



**Damit das Licht nicht ausgeht:
Die Zukunft elektrisieren.**

www.jusos-hamburg.de

Landesarbeitsausschuss der Jusos Hamburg Beschlossen am 05. Oktober 2007

Zur Weiterleitung an den Landesparteitag der SPD Hamburg
Zur Weiterleitung an den Juso Bundeskongress 2007

Inhalt:

A. Einleitung.....	3
B. Verschiedene Arten der Energiegewinnung.....	3
I. Erneuerbare Energien.....	3
1. Einleitung.....	3
2. Solarenergie.....	4
a) Technische Fakten.....	4
aa) Solarthermie.....	4
bb) Fotovoltaik.....	5
b) Situationsanalyse.....	5
c) Potentialanalyse.....	5
d) Wirtschaftlichkeit.....	6
e) Analyse/ Forderungen.....	6
3. Windenergie.....	6
a) Technische Fakten.....	6
b) Situationsanalyse.....	7
c) Potentialanalyse.....	7
d) Wirtschaftlichkeit.....	8
e) Analyse/ Forderungen.....	8
4. Wasserkraft.....	8
a) Technische Fakten.....	8
aa) Laufwasserkraftwerke.....	9
bb) Speicherkraftwerke.....	9

- cc) Pumpspeicherwasserkraftwerke..... 9
- dd) Gletscherkraftwerke..... 9
- ee) Wellenkraftwerke..... 10
- ff) Gezeitenkraftwerke..... 10
- b) Situationsanalyse..... 11
- c) Potentialanalyse..... 11
- d) Wirtschaftlichkeit 11
- e) Analyse/ Forderungen..... 11
- 5. Biogas/ Biomasse/ Grubengas..... 11
 - a) Technische Fakten..... 11
 - aa) Biogas..... 11
 - bb) Grubengas..... 12
 - cc) Biomasse..... 13
 - b) Situationsanalyse..... 13
 - aa) Biogas..... 13
 - bb) Grubengas..... 13
 - cc) Biomasse..... 14
 - c) Potentialanalyse..... 14
 - aa) Biogas..... 14
 - bb) Grubengas..... 14
 - cc) Biomasse..... 14
 - d) Wirtschaftlichkeit 15
 - aa) Biogas + Biomasse..... 15
 - bb) Grubengas..... 15
 - e) Analyse/ Forderungen..... 15
 - aa) Biogas + Biomasse..... 15
 - bb) Grubengas..... 15
- 6. Erdwärme (Geothermie)..... 15
 - a) Technische Fakten..... 15
 - b) Situationsanalyse..... 16
 - c) Potentialanalyse..... 16
 - d) Wirtschaftlichkeit..... 16
 - e) Analyse/ Forderungen..... 17
- 7. Analyse..... 17
- 8. Forderungen..... 17
- II. Kernenergie..... 18
 - 1. Einleitung..... 18
 - 2. Verschiedene Formen der Kernenergie..... 18
 - a) Kernspaltung..... 18
 - aa) Technische Fakten..... 18
 - bb) Situationsanalyse..... 19
 - cc) Wirtschaftlichkeit..... 20
 - b) Kernfusion..... 21
 - aa) Technische Fakten..... 21
 - bb) Situationsanalyse..... 21
 - cc) Potentialanalyse..... 22
 - 3. Analyse..... 22
 - 4. Forderungen..... 23
- III. Fossile Energiegewinnung..... 25
 - 1. Einleitung..... 25
 - 2. Verschiedene Formen der fossilen Energiegewinnung..... 25
 - a) Kohle..... 25
 - aa) Braunkohle..... 26
 - bb) Steinkohle..... 26
 - b) Erdgas..... 27
 - c) Erdöl..... 28
 - d) Torf..... 28
 - 3. Analyse..... 28
 - 4. Forderungen..... 28
- C. Stromnetz..... 29
 - I. Technische Fakten..... 29
 - II. Situationsanalyse..... 29
 - III. Potentialanalyse..... 30
 - IV. Analyse/ Forderungen..... 31
- D. Energiepolitische Forderungen der Jusos Hamburg..... 31

1 Die Zukunft elektrisieren.

2 A. Einleitung

3 Spätestens nach den jüngsten Berichten der UNO sollte auch dem letzten Skeptiker klar sein: Die
4 Energie- & Umweltpolitik wird eines der zentrale Politikfelder unserer Generation werden. Galten lange
5 Zeit dem Tierschutz, dem Atomausstieg und dem Waldsterben die öffentliche Aufmerksamkeit, so sind
6 inzwischen Emissionsvermeidung und Energieeffizienz die wichtigsten Punkte. Eine zentrale Rolle
7 kommt dabei dem Stromverbrauch sowie der Stromerzeugung zu. Im Jahre 2005 wurden allein in der
8 BRD 610,5 Terawattstunden Strom verbraucht. Der benötigte Strom stammte dabei aus folgenden
9 Energieträgern: Braun- und Steinkohle (49 %), Kernenergie (30 %), Erdgas (10 %), Wasserkraft (5 %),
10 Wind- und Solarenergie (5%), Sonstiges (bspw. Grubengas, Erdwärme, o. Ä.) Der Anteil der
11 energiebedingten Emissionen am Kohlendioxidausstoß in Deutschland betrug im Jahre 2005 795,2
12 Millionen Tonnen (incl. des Kraftstoffverbrauches) der insgesamt ausgestoßenen Menge von 872,9
13 Millionen Tonnen. Die 77,7 Millionen Tonnen Ausstoß durch Industrieprozesse fallen dagegen kaum ins
14 Gewicht. Klar ist daher, dass ein klimapolitischer Wechsel in Deutschland zuallererst bei der
15 Energieerzeugung ansetzen muss und hier in erster Linie bei der Stromproduktion. Der immer wieder
16 heraufbeschworene Gegensatz zwischen Ökonomie und Ökologie greift dabei immer weniger. Das was
17 ökologisch gut ist rechnet sich inzwischen mehr und mehr für die Deutsche Wirtschaft. Auf lange Sicht
18 gesehen sowieso, auf Grund der exorbitanten Folgekosten durch Umweltschäden, aber auch jetzt und
19 heute sind wir als bereits amtierender Exportweltmeister in der Lage, wirtschaftlich in völlig neue
20 Dimensionen im Bereich der Erneuerbaren Energie vorzustoßen. Hinzu kommt, dass in der
21 Bevölkerung inzwischen das Bewusstsein für einen klimapolitischen Wandel vorhanden ist.
22 Aber auch die zunehmende Monopolsituation der vier „Energieriesen“ (Eon, EnBW, Vattenfall, RWE)
23 und eine zunehmende Veralterung des deutschen Stromnetzes geben Grund zur Sorge. Die
24 Stromerzeugung in Deutschland bedarf daher trotz unzähliger positiver Ansätze, gerade im weltweiten
25 Vergleich, einer neuen politischen Ausrichtung.

26 B. Verschiedene Arten der Energiegewinnung

27 I. Erneuerbare Energie

28 1. Einleitung

29 Die Erneuerbaren Energien haben ihren Ursprung zum größten Teil in Kernfusionsprozessen der
30 Sonne. Des Weiteren tragen auch andere nukleare Prozesse im Erdinneren (Geothermie) und die
31 Planetenbewegung (Gezeiten) zu der Vielfalt von Potentialen bei, aus denen Erneuerbare Energie
32 gewonnen werden kann.

33 Diese ist definiert, als Energie aus nachhaltigen Quellen, die nach menschlichen Maßstäben
34 unerschöpflich sind. Nachhaltigkeit heißt dabei, dass eine Quelle nicht stärker beansprucht wird, als sie
35 sich regenerieren kann.

1 In Deutschland wird die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen seit dem 29. März 2000
2 durch das EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) geregelt und gefördert.

3 Gem. § 3 Abs. 1 EEG subsumiert man unter Erneuerbaren Energien die Wasserkraft (Wellen-,
4 Gezeiten-, Salzgradienten- und Strömungsenergie), die Windenergie, die solare Strahlungsenergie, die
5 Geothermie sowie die Energie aus Biomasse (Biogas, Deponiegas, Klärgas und der biologisch
6 abbaubare Anteil aus Abfällen).

7 Die Förderung innerhalb des EEG erfolgt gem. § 2 durch den vorrangigen Anschluss von Anlagen zur
8 Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien und aus Grubengas im Bundesgebiet. Außerdem
9 erfolgt sie über die vorrangige Abnahme, Übertragung und Vergütung dieses Stroms durch die
10 Netzbetreiber und den bundesweiten Ausgleich des abgenommenen und vergüteten Stroms.

11 **2. Solarenergie**

12 **a) Technische Fakten**

13 Als Sonnenenergie oder Solarenergie bezeichnet man die von der Sonne durch Kernfusion erzeugte
14 Energie, die in Teilen als elektromagnetische Strahlung (Strahlungsenergie) zur Erde gelangt. Die
15 Sonnenenergie ist über Hunderte von Jahren annähernd konstant. Die Solartechnik beschäftigt sich mit
16 der Nutzung der Sonnenenergie. Sie wird mit Hilfe der Photovoltaik in elektrische Energie (Solarstrom)
17 umgewandelt, oder die Infrarot-Strahlung wird als thermische Energie über Solarthermie-Anlagen
18 eingefangen und genutzt. Die als Licht und Wärme auf die Erde auftreffende Menge an Sonnenenergie
19 beträgt jährlich $1,5 \cdot 10^{18}$ kWh; dies entspricht in etwa dem 15.000-fachen des gesamten
20 Primärenergieverbrauchs der Menschheit im Jahre 2006 ($1,0 \cdot 10^{14}$ kWh/Jahr).

21 **aa) Solarthermie**

22 In der Solarthermie wird die thermische Energie der Sonnenstrahlung nutzbar gemacht.

23 Bei der passiven Nutzung in der Architektur erwärmt die Sonne direkt, also ohne technische Apparate,
24 ein Gebäude z. B. durch entsprechend ausgerichtete Fensterflächen oder durch sog. Transparente
25 Wärmedämmung, bei der das Sonnenlicht die äußerste Dämmschicht durchdringen kann und so die
26 dahinter liegende Mauer erwärmt.

27 Von aktiver Nutzung spricht man dann, wenn entsprechend konstruierte Absorberflächen
28 Sonnenwärme sammeln und diese mit Hilfe eines Mediums z. B. zu einem Wärmespeicher transportiert
29 wird.

30 Im Haushalt findet die Sonnenwärme vorwiegend zur Erwärmung von Wasser und der Raumluft bzw.
31 den Räumen Verwendung. In der Industrie ist darüber hinaus noch die Umwandlung in chemische
32 Energie, elektrische Energie und mechanische Energie anzutreffen.

33 Solarthermische Anwendungen sind umso effizienter, je mehr von der Sonneneinstrahlung tatsächlich
34 absorbiert wird und je weniger der dabei entstehenden Wärme durch Wärmestrahlung, Wärmeleitung
35 oder Wärmeübertragung verloren geht.

36 Für die Stromerzeugung spielt die Solarthermie aber keine Rolle.

1 **bb) Fotovoltaik**

2 Unter Fotovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Strahlungsenergie, vornehmlich
3 Sonnenenergie, in elektrische Energie. Mittlerweile wird sie zur Stromerzeugung auf der ganzen Welt
4 eingesetzt und findet Anwendung auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten, an Schallschutzwänden
5 oder auf Freiflächen. Die Energiewandlung findet mit Hilfe von Solarzellen, die zu sog. Solarmodulen
6 verbunden werden, in Photovoltaikanlagen statt. Die erzeugte Elektrizität kann entweder vor Ort
7 genutzt, in Akkumulatoren gespeichert oder in Stromnetze eingespeist werden. Bei Einspeisung der
8 Energie in das öffentliche Stromnetz wird die von den Solarzellen erzeugte Gleichspannung von einem
9 Wechselrichter in Wechselspannung umgewandelt.

10 **b) Situationsanalyse**

11 Im Jahr 2005 erreichte die gesamte Nennleistung der in Deutschland installierten Photovoltaik-Anlagen
12 1 Gigawatt. Somit werden 0,26 Prozent der deutschen Stromerzeugung aus Solarenergie gewonnen,
13 die Wachstumsraten sind aber sehr hoch. Für das Jahr 2010 gehen verschiedene Prognosen bereits
14 von 0,45 bis 1,0 Prozent aus. 2006 wurden in Deutschland gemäß Angaben des
15 Bundesumweltministeriums Solaranlagen mit einer Gesamtnennleistung von 950 MW installiert. Damit
16 wurden, bedingt durch die Förderung über die Einspeisevergütung, nirgends in der Welt so viele
17 Solarstromanlagen ans Netz genommen wie in Deutschland. Es wurden knapp die Hälfte aller weltweit
18 produzierten Solarzellen im vergangenen Jahr auf deutschen Dächern und Freiflächen installiert. Die
19 deutschen Solarstrom-Unternehmen steigerten 2004 ihren Umsatz um 60 Prozent auf 2 Milliarden
20 Euro. Für 2005 wurde erneut ein zweistelliges Wachstum der Branche prognostiziert.

21 **c) Potentialanalyse**

22 Das erreichbare Potential ist sehr hoch: Trotz der scheinbar ungünstigen Bedingungen in Deutschland
23 genügten theoretisch etwa 2 Prozent der Gesamtfläche des Landes, um mit heute verfügbarer Technik
24 in der Jahressumme die gleiche elektrische Energie zu erzeugen, die Deutschland insgesamt pro Jahr
25 benötigt. Der Einwand, die Fläche in Mitteleuropa würde für einen wesentlichen Anteil von Photovoltaik
26 zur Energieversorgung nicht ausreichen, ist somit nicht haltbar. Die nötige Fläche könnte ohne
27 Neuversiegelung über die Nutzung bisher bebauter Flächen (vor allem Dächer) erreicht werden. Die
28 Photovoltaik kann daher langfristig auch in Deutschland einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz
29 und zur Ressourcenschonung liefern.

