergienutzung bei Liegenschaften der Stadt Heidelberg und ihren Gesellschaften. Drucksache Solar / Dachflächen, vom 4.5.2000, Heidelberg.
- Umwelt (2001): Bilanz der Windenergienutzung im Jahr 2000. Nr. 3/2001, Berlin.
- umwelt direkt (2000): Umweltförderprogramme in Städten und Gemeinden in der Region. In: umwelt direkt, Rhein-Neckar-Magazin, Dezember 2000, Schriesheim.
- umwelt direkt (2001): Grüner Strom. In: umwelt direkt, Rhein-Neckar-Magazin, Januar 2001, Schriesheim.
- VDI [Verein deutscher Ingenieure](1998): Thermische Nutzung des Untergrundes, Richtlinie VDI 4640 Blatt 1 (Entwurf), 1998-02, Berlin.

- VDI nachrichten (2000): Biogas-Branche erwartet Schub durch neues Gesetz; 31.3.2000, Düsseldorf.
- von Fabeck, Wolf (2001): Königsweg Kostendeckung. In: Ökologisches Wirtschaften Spezial. Ausgabe 3-4/2001, S. 10, Berlin.
- von Stehnt, J. / Eschwey, F. (1997): Thermische Nutzung von Restholz und Grünschnitt, S. 39, Weinheim.
- Wagner (2000): Nutzung der Erneuerbaren Energien durch die Elektrizitätswirtschaft, Stand 1999. In: Elektrizitätswirtschaft. Zeitschrift der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke VDEW, Nr. 24/2000, Frankfurt a.M.
- Witt, Andreas (2001): Solarboom fordert Branche heraus. In: Solarthemen, Nr. 107, 15.3.01, S. 5f, Bad Oeynhausen.

## 7 Kurzfassung / Broschürentext zur Studie

**Erneuerbare Energien werden langfristig die dominierende Rolle im Energiesektor einnehmen.** Dies resultiert nicht nur daraus, dass sie neben der Energieeffizienz die zentrale Säule effektiver Klimaschutzmaßnahmen bilden und aus ökologischer Sicht erforderlich sind. Aufgrund der mittel- bis längerfristigen Verknappung der konventionellen Primärenergien werden zunehmend ökonomische Vorteile der „unerschöpflichen“ Quellen der Sonnen-, Wind-, Wasser-, Bio- und geothermischen Energien hinzutreten. Darüber hinaus ermöglichen sie grundlegende strukturelle Veränderungen, die beispielsweise durch die dezentrale Energieerzeugung und die damit verbundene Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region gegeben sind. Die Förderung und der Ausbau der Erneuerbaren Energien steht also eng mit einer nachhaltigen Entwicklung in Verbindung.<sup>64</sup>

**Gegenwärtig** nimmt die Bedeutung der Erneuerbaren Energien auf nationaler Ebene aufgrund einer aktiven Förderpolitik des Bundes (im wesentlichen: Erneuerbare-Energien-Gesetz [EEG], 100.000-Dächer-Programm, Marktanzreizprogramme) deutlich zu. Dennoch ist ihr absoluter Anteil noch sehr gering: er liegt derzeit bei unter 2% der gesamten Energieversorgung und bei etwa 6-7% der Stromerzeugung (Stand 2000). Daher sind nach wie vor deutliche Anstrengungen zu ihrer Verbreitung zu leisten.

**Die lokal-regionale Umsetzungsebene** hat dabei bedeutende Gestaltungsmöglichkeiten und kann auf vielfältige Weise von einer verstärkten Nutzung der Erneuerbaren Energien profitieren. Dies liegt einerseits in der Dezentralität der Technologien begründet, wodurch mehrere Wertschöpfungsprozesse in der Region verbleiben und positive Beschäftigungseffekte auftreten. Außerdem kann eine stärkere Positionierung Erneuerbarer Energien positive Imageeffekte und nachgelagert auch strukturelle Vorteile (z.B. Ansiedelung von Betrieben, größere Unabhängigkeit von Energieimporten) für die Region auslösen. **In der Region Rhein-Neckar** oder einer ihrer Teilregionen gibt es derzeit noch keine vergleichbare Initiative, die sich explizit der Förderung der Erneuerbaren Energien widmet.<sup>65</sup>

