

**Bundesrat**

**Drucksache 995/96**

17.12.96

EU - K - U - Wi

**Unterrichtung**  
durch die Bundesregierung

Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften:

"Energie für die Zukunft: Erneuerbare Energiequellen - Grünbuch für eine Gemeinschafts-  
strategie"

KOM(96) 576 endg.; Ratsdok. 12109/96

Übermittelt vom Bundesministerium für Wirtschaft am 17. Dezember 1996 gemäß § 2 des Gesetzes über die Zusammenarbeit von Bund und Ländern in Angelegenheiten der Europäischen Union (BGBl. I 1993 S. 313 ff.).

Die Vorlage ist von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften am 22. November 1996 dem Herrn Präsidenten des Rates der Europäischen Union übermittelt worden.

Die Vorlage wird voraussichtlich von der Gruppe "Energiefragen" beraten.

Hinweis: vgl. Drucksache 524/92 = AE-Nr. 922040 und  
Drucksache 190/96 = AE-Nr. 960976.

Inhalt

Zusammenfassung

1. Hintergrund
2. Derzeitige Lage bei den erneuerbaren Energiequellen; das Potential der Europäischen Union für erneuerbare Energiequellen wird ungleichmäßig und unzureichend genutzt.
3. Perspektiven für die Marktdurchdringung erneuerbarer Energiequellen; erneuerbare Energiequellen können einen bedeutenden Beitrag zum Gesamtenergieverbrauch in der EU leisten.
4. Vorteile erneuerbarer Energiequellen; erneuerbare Energiequellen im Dienste der energiepolitischen Zielsetzungen der Gemeinschaft, des Umweltschutzes, der Beschäftigung und der regionalen Entwicklung.
5. Probleme; Hindernisse, die einem umfassenderen Einsatz erneuerbarer Energiequellen im Wege stehen
6. Der Weg in die Zukunft; eine Strategie für erneuerbare Energiequellen
  - 6.1 Ein ehrgeiziges Ziel zur Steigerung des Beitrages der erneuerbaren Energien
  - 6.2 Intensivierung der Zusammenarbeit unter den Mitgliedstaaten
  - 6.3 Stärkung der Gemeinschaftspolitiken
    - 6.3.1 Erneuerbare Energieträger und der Binnenmarkt
    - 6.3.2 Preisgestaltung und Internalisierung der Kosten
    - 6.3.3 Spezifische Aktionen zur Förderung erneuerbarer Energieträger
    - 6.3.4 Forschung, Entwicklung und Demonstration
    - 6.3.5 Regionalpolitik
    - 6.3.6 Agrarpolitik
    - 6.3.7 Außenpolitische Maßnahmen
  - 6.4 Kontrolle und Bewertung
7. Die nächsten Schritte

## Zusammenfassung

Die derzeitige Lage der Europäischen Union im Energiesektor erfordert eine effiziente Bewirtschaftung aller verfügbaren Ressourcen, um die Ziele der Gemeinschaft zu erreichen. Ein ausgewogener Rückgriff auf alle geeigneten Energiequellen in der ihnen jeweils entsprechenden Form ist im Hinblick auf eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung unerlässlich. Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen ist gegenwärtig unzureichend und innerhalb der Europäischen Union ungleichmäßig verteilt. Trotz eines beträchtlichen Potentials ist der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am gesamten Bruttoinlandsenergieverbrauch der Europäischen Union mit weniger als 6 % äußerst gering. Für den Energieverbrauch in der Europäischen Union wird ein stetes Wachstum vorhergesagt. Auch eine beträchtliche Steigerung des Einsatzes erneuerbarer Energiequellen, die in diesem Grünbuch befürwortet wird, wird nicht genügen, um die erwartete Nachfrage befriedigen zu können. Wenn die Gemeinschaft den Anteil erneuerbarer Energieträger in ihrer Energiebilanz nicht beträchtlich steigern kann, wird es immer schwieriger werden, den internationalen Umweltschutzverpflichtungen gerecht zu werden. Ferner hätte dies negative Auswirkungen auf andere wichtige politische Ziele, insbesondere die Versorgungssicherheit, den wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalt und, zumindest mittelfristig, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft.

Dieses Grünbuch steht am Anfang eines Zweiphasenkonzeptes zur Entwicklung einer Strategie zur Förderung erneuerbarer Energiequellen. Die Festlegung einer Strategie für erneuerbare Energiequellen wurde im Weißbuch der Kommission "Eine Energiepolitik für die Europäische Union" angekündigt und war insbesondere in das diesem Dokument beigefügte vorläufige Arbeitsprogramm aufgenommen worden. Das Grünbuch umreißt die derzeitige Situation, die Vorteile eines verstärkten Einsatzes erneuerbarer Energiequellen im Hinblick auf die allgemeinen Zielsetzungen der Gemeinschaftspolitik und die Grundzüge einer politischen Strategie, deren Umsetzung sowohl auf Gemeinschaftsebene als auch in den einzelnen Mitgliedstaaten erfolgen soll. Das Grünbuch nennt erneut das strategische Ziel, die volle Berücksichtigung erneuerbarer Energiequellen in der Energiepolitik und einigen anderen Politikbereichen zu fördern, und gibt das Ziel vor, den Anteil erneuerbarer Energieträger an der Energiebilanz der Europäischen Union bis zum Jahre 2010 zu verdoppeln.

Bei der Nutzung erneuerbarer Energiequellen bestehen zwischen den Mitgliedstaaten erhebliche Unterschiede. Diese Unterschiede sind auf unterschiedliche geographische und klimatische Bedingungen sowie auf die unterschiedlichen Maßnahmen zurückzuführen, die zur Unterstützung erneuerbarer Energieträger ergriffen wurden. Die technologische Entwicklung machte in diesem Bereich in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte. Viele Technologien sind bereits wirtschaftlich oder werden es demnächst sein, insbesondere in einigen Regionen der Gemeinschaft und im Vergleich zu den Einsparungen durch andere dezentralisierte Anwendungen im Energiebereich. Trotzdem haben Technologien zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen aufgrund von Mißerfolgen auf dem Markt und anderen Hindernissen immer noch "Startschwierigkeiten" im kommerziellen Bereich.

Für eine aktive Förderung erneuerbarer Energieträger gibt es mehrere Gründe. Die Entwicklung erneuerbarer Energieträger geht Hand in Hand mit dem Ziel, die Umwelt zu schützen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Energiesektor zu reduzieren. Erneuerbare Energiequellen sind heimische Energiequellen; mit ihrer Hilfe kann die Abhängigkeit

von Energieeinfuhren verringert werden. Die Entwicklung erneuerbarer Energieträger schafft Arbeitsplätze; ihre Nutzung fördert die regionale Entwicklung, die darauf ausgerichtet ist, den sozialen und wirtschaftlichen Zusammenhalt der Regionen der Gemeinschaft zu stärken. Ferner bietet die erwartete Zunahme des Energieverbrauchs in zahlreichen Drittländern (insbesondere in Asien und Afrika) äußerst interessante wirtschaftliche Möglichkeiten für in der EU ansässige Unternehmen, die bei erneuerbaren Energiequellen in vielen Bereichen technologisch weltweit führend sind, da dieser Bedarf zu einem großen Teil aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden kann. Schließlich befürwortet die Öffentlichkeit eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger eher als andere Energiequellen, hauptsächlich aus Gründen des Umweltschutzes.

Aufgrund der bisherigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen standen einer verstärkten Nutzung bestimmter erneuerbarer Energiequellen vor allem die mit der Erschließung verbundenen Kosten im Wege. Obwohl die Kosten bei den meisten erneuerbaren Energiequellen rapide zurückgehen, sind die Kapitalkosten beim Einsatz erneuerbarer Energiequellen in vielen Fällen höher als bei konventionellen Brennstoffzyklen. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß die derzeitigen Brennstoff- und Energiepreise nicht die vollen Kosten widerspiegeln - einschließlich der Kosten, die die Allgemeinheit infolge der beim Einsatz konventioneller bzw. fossiler Brennstoffe entstehenden Umweltschäden zu tragen hat. Ein weiteres Hindernis ist, daß die Technologien für erneuerbare Energiequellen - wie viele andere innovative Technologien - zu wenig Vertrauen von seiten der Investoren, Regierungen und Verbraucher genießen; hinzu kommen Unkenntnis der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten und eine allgemeine Innovationsfeindlichkeit.

Um dem entgegenzuwirken, wird in diesem Grünbuch eine Strategie vorgelegt, die aus vier Grundelementen besteht.

Erstens, sollte ein klares, ehrgeiziges und doch realistisches Wachstum hinsichtlich des künftigen Anteils erneuerbarer Energiequellen an der Energiebilanz der Gemeinschaft auf Gemeinschaftsebene angestrebt werden. Wenn man den Anteil erneuerbarer Energiequellen bis 2010 verdoppeln will, würde das einer Erhöhung ihres Anteils am Bruttoinlandsenergieverbrauch auf 12 % entsprechen. Ein ehrgeiziges Ziel motiviert die Entscheidungsträger auf allen Ebenen, sich der Sache anzunehmen, und erlaubt eine laufende Kontrolle der bereits erzielten Fortschritte im Hinblick auf eine eventuelle Kurskorrektur.

Zweitens wird vorgeschlagen, die Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten im Bereich der erneuerbaren Energiequellen zu intensivieren. Zu diesem Zweck sind auf einzelstaatlicher Ebene wirksame Maßnahmen zu ergreifen; auf Gemeinschaftsebene sind Instrumente zu schaffen, um diese Maßnahmen zu koordinieren. Der jüngste Vorschlag der Kommission für eine energiepolitische Zusammenarbeit zur Erreichung bestimmter energiepolitischer Zielsetzungen, darunter einer wirksamen Förderung erneuerbarer Energiequellen, ist ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung.

Drittens wird vorgeschlagen, daß die Gemeinschaft diejenigen Maßnahmen, die sich auf die Entwicklung erneuerbarer Energiequellen auswirken können, kritisch überprüft. Die Bestimmungen der Verträge und des Binnenmarktes bieten beträchtliche Möglichkeiten zur Förderung erneuerbarer Energiequellen. Da einer breiteren Anwendung erneuerbarer Energiequellen gegenwärtig vor allem die hohen Kosten im Wege stehen, muß sich die neue Strategie insbesondere diesem Problem widmen. Das von der Kommission auch

weiterhin propagierte Konzept der Internalisierung externer Kosten spielt in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle. Begleitende Maßnahmen, einschließlich einer fortlaufenden, verstärkten Unterstützung gemeinschaftlicher Forschung und Entwicklung, Aus- und Fortbildungsprogrammen, Sensibilisierungsmaßnahmen, Pilotprojekten usw. sind fortzuführen bzw. zu intensivieren.

Da auch die außerhalb der Energiepolitik verfolgten Strategien - etwa in der Außen-, Agrar-, Regional- und Steuerpolitik usw. - erhebliche Auswirkungen auf die Rahmenbedingungen haben, unter denen erneuerbare Energiequellen genutzt werden, ist es für die Strategie von grundlegender Bedeutung, daß in diesen Bereichen der Politik der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energiequellen erleichtert wird. Ferner ist es wichtig, die Koordinierung zwischen den Entscheidungsträgern in den einzelnen Bereichen zu verbessern.

Viertens wird vorgeschlagen, Kontrolle und Bewertung der im Hinblick auf das gesetzte Ziel zu verzeichnenden Fortschritte zu verbessern, um unsere Ziele für eine Einführung von erneuerbaren Energien zu erreichen.

Das vorliegende Grünbuch soll als erster Schritt eines Zweiphasenkonzeptes umfassende Beratungen und Diskussionen mit allen Beteiligten und mit den Institutionen der Gemeinschaft auslösen. Es liefert den Rahmen, enthält jedoch keine detaillierten Vorschläge. Auf Grund der Ergebnisse dieser breitangelegten Debatte wird die Kommission noch vor Mitte 1997 eine umfassendere Gemeinschaftsstrategie einschließlich eines Aktionsplans erarbeiten.

## 1. Hintergrund

### Einleitung

In der Energiepolitik gibt es keine einfachen Lösungen. Eine einzige Energiequelle, die unerschöpflich, umweltfreundlich und preiswert ist, und mit deren Hilfe alle Probleme gelöst werden können, gibt es nicht.

Seit der ersten Ölkrise in den siebziger Jahren wurde schrittweise eine umfassende Energiepolitik entwickelt. Dies gilt auch für bestimmte energiepolitische Schwerpunktsetzungen. 1973 standen an erster Stelle die Versorgungssicherheit und der Schutz der Wirtschaft vor unkontrollierbaren Entwicklungen auf ausländischen Energiemärkten. Die Techniken zur Vorausplanung im Energiebereich wurden verbessert; gleichzeitig wurden umfassende energiepolitische Strategien und Programme erarbeitet, die eine Reihe von Instrumenten miteinander verbinden. Die zweite Ölkrise Ende der siebziger Jahre verdeutlichte, daß im Hinblick auf die Energieversorgungssicherheit auch weiterhin Wachsamkeit angesagt ist.

In den achtziger Jahren traten Umweltthemen in den Vordergrund. Die Besorgnis über den sauren Regen und den Treibhauseffekt erreichte mit der UN-Konferenz von Rio 1992 ihren Höhepunkt. Während die Energiepreise (vor allem die Ölpreise) real sanken, nahm die Besorgnis um die Umwelt zu. Die Überzeugung setzte sich durch, daß das derzeitige Energiesystem von der Energiegewinnung bis zum Verbrauch für einen Großteil der vom Menschen verursachten Klimaveränderungen verantwortlich ist, und daß der Umwelt durch unseren Energieverbrauch weltweit irreparable Schäden zugefügt werden können. Die Frage, wie wir eine Neuorientierung unserer Energiesysteme erreichen können, ohne

unsere Wirtschaft der Gefahr eines erneuten Zusammenbruchs auszusetzen, ist nach wie vor eine grundlegende Herausforderung.

Als Ende der achtziger Jahre die wirtschaftliche Rezession einsetzte, wurde der Energiesektor zu einem bedeutenden Element der Gemeinschaftsstrategie, als Antwort auf den verstärkten Wettbewerb und die Globalisierung der Märkte einen Binnenmarkt einzurichten. Obwohl die Schaffung des Energiebinnenmarktes sich als langwierig und schwierig erwies, sind inzwischen wichtige Fortschritte erzielt worden. Über die erste Phase der Liberalisierung des Elektrizitätssektors wurde im Ministerrat bereits eine Einigung erzielt, und die Verhandlungen über die Liberalisierung des Gassektors sind schon weit fortgeschritten. Dies wird erhebliche Auswirkungen auf die Funktionsweise großer Teile des europäischen Energiesystems haben. Nach und nach werden die Marktkräfte in Sektoren Einzug halten, die viel zu lange staatlich reglementiert und von Monopolen und zentraler Planung geprägt worden sind. Trotzdem werden dem Energiesektor gewisse Besonderheiten erhalten bleiben. Da dieser Bereich für das Wohlergehen der Gesamtwirtschaft von grundlegender Bedeutung ist, wird das notwendige Element der öffentlichen Dienstleistungen beibehalten. Trotzdem sind Veränderungen im Anzug.

In der Europäischen Union gibt es nicht gerade ein Übermaß an preiswerten, sauberen, zuverlässigen konventionellen Energiequellen. Die Importabhängigkeit ist beträchtlich. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die Gemeinschaft arm an Energiequellen ist. Die Europäische Union verfügt über beachtliche Vorräte an Öl, Kohle, Erdgas, Kernenergie und ein beachtliches Potential an erneuerbaren Energiequellen. Jede dieser Energiequellen hat ihre Vor- und Nachteile. Aber eines ist sicher: Nur mit Hilfe eines vernünftigen Ressourcenmanagements können alle Zielsetzungen der Gemeinschaftspolitik verwirklicht werden.

Unter erneuerbaren Energien versteht man unerschöpfliche Energieträger. Hierzu zählen insbesondere Wasserkraft, Wind- und Sonnenenergie (thermische und photovoltaische Energie), Biomasse und Erdwärme. Kommunale Abfälle und andere organische Abfälle sind zwar nicht unerschöpflich, werden üblicherweise jedoch ebenfalls als erneuerbare Energiequellen eingestuft. Unter den Begriff "erneuerbare Energieträger" fallen außerdem eine Reihe von Technologien, die sich noch in der Erprobungsphase oder in der vorwettbewerblichen Phase befinden, zum Beispiel die Wellen- und Gezeitenkraft sowie Heißtrockengestein.

Die Wasserkraft ist eine der traditionellen Formen erneuerbarer Energien und schon seit langer Zeit gut erschlossen. Große Wasserkraftwerke waren in der Vergangenheit im allgemeinen wirtschaftlicher als kleine. Die verfügbaren Standorte für große Wasserkraftwerke werden dementsprechend bereits weitgehend genutzt. Mögliche Standorte für kleinere Anlagen (mit weniger als 10 MW pro Standort) stehen dagegen in vielen Regionen nach wie vor zur Verfügung.

Windenergie wird mit Hilfe fortschrittlicher Windturbinen zur Elektrizitätserzeugung genutzt. Turbinen können einzeln, zu mehreren oder in größeren Gruppen, den sogenannten Windfarmen, aufgestellt werden. Die wirtschaftliche Lebensfähigkeit von Windturbinen hat sich in den letzten Jahren erheblich verbessert. Eine weitere Entwicklung, die Bedeutung erlangen könnte, ist das Betreiben von Windfarmen auf dem Meer.

Die Sonnenenergie wird direkt vom Sonnenlicht und von der Sonnenwärme abgeleitet. Sie wird mit Hilfe eines entsprechenden Gebäudes oder über Sonnenkollektoren gewonnen oder aber mit Hilfe von photovoltaischen Zellen unmittelbar in Elektrizität umgewandelt.

Der Begriff "Biomasse" bezeichnet Stoffe, die eigens als Energiepflanzen angebaut oder aus land- und forstwirtschaftlichen Operationen gewonnen werden, aus denen feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe hergestellt werden können. Abfälle, insbesondere aus Landwirtschaft, Handel und Haushalten, können ebenfalls durch eine thermische oder biologische Behandlung zur Energieerzeugung genutzt werden. Die Vermeidung von Abfällen an der Quelle und Recycling sind zwar Prioritäten der Gemeinschaftsstrategie für die Abfallbewirtschaftung. Siedlungsabfall kann - in Abhängigkeit von der Organisation des Abfallstroms und anderen Umständen - als ein erneuerbarer Energieträger angesehen werden.

Bei der Gewinnung von Erdwärme werden in einen heißen Aquifer Löcher gebohrt, oder es wird durch heißes Trockengestein kaltes Wasser zugeführt, um heißes Wasser an die Erdoberfläche zu bringen und somit die unter der Erdoberfläche erzeugte Hitze nutzbar zu machen. In der Gemeinschaft gibt es sowohl Standorte mit hoher Enthalpie als auch mit geringer Enthalpie.

#### Das politische Umfeld

Die Förderung erneuerbarer Energiequellen zählt schon seit langem zu den wichtigsten Zielen der gemeinschaftlichen Energiepolitik. In der Entschließung des Rates vom 16. September 1986 über neue energiepolitische Ziele der Gemeinschaft für 1995 und die Konvergenz der Politik der Mitgliedsstaaten<sup>1</sup> zählt die Förderung erneuerbarer Energiequellen eindeutig zu den sektoralen Zielen, die als Leitlinien zur Überprüfung der Konvergenz und Kohäsion der Energiepolitik der Mitgliedstaaten zu benutzen sind. Dieses wichtige Ziel wurde in der Empfehlung des Rates vom 9. Juni 1988 zur stärkeren Nutzung erneuerbarer Energien in der Gemeinschaft<sup>2</sup> bestätigt. Mit dem ALTENER-Programm<sup>3</sup> genehmigte der Rat erstmals ein spezifisches Finanzierungsinstrument zur Förderung erneuerbarer Energiequellen. Im Anhang zur ALTENER-Entscheidung legte der Rat das Ziel fest, den Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Deckung des Gesamtenergiebedarfs der Zwölfergemeinschaft bis zum Jahre 2005 auf 8 % zu steigern<sup>4</sup>. Das Europäische Parlament hat die große Bedeutung erneuerbarer Energiequellen immer wieder hervorgehoben, zuletzt in einem eindringlichen Plädoyer für einen Aktionsplan der Gemeinschaft für erneuerbare Energiequellen<sup>5</sup> mit dem Ziel, den Anteil erneuerbarer

---

<sup>1</sup> ABl. Nr. C 241 vom 25.9.1986, S. 1.

<sup>2</sup> ABl. Nr. L 160 vom 28. Juni 1988, S. 46.

<sup>3</sup> Entscheidung des Rates vom 13. September 1993 zur Förderung der erneuerbaren Energieträger in der Gemeinschaft (ALTENER-Programm), ABl. Nr. L 235 vom 18.9.1993, S. 41.

<sup>4</sup> Die Zielsetzungen des ALTENER-Programms werden nach dem vom Statistischen Amt (EUROSTAT) verwendeten Verfahren ermittelt, das das physikalische Energieäquivalent für den Output berechnet - im Unterschied zu anderen, nach dem Substitutionsprinzip errechneten Zielsetzungen: 220 t RÖE/GWh.

<sup>5</sup> Dok. PE 216.788/endg., Entschließung über einen gemeinschaftlichen Aktionsplan für die erneuerbaren Energien.

Energiequellen im Energie-Mix der Primärenergien bis zum Jahre 2010 auf 15 % zu erhöhen<sup>6</sup>.

In dem Weißbuch "Eine Energiepolitik für die Europäische Union"<sup>7</sup> erläutert die Kommission anhand einer umfassenden Analyse der derzeitigen Energiesituation ihren Standpunkt hinsichtlich der energiepolitischen Ziele der Gemeinschaft und der Instrumente, mit deren Hilfe diese Ziele erreicht werden sollen. Die drei wichtigsten energiepolitischen Ziele sind die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz. Die Förderung erneuerbarer Energiequellen wird neben anderen wichtigen Strategien zur Verwirklichung dieser Ziele ausdrücklich genannt. In den Entschlüssen des Rates zum Grünbuch sowie zum Weißbuch der Kommission zur Energiepolitik<sup>8</sup> wird die Bedeutung neuer und erneuerbarer Energieträger ebenfalls hervorgehoben.

Auf nationaler Ebene haben sich mehrere Mitgliedstaaten für den Anteil erneuerbarer Energiequellen an der Energiebilanz ehrgeizige Ziele gesetzt und fördern diese Energiequellen mit Hilfe verschiedener wirtschaftlicher und politischer Anreize.

Alle Mitgliedstaaten haben heute - oder hatten in der Vergangenheit - quantitative Ziele für den Gesamtanteil erneuerbarer Energiequellen an ihrer Energiebilanz oder für den Anteil einer oder mehrerer einzelner Energiequellen. Die niederländische Regierung strebt eine Steigerung des Anteils am primären Energieverbrauch auf 10% bis zum Jahr 2010 an. In Dänemark wird bis zum Jahr 2005 ein Anteil von 12% am Energieverbrauch und längerfristig (bis zum Jahr 2030) ein Anteil von 35% angestrebt. In Spanien und Griechenland wurden Gesamtziele in Höhe von 1100 kt RÖE bis 2020 bzw. 1800 kt RÖE bis 2005 festgelegt. Die französische Regierung hat Ziele für einzelne Sektoren festgelegt, z.B. den Bau von 1500 autonomen photovoltaischen Systemen und einen Anteil erneuerbarer Energiequellen an Kraftstoffen von 5 % bis 2005. Italien, Irland und das Vereinigte Königreich streben Stromkapazitäten auf der Grundlage erneuerbarer Energieträger von 675 MW bis zum Jahr 2000, 241 MW bis 1999 bzw. 1500 MW bis zum Jahr 2000 an. Deutschland legte 1990 als Ziel für Windenergie eine Steigerung der Kapazitäten um 100 MW über einen Zeitraum von fünf Jahren fest. Da dieses Ziel im ersten Jahr der Programmdurchführung erreicht wurde, hat man ein höheres Ziel festgelegt (250 MW), das 1995 erreicht wurde.

Diese Ziele werden durch verschiedene Maßnahmen der Mitgliedstaaten unterstützt, u.a. Kapitalzuschüsse, feste Rückkaufpreise (z.B. deutsches Stromeinspeisungsgesetz), steuerliche Anreize, Unterstützung der Finanzierung durch Dritte, Zuschlagsregelungen (z.B. "non-fossil fuels obligation", Vereinigtes Königreich - Verpflichtung zur Verwendung nicht fossiler Brennstoffe) und staatliche Unterstützung für Forschung, Entwicklung und Demonstration. Einige Mitgliedstaaten ermutigen ferner die Versorgungsunternehmen durch freiwillige Übereinkünfte oder Rechtsvorschriften, die zum Kauf von Energie auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen zu einem bestimmten Anteil ihres Bedarfs verpflichten, Kapazitäten für diese Art der Energie neu zu schaffen. Ferner gibt es Regelungen zur Unterstützung der Ausfuhren. Im Rahmen dieses Grünbuches kann kein vollständiges Bild aller nationalen Maßnahmen zur

---

<sup>6</sup> Vgl. Anmerkung Nr. 4.

<sup>7</sup> KOM(95) 682 vom 13. Dezember 1995.

<sup>8</sup> ...

Förderung erneuerbarer Energiequellen gegeben werden. Die Intensität der Förderung ist jedoch von einem Mitgliedstaat zum anderen sehr unterschiedlich. Einige Mitgliedstaaten haben die Förderung erneuerbarer Energiequellen vollkommen in ihre Energiepolitik und ihre Planung integriert, einige Mitgliedstaaten haben den Einsatz erneuerbarer Energiequellen nicht in ihre Strategie im Hinblick auf die weltweiten Umweltschutzziele aufgenommen. Daher muß darauf hingewiesen werden, daß angesichts derart unterschiedlicher nationaler Regelungen und Anreize, die sich zudem aufgrund neuer politischer Prioritäten ständig ändern, für die Unternehmen in diesem Bereich nicht genügend Transparenz und Vorhersehbarkeit gegeben sind, um die staatlichen Anreize voll nutzen zu können und in der EU über langfristige, verlässliche wirtschaftliche Perspektiven zu verfügen.

Andere Industrieländer, insbesondere die USA und Japan, verfügen ebenfalls über umfassende Strategien zur Förderung erneuerbarer Energiequellen. In den USA, wo erneuerbare Energiequellen (insbesondere Wasserkraft) 5,3% der gesamten Energienachfrage befriedigen, wurde mit der Förderung erneuerbarer Energiequellen früh begonnen. Ein wichtiger Schritt war das Gesetz für öffentliche Versorgungsunternehmen aus dem Jahre 1978, durch das die Versorgungsunternehmen verpflichtet werden, Energie bei geringeren Kosten von unabhängigen Produzenten zu kaufen. In jüngster Zeit wurden in den Aktionsplan zum Klimaschutz (1993) einige Maßnahmen im Zusammenhang mit erneuerbaren Energiequellen aufgenommen; der Schwerpunkt lag auf Vermarktungsprogrammen für Windenergie, Photovoltaik, Biomasse, Erdwärme und umweltverträglicher Aufwertung bestehender Wasserkraftprojekte. Für Bio-Brennstoffe für den Verkehrssektor besteht bei der amerikanischen Regierung ebenfalls großes Interesse. Ferner ist die Regelung des Energieversorgungswesens ein Bereich, in dem derzeit in den USA ein rascher Wandel stattfindet. Die integrierte Ressourcenplanung (Integrated Resource Planning) verpflichtet die Versorgungsunternehmen, alle Möglichkeiten bei der Energieversorgung zu berücksichtigen, einschließlich Maßnahmen auf der Nachfrageseite und im Bereich der erneuerbaren Energiequellen. Auf der Ebene der Mitgliedstaaten sind die Unterschiede im Hinblick auf die Intensität der Maßnahmen bedeutend; Kalifornien hat hier eine Vorreiterrolle. So enthielt der zu Beginn des Jahres in Kalifornien vorgelegte Gesetzentwurf zur Neuorganisation der Elektrizitätswirtschaft ein Programm zur Förderung erneuerbarer Energiequellen, das mit einem Elektrizitätsverteilungszuschlag finanziert werden soll.

Japan hat sich trotz eines begrenzten technischen Potentials für erneuerbare Energiequellen das ehrgeizige Ziel gesetzt, den Anteil dieser Energiequellen am Gesamtenergieverbrauch mehr als zu verdoppeln (von 1,2% im Jahre 1994 auf 3 % bis zum Jahre 2010). Forschung und Entwicklung werden im Rahmen des "New Sunshine"-Programms unterstützt. Ferner gibt es eine Reihe finanzieller Anreize wie Subventionen, Steuervergünstigungen und Darlehen zu geringen Zinssätzen. Japan legte den Schwerpunkt vor allem auf die Entwicklung photovoltaischer Anwendungen, wobei das Hauptziel die Förderung der Marktexpansion ist, die dazu führt, daß die Vorteile einer Produktion in großem Maßstab genutzt werden können. Daher wurde ein Programm für 70 000 Dachinstallationen geschaffen. Ferner hat die japanische Regierung die Industrie ermutigt, Fabriken für photovoltaische Zellen in Nachbarländern mit niedrigen Lohnkosten einzurichten, was - zusammen mit bedeutenden Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen - dazu geführt hat, daß Japan für diese Technologie weltweit führend ist.

