

***Energiebericht  
Schleswig-Holstein 1999***

Dieser Bericht wurde vom Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein erstellt. Die Energiestiftung Schleswig-Holstein hat im Rahmen eines Auftrags fachliche Beiträge geleistet.

Die Aussagen und Daten entsprechen dem Stand April 1999.

## Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	SITUATION DER ENERGIEVERSORGUNG IN SCHLESWIG-HOLSTEIN	6
2.1	Rahmendaten	6
2.2	Struktur und Entwicklung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs	9
2.2.1	Endenergieverbrauch	9
2.2.2	Primärenergieverbrauch	11
2.3	Struktur und Entwicklung der Energiebereitstellung	13
2.3.1	Elektrizität	13
2.3.2	Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärme	20
2.3.3	Gas	22
2.3.4	Mineralöl	24
2.3.5	Erneuerbare Energien	25
2.4	Umsetzung des Energiekonzeptes Schleswig-Holstein von 1992 und des Abschlußberichts "Zukünftige Energieversorgung in Schleswig-Holstein" des schleswig-holsteinischen Landtages	28
2.4.1	Endenergieverbrauch	29
2.4.2	Versorgungsstruktur und flankierende Maßnahmen	34
3	SCHWERPUNKTE DER LANDESENERGIEPOLITIK	37
3.1	Hoheitliche Maßnahmen des Landes	37
3.1.1	Die staatliche Verantwortung für ein bestmögliches Sicherheitsniveau bei Atomanlagenüberwachung und für den Atomausstieg	37
3.1.2	Tätigkeit der Energieaufsicht	40
3.1.3	Tätigkeit der Kartellaufsicht	44
3.1.4	Kommunal- und Vergaberecht	46
3.1.5	Energiebelange in der Raumplanung	47
3.2	Kooperation mit anderen Einrichtungen	48
3.2.1	Investitionsbank Schleswig-Holstein	48
3.2.2	Energiestiftung Schleswig-Holstein	50
3.2.3	Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	52
3.2.4	Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V.	53
3.2.5	Technologiezentren	54
3.2.6	Landesenergiekonferenz	55
3.3	Maßnahmen im Bereich Energieumwandlung	55
3.3.1	Kraft-Wärme-Kopplung und Ausbau der Nah- und Fernwärmeversorgung	55
3.3.2	Wind	62
3.3.3	Biomasse	65

3.3.4 Sonnenenergie	69
3.3.4.1 Solarthermische Anlagen	69
3.3.4.2 Photovoltaik	73
3.4 Maßnahmen im Bereich Energiesparen	74
3.4.1 Heizenergieeinsparung	75
3.4.1.1 Wärmeschutzverordnung	76
3.4.1.2 Neubau	77
3.4.1.3 Altbau	81
3.4.2 Stromeinsparung	84
3.5 Energieeinsatz im Verkehrssektor	89
3.6 Beratung und Weiterbildung	91
3.6.1 Beratung für Kommunen	92
3.6.2 Beratung und Weiterbildung für das Handwerk	93
3.6.3 artefact e. V.	95
3.6.4 Zentrum für Weiterbildung im Energiebereich	95
3.6.5 Akademie für Natur und Umwelt	96
3.7 Forschung und Lehre	96
3.7.1 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	96
3.7.2 Fachhochschule Kiel	97
3.7.3 Bildungswissenschaftliche Hochschule Flensburg	98
3.7.4 Fachhochschule Flensburg	98
3.7.5 Fachhochschule Lübeck	99
3.7.6 Fachhochschule Westküste	100
3.7.7 Nordakademie	100
3.7.8 Fachhochschule Wedel	101
3.8 Europäische Zusammenarbeit	101
4 RAHMENBEDINGUNGEN UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE	103
4.1 Entwicklung der energierechtlichen Rahmenbedingungen	103
4.2 Vorrangregelung für Kraft-Wärme-Kopplung	112
4.3 Kommunale Energieversorgung im liberalisierten Strommarkt	116
4.4 Weiterentwicklung des Stromeinspeisungsgesetzes	118
4.5 Förderpolitik	123
4.6 Exkurs: Ökologische Steuerreform	125
4.7 Energieversorgung ohne Atomenergie	129
LITERATUR	134

ANHANG	137
Abkürzungen	A-1
Umrechnungstabelle für Energieeinheiten	A-1
Schleswig-Holsteinische Erklärung zur Förderung der Solarthermie von 1996	A-2
Förderprogramme im Bereich Rationelle Energienutzung und Einsatz erneuerbarer Energien des Landes Schleswig-Holstein seit 1989	A-3
Gegenüberstellung der wichtigsten Allgemeinen Stromtarife in Schleswig-Holstein und deren Entwicklung	A-4
Vergleich der allgemeinen Tarifpreise - Haushalts- und Gewerbebedarf Bundesrepublik Deutschland	A-5
Strompreise für Sondervertragskunden der Schleswig AG, Stadtwerke Kiel und Lübeck 1995 bis 1998	A-6
Erdgaspreise für Haushalte in DM/a ohne Mehrwertsteuer von 1991 bis 1998	A-7
Energieversorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein im Jahr 1998	A-8
Blockheizkraftwerke in Schleswig-Holstein	A-9
Von 1994 bis 1998 durch die Landesregierung und die Energiestiftung Schleswig-Holstein geförderte Biomasseprojekte	A-12
Vergleich der Bundesländer: Verhältnis von Stromerzeugung und Stromverbrauch 1996	A-13
Projekte der Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung beziehungsweise Energiestiftung Schleswig-Holstein 1995 bis 1998	A-14
Ansprechpartner	A-16



## 1 **Einleitung**

Seit dem Regierungswechsel 1988 geht die Landesregierung Schleswig-Holstein energiepolitisch neue Wege mit dem Ziel, einerseits baldmöglichst die Nutzung der Atomenergie zu beenden und andererseits intensiv Energie einzusparen und effektiv zu nutzen, um die Gefahr drohender Klimaänderungen abzumildern. Eine solche Energiestrategie muß sich auf die Stärkung der „drei Säulen“ Energieeinsparung, effektive Energienutzung - insbesondere durch Kraft-Wärme-Kopplung - und Nutzung erneuerbarer Energien stützen.

Die letzten vier Jahre haben nochmals verstärkt gezeigt, daß nicht nur die Gefahr nicht beherrschbarer Unfälle bei Atomkraftwerken und das weiterhin ungeklärte Problem der Endlagerung radioaktiver Abfälle einen Ausstieg aus der Atomenergie auch aus Landes-sicht erforderlich machen. Radioaktive Freisetzungen aus den Wiederaufarbeitungsanlagen La Hague in Frankreich und Sellafield in Großbritannien, Grenzwertüberschreitungen bei Transporten von abgebrannten Brennelementen und insbesondere die Gefahr der unkontrollierten Weiterverbreitung von Atomwaffen begründen die Notwendigkeit einer möglichst schnellen Beendigung der Atomenergie. Schließlich haben die neuen Atom-mächte Indien und Pakistan ihre Technologien und ihr Know-how unzweifelhaft auch durch die „friedliche“ Nutzung der Atomkraft und mit Hilfe deutscher Technik gewonnen.

