

# Die dänische Energiewirtschaft – ein Modell für Deutschland?

von Martin Dehli  
Email: [Martin.Dehli@energie-fakten.de](mailto:Martin.Dehli@energie-fakten.de)

## Hier die Fakten – vereinfachte Kurzfassung

Die stark staatlich gelenkte dänische Energiewirtschaft wird mitunter als Vorbild für Deutschland hingestellt. Bei näherer Betrachtung zeigen sich interessante Entwicklungen, aber auch Besonderheiten, Schwächen und in jüngerer Zeit die Abkehr von früheren Bestrebungen.

Dänemark hat etwa die gleiche Fläche wie Niedersachsen, mit 5,3 Millionen aber nur etwa zwei Drittel so viel Einwohner. Der Energieverbrauch je Einwohner und Jahr ist etwas niedriger als in Deutschland. Zu 81 % und damit ähnlich wie hierzulande beruht die Energieversorgung auf fossilen Brennstoffen: nämlich zu 39 (34) % auf Mineralöl, zu 20 (22) % auf Erdgas und zu 22 (24) % auf Kohle; 19 (7) % kommen aus regenerativen Energien (Zahlen für 2008, in Klammern Werte für Deutschland).

Mit rund 10 Tonnen je Einwohner und Jahr (2005/2006) liegt Dänemark bei den spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen etwa gleichauf mit Deutschland, obwohl es nicht wie Deutschland über eine nennenswerte Schwerindustrie und andere energieintensive Wirtschaftszweige verfügt. Diese vergleichsweise erheblichen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen sind u. a. die Folge des Verzichts auf Kernenergie. Das Klima-Risiko wird jedoch wegen eines möglichen Anstiegs des Meeresspiegels sehr ernst

genommen. In den neunziger Jahren formulierte deshalb die dänische Regierung sehr ehrgeizige Ziele, um den Beitrag der regenerativen Energien zu erhöhen, die Energie-Effizienz weiter zu verbessern und den Steinkohlen-Einsatz zu vermindern.

Die dänische Stromwirtschaft ist teilweise noch „von unten nach oben“ aufgebaut. Die regionalen und örtlichen Stromnetze gehören regionalen Gesellschaften und diese wiederum Stadtwerken und lokalen Gesellschaften. Das setzt dem Wettbewerb in der Praxis Grenzen. Mit 7.217 MW waren im Jahr 2008 etwa 56 % der Kraftwerksleistung in großen zentralen Anlagen installiert, die zumeist – u. a. wegen der Möglichkeit zur günstigen Meerwasserkühlung – an der Küste liegen und mit Importkohle befeuert werden.

Die meisten dieser Anlagen können Strom und Wärme gekoppelt erzeugen; sie sind überwiegend im Eigentum der beiden Unternehmen Dong Energy und Vattenfall. Die öffentlichen Kraftwerke und Heizkraftwerke setzten 2008 zu 76 % Steinkohle und zu 14 % Erdgas ein; sie deckten 59 % der Stromerzeugung in Dänemark ab. Dazu kommen insgesamt 1.829 MW in dezentralen Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung – KWK – (im Wesentlichen Blockheizkraftwerke) und 3.166 MW in Windkraftwerken, 596 MW in ande-

ren Anlagen. Windkraft trug 2008 20 % zum Stromangebot bei.

An der Wärmeversorgung hat die Fernwärme mit etwa der Hälfte einen überdurchschnittlich hohen Anteil. Rund 40 % der Wärme für die Raumheizung stammten in den vergangenen Jahren aus KWK-Anlagen, davon wiederum der größere Teil aus zentralen Heizkraftwerken. Entsprechend hoch ist der Prozentsatz des über die Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Stroms. Die Entwicklung dahin wurde über künstlich hoch gehaltene Öl- und Gaspreise sowie hohe Strom-Einspeisevergütungen gelenkt. Energie wird in Dänemark generell stark besteuert. Bis 2000 konnten die Belastungen durch niedrige Preise für Importkohle und die günstige Erzeugungsstruktur aufgefangen werden.