In der Europäischen Union ist eine Strategie für erneuerbare Energiequellen aus mehreren Gründen erforderlich. Ohne eine kohärente, transparente politische Strategie und ohne ein ehrgeiziges Ziel wird es diesen Energiequellen nicht gelingen, sich auf dem Energiemarkt der Gemeinschaft durchzusetzen. Denn ohne eine klare, umfassende Strategie und rechtsverbindliche Maßnahmen besteht die Gefahr, daß die - aus den im weiteren ausführlicher dargelegten Gründen äußerst wünschenswerte - Entwicklung dieser Energieträger behindert und verzögert wird. Dies wird insbesondere in Kapitel 3 dieses Grünbuches dargelegt, in dem einige energiepolitische Szenarien und ihre Auswirkungen auf erneuerbare Energiequellen beschrieben werden. Tatsächlich steht ein langfristig ausgerichteter zuverlässiger Rahmen für die Entwicklung erneuerbarer Energieträger, durch den deren politische, rechtliche, verwaltungstechnische, wirtschaftliche und Marketingaspekte abgedeckt werden, für die an der Entwicklung erneuerbarer Energiequellen beteiligten Unternehmer an erster Stelle<sup>9</sup>. Im Rahmen der Vollendung des Binnenmarktes ist außerdem eine gemeinschaftsweite Strategie für erneuerbare Energiequellen erforderlich, um Ungleichgewichte zwischen den Mitgliedstaaten sowie Marktverzerrungen auf den Energiemärkten zu verhindern.

Bei den erneuerbaren Energieträgern sind in den letzten Jahren bemerkenswerte technische Fortschritte erzielt worden. Die Kostenkurven sinken rapide ab, und etliche erneuerbare Energieträger sind bereits wirtschaftlich bzw. stehen kurz davor, unter bestimmten Bedingungen wirtschaftlich zu werden. In vieler Hinsicht steht Europa in diesem Bereich weltweit an erster Stelle. Eine starke Position im internationalen Wettbewerb kann nur aufrechterhalten und verbessert werden, wenn der Inlandsmarkt signifikant und im Wachstum begriffen ist. Eine klar festgelegte Strategie wird dazu beitragen, die Position der Industrie der Europäischen Union in diesem Bereich zu festigen und zu stärken.

Eine Politik zur Förderung erneuerbarer Energiequellen erfordert einen ressortübergreifenden Ansatz unter Einbeziehung einer breiten Palette von Konzepten aus den Bereichen Agrarpolitik, Außenpolitik, Forschung und technologische Entwicklung einschließlich Demonstration, Steuerpolitik, Regional- und Umweltpolitik. Eines der wichtigsten Ziele einer Strategie zugunsten der erneuerbaren Energieträger ist die Anerkennung der Notwendigkeit der Förderung dieser Energiequellen im Rahmen neuer politischer Maßnahmen, aber auch bei der Durchführung bereits beschlossener Maßnahmen in allen einschlägigen Bereichen. Es bedarf einer allgemein anerkannten Strategie, um bei der Umsetzung dieser Konzepte auf Gemeinschaftsebene sowie auf nationaler und lokaler Ebene die erforderliche Koordinierung und Konsequenz zu gewährleisten.

Dieses Grünbuch ist der erste wichtige Schritt auf dem Weg zu einer solchen Strategie. Sie umreißt die Zielsetzungen in bezug auf erneuerbare Energiequellen, legt dar, welche Haupthindernisse einer breiteren Anwendung erneuerbarer Energiequellen im Wege stehen, und erläutert den Standpunkt der Kommission zu der Frage, wie diese Hindernisse überwunden werden können um den Anteil der erneuerbaren Energien signifikant zu erweitern. Das vorliegende Grünbuch erläutert vor allem die politischen

---

<sup>9</sup> Dies ist das wichtigste Ergebnis des Gesprächs am runden Tisch mit verschiedenen Marktbeteiligten im Rahmen der Konferenz "Renewable Energy Sources in the Internal European Market" ("Erneuerbare Energiequellen auf dem Europäischen Binnenmarkt") vom 17.-19. Juni 1996 in Mailand.

Prinzipien im Zusammenhang mit erneuerbaren Energiequellen und nennt die Bereiche, in denen weitere Maßnahmen möglich sind. Sie soll in erster Linie als Diskussionsgrundlage dienen. Aufgrund der Ergebnisse der von ihr ausgelösten Debatte soll noch vor Mitte 1997 eine umfassendere Strategie einschließlich eines Aktionsplans zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energiequellen erarbeitet werden.

2. Derzeitige Lage bei den erneuerbaren Energiequellen; das Potential der Europäischen Union für erneuerbare Energiequellen wird ungleichmäßig und unzureichend genutzt

Eine Gemeinschaftsstrategie ist erforderlich, weil insgesamt der Anteil erneuerbarer Energiequellen an der Energiebilanz der Gemeinschaft nach wie vor eher gering ist. Es spricht jedoch einiges dafür, daß dies nicht mehr lange so bleiben wird. Die Ressourcen sind besser erforscht, die Technologien werden fortlaufend verbessert, die Einstellung zu ihrer Nutzung ist im Wandel begriffen, und die Hersteller und Dienstleistungsanbieter im Bereich der erneuerbaren Energiequellen können die Qualität ihres Angebots ständig verbessern. Trotzdem ist die Markteinführung erneuerbarer Energieträger nach wie vor mit Schwierigkeiten verbunden.

Tabelle 1 veranschaulicht den Anteil erneuerbarer Energiequellen am Gesamtenergieverbrauch in der Europäischen Union und in den Mitgliedstaaten. Die Tabelle wurde auf der Grundlage der obengenannten Definition erneuerbarer Energiequellen erstellt, was bedeutet, daß große Wasserkraftwerke und Energiegewinnung aus Abfällen einbezogen wurden.

Tabelle 1: Anteil erneuerbarer Energiequellen am Gesamtenergieverbrauch

|                           | 1990 | 1994 |
|---------------------------|------|------|
| Belgien                   | 1,0  | 0,8  |
| Dänemark                  | 6,3  | 7,0  |
| Deutschland               | 1,7  | 1,9  |
| Finnland                  | 18,9 | 19,3 |
| Frankreich                | 6,4  | 7,2  |
| Griechenland              | 7,1  | 7,2  |
| Irland                    | 1,6  | 2,2  |
| Italien                   | 5,3  | 6,4  |
| Luxemburg                 | 1,3  | 1,3  |
| Niederlande               | 1,3  | 1,4  |
| Österreich                | 22,1 | 24,1 |
| Portugal                  | 17,6 | 17,5 |
| Schweden                  | 24,7 | 24,0 |
| Spanien                   | 6,7  | 6,2  |
| Vereinigtes<br>Königreich | 0,5  | 0,6  |
| Europäische Union         | 5,0  | 5,4  |

Quelle: Eurostat

Die Tabelle veranschaulicht den Anteil für 1990 und 1994. Für die Europäische Union sind die Werte mit etwa 5 % relativ stabil geblieben. Aus der Tabelle geht auch hervor, daß zwischen den einzelnen Mitgliedstaaten erhebliche Unterschiede bestehen. Anhang 1 gibt die derzeitige Aufschlüsselung nach Energiequellen und Mitgliedstaaten wieder. Die derzeitige Marktdurchdringung mit erneuerbaren Energiequellen entspricht einem Beitrag von etwa 65 Mio. t RÖE, d.h. nur 16% ihres technischen Potentials, das auf etwa 400 Mio. t RÖE geschätzt wird. Die Nichtnutzung des technischen Potentials ist bei Biomasse (einschließlich Energiepflanzen), Wind- und Sonnenenergie besonders signifikant.

Die großen Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten sind selbstverständlich zum Teil auf die jeweiligen geographischen und klimatischen Gegebenheiten zurückzuführen. Einige Mitgliedstaaten verfügen über beträchtliche Wasserkraftressourcen (andere über gar keine derartigen Ressourcen), einige können große Mengen an Biomasse nutzen (z.B. aus der Forstwirtschaft) und andere verfügen über ein bedeutendes Potential für eine stärkere Nutzung der Windenergie in Form von un bebauten Gebieten mit günstigen Windverhältnissen. Diese Faktoren können die Unterschiede in Tabelle 1 jedoch nur zum Teil erklären. Die Industriestruktur, insbesondere jedoch die jeweilige nationale Energiepolitik spielen ebenfalls eine große Rolle. Ein Beispiel dafür, zu welchen Ergebnissen Anreize durch die Politik führen können, sind Deutschland und Dänemark: 70% der gesamten installierten Windenergiekapazitäten in der EU sind hier zu finden.

Die große Wasserkraft dominiert den derzeitigen Mix der erneuerbaren Energien. Es ist eine ausgereifte und wettbewerbsfähige Technologie. Es besteht keine signifikanter Spielraum für Kostenreduktionen der großen Wasserkraft. Kleine Wasserkraftwerke, d.h. Werke mit weniger als 10 MW, hatten 1995 einen Anteil von ca. 3% der Wasserkraftkapazitäten der EU. Die Kapitalkosten sind sehr standortspezifisch und generell per produzierter Elektrizitätseinheit höher als für große Wasserkraftinstallationen. Es wird dennoch erwartet, daß neue technische Konstruktionen und Kontrollsysteme die Kapitalkosten reduzieren und die Zahl der zugänglichen Standorte erhöhen werden.

Biomasse schließt die Rückstände aus Forst- und Landwirtschaft, Energiepflanzen und Biotreibstoffe ein. Forstrückstände, einschließlich Holzspäne und -schnittel, sind gegenwärtig der bedeutenste Bestandteil. Biomasserückstände werden hauptsächlich als Brennstoff in Heizungsanlagen genutzt; die Elektrizitätserzeugung aus Forstrückständen ist auf große Industrieanlagen begrenzt. Insgesamt sind die Biomassekosten beachtlich gesenkt worden, wie weiter unten in Pkt. 4.3. dargestellt, und es wird erwartet, daß weitere Kostenreduzierungen auf der Grundlage von Verbesserungen der Biomasse-Umwandlungstechnologien erreicht werden können. Hinsichtlich der Energiepflanzen hat sich - hauptsächlich wegen der relativ hohen Kosten der Pflanzen im Hinblick auf die relativ geringe Umwandlungseffizienz - noch kein Markt etabliert. Trotzdem existieren Möglichkeiten der Erhöhung der Pflanzenerträge, die, kombiniert mit Verbesserungen der Biomasse-Vergasungssysteme, die Marktperspektiven für Energiepflanzen signifikant verbessern könnten. Biotreibstoffe, hauptsächlich Rapsöl und Bioalkohol, haben in bestimmten Mitgliedstaaten, speziell in Frankreich und mit einiger Ausweitung in Deutschland, Österreich und Italien, eine kleine Marktgrundlage. Der Markt ist durch Steuerbegünstigungen erzeugt, weil Biotreibstoffe derzeit nicht wettbewerbsfähig mit Benzin und Diesel sind. Jedoch wird ein moderates Wachstum der Märkte als eine Konsequenz von Kostenreduzierungen, die aus neuen Produktionsmethoden und aus der Produktion von Biotreibstoffen auf billiger Zellulosebasis resultieren, erwartet.

Die Windenergie ist in einigen Mitgliedstaaten gegenwärtig die am schnellsten wachsende Energiequelle für die Elektrizitätsproduktion. Die Kosten für Windturbinen sind seit 1990 um 30% gefallen, und wenngleich die Kosten einer Einheit sehr von den standortbestimmten Windgeschwindigkeiten abhängen, ist die Windenergie eine der wettbewerbsfähigsten erneuerbaren Energien mit Kosten unter 0,05 ECU/kWh. Die künftige technische Entwicklung, wie größere Turbinen, leichtgewichtige Türme und drehzahlvariable Generatoren, gemeinsam mit der Entwicklung von hochpotentiellen off-shore Standorten werden die Kosten weiter senken und voraussichtlich zu einer signifikant höheren Nutzung des Windenergiepotentials der EU führen.

Die solarthermische Heizungstechnologie ist weitgehend entwickelt. Dennoch bestehen Möglichkeiten für weitere Kostenreduzierungen, hauptsächlich resultierend aus Produktion in größeren Maßstäben und besseren Produktions- und Marketingtechniken. Die Entwicklungen in einigen Mittelmeer-Drittländern, insbesondere Israel, zeigen, daß Kostenreduktionen möglich sind. Gegenwärtig ist die solarthermische Heizung mit elektrischer Wasserheizung speziell in südlichen Teilen der EU wettbewerbsfähig. Die Solarphotovoltaik ist die renommierteste erneuerbare Energietechnologie und ist - "high tech" betreffend - vergleichbar mit dem Besten der Informationstechnologie. Die Kosten sind - wie in Pkt. 4.3. dargestellt - in den vergangenen fünf Jahren mit einer Kostenreduzierung von 25% dramatisch gefallen; sie sind aber noch signifikant höher als aus konventionellen Brennstoffen generierte Elektrizität. Für die Effizienz der Zellen wird jedoch ein Wachstum erwartet und künftige Forschung, Entwicklung und Demonstration, speziell die Kommerzialisierung von Dünnschicht-Solarzellen, könnte mittel- bis langfristig den Eintritt in die Wettbewerbsfähigkeit der photovoltaischen Elektrizitätsproduktion bedeuten.

Energie aus Abfall stellt einen signifikanten Anteil dar. Durch Verbesserungen von Wiederverwendung und Recycling werden künftige Verringerungen des Mülldeponievolumens erwartet.

Die Geothermalenergie hat einen sehr kleinen Anteil an der erneuerbaren Energieproduktion in der EU. Sie ist durch Investitionskosten für Erkundung und Installation eingeschränkt, aber es bestehen auf der Grundlage einer Reihe von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben Aussichten auf neue Techniken, um einigen dieser Beschränkungen zu begegnen. Gezeiten- und Wellenenergie stellen ein bedeutendes Potential dar und sind Gegenstand einiger Forschungsaktivitäten. Dennoch werden sich diese Quellen unwahrscheinlich in der näheren Zukunft signifikant entwickeln.

Es wurde versucht, die erneuerbaren Energien hinsichtlich ihrer potentiellen wirtschaftlichen Verbreitung und des zeitlichen Ablaufs dieser Verbreitung einzuteilen. Dies ist sinnvoll im Hinblick auf die Begründung der geeignetsten Fördermaßnahmen, die für die künftige Entwicklung erforderlich sind. Viele erneuerbare Energietechnologien benötigen für ihre Wettbewerbsfähigkeit wenige oder keine weitere Forschungs- und Entwicklungsleistungen. Wie im weiteren dieses Grünbuchs ausführlicher dargestellt, besteht der Schlüssel für eine größere Marktdurchdringung in der Überwindung von Marktbarrieren und Marktunzulänglichkeiten. Für diese Technologien, namentlich passive Solarenergie, Biomasse, Abfall, kleine Wasserkraft, on-shore Windturbinen und konventionelle Geothermie, sollten die prinzipiellen politischen Anreize auf Maßnahmen, die den Marktzugang ermöglichen, ausgerichtet sein. Photovoltaik, off-shore Windparks und Energiepflanzen erfordern weitere

Forschung, Entwicklung und Demonstration mit partieller Betonung der Demonstrationsphase, während mehr Grundlagenforschung für Gezeiten- und Wellenenergie sowie hot-dry-rock Geothermalenergie erforderlich ist.

3. Perspektiven für die Marktdurchdringung erneuerbarer Energiequellen; erneuerbare Energiequellen können einen bedeutenden Beitrag zum Gesamtenergieverbrauch in der EU leisten.

Die jüngste von den Kommissionsdienststellen erstellte langfristige energiepolitische Vorhersage, "Die Energie in Europa bis zum Jahre 2020"<sup>10</sup>, stützt sich auf Szenarien; sie spiegelt die derzeitige Unsicherheit und "Übergangsstimmung" im Energiesektor wider. Vier Szenarien werden erläutert und liefern eine Reihe energiepolitischer Zukunftsvarianten, die in den nächsten 25 Jahren eintreten könnten. "Die Energie in Europa bis zum Jahre 2020" illustriert in dramatischer Weise den Handlungsbedarf im Bereich der Förderung erneuerbarer Energiequellen. Je nachdem, von welchen Annahmen ausgegangen wird, wird der Anteil der erneuerbaren Energiequellen bis zum Jahr 2020 zwischen 9,5% und 13,7% liegen<sup>11</sup>.

Beim "Kontinuitäts-Szenario" wird davon ausgegangen, daß im wesentlichen alles beim alten bleibt. Das Wirtschaftswachstum geht allmählich zurück, denn die demographischen Veränderungen bewirken eine langsamere Zunahme des Arbeitskräftepotentials. Viele der sozialen und wirtschaftlichen Probleme bleiben ungelöst. Bei diesem Szenario bleibt die Energiepolitik uneinheitlich, da die Zielkonflikte nicht gelöst werden. Umweltbelange kommen nur bedingt zum Tragen. Die Energiepreise steigen langsam an; 2020 wird der Rohölpreis real 31 US\$/bbl betragen. Die Energienachfrage nimmt aufgrund der Fortsetzung der bisherigen Aktivitäten zu, wobei einer gesteigerten Effizienz eine gewisse Aufmerksamkeit geschenkt wird (der Zuwachs beträgt trotzdem fast 1% jährlich). Die Marktdurchdringung erneuerbarer Energiequellen bleibt im großen und ganzen mit einem Marktanteil von 7,7% im Jahre 2010 gering.

Dem "Konfrontations-Szenario" liegt die Rückkehr zu Isolationismus, Machtblöcken und Protektionismus zugrunde, was die wirtschaftliche Integration sehr erschwert. Die Globalisierung erscheint als ein zu hoch gestecktes Ziel. Das geopolitische System zerfällt in Blöcke, wobei es zwischen den Blöcken, aber auch innerhalb der einzelnen Gruppierungen, zu Spannungen und Auseinandersetzungen kommt. Die Energiepolitik strebt die Reduzierung der Importabhängigkeit an. Im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Problematik setzt man hauptsächlich auf das Vorbeugeprinzip. Die Internalisierung externer Kosten wird nur im Verkehrssektor erreicht. Das Konfrontations-Szenario geht von einem langsamen Wachstum - insbesondere nach dem Jahr 2000 - sowie von einem sprunghaften Anstieg der Ölpreise (Ölpreisschock), durch den die Weltwirtschaft 2005 in eine tiefe Rezession gerät. Für den Zeitraum 2010 - 2020 wird wirtschaftliche Stagnation vorhergesehen.

<sup>10</sup> Die Energie in Europa bis zum Jahre 2020. Ein Szenarien-Ansatz, Europäische Kommission, 1996.

<sup>11</sup> Zahlen und Statistiken zur Marktdurchdringung erneuerbarer Energiequellen leiden u.a. darunter, daß unterschiedliche statistische Konventionen (insbesondere im Zusammenhang mit Umrechnungskriterien) zugrundegelegt werden. Je nach der zugrundegelegten Konvention sind sehr unterschiedliche Ergebnisse möglich. In diesem Grünbuch wird in allen Fällen die Eurostat-Konvention zugrundegelegt, d.h. der Grundsatz der physikalischen Umrechnung.

Die erneuerbaren Energiequellen spielen in diesem Rahmen grundsätzlich eine geringere Rolle als im "Kontinuitäts-Szenario". Selbst die steigenden Ölpreise im Jahre 2005 können die Nutzung erneuerbare Energiequellen nicht fördern, hauptsächlich aufgrund der darauffolgenden wirtschaftlichen Rezession. 2010 beträgt der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoinlandverbrauch an Energie nur 7,4%.

Beim "Konkurrenz-Szenario" liegt der Schwerpunkt auf Marktkräften, Liberalismus und Freihandel. Die Integration der Weltwirtschaft schreitet aufgrund ihrer Eigendynamik fort. Es wird vorausgesetzt, daß Liberalisierungs- und Privatisierungsmaßnahmen sich auszahlen und das Wirtschaftswachstum durch das marktwirtschaftliche Umfeld begünstigt wird. Der Energiepolitik liegt das Bestreben zugrunde, die staatliche Kontrolle auf ein Minimum zu reduzieren und dem Spiel der Marktkräfte den größtmöglichen Raum zu geben. Eine Internalisierung der externen Kosten erfolgt nicht. Die Steuerbelastung insgesamt wird stark reduziert. Es überrascht nicht, daß es für erneuerbare Energiequellen sehr schwierig ist, höhere Marktanteile zu erringen. Bei diesem Szenario wird für 2010 vorhergesagt, daß erneuerbare Energiequellen einen Anteil von etwas über 7,5% am Bruttoinlandverbrauch an Energie (123 Mio. t RÖE) haben werden.

Schließlich geht das "Konsens-Szenario" davon aus, daß die Tendenz zum Konsens und zu kooperativen internationalen Strukturen führt, wobei das Eingreifen des Staates eine wichtige Rolle spielt. Der Prozeß der globalen Integration bringt neue Anforderungen an abgestimmtes staatliches Handeln und ein höheres Wirtschaftswachstum mit sich. Ferner wird davon ausgegangen, daß die MWSt und andere Verbrauchssteuern harmonisiert werden und Steuergleichheit für alle Energieträger existiert. Dieses Szenario steht im Zeichen des Umweltschutzes; die Energiepolitik wird im wesentlichen durch Umwelterwägungen beeinflusst. Die Ölpreise bleiben aufgrund einer schwachen Nachfrage bis zum Jahr 2020 stabil (16 US\$/bbl). Trotzdem werden hohe Marktanteile neuer und effizienterer Energietechnologien erwartet, hauptsächlich aufgrund strengerer Umweltnormen und höherer Umweltsteuern. Im Rahmen dieses Szenarios werden Kernenergieprogramme verstärkt gefördert; der Anteil der Kernenergie am Bruttoinlandverbrauch an Energie wird sich - im Vergleich zum Kontinuitäts-Szenario - bis 2020 mehr als verdoppelt haben

Kurz- und mittelfristig werden erneuerbare Energiequellen noch keinen großen Anteil am Energie-Mix der EU haben, wenn die Lage auch besser ist als bei den anderen beschriebenen Szenarien. Im Rahmen des Konsens-Szenarios wird für das Jahr 2010 vorhergesehen, daß erneuerbare Energiequellen etwa 9% des Bruttoinlandverbrauchs an Energie ausmachen. Es wird allerdings bis zum Jahr 2020 mit einer weiteren Steigerung auf 13,7% (2020 Mio. t RÖE) gerechnet, was über dem Anteil aller herkömmlichen Energieträger - einzeln betrachtet - liegen würde.

Marktanteile zwischen 7,4 und 9% bis 2010 für erneuerbare Energiequellen können im Vergleich zu den derzeitigen 6% nur als enttäuschend niedrig bezeichnet werden. Es ist somit festzustellen, daß alle Szenarien, die im Rahmen der bis zum Jahr 2020 reichenden Studie entwickelt wurden, bis zum Jahr 2010 keine bedeutenden Marktanteile für erneuerbare Energiequellen vorhersagen. Allein im Rahmen des "Konsens-Szenarios" ist ein echter Durchbruch zu verzeichnen, der allerdings sehr spät - erst 2020 - eintritt. Es ist jedoch zu vermerken, daß die bis zum Jahr 2020 reichenden Szenarien spezielle Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energiequellen nur in begrenztem Maße berücksichtigen, da sie in erster Linie die Folgen unterschiedlicher Annahmen im

Zusammenhang mit den internationalen Energiemärkten und geopolitischen Perspektiven illustrieren sollten.

Die Kommission leitete zur Erläuterung möglicher Folgen spezifischer Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energiequellen im Rahmen des Programms ALTENER die Studie TERES ein<sup>12</sup>. Die Studie TERES II, die demnächst veröffentlicht wird, beruht auf dem Kontinuitäts-Szenario, das im Rahmen der Kommissionsstudie "Die Energie in Europa bis zum Jahre 2020" dargelegt wird, geht jedoch weiter, indem anhand verschiedener Annahmen über spezifische Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energiequellen drei weitere Szenarien entwickelt werden. Die grundlegenden Annahmen im Hinblick auf die steigende Gesamtnachfrage nach Energie und die höheren Erdölpreise (31 US\$/bbl bis 2020) sind jedoch die gleichen wie in der bis zum Jahr 2020 reichenden Studie.

Das erste dieser drei zusätzlichen Szenarien ist das sogenannte "Industriepolitik-Szenario", das sich auf die strategischen Vorschläge der europäischen Industrie für erneuerbare Energien stützt<sup>13</sup>. Das Szenario geht von folgenden Annahmen aus:

- besondere Anreize für den Einsatz erneuerbarer Energien, wie Subventionen und feste Rückkaufpreise,
- verstärkte FuE, um die Kosten der erneuerbarer Energien um 10% zu senken,
- garantierte Flächenstilllegung in Höhe von 12 % für Energiepflanzen,
- Internalisierung der externen Kosten herkömmlicher Brennstoffe für den Markt für Biomasse,

Dem auf der Grundlage dieser Annahmen erstellten Modell<sup>14</sup> zufolge liegt der voraussichtliche Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoinlandsverbrauch von Energie im Jahr 2010 von 9,9 %. Im Jahr 2020 wird die Marktdurchdringung erneuerbarer Energien, stets die Annahmen des Industriepolitik-Szenarios weiter vorausgesetzt, bei 11,4 % liegen, d. h. es wird ab 2010 eine erhebliche Verlangsamung des Wachstums eintreten. Dies zeigt interessanterweise, daß die von der Industrie für erneuerbare Energien vorgeschlagenen Strategien bei weitem nicht ausreichen, die selbstgesteckten Ziele zu erreichen. Die einzige Ausnahme bildet die Windenergie, die dank des rasanten technologischen Fortschritts erhebliche Wachstumssteigerungen verzeichnen kann.

Das zweite im Rahmen von TERES II aufgestellte Szenario ist die "ExterNe Internalisierung", bei dem, auf der Grundlage einer von der Kommission unter der

---

<sup>12</sup> TERES, europäische Studie im Bereich der erneuerbaren Energiequellen, von ESD (London) und der Europäischen Kommission, und TERES II (Veröffentlichung durch die Kommission 1997 geplant).

<sup>13</sup> Hierzu gehören vor allem die Verbände AEBIOM (European Biomass Association), EEWC (European Energy from Waste Coalition), ESHA (European Small Hydro Association), ESIF (European Solar Industry Federation) und EWEA (European Wind Energy Association).

<sup>14</sup> Die in TERES II gemachten Voraussagen stützen sich auf das SAFIRE-Modell für die Marktdurchdringung, das im Rahmen des JOULE II-Programms der Gemeinschaft entwickelt wurde.

gleichen Bezeichnung durchgeführten Untersuchung, davon ausgegangen wird, daß alle externen Kosten der herkömmlichen Brennstoffkreisläufe internalisiert werden. Diesem Szenario zufolge zeigen alle erneuerbaren Energien ein mäßiges Wachstum mit einem, im Vergleich zu dem vorherigen Szenario, insgesamt leicht erhöhten Bruttoinlandsanteil am Energieverbrauch. Nach diesem Szenario werden insbesondere die Wind-, Geothermik- und Solartechnologien an Auftrieb gewinnen, wobei die gesamte Marktdurchdringung erneuerbarer Energien voraussichtlich bei 10,1 % liegen wird.

Das letzte im Rahmen von TERES II aufgestellte Szenario "Strategien der besten Praxis" beruht auf der Annahme, daß die Maßnahmen zur Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien, die sich als bislang am wirksamsten erwiesen haben, gemeinschaftsweit angewandt werden. Hierzu gehören vor allem:

- staatliche Programme mit Schwerpunkt auf der Vermarktung der Technologien für erneuerbare Energien und der Systemverbesserung für die lokale Planung,
- die Verstärkung von FuE im Hinblick auf eine Kostenreduzierung um 20 %,
- eine um 25 % erhöhte Verfügbarkeit von Land für Energiepflanzen sowie bis zum Jahr 2000 garantierte Subventionen für die Stilllegung von 12 % der Anbauflächen für Nahrungsmittel,
- die Internalisierung der externen Kosten herkömmlicher Brennstoffkreisläufe (vergleichbar mit ExterNe).