30 Die Zahl von 2 Prozent ergibt sich bei einer installierten Leistung von einem kW_p pro 10 m^2 Fläche,
31 einem jährlichen Energieertrag von ca. 750 kWh pro kW_p , einem Strombedarf Deutschlands von ca.
32 550 Milliarden kWh (die Größenordnung für das Jahr 2004 und 2005) und der Gesamtfläche
33 Deutschlands von ca. 350.000 km^2 .

34 Doch trotz des theoretisch sehr hohen Potentials spielt Solarstrom aktuell und in den nächsten Jahren
35 für die deutsche Stromerzeugung nur eine relativ kleine Rolle. Allerdings ist durch das zum Wind
36 oftmals gegenläufige Angebotsverhalten der Sonnenenergie der Stromanteil aus Photovoltaik für einen
37 funktionierenden regenerativen Energiemix sinnvoll.

1 Denn während im Sommer die Erträge aus Wind- und Wasserkraft vergleichsweise niedrig sind,
2 arbeitet die Photovoltaik aufgrund der Sonnenscheindauer mit Gewinn. Eine aus europäischer Sicht
3 interessante Option wäre die Erzeugung von Solarstrom in Nordafrika und dessen Transport via
4 Hochspannungsgleichstromübertragung nach Europa. Allerdings sind bei solchen Modellen die
5 notwendigen Investitionen zum Aufbau der gesamten technischen Infrastruktur und die
6 Übertragungsverluste angesichts der Entfernung zu berücksichtigen. Zukünftig ist auch die
7 Umwandlung von überschüssigem Strom in Wasserstoff via HGU (Hydrogen-gasgenerating-unit)
8 denkbar.

9 **d) Wirtschaftlichkeit**

10 Die photovoltaische Energiewandlung ist wegen der Herstellungskosten der Solarmodule im Vergleich
11 zu herkömmlichen Kraftwerken deutlich teurer, wobei allerdings große Teile der Folgekosten der
12 konventionellen Energiewandlung nicht in die heutigen Energiepreise mit eingehen. Dennoch liegt ein
13 aktuelles Problem der Solarenergie in der durch das EEG festgelegten Mindestvergütung von 38 Cent -
14 51 Cent pro eingespeiste Kilowattstunde. Solarenergie ist somit deutlich teurer als andere Formen
15 Erneuerbarer Energie. Dieser hohe Preis ist auf Grund der wirtschaftlichen Entwicklung der
16 Solarenergiebranche nicht mehr gerechtfertigt. Die Hersteller von Solartechnik und Produzenten von
17 Solarenergie schreiben bereits seit längerem schwarze Zahlen, u. a. auch auf Grund des florierenden
18 Exportes. Diese Gewinne werden durch den sehr hohen Preis ohne ersichtlichen Grund über die
19 Verbraucher in Deutschland erreicht. Auf Grund des sehr hohen Preises im Vergleich zu anderen
20 Energieformen, kann momentan der weitere Ausbau der Solarenergie nicht so forciert werden wie es
21 wünschenswert wäre.

22 **e) Analyse / Forderungen**

23 Die Solarenergie hat, wie viele andere Formen der Erneuerbaren Energien auch, ein enormes
24 Wachstumspotential. Im Bereich der Energieeffizienz müssen allerdings weiterhin gewaltige
25 Anstrengungen unternommen werden, um gerade die Fotovoltaikanlagen noch leistungsfähiger zu
26 machen. Ebenfalls müssen die Preise für die Mindestvergütung der eingespeisten Strommenge
27 gesenkt werden. Hier muss der Gesetzgeber die Sätze im EEG anpassen. Es ist nicht einzusehen,
28 dass der einzelne Verbraucher auf Grund eines gesetzlichen Zwangs, Millionengewinne von Firmen
29 subventionieren muss und ein noch größerer Ausbau der Solarenergie wirtschaftlich nicht möglich ist.

30 **3. Windenergie**

31 **a) Technische Fakten**

32 Die Windenergie gehört zu der Form der Erneuerbaren Energien, deren Grundlage die
33 Kernfusionsprozesse der Sonne sind. Die Sonne bestrahlt die Tag- und Nachtseite der Erde sowie die
34 Regionen am Äquator und den Polen unterschiedlich stark. So entstehen Temperatur- und damit auch
35 Luftdruckunterschiede, die zu ausgleichenden Bewegungen von Luftmassen führen. Mit Hilfe von

1 Rotoren kann diesen Luftströmungen bis zu einem gewissen Grad Energie entnommen und über einen
2 Generator in elektrische Energie umgewandelt werden.

3 **b) Situationsanalyse**

4 Westeuropa und insbesondere die norddeutschen Küstenregionen haben im weltweiten Vergleich ein
5 sehr hohes Windaufkommen. Auch höher gelegene Regionen der deutschen Mittelgebirge eignen sich
6 zur Aufstellung von Windenergieanlagen. Die geeigneten Binnenstandorte sind in Deutschland heute
7 zumeist schon mit Windenergieanlagen besetzt. Heutige Anlagen sind standardmäßig mit Leistungen
8 um zwei Megawatt verfügbar, während Anlagen bis zu sechs Megawatt in der Erprobung sind.
9 Deutschland ist weltweit führend in der insgesamt aufgestellten Leistung von Windenergieanlagen und
10 verfügt mit 20.622 MW (Ende 2006) über 27,9 % der weltweit installierten Leistung. Auch technologisch
11 agieren deutsche Firmen an der Weltspitze und können dies zunehmend in Exporterfolge umsetzen.
12 Deutsche Windenergiefirmen beschäftigen zurzeit mehr als 10.000 Mitarbeiter im In- und Ausland.
13 Gegenwärtig beträgt der Anteil von Windenergie an der Stromerzeugung in Deutschland ca. 5 %.

14 Große Vorteile der Windenergie sind die Zukunftssicherheit, die weltweite Verfügbarkeit und der nicht
15 vorhandene Schadstoffausstoß der Windenergieanlagen während des Betriebs. Probleme ergeben sich
16 durch lokale Lärmbelästigung sowie eventuell negative Einflüsse des optischen Effekts der bis zu 180
17 m hohen Anlagen auf den Tourismus und den Wohnwert in ihrer Umgebung. Deutlich schwerer wiegt
18 die Tatsache, dass nur 5 % der Nennleistung von Windenergieanlagen als gesichert gelten und somit
19 nicht kurzfristig durch andere Kraftwerke ersetzbar sein müssen. Die Leistung von Windenergieanlagen
20 ist sehr variabel und erreicht selbst über den günstigen Winterzeitraum im Schnitt nur 40 % der
21 Nennleistung. Zudem kann die verfügbare Leistung in sehr kurzen Zeiträumen zwischen Minimum und
22 Maximum schwanken. Diese Tatsache stellt das deutsche Elektrizitätsnetz vor große Probleme und ein
23 weiterer Ausbau der installierten Windenergieleistung kann nicht ohne eine Anpassung und
24 Erweiterung des Elektrizitätsnetzes geschehen. Zudem belastet auch das Nord-Süd-Gefälle im
25 Windenergieangebot das Elektrizitätsnetz. Günstig ist, dass sich die Windenergieverfügbarkeit über das
26 Jahr verteilt ähnlich verhält wie der Energiebedarf.

27 **c) Potentialanalyse**

28 Die Windenergie hat auf Grund des technischen Fortschritts noch deutliche Ausbaupotentiale über eine
29 gesteigerte Effizienz und Leistung der verbauten Anlagen. Zusätzlich können auf dem Meer Standorte
30 für Offshore-Windparks aus einer größeren Anzahl leistungsfähiger Windenergieanlagen erschlossen
31 werden. Hier bläst der Wind gleichmäßiger als auf dem Land und die verfügbare Energie ist aufgrund
32 der größeren Windgeschwindigkeit doppelt so hoch. So verringern sich außerdem die Probleme mit der
33 Standortakzeptanz der Anlagen. Dafür sind die technischen Herausforderungen, besonders für
34 Offshore-Windparks in deutschen Gewässern, deutlich größer. Die Wassertiefen betragen an
35 möglichen Standorten 30 m und mehr und erschweren so den Bau der nötigen Fundamente.

1 Die Wartung der Anlagen wird durch den Abstand von 50-80 km von der Küste deutlich schwieriger,
2 während der Wartungsbedarf steigt, weil der hohe Salzgehalt der Luft alle Bauteile der Anlage stärker
3 belastet und die dynamische Belastung der Anlagen durch die Wellen hinzukommt. Auch die
4 Finanzierung der Windparks mit bis zu 80 Anlagen und Kosten von einigen hundert Millionen € ist
5 schwieriger und teurer als für einzelne Anlagen an Land. Trotzdem ist zum Beispiel für den Standort
6 Butendiek in der Nordsee 34 km westlich von Sylt ein solcher Windpark mit einem Bau/Betrieb
7 frühestens ab 2008/2009 in der Vorbereitung weit vorangeschritten.

8 **d) Wirtschaftlichkeit**

9 Die Herstellungskosten von Strom aus Windenergieanlagen kann man nach vorsichtiger Schätzung
10 gegenwärtig mit einem Preis von 9 ct/KWh veranschlagen. Damit liegt er ungefähr doppelt so hoch wie
11 die gegenwärtige Preise für Grundlaststrom an der EEX Leipzig (3,6-5,5 ct/KWh). Nach dem im EEG
12 verankerten Degressionsverfahren soll der Preis für Windenergie ungefähr bis zum Jahr 2015 den
13 wahrscheinlich weiter steigenden Marktpreis für Strom erreichen.

14 **e) Analyse / Forderungen**

15 Um die zukünftige Wirtschaftlichkeit sicherzustellen und das geschätzte Potential der Windenergie von
16 ca. 20 % des deutschen Strombedarfs in zwei Jahrzehnten ausnutzen zu können, sind daher mehrere
17 Anstrengungen zu unternehmen. Die technologische Entwicklung der Windenergieanlagen muss weiter
18 forciert werden. Dies sollte auch im Hinblick auf einen verstärkten Export deutscher Anlagentechnik
19 erfolgen. Der Gesetzgeber sollte weiterhin an dem Modell der festgelegten Einspeisevergütung
20 festhalten und somit Investitionssicherheit für die Anleger schaffen, um auch den heimischen Markt
21 weiter zu beleben. Das deutsche Elektrizitätsnetz muss angepasst und modernisiert werden, um einen
22 größeren Anteil an eingespeister Windenergie überhaupt zu ermöglichen.

23 Die Entwicklung langlebiger, effizienter und günstiger Energiespeicher kann in diesem Zusammenhang
24 ebenfalls kaum überschätzt werden, um Angebot und Nachfrage nach Energie zukünftig besser
25 ausgleichen zu können. Die Erforschung entsprechender Speicher sollte daher verstärkt gefördert
26 werden.

27 **4. Wasserkraft**

28 **a) Technische Fakten**

29 Mehr als 70 Prozent der Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt: Meere, Seen und Flüsse. In ihnen
30 steckt ein gewaltiges Energiepotential, aus dem sich auch Strom gewinnen lässt.

31 Wasserkraft bezeichnet die Strömungsenergie von fließendem Wasser, welche über geeignete
32 Maschinen in mechanische Energie umgesetzt wird. In früheren Zeiten wurde diese mechanische
33 Energie in Mühlen direkt genutzt, heute überwiegt die weitere Umwandlung zu elektrischer Energie in
34 Wasserkraftwerken.

1 Das Nutzen der Wasserkraft ist das Ausnutzen der potentiellen Energie des Wassers im Schwerfeld
2 der Erde, die beim Nach-unten-Fließen in kinetische Energie sowie Wärme durch Reibung am
3 Untergrund umgewandelt wird. Das Wasser wird durch Verdunstung, den Wind und schließlich den
4 Regen in eine Hochlage gebracht, aus der es dann abfließt und dabei eine Nutzung durch den
5 Menschen mittels Wasserkraftmaschinen erlaubt.

6 Bei der Wasserkraft unterscheidet man zwischen sechs verschiedenen Arten:

7 **aa) Laufwasserkraftwerke:**

8 Laufwasserkraftwerke sind die technisch einfachste und häufigste Art von Kraftwerken. Es sind meist
9 Wasserräder an Flüssen oder Kanälen. Sie laufen im Dauerbetrieb und speisen somit kontinuierlich
10 Strom ins Netz ein. Um den Wasserdruck zu erhöhen, werden die natürlichen Widerstände in den
11 Flüssen verringert, indem der Sinkstofftransport vermindert wird und vor allem mit Hilfe der
12 Begradigung von Flüsse, wodurch die Erosion abnimmt. Zudem wird die Fließgeschwindigkeit des
13 Wassers verringert, um die innere Reibung zu verkleinern. Meist wird die Druckerhöhung zusätzlich
14 durch ein Gefälle verstärkt.

15 **bb) Speicherkraftwerke:**

16 Die Speicherkraftwerke sind Laufwasserkraftwerke die in Tages-, Wochen-, Monats- und
17 Jahresspeicher unterteilt werden. Meistens werden sie nur zu Spitzenverbrauchszeiten eingesetzt. In
18 Wasserbecken werden große Mengen an Wasser gespeichert, die nur bei Bedarf eingesetzt werden.
19 Die Stauung dient auch zur Hochwasserrückhaltung, Regulierung des Abflusses für die Sicherheit der
20 Schifffahrt, zur Speicherung von Trinkwasser und zur Bewässerung.

21 **cc) Pumpspeicherkraftwerke:**

22 Pumpspeicherkraftwerke dienen zur Haltung der Netzfrequenz, Stabilisierung des Netzes und als
23 Reservewerk, wenn andere Kraftwerke ausfallen.

24 In einem Pumpspeicherkraftwerk gibt es ein höher gelegenes und ein niedrig gelegenes
25 Wasserbecken. Zu den Tageszeiten, wo der Stromverbrauch am höchsten ist, wird das Wasser vom
26 oberen Becken durch Turbinen und Generatoren in das niedrigere Bassin geleitet. In der Nacht wird
27 das Wasser dann mit billigem Nachtstrom durch Rohrleitungen wieder in das obere Becken gepumpt,
28 die Generatoren und Turbinen werden dann als Pumpen verwendet.