Die 2001 gewählte dänische Regierung hat ihr Augenmerk stärker auf die Kosten gerichtet. Die kostspielige Förderung regenerativer Energien wurde deutlich reduziert. Windstrom muss nicht mehr vorrangig in das Netz aufgenommen werden. Er wird an der Nordischen Strombörse vermarktet; da er teurer ist als Kohlestrom, erhalten die Windstromerzeuger eine finanzielle Unterstützung.

Als Modell für Deutschland ist die dänische Energiewirtschaft nur begrenzt geeignet.

# Die dänische Energiewirtschaft – ein Modell für Deutschland?

von Martin Dehli  
Email: [Martin.Dehli@energie-fakten.de](mailto:Martin.Dehli@energie-fakten.de)

## Hier die Fakten – Langfassung

### Einleitung

In den Diskussionen über die deutsche Energiepolitik wird von manchen das „Modell Dänemark“ empfohlen: Einer stärker staatlich gelenkten Energiewirtschaft wird dabei teilweise eine Vorbildfunktion zugeschrieben. Im Zentrum steht dabei die Stromwirtschaft, der in Dänemark in den neunziger Jahren "Aufgaben im öffentlichen Interesse" vorgegeben wurden, die auf Umweltschutz und Ressourcenschonung gerichtet waren. In den letzten Jahren hat die dänische Politik allerdings diese energiepolitischen Vorgaben teilweise wieder geändert.

Im vorliegenden Beitrag wird vor dem Hintergrund der dänischen Energiewirtschaft und ihrer Entwicklung seit Mitte der neunziger Jahre aufgezeigt, welche staatlichen Einflüsse auf die dänische Energiewirtschaft mit welchem Ergebnis wirksam waren bzw. heute noch sind.

### Kenndaten der dänischen Energieversorgung im Jahr 2008

In Dänemark leben etwa 5,3 Millionen (Mio.) Menschen auf einer Fläche von 43.000 Quadratkilometern (km<sup>2</sup>). (Zum Vergleich: Deutschland: rund 357.000 km<sup>2</sup>, 82,5 Mio. Einwohner; Schleswig-Holstein: 15.700 km<sup>2</sup>, 2,6 Mio. Einwohner; Niedersachsen: 47.600 km<sup>2</sup>, 7,5 Mio. Einwohner).

Bei der Versorgung mit Primärenergien stützt sich Dänemark (wie auch Deutschland) überwiegend auf konventionelle fossile Energieträger ab; ergänzende Beiträge leisten Windkraft und Biomasse. Über Wasserkraft verfügt Dänemark praktisch nicht. Die Kernenergie wird nicht genutzt.

Mit etwa 5,6 Tonnen Steinkohleeinheiten (t SKE) lag 2008 der Pro-Kopf-Verbrauch an Primärenergie in Dänemark etwas niedriger als in Deutschland (rund 5,8 t SKE). Dies ist insbesondere auf die geringe Bedeutung von energieintensiven Industriezweigen (z. B. Grundstoffchemie) und das Fehlen einer Schwerindustrie zurückzuführen. Daneben spielt die stärkere Verbreitung der energiesparenden Kraft-Wärme-Kopplung eine Rolle.

Die Energiepolitik in den letzten zwei Jahrzehnten in Dänemark ist vor dem Hintergrund der Entwicklung der Primärenergieversorgung in den vergangenen 35 Jahren zu sehen: 1973 wurden rund 92 % des Verbrauchs an Primärenergie durch - ganz überwiegend importiertes - Öl gedeckt. Nach der ersten Ölpreiskrise wurde die starke Ölabhängigkeit vor allem mit Hilfe von Importsteinkohle vermindert. Erdgas leistete 1985 noch keinen nennenswerten Beitrag.