Das Land Schleswig-Holstein gehört seit dem Regierungswechsel 1988 zu den entschiedensten Verfechtern des Ausstiegs aus der Atomenergie. Der Schlüssel für den Ausstieg und damit für eine andere Energiepolitik lag und liegt bei der parlamentarischen Mehrheit in Bonn. Die Landesregierung begrüßt deshalb die klare Richtungsentscheidung der Bundesregierung, den Ausstieg aus der Atomenergie und den Umstieg in eine umwelt- und sozialverträgliche zukunftsorientierte Energiepolitik einzuleiten. Die Landesregierung unterstützt die auf Bundesebene eingeleiteten **Konsensgespräche** und hat die Initiative ergriffen, um in eigenen Gesprächen zwischen den Nordländern und der Energiewirtschaft die Entwicklung im Bund zu begleiten und die regionale Umsetzung zu fördern.

Die Bedeutung des Ziels, die klimaverändernden **CO<sub>2</sub>-Emissionen** gegenüber 1990 um 25 Prozent zu senken, wird aktuell durch die in den letzten Jahren verstärkt zu beobachtenden Klima-anomalien unterstrichen: Die Jahre 1996, 1997, 1998 waren weltweit mit die wärmsten Jahre seit Beginn der Klimaaufzeichnungen. Stürme und extrem starke Regen- und Schneefälle mit teilweise katastrophalen Folgen (Überschwemmungen, Erdbeben, Lawinen) haben signifikant zugenommen. Die Zahl der Wissenschaftler, die davon ausgehen, daß die vom Menschen verursachten Treibhausmissionen hieran einen wichtigen Anteil haben, steigt.

Zahlreiche Untersuchungen und Studien lassen - unter anderem im Zusammenhang mit den Bundestags-Enquete-Kommissionen zum Schutz der Erdatmosphäre 1991 und 1994 - den Schluß zu, daß die ehrgeizigen Ziele der Senkung der Kohlendioxidmissionen bis 2005 um 25 Prozent und weitere deutliche Absenkungen grundsätzlich technisch und wirtschaftlich erreichbar sind, da noch große ungenutzte Energiespar- und Effizienzsteigerungspotentiale bestehen.

**Klimaschutz und Atomausstieg** stehen dabei nicht im Widerspruch - im Gegenteil. Der Atomausstieg schafft die Voraussetzungen für eine klimaschutzorientierte Energieversorgung. Mit der auf große Kraftwerkseinheiten ausgerichteten und zentral orientierten Investitions- und Geschäftspolitik der Kernkraftwerksbetreiber lassen sich die CO<sub>2</sub>-Reduktionspotentiale nicht hinreichend mobilisieren, weil diese vorrangig nur örtlich beziehungsweise regional erschlossen werden können. Ihre Erschließung wird sogar immer wieder gezielt verhindert, unter anderem, weil die fixkostenintensive Kostenstruktur von Kernkraftwerken die Betreiber betriebswirtschaftlich zur maximalen Auslastung motiviert. Diese Angebotsstruktur in Verbindung mit der sich ausbreitenden leitungsgebundenen Erdgasversorgung verhindert den effizienten Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungs-Techniken.

Die durch den Energieverbrauch bedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen nicht nur bei der Stromerzeugung, sondern gleichermaßen bei der Bereitstellung unseres dezentral anfallenden Wärmebedarfs. Im zentralen Kraftwerkssystem werden bei der Stromerzeugung immense Abwärmemengen produziert, die ungenutzt bleiben und über Kühltürme in die Atmosphäre oder direkt in die Gewässer geleitet werden und die Umwelt zusätzlich belasten. Gleichzeitig werden fossile Energieträger zur Deckung des Wärmebedarfs dezentral verbrannt - mit weiteren CO<sub>2</sub>-Belastungen.

Die Klimaschutzziele zu verwirklichen und den Atomausstieg voranzutreiben bedeutet also vor allem, die Energiebedarfsdeckung von Strom und Wärme als System zu begreifen. Der Ausstieg aus der Atomenergienutzung - auch der schrittweise - bewirkt insofern die Chance für einen gewaltigen Innovationsschub. Dies beinhaltet eine Steigerung der Energieproduktivität insbesondere durch die Nutzung der Abwärme als Prozeßwärme für Industrie und Gewerbe oder als Nah- beziehungsweise Fernwärme unter Einsatz von zum Beispiel Blockheizkraftwerken, neue Kohlekraftwerke mit effizienterer Technik und kombinierten Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerken.

Eine Versorgungsstruktur, die in Verbindung mit hohen Wärmeschutzanforderungen die Nachfrage nach Wärme und Strom durch eine Kombination von Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbaren Energien deckt, führt im Ergebnis zu einem geringeren spezifischen CO<sub>2</sub>-Ausstoß als die bisherige Atomstrategie in Deutschland. Dies beweist Dänemark mit seiner Energieversorgungsstruktur seit über 10 Jahren.

Der 1989 maßgeblich von Schleswig-Holstein aus angestoßene Standard für das **energiesparende Bauen**, der sogenannte „Niedrigenergiehaus-Standard“, der im Neubaubereich gegenüber früher errichteten Häusern Heizenergieersparnisse von 50 bis 70 Prozent erzielt, wird mittlerweile in ganz Deutschland zunehmend umgesetzt und soll absprachegemäß im Jahr 2000 bundesweit zum allgemeingültigen Baustandard werden. Erste Beispiele von sogenannten „Passivhäusern“, die fast überhaupt keine Heizenergie mehr benötigen, zeigen, daß selbst damit das „Ende der Fahnenstange“ noch nicht erreicht ist.

Mit dem „Impulsprogramm wärmetechnische Gebäudesanierung“ wird gemeinsam mit der Energiestiftung durch weiche Maßnahmen die Forcierung der energetischen Sanierung des Altbestandes angegangen. Ziel ist es, alle Akteure am Bau insbesondere durch Fort- und Weiterbildung für eine energetische Optimierung von

Sanierungsmaßnahmen zu gewinnen und die Dienstleistung „Wärmetechnische Gebäudesanierung“ zu kreieren.

Mit vielen im Land Schleswig-Holstein geförderten Einzelbeispielen konnte gezeigt werden, daß die **Stromsparpotentiale** und -möglichkeiten größer sind, als es bislang zumeist vermutet wird. Bei durchgreifenden Stromsparmaßnahmen wurden je nach technischer Ausstattung Stromeinsparungen von 30 bis über 50 Prozent realisiert.

Dänemark, die Niederlande und Finnland zeigen, daß der Anteil der **Kraft-Wärme-Kopplung** an der Stromerzeugung mit 30 bis über 40 Prozent wesentlich größer sein kann als gegenwärtig in Deutschland mit rund 10 Prozent. Dänemark mit ca. 50 Prozent Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung zeigt beispielhaft, daß der Fernwärmeanteil an der Gebäudebeheizung ebenfalls weitaus größer sein kann als der derzeitige Durchschnitt der alten Bundesländer mit rund 10 Prozent.