Vor diesem Hintergrund und aufgrund der vielfältigen **Chancen, Potenziale und Vorteile für die Region Rhein-Neckar** wurde die Studie „Neue Energie-Region Rhein-Neckar“<sup>66</sup> von einem Zusammenschluss mehrerer Akteure und Vertreter aus dem Untersuchungsgebiet beauftragt. Hierbei übernahm der Raumordnungsverband Rhein-Neckar die koordinierende Funktion, die VRD Energie Stiftung leistete den umfangreichsten finanziellen Beitrag, und auf die Stadt Heidelberg ging die Initiative des Projekts zurück. Weiterhin beteiligten sich die Stadt Mannheim,

---

<sup>64</sup> Unter nachhaltiger Entwicklung wird auf der Basis der Arbeiten der Weltkommission für Umwelt und Gesundheit (auch: „Brundtland-Kommission“ 1987) eine Entwicklung verstanden, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können. Nachhaltige Entwicklung wird vom Einklang ökologischer, ökonomischer und sozialer Dimensionen geprägt; sie ist ein globales Ziel, bei dessen Erreichen die lokal-regionale Umsetzungsebene eine große Bedeutung hat.

<sup>65</sup> Einige Initiativen bzw. Agenturen oder Büros befassen sich mit dem Thema Klimaschutz allgemein, haben jedoch den Schwerpunkt in der Regel auf den Bereich der Energieeffizienz gelegt (z.B. Energieeffizienzagentur, Klimaschutz und Beratungsagentur KliBA Heidelberg und Nachbargemeinden).

die MVV Energie AG, die Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar sowie die Handwerkskammer Mannheim. Alle **Auftraggeber** begleiteten das Vorhaben kontinuierlich in einem **Arbeitskreis**.

## 7.1 Inhalte der Studie

Die Förderung und der erfolgreiche Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Region erfordert die gezielte Vernetzung und Bündelung vorhandener Kompetenzen. Dies muss sich auf ein breites Spektrum von Akteuren aus der Wirtschaft, Politik und Verwaltung, aber auch der Zivilgesellschaft, sowie aus Bereichen wie Ausbildung und Wissenschaft stützen. Es gilt, bedarfsgerechte und regionsspezifische Aktivitäten zu entwickeln. Daher wurden **im Rahmen der Studie** über alle Formen der Erneuerbaren Energien **Bestandsaufnahmen** durchgeführt und die wesentlichen Akteursgruppen und Aktivitäten untersucht, sowie darauf aufbauend **Potenzial-** und **Hemmnisanalysen** durchgeführt.

Das **Untersuchungsgebiet** umfasste die Region Unterer Neckar, den Kreis Bergstraße und den Raum Vorderpfalz. Der **Schwerpunkt** der Untersuchung lag auf der **Solarenergie**, es wurden jedoch auch alle anderen Bereiche der Erneuerbaren Energien mit betrachtet. Die Studie bietet darüber hinaus einen Überblick über die Erneuerbaren Energien in Deutschland, der für die Beurteilung der regionalen Situation von Bedeutung ist.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sowie eine vergleichende Analyse ähnlicher Aktivitäten innerhalb und außerhalb der Region flossen in die Entwicklung von **Strategieempfehlungen** für eine geeignete Initiative zur Förderung Erneuerbarer Energien im Untersuchungsgebiet. Die Empfehlungen der Studie wurden schließlich in Form von Aufgaben, Maßnahmen und Umsetzungsvorschlägen formuliert.