Dem Szenario "Strategien der besten Praxis" zufolge sind im Vergleich zu den bisherigen Szenarien erhebliche Zuwachsraten in der Marktdurchdringung, insbesondere bei der Photovoltaik und bei den Biokraftstoffen, zu verzeichnen; ein Fortschritt, der sich vor allem auf den Elektrizitätsmärkten bemerkbar macht. Der Gesamtanteil der erneuerbaren Energien wird im Jahr 2010, unter Annahme des Szenarios der "Strategien der besten Praxis", bei 12,5 % des Bruttoinlandsverbrauchs liegen und damit erheblich über dem Marktanteil, der gemäß dem im Rahmen des Berichts "Die Energie für Europa bis zum Jahre 2020" aufgestellten ökologischen Szenario (Konsens) angesetzt wurde. Bei einer Fortschreibung bis zum Jahr 2020 zeigt sich jedoch eine Annäherung beider Szenarien. Während das Konsens-Szenario von einer Marktdurchdringung der erneuerbaren Energien in Höhe von 220 Mio. t RÖE ausgeht, das entspricht 13,7 % des Bruttoinlandsverbrauchs an Energie, wird gemäß dem Szenario der "Strategien der besten Praxis" ein Anteil von 13,9 % angenommen. Daran läßt sich ablesen, daß die Strategien, auf die sich die Annahmen des Szenarios der "Besten Praxis" stützen, im Vergleich zum Konsens-Szenario wirkungsvoller im Hinblick darauf sind, einen schnellen Anstieg der Marktdurchdringung der erneuerbaren Energien zu erreichen. Allerdings steigt beim Konsens-Szenario auch nach 2010 die Marktdurchdringung ganz im Gegensatz zum Szenario der "Besten Praxis" weiter an, das bis dahin einen Großteil seines kommerziell verwertbaren Potentials für eine weitere Marktdurchdringung aufgebraucht hat.

Abschließend läßt sich feststellen, daß die verschiedenen Szenarien deutlich zeigen, daß erneuerbare Energien einen signifikanten Beitrag zur Energieversorgung der Europäischen Union leisten können. Allerdings reagiert die im Energiemix auf die erneuerbaren Energien entfallende Komponente äußerst sensibel auf veränderte strategische Annahmen. Nur wenn spezielle Anreize geschaffen werden, kann realistischerweise erwartet werden, daß das immense Potential erneuerbarer Energien

ausgeschöpft wird und daß diese Quellen einen signifikanten Beitrag zur europäischen Energiebilanz leisten werden. Dies wird in den Szenarien "Kontinuität", "Konkurrenz" und "Konfrontation" deutlich. Bei den Szenarien, deren Schwerpunkt auf dem Umweltschutz liegt, wie dem "Konsens"-Szenario des Berichts 'Die Energie in Europa bis zum Jahre 2020' und den Szenarien im Rahmen von TERES II, wie "Industriestrategien" und "ExterNe", steigt der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Energiebilanz, bleibt jedoch unter - bei ExterNe knapp über - der 10%-Marke. Nur unter dem TERES II-Szenario der "Strategien der besten Praxis" erleben die erneuerbaren Energien einen rasanten Aufschwung und erreichen über 12 % des Bruttoinlandsverbrauchs bis zum Jahr 2010.

Bis zum Jahr 2010 wird der Gesamtenergieverbrauch in der EU erheblich ansteigen. In dem Bericht "Die Energie in Europa bis zum Jahre 2020" wird, je nach geopolitischem Szenario, von einem zusätzlichen Energiebedarf von 170 Mio. t RöE bis 296 Mio. t RöE ausgegangen. Ein Marktanteil erneuerbarer Energien von 12 % entspricht einem Zuwachs der Produktion erneuerbarer Energien um etwa 127 Mio. t RöE bis zum Jahr 2010.

#### 4. Vorteile erneuerbarer Energiequellen; erneuerbare Energiequellen im Dienste der energiepolitischen Zielsetzungen der Gemeinschaft, des Umweltschutzes, der Beschäftigung und der regionalen Entwicklung

In den im vorhergehenden Kapitel erläuterten Szenarien wird vorausgesagt, daß der Energieverbrauch der Europäischen Union stetig ansteigt. Auch eine bedeutend stärkere Nutzung erneuerbarer Energiequellen wird nicht genügen, um die erwartete Nachfrage befriedigen zu können. Wenn die Gemeinschaft den Anteil erneuerbarer Energieträger in ihrer Energiebilanz nicht beträchtlich steigern kann, wird es immer schwieriger werden, den internationalen Umweltschutzverpflichtungen gerecht zu werden. Ferner hätte dies negative Auswirkungen auf andere wichtige politische Ziele, insbesondere die Versorgungssicherheit, den wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalt und, zumindest mittelfristig, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft. Eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen als Ergebnis einer umfassenden Strategie ist daher sowohl für den Energiesektor als auch für die Gesamtwirtschaft mit zahlreichen Vorteilen verbunden. Dieser Abschnitt gibt einen Überblick darüber, wie die Entwicklung erneuerbarer Energieträger dazu beiträgt, die Zielsetzungen der Gemeinschaft - gemäß dem EG-Vertrag sowie in den daraus abgeleiteten Rechtsvorschriften - zu verwirklichen.

##### 4.1 Umwelterwägungen

Die Entwicklungen der letzten Jahre haben gezeigt, welche große Umweltprobleme unmittelbar aus dem Verbrauch fossiler Brennstoffe resultieren; gemeint sind vor allem die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Klimaveränderungen. Eine verstärkte Nutzung der Kernenergie leistet nur einen kleinen Beitrag zur Lösung dieser Probleme, weil sich nur wenige Mitgliedstaaten für die Kernenergie entschieden haben. Die derzeitigen Schwerpunktsetzungen bei der Wahl der Energieträger sind mit den langfristigen Erfordernissen einer nachhaltigen Entwicklung unvereinbar. Eine beträchtliche Einschränkung der Nutzung fossiler Brennstoffe ist notwendig, damit die Gemeinschaft die CO<sub>2</sub>-Ziele der Klimaschutzkonvention erreichen kann. Dieser Standpunkt wird mittlerweile allgemein anerkannt, und zwar nicht nur von den Mitgliedern der Zwischenstaatlichen Gruppe der Vereinten Nationen für Klimaänderungen (IPCC), sondern auch von anderen internationalen Organisationen wie der IEA und dem

Weltenergierrat (WEC), nationalen Regierungen und, was vielleicht am wichtigsten ist, von großen Teilen der Energiewirtschaft selbst.

Nicht alle Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger haben keinerlei Umweltauswirkungen, generell hat jedoch der Einsatz erneuerbarer Energien den großen Vorteil, daß kein CO<sub>2</sub> freigesetzt wird<sup>15</sup>. Außerdem sind mit den meisten erneuerbaren Energieträgern keine SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen verbunden. Die Förderung dieser Energiequellen könnte ferner die EU bei der Erreichung ihrer Ziele in den Bereichen Boden-, Luft- und Wasserverschmutzung unterstützen. Eine einheitliche Strategie sollte sich jedoch auf eine Lebenszyklus-Analyse stützen, um zu abgesicherten Ergebnissen betreffend die ökologischen Vorteile einer stärkeren Nutzung der verschiedenen erneuerbaren Energiequellen zu kommen. Auch ohne eine solche eingehende Analyse steht jedoch - angesichts der Erläuterungen des vorhergehenden Kapitels - fest, daß die Nutzung dieser Energiequellen im Einklang mit der Gesamtstrategie für eine nachhaltige Entwicklung steht. Besonders im Hinblick auf die Zielsetzung des Übereinkommens von Rio, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahre 2000 auf dem Stand von 1990 einzufrieren, ist ein höherer Marktanteil erneuerbarer Energieträger in Verbindung mit anderen politischen Maßnahmen - insbesondere im Bereich der Energieeinsparung - für eine nachhaltige Energiestrategie von grundlegender Bedeutung. Weiterhin wird die Übereinkunft über zukünftige signifikante CO<sub>2</sub> Reduzierungen und anderer Treibhausgas-Emissionen, die aus den derzeitigen Verhandlungen unter "UN FCCC" (post-Berlin Mandat) resultiert neue Verpflichtungen für die Gemeinschaft festlegen. Eine wachsende Nutzung erneuerbarer Energien wird zur Erfüllung dieser Verpflichtungen beitragen.

#### 4.2 Versorgungssicherheit

Erneuerbare Energiequellen sind definitionsgemäß unerschöpflich. Wie aus dem Weißbuch der Kommission "Eine Energiepolitik für die Europäische Union" hervorgeht, ist die Lage bei der Versorgungssicherheit gegenwärtig keineswegs kritisch. Die Golfkrise von 1992 und ähnliche Krisen haben gezeigt, daß das Energiesystem der Gemeinschaft widerstandsfähig genug ist, um mit kleineren Krisen und Konjunkturproblemen fertig zu werden. Mit wachsender Abhängigkeit besteht jedoch die Gefahr, daß dies in Zukunft nicht so bleiben wird. Die Importabhängigkeit der Europäischen Union liegt gegenwärtig bei etwa 50 %; die meisten Prognosen gehen jedoch davon aus, daß sie in den nächsten 25 Jahren auf bis zu 70 % anwachsen wird.

Unter diesen Umständen kann es sich die Europäische Union nicht leisten, die Entwicklung ihrer heimischen Ressourcen zu vernachlässigen. Alle erneuerbaren Energiequellen sind heimische Energiequellen, und eine umfassendere Nutzung ihres Potentials leistet einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Versorgungssicherheit. Außerdem ist es erforderlich, über den Energiebedarf der Gemeinschaft hinauszublicken. Alle Prognosen zeigen, daß der Energiebedarf der Entwicklungsländer, vor allem in Asien, künftig erheblich ansteigen wird. Dies wird nicht ohne Auswirkungen auf die Weltenergiemärkte bleiben, so daß Versorgungsengpässe und Preissteigerungen nicht

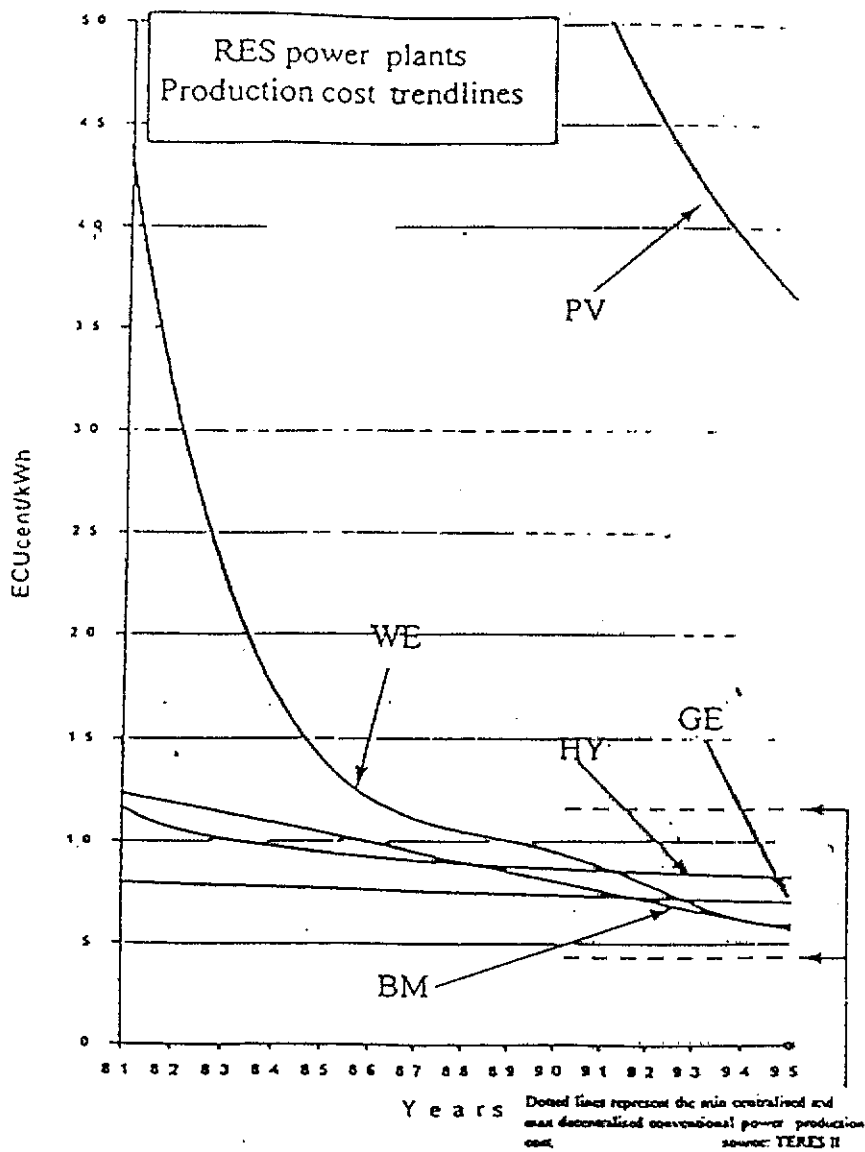
---

<sup>15</sup> Bei der Nutzung von Wasserkraft, Wind- und Sonnenenergie werden weder CO<sub>2</sub> noch andere Gase freigesetzt; bei der Biomasse gibt es keine CO<sub>2</sub>-Nettoemissionen, vorausgesetzt, daß der verbrauchte Kohlenstoff in einem geschlossenen Zyklus durch neue Pflanzen ersetzt wird. Abfallverbrennung führt jedoch zu CO<sub>2</sub> und anderen Emissionen, jedoch im Rahmen eines kontrollierten Prozesses; diese Emissionen können auf ein Minimum beschränkt werden, wenn geeignete Technologien eingesetzt werden.

auszuschließen sind. Mit Hilfe erneuerbarer Energiequellen kann der Bedarf an eingeführten Brennstoffen zurückgeschraubt werden.

#### 4.3 Überlegungen zur Wettbewerbsfähigkeit

Auch im Hinblick auf das dritte energiepolitische Ziel, die Verbesserung der Gesamtwettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie, gibt es gute Gründe zur Förderung erneuerbarer Energiequellen. Man kann davon ausgehen, daß die meisten erneuerbaren Energiequellen - vor allem mittel- und langfristig - gegenüber konventionellen Energieträgern wettbewerbsfähig sein werden. Schaubild 1 gibt die abnehmende Tendenz bei den Kosten von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen wieder, die bei der Stromgewinnung eingesetzt werden, und vergleicht sie mit den Kosten herkömmlicher Technologien.



### Schlüssel

PV: Photovoltaik

WE: Windenergie

HY: Wasserkraft

GE: Geothermische Energie

BM: Biomasse

Die in Schaubild 1 wiedergegebenen Tendenzen entsprechen den Durchschnittskosten je Sektor für kommerzielle und demonstrierte Technologien. Die Angaben zu den Anlagen berücksichtigen die Kosten von Auslegung, Herstellung, Bau und Inbetriebnahme; die Gesamtsumme wird durch die installierte Leistung geteilt. Für die Produktionskosten gilt das gleiche Prinzip, die Kosten werden jedoch durch die von der Anlage jährlich produzierten KWh dividiert. Die Angaben zu den Produktionskosten wurden mit den Angaben des TERES-II-Berichts verglichen.

Einige Technologien, insbesondere solche auf der Grundlage von Biomasse, kleine Wasserkraftanlagen und Windenergie, sind bereits wirtschaftlich und wettbewerbsfähig im Vergleich zu anderen dezentralisierten Anlagen. Die Nutzung der Sonnenenergie (Photovoltaik) wird zwar rasch immer kostengünstiger, ist jedoch noch stärker an günstige Bedingungen gebunden. Im Bereich der Wärmegewinnung sind Solar-Wasserheizungen bereits in zahlreichen Regionen der Gemeinschaft wettbewerbsfähig. Daher ist bei den Technologien, die bereits wirtschaftlich sind, ein Versagen am Markt festzustellen, das in Kapitel 4 weiter untersucht wird (z.B. die Bedeutung nichtwirtschaftlicher Hindernisse für die Marktdurchdringung). Trotz der sich rasch verbessernden Wirtschaftlichkeit der erneuerbaren Energiequellen ist jedoch offensichtlich, daß zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Kosten bei einigen Technologien das wichtigste Hindernis für eine stärkere Nutzung darstellen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn erneuerbare Energiequellen mit zentralisierten Großkraftwerken (Kohle oder Kernkraft) konkurrieren müssen, die immer noch die bei weitem am meisten genutzte Möglichkeit der Energiegewinnung in der Gemeinschaft darstellen. Viele erneuerbare Energiequellen werden erst wettbewerbsfähig sein, wenn die Preise für konventionelle Brennstoffe die vollen Kosten, einschließlich der durch Umweltschäden verursachten externen Kosten, widerspiegeln oder durch technologische Weiterentwicklung und eine Marktdurchdringung in großem Umfang die Preise gesunken sind.

Das Weißbuch der Kommission über Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung von 1993<sup>16</sup> argumentiert, daß saubere Technologien auf dem Weg zum wirtschaftlichen Wohlstand der Zukunft eine Schlüsselrolle spielen, und daß das derzeitige allgemeine Steuersystem eine optimale Ressourcenverteilung behindert. Aus dieser Sicht könnten erneuerbare Energiequellen bei einer künftigen Internalisierung externer Kosten einen wichtigen Beitrag zu einem nachhaltigen, wettbewerbsfähigen europäischen Energiesystem leisten. Schon jetzt ist zu beachten, daß erneuerbare Energiequellen als heimische Energieträger nicht denselben Preisschwankungen unterliegen wie importierte Brennstoffe; somit leisten sie einen Beitrag zur Stabilisierung der Energiepreise.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das potentielle Wachstum der europäischen Industrie im Bereich der erneuerbaren Energiequellen. In den meisten technologischen Bereichen ist die europäische Industrie führend, was die Bereitstellung der aufgrund der Marktexpansion erforderlichen Anlagen sowie technischer, finanzieller und planerischer Dienste angeht. Einige Mitgliedstaaten haben bereits jetzt beträchtlich von der Ausfuhr von Technologien für erneuerbare Energiequellen profitiert und ihre Gesamteinnahmen aus Ausfuhren gesteigert. So liefert z.B. die europäische Windturbinenindustrie derzeit etwa 75% der weltweit benötigten einschlägigen Anlagen. Das Potential für eine

<sup>16</sup>

"Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung - Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert", Europäische Kommission, 1993.

Marktexpansion in diesem Bereich ist weltweit, insbesondere in den Entwicklungsländern, beeindruckend und wird bis zum Jahr 2020 auf 1700 Milliarden geschätzt. Dies würde zu interessanten Export- und Expansionsmöglichkeiten für die einschlägige europäische Industrie führen.

Die Gemeinschaft hat bereits die Gründung eines europäischen Rates für Ausfuhren im Bereich der erneuerbaren Energieträger (European Renewable Energy Export Council) unterstützt, die in diesem Jahr stattfand. Damit Technologien auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen ihren Marktanteil beibehalten und vergrößern können, muß die EU-Industrie in der Lage sein, auf den Inlandsmärkten zu expandieren.

#### 4.4 Regionale Entwicklung, sozialer und wirtschaftlicher Zusammenhalt und Beschäftigung

Die Förderung erneuerbarer Energiequellen hat auch unmittelbare und spürbare positive Auswirkungen auf die regionale Entwicklung und die Beschäftigungssituation. Erneuerbare Energiequellen sind definitionsgemäß lokale Energiequellen; die Entwicklung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und der Bau entsprechender Kraftwerke erfolgen in vielen Fällen unabhängig von der bestehenden Infrastruktur. Hinzu kommt, daß viele der weniger entwickelten Gebiete über ein erhebliches Potential an erneuerbaren Energiequellen verfügen. Die Förderung erneuerbarer Energiequellen ist folglich ein wichtiges Element der Regionalpolitik; sie schafft Arbeitsplätze in Regionen, in denen ansonsten keine industrielle Entwicklung stattfindet, und liefert die für die Entwicklung erforderlichen Energiere Ressourcen. Aus Untersuchungen geht hervor, daß Erschließung, Nutzung und Aufrechterhaltung erneuerbarer Energiequellen im allgemeinen erheblich arbeitsintensiver sind als der Ausbau von auf konventionellen Brennstoffen basierenden Technologien. Nach einigen Studien werden durch die erneuerbaren Energiequellen etwa fünfmal soviel Arbeitsplätze geschaffen wie durch eine Weiterentwicklung fossiler Brennstoffe. Außerdem werden die meisten einschlägigen neuen Arbeitsplätze außerhalb städtischer Gebiete geschaffen, also in Gebieten mit zumeist großer Arbeitslosigkeit.

Der Fremdenverkehr bietet besonders gute Möglichkeiten für einen verstärkten Einsatz erneuerbarer Energiequellen. Regionen mit Fremdenverkehrsindustrie müssen ihre Umwelt besonders schützen und gleichzeitig - insbesondere bei Massentourismus - eine verstärkte Energienachfrage befriedigen (vor allem in der Hochsaison). Ferner nimmt der Fremdenverkehr in abgelegenen Gebieten zu (Inseln, Gebirge), in denen Netzanschlüsse und Brennstofflieferungen kostspielig oder umweltschädlich sind. Insgesamt stellt daher der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energiequellen in Tourismusgebieten eine interessante Alternative zur herkömmlichen Energiegewinnung dar.

Bei den Unternehmen im Bereich der erneuerbaren Energieträger handelt es sich hauptsächlich um kleine und mittlere Unternehmen (KMU), bei denen in der Europäischen Union allgemein davon ausgegangen wird, daß in ihnen besonders viele Arbeitsplätze geschaffen werden. Die künftige Entwicklung der Industrie hängt sehr davon ab, daß fortlaufend schnell expandierende Unternehmen in "neuen" Industriezweigen gegründet werden. Die Beschleunigung und Unterstützung des Einsatzes erneuerbarer Energiequellen und der entsprechenden Technologien sollte daher ein wichtiger Bestandteil der Gesamtstrategie der Gemeinschaft zur Unterstützung der KMU, unternehmerischer Initiativen, von Beschäftigung und Wachstum sein, zum Nutzen der Industrie und der Regionen der Gemeinschaft.

#### 4.5 Die öffentliche Meinung und die Entscheidung des Verbrauchers

Die Europäische Union führt regelmäßig Umfragen zur Entwicklung der öffentlichen Meinung zu einer breiten Palette von Themen durch. Für den Energiebereich sind die Schlußfolgerungen von Eurobarometer<sup>17</sup> eindeutig. Erneuerbare Energieträger werden im allgemeinen positiver bewertet als alle anderen Energiequellen.

Da mit der Liberalisierung der Energiemärkte auch im Energiebereich die Wahlmöglichkeiten für den Verbraucher zugenommen haben, werden sich diese Präferenzen voraussichtlich auswirken. Wenn viele Kunden sehr umweltbewußt sind, ist dies ein weiterer Grund für die Schaffung neuer Kapazitäten auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen. Die Wege der Stimulierung der Nachfrage der Verbraucher nach erneuerbaren Energien müssen berücksichtigt werden.

#### 5. Hindernisse, die einem umfassenderen Einsatz erneuerbarer Energiequellen im Wege stehen

Eine unvoreingenommene Betrachtung der Hindernisse, die einem raschen und umfassenden Ausbau der Verwendung erneuerbarer Energiequellen im Wege stehen, ergibt, daß es sich um höchst unterschiedliche Arten von Hindernissen handelt, die genau zu analysieren sind, bevor politische Instrumente zu ihrer Überwindung erarbeitet werden können. Ein besonders sensibler Bereich ist die Internalisierung externer Kosten. Hinzu kommen viele andere Probleme, darunter Finanzierungsprobleme, Vorschriften, technische Fragen, Informationsmangel, Aus- und Fortbildung usw. Die geringe Marktdurchdringung erneuerbarer Energieträger ist größtenteils darauf zurückzuführen, daß es auf politischer Ebene am Willen und an den Fähigkeiten zur Beseitigung dieser Hindernisse fehlt. Die bisherigen Bemühungen waren oft fragmentarisch und unkoordiniert und haben in den meisten Fällen nicht zu einer merklichen Verbesserung der Situation geführt. Dieses Grünbuch soll dazu beitragen, die Hindernisse herauszukristallisieren, um für eine konzertierte Aktion zur Förderung erneuerbarer Energieträger eine solide Informationsgrundlage zu schaffen.

##### 5.1 Kostenerwägungen

Die Kosten für Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen sinken nach Abschluß der Demonstrationsphase infolge der stetig steigenden Nachfrage und der technologischen Fortschritte rapide. Trotzdem zählen zu den wichtigsten Hindernissen, die einer verstärkten Marktdurchdringung erneuerbarer Energiequellen im Wege stehen, die mit der Nutzung dieser Energiequellen verbundenen Kosten. Eine optimale Einführung erneuerbarer Energieträger setzt deshalb eine Internalisierung aller externen Kosten voraus. Unter den externen Kosten des Brennstoffzyklus sind diejenigen Kosten zu verstehen, die von Gesellschaft und Umwelt zu tragen sind, weil sie weder von den Energieerzeugern, noch von den Energieverbrauchern übernommen werden. Studien<sup>18</sup> belegen, daß der Marktanteil erneuerbarer Energieträger selbst beim derzeitigen Stand der Technik viel größer wäre, wenn beispielsweise bei der Preisgestaltung für fossile

<sup>17</sup> Europäische Kommission, Eurobarometer 39.1; "European Opinion and Energy Matters", September 1993

<sup>18</sup> EXTERNE: Studie über externe Kosten der Energie im Rahmen des JOULE Programms.

Brennstoffe die externen Kosten, insbesondere die Kosten für den Umweltschutz, in vollem Umfang berücksichtigt würden.

Im allgemeinen sind die externen Kosten der Energiegewinnung bei den erneuerbaren Energiequellen deutlich niedriger als bei konventionellen Energieträgern. Deshalb würde die Entwicklung erneuerbarer Energieträger durch Rechtsvorschriften maßgeblich vorangetrieben, die vorschreiben, daß die Energiepreise die mit der Energiegewinnung verbundenen Kosten generell in voller Höhe widerspiegeln müssen (z.B. durch Erhebung einer entsprechenden Energiesteuer, deren Höhe den externen Kosten des Brennstoffzyklus Rechnung trägt). Dies würde nicht nur, wie aus einer im Zusammenhang mit der CO<sub>2</sub>-Politik der Kommission erstellten Analyse hervorgeht, eine erhebliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bewirken, sondern auch - vor allem dank der im Vergleich zu konventionellen Energieträgern kürzer werdenden Amortisierungszeiten - den Marktanteil der erneuerbaren Energieträger vergrößern.

## 5.2 Technische und nichttechnische Hemmnisse

Wie unter Punkt 4.3 bereits festgestellt wurde, sind mehrere Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen wirtschaftlich lebensfähig und in der Lage, sich im Wettbewerb mit konventionellen Energieträgern zu behaupten. Auf Grund einer Reihe von Mißerfolgen am Markt gelingt es ihnen jedoch im großen und ganzen noch immer nicht, sich in breiterem Rahmen durchzusetzen. Diese Mißerfolge können nur durch eine Reihe unterschiedlicher Maßnahmen kompensiert werden. In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Markthemmnisse dargelegt, die für solche Unzulänglichkeiten verantwortlich sind.

Die Umsetzung von Energieprojekten - Einrichtung neuer Produktionskapazitäten wie auch Errichtung einer entsprechenden Transportinfrastruktur - ist im allgemeinen mit - absolut gesprochen - hohen Investitionskosten verbunden. Selbst wenn dies auf Projekte für neue Energietechnologien, deren Umfang häufig eher bescheiden ausfällt, nicht unbedingt zutrifft, haben diese Projekte oft mit einer ablehnenden Grundeinstellung potentieller Geldgeber zu kämpfen. Hinzu kommt, daß die Kapitalkosten bei Teilzahlungsfinanzierungen in Relation zu den Betriebs- und den Brennstoffkosten oft beträchtlich sind. Es wird häufig nicht genügend anerkannt, daß bei Technologien auf der Grundlage erneuerbarer Energien die Betriebskosten gering sind, insbesondere, weil die Brennstoffkosten gering sind oder wegfallen. Obwohl es Anzeichen für einen Sinneswandel gibt, müssen die Projekte nach wie vor ziemlich strengen Anforderungen gerecht werden, bevor eine Finanzierungszusage erteilt wird. Das bedeutet, daß trotz des wachsenden Verständnisses für neue Energietechnologien und der sich mit ihnen für Unternehmer eröffnenden Chancen bei der detaillierten Erörterung von Finanzierungsvorschlägen Probleme auftreten. Eines der wichtigsten Finanzierungsprobleme besteht für die meisten Projekte aus dem Bereich der erneuerbaren Energieträger darin, daß die Amortisierungszeiten beim derzeitigen Preisniveau eher lang ausfallen. In Unkenntnis der langfristigen Entwicklungsperspektiven sind Investoren und Kreditinstitute nicht in der Lage, ein Projekt langfristig zu bewerten, was zur Folge hat, daß die von den Kreditinstituten, Investoren, Käufern von Anlagen, Verbrauchern usw. wahrgenommenen (sowohl technischen als auch marktbezogenen) Risiken oft überschätzt werden. Wenn man ferner bedenkt, daß viele Projekte für neue Energietechnologien vom Umfang her zu bescheiden

ausfallen, um das Interesse der Kreditinstitute auf sich zu ziehen, wird verständlich, warum viele im Grunde genommen wertvolle, wirtschaftlich lebensfähige Projekte niemals über die Planungsphase hinauskommen.