Neben der bundesweit leider einzigartig gebliebenen Fernwärme-Modellstadt Flensburg mit fast 100prozentigem Fernwärmeanteil haben aber ermutigende, vom Land Schleswig-Holstein geförderte Kraft-Wärme-Kopplungs-Projekte in den meisten Mittel- und Kleinstädten wie sogar in einigen Dörfern gezeigt, daß bei entsprechenden Rahmenbedingungen auch in diesen Bereichen die Kraft-Wärme-Kopplung gut einsetzbar ist.

Mit einem von Schleswig-Holstein in der Entwicklungsphase wesentlich mitunterstützten Demonstrationsvorhaben „Kleinst-Blockheizkraftwerke“ mit einer elektrischen Leistung von je 5,4 Kilowatt können jetzt auch einzelne kleinere Betriebe und Mehrfamilienhäuser durch Kraft-Wärme-Kopplung versorgt werden.

Im Ergebnis hat all dies dazu geführt, daß Schleswig-Holstein heute einen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anteil am Stromverbrauch von über 20 Prozent aufweist.

Insbesondere infolge des Stromeinspeisungsgesetzes konnte die **Windenergie** in Schleswig-Holstein so ausgebaut werden, daß mit einem Windstromanteil von 12,2 Prozent - bezogen auf den Stromverbrauch 1998 - Schleswig-Holstein bundesweit und weltweit zum Land mit dem höchsten Windstromanteil geworden ist. Das Ziel der Landesregierung, im Jahr 2010 ein Viertel des Strombedarfs aus Windkraft zu decken, kann damit voraussichtlich deutlich früher erreicht werden. Durch sorgfältige, flächendeckende Orts-, Regional- und Landesplanung konnte in den letzten Jahren bewirkt werden, daß dieses Ausbauziel mit möglichst geringen Nutzungskonflikten realisiert werden kann. Die Windenergieplanung weist aus, daß etwa 1 Prozent der Landesfläche für Windenergiestandorte benötigt und gesichert wird. Alle diese Standorte waren zuvor auf Eignung und etwaige Nutzungskonflikte untersucht worden.

Anläßlich der Verfassungsklagen und der Klagen vor dem Europäischen Gerichtshof verschiedener deutscher Energieversorgungsunternehmen gegen das **Stromeinspeisungsgesetz** haben die schleswig-holsteinische Landesregierung und der Schleswig-Holsteinische Landtag Rechtsgutachten erarbeiten lassen. Diese kamen zu dem Ergebnis, daß das Gesetz eindeutig verfassungskonform und europarechtskonform ist.

Durch gezielte Schwerpunktsetzung bei der Förderung der **Solarenergie** und **Biomasse** durch das Land Schleswig-Holstein und die Energiestiftung Schleswig-Holstein sind in den letzten vier Jahren zahlreiche Projekte umgesetzt worden, die die Einsatzmöglichkeiten dieser Energietechnologien demonstrieren. Es zeigt aber auch, daß zur Zeit noch derartige Projekte ohne staatliche Förderung nur schwer in breiterem Umfang umgesetzt werden können.

Die genannten Maßnahmen wurden durch die in den letzten Jahren stetig gesunkenen Energiepreise erheblich erschwert. Das Energiepreisniveau bewegt sich in einem Bereich, das - inflationsbereinigt - dem Preisniveau Anfang der siebziger Jahre entspricht, während umgekehrt die Kosten für Arbeit - insbesondere die Lohnnebenkosten - stetig gestiegen sind. Insofern ist es sehr positiv zu bewerten, daß es nach dem Wechsel der Bundesregierung 1998 gelungen ist, durch einen ersten Einstieg in eine schrittweise Energiebesteuerung bei gleichzeitiger Senkung der Lohnnebenkosten hier korrigierend einzugreifen. Bei dieser **ökologischen Steuerreform** wurden erfreulicherweise sowohl Anregungen zu Sonderregelungen für energieintensive Industrien, die von mehreren Bundesländern unter maßgeblicher Beteiligung von Schleswig-Holstein vorgeschlagen wurden, berücksichtigt. Ferner wurden schleswig-holsteinische Vorschläge zum Abbau steuerlicher Benachteiligungen von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen wie Blockheizkraftwerken berücksichtigt.

Eine gravierende Zäsur für die gesamte Struktur der Energieversorgung stellte und stellt die grundlegende **Neuregelung des Energierechts** auf Bundesebene dar. Die schleswig-holsteinische Landesregierung hat hierbei stets die Anregungen und Vorstellungen der Europäischen Union (EU) zur Einführung von Wettbewerb durch sorgfältige Trennung der Funktionen Stromnetz, Erzeugung und Handel und die Verpflichtung der Netzbetreiber, eigene Kraftwerke nicht zu bevorzugen, begrüßt und hat auch die von der EU vorgeschlagenen Vorrangregelungen für Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbare Energien unterstützt. Um so heftiger hat sie die unvollständigen und im Ergebnis kontraproduktiven Regelungen beziehungsweise Nicht-Regelungen des deutschen Gesetzgebers kritisiert, die im Ergebnis keine Schaffung von Wettbewerb, sondern nur eine systematische Stärkung der großen, hochspannungsnetzbesitzenden Verbundunternehmen gegenüber ihren Konkurrenten bewirkt. Es bleibt zu hoffen, daß die neue Bundesregierung das Energiewirtschaftsrecht möglichst schnell erneut grundlegend reformiert und hierbei auf die Vorschläge, wie sie von den Bundestagsfraktionen der SPD und der Grünen sowie der Mehrheit der Länder im Vermittlungsausschuß vorgeschlagen worden waren, zurückgreift. Hierbei spielen die Wiedereinführung des ausschließlichen Netzkonzessionsrechts für die Gemeinden, die klare, neutrale staatliche Regelung und Kontrolle des diskriminierungsfreien Zugangs insbesondere zu den Hochspannungsnetzen und wirksame, marktkonforme Vorrangregelungen für die Kraft-Wärme-Kopplung die zentrale Rolle.

Die technischen und wirtschaftlichen Potentiale zur Erreichung der im Energiekonzept und im Klimaschutzprogramm formulierten Ziele sind allein mit Maßnahmen auf Landesebene nicht zu realisieren. Die weitere Entwicklung der Nutzung erneuerbarer Energien zum Beispiel hängt unter anderem von Förderprogrammen (Biomasse, Photovoltaik), dem Erhalt des Stromeinspeisungsgesetzes (Wind) mit einer bundesweiten Umlage der

„Lasten“ sowie der Entwicklung der Ökosteuer (Solarthermie) ab. Insofern setzt die Landesregierung im Hinblick auf die Erreichung der Ziele auch auf das aus der Ökosteuer finanzierte Förderprogramm des Bundes, die Erhaltung - aber Novellierung - des Stromeinspeisungsgesetzes und auf die weiteren Stufen der Ökosteuer.