<b>Photovoltaik:</b>	Solaranlagen, die Strom aus Sonnenlicht produzieren
<b>Solarthermie:</b>	sog. Kollektoren und Absorber, die Wärme aus Sonnenenergie produzieren
<b>Bioenergie:</b>	Wärme und/oder Strom, gewonnen aus organischem Material wie Restholz oder Gülle (Biomasse, Biogas, Bioöle)
<b>Windkraft:</b>	Stromerzeugung aus Wind
<b>Wasserkraft:</b>	Stromerzeugung aus Fließgewässern
<b>Geothermie:</b>	Nutzung von Oberflächenwärme (Wärmepumpensysteme) sowie Wärme und/oder Stromerzeugung aus tieferen Erdwärmevorkommen

## 7.2 Regionaler Bestand

Der gegenwärtige Bestand an Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien in der Region zeichnet sich durch eine große Bandbreite aus: Für den Bereich der Photovoltaik-Anlagen kann im Vergleich zur Bundesebene von einem durchschnittlichen Bestand ausgegangen werden, im Bereich Solarthermie liegt die Region leicht unterhalb des Durchschnitts, bei der Bioenergie leicht darüber. Auch die Wasserkraft wird traditionell in der Region genutzt, die Windkraft ge-

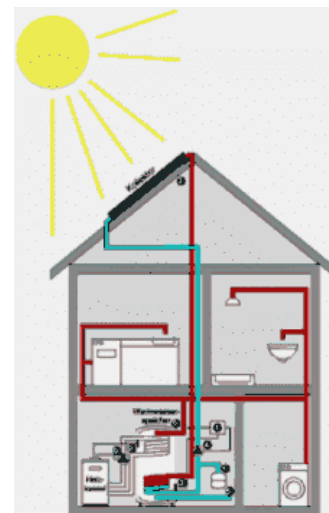
<sup>66</sup> Die Studie kann beim Raumordnungsverband bezogen werden. Der Kurztitel der Studie lautete zuerst „Solarregion Rhein-Neckar“, wurde jedoch im Verlauf des Vorhabens einvernehmlich mit Blick auf das

winnt an Bedeutung, und es existieren bereits einige wärmeerzeugende tiefergeothermische Anlagen sowie mehrere hundert Wärmepumpensysteme.

### 7.3 Vielfältige Potenziale in der Region

Die entscheidende und hervorzuhebende Besonderheit der Region Rhein-Neckar, die ein stärkeres Engagement sowie die großen Chancen begründet, liegt darin, dass im Untersuchungsgebiet **in allen Bereichen der Erneuerbaren Energien beachtliche Potenziale** bestehen: diese erstrecken sich von den Vorzügen der klimatischen Lage über ein überdurchschnittliches Biomasseangebot, vergleichsweise gut nutzbare Fließgewässer und binnenlandbezogene Windbedingungen sowie das geothermisch erschließbare Gebiet des Oberrheingrabens. Damit steht der Region Rhein-Neckar perspektivisch die breite Nutzung des gesamten Erneuerbaren Energiemix zur Verfügung, was im Hinblick auf die zukünftige Energieversorgungssituation eine bevorzugte Ausgangsbasis darstellt.

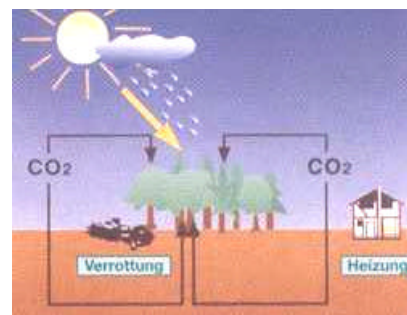
Beispielsweise könnten im Bereich **Solarthermie** mit gezielten Ansätzen deutliche Steigerungen erreicht werden. Sie kann bereits in vielen Anwendungsfällen wirtschaftlich betrieben werden und ihr technisches Potenzial wird - ebenso wie bei der Photovoltaik - bislang nur in Bruchteilen genutzt. Wenn von vorn herein bei allen Neubauten und im Zuge von Altbausanierungen der Bau von Solar Kollektoren eingeplant würde, dann könnten jährlich neue Kollektorflächen von 20.000 m<sup>2</sup> entstehen, Investitionen von über 40 Mio. DM getätigt und etwa 300 zusätzliche Arbeitsplätze in der Region geschaffen werden. Zusätzlich sollten gezielt alle wirtschaftlichen Anwendungsfelder in den Kommunen erschlossen werden: hierzu zählen in der Regel Freibäder, aber auch Schulen, Sporthallen etc.