2008 betragen die Anteile von Mineralölprodukten 39 %, von

Erdgas 20 %, von Steinkohle 22 % und von regenerativen Energien 19 %. Öl und Gas stammten größtenteils aus eigenen Vorkommen in der Nordsee.

Die dänische Energiepolitik ist vor dem Hintergrund einer längerfristigen Erschöpfung der heimischen Öl- und Erdgasvorkommen zu sehen. Deshalb wurde in den neunziger Jahren die stärkere Erschließung heimischer regenerativer Energien angestrebt. Auch im Hinblick auf – vom Menschen verursachte – Klimaänderungen, bei denen gegebenenfalls Folgewirkungen wie etwa ein Anstieg des Meeresspiegels und damit Auswirkungen auf die dänische Küste nicht auszuschließen sein könnten, ist eine hohe Sensibilität vorhanden.

Der Primärenergieverbrauch Dänemarks schwankt von Jahr zu Jahr stark, je nachdem, ob in größerem Umfang günstiger Wasserkraftstrom aus Norwegen und Schweden importiert oder – in schlechten Wasserjahren – in den dänischen Kohlekraftwerken zusätzlicher Strom erzeugt und dorthin exportiert wird. Wie bei allen anderen europäischen Ländern kann auch die Energieversorgung in Dänemark nicht isoliert betrachtet werden.

### Die dänische Strom- und Fernwärmeversorgung 2008

In Dänemark wird Strom nicht nur in den großen zentralen Wärmekraftwerken,

**LANGFASSUNG**

Wärmeheizkraftwerken und Windkraftanlagen des sogenannten „Stromsektors“ (Elektrizitätswirtschaft) erzeugt, sondern auch von „unabhängigen Stromerzeugern“. Zu den unabhängigen Stromerzeugern gehören Industrie- und Gewerbebetriebe mit ihren Heizkraftwerken sowie die – häufig genossenschaftlich organisierten – Betreiber von kleineren örtlichen Heizkraftanlagen und von Windkraftanlagen.

2008 wurden in Dänemark brutto etwa 34,7 Milliarden (Mrd.) Kilowattstunden (kWh) Strom erzeugt. Der Anteil des Stromsektors an der gesamten Stromerzeugung in Dänemark ist wesentlich höher als der Anteil der unabhängigen Stromerzeuger. Windkraftanlagen aus beiden Sektoren trugen zusammengenommen zu rund 20 % bei. Der inländische Stromverbrauch betrug 34,0 Mrd. kWh; der Importüberschuss lag bei 1,5 Mrd. kWh, die Übertragungs- und Verteilungsverluste in den Stromnetzen beliefen sich auf 2,3 Mrd. kWh.

In den großen thermischen Kraftwerken und Heizkraftwerken, die 2008 59 % der dänischen Stromerzeugung erbrachten, wurde überwiegend Steinkohle eingesetzt; deren Beitrag lag bei rund 76 %. Öl hatte einen Anteil von 4 %, Erdgas 14 % sowie Biomasse und andere Energieträger 6 %.

Die großen zentralen Kraftwerke und Heizkraftwerke erzeugten im Jahr 2008 20,5 Mrd. kWh Strom und rund 14,5 Mrd. kWh Fernwärme.

Der Beitrag von Strom aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen ist damit in Dänemark überdurchschnittlich hoch.

**Struktur der dänischen Strom- und Wärmewirtschaft**

In Dänemark bestehen zahlreiche Stromverteilungsunternehmen, die z. B. die Rechtsformen von kommunalen Unternehmen, von Genossenschaften und von privaten Stiftungen aufweisen. Während noch vor einigen Jahren die Stromverteilungsunternehmen in einer Region die Eigentümer von regionalen Kraftwerksgesellschaften und diese wiederum die Eigentümer der beiden Stromverbundunternehmen Elsam A/S und Energi E2 A/S (früher Elkraft) und damit der zentralen Kraftwerke sowie Heizkraftwerke waren, sind seit einigen Jahren die meisten großen Anlagen im Eigentum der beiden Unternehmen Dong Energy und Vattenfall. Das Höchstspannungsnetz sowie Teile der regionalen Hochspannungsnetze gehören nunmehr dem „Netzsystembetreiber“ Energinet.dk.