29 Die Gewinnung des Stroms ist hierbei nicht wirtschaftlich.

30 **dd) Gletscherkraftwerke:**

31 Auch die zweitgrößte Eismasse der Welt, das Grönländische Inlandeis, wird zur Stromgewinnung
32 eingesetzt. Das Eis hat eine Masse von 2,4 Millionen Kubikkilometern. Bei Gletscherkraftwerken wird
33 ein Schmelzwassersee an seinem tiefsten Punkt angebohrt, damit auch im Winter Wasser zur
34 Verfügung steht, wenn die Oberfläche des Sees gefriert. Das Wasser wird durch ein Rohr unter dem
35 Eis an die Küste geleitet, wo mit Hilfe von Turbinen Strom erzeugt wird. In Grönland ist bisher nur ein

1 Kraftwerk gebaut worden, das sein Wasser aus einem 11 Kilometer entfernten See bekommt. Man
2 schätzt aber, dass man in Grönland jährlich fast 10 Terawattstunden Strom gewinnen könnte.

3 **ee) Wellenkraftwerke:**

4 Sogar die Kraft der Wellen soll für die Energiegewinnung genutzt werden. Aber die Nutzung ist
5 schwierig und vor allem teuer. Die Kraftwerke müssen auf Plattformen entstehen, die voll automatisch
6 funktionieren. Auch der Mechanismus, der die Wellenenergie in elektrische Energie umwandelt, ist sehr
7 kompliziert, da die Stärke und Richtung der Wellen stark schwankt. Es gibt daher bisher keine
8 Wellenkraftwerke, die wirtschaftlich betrieben werden könnten.

9 **ff) Gezeitenkraftwerke:**

10 Gezeitenkraftwerke nutzen die Energie von Ebbe und Flut. Die Gezeiten entstehen durch die
11 Gravitationskraft zwischen Mond und Erde und sind immer zum Mond ausgerichtet. Die Erde dreht sich
12 also unter den Wassermengen der Ozeane hinweg ohne sie „mitzunehmen“. Die Energie liefert
13 demzufolge die Erdrotation.

14 Voraussetzung für den Bau eines Gezeitenkraftwerkes ist ein großer Tidenhub (Höhendifferenz von
15 Ebbe und Flut) und eine große Bucht, die durch einen Damm, in dem die Turbinen zur Stromerzeugung
16 sitzen, vom Meer getrennt ist.

17 Bei Flut strömt das Wasser durch den Damm (und somit durch die Turbinen) und erzeugt elektrische
18 Energie, die durch Generatoren an den Turbinen abgegriffen wird. Es wird also kinetische Energie
19 (Bewegungsenergie des strömenden Wassers) in elektrische Energie umgewandelt. Bei Ebbe wird der
20 große Tidenhub genutzt, um das aufgestaute Wasser in der Bucht durch die Turbinen zurück in Meer
21 laufen zu lassen. Nun wird die potentielle Energie des Wassers in der Bucht mithilfe der Turbinen in
22 elektrische Energie umgewandelt.

23 Es wird also beim Einlaufen in die Bucht sowie beim Auslaufen zurück ins Meer elektrische Energie
24 gewonnen.

25 Das weltweit erste Gezeitenkraftwerk konnte erst 1966 verwirklicht werden, es wurde in Frankreich
26 gebaut. Zwei, je 705m lange Dämme mit jeweils 24 Kaplannturbinen waren entstanden, die jährlich ca.
27 540M kWh Strom erzeugen. Die Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb ist ein großer
28 Tidenhub, der in der Mündung des Flusses Rance etwa 12m beträgt. Dieser Gezeitenunterschied sorgt
29 dafür, dass genügend Meerwasser in das 22km² große Staubecken strömt. Pro Sekunde fließen etwa
30 260m³ Wasser durch die Turbinen.

31 Weitere Kraftwerke gibt es an den Küsten Chinas, Russlands und Kanadas. Auf der Erde gibt es
32 lediglich 100 geeignete Bauplätze für Gezeitenkraftwerke. Der nötige Tidenhub ist auch der Grund
33 dafür, dass es an deutschen Küsten keine Gezeitenkraftwerke gibt, da der Tidenhub dort nur 2m – 3m
34 beträgt und der Bau eines solchen Kraftwerkes somit unwirtschaftlich wäre. In Zukunft werden
35 vermutlich keine Gezeitenkraftwerke mehr gebaut, da es einerseits andere und bessere regenerative
36 Energieformen und andererseits die Amortisationszeit (die Zeit, in der die Investitionskosten relativiert

1 sind) mit bis zu 60 Jahren viel zu hoch ist. Zudem können Gezeitenkraftwerke nur rund 2000h der
2 8760h eines Jahres betreiben werden.

3 Außerdem sind sie ökologisch nicht unproblematisch, da sie die Fauna und Flora der Küstengewässer
4 beeinflussen. Die Ökosysteme an Küsten sind mit dem natürlichen 12-Stunden-Zyklus entstanden.
5 Hinter einem Gezeitenkraftwerk sind diese Phasen verschoben, was riesige, noch völlig unerforschte,
6 Risiken mit sich bringen könnte.

7 **b) Situationsanalyse**

8 Mit Hilfe von Wasserkraftwerken werden zurzeit knapp 18 % der weltweit erzeugten elektrischen
9 Energie gewonnen. Wasserkraft liegt damit fast gleichauf mit der Kernkraft. Wasserkraft ist derzeit die
10 einzige erneuerbare Energiequelle, die nennenswert zur Versorgung der Erdbevölkerung beiträgt.

11 Bei uns in Deutschland beträgt die Wasserkraftquote zurzeit rund 5%.

12 **c) Potentialanalyse**

13 Das Potential der Wasserkraft in Deutschland ist zwar schon zu $\frac{3}{4}$ ausgenutzt, aber die Zahl der
14 Kraftwerke steigt weiter an: Es wird damit gerechnet, dass bis zum Jahr 2009 fast 2000 neue
15 Kleinkraftwerke gebaut werden.

16 **d) Wirtschaftlichkeit**

17 Die Baukosten eines Wasserkraftwerkes sind zwar sehr hoch, der Strom ist anschließend aber sehr
18 günstig, da für die Energiegewinnung keine Brennstoffe o.ä. benötigt werden.

19 **e) Analyse / Forderungen**

20 Die Energiegewinnung durch Wasserkraftwerke ist eine äußerst umweltschonende und wirtschaftliche
21 Form der Energiegewinnung und daher sehr wichtig für einen ausgewogenen Energiemix. Das
22 Potential in Deutschland ist aber bereits so gut wie ausgenutzt, bzw. wird innerhalb der nächsten Jahre
23 ausgenutzt sein. Es sind daher auf diesem Gebiet keine nennenswerten Anstrengungen mehr nötig.

24 **5. Biogas / Biomasse / Grubengas**

25 **a) Technische Fakten**

26 **aa) Biogas**

27 Als Biogas wird überwiegend ein Gemisch aus den Hauptkomponenten Methan und Kohlenstoffdioxid
28 bezeichnet, obwohl auch andere Gase (beispielsweise Biowasserstoff) biologischen Ursprungs sind.
29 Der Wert gebende Anteil, der energetisch genutzt wird, ist das Methan. Daneben enthält es je nach
30 Ausgangsbedingungen geringe Mengen an Wasserdampf, Schwefelwasserstoff, Ammoniak,
31 Wasserstoff, N₂ (Luftstickstoff, bei biologischer Entschwefelung) und Spuren von niederen Fettsäuren
32 sowie Alkoholen.

1 Biogas entsteht bei der anaeroben (sauerstofffreien) Vergärung von organischem Material. Als
2 Ausgangsstoffe für die technische Produktion von Biogas eignen sich:

- 3 • vergärbare, biomassehaltige Reststoffe wie Klärschlamm, Bioabfall oder Speisereste,
- 4 • Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist),
- 5 • bisher nicht genutzte Pflanzen bzw. Pflanzenteile (z.B. Zwischenfrüchte und Klee gras im
6 Biolandbau)
- 7 • gezielt angebaute Energiepflanzen (nachwachsende Rohstoffe).

8 Dabei stellt die Landwirtschaft mit den drei letztgenannten Möglichkeiten das größte Potential für die
9 Produktion von Biogas. Bis auf die letzte Möglichkeit handelt es sich dabei um prinzipiell kostenlose
10 Ausgangsstoffe (abgesehen von Transport- und sonstigen Nebenkosten).

11 Je nach Herkunft wird nach

- 12 • Klärgas (aus Kläranlagen), (das Gas wird bei großen Kläranlagen nach Reinigung in
13 Gasmotoren zur Stromerzeugung verwendet, mit dem zum Beispiel die Gebläse für die
14 Belebtschlammbecken angetrieben werden),
- 15 • Deponiegas und
- 16 • Biogas (aus Pflanzen hergestellt in Biogasanlagen)

17 unterschieden.

18 Der Strom wird anschließend in Biogasanlagen erzeugt, indem das Gasgemisch getrocknet (der
19 Wasseranteil im Biogas wird reduziert), durch Einblasen einer kleinen Menge Frischluft entschwefelt
20 und dann einem Verbrennungsmotor zugeführt, der einen Generator antreibt. Der so produzierte Strom
21 wird ins Netz eingespeist. Die im Abgas und Motorkühlwasser enthaltene Wärme wird in
22 Wärmeüberträgern zurückgewonnen. Die in Frage kommenden Bakterienstämme, die die Biomasse
23 abbauen, arbeiten am besten in einem Temperaturbereich von entweder 37 (mesophil) oder 55 °C
24 (thermophil). Überschüssige Wärme des Motors kann zur Beheizung von Gebäuden oder zum
25 Trocknen der Ernte (Getreide) verwendet werden. Besonders effektiv arbeitet die Anlage, wenn die
26 überschüssige Wärme ganzjährig genutzt wird.

27 **bb) Grubengas**

28 Grubengas ist eine Folge und eine Begleiterscheinung des Untertagebergbaus. Beim
29 Steinkohlebergbau handelt es sich hauptsächlich um Methan (CH₄), beim Erzbergbau um das
30 radioaktive Edelgas Radon. Das Grubengas ist das Flözgas, das durch den Bergbau und dem daraus
31 resultierenden Verritzen der Kohle freigesetzt wird. Der Kohleabbau führt zu einer Auflockerung und
32 Druckreduzierung der Flöze mit der Folge, dass das Methangas in die bewetterten Strecken von
33 Bergwerken hineindiffundiert und die Wetter sich mit Methan anreicherten. Zur Vermeidung einer
34 gefährlichen explosiblen Konzentration von Methan in den Wettern wird das Gas aus den Flözen vor
35 dem Abbau durch Anlegen eines Unterdrucks abgesaugt. Daneben werden auch nicht mehr genutzte
36 und durch Dämme abgetrennte Strecken an die Absaugung angeschlossen.

1 Dieses abgesaugte Gas wird als Grubengas bezeichnet.

2 **cc) Biomasse**

3 Biomasse bezeichnet die Gesamtheit der Masse an organischem Material in einem definierten
4 Ökosystem, das biochemisch synthetisiert wurde. Sie enthält also die Masse aller Lebewesen, der
5 abgestorbenen Organismen und die organischen Stoffwechselprodukte. Etwa 60 Prozent der Biomasse
6 der Erde wird durch Mikroorganismen dargestellt. Die in der Biomasse biochemisch gespeicherte
7 Sonnenenergie kann auch als sich selbst erneuernder Energielieferant (nachwachsender
8 Energieträger) für die Gewinnung von Wasserstoff, elektrischer Energie oder als Kraftstoff genutzt
9 werden (Erneuerbare Energie). Die Verwendung von Biomasse zur Erzeugung von Wärme, elektrischer
10 Energie oder als Kraftstoff in Form von Ethanol-Kraftstoff und Zellulose-Ethanol ermöglicht eine
11 ausgeglichene CO₂-Bilanz, da nur die Menge CO₂ ausgestoßen wird, die zuvor biochemisch gebunden
12 wurde.

13 **b) Situationsanalyse**

14 **aa) Biogas**

15 Die Angaben zur Nutzung von Biogas in Deutschland sind wegen der nicht einheitlichen Zuordnung
16 und auf Grund von Problemen der Datenerfassung sehr ungenau. Manchmal wird Klärgas separat
17 geführt, manchmal nicht; die Einordnung von Holzgas bleibt unklar. Laut dem Bundesministerium für
18 Umwelt gab es 2005 in Deutschland inzwischen ca. 2700 Biogasanlagen mit einer installierten
19 elektrischen Leistung von 665 MW. Es wurden 2.500 GWh Strom erzeugt. Das entspricht 0,42 % des
20 Gesamtstromverbrauchs von ca. 600.000 GWh in Deutschland. Die Quelle gibt diese Zahlen für
21 Stromerzeugung aus gasförmigen Energieträgern an und enthält somit auch einen nicht
22 aufgeschlüsselten Anteil von Strom aus Holzvergaseranlagen. Damit wird jährlich die Emission von 2,5
23 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid vermieden. Biogas wird in Deutschland aufgrund der gesetzlich
24 garantierten Vergütung bisher meist als Brennstoff für Blockheizkraftwerke zur Stromerzeugung oder zu
25 Heizungszwecken genutzt.

26 **bb) Grubengas**

27 Das erste Projekt zur energetischen Nutzung von Grubengas wurde 1997 durch die Stadtwerke Herne
28 in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut Umsicht initiiert. An dem stillgelegten und mit einer
29 Entgasungsleitung ausgestatteten Schacht Mont Cenis 3 in Herne-Sodingen wurde eine
30 Grubengasabsauganlage errichtet. Das Gas kann 2 Jenbacher-Gasmotoren zugeführt werden. Die
31 elektrische Leistung jedes Moduls beträgt 253 kW elektrische und 378 kW thermische Leistung. Die
32 Motorenabwärme kann an dem Standort direkt genutzt werden. Der erfolgreiche Betrieb führte im
33 Ruhrgebiet in der Folgezeit zu einem Boom bei der energetischen Nutzung von Grubengas. Diese
34 Entwicklung wurde weiter forciert, da die Anlagen nach dem EEG gefördert werden. Methan als
35 Hauptbestandteil des Grubengases hat einen 21-fach stärkeren Treibhauseffekt als CO₂.