Auch der Bereich der **Photovoltaik** ist seit der Einführung des EEG und des 100.000-Dächer Förderprogramms in vielen Anwendungen für Privatpersonen und gewerbliche Nutzer wirtschaftlich betreibbar. Damit bietet sich die Möglichkeit, mit vergleichsweise geringem finanziellen Aufwand durch gezielte Kampagnen und weitere geeignete Maßnahmen den Anteil an Solarstrom in der Region zu erhöhen. Würden alle sehr gut geeigneten Dächer in der Region mit Photovoltaik-Anlagen

bestückt, dann könnte eine installierte Leistung von über 3.000 MW erreicht werden.

Im Bereich der **Bioenergie** bestehen teilweise erhebliche ungenutzte Potenziale. Dabei kommt aufgrund des überdurchschnittlichen Waldreichtums in der Region dem Energieholz eine besondere Bedeutung zu. Hier kann von einem jährlichen Potenzial von schätzungsweise 250.000 t (Trockengewicht) ausgegangen werden, die für die Erzeugung von über 1.000 GWh Endenergie genutzt werden können.





Aber auch die Biogas-Nutzung und der landwirtschaftliche Anbau von Energiepflanzen weisen beträchtliche Potenziale auf; mit dem Konzept des Energiewirts (Landwirt mit Schwerpunkt in der Energieerzeugung durch z.B. Bio-, Solar- und Windenergie) besteht eine Alternative für die Landwirtschaft, die zunehmend auch durch Bundesmittel gefördert wird.

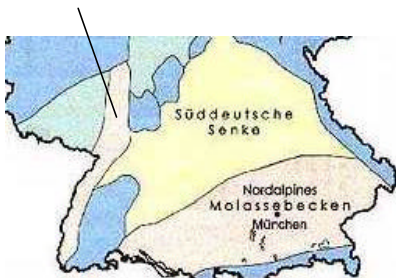


Die Potenziale und die Wirtschaftlichkeit der **Windkraft** werden eindrucksvoll durch die jüngst in der Region gebauten Anlagen (z.B. bei Grünstadt oder Altheim) sowie einige weitere Planungen bestätigt. Dies dokumentiert, dass in der Region Rhein-Neckar weitere Windenergie-Potenziale erschließbar sind.



Dies gilt auch für die **Wasserkraft**, die auf der Basis des technischen Potenzials schätzungsweise verdoppelt werden könnte.

Oberrheingraben:  
Becken mit hydrothermalen  
Energieressourcen



Aufgrund der geologischen Gegebenheiten des Oberrheingrabens existiert ein **geothermisch bedeutsames Potenzial** in der Region, welches durch das EEG neben der Wärmeerzeugung auch für die Stromerzeugung nutzbar ist. Vereinzelt diesbezügliche Planungen laufen bereits. Insgesamt liegen jedoch in diesem Bereich noch zu wenig technische Erfahrungen und ein geringes Wissen um wirtschaftlich erschließbare Standorte in der Region vor. Außerdem sind die Kosten von Fehlbohrungen und insofern das diesbezügliche Risiko ein großes Hemmnis.

Wie das Beispiel Geothermie verdeutlicht, spielen die **Hemmnisse** im Kontext der Potenziale eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung von geeigneten Maßnahmen zur gezielten Förderung der Erneuerbaren Energien in der Region. Dazu zählen im Bereich der Solarenergie im allgemeinen Informations- und „Motivations“defizite sowie Beratungsbedürfnisse. Für die Photovoltaik betrifft dies stärker die Nachfrageseite, wohingegen der Hauptansatzpunkt bei der Solarthermie eher die Angebotsseite beispielsweise im Sinne von gezielter Aus- und Weiterbildung des Handwerks ist. Aufgrund der vielfältigen Nutzungsformen der Bioenergie ist nicht nur die Thematik rund um die Technologien sehr komplex, sondern auch die Bezugslogistik der Brennstoffe oder die Genehmigungspraxis stellen Problembereiche dar. Die komplexe und teilweise lokal sehr unterschiedliche Genehmigungspraxis ist auch ein Haupthemmnis bei Wind- und Wasserkraftanlagen. Hinzu kommen die Landschafts- bzw. Naturschutzprobleme, die diese Anlagen bereiten können, weshalb ein sorgfältiger und fairer Interessenausgleich gefordert ist.