Die Erdgasversorgung wird von wenigen regionalen Unternehmen wahrgenommen, die zum Teil in kommunalem Eigentum sind. Sie werden durch die dänische Erdgasgesellschaft Dong beliefert. Diese bezieht Erdgas u. a. von einem internationalen Konsortium, das über Förderungsrechte in der Nordsee verfügt. Wenige große Unternehmen liefern mehr als die Hälfte der

Fernwärme; der Rest wird von kleineren regionalen und örtlichen Gesellschaften bereitgestellt.

**Entwicklung der Strom- und Fernwärmebereitstellung in Dänemark**

Die dänische Stromwirtschaft geht ähnlich wie die deutsche Stromwirtschaft – als Folge eines moderaten Wirtschaftswachstums und verbesserter Stromanwendungstechniken – von einem mäßigen künftigen Anstieg des Stromverbrauchs aus. Der jährliche Anstieg lag zwischen 1990 und 2006 im Mittel bei knapp 1,1 %/a; 2007 und 2008 ging der Stromverbrauch leicht zurück.

Die Stromerzeugung in Dänemark beruht zum größten Teil auf großen, zentralen Kraft- und Heizkraftwerken, deren Standorte meist an der Küste und zum Teil in Seehäfen im Umfeld der größeren Städte des Landes sind. Sie werden überwiegend mit kostengünstiger Weltmarktkohle befeuert, die auf dem Seeweg nach Dänemark gelangt.

Die in diesen großen Anlagen installierte elektrische Kraftwerksleistung belief sich im Jahr 2008 auf 7.217 Megawatt (MW) (1 MW = 1.000 Kilowatt (kW)). In kleineren Blockheizkraftwerken waren 1829 MW und in Windkraftwerken 3166 MW installiert. Der mittlere Gesamtwirkungsgrad (Strom und Wärme) in den zentralen thermischen Kraftwerken und Heizkraftwerken betrug im Jahr 2006 etwa 55 %.

Staat	Dänemark	Dänemark	Deutschland	Deutschland
Jahr	2008	2008	2008	2008
	Mio. t SKE	Anteil in %	Mio. t SKE	Anteil in %
Mineralöl	11,6	39,3	166,4	34,1
Erdgas	6,0	20,4	104,4	21,4
Steinkohle	6,4	21,7	61,4	12,6
Braunkohle	0	0	53,0	10,9
Kernenergie	0	0	55,4	11,3
Wasser, Wind	2,7	9,3	7,5	1,6
Sonstige (u.a. Biomasse, Müll, sonstige Gase)	2,7	9,3	39,2	8,1
Insgesamt	29,5	100	487,3	100

Tabelle 1: Primärenergieverbrauch in Dänemark und Deutschland 2008 in Millionen Tonnen Steinkohleeinheiten (Mio t SKE) und in Prozent

## LANGFASSUNG

Kraftwerke und Heizkraftwerke der Industrie wiesen 2008 eine elektrische Leistung von 587 MW auf.

Zwischen 1970 und 1995 stieg der Anteil der Fernwärme- bzw. Nahwärmeversorgung an der gesamten Wärmebereitstellung von rund 28 % auf etwa 49 %; bis heute ist von einem weiteren Anstieg auszugehen. Die übrigen Energiearten hatten im Jahr 1995 die folgenden Anteile am Wärmemarkt: Heizöl 24 %, Erdgas 16 %, elektrische Energie 6 % und Festbrennstoffe 5 %.

Wärme aus Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung deckt mehr als 40 % des gesamten Wärmeverbrauchs für Raumheizzwecke. 2004 stammte der größte Teil der Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung von großen zentralen Heizkraftwerken; sie stellten knapp 75 % dieser Wärme bereit. Etwa 25 % wurden durch dezentrale Blockheizkraftwerke geliefert.