1 Daher trägt die Verbrennung des Grubengases auch zur Verringerung des Treibhauseffektes bei. In
2 den meisten Fällen sind die Grubenabsauganlagen und Gasmotoren in mobilen Container eingebaut.
3 So können die Standorte der Anlagen bei Versiegen der Gasquelle geändert werden.

4 **cc) Biomasse**

5 Die Energiegewinnung aus Biomasse reduziert sich in Deutschland vor allem auf den Kraftstoffbereich
6 (Biodiesel, Bioethanol, Biowasserstoff etc.). Die Stromgewinnung aus Biomasse steckt noch in den
7 Kinderschuhen. Dennoch gibt es schon eine Reihe von Beispielen innerhalb Deutschland. So erzeugt
8 das Biomassekraftwerk Lünen 20 MW Strom durch die Verbrennung von Altholz. Ein weiteres
9 modernes Biomassekraftwerk wird seit 2006 in Hamburg betrieben. Es hat eine Verbrennungskapazität
10 von ca. 137.000 t pro Jahr und liefert ebenfalls 20 MW elektrische Energie.

11 In Deutschland werden Biomassekraftwerke gemäß des EEG gefördert. Diese Förderung ist gestaffelt,
12 so dass kleinere Anlagen eine höhere Vergütung erhalten als größere.

13 **c) Potentialanalyse**

14 **aa) Biogas**

15 Das Potential von Biogas für die Stromerzeugung ist zweifelsfrei vorhanden und auch die
16 Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit sprechen für die Stromerzeugung aus Biogas. Zu
17 Berücksichtigen ist aber, dass sich Biogas auch anstelle von Erdgas für die Wärmeerzeugung sowie
18 anstelle von Benzin oder Diesel im Kraftstoffbereich verwenden lässt. In Schweden, wo die
19 Stromerzeugung aus Biogas wegen niedrigerer Strompreise unrentabel ist, ist hingegen die
20 Aufbereitung auf Erdgasqualität und Einspeisung ins Gasnetz sowie die Nutzung als Treibstoff in
21 Gasfahrzeugen (sog. Fordonsgas) die am weitesten verbreitete Nutzungsvariante. Daher stellt sich die
22 Frage inwieweit man den Ausbau der Stromerzeugung aus Biogas weiter forcieren möchte.

23 **bb) Grubengas**

24 Da Grubengas ein quasi natürlich auftretendes Phänomen auf Grund des Kohleabbaus ist, ist das
25 Potential sehr eingeschränkt. Grubengas kann somit keinen nennenswerten Beitrag zur
26 Stromversorgung leisten. Auf Grund der Vermeidung von Treibhausgasen durch die Verbrennung von
27 Biogasen ist die Energiegewinnung aus Grubengas aus umweltpolitischen Gesichtspunkten dennoch
28 sehr zu begrüßen.

29 **cc) Biomasse**

30 Das Potential der Biomasse wird generell als sehr groß angesehen. So fordern bspw. sowohl die SPD
31 als auch die CDU, dass Biomasse höher als andere Erneuerbare Energien gefördert wird. Die
32 Brennstoffe werden in der CO₂-Bilanz als neutral bezeichnet, da sie beim Verbrennen nur das beim
33 Erzeugen aufgenommene CO₂ abgeben. Bei der Stromgewinnung aus Biomasse ergeben sich aber die
34 gleichen Konkurrenzen zur Gewinnung von Kraftstoff und Wärme aus Biomasse, wie beim Biogas
35 beschrieben.

1 **d) Wirtschaftlichkeit**

2 **aa) Biogas + Biomasse**

3 Die Grundvergütung für die Abnahme aus Strom, der mit Hilfe von Biogas- und Biomasseanlagen
4 gewonnen wird, liegt in Deutschland gemäß EEG bei 8,4 – 11,5 ct/kWh. Dabei wird die Grundvergütung
5 für Strom aus Neuanlagen jedes Jahr um 1,5% abgesenkt, bleibt aber ab Anlagenbau für 20 Jahre
6 konstant, wenn die Anlage bis dahin nicht so modifiziert wird, dass sie als Neuanlage zählt.

7 **bb) Grubengas**

8 Die Wirtschaftlichkeit der Nutzung von Grubengas aus stillgelegten Schächten wurde lange Zeit
9 bezweifelt. Die seit 1997 errichteten Anlagen haben aber bewiesen, dass sich die Stromgewinnung aus
10 Grubengas wirtschaftlich rechnet.

11 **e) Analyse / Forderungen**

12 **aa) Biogas + Biomasse**

13 Im Bereich des Biogases und der Biomasse ist die Konkurrenz zur Treibstoff- und Wärmeproduktion
14 das größte Problem. Um auch auf diesen Feldern deutliche Verbesserung der Schadstoffbilanzen zu
15 erreichen, muss hier die Stromerzeugung zurücktreten. Lediglich an einigen dezentralen Standorten
16 kann eine Stromerzeugung aus Biogas und Biomasse sinnvoll sein. Vorrang hat aber ganz klar die
17 Produktion von Kraftstoffen, bzw. die Verwendung als Heizstoff.

18 **bb) Grubengas**

19 Das Potential der Energiegewinnung aus Grubengas ist sehr begrenzt. Streng genommen handelt es
20 sich bei dieser Form der Energiegewinnung auch nicht um eine Form der Erneuerbaren Energie,
21 dennoch wird sie gemäß EEG in Deutschland gefördert. Diese Förderung macht auch im Hinblick auf
22 die Vermeidung von Treibhausgasen Sinn. Sehr zu begrüßen ist, dass die Grubengasanlagen mobil
23 installiert sind und bei dem Versiegen eines Vorkommens ohne weiteres an einem anderen Ort
24 installiert werden können.

25 **6. Erdwärme (Geothermie)**

26 **a) Technische Fakten**

27 Erdwärme entstand zum einen Teil während der Massenansammlung die zur Entstehung der Erde
28 führte und zum anderen Teil entsteht sie durch radioaktive Zerfallsprozesse in der Erdkruste. An der
29 Oberfläche haben zudem noch die Sonneneinstrahlung und der Kontakt mit der Atmosphäre Einfluss
30 auf die Temperatur des Bodens. Die Temperatur der Erdkruste erhöht sich alle 1000 m in Richtung des
31 Erdkerns um ca. 30 °C.

32 Dieser Temperaturunterschied kann zur Wärme- und Energiegewinnung ausgenutzt werden. Man
33 benötigt dazu Temperaturen von ca. 100 °C oder mehr und muss somit in Bereiche unterhalb von 3000
34 Metern vordringen.

1 Aufgrund der Erfahrungen aus Öl- und Gasbohrungen ist dies schon sehr lange Stand der Technik. Zur
2 Energiegewinnung wird in unterschiedlichen Verfahren Wasser in die entsprechende Tiefe gepumpt.
3 Nachdem es sich erwärmt hat, wird es wieder an die Oberfläche gepumpt und zur Wärme- und
4 Energiegewinnung verwendet. Um einen kontinuierlichen Prozess zu erlauben, wird meist durch eine
5 Bohrung Wasser in den Boden injiziert während eine zweite Bohrung das erwärmte Wasser
6 hochpumpt. Auf dem Weg zwischen diesen beiden Bohrungen nimmt das Wasser Wärme aus der
7 Umgebung auf. Die unteren Endpunkte der Bohrungen sind ca. 1 km voneinander entfernt, während sie
8 an der Oberfläche im gleichen Bereich begonnen wurden. Sehr wichtig für die Nutzbarkeit eines
9 Gebiets zur geothermischen Energiegewinnung ist daher nicht nur die Bodentemperatur sondern auch
10 die Beschaffenheit des Bodens. Das Wasser muss von einer Bohrung zur anderen gelangen können.
11 Will man die Verbindung zwischen den beiden Bohrungen nicht selber schaffen, muss eine gut
12 permeable Schicht in dieser Tiefe vorliegen und bekannt sein. Diese Informationen sind für weite Teile
13 Deutschlands nur unzureichend verfügbar. Bekannte Gebiete, in denen eine Ausnutzung der
14 Geothermie relativ einfach möglich wäre, liegen im Norddeutschen Becken, dem Rheinischen Graben
15 und dem Süddeutschen Molassebecken.

16 **b) Situationsanalyse**

17 In weiten Teilen Deutschlands stehen die Machbarkeitsstudien für eine geothermische
18 Energiegewinnung noch ganz am Anfang, da die anfänglichen Investitionskosten riesengroß sind und
19 potentielle Investoren zunächst abschrecken.

20 Die vorhandene Energiemenge ist aber gewaltig. Es kann jedoch nur ein kleiner Teil genutzt werden,
21 da die Generatoren zur Stromerzeugung nur eine Effizienz von ca. 10 % haben und deshalb als Kraft-
22 Wärme-Kopplungsmaschinen ausgelegt werden sollten, um die Effizienz zu erhöhen. Die auf diese
23 Weise zusätzlich gewonnene Wärmeenergie übersteigt die gewonnene elektrische Energie deutlich,
24 kann jedoch zunächst nur lokal genutzt werden, weil sie schlecht transportierbar ist. Die verwertbare
25 Energiemenge ist dadurch stark eingeschränkt.

26 **c) Potentialanalyse**

27 Ohne weiteren Ausbau des Fernwärmenetzes wäre daher nur eine Deckung von 2 % des deutschen
28 Strombedarfs möglich, während theoretisch 50 % und damit der gesamte deutsche
29 Grundlaststrombedarf gedeckt werden könnte. Da gegenwärtig zunehmend Erdgas als Energieträger
30 genutzt wird, erfolgen kaum Investitionen in das deutsche Fernwärmenetz. Mit entsprechenden
31 Ausbaumaßnahmen ist eine Deckung des deutschen Strombedarfs durch Geothermie zu 10 %
32 möglich. Dazu bedarf es allerdings auch weiterer Investitionen in die technische Entwicklung.

33 **d) Wirtschaftlichkeit**

34 Durch Geothermie bereitgestellter Strom ist relativ teuer, auch wenn man die simultan erzeugte Wärme
35 mit einbezieht. Die geschätzten Kosten liegen je nach Standort zwischen 13 und 25 ct/KWh und damit
36 deutlich über den Preisen für andere alternative Energien ausgenommen der solaren Energie.

1 Das EEG sieht für Geothermie gegenwärtig eine Vergütung von 7,16 bis 15 ct/KWh je nach
2 Kraftwerksgröße vor, und einige Pilotanlagen sind schon in Betrieb. Bei diesen wird die produzierte
3 Wärme jedoch lokal genutzt.

4 **e) Analyse / Forderungen**

5 Da Geothermie grundlastfähig ist und somit das ganze Jahr über gleich bleibend genutzt werden kann,
6 stellt sie einen sehr interessanten Beitrag zu einem künftigen erneuerbaren Energiemix dar. Der
7 Ausbau sollte trotz des höheren Preises weiter vorangetrieben werden, um Kostenreduktionen zu
8 erreichen und Impulse für eine Erweiterung der Netzkapazitäten zu geben.

9 **7. Analyse**

10 Die Erneuerbaren Energieträger sind die Energieform der Zukunft. Langfristig muss in Deutschland
11 eine 100 %-ige Bedarfsdeckung der Energieversorgung durch regenerative Energiequellen angestrebt
12 werden. Der Anteil der Energieträger an der deutschen Stromproduktion muss drastisch und
13 kontinuierlich vorangetrieben werden. Gerade im Bereich der Wind- und Solarenergie besteht ein
14 unglaubliches Potential, welches bereits relativ kurzfristig in einem viel größeren Maße genutzt werden
15 könnte. Bei der Energiegewinnung durch Geothermie sind dagegen langfristige und massive
16 Fördermaßnahmen notwendig, um dieses ebenfalls gigantische Potential zu nutzen. Biogas und
17 Biomasse werden für die Stromproduktion auch auf lange Sicht keine relevanten Faktoren sein. Das
18 Potential der Wasserkraft ist in Deutschland bereits weitgehend ausgenutzt.

19 **8. Forderungen**

20 Im Bereich der Solarenergie müssen die Mindestvergütungen im EEG gesenkt werden. Die
21 Effizienzsteigerung ist weiterhin einer der wichtigsten Bereiche, hier handeln die Unternehmen aber
22 bereits im eigenen Interesse, mit Hilfe von eigenen Mitteln. Es muss deutschlandweit Förderprogramme
23 für Privathaushalte geben, die sicherstellen, dass gerade bei Sanierungen und Modernisierungen von
24 Privathäusern, die energetische Gebäudesanierung im Vordergrund steht. Des Weiteren müssen Bund
25 und Länder dafür Sorge tragen, dass auf allen öffentlichen Gebäuden, bei denen es auf Grund der
26 Sonneneinstrahlung Sinn macht, in den nächsten 20 Jahren Fotovoltaikmodule installiert werden.

27 Die Windkraft ist der Teil der Erneuerbaren Energien mit dem größten Wachstumspotential. Hier
28 müssen größtmögliche Anstrengungen, auch von staatlicher Seite aus, unternommen werden, um
29 dieses Potential noch viel stärker aufzugreifen. Das deutsche Elektrizitätsnetz muss angepasst und
30 modernisiert werden, um einen größeren Anteil an eingespeister Windenergie überhaupt zu
31 ermöglichen.

32 Die Entwicklung langlebiger, effizienter und günstiger Energiespeicher muss forciert werden, auch mit
33 Hilfe staatlicher Förderprogramme.

1 Die im EEG getroffenen Regelungen müssen weiterhin Bestand haben. Der Bau von Offshore-
2 Windkraftanlagen in deutschen Gewässern muss forciert werden.