Informationsstand, Sensibilisierungsgrad und Erfahrungshorizonte sind, was erneuerbare Energiequellen betrifft, innerhalb der EU höchst unterschiedlich. Dies gilt für viele Entscheidungsträger, von den Politikern bis zu den Investoren. Forscher, Ingenieure, Techniker, Anlagenbauer, Finanziers, Investoren, Planer, Versorgungsunternehmen und Kraftwerksbetreiber, die alle maßgeblich am Entscheidungsprozeß über erneuerbare Energieträger beteiligt sind, wissen gemeinhin nur unzureichend über die mit den neuen Energietechnologien einhergehenden Chancen Bescheid.

Nationale Energieversorgungsunternehmen, speziell Monopole, haben oft negative Einstellungen gegenüber erneuerbaren Energien, die hauptsächlich auf einer allgemeinen Innovationsfeindlichkeit beruhen. Eine zentralistische Einstellung zur Energieerzeugung verträgt sich nämlich nicht mit dem Ausbau erneuerbarer Energiequellen.

Der Anschluß an zentralisierte Stromnetze ist mit technischen und wirtschaftlichen Problemen verbunden. Auch wenn einige dieser Probleme inzwischen gelöst worden sind, gibt es beim Netzanschluß nach wie vor viele offene Fragen, z.B. hinsichtlich der Durchleitungsgebühren und der Musterverträge für den Netzanschluß durch Versorgungsunternehmen. Da an Selbstversorger in einigen Ländern für ihren Strom nur sehr niedrige Preise gezahlt werden, fällt die Eigenkapitalrendite für Investoren entsprechend niedrig aus. Daß bei einer dezentralisierten Energieerzeugung geringere Übertragungsverluste auftreten, würdigen die Versorgungsunternehmen weder durch Erleichterungen beim Netzanschluß, noch durch eine entsprechende Preispolitik.

Bei einigen an das Netz angeschlossenen erneuerbaren Energieträgern, insbesondere bei Wind- und Sonnenenergie, ergeben sich auf Grund von Angebotsschwankungen zwischen Tag und Nacht sowie zwischen den einzelnen Jahreszeiten Probleme, die nur mit Erfindungsreichtum zu lösen sind. Diese Angebotsschwankungen wirken sich auf den Marktpreis aus und führen zu einem Wettbewerbsnachteil gegenüber dem aus fossilen Brennstoffen, Wasserkraft oder Kernenergie erzeugten Strom. In diesem Bereich stehen jedoch Lösungen zur Verfügung, z.B. durch Einsatz der Telematik oder von Energiespeicherungssystemen. Auf rein technischer Ebene können auch mit dem Anschluß an den Verbund einhergehende Anforderungen in bezug auf Sicherheit, Kontrolle sowie technische Spezifikationen der Anlagen der Entwicklung erneuerbarer Energieträger im Wege stehen.

Im Verkehrssektor können sich Biokraftstoffe - wie alle neuen Kraftstoffarten - nur durchsetzen, wenn eine entsprechende Infrastruktur vorhanden ist. Die Tatsache, daß die Automobilinfrastruktur fast völlig auf Kohlenwasserstoffe ausgerichtet ist, erschwert die Vermarktung von Biokraftstoffen wie zum Beispiel Biodiesel. Die vor kurzem auf Gemeinschaftsebene eingeleitete Debatte über umweltfreundlichere Automobiltechnologien bietet eine gute Gelegenheit, weitere Überlegungen dazu anzustellen, wie die Markthemmnisse für Biokraftstoffe überwunden werden können. Offensichtlich müssen jegliche Maßnahmen im Hinblick auf die Kosteneffektivität bei der Reduzierung von CO<sub>2</sub>

Emissionen bewertet werden und haben außerdem die Auswirkungen auf andere Schadstoffemissionen zu berücksichtigen.

Technische Anforderungen an erneuerbare Energiequellen ohne Netzanschluß werfen ebenfalls Probleme auf. So finden die besonderen Erfordernisse der Erschließung erneuerbarer Energiequellen beispielsweise in den Bauvorschriften keine Berücksichtigung. Außerdem hat das Fehlen geeigneter Normen für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu aufwendigen, teuren Verfahren geführt. Technische Normen, z.B. für die Leistungen von sonnenenergiebetriebenen Heißwasserheizungen, schaffen Vertrauen in der Öffentlichkeit; dies ist für Marketing in großem Maßstab unerlässlich. Brennstoffe aus Biomasse sind ein weiteres Beispiel für erneuerbare Energiequellen, für die derzeit keine ausreichenden Normen existieren. In einigen Fällen verlangen einzelne Mitgliedstaaten, daß die Anlagen vor der Installation speziellen einzelstaatlichen Prüfverfahren unterzogen werden, wodurch sich für die Unternehmen Kosten und Zeitaufwand bei der Einführung neuer Technologien auf dem Markt beträchtlich erhöhen. Das Fehlen einschlägiger europaweit harmonisierter Vorschriften führt im Handel mit Technologien aus dem Bereich der erneuerbaren Energiequellen oft zu ernsthaften Hemmnissen.

Obwohl mehrere Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen mittlerweile ausgereift sind und innovativ und hochgradig effizient arbeiten, müssen einige Technologien noch weiter entwickelt bzw. vollständig demonstriert werden. Beispiele sind die Demonstration der Vergasung von Biomasse in kombinierten Zyklen sowie Windturbinen an Standorten mit sehr geringen Windgeschwindigkeiten<sup>19</sup>.

Da die Projekte zur Nutzung erneuerbarer Energieträger oft in der Nähe der Energiequellen in Gebieten angesiedelt sind, in denen Energieprojekte wenig verbreitet sind, können sie auf den ökologisch motivierten Widerstand von Anwohnern stoßen. Obwohl die meisten erneuerbaren Energieträger weniger verheerende Umweltauswirkungen haben als konventionelle Brennstoffzyklen, wird lokalen Anliegen häufig mehr Bedeutung beigemessen als dem globalen ökologischen Nutzen. Es ist zwar anzuerkennen, daß insbesondere Windenergieanlagen sich in gewisser Hinsicht negativ auf die Umwelt auswirken können (akustisch, visuell). Dennoch werden technische Lösungen entwickelt; die positiven Auswirkungen auf die Umwelt insgesamt, die sich daraus ergeben, daß Energiegewinnung mit fossilen Brennstoffen vermieden wird, sollten jedoch berücksichtigt werden, wenn diese Bedenken geäußert werden.

Das derzeitige Regelwerk zur Erschließung und Nutzung erneuerbarer Energieträger ist das Ergebnis unterschiedlicher, oft einen rapiden Wandel durchlaufender nationaler Förderprogramme; mangelnde Transparenz, Instabilität und Unberechenbarkeit machen es zu einem ernstzunehmenden Hindernis, das einer weiteren Marktdurchdringung im Wege steht. Wie die meisten anderen in diesem Kapitel angeführten Hemmnisse kann

<sup>19</sup>

Auf die technischen Hemmnisse, die einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Wege stehen, wird in mehreren Beiträgen zur Thermie-Konferenz "Towards a wider use of energy technology; pre-competitive actions to the benefit of the market" ("Konzepte für eine verstärkte Nutzung von Energietechnologien: vorwettbewerbliche Aktionen im Dienste des Marktes") eingegangen, die am 10.-11. Oktober 1996 in Brüssel stattfand.

auch dieses nur mit Hilfe eines stabilen, gemeinschaftsweiten Rahmens zur Förderung erneuerbarer Energieträger überwunden werden.

## 6. Der Weg nach vorn: Eine Strategie für erneuerbare Energiequellen

Für die Entwicklung jeder politischen Strategie sind genau umrissene Zielsetzungen von zentraler Bedeutung. Ohne eine klare Definition der gewünschten Richtung und Geschwindigkeit ist es beinahe unmöglich, die Erfolgsquote zu messen und die gewählten Maßnahmen entsprechend anzupassen. Andererseits müssen die Zielsetzungen realistisch und erreichbar sein. Vor allen Dingen dürfen sie nicht als Vorwand für Untätigkeit mißbraucht werden. Ziele allein sind wertlos, wenn nicht dazugesagt wird, mit Hilfe welcher Strategien sie verwirklicht werden sollen.

Ein anspruchsvolles, aber erreichbares Ziel für die Gemeinschaft könnte für die Konzentration der erforderlichen politischen Maßnahmen hilfreich sein und das notwendige politische Signal geben. Dabei sind unterschiedliche Auffassungen zu diesem Ziel möglich, einschließlich einer signifikanten Erhöhung der Marktdurchdringung von erneuerbaren Energiequellen, erreicht durch einer Verdopplung des Anteils letzterer am Bruttoinlandsenergieverbrauch der Europäischen Union im Jahr 2010. Dies würde von der Europäischen Union und den Mitgliedstaaten entscheidende Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energiequellen verlangen, mit dem Ziel, den Anteil dieser Energieträger auf ein Niveau von 12 % des Bruttoinlandsenergieverbrauchs anzuheben.

Die Förderung erneuerbarer Energiequellen in mehreren Politikbereichen ist auf Gemeinschaftsebene eine Voraussetzung für eine stärkere Marktdurchdringung. Aktionen auf Gemeinschaftsebene reichen jedoch nicht aus, um dieses Ziel zu erreichen. Der Industrie, den Verbrauchern und den Mitgliedstaaten kommt eine wichtige Rolle zu. Sie müssen Verantwortung übernehmen, um auf nationaler Ebene wirksame Maßnahmen durchzusetzen. Das Subsidiaritätsprinzip ist richtungsweisend. Viele notwendige strategische Maßnahmen müssen auf nationaler Ebene entwickelt werden. Es geht darum, einzelstaatliche Programme für die technologische Entwicklung stärker als bisher zu fördern, laufende Aus- und Fortbildungsmaßnahmen zu intensivieren, auf nationaler und regionaler Ebene Informationskampagnen und Sensibilisierungsmaßnahmen durchzuführen usw.

In diesem Zusammenhang spielt der Vorschlag der Kommission, die Zusammenarbeit an den gemeinsamen energiepolitischen Zielen auszurichten, eine wichtige Rolle. Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen ist eines dieser ausdrücklich festgelegten energiepolitischen Ziele. Der zu seiner Erreichung zu schaffende Rahmen kann dazu beitragen, die Konvergenz der energiepolitischen Schwerpunktsetzungen der Mitgliedstaaten zu beschleunigen.

Es gibt allerdings eine Reihe von Konzepten, deren Umsetzung auf Gemeinschaftsebene am vielversprechendsten ist. Die auf der Grundlage dieses Grünbuches sowie der Ergebnisse einer umfassenderen Diskussion über erneuerbare Energiequellen zu entwickelnde Gemeinschaftsstrategie soll die wichtigsten Elemente in diesem Bereich aufzeigen. Es ist von grundlegender Bedeutung, daß diese Strategie über die unverbindlichen Zusagen der Vergangenheit hinausgeht und spezifische Maßnahmen nach sich zieht. Dieses vorläufige Diskussionspapier enthält, wie bereits gesagt, keine

vollständige Aufzählung genau definierter Maßnahmen. Es geht jedoch darauf ein, welche Maßnahmen auf EU-Ebene erforderlich sind, um zu gewährleisten, daß die Gemeinschaft ihren Verpflichtungen im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung und insbesondere auf die Entwicklung und Verbreitung erneuerbarer Energieträger auch wirklich nachkommt.

#### 6.1 Ein ehrgeiziges Ziel zur Steigerung des Beitrags der erneuerbaren Energien

Eine Zielmarke für den Beitrag der erneuerbaren Energiequellen kann ein wirksames politisches Instrument darstellen und Handlungsrichtlinien abgeben. Wie in Kapitel 1 aufgezeigt, haben die meisten Mitgliedsstaaten mehr oder weniger quantitative Ziele auf nationaler Ebene eingerichtet und die Gemeinschaft der Zwölf hatte sich auf das Ziel eines 8%igen Anteils der erneuerbaren Energien im Jahre 2005 verständigt. Die Frage taucht auf, ob ein neues indikatives Gemeinschaftsziel für das Jahr 2010 gesetzt werden sollte und wenn, auf welchem Niveau.

Es sollte klar sein, daß ein Gemeinschaftsziel nicht bedeuten kann, daß jeder einzelne Mitgliedsstaat einen gewissen Marktanteil erneuerbarer Energiequellen erreichen sollte, sondern daß die Gemeinschaft als Ganzes darauf abzielen sollte, einen bestimmten Marktanteil bis zu einem gegebenen Zeitpunkt, z.B. 2010, zu realisieren. Die natürlichen Unterschiede zwischen den Mitgliedsstaaten hinsichtlich ihres Nutzung erneuerbarer Energiequellen werden deswegen wahrscheinlich bestehen bleiben, obwohl eine spezifische Zielsetzung für die erneuerbaren Energiequellen alle Mitgliedsstaaten anspornen könnte, besondere Anstrengungen zu unternehmen, das zur Verfügung stehende Potential besser auszunutzen. In diesem Sinne ist eine Zielsetzung für eine Marktdurchdringung erneuerbarer Energiequellen zu unterscheiden von den CO<sub>2</sub>-Zielen, zu denen sich die Mitgliedsstaaten und die Gemeinschaft im Rahmen der Klimaschutz-Konvention, die die Mitgliedsstaaten individuell bindet, verpflichtet haben. Nichtsdestotrotz, eine Zielsetzung für einen bedeutenden Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen könnte ein wichtiges Instrument darstellen, um das CO<sub>2</sub>-Stabilisierungsziel neben anderen Maßnahmen wie Energieeinsparung zu erreichen.

Die Kommission sucht nach Ansichten darüber, ob ein indikatives Ziel hinsichtlich des Beitrags gesetzt werden soll, den erneuerbare Energiequellen zum Bruttoinlandenergieverbrauch über das derzeitige Ziel für das Jahr 2005 leisten können, auf der Annahme, daß ein ehrgeiziges, aber realistisches Ziel für 2010 einen nützlichen Anreiz für die Politik liefern könnte und auf das sich die Entscheidungsträger konzentrieren könnten. Ansichten über andere Mittel, um ein politisches Signal und einen Handlungsimpuls zur Förderung der erneuerbaren Energieträger zu geben, wären ebenso willkommen. Dies gilt auch für Ansichten darüber, welche Richtwerte benutzt werden können, um den erzielten Fortschritt zu beobachten. Wie im Kapitel 4 ausgeführt, glaubt die Kommission, daß die durch erneuerbare Energieträger möglichen Vorteile für die Energiepolitik, den Umweltschutz, die Beschäftigung und die regionale Entwicklung und Zusammenhalt der Gestalt sind, daß sie eine wichtige politische Anstrengung, um einen bedeutende Steigerung ihrer Marktdurchdringung in mittelfristiger Perspektive der nächsten 15 Jahre zu erreichen, rechtfertigen.

Die Frage taucht auf, was diese bedeutende Steigerung begründen könnte, welche Art von Maßnahmen notwendig wären, und welche Implikationen daraus resultieren würden,

in bezug auf CO<sub>2</sub> und andere Schadstoffausstoßreduzierungen, Versorgungssicherheit, wirtschaftliche Auswirkungen und Beschäftigung. Überlegungen werden auch angestellt werden müssen angesichts der Kostenwirksamkeit verschiedener Maßnahmen unter Berücksichtigung der Opportunitätskosten und der möglichen technologischen Entwicklungen auf diesem sich schnell verändernden Feld.

Bei der Überlegung, was einen bedeutendes Ergebnis einer gemeinsamen politischen Bemühung ausmachen könnte, ist es wichtig zu wissen, wie sich die Lage der erneuerbaren Energieträger entwickeln könnte, wenn keine spezifischen Anstrengungen unternommen werden. Unter drei von vier Szenarien, die in der Studie "Die Energie in Europa bis zum Jahre 2020" entwickelt (Kontinuitäts-, Konfrontations- und Konkurrenz-Szenario) und im Kapitel 3 beschrieben worden sind und in denen keine Anstrengung gemacht wird, die erneuerbaren Energieträger zu fördern, wird erwartet, daß ihr Anteil über 15 Jahre bis zum Jahr 2005 um 1,5% steigt (ungefähr 0,1% pro Jahr). Im vierten Szenario der Studie (Konsens-Szenario), das sich mehr auf allgemeine umweltpolitische Maßnahmen hin orientiert, aber ohne spezifische, die erneuerbaren Energieträger fördernde Maßnahmen auskommt, wird ein Anstieg ihres Anteils bis zu 3% bis 9% erwartet.

Unter den Szenarien, die in der Terres-II-Studie entwickelt worden sind, und die als Ausgangspunkt das "Kontinuitäts-Szenario" heranziehen, aber annehmen, daß bestimmte politische Maßnahmen getroffen werden, die erneuerbaren Energiequellen zu unterstützen, ist die Vorhersage über ihren Anteil ermutigender. Wenn die Maßnahmen, die von der europäischen, im Bereich der erneuerbaren, Energiequellen tätigen Industrie vorgeschlagen worden sind, umgesetzt werden ("Industriepolitik"-Szenario), oder auch jene, die im auf Internalisierung externer Kosten herkömmlicher Brennstoffe (ExterNe Internalisierung) basierenden Kommissionsmodell vorgeschlagen werden, wird ein Anteil der Erneuerbaren von ungefähr 10% im Jahr 2015 erwartet. Wenn jedoch zum Beispiel das dritte Szenario ("Optimalpolitik"), das vorschlägt, alle Politiken, die heute für die effektivsten zur Förderung erneuerbarer Energieträger gehalten werden, zusammenzulegen und EU-weit anzuwenden, Realität werden würde, könnte ein 12,5% Anteil der Erneuerbaren bis zum Jahr 2010 vorausgesagt werden.

Legt man jedoch eine andere Methode zugrunde, indem man die Ergebnisse einer Anzahl von Studien kombiniert<sup>20</sup>, könnte man erwägen, daß in einem Minimalaufwands-Szenario der Anteil bis 2010 bei 7% sein wird, bei mittlerem Aufwand bei 9% und bei maximalen Aufwand bei 16%.

Die Kommission ist derzeit dabei, die Auswirkungen der verschiedenen Maßnahmen, die unter den verschiedenen Szenarien ergriffen werden müßten, als Teil der Vorbereitung für einen zukünftigen Aktionsplan für erneuerbare Energieträger zu überprüfen, und würde Meinungen hinsichtlich der Durchführbarkeit, Wünschbarkeit und Effizienz der im Kapitel 3 beschriebenen Maßnahmen als Teil des im Zusammenhang mit dem Grünbuch durchzuführenden Konsultationsprozesses begrüßen.

<sup>20</sup>

Synthese der DG XVII der PRIMES, SAFINE, TERES, ENERGY 2020 und US-Studien

Wegen der in Kapitel 4 umrissenen Gründe, glaubt die Kommission, daß auf dieser kritischen Stufe der Entwicklung erneuerbarer Energien eine bedeutende aktive politische Anstrengung erforderlich ist, um meßbare Ergebnisse zu erhalten. Vor dem oben schon beschriebenen Hintergrund könnte eine Verdopplung des Beitrags erneuerbarer Energieträger, was einen Beitrag erneuerbarer Energiequellen zum Bruttoinlandsverbrauch an Energie von ungefähr 12% bedeuten würde, ein ehrgeiziges, aber realistisches Ziel sein<sup>21</sup>.

Da der derzeitige Anteil der erneuerbaren von ungefähr 6% in einem großen Umfang Wasserkraft enthält, deren Potential für weitere Nutzung in der Europäischen Union aus umweltpolitischen Gründen sehr begrenzt ist, würde eine Verdopplung des derzeitigen Niveaus des Energieausstosses erneuerbarer Energieträger einen bedeutenden Anstieg in der Verwendung anderer erneuerbarer Energieträger erfordern. Dies ist klar durch die verschiedenen, in Kapitel 3 dieses Grünbuchs umrissenen Szenarien veranschaulicht, wo gezeigt wird, daß ehrgeizige politische Maßnahmen gebraucht werden, um den Beitrag erneuerbarer Energiequellen bedeutend zu erhöhen.

Die Auswirkungen davon werden in der TERES II Studie analysiert, insbesondere hinsichtlich der Parameter wie CO<sub>2</sub>-Emissionen, Versorgungssicherheit und Beschäftigung. Hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen, sagt das "Optimal-Politik"-Szenario mit 12,5% Anteil der Erneuerbaren eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 386 Mio. Tonnen pro Jahr bis 2010 voraus. Diese Zahl ist unter Zugrundelegung des vorher dargestellten SAFIRE-Modells berechnet. Was die Versorgungssicherheit angeht, würde eine Verdopplung der gegenwärtigen Marktdurchdringung der erneuerbaren Energien zu einer Verminderung von ungefähr 20% der Energieabhängigkeit verglichen mit der derzeitigen Situation führen. Bezüglich der Beschäftigungseffekte sagt das SAFIRE-Modell beschäftigungswirksame Folgen der Marktdurchdringung erneuerbarer Energiequellen voraus, wobei unmittelbare beschäftigungswirksame Folgen im Anlagenbau, der Installation, des Betriebs und der Wartung der erneuerbaren Energietechnologie abzüglich der freigesetzten Beschäftigung im konventionellen Energiesektor berücksichtigt werden. Die Studie zeigt, daß eine Verdopplung des gegenwärtigen Anteils der erneuerbaren Energien bis 2010 einen positiven Nettobeschäftigungseffekt von mehr als 500 000 Stellen innerhalb der Gemeinschaft hätte. Diese Zahl scheint optimistisch zu sein, aber ist wert, zur Kenntnis genommen zu werden und beinhaltet die Nettobeschäftigung, die indirekt in den Sektoren geschaffen wird, die den Sektor der erneuerbaren Energien beliefern, aber nicht die induzierten Effekte in der Wirtschaft als ganzes und die Beschäftigung, die als Ergebnis der erwarteten verstärkten Wettbewerbsposition der EU-Industrie auf den Exportmärkten erzeugt wird. Es ist deshalb plausibel zu erwarten, daß die Nettobeschäftigungseffekte sogar noch deutlicher ausfallen würden. Es ist ebenfalls wert zur Kenntnis zu nehmen, daß die Masse der neu geschaffenen Stellen auf ländliche Gebiete fallen werden.

---

<sup>21</sup> Es ist wichtig zur Kenntnis zu nehmen, daß eine 12%ige Marktdurchdringung, berechnet auf der Basis der Eurostat-Konvention, in absoluten Zahlen einer 15%igen Marktdurchdringung, berechnet auf der Basis des sogenannten Substitutionsprinzips, entspricht. Obwohl nicht ausdrücklich in der kürzlichen Entschlußung erwähnt, scheint das vom Europäischen Parlament vorgeschlagene Ziel auf dem 15%-Ziel zu beruhen, das im Rahmen der Madrider Erklärung angenommen wurde, die auf Basis des Substitutionsprinzips berechnet ist.

Zusätzlich zu den Ansichten zu einer Zielsetzung für eine generelle Durchdringung erneuerbarer Energien ist die Kommission auch interessiert an Meinungen über die Einrichtung von Unter-Zielsetzungen für einzelne erneuerbare Quellen und Unter-Zielen, die den Beitrag verschiedener Sektoren wie Elektrizitäts- und Wäremherzeugung betreffen. Bei der Diskussion der Zielsetzungen sollte darauf geachtet werden, die Flexibilität nicht zu begrenzen und sicherzustellen, daß die Effizienz durch den Gebrauch der kosteneffektivsten erneuerbaren Energiequellen maximiert wird. Dies ist besonders wichtig, da sich Kostenkurven und relative Profitabilität wegen der schnellen und weitgehend unvorhersehbaren technologischen Entwicklung wahrscheinlich ändern werden. Auch wirtschaftliche Bedingungen können sich bedeutend ändern und die Möglichkeit, Zielsetzungen zu erreichen, beeinflussen. Darüberhinaus befindet sich die Gemeinschaft im Prozeß der Erweiterung. Die Bewerberländer Mittel- und Osteuropas haben im allgemeinen keinen gut entwickelten Sektor erneuerbarer Energien, obwohl das Potential beträchtlich ist. In einer erweiterten Union könnte es daher schwierig werden, gemeinschaftliche Zielsetzungen zu erreichen.

Wenn ein indikatives Ziel schließlich vorgeschlagen ist, könnte, um die Flexibilität zu erleichtern, in der Gemeinschaftsstrategie ein dreijähriges Überprüfungsverfahren eingesetzt werden, das, auf einer sorgfältigen Überwachung und Einschätzung der Situation beruhend, die Möglichkeit zur Anpassung der Zielsetzung und auch der Politiken, die zu ihrer Erreichung konzipiert wurden, liefern würde. In jedem Falle sollte aber klar sein, daß eventuelle Vorschläge für Ziele Zielsetzungen sein würden, die anzustreben sind, aber nicht gesetzlich einklagbar.

## 6.2 Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten

Die Verwirklichung der genannten quantitativen Ziele erfordert ein vorbehaltloses Engagement der Mitgliedstaaten auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene. Die meisten konkreten Maßnahmen müssen nämlich - unter voller Wahrung des Subsidiaritätsprinzips - von den Mitgliedstaaten eingeleitet werden. Die Gemeinschaft kann durch Förderung der diesbezüglichen Zusammenarbeit unter den Mitgliedstaaten einen Mehrwert schaffen. Deshalb ist eine wirkungsvolle Zusammenarbeit auf Gemeinschaftsebene erforderlich, um darauf hinzuwirken, daß die Energiepolitik der Mitgliedstaaten dazu beiträgt, das obenerwähnte quantitative Ziel für erneuerbare Energieträger zu erreichen.

In seiner Entschließung vom 23. November 1995 zum Grünbuch "Für eine Energiepolitik der Europäischen Union"<sup>22</sup> nennt der Rat die Förderung neuer und erneuerbarer Energiequellen zwecks Umweltschutz und zwecks Verringerung der Energieabhängigkeit als gemeinschaftliches energiepolitisches Ziel. Zu diesem Zweck fordert der Rat eine verbesserte Konvergenz der Energiepolitiken innerhalb der Europäischen Union.

In seiner Entschließung vom 7. Mai 1996 zum Weißbuch "Eine Energiepolitik für die Europäische Union"<sup>23</sup> ersucht der Rat die Kommission, einen Prozeß der

<sup>22</sup> ABl. Nr. C 327 vom 7.12.1995, S. 3.

<sup>23</sup> ABl. Nr. C ... vom ...

Zusammenarbeit zwischen der Gemeinschaft und den Mitgliedstaaten zu begründen, durch den sichergestellt wird, daß die gemeinschaftlichen und die nationalen Energiepolitiken mit den vereinbarten gemeinsamen Energiezielen vereinbar sind.

Im Einklang mit den genannten Entschlüssen des Rates billigte die Kommission am 4. Oktober 1996 einen Vorschlag für eine Entscheidung des Rates zur Organisation der Zusammenarbeit im Hinblick auf vereinbarte energiepolitische Ziele der Gemeinschaft<sup>24</sup>. Der Vorschlag für eine Entscheidung bestätigt die Förderung erneuerbarer Energiequellen als eines der vereinbarten energiepolitischen Ziele der Gemeinschaft und befürwortet Stützungsmaßnahmen sowohl auf gemeinschaftlicher als auch auf einzelstaatlicher Ebene in der Absicht, den regenerativen Energieressourcen in der Gemeinschaft im Blick auf den Zeithorizont 2010 einen signifikanten Primärenergieanteil zu sichern.

Nach Auffassung der Kommission wird diese Entscheidung, wenn sie vom Rat erlassen wird, - insbesondere auf Grund der spezifischen Maßnahmen, die vorgeschlagen werden, um die beste Praxis zu fördern, und der Unterstützung kooperativer Konzepte zur Erstellung von Energiestudien sowie des Austausches einschlägiger Erfahrungen - einen geeigneten Rahmen für die Intensivierung einer wirkungsvollen Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten im Bereich der erneuerbaren Energiequellen darstellen. Beim derzeitigen Stand der Marktdurchdringung erneuerbarer Energieträger sowie bei den einzelstaatlichen Maßnahmen zur Förderung dieser Energieträger bestehen wie erwähnt erhebliche Unterschiede. Folglich stellt sich die Frage, ob es überhaupt notwendig ist, die Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten im Bereich der erneuerbaren Energiequellen im Hinblick auf eine Harmonisierung nationaler Initiativen zu intensivieren und, wenn ja, wie der Bezugsrahmen für eine solche engere Zusammenarbeit im Bereich der erneuerbaren Energieträger aussehen sollte.