2003/2004 wurden je Einwohner in Dänemark rund sechsmal so viel Fernwärme und Nahwärme bereitgestellt wie in den alten Bundesländern in Deutschland.

Der Anteil von fernwärme- bzw. nahwärmebeheizten Wohnungen am Wohnungsbestand hat sich innerhalb der letzten 40 Jahre mehr als verdreifacht und liegt inzwischen bei über 50 %. Der Anstieg der Ölpreise 1973/74 und 1980 sowie ab 2000 begünstigte den Ausbau ebenso wie der künstlich auf dem hohen Niveau von 1985 gehaltene Öl- und Erdgaspreis in den Jahren 1986 bis 1999. Daneben stützte die hohe Einspeisevergütung von Strom aus dezentralen Blockheizkraftwerken den Ausbau von Nahwärmenetzen.

### Stromkosten und -preise

Die dänische Elektrizitätswirtschaft weist im Vergleich zu Deutschland niedrigere Strompreise vor Steuern, jedoch höhere Strompreise nach Steuern auf. Für einen durchschnittlichen Haushaltskunden machte 2009 die Steuerbelastung mehr als die Hälfte des Strompreises aus. Die Gründe für die bisher sehr günstigen

dänischen Strompreise vor Steuern sind vor allem:

- Alle größeren Kraftwerke liegen an der Küste und können bei Bedarf kaltes Seewasser zur Kühlung nutzen; hiermit sind gegenüber Kühlturmkühlung geringere Investitionskosten und höhere elektrische Wirkungsgrade verbunden.
- Der überwiegende Teil des Stroms wird in Dänemark mit kostengünstiger Importsteinkohle erzeugt, deren Preis im Vergleich zu deutscher Steinkohle nur etwa ein Viertel beträgt. Dies führte bis zu Ende 1995 – solange die deutsche Stromwirtschaft Steinkohle überwiegend zu Preisen für deutsche Steinkohle einzusetzen hatte – zu einem deutlichen Kostenvorteil.
- Der größte Teil der dänischen Großkraftwerke kann als Heizkraftwerke betrieben werden. Die Fernwärme kann somit meist aus kostengünstiger Importsteinkohle erzeugt werden. Da die Erlöse für Fernwärmelieferungen (wegen der hohen Besteuerung des Konkurrenzenergeträgers Heizöl zwischen 1986 und 1999) vergleichsweise hoch waren, mussten in dieser Zeit im allgemeinen keine Verluste – wie seinerzeit etwa bei der Fernwärmebereitstellung in Deutschland – befürchtet werden, die zu Lasten der Strompreise gehen könnten.
- Die dänischen Kraftwerke konnten als Folge zügiger Genehmigungsverfahren in vergleichsweise kurzer Zeit (in der Regel 3 bis 5 Jahre) errichtet werden. Damit war der Aufwand für die Vorfinanzierung im Vergleich zu Deutschland geringer.

### Rationelle Energieverwendung

In Dänemark wurde eine Strategie für die rationelle Energieverwendung entwickelt, mit der die Energieversorgungsunternehmen Industriebetriebe zu beraten und Energieeinsparungspotenziale auszuloten hatten. Außerdem sind die Versorgungsunternehmen gehalten, auf das

Verbraucherverhalten der Bevölkerung im Sinne einer Schärfung des Energiebewusstseins hinzuwirken.

Die frühere dänische Regierung maß der "Integrierten Ressourcenplanung" (IRP) seitens der Stromwirtschaft eine erhebliche Bedeutung zu. Mit dem Instrument IRP sollen Stromersparungen so weit gefördert werden, wie sie kostengünstiger sind als der Ausbau der Stromerzeugungskapazität. Die Erfahrungen mit der Integrierten Ressourcenplanung sind allerdings keineswegs nur positiv, weil eine Reihe von Ergebnissen, soweit sie die frühere Regierungspolitik nicht bestätigten, von der damaligen Regierung zurückgewiesen wurde.