3 Die Wasserkraft ist eine sehr zu begrüßende Form der Energiegewinnung.

4 Es sind in Deutschland aber bereits 75 % des theoretischen Potentials ausgeschöpft.

5 In diesem Bereich sind keine nennenswerten weiteren Anstrengungen erforderlich.

6 Im Bereich des Grubengases ist in Deutschland kein wirkliches Potential vorhanden. Biomasse und
7 Biogas sollten nicht zur Stromgewinnung genutzt werden, da diese vorwiegend als alternative
8 Kraftstoffe genutzt werden sollten und es in diesem Bereich bereits jetzt zu Lieferengpässen kommt.

9 Bei der Geothermie ist ein riesiges Energiepotential vorhanden. Die Effizienz ist jedoch noch sehr
10 gering und die Kosten gewaltig. Hier muss der Staat deutlich mehr Fördergelder für
11 Machbarkeitsstudien zur Verfügung stellen, da sich diese wirtschaftlich für die Unternehmen meist nicht
12 rechnen.

13 **II. Kernenergie**

14 **1. Einleitung**

15 Kernenergie für die Stromerzeugung zu verwenden, ist eine Idee, die aus der Erforschung der Atome in
16 der Physik und Chemie resultierte. Die Basis für die Nutzung der Kernenergie liegt in der Tatsache,
17 dass jeder Atomkern durch eine bestimmte Bindungsenergie zusammengehalten wird. Dabei haben
18 alle Kerne, die leichter oder schwerer als Eisenkerne sind, eine geringere Bindungsenergie pro
19 Kernbaustein. Das bedeutet, dass man massereiche Kerne wie Uran-Kerne spalten und sehr leichte
20 Kerne z.B. zu Helium verschmelzen kann, um Energie zu gewinnen. Die erste Variante wird bereits seit
21 1955 kommerziell praktiziert und ist uns allen als Kernspaltung oder salopp „Atomkraft“ bekannt. Die
22 zweite Variante, die Kernfusion, ist aktuell noch im Forschungsstadium.

23 **2. Verschiedene Formen der Kernenergie**

24 **a) Kernspaltung**

25 **aa) Technische Fakten**

26 Die Kernspaltung beruht auf dem Prinzip, massereiche Atomkerne mit hoher Bindungsenergie zu
27 spalten und so die frei werdende Energie zur Erwärmung eines Wasserkreislaufes zu nutzen. Die
28 Gefahr geht bei dieser Technik von der Entstehung radioaktiver Teilchen und Strahlung beim
29 Spaltungsprozess aus. Das zu spaltende Material wird dabei als sog. Pellets in Stäbe gefüllt. Eine
30 gewisse Anzahl an Stäben wird dann in einem Brennelement gebündelt, welches dann den Reaktor
31 bestückt.

1 Nachdem ein Brennelement verbraucht ist oder nicht mehr für eine Wiederaufbereitung vorgesehen
2 wird (seit 2005 ist eine Wiederaufbereitung untersagt), muss es sicher gelagert werden, da die
3 abgebrannten Stäbe hoch radioaktiv sind. Für die Endlagerung radioaktiver Abfälle hat sich weltweit
4 das Konzept des Einbringens der Abfälle in tiefe geologische Formationen (ca. 500 - 1.000 m Tiefe)
5 durchgesetzt. Dort sollen sie ohne Möglichkeit, sie zurückzuholen, deponiert werden.

6 **bb) Situationsanalyse**

7 Die Kernspaltung ist jahrzehntelang die Energiegewinnungsform der Zukunft gewesen. Mit äußerst
8 hohen Subventionen und bedingungsloser Unterstützung aus der Politik hat die Kerntechnik ihre
9 Hochzeit in den 80er Jahren gehabt. In Hamburg hat die SPD sogar gegen ihren damaligen
10 Bürgermeister den Bau des Kernkraftwerks Brokdorf durchgesetzt, was den Rücktritt von Ulrich Klose
11 nach sich zog. Diese Einstellung änderte sich erst nach dem Unfall in Tschernobyl und dem Erstarken
12 der parlamentarischen Grünen. Der Höhepunkt der Gegenbewegung war der Beschluss der
13 Rot/Grünen Regierung unter Gerhard Schröder, aus der Atomenergie auszusteigen.

14 Beim Bundesministerium für Wirtschaft sind 17 Kernkraftwerke in Deutschland angegeben, die eine
15 Nettoleistung von 20.303 MW ins Netz speisen. Daraus ergibt sich ein Anteil der Kernenergie an der
16 Stromversorgung von 26%.

17 Die Urangewinnung für europäische Kernkraftwerke geschieht derzeit vor allem in wenig besiedelten
18 Gebieten Kanadas und Australiens im Übertageabbau. Das geförderte Gestein ist nur zu 1% uranhaltig,
19 80% der Radioaktivität verbleiben im Abraum, der nach Nutzung der Minen in die entstandenen Löcher
20 gefüllt wird. Der Wind trägt radioaktive Partikel von dort weiter, wodurch in der Umgebung die Gefahr
21 von Lungenkrebs drastisch steigt.

22 Der kommerzielle Betrieb von Kernkraftwerken wird durch das Atomgesetz (AtG) geregelt. Die letzte
23 bedeutende Veränderung ist die Novellierung aus dem Jahr 2000, in der der Atomausstieg gesetzlich
24 geregelt wurde. Der Neubau von Kernkraftwerken wurde untersagt. Den bestehenden Kernkraftwerken
25 wurde einzeln eine gewisse Restmenge an kWh zugewiesen, die sie noch produzieren dürfen, bevor
26 sie stillgelegt werden müssen. Dabei sieht das Gesetz vor, dass Strommengen von älteren auf neuere
27 Kraftwerke übertragen werden dürfen, in Sonderfällen, die vom Bundesminister genehmigt werden
28 müssen, auch andersherum.

29 Laut dem Bundesamt für Strahlenschutz lagen Ende 2001 120.000 m³ radioaktives Material mit
30 Endlagerbedarf vor. In Deutschland ist man auf der Suche nach einem einzigen Lager, das alle
31 entstandenen Abfälle aufnehmen soll. Zurzeit konzentrieren sich die Überlegungen auf zwei Endlager:
32 Den Salzstock bei Gorleben und das ehemalige Eisenerzbergwerk Konrad bei Salzgitter. Der Schacht
33 Konrad eignet sich nur zur Endlagerung von Abfällen ohne Wärmeentwicklung. In der Vereinbarung
34 zwischen der Bundesregierung und Energieversorgungsunternehmen vom 14. Juni 2000 wurde neben
35 dem Atomausstieg auch ein Moratorium für das geplante Endlager Gorleben vereinbart. Danach wird
36 zur Klärung der Konzeption und sicherheitstechnischer Fragen die Erkundung in Gorleben für
37 mindestens drei, längstens jedoch zehn Jahre unterbrochen.

1 Seit Beginn des Moratoriums im Oktober 2000 finden deswegen keine weiteren Erkundungen des
2 Salzstocks statt. Es soll erst geklärt werden, ob Gorleben der bundesweit beste Standort für ein
3 Endlager ist. Presseberichten zufolge gibt es ein Programm der Bundesregierung, das die Festlegung
4 auf ein deutsches Endlager bis nach 2020 verschieben soll.

5 Die Kosten für Erkundung und Erbauung der Endlager tragen die Kraftwerksbetreiber. Kurzlebige
6 radioaktive Abfälle (Halbwertszeit < 30 Jahre) werden oberflächennah deponiert. Auf dem Gelände
7 jedes Kernkraftwerks gibt es Einrichtungen zur Zwischenlagerung, seit die Wiederaufbereitung von
8 Brennelementen ausgelaufen ist. In diesen Zwischenlagern sollen die Brennelemente auf die
9 Endlagerung vorbereitet werden, da diese nach Gebrauch sehr heiß und radioaktiv sind. Diese
10 dezentrale Zwischenlagerung ist beschlossen worden, da eine zentrale Zwischenlagerung hohe Kosten
11 aufgrund von Protesten bedeutet. Allerdings bleibt eine Lösung der Endlagerung immer noch in weiter
12 Ferne.

13 Laut Bundeswirtschaftsministerium liegen derzeit die Erzeugungspreise für Kernenergie bei 2,65
14 Cent/kWh und damit niedriger als bei allen anderen Erzeugungsformen außer der Braunkohle. Strom
15 wird an der Energiebörse in Leipzig gehandelt; der dortige Preis, der sich am teuersten laufenden
16 Kraftwerk orientiert, liegt höher (derzeit bei European Energy Exchange mit 3,3 bis 4,6 Cent/kWh
17 angegeben). Die Differenz ist Gewinn der Kraftwerksbetreiber.

18 **cc) Wirtschaftlichkeit**

19 Ein wichtiger Aspekt bei der Betrachtung der Kernenergie ist die Wirtschaftlichkeit. Zum einen
20 betrachtet man dabei die direkten Kosten (z.B. Kraftwerksbau, Uranverbrauch, Betriebskosten), also
21 diejenigen Kosten, die vom Kraftwerksbetreiber getragen werden, und über die sich der Strompreis
22 berechnet. Zum anderen gibt es die externen Kosten, also die Auswirkungen einer wirtschaftlichen
23 Aktivität auf Dritte, die nicht kompensiert wird. Im Falle von Kernenergie sind das z.B. Unfallrisiko,
24 Strahlenbelastung, Ausgaben für Kernenergieforschung oder die Kosten der Endlagerung, die zum
25 größten Teil nicht von den Betreibern, sondern von der Allgemeinheit oder dem Steuerzahler getragen
26 werden. Dabei handelt es sich vor Allem um Güter, die sich nicht direkt monetär beziffern lassen (wie
27 eine intakte Umwelt ohne Strahlenbelastung).

28 Der umweltpolitische muss in den wirtschaftlichen Aspekt integriert werden. Der große Vorteil dieser
29 Herangehensweise ist die dadurch entstehende Vergleichbarkeit von verschiedenen Energieformen.

30 Bei den direkten Kosten ist der Bau eines Kraftwerks der Hauptanteil. Mit ca. 4 Mrd. Euro macht das
31 etwa 60% der Betriebskosten aus. Damit liegen die Baukosten pro installiertem MW Leistung etwa
32 zwei- bis viermal so hoch wie bei einem Gas- und Turbinenkraftwerk (Kombikraftwerk). Deswegen kann
33 es zum Bau eines Kraftwerks nur kommen, wenn Garantien über die Strompreise gemacht werden,
34 sodass die Anfangsinvestitionen nach ca. 20 Jahren Betriebsdauer wieder eingeholt werden können.
35 Dies ist jedoch bei einem liberalisierten Strommarkt nicht möglich, was staatliche Subventionen und
36 Bürgschaften zur Investitionsmotivation unabdingbar machen würde. Sind die Kosten aber dann einmal
37 abgeschrieben, lassen sich Kernkraftwerke relativ günstig betreiben.

1 Das ist bei den meisten deutschen Atomkraftwerken der Fall.
2 Ebenfalls zu den Investitionskosten gehören die Kosten für den Rückbau des Kernkraftwerks. Die
3 Kraftwerksbetreiber dürfen steuerbefreit Rücklagen für den Rückbau der Anlagen bilden. Die
4 Finanzierung geschieht über höhere Strompreise. In der Vergangenheit wurden die Betreiber
5 beschuldigt, diese Rücklagen für Übernahmen u. Ä. zu nutzen. Dabei ist nicht eindeutig gesetzlich
6 festgeschrieben, dass die Betreiber tatsächlich für den Rückbau bis zur „grünen Wiese“ verantwortlich
7 sind.

8 Die externen Kosten, die durch den Betrieb von Kernkraftwerken entstehen, liegen vor allem im
9 Unfallrisiko. Die dem Unfallrisiko entsprechenden externen Kosten berechnen sich als
10 Unfallwahrscheinlichkeit mal der hypothetischen Schadenshöhe. Für einen Super-Gau ist das Risiko
11 sehr niedrig, die Schadenshöhe allerdings sehr groß. Ewers und Rennings berechnen in einer Studie
12 des unabhängigen Prognos-Instituts eine Schadenshöhe von ca. 5 Billionen Euro für einen
13 hypothetischen Super-Gau (im KKW Biblis). Daraus ergeben sich externe Kosten von 2,1 Cent/kWh.
14 Einen deutlich höheren Wert erhält man, wenn man die Risikoaversion der Bevölkerung miteinbezieht.
15 (Große Schäden bei niedriger Unfallwahrscheinlichkeit werden weniger akzeptiert als geringe
16 Schadenshöhen mit größerer Eintrittswahrscheinlichkeit.) Mit diesem Ansatz erhält man externe Kosten
17 von 18,6 Cent/kWh. Eine privatwirtschaftliche Absicherung des Unfallrisikos würde laut Moth (1994)
18 sogar ca. € 1,84/kWh kosten. Die ExternE-Studie der europäischen Kommission (1995) hingegen
19 kommt auf ein Ergebnis von lediglich 0,01 Cent/kWh.

20 Die Endlagerung ist die zweite Säule der externen Kosten. In der ExternE-Studie wird ein Szenario
21 entwickelt, bei dem es durch geologische Veränderungen in einem der Bohrschächte zur Freisetzung
22 des hoch radioaktiven Materials kommt. Die entstehenden Schäden werden mit umgerechnet 0,2
23 Cent/kWh beziffert und würden ausschließlich von der Allgemeinheit getragen. In den meisten Studien
24 liegen die externen Kosten der Kernenergie jedoch unter denen der Kohlekraft (Einbeziehung der
25 Schäden durch den Klimawandel).

26 **b) Kernfusion**

27 **aa) Technische Fakten**

28 Die Kernfusion ist das Gegenstück zur Kernspaltung. So wird Energie gewonnen, wenn man sehr
29 leichte Kerne zu z.B. Helium verschmelzen lässt (fusioniert). Die technische Realisierbarkeit ist dabei
30 äußerst schwierig und stellt die Forschung vor große Herausforderungen.

31 **bb) Situationsanalyse**

32 Die Kernfusion ist noch Gegenstand aktueller Grundlagenforschung. Experten sehen die Nutzbarkeit
33 dieser Technik erst in 50 oder 60 Jahren gegeben. Deutschland ist in der Fusionsforschung führend. So
34 sind viele deutsche Wissenschaftler an der lange geplanten Errichtung des Versuchsreaktors in
35 Cadarache (Frankreich) beteiligt.