## 7.4 Erforderliche und geeignete Maßnahmen

Aus den ermittelten regionalen Beständen (bezogen auf vorhandene Strukturen, Akteure, Aktivitäten), Potenzialen und Hemmnissen leiten sich eine Reihe von Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete ab, die sich besonders für eine strategische Förderung der Erneuerbaren Energien in der Region eignen.

Dabei kann die Umsetzung dieser Maßnahmen einzeln und mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten erfolgen, insgesamt wird jedoch eine möglichst konzentrierte Umsetzung auf der Basis einer koordinierenden Einheit empfohlen. Dies kann beispielsweise ein regelmäßiger Arbeitskreis, eine am Raumordnungsverband angesiedelte oder eine unabhängige Institution sein. Eine zentrale und koordinierende Stelle erscheint erforderlich, denn bei vielen der Maßnahmen geht es darum, die bereits zahlreich in der Region vorhandenen Akteure und Aktivitäten zu bündeln und in effektiver und zielgerichteter Weise miteinander zu vernetzen. Diese Vorgehensweise ermöglicht gleichzeitig einen vergleichsweise kostengünstigen Ansatz zur Verbreitung und Förderung der Erneuerbaren Energien.

Als zentrale thematische Maßnahmenbündel werden vier Aktivitätsbereiche gesehen: **Information und Vernetzung (I)**, **Ausbildung (II)**, **Marketing und Sponsoring (III)** und **Forschungstransfer (IV)**. Zu diesen thematischen Schwerpunkten, in denen teilweise mehrere Akteure eine Rolle spielen, treten noch zwei weitere Schwerpunkte in Bezug auf die räumliche Umsetzungsebene hinzu: Diese betreffen einerseits die vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten der einzelnen **Kommune (V)**, und andererseits die koordinierenden Aufgaben der Regionalpolitik, vertreten durch den **Raumordnungsverband (VI)**.

Thematische Schwerpunkte	Räumliche Schwerpunkte
Maßnahmenbündel I: „Information und Vernetzung“	<p>Maßnahmenbündel V: „kommunale Aktivitäten“</p> <p>Maßnahmenbündel VI: „regionalpolitische Aktivitäten“</p>
Maßnahmenbündel II: „Ausbildungs-offensive“	
Maßnahmenbündel III: „Marketing und Sponsoring“	
Maßnahmenbündel IV: „Forschungstransfer“	

Diese Schwerpunktsetzungen verdeutlichen, dass ein breites Spektrum an Know-how-Trägern aus den Bereichen der Erneuerbaren Energien aufgerufen ist, sich aktiv an einer Initiative „Neue Energie-Region Rhein-Neckar“ zu beteiligen.

## 7.5 Beschreibung der Maßnahmenpakete

(I) Das erste Maßnahmenpaket zielt auf ein **breites Informationsangebot** und die Bildung von **Informationsträger-Netzwerken**, die die Basis einer Initiative für Erneuerbare Energien bilden sollen. Damit wird auch ein erstes **Dienstleistungsangebot** der Initiative geschaffen, das primär von unterschiedlichen Nachfragergruppen, aber auch von Fachleuten genutzt werden kann.

Zentrales Instrument sollte dabei die Errichtung einer **Internetplattform** sein, in der beispielsweise die folgenden Dienstleistungen angeboten werden: Datenbanken, virtuelle Vernetzung in Form von Börsen (z.B. Dächerbörsen, Kapitalbörsen für Gemeinschaftsanlagen etc.), Kontaktforen und weiterführende Internet-Links, die Organisation von Erfahrungsaustausch (z.B. durch Dokumentationen von Positivbeispielen), Bereitstellung von Leitfäden und Handbüchern (z.B. für die Genehmigungspraxis). Neben dem Internetangebot müssen die zentralen Informationen (z.B. Informationsbroschüren und Adressverzeichnisse) in Papierform zur Verfügung gestellt und gezielt verbreitet werden. Dies steht in Verbindung mit regelmäßiger Öffentlichkeitsarbeit, die beispielsweise über die Organe der Stadt- oder Gemeindeblätter in der Region erfolgen kann. Der Erfahrungsaustausch von Anwendern (z.B. Kommunen, Unternehmen) sollte in Form

geeigneter Veranstaltungen organisiert werden. Nicht zuletzt gilt es, das Bedürfnis nach „umsetzungsorientierter“ Information im Sinne von konkreter Beratung durch den Aufbau eines **Beratungsnetzwerks** weitestgehend und möglichst über die gesamte Region zu befriedigen.