In den nächsten Jahren wird es darauf ankommen, bei gegenwärtig noch unzureichenden Rahmenbedingungen durch die Fortentwicklung eines geeigneten Mixes von fiskalischen Maßnahmen, ordnungspolitischen Vorgaben, Änderung des Energierechts auf Bundesebene, Fördermaßnahmen und sogenannten „weichen Maßnahmen“ - wie Forschung, Qualifikation und Fortbildung - die Investitionen in die Steigerung der Energieproduktivität abzusichern und zu verstetigen.

## 2 *Situation der Energieversorgung in Schleswig-Holstein*

### 2.1 *Rahmendaten*

#### *Entwicklung der Bevölkerung und Haushalte*

Die Bevölkerungszahl in Schleswig-Holstein ist im Zeitraum 1990 bis 1997 um mehr als fünf Prozent gestiegen. 1997 hatte Schleswig-Holstein rund 2,75 Millionen Einwohner, die Bevölkerungsdichte betrug 175 Einwohner pro Quadratkilometer.

Die Gesamtzahl der Haushalte nahm im Zeitraum 1990 bis 1997 um fast 11 Prozent zu. 1997 gab es in Schleswig-Holstein knapp 1,3 Millionen Haushalte. Im gleichen Zeitraum stiegen die Einpersonenhaushalte um 24 Prozent überproportional an, während die Zwei- und Dreipersonenhaushalte mit 6 Prozent eine unterdurchschnittliche Zunahme verzeichneten und die Anzahl der größeren Haushalte mit vier und mehr Personen gleich blieb. Der daraus resultierende und schon seit vielen Jahren zu beobachtende Trend der Zunahme an kleinen Wohnungen bewirkt im Vergleich zu der Bevölkerungszunahme eine überproportionale Zunahme des Energieverbrauchs.

*Tabelle 2.1: Bevölkerung und Haushalte in Schleswig-Holstein 1990 bis 1997*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
<b>Bevölkerung in 1000</b>	2.614	2.636	2.662	2.687	2.701	2.717	2.732	2.752	
<b>Veränderung zum Vorjahr in Prozent</b>		0,8	1,0	0,9	0,5	0,6	0,6	0,7	
<b>Haushalte insgesamt in 1000</b>	1.172	1.184	1.206	1.235	1.255	1.259	1.284	1.298	
<b>Haushalte mit</b>	<b>1 Person</b>	373	382	404	423	436	434	454	462
	<b>2 und 3 Personen</b>	599	603	599	607	614	625	629	635
	<b>4 und mehr Personen</b>	200	199	203	205	205	200	201	201

Quelle: Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein

#### *Wirtschaftsentwicklung*

Das in Schleswig-Holstein erwirtschaftete Bruttoinlandsprodukt, das ein Indikator für das Wirtschaftswachstum ist, betrug im Jahr 1997 98,6 Milliarden Mark. Von 1990 bis 1997 ist das Bruttoinlandsprodukt in Schleswig-Holstein um insgesamt 13,3 Prozent und durchschnittlich um 1,9 Prozent pro Jahr gewachsen. Diese Zuwachsrate lag etwas überhalb der von Deutschland (durchschnittlich 1,6 Prozent pro Jahr) und der der alten Bundesländer (durchschnittlich 1,8 Prozent pro Jahr). 1993 war das einzige Jahr in dem betrachteten Zeitraum, in dem ein Rückgang des Bruttoinlandsproduktes gegenüber dem Vorjahr erfolgte, dieser fiel jedoch in Deutschland und insbesondere in den alten Bundesländern stärker aus als in Schleswig-Holstein.

Tabelle 2.2: *Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1991 in Schleswig-Holstein und der Bundesrepublik 1990 bis 1997 in Milliarden Mark*

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Schleswig-Holstein</b>	Milliarden DM	87,0	91,0	93,0	92,6	94,2	95,2	96,5	98,6
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		4,5	2,2	-0,4	1,7	1,1	1,4	2,2
<b>Deutschland</b>	Milliarden DM	*	2.853,6	2.916,4	2.882,6	2.965,1	3.023,0	3.065,0	3.121,2
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent			2,2	-1,2	2,9	2,0	1,4	1,8
<b>Alte Bundesländer</b>	Milliarden DM	2.520,4	2.647,6	2.694,3	2.639,1	2.694,0	2.733,7	2.769,0	2.831,0
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		5,0	1,8	-2,0	2,1	1,5	1,3	2,2

\* Noch kein Bruttoinlandsprodukt für Gesamtdeutschland ausgewiesen.

Quelle: Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein, Statistisches Bundesamt

Betrachtet man die **Bedeutung der einzelnen Wirtschaftsbereiche, gemessen an der Bruttowertschöpfung**, so wird deutlich, daß die bereits in der Vergangenheit beobachteten Entwicklungstendenzen des sektoralen Strukturwandels sich auch im betrachteten Zeitraum 1990 bis 1997 fortgesetzt haben. Diese Entwicklung ist vor allem dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Dienstleistungssektors an der Wertschöpfung wächst und immer größere Bedeutung erlangt, während der Anteil des Produzierenden Gewerbes sinkt.

In Schleswig-Holstein hatte der Dienstleistungssektor<sup>1</sup> im Jahr 1997 mit 69 Prozent - das sind über zwei Drittel - den größten Anteil an der Bruttowertschöpfung (Tabelle 2.3), er ist gegenüber dem Anteil im Jahr 1990 um 4,1 Prozentpunkte gewachsen. Innerhalb des Dienstleistungssektors ist dabei der Bereich „Dienstleistungsunternehmen“ mit einer Steigerungsrate von 33,5 Prozent im Betrachtungszeitraum der am stärksten wachsende Wirtschaftsbereich. Der Dienstleistungssektor, der beispielsweise den traditionellen Fremdenverkehr, die Lehr- und Forschungseinrichtungen, Software-Dienstleister und die öffentliche Verwaltung umfaßt, hat auch als Arbeitgeber eine dominierende Stellung. Hier arbeiten inzwischen zwei Drittel aller Erwerbstätigen. Die vergleichsweise krisenbeständige Dienstleistungsstruktur brachte dem Land in den letzten Jahren stabile Wachstumsraten.

Im Gegensatz zur Entwicklung des Dienstleistungssektors ist der Anteil des Produzierenden Gewerbes an der Bruttowertschöpfung im Betrachtungszeitraum geringfügig gesunken, im Jahr 1997 betrug er 27,9 Prozent (1990 = 32,3 Prozent). Der Anteil der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei, der vor 30 Jahren noch weit über zehn Prozent ausmachte, verzeichnet im Jahr 1997 nur noch drei Prozent. Der Anteil ist aber gegenüber dem Jahr 1990 in etwa gleich geblieben.

<sup>1</sup> Der Dienstleistungssektor umfaßt die Wirtschaftsbereiche „Handel, Verkehr“, „Dienstleistungsunternehmen“ sowie „Staat, private Haushalte und private Organisationen ohne Erwerbszweck“.