1 Finanziert wird dieses Projekt von der EU, den USA, Japan, China, Russland, Indien und Südkorea.
2 Deutschland ist somit nur indirekt über die EU beteiligt. Das Problem bei der Entwicklung dieser
3 Technik ist, dass man es bis jetzt nicht geschafft hat, mehr Energie zu erzeugen, als man vorher
4 investieren musste.

5 **cc) Potentialanalyse**

6 Die Kernfusion birgt ein großes Potential, da die Energieausbeute des Prozesses um ein Vielfaches
7 höher ist als die der Kernspaltung. Aber es birgt eine riesige technische Herausforderung: Extreme
8 Temperaturdifferenzen bewirken extreme Wärmespannungen in der Wand des Plasmagefäßes. Mit
9 Deuterium und Tritium als Brennstoff - physikalisch die am ehesten realisierbare Kernverschmelzung -
10 sind die aus einem Spezialstahl gefertigten Strukturteile einem Hagel sehr energiereicher Neutronen
11 ausgesetzt, was die Wandung auf der einen Seite radioaktiv aktiviert und auf der anderen Seite spröde
12 werden lässt. So müssten wichtige Strukturkomponenten nach einer gewissen Zeitspanne
13 ausgetauscht und als radioaktiver Abfall gelagert werden. Da die Halbwertszeit jedoch um einiges
14 kürzer ist, als die der Restprodukte der Kernspaltung, wird die Lagerung einfacher sein.

15 Falls das Plasma mit Hilfe von Magnetfeldern eingeschlossen wird - was für den Kraftwerksbetrieb
16 anderen Lösungen vorzuziehen ist -, wird die Struktur obendrein durch gewaltige magnetische Kräfte
17 belastet. Es entsteht allerdings zu keinem Zeitpunkt eine Kettenreaktion, die einen Tschernobyl-
18 ähnlichen Gau verursachen könnte. Eine weitere Herausforderung ist die Einschließung von Tritium. Es
19 muss gewährleistet werden, dass der Austritt von Tritium so niedrig gehalten wird, dass die
20 Strahlenbelastung der Umgebung weit unter den Grenzwerten liegt.

21 Im Vergleich mit der Kernspaltung ist nach der Lösung der technischen Herausforderungen der
22 Kernfusion bei gleicher Energieausbeute ein viel geringeres Gesundheitsrisiko zu erwarten.

23 **3. Analyse**

24 Der Betrieb von Kernkraftwerken birgt immer ein gewisses Risiko. Die Deutsche Risikostudie
25 Kernkraftwerke gibt als Betriebsrisiko von Kernkraftwerken einen Super-GAU pro 33.000 Jahre an.
26 Dabei handelt es sich um einen Unfall ähnlich dem, der sich 1986 im AKW Tschernobyl ereignete. In
27 Tschernobyl kam es während eines Experiments zur Kernschmelze und zu einer Explosion, bei der
28 große Mengen radioaktives Material freigesetzt wurden, die sich in der Region, aber auch über ganz
29 Europa verteilten. In der Bevölkerung und unter den Liquidatoren, die zur Versiegelung des Reaktors
30 eingesetzt wurden, kam es zu Verstrahlungen. In der wissenschaftlichen Aufarbeitung herrscht
31 Uneinigkeit über die genaue Anzahl von Todesopfern. Die Zahlen für insgesamt durch die Katastrophe
32 verursachte Krebstote reichen von vermuteten 4000 (IAEO) bis zu 90.000 (Greenpeace). Dazu
33 kommen große ökologische, soziale, psychische und wirtschaftliche Schäden, die sich allerdings
34 schwer beziffern lassen. In Deutschland wären aufgrund dichter Besiedlung und einer anderen
35 Konstruktionsweise der hiesigen Reaktoren höhere Schäden zu erwarten.

1 Neben dem Unfallrisiko ist die Endlagerung der radioaktiven Reststoffe aus dem Kernspaltungsprozess
2 das Hauptproblem dieser Art der Energiegewinnung. Man nimmt an, dass das Abklingen der
3 Radioaktivität bis auf das Niveau eines natürlichen Uranvorkommens einige 100.000 Jahre dauert.
4 Über diesen Zeitraum ist das geologische Verhalten des Gesteins, in welches das Endlager
5 eingelassen ist, nicht vorhersagbar. Das Eindringen von Grundwasser ist dabei das primäre Problem,
6 da in diesem Fall ein langsamer Transport der endgelagerten Radionuklide mit dem
7 Grundwasserstrom vom Endlager in Richtung Biosphäre in Gang gesetzt wird.
8 Für stabile geologische Formationen sind allerdings 1 Million Jahre ein eher kurzer Zeitraum.

9 Analysiert man die externen Kosten der Kernspaltung, müsste man konsequenterweise auch
10 sicherheits-, außenpolitische und andere Aspekte heranziehen. Die Quantifizierung der damit
11 verbundenen externen Kosten (z.B. durch Proliferation [Weitergabe der Technologie an nicht
12 vertrauenswürdige Staaten], Terrorgefahr oder mögliche Abhängigkeit von Uranlieferanten) sind aber
13 sehr schwer zu beziffern, wenn es nicht sogar ganz unmöglich ist. Außerdem ist laut einer
14 Untersuchung des französischen Militärs selbst die neueste Generation von Kernkraftwerken nicht
15 gegen einen Kamikaze-Angriff mit einem Passagierflugzeug gewappnet.

16 Ein interessantes Detail verbirgt sich zudem im deutschen Atomgesetz AtG. Die Betreiber werden darin
17 zwar zur Stilllegung, nicht aber explizit zum Rückbau des Kraftwerks verpflichtet. Sie sind nur
18 verpflichtet, Rücklagen für die Stilllegung zu bilden. Diese Rücklagenbildung ist steuerlich begünstigt. In
19 der Vergangenheit gab es Proteste von Mitbewerbern, die behaupteten, dass die großen
20 Energieunternehmen diese Rücklagen für Übernahmen u. Ä. als aktives Kapital nutzten.

21 Ein weiteres Detail betrifft die europäische Gesetzeslage: Deutschland hat sich entschieden, auf
22 nationaler Ebene nur Forschung zur Reaktorsicherheit und Endlagerung zuzulassen. Allerdings ist
23 Deutschland ebenfalls Unterzeichnerstaat des Euratom-Vertrages. Zu den Zielen der Euratom gehört
24 laut Satzung die Förderung und Verbreitung von Kernkraft weltweit. Durch die Euratom beteiligt sich
25 Deutschland somit indirekt an der Nuklearforschung und insbesondere an dem „Generation IV“ -
26 Projekt, bei dem neue Arten von Reaktoren entwickelt werden sollen.

27 **4. Forderungen**

28 Kernspaltung als Form der Energiegewinnung hält der näheren Untersuchung kaum stand. Es geht in
29 der aktuellen Diskussion eher darum, Risiken gegeneinander abzuwiegen. Es geht um die Frage, ob
30 man für ein schnelles Aufhalten des klimatischen Wandels langfristige Risiken auf sich nimmt; man
31 diskutiert über die Wahl des kleineren Übels. Doch ist die Vorstellung der klimarettenden Kernkraft mit
32 Vorsicht zu genießen. Am Atomausstieg muss von daher festgehalten werden! Dieser regt die
33 Forschung und die Industrie an, neue Techniken und Methoden der Stromerzeugung zu entwickeln, die
34 dem neuen Umweltbewusstsein unserer Gesellschaft entsprechen.

1 Viele ältere Kraftwerke wie Brunsbüttel sind sogenannte Siedewasserreaktoren. Gegenüber den
2 moderneren Druckwasserreaktoren existiert nur ein einziger Kreislauf vom Reaktor bis zur Turbine.
3 Dadurch ist die Zahl der Störfälle um ein Vielfaches höher! Die aktuellen Beispiele in Krümmel und
4 Brunsbüttel legen die Konsequenz nahe, dass alle älteren Kraftwerke mit einem veralteten
5 Technikstand sofort abgeschaltet und die Reststrommengen auf modernere Kraftwerke übertragen
6 werden müssen. So ist sicherzustellen, dass Brunsbüttel, Neckarwestheim 1, Biblis A und B ohne
7 Ausnahme wie geplant bis 2009 vom Netz gehen.

8 Drei weitere ältere KKW's – Isar1, Unterweser und Philippsburg1 – sollten schneller abgeschaltet
9 werden als vorgesehen. So ist bei einem Anteil von 15% an der Gesamt-Bruttoleistung eine Zeit von
10 vier Jahren ab sofort realistisch, um die erzeugte Strommenge zu kompensieren. Dann noch
11 vorhandene Reststrommengen können auf modernere Kraftwerke übertragen werden. Der Übertrag
12 vorhandener Reststrommengen von neuen Anlagen auf ältere Kraftwerke darf dabei nicht mehr möglich
13 sein und muss somit aus dem AtG gestrichen werden.

14 Es kann nicht angehen, dass die beteiligten Energie-Unternehmen viel Geld investieren, um den
15 Ausstieg zu umgehen, diesen dadurch aber nicht professionell vorbereiten, damit er sicherheits- und
16 umweltpolitisch unbedenklich durchgeführt werden kann.

17 Ein großes Problem existiert darin, dass die Vielzahl an Risiken der Kernkraft nicht hauptsächlich durch
18 die Betreiber getragen werden müssen. Zumindest die finanzielle und Haftungsverantwortung für
19 Rückbau und Endlagerung sollten im AtG unmissverständlich dem Kraftwerksbetreiber übertragen
20 werden. Dabei sollen die finanziellen Absicherungen nicht mehr durch steuerfreie Rücklagen, sondern
21 durch Einzahlungen in einen staatlich kontrollierten Fond eingefordert werden. Dies birgt den Vorteil,
22 dass Missbrauch unterbunden und die Verfügbarkeit gewährleistet werden kann. Außerdem fällt es auf,
23 dass die Betreiber gerade mit den älteren und damit unsichereren Kraftwerken am meisten Gewinn
24 machen. Dabei trägt die Allgemeinheit bei einem Unfall die meisten der volkswirtschaftlichen Folgen.
25 Um dieses Aufkommen aus Steuergeldern abzufedern, fordern wir einen sog. „Atomabschlag“
26 gemessen am Gewinn der betreibenden Firmen. Bei der Höhe des Abschlags spielt die Anzahl und das
27 Alter der sich in Firmenbesitz befindlichen Kernkraftwerke eine Rolle.

28 Deutschland darf sich seiner Verantwortung zur Endlagerung nicht verwehren. Der produzierte
29 nukleare Abfall muss dauerhaft entsorgt werden. Dabei ist es wichtig, dass man neben der Suche nach
30 einer geeigneten geologischen Formation auch die Erforschung alternativer Entsorgungsmethoden
31 weiter fördert. Gerade mit Blick auf den Atomausstieg muss ein höheres Tempo bei der Lösung des
32 Endlagerproblems angesetzt werden, was auch mit einer Etaterhöhung verbunden sein muss. Aufgrund
33 der bereits jahrelangen Untersuchung in Gorleben und der damit verbundenen Studien sollte man nun
34 nicht wieder 10 bis 20 Jahre für eine neue Standortsuche investieren. Die Untersuchungen und Studien
35 in Gorleben müssen unverzüglich wieder aufgenommen und zu Ende geführt werden. Bei einem
36 positiven Ergebnis sollte Gorleben als Endlager der BRD festgelegt werden.

1 Einer Beteiligung an internationaler Forschung an neuen Reaktortypen über die Euratom ist nichts
2 Negatives abzugewinnen. Es ist im Interesse Deutschlands, dass die Staaten, die sich auf den Bau
3 neuer Kernkraftwerke konzentrieren, die bestmögliche Ausstattung erhält, selbst wenn wir sie nicht für
4 ausreichend halten. Denn ein Unfall in Frankreich oder Großbritannien würde auch Deutschland in
5 hohem Maße beeinträchtigen. Außerdem sollte man sich niemals einem Forschungsgebiet abwenden,
6 da die Förderung der deutschen Wissenschaft nicht der Politik, sondern dem Erkenntnisgewinn
7 verschrieben sein sollte. Das Engagement Deutschlands in dieser Forschung darf jedoch die Ebene der
8 Euratom nicht unterschreiten, um die internationale Charakteristik der Aktivitäten hervorzuheben.

9 Bei der Erforschung der Kernfusion soll es bei der Einhaltung der bestehenden internationalen Verträge
10 bleiben. Diese beinhalten Finanzierungszusagen von 115 Mio. Euro mittels institutioneller Förderung
11 bis zum Jahr 2009 seitens der Bundesrepublik Deutschland. Die deutsche Wissenschaft hat in diesem
12 Bereich eine solch herausragende Position, dass die Unterstützung dieser Technologie
13 selbstverständlich ist.

14 Die Kernfusion birgt sehr viele Schwierigkeiten. Es wird nicht gelingen, in kurzer Zeit ein sich
15 rentierendes Fusionskraftwerk zu bauen. Für die jetzt erforderliche Energiewende ist die Kernfusion
16 somit nicht relevant. Aber sie spielt eine wichtige Rolle bei der nachhaltigen Lösung der Energiefrage in
17 unserer Gesellschaft. Es ist also mehr als nur eine interessante Forschungsoption. Um dem Rechnung
18 zu tragen, sollte neben der zur Zeit betriebenen institutionellen Förderung auch gezielte
19 Projektförderung stattfinden.

20 **III. Fossile Energiegewinnung**

21 **1. Einleitung**

22 Der Begriff fossiler Brennstoff wird im Allgemeinen nur für solche fossilen Energieträger verwendet, die
23 ihre gespeicherte Energie durch chemische Verbrennung mit Sauerstoff abgeben. Beispiele für fossile
24 Brennstoffe sind damit Erdöl, Erdgas, Braunkohle, Steinkohle und Torf. In der Summe waren im Jahre
25 2005 noch 9801 PWh an fossilen Brennstoffen verfügbar. Der Weltprimärenergieverbrauch betrug 2005
26 107 PWh. Somit beträgt die statistische Reichweite ca. 91 Jahre. Allerdings steigt der
27 Weltenergiebedarf bis 2030 um ca. 50% an, wodurch die Reichweite enorm verkürzt wird. Neu
28 entdeckte Vorräte können diese Daten noch verändern.