Erste Schritte des informatorischen Dienstleistungsangebots wurden bereits vollzogen, da über die Internetseiten des Raumordnungsverbands eine Adressdatenbank aus den Bereichen der Erneuerbaren Energien sowie eine Förderprogramm-Datenbank zur Verfügung steht.

- **Akteursverzeichnis Erneuerbare Energien**
- **Förderleitfaden Erneuerbare Energie / Rationelle Energienutzung, Energieeinsparung**  
<http://www.region-rhein-neckar-dreieck.de/solarregion/solarregion.html>

(II) Um einen breiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien umsetzen zu können, müssen die Ausbildungsvoraussetzungen in der Region verbessert werden. Dafür wird als zweites Maßnahmenbündel eine gezielte **Ausbildungsoffensive** vorgeschlagen. Diese sollte sich neben den diversen Handwerksbereichen auch auf die allgemeinbildenden und Berufsschulen sowie die Fachhochschulen und Universitäten beziehen. Dabei geht es um die Aus- und Weiterbildung des Lehrpersonals und um die gezielte Vermittlung an die Schüler durch geeignetes Lehrmaterial und Demonstrationsobjekte. Das Handwerk (Bereiche Elektro und Sanitär-Heizung-Klima, aber auch Dachdecker, Zimmerer etc.) hat eine wichtige und kurz- bis mittelfristig wirksame Multiplikatorfunktion, während die Ausbildung an den Schulen eher längerfristig eine positive Wirkung entfalten wird. Bei der Umsetzung einer derartigen Ausbildungsoffensive sind die vorhandenen Angebote in der Region zu bündeln, wobei hier den Ausbildungseinrichtungen selbst sowie den zuständigen Kammern eine tragende Rolle zukommt.

(III) Mit dem Maßnahmenbündel „**Marketing und Sponsoring**“ können einige der oben genannten Aktivitäten oder Kampagnen eine professionellere Kontur erhalten. Darüber hinaus sollen mit weiteren Maßnahmen dieser Art die Verbreitung und Öffentlichkeitswirkung der Erneuerbaren Energien sowie (im Gegenzug) die Finanzierung der Initiative erhöht werden. Gegenstand von gezieltem Marketing in Verbindung mit Sponsoring können Imagekampagnen und die Vermarktung von Positivbeispielen sein, oder aber Wettbewerbe, bei denen Titel, Prämien oder Förderungen erteilt werden. Positivbeispiele sind Unternehmen, die ihren Energiebedarf vollständig auf der Basis Erneuerbarer Energien decken oder Kommunen, die einen bedeutenden Anteil an Ökostrom beziehen, aber auch sichtbare Symbole wie z.B. besondere Solararchitektur oder Solarzentren. Die Umsetzung derartiger Marketing-Maßnahmen sowie das Sponsoring erfordert entsprechende Qualifikationen des Personals sowie Vorarbeiten und Referenzen der Initiative als kompetenter Dienstleister.

(IV) Das vierte Maßnahmenbündel zur Verbreitung der Erneuerbaren Energien bezieht sich schließlich auf (regionalen) **Forschungstransfer**. Wichtige Forschungsthemen sind dabei beispielsweise die Ermittlungen lokal erschließbarer Potenziale Erneuerbarer Energien. Über ein Forschungstransfer-Netzwerk können einerseits Know-how ausgetauscht, andererseits Forschungsdienstleistungen z.B. über Börsen für Diplomarbeiten oder Praktika nachgefragt werden. Die Finanzierung von Forschungsprojekten kann je nach Ausmaß von den Auftraggebern (z.B. Gemeinden, Unternehmen) selbst getragen werden, oder durch (überregionale) Forschungsförderung von Bund, Ländern oder der EU erfolgen.