### 6.3 Stärkung der Gemeinschaftspolitiken

Zahlreiche Aspekte der Gemeinschaftspolitiken haben Auswirkungen auf die Entwicklung und Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Deshalb erfordert eine erfolgreiche Umsetzung der Strategie Maßnahmen in vielen Bereichen, die alle in geeigneter Weise die Notwendigkeit der Förderung erneuerbarer Energiequellen berücksichtigen sollten. Um eine kohärente, wirksame Umsetzung dieser Maßnahmen zu gewährleisten, muß die Koordinierung auf Gemeinschaftsebene und innerhalb der Kommission verbessert werden. Soweit die Kommission betroffen ist, könnte die internationale Koordination durch die Einrichtung einer dienststellenübergreifenden Arbeitsgruppe zur Förderung erneuerbarer Energiequellen verbessert werden. Eine bessere Koordinierung innerhalb der Kommission ist eines der wichtigsten Anliegen der jüngsten Entschlüsselung des Europäischen Parlaments zum Thema erneuerbare Energiequellen. Diese und weitere Maßnahmen sind erforderlich, um sicherzustellen, daß das Ziel, die erneuerbaren Energiequellen aufzuwerten, bei allen Gemeinschaftsmaßnahmen gebührend berücksichtigt wird und die einschlägigen Maßnahmen auf koordinierte und konsequente Weise durchgesetzt werden.

---

<sup>24</sup> ABl. Nr. C ... vom ...

Nachstehend wird die aktuelle Meinung der Kommission zu den einzelnen Aspekten erläutert, die im Rahmen der zu erarbeitenden Strategie und des Aktionsplans zu berücksichtigen sind.

### 6.3.1 Erneuerbare Energieträger und der Binnenmarkt

Die Schaffung eines Elektrizitätsbinnenmarktes genießt für die Gemeinschaft äußerste Priorität. Sie ist ein integraler Bestandteil der Gemeinschaftsbestrebungen, eine stärkere, wettbewerbsfähigere industrielle Basis zu schaffen, um den mit der Globalisierung der Märkte und dem verschärften internationalen Wettbewerb einhergehenden Herausforderungen besser begegnen zu können.

Die langen, schwierigen Verhandlungen über die Schaffung eines Elektrizitätsbinnenmarktes erreichten ihren Höhepunkt im Juli 1996 mit der Festlegung eines gemeinsamen Standpunktes im Hinblick auf eine Richtlinie über den Elektrizitätsbinnenmarkt<sup>25</sup>. Wichtigstes Anliegen der Richtlinie ist, dafür zu sorgen, daß die im EG-Vertrag festgelegten, für jede Wirtschaftstätigkeit maßgeblichen Grundsätze des freien Warenverkehrs, der Dienstleistungsfreiheit, der Niederlassungsfreiheit und eines Wettbewerbs ohne Verzerrungen auch im Elektrizitätssektor leichter zur Anwendung kommen können.

Erneuerbare Energieträger werden im Elektrizitätssektor als Brennstoffe eingesetzt. Ihr Potential ist noch lange nicht voll ausgeschöpft, aber Wasserkraft, Windenergie, Biomasse und - in bescheidenerem Umfang - Photovoltaik können einen wichtigen Beitrag leisten. Da die Vollendung des Binnenmarktes noch nicht abgeschlossen ist, lassen sich die von ihm zu erwartenden Auswirkungen auf den Einsatz erneuerbarer Energieträger nur schwer voraussagen. Die Erfahrungen aus Ländern, in denen bereits eine erhebliche Marktliberalisierung stattgefunden hat, beispielsweise aus den USA, deuten jedoch darauf hin, daß erneuerbare Energiequellen auch weiterhin eine wichtige Rolle spielen und weiter ausgebaut werden können, vorausgesetzt, daß geeignete marktorientierte Instrumente eingeführt werden.

Mit Hilfe der die Errichtung neuer Kapazitäten betreffenden Bestimmungen der Richtlinie wird gewährleistet, daß diese nach Kriterien erfolgt, denen die Grundsätze der Objektivität, Transparenz und Nichtdiskriminierung zu Grunde liegen, was sich natürlich positiv auf den Einsatz erneuerbarer Energieträger auswirken wird. Dies zeigt auch die Richtlinie, die bei der Aufzählung der Kriterien, nach denen Genehmigungen erteilt werden können, auf den Umweltschutz und den Einsatz von Primärrohstoffen ausdrücklich eingeht. Hinzu kommt, daß die Bestimmungen der Richtlinie hinsichtlich der Durchleitung ausdrücklich vorschreiben, daß ein Mitgliedstaat von einem Systembetreiber verlangen kann, daß dieser bestimmten Anlagen Vorrang gewährt, darunter auch Kraftwerken, die mit erneuerbaren Energieträgern arbeiten. Der Vorschlag der Kommission für eine IRP-Richtlinie, über den gegenwärtig im Rat verhandelt wird, ist ein wichtiges Instrument zur Aufwertung der Rolle erneuerbarer Energieträger in der Gemeinschaft. Erfahrungen aus den USA zeigen, daß eine integrierte Ressourcenplanung (IRP) für das Elektrizitätsversorgungswesen von grundlegender Bedeutung ist. Außerdem

---

<sup>25</sup> ABl. Nr. L ... vom ...

ist IRP ein wichtiges Mittel im Hinblick auf die überaus wichtige aktive Einbeziehung der Versorgungsunternehmen in die Förderung von Technologien für erneuerbare Energiequellen.

Angeichts der Schwierigkeiten, mit denen viele Betreiber von mit erneuerbaren Energieträgern arbeitenden Anlagen derzeit zu kämpfen haben, ist eine strenge Überwachung der Bedingungen, zu denen erneuerbaren Energieträgern Netzzugang gewährt wird, unbedingt erforderlich. Die Kommission wird diesem Aspekt bei der allgemeinen Überwachung des Funktionierens des Elektrizitätsbinnenmarktes besondere Aufmerksamkeit widmen und gegebenenfalls Maßnahmen vorschlagen, um dafür zu sorgen, daß eine Diskriminierung erneuerbarer Energieträger nicht stattfindet. Gegebenenfalls wird sie Maßnahmen zur Förderung einer umfassenderen Nutzung erneuerbarer Energiequellen vorschlagen. Wie in der Einleitung bereits angedeutet, wird die Schaffung eines Energiebinnenmarktes die Funktionsweise der Energiemärkte grundlegend verändern. Dieses Grünbuch bietet folglich eine optimale Gelegenheit, um die Diskussion darüber zu beleben, wie sich diese Entwicklung voraussichtlich auf die Marktdurchdringung erneuerbarer Energieträger auswirken wird. Im Rahmen der aus Anlaß dieses Grünbuch geplanten Beratungen würde die Kommission Stellungnahmen zur künftigen Rolle erneuerbarer Energieträger auf dem Energiebinnenmarkt besonders begrüßen. Bisher hat die Kommission eine Reihe von Maßnahmen herausgearbeitet, die in diesem Zusammenhang in Betracht kommen. Im folgenden Abschnitt werden diese Maßnahmen vorgestellt und erläutert.

#### "Punkte für erneuerbare Energieträger"

Obwohl es bei verstärktem Wettbewerb auf den Energiemärkten erforderlich ist, Regulierungsmaßnahmen abzuschaffen und durch eine marktorientiertere Politik zu ersetzen, wird es zumindest kurz- und mittelfristig wohl kaum gelingen, daß die Gemeinschaft allein mit Hilfe steuerpolitischer Maßnahmen eine signifikante Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im Jahr 2010 bewirken kann. Es könnte eine Idee in Erwägung gezogen werden, nach der jeder Mitgliedstaat einen bestimmten Prozentsatz seines Elektrizitätsbedarfs durch erneuerbare Energieträger decken muß, aufgeschlüsselt auf jedes einzelne Stromunternehmen, das an Endverbraucher liefert mit individueller Verpflichtung handelbar über ein System von "Punkten für erneuerbare Energieträger". Im Falle einer gemeinschaftsweiten Einführung würde sich ein solches System, das weitgehend dem für übertragbare CO<sub>2</sub>-Genehmigungen vorgeschlagenen System entspricht, in zweifacher Hinsicht als nützlich erweisen. Es würde einerseits erneuerbare Energieträger fördern und andererseits dafür sorgen, daß Marktverzerrungen aufgrund von einzelnen, von Mitgliedstaaten eingeführten ähnlichen Maßnahmen vermieden werden. Ein System von Punkten für erneuerbare Energieträger könnte gegebenenfalls -sofern dies mit den derzeitigen und künftigen Plänen für eine EU-weite Elektrizitätsbesteuerung im Einklang steht - mit der Erhebung eines Elektrizitätszuschlags gekoppelt werden, der dem im Vereinigten Königreich erhobenen Zuschlag (non fossil fuels obligation) vergleichbar ist. Bevor ein solches System auf EU-Ebene eingeführt werden kann, sind jedoch noch einige ungeklärte Fragen zu klären. Diese betreffen insbesondere praktische und verwaltungstechnische Aspekte sowie die Frage der bei Nichteinhaltung von Verpflichtungen aufzuerlegenden Sanktionen.

Sofern es gelingt, für diese Probleme praktikable Lösungen zu finden, könnte der Einführung eines flexiblen, marktorientierten Systems von "Punkten für erneuerbare Energieträger" im Hinblick auf die Erreichung der für erneuerbare Energieträger gesetzten strategischen Ziele bei möglichst niedrigen Kosten eine wichtige Rolle zukommen. Da ein solches System für alle Versorgungsunternehmen gelten würde, wäre es wettbewerbsneutral. Noch wichtiger ist, daß es die Versorgungsunternehmen zwingen würde, den Wert der vorgeschriebenen erneuerbaren Energieträger zu maximieren, um deren Auswirkungen auf die eigene Wettbewerbsposition möglichst gering zu halten. Die Unternehmen würden folglich die wertvollsten technischen Verfahren anwenden und ihre Ressourcen und ihre Kreativität einsetzen, um die Kosten für erneuerbare Energieträger zu senken. Kurzum, die positiven Kräfte des Marktes könnten im Dienste erneuerbarer Energieträger eingesetzt werden. Die Kommission wäre an Auffassungen zu Annehmbarkeit und Machbarkeit solcher Systeme interessiert.

#### Internalisierung der Kosten und steuerliche Harmonisierung

Die steuerliche Harmonisierung kann im Hinblick auf ein reibungsloses Funktionieren des Binnenmarktes eine große Rolle spielen. Für die beschleunigte Markteinführung erneuerbarer Energieträger ist sie geradezu ausschlaggebend. Die Kommission befürwortet auch weiterhin den in dem Weißbuch über Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung dargelegten Grundsatz der Internalisierung externer Kosten. Angesichts der gegenwärtig mit der Nutzung erneuerbarer Energiequellen verbundenen hohen Kosten ist die Internalisierung externer Kosten, wie in Kapitel 3 dieses Grünbuches dargelegt wurde, von allergrößter Bedeutung. Wie weiter oben dargelegt und von zahlreichen Studien bestätigt wurde, ist eine wirksame Politik der Internalisierung externer Kosten, und insbesondere der durch Umweltschäden verursachten Kosten, für eine nennenswerte Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger an der Energiebilanz der Gemeinschaft unabdingbar.

Bisher hat die Gemeinschaft ein System von Mindestsätzen für die auf Mineralöle zu erhebenden Verbrauchssteuern eingeführt. Bei den in den einzelnen Mitgliedstaaten geltenden Steuersätzen gibt es jedoch nach wie vor beträchtliche Unterschiede. Außerdem gilt dieses System nur für Mineralöle, nicht aber für andere Energieträger. Wegen des Nichtzustandekommens einer Übereinkunft auf Ratsniveau zu einer alle Energiearten erfassenden CO<sub>2</sub>-Energie-Steuer folgt die Kommission der Aufforderung des Rates "Wirtschaft und Finanzen" vom 11. März 1996, in den Prozeß der Finalisierung eines neuen Vorschlages, um das System auf andere Energieprodukte auszuweiten.

Im Zusammenhang mit Sonnen-, Wind- und Gezeitenenergie, Erdwärme, Wasserkraft und Energie aus Biomasse beabsichtigt die Kommission in diesen Vorschlag eine Bestimmung aufzunehmen, die ermäßigte Steuersätze oder eine Steuerbefreiung vorsieht. Dies wäre ein maßgeblicher Anreiz zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen und ein grundlegendes Element einer wirtschaftlichen Strategie, die darauf abzielt, die Marktdurchdringung erneuerbarer Energieträger zu fördern.

Im Elektrizitätssektor, der in bezug auf erneuerbare Energiequellen über ein besonders großes Nutzungspotential verfügt, könnte ein reformiertes Steuersystem bewirken, daß diejenigen Teile dieses Sektors, die am meisten zur Umweltverschmutzung beitragen, ermutigt werden, zur technologischen Entwicklung im Bereich der Elektrizitätserzeugung

einen Beitrag zu leisten. Um einen wirkungsvollen Anreiz zur Erschließung und weiteren Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu bieten, wird eine Elektrizitätssteuer vorgeschlagen, von der erneuerbare Energieträger befreit werden sollen. Da es jedoch schwierig ist, in der Endverbrauchsphase festzustellen, ob die verbrauchte Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen, Kernenergie oder fossilen Brennstoffen gewonnen wurde, müßte ein System eingerichtet werden, das für die Erzeuger von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen Steuerrückzahlungen vorsieht.

1992 unterbreitete die Kommission einen Vorschlag<sup>26</sup> für ermäßigte Verbrauchssteuersätze auf Kraftstoffe aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen. Falls der Vorschlag angenommen würde, könnten die Mitgliedstaaten den Einsatz von Biokraftstoffen im Automobilbereich durch Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit gegenüber konventionellen Kraftstoffen unterstützen. Allerdings traf der Vorschlag im Rat nicht auf die notwendige Zustimmung. Jetzt denkt die Kommission darüber nach, wie in diesem Bereich Fortschritte erzielt werden können, wobei auch die neuen Vorschläge zur Besteuerung von Energieerzeugnissen im allgemeinen, an denen die Kommission gegenwärtig arbeitet, Berücksichtigung finden sollen.

Die Kommission erkennt an, daß die steuerlichen Aspekte der Förderung erneuerbarer Energieträger insgesamt einer eingehenderen Untersuchung bedürfen. Die Kommission wird, speziell vor dem Hintergrund der Entwicklung bezüglich der Annahme ihres Vorschlages zur Besteuerung von Energieprodukten und auf der Grundlage der Reaktionen auf das vorliegende Grünbuch, ihre Pläne diesbezüglich weiterentwickeln.

#### Staatliche Beihilfen

Derzeit gewähren die Mitgliedstaaten in unterschiedlichem Umfang und auf unterschiedliche Weise finanzielle Anreize zur Förderung erneuerbarer Energieträger. Neben nationalen Forschungs- und Demonstrationsprogrammen handelt es sich um steuerliche Anreize, Direktsubventionen, zinsgünstige Finanzierungsmöglichkeiten, Fördermittel für im Bereich der erneuerbaren Energieträger tätige kleine und mittlere Unternehmen, niedrigere Mehrwertsteuersätze für aus erneuerbaren Energiequellen erzeugte Elektrizität, staatlich garantierte zinsgünstige Darlehen usw. Sofern es sich um staatliche Beihilfen handelt, sind diese der Kommission zu notifizieren, und jede Maßnahme muß einzeln genehmigt werden, sofern eine der Voraussetzungen für eine Ausnahmeregelung gemäß Artikel 92 EG-Vertrag gegeben ist. Bei der Bewertung von Beihilfen für erneuerbare Energieträger gilt für die Kommission der im "Gemeinschaftsrahmen für staatliche Umweltschutzbeihilfen"<sup>27</sup> dargelegte Grundsatz, daß die nachteiligen Auswirkungen der Maßnahme auf den Wettbewerb durch ihre Vorteile für die Umwelt ausgeglichen werden müssen. Für staatliche Beihilfen im Bereich der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der erneuerbaren Energiequellen gelten die Bestimmungen des "Gemeinschaftsrahmens für staatliche Forschungs- und

---

<sup>26</sup> KOM(92) 36

<sup>27</sup> ABI. Nr. C 72 vom 10.3.1994, Seite 3.

Entwicklungsbeihilfen"<sup>28</sup>. Über erneuerbare Energieträger heißt es in dem Gemeinschaftsrahmen für staatliche Umweltschutzbeihilfen, daß, da ihre "Förderung auf der Prioritätenliste der Gemeinschaft an oberster Stelle steht", in geeigneten Fällen auch höhere als die in dem Gemeinschaftsrahmen genannten Investitionsbeihilfebeträge genehmigt werden können.

Die genannten Leitlinien sollen angesichts der Vielfalt der im Bereich der erneuerbaren Energieträger von den Mitgliedstaaten eingesetzten Instrumente Transparenz und Einheitlichkeit bei der Anwendung der Vertragsbestimmungen für staatliche Beihilfen durch die Kommission sicherstellen.

In den letzten Jahren hat die Kommission eine zunehmende Anzahl von Fällen staatlicher Beihilfen im Bereich der erneuerbaren Energieträger bearbeitet. Wie im Weißbuch "Eine Energiepolitik für die Europäische Union" bereits angekündigt, wird die Kommission im Rahmen der Überprüfung der bestehenden Leitlinien erwägen, ob Anpassungen im Zusammenhang mit den erneuerbaren Energieträgern und ihrem Beitrag zu den energiepolitischen Zielen erforderlich sind. Bei einer künftigen Überprüfung der Gemeinschaftsleitlinien für den Umweltschutz sollten die in diesem Bereich gemachten Erfahrungen berücksichtigt werden.

Ferner beschäftigte sich die Kommission damit, daß in einigen Mitgliedstaaten eine gesetzliche Verpflichtung für das Energieversorgungsunternehmen besteht, Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen abzunehmen (verbunden mit einer Festpreisregelung). Ein wesentliches Kriterium bei der Bewertung solcher Fälle ist, ob sich - entsprechend der Empfehlung des Rates vom 9. Juni 1988 zum Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energiequellen - in der Preisregelung vermiedene Kosten widerspiegeln.

### Normung

Ein weiterer wichtiger Themenkomplex im Zusammenhang mit dem Binnenmarkt ist die Normung. Genormte Minimalanforderungen für Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien sind wichtig, um das Vertrauen in ihre Leistungsfähigkeit zu stärken. Die Festlegung von Normen ist im ALTENER-Programm vorgesehen. Allerdings hat in der Normungsarbeit eine Umorientierung stattgefunden. Abweichend von der ursprünglichen Absicht, gemeinschaftsweit geltende Leitlinien zu schaffen, ist die neue Strategie darauf ausgerichtet, die Normen von Organisationen wie beispielsweise CEN oder CENELEC ausarbeiten zu lassen. Die Ursachen für diese Neuorientierung waren einerseits das Ziel, die Normen über erneuerbare Energieträger in die allgemeine Normungsarbeit der Gemeinschaft fest einzubetten, und andererseits die bei der - unerwartet mühseligen - Entwicklung von Leitlinien für Normen zur Energieeffizienz gesammelten Erfahrungen.

Europaweite Normen über erneuerbare Energieträger erleichtern die Einführung neuer Technologien auf dem Binnenmarkt und tragen dazu bei, das Vertrauen in die Leistungsfähigkeit dieser Technologien zu stärken. Dieser zweite Aspekt ist im Bereich der erneuerbaren Energien von besonderer Bedeutung. Normen für erneuerbare

---

<sup>28</sup> ABl. Nr. C 45 vom 17.02.1996.

Energieträger sind in Vorbereitung. Sie betreffen insbesondere die Entwicklung von Sonnenenergie (thermische und photovoltaische Anwendungen), Windenergie und Biodiesel. Die Kommission wird diese Arbeit beschleunigen, indem sie CEN und CENELEC für die gängigsten Technologien aus dem Bereich der erneuerbaren Energien umfassende Normungsaufträge erteilt. Diese Normungsaufträge werden vor allem auf technische Zuverlässigkeit und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit ausgerichtet sein. Strenge Normen für erneuerbare Energieträger werden insbesondere den kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) helfen, Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu vermarkten, und somit eine volle Integration dieser Energiequellen in den Energiebinnenmarkt herbeiführen.

#### 6.3.2 Spezifische finanzielle Unterstützung für Aktionen zur Förderung erneuerbarer Energieträger

Zur speziellen Förderung erneuerbarer Energieträger legte der Rat 1993 das ALTENER-Programm fest. Damit wurde vom Rat erstmals die besondere Notwendigkeit anerkannt, die auf Gemeinschaftsebene eingeleiteten Bestrebungen zur Förderung der Marktdurchdringung erneuerbarer Energieträger zu intensivieren. Die Entscheidung des Rates war ein wichtiger Bestandteil der Gemeinschaftsstrategie zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und somit ein deutlicher Hinweis auf die wichtige Rolle erneuerbarer Energiequellen, wenn es darum geht, den Klimaveränderungen entgegenzuwirken und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren.

Das ALTENER-Programm fördert Aktionen, die die Phase der technischen Entwicklung und Demonstration bereits abgeschlossen haben, sich aber noch in der vorwettbewerblichen Phase befinden. Die Programmschwerpunkte sind Kapazitätsschaffung bzw. -erweiterung, Informationsaustausch, Aus- und Fortbildung sowie die Entwicklung von Normen. Für den Zeitraum 1993-1997 stand für ALTENER der relativ bescheidene Betrag von 40 Mio. ECU zur Verfügung. Der Anteil der finanziellen Beteiligung im Rahmen des Programms beträgt je nach Art der Maßnahme zwischen 30 % und - bei bestimmten Studien und technischen Untersuchungen - 100 %.

Seit 1993 sind im Rahmen des ALTENER-Programms insgesamt 213 Aktionen durchgeführt worden. Eine unabhängige Studie aus dem Jahre 1996<sup>29</sup> kommt zu dem Ergebnis, daß das Programm maßgeblich dazu beigetragen hat, auf die Erschließung erneuerbarer Energiequellen aufmerksam zu machen, insbesondere in einigen Mitgliedstaaten, die nicht über eigene Programme zur Förderung erneuerbarer Energieträger verfügen. Es ist dem ALTENER-Programm also gelungen, die Aktionen von Mitgliedstaaten zu unterstützen und für das Konzept einer gemeinschaftlichen Zielsetzung zu werben. Zu den Ergebnissen der Studie zählt allerdings auch, daß die für das Programm zur Verfügung stehenden Mittel für die Erreichung der Gemeinschaftsziele im Hinblick auf die Entwicklung erneuerbarer Energiequellen nicht ausreichen.

---

<sup>29</sup> "Evaluation of the ALTENER programme (1993-1997) and proposals for the future" ("Bewertung des ALTENER-Programms (1993-1997) und Vorschläge für die Zukunft"), im Auftrag der Europäischen Kommission erstellter Bericht von Andersson, Del Rio, Janssen und McKeogh, Brüssel 1996.

In einem parallel zu diesem Grünbuch in Arbeit befindlichen Vorschlag für ein spezifisches Programm zur Förderung erneuerbarer Energieträger (ALTENER II) wird vorgeschlagen, daß die Gemeinschaft ihre Förderungstätigkeit ausbaut und dafür sorgt, daß diese Aktionen mit den Anforderungen des Energiebinnenmarktes im Einklang stehen. Da die Erfahrungen gezeigt haben, daß die Marktdurchdringung selbst in den Fällen unzureichend ist, in denen die Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen bereits ausgereift sind, kommt den Aktivitäten der Gemeinschaft - der Förderung von Pilotaktionen, dem Informationsaustausch, der Aus- und Fortbildung usw. - eine besondere Bedeutung zu. Ein ausgeprägter Handlungsbedarf besteht offensichtlich in bezug auf umfassende Sensibilisierungsmaßnahmen

Es wird vorgeschlagen, daß ALTENER II Maßnahmen zur Unterstützung der Übergangsphase zwischen Demonstration und Kommerzialisierung enthalten soll. Trotz der Fördermaßnahmen der Mitgliedstaaten und der einigen Regionen im Rahmen der Strukturfonds gewährten Unterstützung ist diese Lücke nach wie vor nicht zu unterschätzen. Eine Intensivierung der Maßnahmen im Rahmen von ALTENER II könnten dazu beitragen, für die im Bereich der erneuerbaren Energien tätigen Unternehmen einen wettbewerbsfähigen Markt zu schaffen, um die Kosten zu senken und neue Arbeitsplätze zu schaffen. Solche Aktionen auf Gemeinschaftsebene sollen sich auf bestimmte, genau festgelegte Bereiche konzentrieren, wie zum Beispiel Dächer mit Solarzellen, thermische Anwendung der Sonnenenergie zum Beheizen von Sport-Fremdenverkehrs- und Kureinrichtungen, aktive und passive Solararchitektur, Herstellung von Bio-Methan aus biologisch abbaubaren festen Siedlungsabfällen, allein operierende Energiesysteme usw., wobei die Fördermittel der Gemeinschaft möglichst niedrig anzusetzen sind, um Wettbewerbsverzerrungen zu vermeiden; die eingesparten externen Kosten sind bei der Berechnung dieser Fördermittel zu berücksichtigen. Die Intensität der Marktdurchdringung sollte berücksichtigt werden, um sicherzustellen, daß jegliche Fördermaßnahmen nicht zu Markt- oder Handelsstörungen führen. So könnte ALTENER II die Voraussetzungen für die Einrichtung eines gemeinschaftsweiten Marktes schaffen, denn obwohl erneuerbare Energiequellen lokale Ressourcen sind, ist ein solcher Markt notwendig, um die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu stärken. Dies ist eine wichtige Voraussetzung dafür, daß die europäische Industrie in diesem Bereich auch am globalen Wettbewerb teilnehmen kann. Es wird vorgeschlagen, ein gestärktes Programm ALTENER II als bedeutendes Instrument zur Förderung erneuerbarer Energieträger anzunehmen.

Ferner ist eingehender zu prüfen, was getan werden kann, um mit Hilfe anderer gemeinschaftlicher Finanzierungsinstrumente, insbesondere der mit bestehenden Gemeinschaftsprogrammen verbundenen Finanzierungsmechanismen und darüber hinaus, Anreize für Investitionen in erneuerbare Energien zu bieten. Projekte für erneuerbare Energieträger sollten viel stärker als bisher aus Mitteln der Europäischen Investitionsbank (EIB), der Europäischen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBRD) und anderer internationaler Finanzinstitute gefördert werden.

### 6.3.3 Forschung, Entwicklung und Demonstration

Forschung, Entwicklung und Demonstration ist ein Politikbereich, in dem sich die Unterstützung durch die Gemeinschaft stark auswirkt; die Gemeinschaft muß daher ihre Bemühungen intensivieren. Da fast alle erneuerbaren Energieträger - mit Ausnahme der

großen Wasserkraftwerke - innovativ sind, müssen gezielte Maßnahmen durchgeführt werden, um Wirtschaftlichkeit, technische Leistung und Zuverlässigkeit erneuerbarer Energieträger durch Forschung, Entwicklung und Demonstration zu verbessern. Das JOULE-THERMIE-Programm erstreckt sich sowohl auf konventionelle Forschung und Entwicklung (FuE) als auch auf Demonstrationsaktivitäten im Bereich der nichtnuklearen Energien. Ein erheblicher Teil - 45 % - der für dieses Programm zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel soll der Unterstützung von Aktivitäten zur Entwicklung und Förderung erneuerbarer Energieträger dienen. Das JOULE-THERMIE-Programm verfügt für den Vierjahreszeitraum 1994-1998 über einen vorläufigen Haushalt von 1.030 Millionen ECU. Infolge der 1995 veröffentlichten Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für das JOULE-Programm wurden im Bereich der erneuerbaren Energien 93 FuE-Projekte mit insgesamt etwa 80 Millionen ECU gefördert. Infolge der 1996 veröffentlichten Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für das THERMIE-Programm wurden im Bereich der erneuerbaren Energien 41 Demonstrationsprojekte für eine Förderung in Höhe von insgesamt 35,3 Mio. ECU ausgewählt. Aus dem Bereich der flankierenden Maßnahmen, insbesondere der Verbreitung der Ergebnisse, wurden 1996 48 Projekte für erneuerbare Energien mit insgesamt 17,7 Mio. ECU bezuschußt.

Im Rahmen der Programme JOULE und THERMIE beträgt die Förderquote aus dem Gemeinschaftshaushalt bei FuE-Projekten höchstens 50 % der förderfähigen Projektkosten, bei Demonstrationprojekten höchstens 40 %. Dies bedeutet, daß mit Hilfe des Programms Projekte verwirklicht werden können, die mit erheblichen finanziellen und technischen Risiken verbunden sind.