### Die dänische Stromwirtschaft im skandinavischen Stromverbund

Dänemark weist zwei Stromtransportnetze auf, die durch den Großen Belt voneinander getrennt sind. Das westliche Netz wird synchron mit dem kontinental-europäischen UCTE-System, das östliche Netz synchron mit dem skandinavischen NORDEL-Netz betrieben. Ein neues unterseeisches Höchstspannungskabel unter dem Großen Belt verbindet seit dem Jahr 2010 das westliche und das östliche Netz in Dänemark. Die dänische Stromwirtschaft arbeitet organisatorisch mit anderen skandinavischen Stromwirtschaften im Rahmen der NORDEL zusammen. Von der gesamten Brutto-Stromerzeugung der nordischen Staaten entfallen etwa 9 bis 10 % auf Dänemark. Mit weiteren unterseeischen Höchstspannungskabeln sollen neue seegestützte Windkraftparks angeschlossen sowie neue Verbindungen mit Norwegen und den Niederlanden geschaffen werden. Daneben werden die Höchstspannungsfreileitungen in Jütland erneuert sowie diejenigen nach Deutschland verstärkt und ausgebaut. Damit soll dem wachsenden internationalen Stromhandel Rechnung getragen werden.

## LANGFASSUNG

**Ziele der dänischen Energiepolitik bis 2001**

Die Emission von CO<sub>2</sub> wies in Dänemark 1994 mit über 12 Tonnen pro Kopf (t/c) und Jahr den höchsten Wert innerhalb der Staaten der Europäischen Union (EU) auf. Dies ist wesentlich eine Folge des Verzichts auf die Kernenergie (Zum Vergleich: Der Wert für Deutschland betrug rund 11 t/c). Bis 2030 wollte Dänemark die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 50 % senken. (Die bisherigen CO<sub>2</sub>-Minde-rungsziele im Rahmen des EU-Ab-gleichs wurden von Dänemark bisher noch nicht ganz erreicht.)

Bis 2030 sollten eine weitestge-hende Nutzung der energiesparenden Kraft-Wärme-Kopplung, eine Vervier-fachung des Anteils von erneuerba-ren Energien an der Primärenergie-versorgung, ein Ausstieg aus der Steinkohlenutzung und eine Auswei-tung des Erdgaseinsatzes erreicht werden. Daneben wurde Energieein-sparungsmaßnahmen Vorrang ein-geräumt: z. B. hohe Wärmedämm-standards bei Gebäuden sowie Vor-schriften zur Verwirklichung von energieeffizienten Lüftungs- und Klimaanlagen.

Die dänische Energiepolitik der neunziger Jahre setzte dabei im Rah-men eines „Aktionsplans 21“ auf starke Lenkungsmaßnahmen des Staates. Dabei bediente sich die da-malige dänische Energiepolitik eines immer aufwendigeren und kaum mehr überschaubaren Instrumenta-riums von Gesetzen, Verordnungen und Regelungen.

Seit 1986 wurden in Dänemark die gesunkenen Weltmarktpreise für Energie durch eine Energiesteuer künstlich ungefähr auf das Hoch-preisniveau von Ende 1985 angeho-ben. Die Energiesteuer wurde auf Mineralölprodukte und Kohle erho-ben, soweit diese Energien direkt oder indirekt für die Wärmeversor-gung eingesetzt wurden. Dagegen wurde Erdgas für die unmittelbare Wärmeversorgung zunächst kaum besteuert. Darüber hinaus wurde eine Stromsteuer erhoben, die ein Mehrfaches der Besteuerung von

Mineralölprodukten und Kohle be-trug. Energiesteuern wirken sich be-sonders stark auf Haushalte aus. Ab 1992 wurde eine „CO<sub>2</sub>-Komponen-te“ in den Energiesteuern erhoben. Ab 1996 trat eine neuerliche CO<sub>2</sub>-Abgabe für Industrie und Gewerbe in Kraft, die im Folgenden schrittwei-se erhöht wurde. Die Energiesteuern werden bzw. wurden durch den ho-hen Mehrwertsteuersatz von 25 % noch verschärft.