(V) Ein eigenes Maßnahmenpaket betrifft die **kommunalen Aktivitäten**, da die Kommunen zu einer effektiven Verbreitung von Erneuerbaren Energien beitragen können, indem sie selbst als

Nachfrager auftreten, Informationen und Beratung anbieten oder vermitteln, vernetzen und motivieren, und nicht zuletzt geeignete Rahmenbedingungen schaffen. Beispiele für die Vielfalt kommunaler Aktivitäten sind: die solare und energetische Optimierung von Bebauungsplänen, die Gründung von „Solarparks“ und Solarzentren, die Nutzung von Ökostrom durch die Kommune, die Bereitstellung von Information und Beratung durch die Kommune, spezielle finanzielle (Zusatz-)Förderungen, die Ermittlung kommunaler Nutzungspotenziale, der verstärkte Einsatz von photovoltaisch betriebenen Geräten etc. In diesem Kontext sind viele der bereits genannten Instrumente wie (kommunaler) Erfahrungsaustausch und regionale Netzwerke wichtig für die Verbreitung von positiven, d.h. beispielsweise wirtschaftlichen Umsetzungen.

(VI) Damit eine Breitenwirkung in der Region entstehen kann, ist schließlich gezieltes **regionalpolitisches Handeln** erforderlich. Der Raumordnungsverband als die zuständige Institution kann den Kommunen und relevanten Akteursgruppen Informationen vermitteln und zu entsprechendem Handeln anregen. Er kann den Erfahrungsaustausch organisieren sowie Lobbyarbeit nach innen und nach außen betreiben. Nach innen betrifft dies die Kommunen, Akteure und Interessenvertreter in der Region; nach außen geht es u.a. um die Darstellung der Initiative in der Öffentlichkeit und in der überregionalen Politik. Außerdem sollte geprüft werden, inwieweit in Bezug auf starke Unterschiede in der Genehmigungspraxis eine Vereinheitlichung von Verwaltungshandeln in den Teilregionen und Kommunen erzielt werden kann.

## 7.6 Umsetzungsaspekte und Fazit

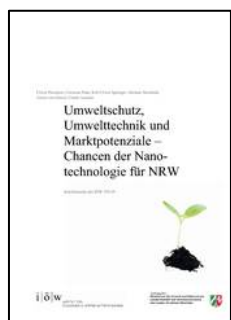
Die Erneuerbaren Energien weisen in der Region Rhein-Neckar **große Potenziale** auf. Ihre Förderung und ihr Ausbau kommt nicht nur der Umwelt, sondern auch der regionalen Wirtschaft, **regionalen Arbeitsplätzen** und dem Image der Region zugute. Angesichts der gegenwärtigen Fördersituation des Bundes und der deutlich **verbesserten Wirtschaftlichkeitsbedingungen** von Erneuerbaren Energien ergibt sich für die Region die Möglichkeit, mit vergleichsweise geringen finanziellen Mitteln eine Verbreitung dieser zukunftssträchtigen Technologien zu erreichen. Zentrale Konzepte sind die Stärkung und Vernetzung vorhandener regionaler Kompetenzen durch eine geeignete **Koordinationsstelle**.

Die erforderliche **Finanzierung** der aufgezeigten Initiative „Neue Energie-Region Rhein-Neckar“ kann durch drei Quellen erfolgen: durch öffentliche **Fördermittel**, durch **Beiträge**, Spenden oder Sponsorengelder von öffentlichen und privaten Institutionen bzw. Unternehmen (je nach geplanter Organisationsform der Initiative) sowie durch **Eigenmittel**, die durch Entgelte für spezifische Dienstleistungen eingenommen werden. Das Einwerben öffentlicher Fördermittel - hier kommen in erster Linie EU-Programme, aber auch u.U. Bundes- oder Landesprogramme in Betracht - ist bereits mit ersten Schritten auf den Weg gebracht worden. Für eine finanzielle Beteiligung interessierter Träger der Initiative sollten sich neben dem bereits vorhandenen Kreis der Auftraggeber der Studie weitere Kommunen, Kammern, Unternehmen und gegebenenfalls Stiftungen beteiligen, um auf diese Weise auch Einfluss auf die konkrete Ausgestaltung und Umsetzung von einzelnen Maßnahmen nehmen und somit gezielter profitieren zu können. Die Möglichkeit der Erzielung von Eigenmitteln durch die Initiative selbst hängt von der Art der Institutionalisierung und dem Dienstleistungsangebot ab; mit dem Maßnahmenpaket „Marketing und Sponsoring“ ist ein solcher Einnahmebereich vorgezeichnet.