Tabelle 2.3: Anteile der Wirtschaftsbereiche an der Bruttowertschöpfung in Preisen von 1991 in Schleswig-Holstein 1990 und 1997 in Prozent

Wirtschaftsbereiche		Anteil an der Bruttowertschöpfung* in Prozent	
		1990	1997
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei		2,8	3,0
Produzierendes Gewerbe	Energie- und Wasserversorgung	3,5	3,3
	Verarbeitendes Gewerbe	22,8	19,6
	Baugewerbe	5,9	5,0
Handel, Verkehr		16,7	17,3
Dienstleistungsunternehmen		29,7	34,8
Staat, private Haushalte und private Organisationen ohne Erwerbszweck		18,6	17,0

\* unbereinigt

Quelle: Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein

Die aufgezeigte Entwicklung spiegelt auch für Schleswig-Holstein den in allen hochentwickelten Industrienationen zu beobachtenden Bedeutungszuwachs des Dienstleistungssektors wider. Das bedeutet aber nicht, daß man immer mehr auf das Verarbeitende Gewerbe verzichten kann oder daß die Industrieproduktion stark zurückgegangen ist, sondern daß die Verlagerung sich im wesentlichen über unterschiedliche Wachstumsraten vollzieht. In Schleswig-Holstein haben die Branchen Elektrotechnik, Chemie, Metall- und Kunststoffindustrie in den letzten zehn Jahren ihren Umsatzanteil deutlich steigern können, während Bereiche wie Schiffbau, Mineralölverarbeitung oder Bekleidungsindustrie an Bedeutung verloren haben. Der Maschinenbau und die Ernährungsindustrie des Landes sind mit rund 25.900 beziehungsweise 20.000 Beschäftigten die bedeutendsten Branchen des Verarbeitenden Gewerbes in Schleswig-Holstein.

Neben dem **Gesamtwachstum** hat auch der innersektorale **Strukturwandel** der Wirtschaft einen Einfluß auf die Höhe und die Struktur des Energieverbrauchs. Denn die einzelnen Wirtschaftsbereiche weisen teilweise erhebliche Unterschiede bezüglich ihrer Energieintensität auf. So ist der Dienstleistungssektor wesentlich weniger energieintensiv als der Industriesektor, und auch innerhalb der Sektoren gibt es unterschiedlich energieintensive Bereiche.

Ein weiterer Bestimmungsfaktor für den Energieverbrauch sind die Energiepreise. Die Energiepreise für fossile Energieträger sind auch im Zeitraum von 1991 bis 1997 weiter real gesunken, während die Lebenshaltungskosten der privaten Haushalte im Bundesdurchschnitt in diesem Zeitraum um 18,6 Prozent gestiegen sind. Auch für Industrie, Gewerbe und den Kleinverbrauchssektor sind unter Berücksichtigung der Preissteigerungsraten die Energiepreise real gesunken (siehe hierzu auch Kapitel 4.6).

## 2.2 **Struktur und Entwicklung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs**

Die Struktur und Entwicklung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs wird auf der Grundlage des Datenmaterials der Energiebilanzen für Schleswig-Holstein dargestellt. Diese Energiebilanzen, die das Aufkommen und die Verwendung von Energieträgern für Schleswig-Holstein erfassen, werden jährlich vom Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein erstellt. In der Systematik der Energiebilanzen ergibt sich der Primärenergieverbrauch aus dem Energieaufkommen zuzüglich der in Schleswig-Holstein gewonnenen und von anderen Ländern bezogenen Energieträgern sowie Entnahmen aus Beständen abzüglich von Lieferungen (Exporten) und Erhöhungen der Bestände. Im Umwandlungssektor werden Primärenergie- zu Sekundärenergieträgern verarbeitet<sup>2</sup>. Dabei entstehen neben Eigenverbräuchen auch Umwandlungsverluste in unterschiedlicher Höhe aufgrund der verschiedenen Wirkungsgrade der Kraftwerke, Raffinerien usw. Der Endenergieverbrauch an den einzelnen Endenergieträgern wird für die Verbrauchssektoren „Private Haushalte und Kleinverbrauch“, „Verarbeitendes Gewerbe“<sup>3</sup> und „Verkehr“ ausgewiesen.

### 2.2.1 **Endenergieverbrauch**

Der Endenergieverbrauch betrug im Jahr 1997 rund 315.560 Terajoule und lag damit 3,1 Prozent höher als im Jahr 1990. Die jährlichen Schwankungen des Verbrauchs sind im wesentlichen auf die Witterungseinflüsse in der Heizperiode zurückzuführen. Bereinigt um die Temperatureinflüsse betrug der Endenergieverbrauch des Jahres 1997 rund 321.160 Terajoule und ist verglichen mit dem temperaturbereinigten Verbrauch des Jahres 1990 von 322.200 Terajoule in etwa gleich geblieben (temperaturbereinigter Endenergieverbrauch siehe Tabelle 2.19)

Beim **Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren** sind unterschiedliche Trends festzustellen. Während der Verbrauch im Sektor Verarbeitendes Gewerbe um 6,5 Prozent sank, stieg er im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch um 5,4 Prozent und im Verkehr um 6,8 Prozent<sup>4</sup>. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch hatte im Jahr 1997 mit 54 Prozent der Sektor Haushalte und Kleinverbrauch, gefolgt vom Sektor Verkehr mit 26 Prozent. Auf den Sektor Verarbeitendes Gewerbe entfielen 20 Prozent des Endenergieverbrauchs.

<sup>2</sup> Als Primärenergieträger werden die Energieträger bezeichnet, die keiner Umwandlung unterworfen wurden, wie zum Beispiel Steinkohle, Erdöl, Erdgas und Müll für die Stromerzeugung. Umwandlungsprodukte sind Sekundärenergieträger wie Strom und Fernwärme oder Flüssiggas und nichtenergetisch verwendete Produkte. Im Endenergieverbrauch werden diejenigen Energieträger aufgeführt, die unmittelbar beim Verbraucher eingesetzt werden.

<sup>3</sup> Die Kategorie „Verarbeitendes Gewerbe“ in der Energiebilanz ist nach der bundesweit gültigen Klassifikation der Wirtschaftszweige untergliedert nach Vorleistungsgüter-, Investitionsgüter-, Gebrauchsgüter und Verbrauchsgüterproduzenten. Die Wirtschaftszweige Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Energie- und Wasserversorgung und Baugewerbe sind darin nicht enthalten, sie finden sich im Sektor „Haushalte und Kleinverbrauch“.

<sup>4</sup> Wie in der „Dokumentation der Methodenänderungen und Fehlerkorrekturen sowie ihrer Bereinigung in den Energiebilanzen und den Emissionsberechnungen ab 1990“ ausführlich erläutert wird, sagen die Daten des Endenergieverbrauches im Verkehr wenig über die tatsächlichen Auswirkungen des Verkehrs in Schleswig-Holstein auf die Umwelt in Schleswig-Holstein aus.