Die FTE-Maßnahmen im Zusammenhang mit der Produktion erneuerbarer Rohstoffe für andere Zwecke als den Verbrauch durch Mensch oder Tier sind eines der wichtigsten Elemente des spezifischen Programms FAIR für den Zeitraum 1995-1998. Die Forschungsarbeiten legen den Schwerpunkt auf die Verwendung von Nutzpflanzen im Nichtlebensmittelbereich sowie die Verwertung von landwirtschaftlichen und Verarbeitungsrückständen in landwirtschaftlichen Betrieben. Insgesamt stehen hierfür 52 Mio. ECU zur Verfügung. Gegenstand der Forschungsarbeiten ist eine große Anzahl von Pflanzen bzw. Nutzpflanzen. Die bisherigen Arbeiten ergaben, daß eine stärkere Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Biomasse für andere Zwecke als zur Ernährung interessante Möglichkeiten im Hinblick auf die Entwicklung des ländlichen Raums bietet. Folgemaßnahmen zu diesem Programm sind zu erörtern.

Innerhalb der laufenden Gemeinschaftsprogramme für Forschung, Entwicklung und Demonstration im Bereich der nichtnuklearen Energien kommt den erneuerbaren Energieträgern ein hoher Stellenwert zu. Die Programme JOULE und THERMIE haben somit zum Heranreifen von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen in der Gemeinschaft einen maßgeblichen Beitrag geleistet. Dasselbe gilt auch für einige Mitgliedstaaten, die durch eine entsprechende Mittelzuweisung eine zukunftsweisende Forschungspolitik betreiben. Trotzdem besteht Anlaß zur Besorgnis, weil die für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration bereitgestellten Mittel sowohl im privaten Sektor (infolge der Neustrukturierung der Industrie) als auch im öffentlichen Bereich (aufgrund der wachsenden Finanznot) entweder stagnieren oder abnehmen. Zwar fördern alle Mitgliedstaaten die technologische Entwicklung erneuerbarer Energieträger, aber bei den Verpflichtungen, die die einzelnen Mitgliedstaaten diesbezüglich zu

übernehmen bereit sind, bestehen erhebliche Unterschiede<sup>30</sup>. Deshalb wird vorgeschlagen, die Gemeinschaftsprogramme für technologische Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien auszuweiten. Angesichts der kritischen Phase, in der sich die Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen derzeit befinden, ist es von besonderer Bedeutung, im Rahmen der Strategie eindeutige Ziele für das fünfte Rahmenprogramm festzulegen.

Eine einzelne erneuerbare Energiequelle, wie sie derzeit verwendet wird, ist meistens nicht ausreichend. Um die Versorgung sicherzustellen, müssen mehrere Energiequellen kombiniert werden. Telematiksysteme und -dienste können bei der Optimierung der Versorgung mit Energie aus erneuerbaren Energiequellen eine wichtige Rolle spielen, indem sie eine fortlaufende automatische Überwachung vornehmen und die Produktionsparameter anpassen. Ferner können Telematikanwendungen die Optimierung des Energieverbrauchs unterstützen und die Produktion dem Verbrauchsmuster anpassen. Der Einsatz von Telematikanwendungen und -technologien könnte für die Demonstration der Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Energiequellen von grundlegender Bedeutung sein. Es sollten Überlegungen angestellt werden, wie mit künftigen FTE-Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Anwendungen der Informationsgesellschaft solche Telematikanwendungen und -dienste im Hinblick auf eine Förderung der einschlägigen Technologien unterstützt werden könnten.

In der derzeitigen Wirtschaftslage unterliegen die öffentlichen Ausgaben der Gemeinschaft und der Mitgliedstaaten beträchtlichen Zwängen. Es ist besonders wichtig, die verfügbaren Mittel bestmöglich einzusetzen und Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsmaßnahmen im Zusammenhang mit Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen in einem Maße zu fördern, das die Wirksamkeit der Förderung sicherstellt. Deshalb wird die Kommission die Mittelzuweisungen für die Forschungsprojekte zu den einzelnen Energiebereichen, einschließlich der derzeitigen Aufteilung von Forschungsmitteln auf die Kernenergie und nichtnukleare Energien, erneut überprüfen. Ohne die Forschungsarbeiten im Hinblick auf die Entwicklung technologisch bisher wenig erschlossener erneuerbarer Energiequellen zu unterschätzen, vertritt die Kommission die Überzeugung, daß der Schlüssel zu einer verstärkten Marktdurchdringung erneuerbarer Energieträger am Ende des technologischen Prozesses zu finden ist, also in der Phase der Markteinführung. Diesem Aspekt wird die Kommission bei der Umsetzung ihrer Instrumente innerhalb dieses Bereichs besondere Aufmerksamkeit widmen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß in dieser Diskussion über das Grünbuch im Bereich der erneuerbaren Energien vor allem die geeigneten Schwerpunkte in Forschung, Entwicklung und Demonstration festgelegt werden müssen. Dabei gilt es insbesondere, für die erneuerbaren Energien den bestmöglichen Beitrag für die Energiebilanz der

---

<sup>30</sup> Aus vor kurzem von der IEA vorgelegten Daten geht hervor, daß 1995 der Anteil der für erneuerbare Energieträger bereitgestellten Mittel an den insgesamt für FuE im Energiebereich bereitgestellten staatlichen Fördermitteln zwischen weniger als 1 % (Frankreich) und 46 % (Spanien) betrug. Bei den absoluten Zahlen gibt es ähnlich große Unterschiede. Quelle: "IEA Energy Policies of IEA Countries, 1996 Review" ("IEA: Energiepolitik in den IEA-Mitgliedstaaten, Bericht 1996"), Paris 1996.

Gemeinschaft sicherzustellen sowie die Position der europäischen Industrie für erneuerbare Energien im internationalen Wettbewerb zu stärken.

#### 6.3.4 Regionalpolitik

Eine ausgewogene, nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung in allen Regionen der Gemeinschaft ist ein weiteres wichtiges Ziel der Gemeinschaftspolitik, zu dem erneuerbare Energiequellen beitragen können. Angesichts ihrer großen Bedeutung für die Gesamtleistung des Wirtschaftssystems spielt Energie innerhalb der Regionalpolitik der Gemeinschaft eine wichtige Rolle. Viele erneuerbare Energiequellen sind in entlegenen, dünn besiedelten Gebieten der Gemeinschaft zu finden. Die Nutzung dieser Energiequellen ist, wie beispielsweise das VALOREN-Programm gezeigt hat, in am Rande gelegenen, insularen und ländlichen Gebieten besonders attraktiv.

Im Rahmen der Strukturfonds der Gemeinschaft kann für benachteiligte Gebiete in Ziel-1-Regionen in Übereinstimmung mit den Prioritäten und strategischen Zielen des jeweiligen Mitgliedstaates eine finanzielle Förderung für erneuerbare Energieträger gewährt werden. Im Rahmen der Strukturfonds haben bisher praktisch alle betroffenen Regionen zur Nutzung ihres Potentials an erneuerbaren Energiequellen Fördermittel erhalten. So wird beispielsweise in Portugal die Entwicklung von Kleinwasserkraftwerken und Windturbinen mit einer Gesamtkapazität von bis zu 170 MW gefördert, durch die etwa 1,7 % des portugiesischen Gesamtstrombedarfs gedeckt werden können.

In Anbetracht des mit der Entwicklung erneuerbarer Energiequellen in den weniger entwickelten Regionen der Gemeinschaft verbundenen besonderen Nutzens und der daraus resultierenden positiven Auswirkungen auf die kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) schlägt die Kommission vor, diesem Aspekten bei der Umsetzung ihrer allgemeinen Strategien für die regionale Entwicklung sowie zur Förderung der KMU besondere Bedeutung beizumessen. Auch der Einrichtung und dem Ausbau regionaler und lokaler Verwaltungsstrukturen im Bereich der Energieplanung und -programmgestaltung mußte eine angemessene Unterstützung gewährt werden. Das ALTENER-Programm hat bereits einen Beitrag zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen in den weniger entwickelten Regionen geleistet, und auch JOULE-THERMIE mißt diesem Aspekt sowie der Rolle der KMU besondere Bedeutung bei. Außerdem hat die Kommission im Rahmen einer Pilotaktion zur Erstellung von Energieprogrammen auf regionaler und lokaler Ebene Energiemanagementprojekte, z.B. die Einrichtung lokaler und regionaler Energieagenturen, gefördert. Solche Aktionen werden künftig im Rahmen des SAVE II-Programms fortgeführt.

Die Kommission wird sich ferner, auf der Grundlage der Reaktionen auf das Grünbuch, mit den besonderen Problemen der Nutzung erneuerbarer Energiequellen in entlegenen Gebieten und in Gebieten befassen, in denen die Entwicklung erneuerbarer Energieträger als Mittel zur Belebung der Wirtschaft und zur Schaffung von Arbeitsplätzen besonders gut geeignet ist. Wie in Abschnitt 4.4 erläutert, kommt den KMU eine äußerst wichtige Rolle im Zusammenhang mit den erneuerbaren Energien zu, weshalb die Kommission den speziellen Problemen, mit denen die KMU in diesem Bereich konfrontiert sind, besondere Beachtung schenken wird. Angesichts der Bedeutung der erneuerbaren Energien in der Tourismusbranche wird die Kommission darüber hinaus Möglichkeiten prüfen, wie sich der Einsatz erneuerbarer Energien in touristisch gut erschlossenen

Regionen steigern läßt und wie passive sowie aktive Solarsysteme in touristischen Einrichtungen und Anlagen gefördert werden könnten.

#### 6.3.5 Agrar- und Forstpolitik

In den den Sektoren Land- und Forstwirtschaft stellt die Produktion von erneuerbaren Energiequellen ein beachtliches Potential für zusätzliche Einkommensquellen der Landwirte sowie für eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen als ein Ergebnis der Energiepflanzennutzung dar. Außerdem können erneuerbare Energiequellen zusätzliche Beschäftigung in ländlichen Gegenden ermöglichen<sup>31</sup>.

Ungeachtet der Tatsache, daß die Instrumente der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) primär auf die Sicherheit der Lebensmittelbereitstellung ausgerichtet sind, wird Produktion und Entwicklung von erneuerbaren Energien gegenwärtig durch eine Reihe von Maßnahmen unterstützt. Verarbeitung und Marketing von Agrarprodukten werden mit der Verordnung des Rates (EWG) Nr. 866/90 in Form von finanzieller Beteiligung an Investitionsprojekten mit den beteiligten Mitgliedstaaten gefördert. Obgleich dieses System typischer Weise Produkte des Anhangs II betrifft, wurde die Ölsamen-/Biodieselskette eingeschlossen. Investitionen in die Wärmeproduktion (z. B. Biomasse-Heizwerke) sind von dem System ausgeschlossen, weil "Wärme" nicht unter Anhang II klassifiziert ist und Kontrollprobleme folgen könnten. Investitionen in Vorhaben mit erneuerbaren Energiequellen können außerdem im Zusammenhang mit der ländlichen Regionalentwicklungspolitik (wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben) getätigt werden; eine Reihe von F&E Aktivitäten sind in den Agrarsektor eingeschlossen und werden aktiv mit dem Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung der Gemeinschaft - wie im Abschnitt 6.3.3. beschrieben - unterstützt.

Überdies wird mit dem System der "non-food"-Flächenstillegung das Recht der Landwirte auf Kompensation in den Fällen, wenn Landflächen, die anderenfalls stillgelegt würden, für die Bereitstellung von Rohmaterialien für die "non-food"-Nutzung einschließlich Energie genutzt werden, beibehalten. Dieses System ist durch zwei Faktoren begrenzt: Einerseits ist die obligatorische Rate der Flächenstillegung eine Funktion der Nahrungsgetreideangebot und -nachfrage und impliziert die Forderung nach Veränderung dieser Rate. Andererseits sind Nebenprodukte, die aus der Kultivierung bestimmter Ölsamen auf Stilllegungsflächen resultieren, durch das Blaire-House

---

<sup>31</sup> Schätzungen von der Anhörung des Europäischen Parlaments vom 6. Mai 1996 visieren eine 15fache Wachstum des Arbeitsplatzpotentials bei einem konstanten Kostenszenario an, wenn Elektrizität aus Holz anstelle Öl oder Gas produziert würde. Dies stellt ein Potential zur Schaffung von bis zu 160.000 neuen Stellen in der EU dar, wenn Biomasse gerade 5% der gesamten Energieproduktion darstellen würden. Weiterhin hat unlängst der Ausschuß für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung des Europäischen Parlaments im Zusammenhang mit dem Weißbuch der Kommission zur Energiepolitik einmütig eine Stellungnahme, in der die Bedeutung der erneuerbaren Energien, insbesondere von Biomasse, für die Energiepolitik hervorgehoben wird, verabschiedet. Der Ausschuß vertritt die Auffassung, daß Biomasse im Jahr 2010 etwa 10% und im Jahr 2025 ca. 20% des Energiebedarfs der Europäischen Union abdecken könnte. Er unterstreicht die aus einer wachsenden Nutzung von Biomasse resultierenden positiven Merkmale und Effekte und insbesondere die positiven Einkommenseffekte für den Bereich der Landwirtschaft und illustriert den Weg für Entwicklungen in diesem Bereich zur Reduzierung der erforderlichen Subventionen im Agrarsektor.

Abkommen auf eine Million Tonnen Sojabohnenmehl-Äquivalent für den Nahrungsmittelmarkt jährlich begrenzt. Die Ernte von 1995 - basierend auf einer obligatorischen Flächenstillegungs-Rate von 12 % - führte zu ca. 950.000 Tonnen dieser Nebenprodukte. Dennoch ist keine Strategie für die Rohmaterialproduktion für Energie vorhanden. Insoweit sind wir mit dem Dilemma konfrontiert, daß die Quantität der Rohstoffproduktion, die z.B. mit Biotreibstoffen im Zusammenhang steht, von der Marktsituation im Nahrungsmittelsektor abhängt. Würde eine angespanntere Angebotssituation im Nahrungsmittelmarkt bestehen, würden die Flächenstillegungen reduziert, konsequent verbunden mit einer Reduzierung der Quantitäten von Rohstoffen für Biotreibstoffe. Die Biotreibstoffindustrie wiederum ist von einer langfristig gesicherten Rohstoffversorgung im Hinblick auf deren langfristige Investitionen abhängig. Dies stellt klar die Begrenztheit des Flächenstillegungssystems heraus.

Zusätzliche Hindernisse für die finanzielle Unterstützung des Sektors sind durch die GATT-Regelungen gesetzten Grenzen bedingt, wenn die Unterstützung von land- oder forstwirtschaftlichem Rohstoffen zu Preisen unterhalb des Weltmarktniveaus führen würde. Weiterhin würde das Niveau des für die Herstellung der Wettbewerbsfähigkeit von Biotreibstoffen gegenüber fossilen Treibstoffen erforderlichen Bonus je Hektar das Agrarbudget signifikant belasten. Unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen, technischen und politischen Umständen (d.h. Preise für fossile Brennstoffe, Besteuerung, Energie- und Umweltgesetzgebung) müßte das Einkommen der Landwirte mit ca. 30 % zusätzlich zu dem mit dem generellen Ölsamen-schema im Zusammenhang stehenden Niveau gestützt werden, um die "non-food"-Ölsamen für Biotreibstoffe wettbewerbsfähig mit fossilen Treibstoffen zu gestalten. Dies würde zusätzliche Haushaltsmittel von einigen Milliarden ECU für die gesamte EU einbeziehen. Letztlich begrenzt das Blair-House-Abkommen die Möglichkeit der geförderten Produktion von Biotreibstoffen aus auf Flächenstillegungsland angebauten Ölsamen, wobei realistisch eine Ausweitung der Maximalmenge von einer Mrd. Tonnen Sojabohnenmehl-Äquivalenten nicht zu erwarten ist.

Ungeachtet der spezifischen Hindernisse ist hier ein Bereich für Aktionen, die auf die Förderung von erneuerbaren Energien im Agrarsektor ausgerichtet sind. Solche Aktionen sind abhängig von den spezifischen Bedingungen der einzelnen Energiebereiche. Für flüssige Biotreibstoffe bezieht sich das Grundproblem auf die Möglichkeit der Einleitung einer von der Flächenstillegung unabhängigen Politik für die Rohstoffbereitstellung. Die Frage der Kompensation der aus dem Anbau solcher Pflanzen gegenüber Nahrungsmittelpflanzen resultierenden Einkommensverluste der Landwirte sollte im Kontext mit einer Mindestbereitstellung von Flächen für Energiepflanzenproduktion behandelt werden. Darüber hinaus erwogen werden, wie die Wettbewerbsfähigkeit von Biotreibstoffen mit fossilen Treibstoffen erreicht werden kann, wenn die Verbrauchssteuerbefreiung für Biotreibstoffe im Rat blockiert bleibt, und ob eine minimale Einbeziehung von Biotreibstoffen in bestimmte spezifische Märkte erforderlich ist oder nicht.

Speziell für Biomasse könnte die Neufassung von Förderprogrammen, z.B. der Rats-Verordnung (EWG) Nr. 866/90, erwogen werden, um die Förderung der Wärmeproduktion aus Biomasse zu gestatten, sowie geprüft werden, ob die Schaffung eines speziellen, vom Flächenstillegungssystem unabhängigen Fördersystems für "non-food"-Rohstoffe angebracht erscheint.

Ungeachtet der Besteuerungsproblematik stellt die Landwirtschaft zweifellos einen Schlüsselbereich für die Ausweitung der erneuerbaren Energien dar. Offensichtlich müssen internationale Verpflichtungen wie GATT im allgemeinen sowie die Blair-House-Beschränkungen und die RIO-Konvention berücksichtigt werden. Die Kommission wird auf der Grundlage des Grünbuchs in Betracht ziehen, wie die Bedeutung von erneuerbarer Energie in der Landwirtschaftspolitik und der ländlichen Entwicklung in der künftigen Agrarpolitik widerspiegelt werden kann. Ein Kernproblem, das einer Zuwendung bedarf, ist, wie die kollidierenden Ziele der Nahrungsmittel- und "non-food"-(Energie-)bereiche besser beherrscht werden können.

#### 6.3.6 Aktionen im Bereich der Politik der Außenbeziehungen

Die außenpolitische Dimension der Nutzung erneuerbarer Energiequellen darf nicht außer acht gelassen werden. Weltweit spielen erneuerbare Energieträger als Energiequelle eine viel wichtigere Rolle als in der Gemeinschaft: Über 20 % des Weltenergiebedarfs werden gegenwärtig durch erneuerbare Energieträger gedeckt. Dies ist allerdings auf die weitverbreitete Nutzung traditionellen Brennholzes in vielen Entwicklungsländern zurückzuführen. Trotzdem sollte nicht darüber hinweggesehen werden, daß viele Teile der Welt über ein erhebliches Potential zur Nutzung anderer erneuerbarer Energiequellen verfügen. In vielen Fällen kann die Nutzung erneuerbarer Energiequellen die Lebensqualität von Millionen Menschen verbessern, in deren Wohngebieten es an modernen Einrichtungen fehlt, weil ihnen nicht genug Energie zur Verfügung steht. So leben zum Beispiel in China 120 Millionen Menschen ohne Elektrizität. Dasselbe gilt für 20 Millionen Russen.

Die Außenbeziehungen spielen für die Europäische Union eine immer wichtigere Rolle. Die Union ist in allen Teilen der Welt vertreten und betreibt eine Reihe umfangreicher Programme für Zusammenarbeit und technische Hilfe in Mittel- und Osteuropa, den NUS, Afrika, im Mittelmeerraum, in Lateinamerika sowie in Asien. Innerhalb dieser Programme spielt Energie eine wichtige Rolle, und selbst wenn erneuerbare Energiequellen nicht die einzige Priorität darstellen können, kann die Nutzung heimischer erneuerbarer Energiequellen oft zur Förderung des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalts und des Wohlstands einen maßgeblichen Beitrag leisten.

Das SYNERGY-Programm der Gemeinschaft dient der Zusammenarbeit mit Drittländern im Energiebereich. In einigen Regionen zählt die Förderung erneuerbarer Energieträger zu den Schwerpunkten dieses Programms. So wurde im Rahmen von SYNERGY zum Beispiel ein Zentrum in Elblang, Polen, gefördert, das auf eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen im gesamten Ostseeraum hinarbeitet. Die Kommission hat auch an den seit 1993 unter der Schirmherrschaft der UNESCO stattfindenden Gesprächen im Hinblick auf einen Weltgipfel zur Sonnenenergie teilgenommen, die mit dem Solargipfel von Harare am 16.-17. September 1996 ihren Höhepunkt erreichten. Der Gipfel verabschiedete eine politische Erklärung und stellte ein Weltsolarprogramm für den Zeitraum 1996-2005 vor, in dem die Umsetzung strategischer Projekte von allgemeinem Interesse - insbesondere im Bereich der Aus- und Fortbildung - sowie weiterer wichtiger Projekte vorgesehen ist.

Der Energiesektor ist für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung Mittel- und Osteuropas sowie der Neuen Unabhängigen Staaten und der Mongolei von größter Bedeutung. Dies

läßt sich daran ablesen, welchen Stellenwert der Energiesektor in den PHARE- und TACIS-Programmen einnimmt, mit denen diese Länder in ihrem Reformprozeß unterstützt werden. Die Förderung der erneuerbaren Energie ist bisher noch nicht markant ausgeprägt, weil die Partnerländer der erneuerbaren Energie im Hinblick auf die verfügbaren Angebote von fossilen Brennstoffen keine Priorität einräumen, sowie angesichts der Probleme bei der Umstrukturierung des Energiesektors insgesamt.

Auf der Grundlage der europäischen Übereinkommen und Partnerschafts- und Kooperationsabkommen, die die Bedeutung einer nachhaltigen Entwicklung und deren Einbeziehung in entsprechende Strategien, z. B. im Energiesektor, unterstreichen, wird die Kommission die Bedeutung erneuerbarer Energien bei allen Kontakten mit den Partnerländern hervorheben. Unterstützt wurden insbesondere einige Kleinvorhaben für erneuerbare Energien; die Förderung eines Großprojekts zu erneuerbaren Energien im Rahmen des PHARE-Multistaaten-Programms für 1997 wurde vorgeschlagen. Einige Staaten, wie die baltischen Staaten, Bulgarien und die ehemals jugoslawische Republik von Mazedonien haben ebenfalls besondere Anträge auf Unterstützung ihrer nationalen Programme eingereicht.

Da einige Regionen Mittel- und Osteuropas reich an erneuerbaren Energiequellen sind und erneuerbare Energieträger besonders in ländlichen Gebieten zur regionalen Entwicklung beitragen können, sollten erneuerbare Energieträger innerhalb der Hilfsprogramme der Gemeinschaft einen höheren Stellenwert erhalten.

Da der Schaffung eines Rahmens für eine bessere Zusammenarbeit zwischen der EU und den nicht der EU angehörenden Ländern des Mittelmeerraums, auch im Energiebereich, auf politischer Ebene immer höhere Priorität eingeräumt wird, ist es gerechtfertigt, eingehender zu prüfen, welchen Beitrag erneuerbare Energieträger zur Energieversorgung dieser Region leisten können. In den meisten Fällen sind erneuerbare Energiequellen in großem Maße vorhanden; das Potential, insbesondere bei Sonnen- und Windenergie, wird derzeit nicht maximal genutzt. Im Rahmen der permanenten euro-mediterranen Zusammenarbeit im Energiebereich müssen über die geeigneten Instrumente für Zusammenarbeit und Unterstützung (z.B. das Programm MEDA und das euro-mediterrane Forum) vorrangig die Möglichkeiten für eine zusätzliche Zusammenarbeit im Bereich der erneuerbaren Energieträger im Mittelmeerraum behandelt werden.

In den Entwicklungsländern können vor allem erneuerbare Energiequellen bei der Beschleunigung eines nachhaltigen Wirtschaftswachstums eine zentrale Rolle spielen. In Entwicklungsländern sind die einschlägigen Technologien für abgelegene Gebiete, die häufig nicht an das Stromnetz angeschlossen sind, besonders gut geeignet. Darüber hinaus begünstigen die meteorologischen Bedingungen in vielen Entwicklungsländern erneuerbare Energiequellen, insbesondere die Solarenergie.

Ein erhöhter Energieverbrauch in den Entwicklungsländern wird einen großen Anteil an der Verschlechterung der atmosphärischen Bedingungen weltweit haben. Länder mit hohem Einkommen verbrauchen derzeit immer noch am meisten Energie; bis Mitte des nächsten Jahrhunderts werden jedoch die heutigen Entwicklungsländer weltweit den größten Anteil am kommerziellen Energieverbrauch haben. In vielen Entwicklungsländern wird es schwierig sein, die Umweltziele einzuhalten, indem Technologien, bei denen ursprünglich keine Rücksicht auf Umweltbelange genommen

wurde, durch umweltfreundliche Technologien nachgerüstet werden. Hier kann der Einsatz von Technologien zur Nutzung erneuerbare Energien hilfreich sein, denn diese hochgradig sauberen Technologien machen Nachrüstungen zur Reduzierung der Umweltverschmutzung überflüssig.

Deshalb ist dafür zu sorgen, daß erneuerbaren Energiequellen bei der Umsetzung der einschlägigen Gemeinschaftsprogramme ein entsprechender Stellenwert eingeräumt wird. Alle bestehenden Kooperationsinstrumente, insbesondere die Instrumente der finanziellen und technischen Unterstützung, der wirtschaftlichen Zusammenarbeit (einschließlich Investitionen, Förderung und Zusammenarbeit zwischen europäischen Firmen und Firmen vor Ort) und der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit können hierzu genutzt werden.

Die Nachfrage nach Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen wird vor allem auf den Märkten der Entwicklungsländer steigen. Vor allem bei den Elektrizitätsmärkten wird erwartet, daß sie zu stark wettbewerbsorientierten "Käufermärkten" werden, auf denen das Risiko, an den Rand gedrängt zu werden, für zahlreiche Anbieter aus Industrieländern groß sein wird, wenn nicht die entsprechenden Technologien entwickelt und konkurrenzfähig angeboten werden. Der Bereich der erneuerbaren Energiequellen bietet umfassende Möglichkeiten der wirtschaftlichen Zusammenarbeit zwischen EU und Drittländern im gegenseitigen Interesse. Für die EU ergeben sich direkte und indirekte Handelsvorteile, in den Drittländern wird eine nachhaltige Entwicklung beschleunigt. In der Klimaschutzkonvention ist vorgesehen, daß die Parteien die Maßnahmen zur Erreichung der Emissionsziele gemeinsam durchführen. Dies könnte zu einem verstärkten Transfer von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen in die Entwicklungsländer genutzt werden, was der Industrie der EU neue Exportmöglichkeiten verschaffen würde.

Daher ist auch aus diesem Grund eine klar definierte, ehrgeizige Strategie für erneuerbare Energiequellen unerläßlich; durch eine solche werden die EU-Unternehmen in die Lage versetzt, im internationalen Wettbewerb erfolgreich zu sein.

Angesichts der wichtigen Rolle, die die erneuerbaren Energien in der Außenpolitik der Gemeinschaft spielen können, wird die Kommission auf der Grundlage der Diskussionen über dieses Grünbuch prüfen, welche Möglichkeiten der Gemeinschaft noch zur Verfügung stehen, um sicherzustellen, daß das Potential für die Entwicklung erneuerbarer Energien in Drittstaaten im Rahmen bestehender und künftiger Instrumente der Zusammenarbeit gebührend berücksichtigt werden.

#### 6.4 Kontrolle und Bewertung

Das Statistische Amt der Gemeinschaft (Eurostat) hat ein System zur regelmäßigen Erhebung statistischer Daten in der EU entwickelt, mit dessen Hilfe eine Bewertung der quantitativen Ziele des ALTENER-Programms durchgeführt werden kann. Dieses System basiert auf einem Verfahren zur Erhebung von Daten, die anschließend in die Energiebilanzen eingearbeitet werden. Diese Arbeit ist von grundlegender Bedeutung und muß zur Feststellung der im Hinblick auf die erzielten Fortschritte bezüglich der Ziele einer Gemeinschaftsstrategie unbedingt fortgeführt werden.

Die statistischen Angaben zu einigen erneuerbaren Energieträgern beruhen auf Schätzungen, während die Leistung anderer erneuerbarer Energieträger bis hin zur letzten Kilowattstunde meßbar ist. Der Einsatz von Sonnenenergie zum Beheizen von Wohngebäuden sowie Umgebungsluft-Wärmepumpen sind Beispiele für erneuerbare Energieträger, die gegenwärtig nur mit Hilfe von Schätzungen statistisch erfaßt werden können. Da diese Statistiken regelmäßig erstellt werden, ist eine Quantitätskontrolle jedoch trotzdem möglich. Die Qualität der Statistiken kann allerdings mit Hilfe von Feldstudien und Umfragen verbessert werden.