# Publikationen des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung

Das IÖW veröffentlicht die Ergebnisse seiner Forschungstätigkeit in einer Schriftenreihe, in Diskussionspapieren sowie in Broschüren und Büchern. Des Weiteren ist das IÖW Mitherausgeber der Fachzeitschrift „Ökologisches Wirtschaften“, die allvierteljährlich im oekom-Verlag erscheint, und veröffentlicht den IÖW-Newsletter, der regelmäßig per Email über Neuigkeiten aus dem Institut informiert.

## Schriftenreihe/Diskussionspapiere



Seit 1985, als das IÖW mit seiner ersten Schriftenreihe „Auswege aus dem industriellen Wachstumsdilemma“ suchte, veröffentlicht das Institut im Eigenverlag seine Forschungstätigkeit in Schriftenreihen. Sie sind direkt beim IÖW zu bestellen und auch online als PDF-Dateien verfügbar. Neben den Schriftenreihen veröffentlicht das IÖW seine Forschungsergebnisse in Diskussionspapieren – 1990 wurde im ersten Papier „Die volkswirtschaftliche Theorie der Firma“ diskutiert. Auch die Diskussionspapiere können direkt über das IÖW bezogen werden. Informationen unter [www.ioew.de/schriftenreihe\\_diskussionspapiere](http://www.ioew.de/schriftenreihe_diskussionspapiere).

## Fachzeitschrift „Ökologisches Wirtschaften“



Ausgabe 2/2010

Das IÖW gibt gemeinsam mit der Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung (VÖW) das Journal „Ökologisches Wirtschaften“ heraus, das in vier Ausgaben pro Jahr im oekom-Verlag erscheint. Das interdisziplinäre Magazin stellt neue Forschungsansätze in Beziehung zu praktischen Erfahrungen aus Politik und Wirtschaft. Im Spannungsfeld von Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft stellt die Zeitschrift neue Ideen für ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Wirtschaften vor. Zusätzlich bietet „Ökologisches Wirtschaften online“ als Open Access Portal Zugang zu allen Fachartikeln seit der Gründung der Zeitschrift 1986. In diesem reichen Wissensfundus können Sie über 1.000 Artikeln durchsuchen und herunterladen. Die Ausgaben der letzten zwei Jahre stehen exklusiv für Abonnent/innen zur Verfügung. Abonnement unter: [www.oekom.de](http://www.oekom.de).

## IÖW-Newsletter

Der IÖW-Newsletter informiert rund vier Mal im Jahr über Neuigkeiten aus dem Institut. Stets über Projektergebnisse und Veröffentlichungen informiert sowie die aktuellen Termine im Blick – Abonnement des Newsletters unter [www.ioew.de/service/newsletter](http://www.ioew.de/service/newsletter).

---

Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.ioew.de](http://www.ioew.de) oder Sie kontaktieren die

IÖW-Geschäftsstelle Berlin  
Potsdamer Straße 105  
10785 Berlin  
Telefon: +49 30-884 594-0  
Fax: +49 30-882 54 39  
Email: [vertrieb\(at\)ioew.de](mailto:vertrieb(at)ioew.de)



| i | ö | w

INSTITUT FÜR  
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

GESCHÄFTSTELLE BERLIN

MAIN OFFICE

Potsdamer Straße 105

10785 Berlin

Telefon: + 49 – 30 – 884 594-0

Fax: + 49 – 30 – 882 54 39

BÜRO HEIDELBERG

HEIDELBERG OFFICE

Bergstraße 7

69120 Heidelberg

Telefon: + 49 – 6221 – 649 16-0

Fax: + 49 – 6221 – 270 60

[mailbox@ioew.de](mailto:mailbox@ioew.de)

[www.ioew.de](http://www.ioew.de)