Tabelle 2.4: Endenergieverbrauch in Schleswig-Holstein nach Verbrauchssektoren von 1990 bis 1997 in Terajoule

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>	Terajoule	67.320	65.122	65.591	67.115	69.870	65.650	66.148	62.924
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-3,3	0,7	2,3	4,1	-6,0	0,8	-4,9
<b>Haushalte und Kleinverbrauch</b>	Terajoule	161.546	170.925	168.873	168.521	160.345	163.158	178.457	170.309
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		5,8	-1,2	-0,2	-4,9	1,8	9,4	-4,6
<b>Verkehr</b>	Terajoule	77.080	78.721	80.245	82.649	80.069	81.974	81.857	82.326
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		2,1	1,9	3,0	-3,1	2,4	-0,1	0,6
<b>Summe</b>	Terajoule	305.946	314.768	314.709	318.285	310.284	310.782	326.462	315.559
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		2,9	0,0	1,1	-2,5	0,2	5,0	-3,3

Quelle: Energiebilanzen Schleswig-Holstein

Betrachtet man die **Energieträger des Endenergieverbrauchs**, so kann festgestellt werden, daß im Jahr 1997 über die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Schleswig-Holstein auf **Mineralöl**produkte entfiel. Dabei hat der Mineralölverbrauch von 1990 bis 1997 um 9,1 Prozent abgenommen und betrug im Jahr 1997 rund 172.620 Terajoule. Den größten Anteil am gesamten Mineralölverbrauch hatte 1997 der Verkehrssektor mit 47 Prozent, gefolgt vom Sektor Haushalte und Kleinverbrauch mit 41 Prozent.

Der Verbrauch an **Gas**, dabei handelt es sich neben geringen Mengen an Erdölgas hauptsächlich um Erdgas<sup>5</sup>, ist seit 1990 um 33,3 Prozent gestiegen und betrug im Jahr 1997 rund 72.160 Terajoule. Diese Menge entspricht knapp einem Viertel des Endenergieverbrauchs. Der Sektor Haushalte und Kleinverbrauch hatte am Gasverbrauch einen Anteil von 75,5 Prozent.

Der **Stromverbrauch** betrug im Jahr 1997 rund 46.630 Terajoule. Diese Menge entspricht einem Anteil von 15 Prozent am Endenergieverbrauch. Auch Strom wird vorwiegend vom Sektor Haushalte und Kleinverbrauch genutzt. 1997 entfielen gut zwei Drittel des Stromverbrauchs auf diesen Sektor.

Im Jahr 1997 wurden rund 16.180 Terajoule an **Fernwärme** verbraucht. Damit betrug der Anteil der Fernwärme am Endenergieverbrauch in diesem Jahr 5 Prozent. Gegenüber dem Vorjahr 1996 ist der Fernwärmeverbrauch um 9,5 Prozent gesunken, was im wesentlichen auf Temperatureinflüsse zurückzuführen ist. Im Zeitraum von 1990 bis 1994 ist der Verbrauch an Fernwärme um 25 Prozent gestiegen<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Flüssiggas ist in den Energiebilanzen dem Posten „Mineralöl“ zugerechnet.

<sup>6</sup> 1995 und 1996 hat sich die Methodik für die Erhebung der Fernwärmedaten in den Energiebilanzen geändert, daher konnte eine durchgehende Betrachtung nicht angestellt werden.

Der Verbrauch an **Stein-, Braunkohle und sonstigen Energieträgern** (unter anderem erneuerbare Energieträger) betrug im Jahr 1997 rund 7.970 Terajoule. Diese Menge entspricht nur 2,5 Prozent des Endenergieverbrauchs. Steinkohle wird vorwiegend in Kraftwerken und in der Industrie genutzt, Braunkohle in Form von Briketts dagegen im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch.

Im Jahr 1997 hatten die **erneuerbaren Energien** nach der Energiebilanz einen Anteil am Endenergieverbrauch von unter einem Prozent (1.640 Terajoule). Allerdings werden die erneuerbaren Energien in den Energiebilanzen nur unvollständig erfaßt<sup>7</sup>, in Kapitel 2.3.5 erfolgt eine genauere Darstellung.

*Tabelle 2.5: Endenergieverbrauch in Schleswig-Holstein nach Energieträgern von 1990 bis 1997 in Terajoule*

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Mineral- öl</b>	Terajoule	189.887	192.319	190.473	190.473	181.915	174.470	179.189	172.624
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		1,3	-1,0	0,0	-4,5	-4,1	2,7	-3,7
<b>Gas</b>	Terajoule	54.132	57.883	60.902	61.635	61.986	68.405	76.465	72.156
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		6,9	5,2	1,2	0,6	10,4	11,8	-5,6
<b>Strom</b>	Terajoule	43.024	44.196	44.548	43.464	44.372	44.929	46.189	46.629
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		2,7	0,8	-2,4	2,1	1,3	2,8	1,0
<b>Fern- wärme</b>	Terajoule	10.727	11.753	10.258	14.068	13.452	15.768	17.878	16.178
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		9,6	-12,7	37,1	-4,4	*	*	-9,5
<b>Kohlen, sonstige Energie- träger</b>	Terajoule	8.177	8.617	8.529	8.646	8.558	7.210	6.741	7.972
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		5,4	-1,0	1,4	-1,0	-15,8	-6,5	18,3
<b>Summe</b>	Terajoule	305.946	314.768	314.709	318.285	310.284	310.782	326.462	315.559

\* Wegen Umstellung der Erfassungsmethode kein Vergleich mit dem Vorjahr möglich

Quelle: Energiebilanzen Schleswig-Holstein

## **2.2.2 Primärenergieverbrauch**

Die Methodik der Erstellung von Energiebilanzen wurde vor allem ab der Bilanz für das Jahr 1995 bundesweit grundlegend geändert. Abweichend vom bis dahin zugrunde gelegten Vorgehen, bei dem die Stromerzeugung sowie der Außenhandel mit Strom

<sup>7</sup> Der wesentliche Grund dafür ist in der Tatsache zu suchen, daß die Energiebilanzen Anlagen, die eine direkte Nutzung von erneuerbaren Energien als Endenergie erlauben, daß heißt, die nicht zu Umwandlungsanlagen wie Windenergie- oder Photovoltaikanlagen gehören, und deren Leistung kleiner als 1 Megawatt ist, nicht erfassen. Ein wesentlicher Beitrag zur Nutzung erneuerbarer Energien erfolgt jedoch in vielen derartig kleinen Anlagen. Das beste Beispiel dafür ist die Verwendung von Solarkollektoren, dessen Beitrag in den Energiebilanzen nicht ausgewiesen ist.