29 **2. Verschiedene Formen der Fossilen Energiegewinnung**

30 **a) Kohle**

31 Durch die Verbrennung von Kohle wird in Kohlekraftwerken Energie gewonnen. Es gibt
32 Braunkohlekraftwerke und Steinkohlekraftwerke. Die Kraftwerkstypen sind speziell für den jeweiligen
33 Einsatzbrennstoff mit seinen Heizwerten und Ascheanteilen konzipiert.

1 In Deutschland wird mit braunkohlegefeuerten Kohlekraftwerken die Grundlast und mit Steinkohle
2 hauptsächlich die Mittellast gedeckt. Die prozentualen Anteile an der gesamten Stromerzeugung
3 betragen in Deutschland 24% für Steinkohle und 27% für Braunkohle. In Deutschland lagern derzeit
4 etwa 77 Mrd. t Braunkohle, von denen 53 % (ca. 41 Mrd. t) mit dem Stand der heutigen Technologie
5 gewinnbar wären. Damit würden die Vorräte bei konstanter Förderung (2004: 181,9 Mill. t) noch für 225
6 Jahre ausreichen.

7 Von den deutschen Steinkohlevorräten gelten rund 24 Mrd. t als gewinnbar. Angesichts einer aktuellen
8 Förderquote von 25,7 Mill. t (2004) ergibt sich eine theoretische Reichweite von über 900 Jahren.
9 Aufgrund ungünstiger geologischer Bedingungen ist zurzeit jedoch nur ein Teil dieser Vorräte
10 international wettbewerbsfähig förderbar.

11 Vertreter der deutschen Kohlewirtschaft beziffern deshalb unter Beibehaltung der derzeitigen
12 Fördermengen die Reichweite der deutschen Kohle auf etwa 400 Jahre.

13 **aa) Braunkohle**

14 Braunkohle wird heute fast ausschließlich als Brennstoff für die Stromerzeugung genutzt. Der Anteil der
15 Förderung, der zu Briketts gepresst wird, ist erheblich zurückgegangen. Braunkohle ist bräunlich bis
16 schwarz und hat mit bis zu 50 Prozent einen hohen Feuchtigkeitsanteil. Ihr Kohlenstoffgehalt liegt bei
17 65-70 % in der wasserfreien Kohle. Der Schwefelgehalt beträgt bis zu 3%. Sie wird im Tagebau
18 abgebaut.

19 Weltweit wurden 2005 etwa 935,7 Millionen Tonnen Braunkohle gefördert. Deutschland (19,0 Prozent),
20 die USA (8,0 Prozent), Russland (8,0 Prozent), Griechenland (7,4 Prozent) und Australien (7,1 Prozent)
21 fördern davon etwa die Hälfte.

22 Bei der Verfeuerung von Braunkohle entsteht zwangsläufig klimaschädliches Kohlendioxid. Da der im
23 Brennstoff enthaltene Kohlenstoff zur Energieumwandlung bei optimaler Verbrennung in Kohlendioxid
24 umgewandelt wird, kann bei derartigen Kraftwerken die Kohlendioxidfreisetzung prinzipbedingt nicht
25 verhindert werden, sondern vorerst nur durch einen besseren Wirkungsgrad der Kraftwerke und
26 dadurch geringeren Kohleverbrauch in Maßen reduziert werden. Die vorgeschlagene und projektierte
27 Abscheidung des CO₂ in sog. "kohlendioxidfreien" Kraftwerken ist mit einem erheblichen technischen
28 und energetischen Aufwand verbunden, was somit neben zusätzlichen Kosten den Wirkungsgrad
29 erniedrigt und letztlich den Verbrauch an Kohle für die gleiche Nutzenergiemenge erhöht. Im
30 brandenburgischen Schwarze Pumpe hat der Energiekonzern Vattenfall, auch auf Druck der
31 Öffentlichkeit, im Mai 2006 mit dem Bau des weltweit ersten Braunkohlekraftwerks begonnen, welches
32 kein Kohlendioxid an die Atmosphäre abgeben wird. Das Kohlendioxid wird von den Abgasen
33 abgetrennt und unterirdisch eingelagert. Die Gewinnung von Braunkohle im Tagebau ist mit einem
34 immensen Flächenverbrauch verbunden. Um Lagerstätten, entsprechend dem Deutschen Bergrecht,
35 möglichst vollständig hereingewinnen zu können, werden ganze Dörfer umgesiedelt, was zu Konflikten
36 mit der Bevölkerung führt. Ökologisch wertvolle Gebiete werden zerstört und nach Inanspruchnahme

1 durch den Bergbaubetrieb wieder rekultiviert. Ein Beispiel für diese Rekultivierung ist das Leipziger
2 Neuseenland.

3 **bb) Steinkohle**

4 Steinkohle ist ein schwarzes, hartes, festes Sedimentgestein, das durch Carbonisierung von
5 Pflanzenresten entstand und zu mehr als 50 Prozent des Gewichtes und mehr als 70 Prozent des
6 Volumens aus Kohlenstoff besteht. Damit handelt es sich um einen Sammelbegriff für höherwertige
7 Kohlen.

8 Der Abbau von Steinkohle erfolgt in Deutschland in Bergwerken von bis zu 1750 Meter Tiefe. In den
9 bspw. USA kann Steinkohle im Tagebau in Tiefen von 0 bis 70 Meter gewonnen werden. Daher ist
10 diese Kohle in der Produktion viel billiger und kommt auch in deutschen Kraftwerken häufiger zum
11 Einsatz als heimische Kohle. Damit in Deutschland nicht ausschließlich Kohle aus dem Ausland
12 verstromt wird, existiert die Steinkohlesubvention. Steinkohle wird überwiegend als fester Brennstoff
13 benutzt, um Wärme durch Verbrennung zu erzeugen. Dabei entstehen Kohlendioxid, Wasserdampf und
14 andere Gase wie Schwefeldioxid. Um elektrische Energie zu erzeugen, wird mittels der Wärme
15 Wasserdampf erzeugt, der wiederum Turbinen antreibt. Genau wie bei der Verfeuerung von
16 Braunkohle entsteht klimaschädliches Kohlendioxid. Das Schwefeldioxid, das bei der Verbrennung von
17 Steinkohle entsteht, ist mitverantwortlich für den Sauren Regen.

18 **b) Erdgas**

19 Erdgas ist ein brennbares Naturgas, das in unterirdischen Lagerstätten vorkommt. Es tritt häufig
20 zusammen mit Erdöl auf, da es auf ähnliche Weise entsteht. Erdgase bestehen hauptsächlich aus
21 Methan, unterscheiden sich aber in ihrer weiteren chemischen Zusammensetzung. Ein Großteil des
22 heute verfügbaren Erdgases ist vor 15 bis 600 Millionen Jahren entstanden. In der Regel kommen
23 Kohlenwasserstofffelder vor, d. h. Felder, die Erdöl und Erdgas enthalten – in unterschiedlichen
24 Zusammensetzungen. Reine Erdöl- oder reine Erdgas-Felder sind sehr selten. Erdgas erschöpft sich
25 nicht in einem allmählich schwächer werdenden Ausstoßprozess ähnlich dem Schwächerwerden eines
26 Erdölvorkommens. Es stoppt ganz plötzlich aus einer 100%-Ergiebigkeit, wenn die Gasquelle entleert
27 ist. Dadurch wird die Vorhersehbarkeit und Planbarkeit eines Vorrats erheblich reduziert. Dies gilt
28 analog für den Welt-Erdgasvorrat als Ganzes.

29 Erdgas kann durch technische Verfahren auch in andere Aggregatzustände versetzt werden, die einen
30 Transport ohne Pipelines ermöglichen. Gemein ist allen Verfahren eine Verringerung des Volumens,
31 wodurch sie sich unter anderem auch besser als Ersatz für Kraftstoff aus Mineralöl eignen.

32 Die Energiegewinnung aus Gas spielte in Deutschland vor allem im Bereich der Wärmeerzeugung eine
33 großen Rolle. Im Jahre 2003 wurden etwa 53% aller Privathaushalte mit Erdgas beheizt. Mehr und
34 mehr gewinnt aber die Nutzung von Erdgas für die Stromversorgung an Bedeutung. Im Jahre 2005 lag
35 der Anteil an der Gesamtversorgung in Deutschland bereits bei 10 %.

1 Diese Entwicklung ist sehr zu begrüßen, da die Stromgewinnung aus Gas wesentlich effizienter und
2 umweltfreundlicher ist. Der Wirkungsgrad von Gas als fossilen Brennstoff ist um 30 % höher als bei
3 Kohle. Der CO₂ – Ausstoß ist um 50 % geringer. Da es gerade im Bereich der Wärmerzeugung mehr
4 und mehr erneuerbare Formen der Energiegewinnung und somit Alternativen zum Gas gibt, steht
5 einem Ausbau der Stromerzeugung aus Gas nichts im Wege.

6 **c) Erdöl**

7 Weltweit wird vielerorts mangels Alternativen leider noch Erdöl zur Stromerzeugung eingesetzt. In
8 Deutschland wird das Erdöl aber fast ausschließlich zur Gewinnung von Kraftstoffen und als Heizstoff
9 eingesetzt. Für die Stromversorgung in Deutschland spielt das Erdöl keine Rolle.

10 **d) Torf**

11 Man kann Torf direkt als Heizmaterial verwenden, oder ihn zu Torfkohle umwandeln. Dies geschah
12 ähnlich wie bei der Herstellung von Holzkohle, indem der Torf unter geringer Luft- bzw.
13 Sauerstoffzufuhr langsam in einem Kohlenmeiler brannte. Er hat einen Energieinhalt von 20-22 MJ/kg.
14 Die spezifische Wärmeausbeute (Energie pro Volumeneinheit) ist vergleichbar mit derjenigen bei der
15 Braunkohle. Offenes Torffeuer riecht wegen der enthaltenen sauren Bestandteile recht stark.
16 Torf spielt bei der Energiegewinnung in Deutschland keine Rolle mehr und wäre aus denselben
17 Gründen wie bei der Energiegewinnung aus Kohle abzulehnen.

18 **3. Analyse**

19 Die Energieversorgung aus Kohle ist umweltpolitisch nicht mehr zu verantworten. Die Schäden für das
20 Klima sind enorm, die Effizienz sehr gering. Das Argument der Beschäftigung greift bei ca. 33.000 hoch
21 subventionierten Arbeitsplätzen nicht mehr. Auch potentiell modernere Kohlekraftwerke können nicht
22 überzeugen, da sie nicht CO₂ – frei arbeiten sondern, ähnlich wie bei der Kernenergie, ihre
23 Abfallprodukte anschließend unterirdisch in Fässern gelagert wird. Außerdem besitzen einen noch
24 geringeren Wirkungsgrad, als herkömmliche Kohlekraftwerke.

25 Bei Erdgas ist die Effizienz hingegen deutlich größer und die Umweltschäden deutlich niedriger. Die
26 Versorgungsabhängigkeit von Lieferanten aus anderen Ländern ist nicht größer, als bei den meisten
27 anderen Rohstoffen auch.

28 Erdöl und Torf spielen für die Stromgewinnung in Deutschland keine Rolle. Eine eventuelle Nutzung
29 wäre abzulehnen.

30 **4. Forderungen**

31 Die Energieversorgung durch Kohlekraftwerke gehört politisch aufs Abstellgleis. Der Anteil an der
32 Stromerzeugung in Deutschland muss so schnell wie möglich reduziert werden. Den Betreibern dürfen
33 Bauvorhaben wie in Moorfleet nur noch in absoluten Ausnahmefällen erteilt werden. Gerade hier hätte
34 man ohne Probleme auf den Bau eines Gaskraftwerkes hinwirken können.

1 Die Energieversorgung durch Gaskraftwerke hingegen ist mangels Alternative als Brückentechnologie
2 unumgänglich. Solange der Energiebedarf in Deutschland nicht aus erneuerbaren Energiequellen
3 gedeckt werden kann, gibt es zu Gaskraftwerken keine Alternative. Kein anderer fossiler Energieträger
4 kann auf der einen Seite mit einer derart hohe Effizienz aufwarten und zugleich auf der anderen Seite
5 mit einem derart geringen CO₂-Ausstoß.

6 **C. Stromnetz**

7 **I. Technische Fakten**

8 Das deutsche Stromnetz besteht aus lokalen Netzen, die nicht getrennt, sondern zu einem großen
9 Verbundnetz zusammengeschaltet sind. In einem Verbundnetz werden Kraftwerke und
10 Abnehmerzentren zusammengefasst. Die Vorteile eines Verbundnetzes sind eine höhere
11 Betriebszuverlässigkeit, die Möglichkeit einer besseren Handhabung von Über- und Unterkapazitäten,
12 eine bessere Ausnutzung der Kraftwerke im Netz und damit ein insgesamt geringerer Bedarf an
13 Kraftwerken und schließlich der Fakt, dass man Kraftwerke nicht in direkter Nähe der Verbraucher
14 bauen muss.

15 **II. Situationsanalyse**

16 In Deutschland sind vier Elektroenergiesysteme (ENBW, RWE, EON, Vattenfall) im Verbund Deutscher
17 Netzbetreiber VDN zu einem Verbundnetz zusammengeschlossen. Dieses Netz ist wiederum in das
18 europäische Verbundnetz eingebunden, wobei die Verbindungen ins Ausland aber deutlich schwächer
19 sind als die nationalen. Neben den vier großen Übertragungsnetzbetreibern gibt es noch ca. 900
20 kleinere regionale Verteilungsnetzbetreiber.

21
22 Die Netzbetreiber erhalten ihre Vergütung nicht über den Verkauf von Strom, sondern für die
23 Bereitstellung der Netze. Dafür erhalten sie von den Stromproduzenten ein Netznutzungsentgelt für die
24 Dienstleistung "Durchleiten von Strom vom Kraftwerk zum Verbraucher".