**Änderung des dänischen Elektri-zitätsversorgungsgesetzes im Jahr 1996**

Auf Grund der "Liberalisierungs-Richtlinie" der EU für den Strommarkt von 1996 öffnete Dänemark den Markt für Stromverteilernunterne-hen und Endverbraucher (Netzzu-gang). Ein Gesetz von 1996 definier-te den Umweltschutz in der Strom-versorgung als "Aufgabe in öffent-lichem Interesse" und leitete hieraus weitgehende Reglementierungen ab. Dabei wurde eine Vorrangigkeit von in Blockheizkraftwerken erzeugtem Strom sowie Strom aus erneuerba-ren Energien bei der Netzeinspeisung formuliert. Daneben war auch Strom aus großen Heizkraftwerken gemäß den Erzeugerkosten zu vergüten und entsprechende Mehrkosten auf alle Verbraucher gleichmäßig umzule-gen.

2002 wurde die Bestimmung, dass Windkraftstrom vorrangig in die Netze aufzunehmen ist, insoweit ge-ändert, als Windkraftstrom nunmehr im offenen Strommarkt zu verkaufen ist.

Bei der stark angestiegenen Stromerzeugung aus Windenergie sanken inzwischen zwar die Strom-erzeugungskosten mit größeren Windkraftanlagen. Auch wird erwar-tet, kostengünstigere Potenziale in Windparks vor der Küste erschließen zu können, doch liegen die spezifi-schen Kosten mit langfristig güns-tigstenfalls etwa 5 Euro ct/kWh deut-lich über denen von Strom aus Importkohle; daneben handelt es sich um weitgehend ungesicherte Leistung, so dass der Wert von Strom

aus Windenergie aus stromwirt-schaftlicher Sicht unter seinen Erzeu-gungskosten liegen dürfte.

**Beispiele innovativer Energie-techniken**

Der politische Einfluss auf die dänische Energiewirtschaft bewirkte im letzten Jahrzehnt u. a. die Verwirklichung innovativer Energietechniken, etwa

- neue Dampf-Heizkraftwerke mit hohem elektrischem Wirkungs-grad wie beispielsweise die beiden neuen Anlagen "Skärbäckwerk Block 3" und "Nordjütlands-Block 1", die Ende 1997 bzw. 1998 in Betrieb gegangen sind,
- das Verbund-Heizkraftwerk Ave-døre 2 bei Kopenhagen, das sich durch hohe elektrische sowie ge-samtenergetische Wirkungsgra-de, eine besondere Flexibilität beim Brennstoffeinsatz und durch umfassende Umweltschutzmaß-nahmen auszeichnet,
- weiterentwickelte erdgasbetrie-bene Blockheizkraftwerke mit Hubkolben-Verbrennungsmoto-ren mit erhöhten elektrischen Wirkungsgraden,
- die Entwicklung von größeren Windenergieanlagen in der Me-gawatt-Leistungsklasse mit spe-zifisch günstigen Stromerzeu-gungskosten (gegenwärtiger Stand wie in Deutschland: 2,5- und 3,5 MW-Anlagen als Stand der Technik; erste Anlagen mit 5 MW Leistung).

Ihre Wirtschaftlichkeit beruhte je-doch teilweise nur auf den politisch geschaffenen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

**Die dänische Energiepolitik seit 2001**

Die politischen Vorgaben der Vergan-genheit konnten im Bereich der Stromversorgung durch eine kosten-günstige Stromerzeugungsstruktur überwiegend auf Importkohlebasis wirtschaftlich noch aufgefangen werden. Inzwischen werden jedoch die finanziellen Mehraufwendungen, die im Rahmen der Verwirklichung der angestrebten energiepolitischen

## LANGFASSUNG

Ziele zu tragen waren, zunehmend als Belastung gesehen.