nach dem sogenannten Substitutionsansatz bewertet wurden, wird seitdem - in Übereinstimmung mit den Energiebilanzen internationaler Organisationen und auf Empfehlung der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanz - die Wirkungsgradmethode angewendet. Dabei wird die Stromerzeugung aus Kernenergie mit einem Wirkungsgrad von 33 Prozent, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern sowie der Stromaußenhandel aber mit einem Wirkungsgrad von 100 Prozent bewertet. Im Vergleich zu dem früher verwendeten Substitutionsansatz führt dies bei der Kernenergie zu einem höheren, bei den anderen Energieträgern aber zu einem deutlich niedrigeren Primärenergieverbrauch. Bei Anwendung dieser Methode für Schleswig-Holstein werden die Umwandlungsverluste des hier erzeugten aber exportierten Stroms als eigener Energieverbrauch zugerechnet. Während sich die Energiebilanzen für Deutschland insgesamt durch die Umstellung auf die Wirkungsgradmethode nur geringfügig verändert haben, sind die Änderungen für Schleswig-Holstein wegen des hohen Stromerzeugungs- und Stromexportanteils aus Kernenergie erheblich. Vergleiche der Primärenergieverbräuche ab der Energiebilanz 1995 mit denen der Vorjahre sind daher nicht sinnvoll. Mit der Einschränkung, daß auch der Aussagewert des ab 1995 ausgewiesenen Primärenergieverbrauchs begrenzt ist, und darüber hinaus die Daten nicht wie beim Endenergieverbrauch bereinigt wurden<sup>8</sup>, wird er im folgenden nur beispielhaft für die beiden Jahre 1996 und 1997 dargestellt.

*Tabelle 2.6: Primärenergieverbrauch in Schleswig-Holstein in den Jahren 1996 und 1997 in Terajoule*

	1996	1997
<b>Endenergieverbrauch</b>	326.460	315.560
<b>Umwandlungsverluste und Eigenverbrauch im Energiesektor</b>	228.310	251.110
<b>Nichtenergetischer Verbrauch*</b>	42.380	42.410
<b>Summe Primärenergieverbrauch</b>	597.150	609.080

\* Zum Beispiel für die Herstellung von Düngemitteln aus Erdgas oder von Kunststoffen aus Erdöl

Quelle: Energiebilanzen Schleswig-Holstein

Im Jahr 1997 betrug der Primärenergieverbrauch in Schleswig-Holstein rund 609.000 Terajoule. Er ist damit gegenüber 1996 um 2 Prozent gestiegen. Diese Verbrauchssteigerung ist insbesondere auf die Erhöhung der Stromerzeugung aus Kernenergie um 9 Prozent zurückzuführen. Auch die ebenfalls gestiegenen Umwandlungsverluste sind darauf zurückzuführen. 1997 betragen die Umwandlungsverluste und der Eigenverbrauch im Energiesektor gut 40 Prozent des Primärenergieverbrauchs. Wie oben erläutert, sind darin erstmals auch die Abwärmeverluste des exportierten Stroms enthalten.

<sup>8</sup> Siehe Literatur Nr. [28]

Am Primärenergieverbrauch hat Kernenergie den höchsten Anteil, im Jahr 1997 betrug dieser Anteil 48 Prozent. Der Stromlieferungsüberschuß, der sich aus den Lieferungen in die angrenzenden Bundesländer abzüglich der Importe von Strom ergibt, betrug im selben Jahr 10 Prozent des Primärenergieverbrauchs.

Den zweitgrößten Anteil am Primärenergieverbrauch hatte im Jahr 1997 mit 39 Prozent Mineralöl. Auf Gase entfallen 13 Prozent des Primärenergieverbrauchs und auf feste Brennstoffe (einschließlich geringer Mengen Klär- und Deponiegas) 9,5 Prozent. Wind- und Wasserkraft hatten einen Anteil von 0,7 Prozent am Primärenergieverbrauch.

*Tabelle 2.7: Primärenergieverbrauch in Schleswig-Holstein nach Energieträgern in den Jahren 1996 und 1997 in Terajoule*

	1996	1997
<b>Mineralöle</b>	236.050	236.250
<b>Gase</b>	83.760	79.830
<b>Kernbrennstoffe</b>	269.080	292.820
<b>Windkraft</b>	3.310	4.310
<b>Stein-, Braunkohlen und sonstige Energieträger*</b>	58.260	57.560
<b>Stromlieferüberschuß</b>	-53.310	-61.690
<b>Summe Primärenergieverbrauch</b>	597.150	609.080

\* einschließlich Klärgas, Deponiegas, Müll, Biomasse

Quelle: Energiebilanzen Schleswig-Holstein

## **2.3 Struktur und Entwicklung der Energiebereitstellung**

### **2.3.1 Elektrizität**

#### **Installierte Kraftwerksleistung**

In Schleswig-Holstein waren im Jahr 1998 Stromerzeugungskapazitäten in Höhe von über 5.750 MW installiert. Sie sind damit gegenüber 1990 um 9 Prozent gestiegen, was insbesondere auf den Zubau von Windenergieanlagen zurückzuführen ist. Auch bei den Erdgaskraftwerken und Müllheizkraftwerken sind merkbare Kapazitätserhöhungen erfolgt, während die Kapazitäten bei den Kohlekraftwerken von 1990 bis 1998 um 28 Prozent abgenommen haben. Durch den Ausbau der Windenergienutzung ist der prozentuale Anteil der drei schleswig-holsteinischen Kernkraftwerke an der installierten Kraftwerksnettoleistung gegenüber 1990 um 4 Prozentpunkte auf 59 Prozent im Jahr 1997 gesunken. An zweiter Stelle folgen Kohlekraftwerke mit einem Anteil von 15 Prozent an der installierten Nettoleistung und danach bereits Windenergieanlagen mit einem Anteil von 12,6 Prozent. Der Anteil der Öl-, Erdgaskraftwerke und Müllheizkraftwerke beträgt insgesamt 11 Prozent.

Tabelle 2.8: *Installierte Kraftwerksnettoleistung in Schleswig-Holstein nach eingesetzten Energieträgern 1990 bis 1998 in MW*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Kernenergie</b>	3.357	3.357	3.357	3.357	3.357	3.357	3.357	3.401	3.401
<b>Steinkohle + Mischfeuerung</b>	1.171	1.163	930	796	803	803	803	847	847
<b>Heizöl + Diesel</b>	557	557	557	557	557	557	557	557	557
<b>Erdgas*</b>	30	43	43	46	50	50	56	61	70
<b>Wasser**</b>	123	123	123	123	123	123	123	123	123
<b>Müll</b>	25	25	25	25	26	26	26	30	30
<b>Wind***</b>	35	59	92	153	280	426	529	603	726
<b>Summe</b>	5.298	5.326	5.126	5.056	5.195	5.341	5.450	5.622	5.754

\* inklusive drei Deponiegaskraftwerke

\*\* Bei der Wasserkraftleistung handelt es sich im wesentlichen um das Pumpspeicher-Kraftwerk in Geesthacht mit einer Bruttoleistung von 120 Megawatt.

\*\*\* inklusive Windenergieanlagen kleiner 1MW

Quelle : Ministerium für Finanzen und Energie

### **Stromerzeugung**

Im Jahr 1998 wurden 26.368 GWh Strom erzeugt. Dabei erreichte die Stromerzeugung aus Kernenergie einen Anteil von 77,2 Prozent.<sup>9</sup> An zweiter Stelle lag die Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken mit einem Anteil von 14,4 Prozent. An dritter Stelle folgte bereits die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen mit einem Anteil von 6,1 Prozent an der Bruttostromerzeugung.