25
26 Energiepolitik wird zu einem großen Teil auf europäischer Ebene betrieben. Seit 1999/2000 wird in der
27 gesamten Europäischen Union nach und nach ein wettbewerbsorientierter Binnenmarkt für Strom
28 realisiert. Dies geschieht in der Überzeugung, dass ein liberalisierter Energiemarkt das effizienteste
29 Mittel ist, Versorgungssicherheit, niedrige Strompreise und die wirksame Anwendung politischer
30 Instrumente zu gewährleisten. (Zu letzterem zählt etwa das Emissionshandelssystem und die
31 Energiebesteuerung, um die Preisbildung bei fossilen Energieträgern zu optimieren.) Diese Ziele
32 werden von der Europäischen Kommission mit den Schlagwörtern Effizienz, Versorgungssicherheit und
33 Nachhaltigkeit zusammengefasst.

1 Die Umsetzung der Binnenmarktregeln wird in den einzelnen Mitgliedsländern dauernd überwacht
 2 und überprüft. Die Kommission hat diesbezüglich in einer Mitteilung vom Januar 2007 schwere Mängel
 3 beim Stromnetzbetrieb festgestellt. Deutschland ist vor allem bei folgenden Punkten betroffen:

- 4 • Die Netzbetreiber sind unzureichend entflechtet. Unter Entflechtung eines Unternehmens ist
 5 dabei zu verstehen, dass die Abteilungen verschiedener Geschäftsgebiete, in denen das
 6 Unternehmen tätig ist, unabhängig voneinander agieren. Bei den deutschen
 7 Übertragungsnetzbetreibern, die gleichzeitig auch Kraftwerksbetreiber sind, ist das nicht der Fall.
- 8 • Beim Netzzugang für Dritte besteht Diskriminierung; namentlich erhalten etablierte Betreiber
 9 mit bestehenden langfristigen Verträgen Vorzugsbedingungen beim Netzzugang.
- 10 • Die Befugnisse der Regulierungsbehörden sind unzureichend.

11 Aus der fehlenden Entflechtung entstehen Wettbewerbsverzerrungen. So halten die
 12 Übertragungsnetzbetreiber marktsensible Informationen über Kraftwerksausfälle und
 13 Versorgungsengpässe zurück und beachteiligen damit ihre Konkurrenten. Der zweite Punkt ist
 14 ebenfalls eine Folge mangelnder Entflechtung: Den „Großen Vier“ ist es durch Diskriminierung beim
 15 Netzzugang möglich, Konkurrenten auf dem Kraftwerksmarkt davon abzuhalten, ihnen Marktanteile
 16 abzunehmen. Außerdem haben sie kein Interesse daran, zusätzliche Kapazitäten im Stromnetz zu
 17 schaffen, die dann möglicherweise von der Konkurrenz genutzt werden. Erst recht gilt dies für
 18 grenzüberschreitende Leitungen, die ausländischen Unternehmen den Einstieg in den deutschen Markt
 19 erleichtern würden. Damit ist auch die Stabilität des Stromnetzes von fehlender Entflechtung betroffen.
 20 Stromausfälle wie derjenige vom 4. November 2006, von dem weite Teile Europas betroffen waren,
 21 können die Folge sein.

22 **III. Potentialanalyse**

23 Nur strenge Entflechtungsvorschriften könnten nach Auffassung der Kommission die richtigen Anreize
 24 zur effektiven Netzbetriebung schaffen. Sie zieht zwei Arten der Entflechtung in Erwägung:

- 25 • Einrichtung unabhängiger Netzbetreiber: Den Energieunternehmen wird die Pflicht auferlegt,
 26 ihre Netzinfrastruktur unabhängigen Betreibern zur Betriebsführung zu überlassen, die weder
 27 selbst auf den Versorgungsmärkten tätig sind noch sich im Eigentum dort aktiver Akteure
 28 befinden. Das Eigentum an den Netzen verbleibt bei den Energieversorgungsunternehmen.
- 29 • Vollständige eigentumsrechtliche Entflechtung der Energieerzeugung von den Netzen: Die
 30 Energieunternehmen werden gezwungen, ihr Eigentum an den Netzen aufzugeben, d.h. diese
 31 zu verkaufen.

32 Die Kommission bevorzugt die eigentumsrechtliche Entflechtung, weil ihrer Meinung nach bei der
 33 Option der unabhängigen Netzbetreiber eine detaillierte Regulierung und eine permanente
 34

1 regulatorische Beaufsichtigung notwendig sei, was bei der eigentumsrechtlichen Entflechtung
2 größtenteils entfiele.

3 Vor allem die französische und die deutsche Regierung sind gegen die eigentumsrechtliche
4 Entflechtung. Sie meinen, dass große, mächtige Energiekonzerne (wie EDF oder EON) nötig seien, um
5 Versorgungssicherheit zu garantieren; dies vor allem in Hinsicht auf Verhandlungen mit großen
6 außereuropäischen Unternehmen (wie bspw. Gazprom). Deutschland meldet zudem
7 verfassungsrechtliche Bedenken an (Schutz des Eigentums, Art. 14 GG).

8 Schließlich zeigen sich Deutschland und Frankreich nicht davon überzeugt, dass eine Entflechtung
9 nicht ebenso gut mit dem weniger starken Eingriff der Einrichtung unabhängiger Netzbetreiber zu
10 erreichen sei.

11 **IV. Analyse / Forderungen**

12 Beide von der Europäischen Kommission gehen in die richtige Richtung Dennoch ist das der
13 unabhängigen Netzbetreiber vorzuziehen. Dieses Modell ist schnell anwendbar, im Gegensatz zur
14 eigentumsrechtlichen Entflechtung, die jahrelange Rechtsstreitigkeiten nach sich ziehen würde und so
15 wegen fehlender Rechtssicherheit Investitionen in das Leitungsnetz verhindern würde. Zudem ist eine
16 Schwächung der großen europäischen Energiekonzerne auf diese Weise nicht wünschenswert. Aber
17 auch unabhängige Netzbetreiber verfügen in ihrem Netz über ein Monopol. Deswegen müssen die
18 nationalen Regulierungsbehörden gestärkt werden. Um tatsächlich einen europäischen Strommarkt zu
19 errichten, ist zudem eine europäische Regulierungsbehörde notwendig, die bei grenzüberschreitenden
20 Angelegenheiten verbindliche Entscheidungen treffen kann.

21 **D. Die Energiepolitischen Forderungen der Jusos Hamburg**

22 Der Energiebedarf in Deutschland muss langfristig zu 100 % aus Erneuerbare Energie gedeckt werden.
23 Lediglich die Kernfusion hat das Potential zusätzlich in 50 – 60 Jahren ihren Teil zum Energiemix
24 beizutragen. Bei der Energiegewinnung aus fossilen Energieträgern und mit Hilfe der Kernspaltung
25 handelt es sich um auslaufende Brückentechnologien.

26 Folgende Maßnahmen halten wir daher für notwendig:

27

28 **Solarenergie:**

29 Die Effizienz der Fotovoltaikanlagen muss auch mit Hilfe von staatlicher Forschung weiter verbessert
30 werden. Des Weiteren müssen die Mindestvergütungen für die Einspeisung von Solarstrom ins
31 Stromnetz gem. EEG vorzeitig gesenkt werden. Die wirtschaftliche Entwicklung der
32 Solarenergiebranche ist deutlich schneller vorangeschritten, als vermutet. Die Hersteller von
33 Solarenergie machen längst hohe Gewinne. Ein noch schnellerer Ausbau der Solarenergie wird durch
34 die hohen Mindestvergütungen momentan gebremst.

1 **Windenergie:**

2 Die Windenergie ist in Deutschland die Energieform der Zukunft. Es sind aber noch große technische
3 und logistische Anstrengungen nötig. OffShore-Parks auf dem Meer sind dabei Windrädern auf dem
4 Festland eindeutig vorzuziehen. Im Bereich der Windenergie würden sich große Effizienzgewinne
5 erzielen lassen, wenn die Forschung endlich weitere Fortschritte auf dem Gebiete der
6 Energiespeicherung machen würde. Auch hier ist der Staat zu einer gezielten Förderung angehalten.
7 Wird dieses Problem gelöst ist auch eine dauerhafte Einspeisung ins Stromnetz möglich. Ein modernes
8 Stromnetz muss dabei stets den Anforderungen der Windenergie standhalten.

9 **Wasserkraft:**

10 Wasserkraft ist die umweltfreundlichste Art der Energiegewinnung. Das Potential in Deutschland ist
11 leider schon sehr weit ausgenutzt. Dennoch wird die Wasserkraft stets einen wichtigen Beitrag zum
12 Energiemix leisten. Der Bau von Gezeitenkraftwerken ist weltweit abzulehnen.

13 **Geothermie:**

14 Ebenfalls ein Bereich mit einem gigantischen Potential. Leider stecken die Machbarkeitsstudien noch in
15 den Kinderschuhen, da sehr hohe Anschubsinvestitionen nötig sind, um diese zu erstellen. Diese
16 Investitionen werden sich aber langfristig auf Grund des vorhandenen Potentials rechnen. Der Staat
17 muss diese Entwicklung durch gezielte Fördermittel beschleunigen.

18 **Biogas / Biomasse:**

19 Sowohl beim Biogas als auch bei der Biomasse besteht eine große Konkurrenzsituation hinsichtlich
20 alternativer Kraftstoffe und Bioheizmittel. Mangels wirklicher Alternative in den anderen Bereichen,
21 haben diese stets Vorrang. Da es gerade im Bereich der Biomasse nur natürlich beschränkte
22 Anbaukapazitäten gibt, ist eine zu starke Nutzung für die Stromgewinnung abzulehnen. In Mexiko
23 bspw. kommt bereits jetzt zu einer erheblichen Preissteigerung von Grundnahrungsmitteln, z.B. Mais,
24 auf Grund der hohen Nachfrage nach Biokraftstoffen. Biogas und Biomasse können somit lediglich
25 punktuell ihren Beitrag zu einem zukünftigen Energiemix leisten.

26 **Grubengas:**

27 Streng genommen handelt es sich beim Grubengas nicht um eine Form der Erneuerbaren Energie.
28 Dennoch wird die Energiegewinnung richtigerweise durch das EEG gefördert, das Verbrennen von
29 Grubengas eine deutliche Verringerung von Treibhausgasen nach sich zieht. Das Potential ist aber
30 sehr begrenzt.

31 **Kernenergie:**

32 Der Atomausstieg muss Bestand haben. Die restlichen Energiemengen sollten aber von den sieben
33 älteren Reaktoren auf die zehn neueren Reaktoren schnellst möglich übertragen werden. Die sieben
34 älteren Reaktoren gehören sobald es Versorgungstechnisch möglich ist vom Netz.

1 Bei der Abschaltung der 10 neueren Reaktoren muss gewährleistet werden, dass dieses zum
2 vorgesehen Zeitpunkt umweltpolitisch Sinn macht, d.h. dass die dann zusätzlich benötigte
3 Energiemenge aus Erneuerbaren Energien gewonnen werden muss.

4 Die Beteiligung am EURATOM-Abkommen muss beibehalten werden.

5 Auch darf allgemein die Forschung im Bereich der Kernenergie nicht durch den Atomausstieg leiden.

6 Die Möglichkeit der Kernfusion ist sehr positiv zu betrachten. Deutschland muss hier in der Forschung
7 federführend am Ball bleiben. Langfristig ist die Energiegewinnung mit Hilfe der Kernfusion eine
8 sinnvolle Alternative zu den Erneuerbaren Energieträgern.

9 Die Machbarkeitsstudien einer möglichen Endlagerung in Gorleben müssen unverzüglich wieder
10 aufgenommen werden. Deutschland muss sich seiner Verantwortung bzgl. der Endlagerung stellen.

11 **Kohle:**

12 Die Energiegewinnung aus Kohle ist die umweltschädlichste Form der Energiegewinnung die in
13 Deutschland betrieben wird. Sie ist zudem sehr teuer, bedarf riesiger staatlicher Subventionen und ist
14 äußerst ineffizient. Es müssen daher alle Anstrengungen unternommen werden, den Kohleanteil an der
15 Stromversorgung in Deutschland zu senken. Auch von den neuen, sog. „CO₂-freien“ Kohlekraftwerken
16 ist abzuraten. Diese sind lediglich im Vergleich zu herkömmlichen Kraftwerken ein Fortschritt, dennoch
17 aus umweltpolitischen Gesichtspunkten abzulehnen.

18 **Gas:**

19 Die Energiegewinnung aus Gas ist die sinnvollste Brückentechnologie auf dem Wege zu einer 100 %-
20 igen nachhaltigen Energieversorgung. Im Vergleich zur Energiegewinnung aus Kohle ist die
21 Energiegewinnung aus Gas wesentlich effizienter und somit auch billiger. Außerdem ist der CO₂-
22 Ausstoss um fast 50 % geringer. Solange die Energieversorgung in Deutschland nicht zu 100 % aus
23 Erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden kann, gibt es zum Gas keine Alternative. Das Argument
24 der Versorgungssicherheit greift hier nicht, da wir fast alle Rohstoffe (Erdöl, Uran etc.) importieren und
25 Russland als Lieferant sicherlich kein größeres Risiko darstellt als bspw. die OPEC-Staaten. Allgemein
26 ist die Vorstellung Rohstoffe nur aus Ländern beziehen zu können, die dieselben demokratischen
27 Werte wie wir teilen, völlig illusorisch.

28 **Stromnetz:**

29 Das Stromnetz in Deutschland muss von einem unabhängigen Netzbetreiber betrieben werden. Den
30 Energieunternehmen wird die Pflicht auferlegt, ihre Netzinfrastruktur unabhängigen Betreibern zur
31 Betriebsführung zu überlassen, die weder selbst auf den Versorgungsmärkten tätig sind noch sich im
32 Eigentum dort aktiver Akteure befinden. Das Eigentum an den Netzen verbleibt bei den
33 Energieversorgungsunternehmen. Es muss über eine sinnvolle Entschädigungsregelung nachgedacht
34 werden.