Deshalb nahm die 2001 gewählte neue dänische Regierung grundlegende Änderungen an der bestehenden Energiepolitik und ihren Zielen vor: Die früheren Begünstigungen zur Förderung erneuerbarer Energien werden inzwischen nicht mehr weitergeführt, da die Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien nunmehr von geringerer Bedeutung erscheint. Mit Ausnahme von zwei großen und drei kleineren seegestützten Windenergieparks (insbesondere Horns Rev mit 160 MW und Nysted mit 165,5 MW), die sich bereits in einem fortgeschrittenen Planungsstadium befanden, wurde der weitere Ausbau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien eingeschränkt: Die früher hohen Einspeisevergütungen wurden zeitlich begrenzt. So ist beispielsweise die Subventionierung der Stromerzeugung mit landgestützten sowie seegestützten Windkraftanlagen wesentlich verringert worden. In ähnlicher Weise wurde die Förderung der Nutzung von Feststoff-Biomasse, von Biogas und von Abfallenergien eingeschränkt. Die Besteuerung von Energieträgern ist nach wie vor hoch.

**Bewertung und Ausblick**

Die dänische Stromwirtschaft verfügt gegenwärtig über leistungsfähige

und kostengünstige Versorgungsstrukturen. In den letzten dreieinhalb Jahrzehnten konnten die Kostenvorteile der Stromerzeugung aus importierter Steinkohle umfassend genutzt und dabei auch die Möglichkeiten der Kraft-Wärme-Kopplung vor allem in stadtnahen Heizkraftwerken ausgeschöpft werden. Kraftwerke und Heizkraftwerke weisen mehrheitlich einen hochwertigen technischen Stand sowie gute Wirkungsgrade auf; allerdings ist der Anteil an thermischen Kraft- und Heizkraftwerken mit einem Alter von über 25 Jahren von rund 24 % im Jahr 1995 auf etwa 55 % im Jahr 2008 gestiegen.

Seit etwa Anfang der neunziger Jahre werden verstärkt kleine Blockheizkraftwerke sowie Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien (insbesondere der Windenergie) eingesetzt. Die damit inzwischen erreichten, erwünschten zusätzlichen Beiträge zur Energieversorgung wurden über eine starke staatliche Reglementierung der Energieversorgung, eine selektiv hohe steuerliche Belastung einzelner Energiearten und finanzielle Subventionierungen erreicht.

Insgesamt sollten nach den früheren Zielvorstellungen („Aktionsplan Energie 21“) Wind und Biomasse sowie andere erneuerbare Energien 2030 über 55 % der Energie zur Strom- und Wärmeerzeugung

beisteuern. Darüber hinaus sollte bei der Strom- und Fernwärmeerzeugung auf lange Sicht aus der kostengünstigen Importsteinkohle ausgetrieben und vor allem Erdgas eingesetzt werden. Es war deshalb abzusehen, dass die dänische Strom- und Wärmeerzeugung künftig deutlich kostenintensiver als bisher werden würde.

Die im Jahr 2001 gewählte jetzige Regierung hat sich deshalb von den ambitionierten energiepolitischen Zielen der früheren Regierung gelöst und verfolgt inzwischen stärker marktwirtschaftlich orientierte energiepolitische Ansätze.

Das Beispiel der dänischen Energiepolitik verdeutlicht, wie schwierig es ist, eine – an sich wünschenswerte – Umstrukturierung der Energieversorgung vorzunehmen; erfahrungsgemäß dauert dies mehrere Generationen. Wird diese Umstrukturierung in rascherem Tempo erzwungen, sind erhebliche staatliche Eingriffe notwendig, die den Charakter einer Zwangswirtschaft annehmen können. Die Änderungen der dänischen Energiepolitik in den letzten Jahren zeigen, dass die früheren Ziele heute als zu ambitioniert eingestuft werden. Insoweit kann Dänemark nur begrenzt als Vorbild für energiewirtschaftliche Entscheidungen in Deutschland dienen. ■