Außerdem sollten Koordinierung und Datenerhebung bei den innerhalb der einzelnen Gemeinschaftsprogramme durchgeführten Aktionen zur Förderung erneuerbarer Energieträger verbessert werden. Ein Vorschlag sieht vor, daß die Kommission die Möglichkeit prüft, eine Datenbank einzurichten, die alle für erneuerbare Energien gewährten Fördermittel der Gemeinschaft erfassen kann. Die Datenbank könnte auf der Grundlage eines noch einzurichtenden Notifizierungssystems auch alle auf nationaler Ebene durchgeführten Aktionen registrieren, und zwar zusätzlich zu der nach den Bestimmungen über staatliche Beihilfen erfolgenden Notifizierung an die Kommission. Auf diese Weise wird es möglich sein, die im Hinblick auf die Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energie eingeleiteten Maßnahmen und die diesbezüglichen Fortschritte zuverlässig und wirksam zu kontrollieren.

## 7. Die nächsten Schritte

Dieses Grünbuch ist ein erster Schritt im Hinblick auf eine Strategie für erneuerbare Energieträger. Es soll die Diskussion über die dringendsten und wichtigsten Maßnahmen eröffnen, die von der Gemeinschaft oder den Mitgliedstaaten ergriffen werden können. Die Kommission bittet deshalb alle interessierten Parteien, zu diesem Grünbuch und den darin aufgeworfenen Fragen bis Ende März 1997 Stellung zu nehmen. Anhand dieser Beiträge und der Beratungen mit den Mitgliedstaaten, anderen Institutionen der Gemeinschaft sowie mit Betroffenen wird die Kommission bis Mitte 1997 ein Weißbuch über eine Gemeinschaftsstrategie für erneuerbare Energiequellen zusammen mit einem Aktionsplan veröffentlichen.

Anhang 1

*Die wichtigsten Parameter für die erneuerbaren Energien in der Europäischen Union*

|                                                                       | EUR 12 | EUR 12 | EUR 15  | EUR 15 |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|--------|
|                                                                       | 1991   | 1994   | 1991    | 1994   |
| Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Gesamt-Inlandsverbrauch (%) | 3.7    | 3.9    | 5.2*    | 5.4    |
| Gesamtkapazität Wasser (MWe)                                          | 57303  | 57932  | 87303   | 88331  |
| Windkapazität (MWe)                                                   | 645.5  | 1626.7 | 652.5   | 1671.7 |
| PV-Kapazität (kWp)                                                    | 8726   | 29143  | k. A.** | k. A.  |
| Geothermik Elect (MWe)                                                | 530    | 509    | k. A.   | k. A.  |
| Elektrizitätserz. All RES (GWh)                                       | 174364 | 205613 | 290513  | 324232 |
| davon (%):                                                            |        |        |         |        |
| Wasser                                                                | 92.8   | 91.5   | 91.7    | 91.1   |
| Wind                                                                  | 0.6    | 1.6    | 0.4     | 1.1    |
| PV                                                                    | 0.0    | 0.0    | k. A.   | k. A.  |
| Geothermik                                                            | 1.8    | 1.6    | k. A.   | k. A.  |
| Biomasse                                                              | 4.8    | 5.3    | 6.8     | 6.8    |
| Biobkraftstoffe Produktion (ktoe)                                     | k. A.  | 257.6  | k. A.   | k. A.  |

Quelle Eurostat

\* 1992

\*\*k. A. = keine Angaben

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN ÖSTERREICH

| Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>torien-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES Wärme<br>erzeugung<br>(tJ) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(tJ RÖE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(tJ) | Primärener-<br>gie<br>gesamt (tJ RÖE) | Inlandsver-<br>brauch<br>gesamt (tJ<br>RÖE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| A    | 1994 Wasserkraft gesamt             |                              |                               | 11274.0                                                |                                                       |                                           |                                                      |                            | 35706                           | 128542                                          | 3070.0                         | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Wasserkraft 1-10 MW            |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Wasserkraft 10+ MW             |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Wind                           |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Solarzellen                    |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Photovoltaik                   |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Geotherm. Elektr.              |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Geotherm. Wärme                |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Siedlungsabfall                |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Holz in Privathaush.           |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Fernwärme                      |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Holz i. d. Industrie           |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Kraftwerke                     |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Biokraftstoffe                 |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Deponiegas                     |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Müllschlamm                    |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Gülle                          |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Agrar- u. Holzver.-Ind.        |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Biomasse gesamt                |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            | 2871.0                          | 130154                                          | 3108.5                         | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |
| A    | 1994 Primärenergie gesamt           |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 | 258696                                          | 6179                           | 0.0                                 | 0.0                                              | 8810                                  | 26062                                       |                                        |
| A    | 1994 Stromerzeugung ges.            |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            | 38577.0                         |                                                 |                                | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             | 54645                                  |
| A    | 1994 Wärmeerzeugung ges.            |                              |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                 | 0.0                            | 0.0                                 | 0.0                                              |                                       |                                             |                                        |

(Quelle: Eurostat)

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN BELGIEN

| Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(kt RÖE) | RES Wärme<br>erzeugung<br>(tJ) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(kt RÖE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(tJ) | Primärerzeu-<br>gung<br>gesamt (kt RÖE) | Inlandsver-<br>brauch<br>gesamt (kt<br>RÖE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| B    | 1994 Wasserkraft gesamt             |                             |                               | 112.7                                                  |                                                       |                                           |                                                       |                            | 343.1                           | 1235                                            | 29.5                                                |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Wasserkraft -1 MW              |                             |                               | 4.7                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 11.8                            | 42                                              | 1.0                                                 |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Wasserkraft 1-10 MW            |                             |                               | 45.0                                                   |                                                       |                                           |                                                       |                            | 143.5                           | 517                                             | 12.3                                                |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Wasserkraft 10 + MW            |                             |                               | 63.0                                                   |                                                       |                                           |                                                       |                            | 187.8                           | 676                                             | 16.1                                                |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Wind                           |                             |                               | 5.2                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 8.6                             | 31                                              | 0.7                                                 |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Solarzellen                    | 36.4                        |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 37                                              | 0.9                                                 | 36.6                           |                                     | 0.9                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Photovoltaik                   |                             | 48                            |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.1                             | 0                                               | 0.0                                                 |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Geotherm. Elektr.              |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Geotherm. Wärme                |                             |                               |                                                        | 8.3                                                   |                                           |                                                       |                            |                                 | 53                                              | 1.3                                                 | 53.3                           |                                     | 1.3                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Siedlungsabfall                |                             |                               |                                                        |                                                       | 1608200                                   |                                                       |                            | 455.0                           | 5307                                            | 126.8                                               | 181.4                          |                                     | 4.3                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Holz in Privathaush.           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 7384.0                          | 7384                                            | 176.4                                               | 7384.0                         |                                     | 176.4                                            | 7384.0                                  |                                             |                                        |
| B    | 1994 Fernwärme                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 | 0.0                            |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Holz i. d. Industrie           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 | 0.0                            |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Kraftwerke                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 58.8                            | 2461                                            | 58.8                                                | 2171.1                         |                                     | 51.9                                             |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Biokraftstoffe                 |                             |                               |                                                        |                                                       | 7865                                      |                                                       |                            |                                 | 297                                             | 7.1                                                 |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Deponiegas                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 2.0                             | 24                                              | 0.6                                                 | 0.0                            |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Klärschlamm                    |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 1.8                             | 93                                              | 2.2                                                 | 77.7                           |                                     | 1.9                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Gülle                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 40.0                            | 0                                               | 0.0                                                 |                                |                                     | 0.0                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Agrar- u. Holzver.-Ind.        |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 312                                             | 7.4                                                 | 274.7                          |                                     | 6.6                                              |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Biomasse gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 517.6                           | 15581                                           | 372.1                                               | 10088.9                        |                                     | 241.0                                            |                                         |                                             |                                        |
| B    | 1994 Primärenergie gesamt           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 17234                                           | 411.6                                               |                                |                                     |                                                  | 10885                                   | 50294                                       |                                        |
| B    | 1994 Stromerzeugung ges.            |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 869.4                           |                                                 |                                                     | 10178.8                        |                                     | 243.1                                            |                                         |                                             | 72236                                  |
| B    | 1994 Wärmeerzeugung ges.            |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 |                                                 |                                                     |                                |                                     |                                                  |                                         |                                             |                                        |

(Quelle: Eurostat)

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN DÄNEMARK

|    | Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>AWärme-<br>input (GJ) | Eigen-<br>verbrauch<br>(GJ) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(GJ) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(TJ RoE) | RES Wärme<br>erzeugung<br>(GJ) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(TJ RoE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(GJ) | Primärerze-<br>ugung<br>gesamt (TJ RoE) | Inlandsver-<br>brauch<br>gesamt (TJ RoE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|----|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| Dk | 1994 | Wasserkraft gesamt                  |                             |                               | 8.3                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 32.6                            | 117                                             | 2.8                                                 |                                | 0.0                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Wasserkraft -1 MW                   |                             |                               | 4.4                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 16.3                            | 60                                              | 1.4                                                 |                                | 0.0                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Wasserkraft 1-10 MW                 |                             |                               | 3.9                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 15.8                            | 57                                              | 1.4                                                 |                                | 0.0                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Wasserkraft 10+ MW                  |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 |                                | 0.0                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Wind                                |                             |                               | 532.0                                                  |                                                       |                                           |                                                        |                             | 1137.0                          | 4093                                            | 97.8                                                |                                | 0.0                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Solarzellen                         | 124.0                       |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             |                                 | 185                                             | 4.4                                                 | 185.0                          | 4.4                                 | 100.0                                            |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Photovoltaik                        |                             | 0                             |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 |                                | 0.0                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Geotherm. Elektr.                   |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 |                                | 0.0                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Geotherm. Wärme                     |                             |                               |                                                        | 7.0                                                   |                                           |                                                        |                             |                                 | 45                                              | 1.1                                                 | 45.0                           | 1.1                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Siedungsabfall                      |                             |                               | 72.0                                                   | 693.0                                                 |                                           |                                                        |                             | 523.0                           | 19060                                           | 455.2                                               | 13687.0                        | 326.9                               |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Holz in Privathaush.                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             |                                 | 15414                                           | 368.1                                               | 15414.0                        | 368.1                               | 15414.0                                          |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Ferneinspeisung                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             |                                 | 8032                                            | 191.8                                               | 7079.0                         | 169.1                               |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Holz i. d. Industrie                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             |                                 | 4247                                            | 101.4                                               | 4247.0                         | 101.4                               |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Kraftwerke                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             | 189.0                           | 2179                                            | 52.0                                                | 1088.0                         | 26.0                                |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Biotreibstoffe                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             |                                 | 0                                               | 0.0                                                 |                                | 0.0                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Deponiegas                          |                             |                               | 3.5                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 163.0                           | 101                                             | 2.4                                                 | 56.0                           | 1.3                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Küchenschutt                        |                             |                               | 6.9                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 641.0                           | 641                                             | 15.3                                                | 322.0                          | 7.7                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Gülle                               |                             |                               | 8.9                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 557.0                           | 557                                             | 13.3                                                | 357.0                          | 8.5                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Agrar- u. Holzver.-Ind.             |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                                        |                             | 30.0                            | 30                                              | 0.7                                                 | 28.0                           | 0.7                                 |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Biomasse gesamt                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             | 792.0                           | 50261                                           | 1200.4                                              | 42278.0                        | 1009.7                              |                                                  |                                         |                                          |                                        |
| Dk | 1994 | Primärenergie gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             |                                 | 54702                                           | 1306.5                                              |                                |                                     |                                                  | 14832                                   | 20136                                    |                                        |
| Dk | 1994 | Stromerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             | 1934.6                          |                                                 |                                                     | 42508.0                        | 1015.2                              |                                                  |                                         |                                          | 40096                                  |
| Dk | 1994 | Wärmeerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                        |                             |                                 |                                                 |                                                     |                                |                                     |                                                  |                                         |                                          |                                        |

(Quelle: Eurostat)

## ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN DEUTSCHLAND

|   | Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MWe) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MWth) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom-<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ RÖE) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(t t RÖE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(tJ) | Primärener-<br>gie<br>gesamt (tJ<br>RÖE) | Inlandver-<br>brauch<br>gesamt (tJ<br>RÖE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|---|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| D | 1994 | Wasserkraft gesamt                  |                             | 4310.0                        |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 19599.3                          | 70557                                           | 1685.2                                              |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Wasserkraft -1 MW                   |                             | 417.0                         |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 1611.6                           | 5802                                            | 138.6                                               |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Wasserkraft 1-10 MW                 |                             | 934.0                         |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 5335.9                           | 19209                                           | 458.8                                               |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Wasserkraft 10+ MW                  |                             | 2959.0                        |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 12651.8                          | 45546                                           | 1087.8                                              |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Wind                                |                             | 643.0                         |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 1428.0                           | 5141                                            | 122.8                                               |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Solarzellen                         | 1146.4                      |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            |                                  | 1510                                            | 36.1                                                | 1510.0                          |                                      | 36.1                                             | 1007.0                                   |                                            |                                        |
| D | 1994 | Photovoltaik                        |                             | 10446                         |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 4.3                              | 15                                              | 0.4                                                 |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Geotherm. Elektr.                   |                             |                               | 0.0                                       |                                          |                                           |                                                       |                            | 0.0                              | 0                                               | 0.0                                                 |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Geotherm. Wärme                     |                             |                               |                                           | 20.0                                     |                                           |                                                       |                            |                                  | 360                                             | 8.6                                                 | 360.0                           |                                      |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Siedlungsabfall                     |                             | 499.0                         |                                           | 1400.0                                   |                                           | 43393.0                                               |                            | 2611.7                           | 44616                                           | 1065.6                                              | 17056.0                         | 407.4                                |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Holz in Privathaush.                |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 91612.0                                               |                            |                                  | 91612                                           | 2188.0                                              | 91612.0                         | 2188.0                               | 91612.0                                          |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Fernwärme                           |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            |                                  | 0                                               | 0.0                                                 | 0.0                             | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Holz i. d. Industrie                |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 10658.0                                               |                            |                                  | 10658                                           | 254.5                                               | 10658.0                         | 254.5                                |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Kraftwerke                          |                             | 79.0                          |                                           |                                          |                                           | 22335.0                                               |                            | 414.8                            | 22335                                           | 533.4                                               | 6040.0                          | 144.3                                |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Biotreibstoffe                      |                             |                               |                                           |                                          | 28000                                     | 1120.0                                                |                            |                                  | 1120                                            | 26.7                                                |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Deponiegas                          |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 523.9                            | 0                                               | 0.0                                                 | 56.0                            | 1.3                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Klärschlamm                         |                             | 6.9                           |                                           |                                          |                                           | 13669.0                                               |                            | 45.3                             | 13669                                           | 326.5                                               | 3149.0                          | 75.2                                 |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Gülle                               |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 95.0                                                  |                            | 6.1                              | 95                                              | 2.3                                                 |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Agrar- u. Holzver.-Ind.             |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 172.3                                                 |                            | 13.4                             | 172                                             | 4.1                                                 | 42.6                            | 1.0                                  |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Biomasse gesamt                     |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 181934.3                                              |                            | 3615.2                           | 183157                                          | 4374.4                                              | 128613.6                        | 3071.7                               |                                                  |                                          |                                            |                                        |
| D | 1994 | Primärenergie gesamt                |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            |                                  | 261861                                          | 6254.1                                              |                                 |                                      |                                                  | 141094                                   | 333991                                     |                                        |
| D | 1994 | Stromerzeugung ges.                 |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 24640.7                          |                                                 |                                                     |                                 | 0.0                                  |                                                  |                                          |                                            | 528229                                 |
| D | 1994 | Wärmeerzeugung ges.                 |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 |                                                     | 130483.6                        | 3116.4                               |                                                  |                                          |                                            |                                        |

(Quelle: Eurostat)



ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN SPANIEN

| Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>Wärme-<br>input (U) | Eigen-<br>verbrauch<br>(U) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(U) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(t RoE) | RES<br>Wärme-<br>erzeugung<br>(U) | RES<br>Wärme-<br>erzeugung<br>(t RoE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(U) | Primärere-<br>zeugung<br>gesamt (t RoE) | Inlandver-<br>brauch<br>gesamt (t RoE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| E    | 1994 Wasserkraft gesamt             |                             |                               | 12636,0                                                |                                                       |                                           |                                                      |                            | 24351,1                         | 87664                                          | 2093,7                                             |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Wasserkraft 1-10 MW            |                             |                               | 191,0                                                  |                                                       |                                           |                                                      |                            | 649,4                           | 2338                                           | 55,8                                               |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Wasserkraft 10+ MW             |                             |                               | 1051,0                                                 |                                                       |                                           |                                                      |                            | 2745,5                          | 9884                                           | 236,1                                              |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Wasserkraft 10+ MW             |                             |                               | 11394,0                                                |                                                       |                                           |                                                      |                            | 20956,2                         | 75442                                          | 1801,8                                             |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Wind                           |                             |                               | 74,9                                                   |                                                       |                                           |                                                      |                            | 175,2                           | 631                                            | 15,1                                               |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Solarzellen                    | 309,3                       |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 | 1005                                           | 24,0                                               | 1005,0                            | 24,0                                  |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Photovoltaik                   |                             | 1204                          |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            | 2,0                             | 7                                              | 0,2                                                |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Geotherm. Elektr.              |                             |                               | 0,0                                                    |                                                       |                                           |                                                      |                            | 0,0                             | 0                                              | 0,0                                                |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Geotherm. Wärme                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 | 273                                            | 6,5                                                |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Siedlungsabfall                |                             |                               | 40,3                                                   |                                                       | 652800                                    | 4849,0                                               |                            | 230,0                           | 4849                                           | 115,8                                              | 160,2                             | 3,8                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Holz in Privathaush.           |                             |                               |                                                        |                                                       | 7008060                                   | 88024,0                                              |                            |                                 | 88024                                          | 2102,3                                             | 88024,0                           | 2102,3                                | 88024,0                                         |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Fernwärme                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0,0                                                  |                            |                                 | 0                                              | 0,0                                                | 0,0                               | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Holz i. d. Industrie           |                             |                               |                                                        |                                                       | 3351787                                   | 42100,0                                              |                            |                                 | 42100                                          | 1005,5                                             | 42100,0                           | 1005,5                                |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Kraftwerke                     |                             |                               | 182,6                                                  |                                                       | 2101980                                   | 26379,2                                              |                            | 489,8                           | 26379                                          | 630,0                                              |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Biotritstoffe                  |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0,0                                                  |                            |                                 | 0                                              | 0,0                                                |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Deponiegas                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 389,6                                                |                            | 34,3                            | 390                                            | 9,3                                                | 0,0                               | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Klärschlamm                    |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0,0                                                  |                            | 0,0                             | 0                                              | 0,0                                                | 0,0                               | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Gülle                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 34,3                                                 |                            | 0,0                             | 34                                             | 0,8                                                | 34,3                              | 0,8                                   |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Agrar- u. Holzver.-Ind.        |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 518,1                                                |                            | 0,0                             | 518                                            | 12,4                                               | 518,1                             | 12,4                                  |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Biomasse gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 162294,2                                             |                            | 754,1                           | 162294                                         | 3876,1                                             | 130836,6                          | 3124,8                                |                                                 |                                         |                                        |                                        |
| E    | 1994 Primärenergie gesamt           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 | 251874                                         | 6015,6                                             |                                   | 0,0                                   |                                                 | 32234                                   | 97400                                  |                                        |
| E    | 1994 Stromerzeugung ges.            |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            | 25282,4                         |                                                |                                                    |                                   | 0,0                                   |                                                 |                                         |                                        | 161600                                 |
| E    | 1994 Wärmeerzeugung ges.            |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                      |                            |                                 |                                                |                                                    | 131841,6                          | 3148,8                                |                                                 |                                         |                                        |                                        |

(Quelle: Eurostat)

# ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN FRANKREICH

| Jahr   | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MWc) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MWth) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(kL R&E) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(t R&E) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(tJ) | Primärener-<br>gie<br>gesamt<br>(tJ R&E) | Inlandver-<br>brauch<br>gesamt (tJ<br>gesamt (kL<br>R&E) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|--------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| F 1994 | Wasserkraft gesamt                  |                             |                               | 20773.0                                   |                                          |                                           |                                                       |                            | 79036.0                         | 284530                                          | 6795.5                                              |                                 | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Wasserkraft - MW                    |                             |                               | 433.0                                     |                                          |                                           |                                                       |                            | 1872.0                          | 6739                                            | 161.0                                               |                                 | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Wasserkraft 1-10 MW                 |                             |                               | 1510.0                                    |                                          |                                           |                                                       |                            | 6457.0                          | 23245                                           | 555.2                                               |                                 | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Wasserkraft 10+ MW                  |                             |                               | 18830.0                                   |                                          |                                           |                                                       |                            | 70707.0                         | 254545                                          | 6079.4                                              |                                 | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Wind                                |                             |                               | 3.4                                       |                                          |                                           |                                                       |                            | 9.0                             | 32                                              | 0.8                                                 |                                 | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Solarzellen                         | 374.0                       |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            |                                 | 587                                             | 14.0                                                | 587.0                           | 14.0                               | 487.0                                            |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Photovoltaik                        |                             | 42                            |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 |                                 | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Geotherm. Elektr.                   |                             |                               | 4.7                                       |                                          |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 |                                 | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Geotherm. Wärme                     |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            |                                 | 5070                                            | 121.1                                               | 4500.0                          | 107.5                              |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Siedlungsabfall                     |                             |                               | 185.0                                     |                                          |                                           | 33670.0                                               |                            | 551.0                           | 33670                                           | 804.2                                               | 19573.0                         | 467.5                              |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Holz in Privathaush.                |                             |                               |                                           |                                          | 27825                                     | 299411.0                                              |                            |                                 | 299411                                          | 7151.0                                              | 299411.0                        | 7151.0                             | 299411.0                                         |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Fernwärme                           |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 378.0                                                 |                            |                                 | 378                                             | 9.0                                                 | 321.3                           | 7.7                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Holz i. d. Industrie                |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 59500.0                                               |                            |                                 | 59500                                           | 1421.1                                              | 59500.0                         | 1421.1                             |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Kraftwerke                          |                             |                               | 216.0                                     |                                          |                                           | 4952.0                                                |                            | 692.0                           | 4952                                            | 118.3                                               | 1560.0                          | 37.3                               |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Biotreibstoffe                      |                             |                               |                                           |                                          | 102607                                    | 4104.3                                                |                            |                                 | 4104                                            | 98.0                                                |                                 | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Deponiegas                          |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 888.0                                                 |                            | 119.0                           | 888                                             | 21.2                                                | 400.0                           | 9.6                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Kernbrennstoffe                     |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 412.0                                                 |                            | 22.0                            | 412                                             | 9.8                                                 | 0.0                             | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Gülle                               |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 | 0.0                             | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Agrar u. Holzver.-Ind.              |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                               | 0.0                                                 | 0.0                             | 0.0                                |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Biomasse gesamt                     |                             |                               |                                           |                                          |                                           | 399211.0                                              |                            | 1384.0                          | 399211                                          | 9534.5                                              | 380765.3                        | 9094.0                             |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Primärenergie gesamt                |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            |                                 | 693534                                          | 16564.0                                             |                                 |                                    |                                                  | 120680                                   | 228535                                                   |                                        |
| F 1994 | Stromerzeugung ges.                 |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            | 80429.0                         |                                                 |                                                     |                                 |                                    |                                                  |                                          |                                                          |                                        |
| F 1994 | Wärmeerzeugung ges.                 |                             |                               |                                           |                                          |                                           |                                                       |                            |                                 |                                                 |                                                     | 385852.3                        | 9215.5                             |                                                  |                                          |                                                          | 476337                                 |

(Quelle: Eurostat)

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN ITALIEN

| Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(t) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(kt RöE) | RES Wärme<br>erzeugung<br>(t) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(kt RöE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(t) | Primäreze-<br>ugung<br>gesamt (kt<br>RöE) | Inlandsver-<br>brauch<br>gesamt (kt<br>RöE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| It   | 1994 Wasserkraft gesamt             |                             |                               | 12864.0                                                |                                                       |                                           |                                                       |                            | 44665.0                         | 160794                                         | 3840.3                                              |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Wasserkraft 1-10 MW            |                             |                               | 371.0                                                  |                                                       |                                           |                                                       |                            | 1633.0                          | 5879                                           | 140.4                                               |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Wasserkraft 1-10 MW            |                             |                               | 1585.0                                                 |                                                       |                                           |                                                       |                            | 7184.0                          | 25862                                          | 617.7                                               |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Wasserkraft 10+ MW             |                             |                               | 10908.0                                                |                                                       |                                           |                                                       |                            | 35847.0                         | 129049                                         | 3082.1                                              |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Wind                           |                             |                               | 21.0                                                   |                                                       |                                           |                                                       | 6.3                        |                                 | 23                                             | 0.5                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Solarzellen                    | 180.0                       |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 300                                            | 7.2                                                 | 300                           | 7.2                                 | 200.0                                           |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Photovoltaik                   |                             | 14690                         |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 11.1                            | 40                                             | 1.0                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Geotherm. Elektr.              |                             |                               | 496.0                                                  |                                                       |                                           | 87866.0                                               |                            | 3417.0                          | 87866                                          | 2098.5                                              |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Geotherm. Wärme                |                             |                               |                                                        | 682.0                                                 |                                           |                                                       |                            |                                 | 8916                                           | 212.9                                               | 8916.0                        | 212.9                               |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Siedungsabfall                 |                             |                               | 74.0                                                   |                                                       |                                           | 11100.0                                               |                            | 189.0                           | 11100                                          | 265.1                                               | 1540.0                        | 36.8                                |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Holz in Privathaush.           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 94300.0                                               |                            |                                 | 94300                                          | 2252.2                                              | 94300.0                       | 2252.2                              | 94300.0                                         |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Fernwärme                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            |                                 | 0                                              | 0.0                                                 | 0.0                           | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Holz i. d. Industrie           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 39600.0                                               |                            |                                 | 39600                                          | 945.8                                               | 39600.0                       | 945.8                               |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Kraftwerke                     |                             |                               | 104.0                                                  | 9.0                                                   |                                           | 2840.0                                                |                            | 60.4                            | 2840                                           | 67.8                                                | 1227.0                        | 29.3                                |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Biokraftstoffe                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 5265.0                                                |                            |                                 | 5265                                           | 125.7                                               |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Deponiegas                     |                             |                               | 7.2                                                    |                                                       | 0                                         | 293.0                                                 |                            | 24.3                            | 293                                            | 7.0                                                 | 0.0                           | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Klärschlamm                    |                             |                               | 1.2                                                    |                                                       |                                           | 30.0                                                  | 0.0                        | 2.4                             | 30                                             | 0.7                                                 | 0.0                           | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Gülle                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 75.0                                                  |                            | 6.3                             | 75                                             | 1.8                                                 | 0.0                           | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Agrar- u. Holzver.-Ind.        |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 30.0                                                  |                            | 2.5                             | 30                                             | 0.7                                                 | 0.0                           | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Biomasse gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 153533.0                                              |                            | 284.9                           | 153533                                         | 3666.9                                              | 136667.0                      | 3264.1                              |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Primärenergie gesamt           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 411472                                         | 9827.4                                              |                               | 0.0                                 |                                                 | 31240                                     | 154104                                      |                                        |
| It   | 1994 Stromerzeugung ges.            |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 |                                                |                                                     |                               | 0.0                                 |                                                 |                                           |                                             |                                        |
| It   | 1994 Wärmeerzeugung ges.            |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 48378.0                         |                                                |                                                     | 145883.0                      | 3484.2                              |                                                 |                                           |                                             | 231498                                 |

(Quelle: Eurostat)

# ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN IRLAND

| Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(t) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(t RoE) | RES Wärme<br>erzeugung<br>(t) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(t RoE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(t) | Primäreze-<br>gung<br>gesamt (t RoE) | Inlandsver-<br>brauch<br>gesamt (t RoE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Irl  | 1994 Wasserkraft gesamt             |                             |                               | 230.0                                                  |                                                       |                                           |                                                       |                            | 851.0                           | 3064                                           | 73.2                                               |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Wasserkraft 1-10 MW            |                             |                               | 5.6                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 22.0                            | 79                                             | 1.9                                                |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Wasserkraft 1-10 MW            |                             |                               | 23.0                                                   |                                                       |                                           |                                                       |                            | 65.0                            | 234                                            | 5.6                                                |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Wasserkraft 10+ MW             |                             |                               | 200.0                                                  |                                                       |                                           |                                                       |                            | 742.0                           | 2671                                           | 63.8                                               |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Wind                           |                             |                               | 6.5                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 18.0                            | 65                                             | 1.5                                                |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Solarzellen                    | 2.5                         |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 4                                              | 0.1                                                | 4.2                           | 0.1                                | 4.2                                             |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Photovoltaik                   |                             | 56                            |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Geotherm. Elektr.              |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Geotherm. Wärme                |                             |                               |                                                        | 0.3                                                   |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 2                                              | 0.1                                                | 2.1                           | 0.1                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Siedlungsabfall                |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                | 0.0                           | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Holz in Privathaush.           |                             |                               |                                                        |                                                       | 102                                       | 1735.0                                                |                            |                                 | 1735                                           | 41.4                                               | 1735.0                        | 41.4                               | 1735.0                                          |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Fernwärme                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            |                                 | 0                                              | 0.0                                                | 0.0                           | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Holz i. d. Industrie           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 4963.0                                                |                            | 0.0                             | 4963                                           | 118.5                                              | 4963.0                        | 118.5                              |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Kraftwerke                     |                             | 0.0                           |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Biokraftstoffe                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Deponiegas                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                | 0.0                           | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Klärschlamm                    |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                | 0.0                           | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Gülle                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                | 0.0                           | 0.0                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Agrar. u. Holzver.-Ind.        |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 103.7                                                 | 23.0                       | 0.0                             | 104                                            | 2.5                                                | 80.6                          | 1.9                                |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Biomasse gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 6801.7                                                |                            | 0.0                             | 6802                                           | 162.4                                              | 6778.6                        | 161.9                              |                                                 |                                      |                                         |                                        |
| Irl  | 1994 Primärenergie gesamt           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 9936                                           | 237.3                                              |                               | 0.0                                |                                                 | 3628                                 | 10968                                   |                                        |
| Irl  | 1994 Stromerzeugung ges.            |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 869.0                           |                                                |                                                    | 6784.9                        | 162.0                              |                                                 |                                      |                                         | 17105                                  |
| Irl  | 1994 Wärmeerzeugung ges.            |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 |                                                |                                                    |                               |                                    |                                                 |                                      |                                         |                                        |

(Quelle: Eurostat)

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN LUXEMBURG

| Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonne) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>Wärme-<br>input (U) | Eigen-<br>verbrauch<br>(U) | RES Strom-<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(U) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(kt RoE) | RES<br>Wärme-<br>erzeugung<br>(U) | RES<br>Wärme-<br>erzeugung<br>(kt RoE) | RES<br>Wärme<br>für<br>private<br>Haushalte<br>(U) | Primärerze-<br>ugung<br>gesamt (kt<br>RoE) | Inlandver-<br>brauch<br>gesamt (kt<br>RoE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1994 | Wasserkraft gesamt                  |                             |                               | 27.4                                                   |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 86.1                             | 310                                            | 7.4                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Wasserkraft -1 MW                   |                             |                               | 0.6                                                    |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 3.1                              | 11                                             | 0.3                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Wasserkraft 1-10 MW                 |                             |                               | 26.8                                                   |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 83.0                             | 299                                            | 7.1                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Wasserkraft 10+ MW                  |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Wind                                |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Solarzellen                         | 0.3                         |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 | 0.4                               | 0.0                                    | 0.4                                                |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Photovoltaik                        |                             | 7                             |                                                        |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Geotherm. Elektr.                   |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                          | 0.0                                                  |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Geotherm. Wärme                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Siedlungsabfall                     |                             |                               | 9.5                                                    |                                                       | 131676                                    |                                          | 1017.0                                               |                            | 50.2                             | 1017                                           | 24.3                                                |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Holz in Privathaush.                |                             |                               |                                                        |                                                       | 64884                                     |                                          | 644.6                                                |                            |                                  | 645                                            | 15.4                                                | 644.6                             | 15.4                                   | 644.6                                              |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Fernwärme                           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          | 0.0                                                  |                            |                                  | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Holz i. d. Industrie                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          | 0.0                                                  |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Kraftwerke                          |                             |                               | 0.0                                                    | 0.0                                                   |                                           |                                          | 0.0                                                  |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Biokraftstoffe                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          | 0.0                                                  |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Deponiegas                          |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                          | 0.0                                                  |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Klärschlamm                         |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          | 34.3                                                 | 16.5                       | 0.0                              | 34                                             | 0.8                                                 | 1.4                               | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Gülle                               |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          | 0.0                                                  |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Agrar- u. Holzver.-Ind.             |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          | 0.0                                                  |                            | 0.0                              | 0                                              | 0.0                                                 |                                   | 0.0                                    |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Biomasse gesamt                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          | 1695.9                                               |                            | 50.2                             | 1696                                           | 40.5                                                | 646.0                             | 15.4                                   |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Primärenergie gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            |                                  | 2006                                           | 47.9                                                |                                   |                                        |                                                    | 51                                         | 3755                                       | 1190                                   |
| 1994 | Stromerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            | 136.3                            |                                                |                                                     | 646.4                             | 15.4                                   |                                                    |                                            |                                            |                                        |
| 1994 | Wärmeerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                          |                                                      |                            |                                  |                                                |                                                     |                                   |                                        |                                                    |                                            |                                            |                                        |

(Quelle: Eurostat)

# ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN NIEDERLAND

|    | Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(t) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(t) RÖE | RES Wärme<br>erzeugung<br>(t) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(t + RÖE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(t) | Präferenz-<br>erzeugung<br>gesamt (t)<br>RÖE | Inlandsver-<br>brauch<br>gesamt (t)<br>RÖE | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|----|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| NL | 1994 | Wasserkraft gesamt                  |                             |                               | 37.0                                                   |                                                       |                                           |                                                       |                            | 100.0                           | 360                                            | 8.6                                                |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Wasserkraft 1-10 MW                 |                             |                               | 0.2                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 1.0                             | 4                                              | 0.1                                                |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Wasserkraft 10-100 MW               |                             |                               | 36.8                                                   |                                                       |                                           |                                                       |                            | 99.0                            | 356                                            | 8.5                                                |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Wasserkraft 100+ MW                 |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Wind                                |                             |                               | 157.0                                                  |                                                       |                                           |                                                       |                            | 238.0                           | 857                                            | 20.5                                               |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Solarzellen                         | 142.1                       |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 |                                                |                                                    |                               |                                      |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Photovoltaik                        |                             | 1999                          |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 2.3                             | 8                                              | 0.2                                                |                               | 2.8                                  | 51.0                                            |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Geotherm. Elektr.                   |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Geotherm. Wärme                     |                             |                               | 0.0                                                    | 0.0                                                   |                                           |                                                       |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Siedungsabfall                      |                             |                               | 189.0                                                  |                                                       | 2380000                                   | 19786.0                                               |                            | 1208.0                          | 19786                                          | 472.6                                              | 1288.0                        | 30.8                                 |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Holz in Privathaush.                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 13400.0                                               |                            |                                 | 13400                                          | 320.0                                              | 13400.0                       | 320.0                                | 13400.0                                         |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Fernwärme                           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            |                                 | 0                                              | 0.0                                                | 0.0                           | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Holz i. d. Industrie                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 1400.0                                                |                            |                                 | 1400                                           | 33.4                                               | 1400.0                        | 33.4                                 |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Kraftwerke                          |                             |                               | 0.0                                                    | 0.0                                                   |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Biokraftstoffe                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            |                                 | 0                                              | 0.0                                                |                               | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Deponiegas                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 2036.0                                                | 629.0                      | 120.0                           | 2036                                           | 48.6                                               | 143.0                         | 3.4                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Kilnschlacken                       |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 1908.0                                                | 511.0                      | 104.0                           | 1908                                           | 45.6                                               | 809.0                         | 19.3                                 |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Gülle                               |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            |                                 | 0                                              | 0.0                                                | 0.0                           | 0.0                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Agrar- u. Holzver.-Ind.             |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 544.0                                                 | 509.0                      | 1.5                             | 544                                            | 13.0                                               | 29.0                          | 0.7                                  |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Biomasse gesamt                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 39074.0                                               |                            | 1433.5                          | 39074                                          | 933.2                                              | 17069.0                       | 407.7                                |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Primärenergie gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 40417                                          | 965.3                                              |                               |                                      |                                                 |                                              |                                            |                                        |
| NL | 1994 | Stromerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 1773.8                          |                                                |                                                    |                               |                                      |                                                 | 66262                                        | 70741                                      |                                        |
| NL | 1994 | Wärmeerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 |                                                |                                                    | 17187.0                       | 410.5                                |                                                 |                                              |                                            | 29617                                  |

(Quelle: Eurostat)

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN PORTUGAL

| Jahr   | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(t) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(kt RÖE) | RES Wärme<br>erzeugung<br>(t) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(kt RÖE) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(t) | Primärener-<br>gie<br>gesamt (kt<br>RÖE) | Inlandsver-<br>brauch<br>gesamt (kt<br>RÖE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|--------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| P 1994 | Wasserkraft gesamt                  |                             |                               | 3982.0                                                 |                                                       |                                           |                                                       |                            | 10704.7                         | 38537                                          | 920.4                                               |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Wasserkraft -1 MW                   |                             |                               | 29.3                                                   |                                                       |                                           |                                                       |                            | 52.7                            | 190                                            | 4.5                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Wasserkraft 1-10 MW                 |                             |                               | 205.6                                                  |                                                       |                                           |                                                       |                            | 528.1                           | 1901                                           | 45.4                                                |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Wasserkraft 10+ MW                  |                             |                               | 3747.5                                                 |                                                       |                                           |                                                       |                            | 10124.9                         | 16450                                          | 870.5                                               |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Wind                                |                             |                               | 8.3                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 17.0                            | 61                                             | 1.5                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Solarzellen                         | 194.0                       |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 607                                            | 14.5                                                | 607.0                         | 14.5                                | 406.7                                           |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Photovoltaik                        |                             | 120                           |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 2                                              | 0.0                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Geotherm. Elektr.                   |                             |                               | 5.8                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 33.4                            | 185                                            | 4.4                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Geotherm. Wärme                     |                             |                               |                                                        | 0.0                                                   |                                           | 185.0                                                 |                            |                                 | 42                                             | 1.0                                                 | 42.0                          | 1.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Siedlungsfäll                       |                             |                               | 0.0                                                    |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Holz in Privathaush.                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 61340.0                                               |                            |                                 | 61340                                          | 1465.0                                              | 61340.0                       | 1465.0                              | 61340.0                                         |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Fernwärme                           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   |                            |                                 | 0                                              | 0.0                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Holz i. d. Industrie                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 24829.0                                               |                            |                                 | 24829                                          | 593.0                                               | 3359.0                        | 80.2                                |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Kraftwerke                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 7063.0                                                |                            | 933.0                           | 7063                                           | 168.7                                               |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Biokraftstoffe                      |                             |                               |                                                        |                                                       | 0                                         | 0.0                                                   |                            |                                 | 0                                              | 0.0                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Deponiegas                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   | 0.0                        | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Klärschlamm                         |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   | 0.0                        | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Gülle                               |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0.0                                                   | 0.0                        | 0.0                             | 0                                              | 0.0                                                 |                               | 0.0                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Agrar- u. Holzver.-Ind.             |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 113.0                                                 |                            | 1.3                             | 113                                            | 2.7                                                 | 92.0                          | 2.2                                 |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Biomasse gesamt                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 93345.0                                               |                            | 933.0                           | 93345                                          | 2229.4                                              | 64791.0                       | 1547.4                              |                                                 |                                          |                                             |                                        |
| P 1994 | Primärenergie gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 132779                                         | 3171.2                                              |                               | 0.0                                 |                                                 | 3259                                     | 19024                                       |                                        |
| P 1994 | Stromerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 11689.9                         |                                                |                                                     | 65440.0                       | 1562.9                              |                                                 |                                          |                                             | 31380                                  |
| P 1994 | Wärmeerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 |                                                |                                                     |                               |                                     |                                                 |                                          |                                             |                                        |

(Quelle: Eurostat)

# ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN FINNLAND

|     | Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ R <sub>0</sub> E) | RES Wärme<br>erzeugung<br>(tJ) | RES<br>Wärme-<br>erzeugung<br>(k t R <sub>0</sub> E) | RES<br>Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(tJ) | Primäreze-<br>ugung<br>gesamt (kt<br>R <sub>0</sub> E) | Inlandsver-<br>brauch<br>gesamt (kt<br>R <sub>0</sub> E) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|-----|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| FIN | 1994 | Wasserkraft gesamt                  |                             |                               | 2736.0                                                 |                                                       |                                           |                                                       |                            | 11837                           | 42613                                           | 1017.8                                                           |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Wasserkraft 1-10 MW                 |                             |                               | 27.0                                                   |                                                       |                                           |                                                       |                            | 102.0                           | 367                                             | 8.8                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Wasserkraft 11-100 MW               |                             |                               | 278.0                                                  |                                                       |                                           |                                                       |                            | 1061.0                          | 3820                                            | 91.2                                                             |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Wasserkraft 101-1000 MW             |                             |                               | 2431.0                                                 |                                                       |                                           |                                                       |                            | 10674.0                         | 38426                                           | 917.8                                                            |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Wind                                |                             |                               | 5.0                                                    |                                                       |                                           |                                                       |                            | 7.0                             | 25                                              | 0.6                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Solarzellen                         |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Photovoltaik                        |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Geotherm. Elektr.                   |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Geotherm. Wärme                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Siedlungsabfall                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Holz in Privathaush.                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Fernwärme                           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Holz i. d. Industrie                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Kraftwerke                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Bioethanol                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Deponiegas                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Klärschlamm                         |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Guile                               |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Agrar u. Holzver.-Ind.              |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 | 0                                               | 0.0                                                              |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Biomasse gesamt                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 6740.0                          | 189934                                          | 4536.3                                                           |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |
| FIN | 1994 | Primärenergie gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 232547.2                        | 5554.0                                          |                                                                  |                                | 0.0                                                  |                                                  | 12721                                                  | 30356                                                    |                                        |
| FIN | 1994 | Stromerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 18584.0                         |                                                 |                                                                  |                                | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          | 65546                                  |
| FIN | 1994 | Wärmeerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                 |                                                 |                                                                  | 0.0                            | 0.0                                                  |                                                  |                                                        |                                                          |                                        |

(Quelle: Eurostat)

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN SCHWEDEN

|   | Jahr | Erneuerbare<br>Energiequellen (RES) | Kollek-<br>toren-<br>fläche | Kapazität<br>der PVZ<br>(kWp) | Kapazität<br>Elektro-<br>Anlagen<br>(MW <sub>e</sub> ) | Kapazität<br>therm.<br>Anlagen<br>(MW <sub>th</sub> ) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>(Tonnen) | Brenn-<br>stoff-<br>verbrauch<br>/Wärme-<br>input (t) | Eigen-<br>verbrauch<br>(t) | RES Strom-<br>erzeugung<br>(GWh) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES<br>Primär-<br>energie-<br>erzeugung<br>(tJ RÖE) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(tJ) | RES Wärme-<br>erzeugung<br>(t t RÖE) | RES<br>Wärme-<br>erzeugung<br>(t t RÖE) | Wärme für<br>private<br>Haushalte<br>(tJ) | Primärener-<br>gie<br>gesamt (tJ RÖE) | Inlandver-<br>brauch<br>gesamt (tJ<br>RÖE) | Strom-<br>erzeugung<br>gesamt<br>(GWh) |
|---|------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| S | 1994 | Wasserkraft gesamt                  |                             | 16448,0                       |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 59039                            | 212540                                          | 5076,2                                              | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Wasserkraft 1-10 MW                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Wasserkraft 10+ MW                  |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Wind                                |                             | 45,0                          |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 72                               | 259                                             | 6,2                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Solarzellen                         |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Photovoltaik                        |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Geotherm. Elektr.                   |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Geotherm. Wärme                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Siedungsabfall                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Holz in Privathaush.                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Fernwärme                           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Holz i. d. Industrie                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Kraftwerke                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Biokraftstoffe                      |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Deponiegas                          |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Küschlamm                           |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Gülle                               |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Agrar- u. Holzver.-Ind.             |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Biomasse gesamt                     |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 | 0,0                                                 | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Primärenergie gesamt                |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           | 0,0                                                   |                            | 1693,0                           | 275775                                          | 6586,5                                              | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |
| S | 1994 | Stromerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            | 60804,0                          | 488575                                          | 11668,8                                             | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           | 30813                                 | 48550                                      | 142850                                 |
| S | 1994 | Wärmeerzeugung ges.                 |                             |                               |                                                        |                                                       |                                           |                                                       |                            |                                  |                                                 |                                                     | 0,0                             | 0,0                                  | 0,0                                     |                                           |                                       |                                            |                                        |

(Quelle: Eurostat)



**14.03.97****Beschluß  
des Bundesrates**

---

Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften:  
"Energie für die Zukunft: Erneuerbare Energiequellen - Grünbuch für  
eine Gemeinschaftsstrategie"

KOM(96) 576 endg.; Ratsdok. 12109/96

Der Bundesrat hat in seiner 710. Sitzung am 14. März 1997 gemäß §§ 3 und 5 EUZBLG die folgende Stellungnahme beschlossen:

1. Der Bundesrat begrüßt die Vorlage des Grünbuchs, auf dessen Grundlage ein Maßnahmenkatalog entwickelt werden kann, der darauf abzielt, die Umwelt spürbar zu entlasten, die Versorgungssicherheit in Europa zu erhöhen, die regionale Entwicklung und die Beschäftigungssituation in den Mitgliedstaaten günstig zu beeinflussen und die Wettbewerbsfähigkeit der Europäischen Union zu steigern.
2. Das von der Kommission formulierte Ziel, erneuerbare Energien mittelfristig deutlich verstärkt einzusetzen, insbesondere auch unter dem Aspekt des Klimaschutzes, steht im Einklang mit den wiederholten Forderungen des Bundesrates. Der von der Kommission verfolgte breite Handlungsansatz zugunsten erneuerbarer Energien entspricht den Vorstellungen des Bundesrates.
3. Die von der Kommission aufgeführten Maßnahmen bedürfen im Rahmen der von der Kommission gewünschten Diskussion einer weiteren eingehenden Untersuchung und Abwägung.
4. Der Bundesrat weist darauf hin, daß das Stromeinspeisungsgesetz in der Bundesrepublik Deutschland ein wesentlicher Motor für die erfreuliche Entwicklung im Bereich der Windenergieerzeugung war und ist. Mit Nachdruck wendet er sich gegen Versuche, dieses unter wettbewerblichen Gesichtspunkten insgesamt zur Disposition zu stellen oder die darin vorgesehenen Einspeisevergütungen abzusenken. Nach seiner Auffassung muß das Gesetz im Gegenteil nicht

nur erhalten, sondern fortentwickelt und mit der zu erwartenden Novellierung des Energierechts harmonisiert werden. Dabei sind insbesondere verbesserte Anreize für die Sonnenenergienutzung sowie für KWK-Anlagen zu schaffen.

5. Es erweist sich als wenig hilfreich, daß die Gemeinschaft die umweltpolitischen Strategien einzelner Mitgliedstaaten bei Vorreiterpolitiken wie dem Stromeinspeisungsgesetz dadurch konterkariert, daß sie es an einer Klarstellung über ihre Zulässigkeit im Verhältnis zu Artikel 36, Artikel 90 und Artikel 92 des EGV fehlen läßt.

Hierdurch könnten die vom Bundesrat ausdrücklich begrüßten Ermächtigungen in der Strom-Binnenmarktrichtlinie, Vorrangregeln zur bevorzugten Inanspruchnahme von Strom aus weniger umweltbelastender Produktionsweise in einer Energiemarktregelung zu schaffen, an Wirkung verlieren.

6. Politik, die dem Klimaschutz und der Ressourceneinsparung dient, darf nicht übersehen, daß es neben der Förderung regenerativer Energien vor allem auch darum geht, den Energieverbrauch durch Sparmaßnahmen zu reduzieren und die Effizienz der Energieherstellung zu steigern. Erst die Kombination dieser drei Elemente führt in Verbindung mit den ökonomischen Rahmenbedingungen zu einer effizienten Energiepolitik.
7. Übereinstimmung besteht auch hinsichtlich der Einschätzung, daß einem umfassenderen Einsatz erneuerbarer Energiequellen Hindernisse im Wege stehen und deshalb Exportchancen, die mit der Entwicklung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien verbunden sind, nicht genutzt werden. Dies gilt vor allem hinsichtlich der bislang weder auf Gemeinschafts- noch auf nationaler Ebene erfolgten Internalisierung der Kosten der Energieversorgung und des Energieverbrauches sowie der steuerlichen Harmonisierung (vgl. Kapitel 6.3.2 des Grünbuches). Der Bundesrat teilt die Auffassung, daß durch die Einbeziehung externer Kosten in die Energiepreise ein wesentlicher Anreiz zur Förderung erneuerbarer Energiequellen geschaffen würde.
8. Angesichts der Tatsache, daß im Jahre 1994 bei der Elektrizitätserzeugung in der Europäischen Union rund 90 % des derzeitigen Mixes der erneuerbaren Energien auf großen Wasserkraftwerken beruhen und daß die Möglichkeiten des Ausbaus der großen Wasserkraft aus topographischen, siedlungsstrukturellen und ökologischen Gründen sehr begrenzt sind, wird nach Auffassung des Bundesrates nicht deutlich, wie die Kommission das vorgeschlagene Ziel der Verdopplung der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2010 (12 % des Bruttoinlandsverbrauchs der Europäischen Union) erreichen will. Er hält dieses Ziel auch für wenig realistisch und kaum erreichbar. Zu hoch gesteckte verbindliche Ziele sind ordnungspolitisch bedenklich und führen zu Widersprüchen zu anderen EG-Politiken. Das gilt auch deswegen, weil

allgemeine gültige Umweltstandards, gezielte Vorrangregelungen für umweltschonende Produktionsweisen bei Strom und Hinweise auf EU-wettbewerbsrechtlich kompatible Förderungs- und Finanzierungsinstrumente fehlen.

9. Das Subsidiaritätsprinzip ist zu berücksichtigen. Daher ist es grundsätzlich zu begrüßen, wenn die Europäische Gemeinschaft ihre Finanzmittel verstärkt zur Förderung regenerativer Energien einsetzt und dabei den Mitgliedstaaten im Rahmen abgestimmter Vorgaben vorrangig die Entwicklung und Durchführung nationaler Programme überläßt. Auf diese Weise können große Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten in bezug auf geographische, klimatische, topographische, siedlungsstrukturelle, ökologische Gegebenheiten und in bezug auf unterschiedliche Lebens- und Verbrauchsgewohnheiten am ehesten berücksichtigt werden.

Auf diese Weise kann auch sichergestellt werden, daß die vorgesehenen Mittel möglichst effizient eingesetzt werden, etwa dort, wo Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien hohe Ernteerträge versprechen oder Potentiale weitgehend unausgeschöpft sind.

10. Im Weißbuch sollte die Kommission konkret aufzeigen, welchen Spielraum sie nach den Verträgen für eine Förderung erneuerbarer Energien durch die Mitgliedstaaten sieht. Dabei sollte die Kommission im Interesse des verstärkten Einsatzes erneuerbarer Energien einen hinreichenden Spielraum für Vorreiterpolitiken einzelner Mitgliedstaaten bestehen lassen. Einer Kontrolle der einzelstaatlichen energiepolitischen Maßnahmen durch die Kommission, wie im Grünbuch vorgesehen, steht der Bundesrat kritisch gegenüber. Die Gemeinschaft hat dafür nach dem Vertrag keine Zuständigkeiten, vermeidbare Ausweitungen der Bürokratie müssen vermieden werden.
11. Das Förderinstrumentarium der EU sollte soweit vereinfacht und transparent gemacht werden, daß die Begünstigten ohne Zuhilfenahme von Förderberatern bei der zuständigen Stelle einen wirksamen Förderantrag zu stellen in der Lage sind.
12. Das Grünbuch zeigt keine Lösungsansätze zur Harmonisierung der Umweltschutzstandards auf Gemeinschaftsebene für die Energiewirtschaft auf, um Wettbewerb mit Markteinführung erneuerbarer Energien zum Umweltschutz vereinbar zu machen. Es zeigt aber auch keine Wege auf, wie in der Zeit bis zu einer Harmonisierung mitgliedstaatliche Strategien, z. B. durch Vorrangregeln für umweltschonende Produktionsweisen, möglich sind.
13. Die Kommission wird gebeten, zur Intensivierung des Informationsaustauschs zwischen den Mitgliedstaaten im Weißbuch eine Zusammenstellung über die in

den Mitgliedstaaten innerhalb und außerhalb der Energiepolitik, d. h. insbesondere in der Agrar- und Steuerpolitik, verfolgten Maßnahmen und Strategien zur Stärkung regenerativer Energieträger aufzunehmen. Damit kann sowohl die Spannweite möglicher Maßnahmen aufgezeigt als auch eine gewisse Harmonisierung der Maßnahmen erreicht werden.

Das zu erarbeitende Weißbuch muß im Rahmen der Zuständigkeiten der Gemeinschaft Lösungsansätze zur Harmonisierung der Umweltschutzstandards auf Gemeinschaftsebene für die Energiewirtschaft aufzeigen, um Wettbewerb mit der Markteinführung erneuerbarer Energien zum Umweltschutz vereinbar zu machen.

Der Bundesrat hält es für notwendig, daß in dem zu erarbeitenden Weißbuch neben dem Ziel eines deutlich verstärkten Einsatzes erneuerbarer Energien gleichzeitig auch dem mit der Liberalisierung und Deregulierung verfolgten Ziel der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft angemessen Rechnung getragen wird.

Dabei sollte die Kommission im Interesse des verstärkten Einsatzes erneuerbarer Energien einen hinreichenden Spielraum für über die vorgegebenen Standards hinausgehenden Politiken einzelner Mitgliedstaaten bestehen lassen.

14. Der Bundesrat ist der Auffassung, daß ein 100.000-Dächer-Programm der Europäischen Union und/oder der Mitgliedstaaten, wie es der Ausschuß für Forschung, technologische Entwicklung und Energie des Europäischen Parlaments über einen gemeinschaftlichen Aktionsplan vom 4. Juni 1996 (PE 216.788 / endg.) angeregt hat, der energie- und industriepolitischen Entwicklung in der Europäischen Union einen deutlichen Impuls verleihen und insbesondere der Solarwärmenutzung zum Durchbruch verhelfen könnte. Dabei sind die oben genannten Gesichtspunkte der Subsidiarität zu berücksichtigen.
15. Trotz der o. g. Bedenken unterstützt der Bundesrat grundsätzlich die Kommission darin, den Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Energieverbrauch der Mitgliedstaaten zu verdoppeln, hält es aber auf diesem Weg für unverzichtbar, auch im Bereich von Forschung, Entwicklung und Demonstration entsprechende Maßnahmen zu treffen, die zur Erreichung dieses Zieles beitragen können.
16. Der Bundesrat ist der Auffassung, daß bei den erneuerbaren Energien noch erheblicher Forschungsbedarf besteht, z. B. bei der Photovoltaik/Dünnschichttechnik, bei Brennstoffzellen und bei der Biomasse. Er hält es deshalb aufgrund der Erfahrungen mit den bisherigen FuE-Programmen für angebracht, die von der Kommission für die erneuerbaren Energien im Fünften Rahmenprogramm angekündigte Aufstockung der Mittel der Forschung auf diesen Gebieten zugute kommen zu lassen.

17. Der Bundesrat begrüßt die Anregung der Kommission, mehrere Energiequellen zur Sicherstellung der Versorgung miteinander zu kombinieren und dabei auch die Einbindung von Telematiksystemen und -diensten zu erproben, soweit dies sinnvoll erscheint. Auch in diesen beiden Feldern erscheint es notwendig, zusätzliche, grenzüberschreitende Forschungsprojekte anzuregen, für die entsprechende Fördermittel der Gemeinschaft zur Verfügung gestellt werden müßten. Die Erprobung von Telematiksystemen und -diensten im Bereich der erneuerbaren Energien sollte jedoch nicht zu Lasten der Energieprogramme finanziert, sondern aus den Telematikprogrammen gefördert werden.
18. Da im Vierten Rahmenprogramm der Anteil der Demonstrationsprojekte gegenüber den Forschungsprojekten bereits zu hoch angesetzt war und da die Kommission weitere Demonstrationsvorhaben zur Vorbereitung einer breiteren Markteinführung erneuerbarer Energien z. B. bereits im Programm Altener II fördert, spricht sich der Bundesrat dafür aus, im Fünften Rahmenprogramm den Finanzierungsanteil der Demonstrationsprojekte im Verhältnis zu den Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu reduzieren.
19. Selbst wenn es zutrifft, daß erst am Ende des technologischen Prozesses über die Markteinführung entschieden wird, so ist doch darauf hinzuweisen, daß die Kompetenz der Gemeinschaft auf die Förderung des vorwettbewerblichen Bereichs beschränkt ist und nicht auf die Einführung marktreifer Produkte ausgedehnt werden kann.
20. Der Bundesrat bittet die Bundesregierung, diese Gesichtspunkte in ihrer Stellungnahme zum Grünbuch gegenüber der Kommission zu berücksichtigen.