Betrachtet man die Entwicklung der Stromerzeugung seit 1990, so schwankt diese von Jahr zu Jahr, was vor allem auf die jeweiligen Stillstandszeiten der Kernkraftwerke wegen der Anlagenrevision zurückzuführen ist. So hat beispielsweise in den Jahren 1993 und 1994 wegen des zeitweisen Stillstandes der Kernkraftwerke Brunsbüttel und Krümmel die Gesamtstromerzeugung ihren bisherigen Tiefstand erreicht. Auch bei der Stromerzeugung aus Öl- und Dieselkraftwerken sind starke Schwankungen festzustellen, so daß kein eindeutiger Trend festgestellt werden kann.

Während von 1990 bis 1998 die Stromerzeugung in Kohlekraftwerken in etwa gleich blieb, hat insbesondere die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen kontinuierlich mit hohen jährlichen Steigerungsraten zugenommen. Die Stromerzeugung aus erdgasbetriebenen Kraftwerken hat sich im betrachteten Zeitraum fast verdoppelt.

<sup>9</sup> Siehe hierzu auch Tabelle im Anhang, Seite A 13

Tabelle 2.9 *Bruttostromerzeugung und inländischer Stromverbrauch in Schleswig-Holstein nach eingesetzten Energieträgern 1990 bis 1998 in GWh*

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Kernenergie</b>	GWh	22.999	22.102	23.733	16.798	13.333	23.197	24.665	26.841	20.357
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-3,9	7,4	-29,2	-20,6	74,0	6,3	8,8	-24,2
<b>Kohle</b>	GWh	3.606	2.760	3.013	3.586	4.366	3.950	3.488	3.349	3.789
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-23,5	9,2	19,0	21,8	-9,5	-11,7	-4,0	13,1
<b>Öl und Diesel</b>	GWh	63	97	81	64	47	63	61	53	45
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		54,3	-17,0	-20,8	-26,5	33,8	-2,1	-13,3	-14,6
<b>Erdgas</b>	GWh	115	119	97	107	138	143	191	196	214
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		3,6	-18,1	10,0	29,0	3,5	33,5	3,0	8,9
<b>Kokereigas</b>	GWh	96	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Wasser</b>	GWh	105	88	102	110	128	142	132	111	109
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-16,3	15,7	7,6	16,3	11,4	-7,1	-16,1	-1,2
<b>Müll</b>	GWh	165	151	144	155	159	162	155	154	159
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-8,3	-4,7	7,7	2,3	1,6	-4,0	-1,0	3,2
<b>Wind</b>	GWh	13	66	143	231	455	732	935	1.186	1.600
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		408,8	116,7	61,2	97,1	60,7	27,8	26,8	34,9
<b>sonstige Energien</b>	GWh	2	1	0	13	25	30	30	33	30
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-72,2	-96,0	-	99,2	16,7	1,4	10,4	-8,1
<b>Industrie-einspeisung</b>	GWh	8	9	7	22,5	40	38	46	63	65
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		5,2	-14,0	201,7	77,2	-3,4	18,4	39,1	3,0
<b>Summe Stromerzeugung</b>	GWh	27.172	25.393	27.321	21.085	18.691	28.456	29.703	31.987	26.368
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-6,5	7,6	-22,8	-11,4	52,2	4,4	7,7	-17,6
<b>Inländischer Stromverbrauch*</b>	GWh	11.671	11.998	12.271	12.483	12.578	12.804	13.101	12.987	13.179
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		2,8	2,3	1,7	0,8	1,8	2,3	-0,9	1,5

\* Die Differenz zwischen Bruttostromerzeugung und der Summe aus inländischem Stromverbrauch und Exportüberschuß entfällt auf den Eigenverbrauch in den Kraftwerken sowie den Stromverbrauch der Pumpspeicher-Kraftwerke.

Quelle: Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein, Ministerium für Finanzen und Energie

### **Import und Export von Strom**

Entsprechend der hohen Stromproduktion der drei Kernkraftwerke wird Strom in hohem Umfang in die angrenzenden Bundesländer Hamburg und Niedersachsen geliefert. Schleswig-Holstein weist im Vergleich der Bundesländer den höchsten Strom-Lieferungsüberschuß auf (siehe Anhang, Seite A-13). Auch wenn im Rahmen des Stromaustausches Strom aus diesen Ländern bezogen wird, überwiegen im hohen Maß die Stromlieferungen, sie beliefen sich im Jahr 1998 auf rund 18.100 GWh, das sind fast 70 Prozent des gesamten und 89 Prozent des in Kernkraftanlagen erzeugten Stroms.



Die Hamburgischen Elektrizitäts-Werke AG betreiben in Schleswig-Holstein ebenfalls mehrere Kraftwerke, teilweise zusammen mit der PreussenElektra AG, sowie die für den Transport der elektrischen Energie erforderlichen Hochspannungsleitungen zur Versorgung der Hansestadt Hamburg. Das deutsche Verbundnetz ist in Schleswig-Holstein auch mit Skandinavien verbunden. Seit 1965 besteht die sogenannte Conti-Skan-Verbindung zwischen Skandinavien und dem Kontinent (220/380 Kilovolt). Die Übertragungskapazität dieses Systems ist 1992 durch die Installation eines zweiten 380 Kilovolt-Systems auf vorhandene Masten verdoppelt worden. Weiter gibt es seit 1994 die rund 250 Kilometer lange Seekabelverbindung (Baltic-Cable) zwischen Arrie bei Malmö in Schweden und Lübeck mit einer Übertragungskapazität von 600 Megawatt. Da auf deutscher Seite die erforderliche 380 Kilovolt Netzanbindung fehlt, kann die Leitung zur Zeit nur mit eingeschränkter Kapazität betrieben werden.

Geplant ist auch die Errichtung einer Hochspannungs-Gleichstromübertragung zwischen Norwegen und Deutschland durch die Hamburgischen Elektrizitäts-Werke (Euro-Kabel) und die PreußenElektra AG (Viking-Cable). Die bereits seinerzeit gestellte Voranfrage zum Bau des Euro-Kabels allein durch die Hamburger Elektrizitäts-Werke AG mit einer Übertragungskapazität von 600 MW war Gegenstand eines Gutachtens der Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH<sup>11</sup>. Die energiewirtschaftliche Bewertung des Projektes kam zum Ergebnis, daß das Seekabel zu deutlichen volks- beziehungsweise energiewirtschaftlichen Vorteilen führen würde. Das nunmehr als Bi-Pool geplante gemeinsame Kabel der Hamburger Elektrizitäts-Werke AG und PreußenElektra AG mit einer Länge von rund 600 km soll eine Kapazität von 2 mal 600 MW haben und mit einer Spannung von 450 bis 500 Kilovolt betrieben werden. Die Anbindung an das deutsche Hochspannungsnetz soll über eine Schaltanlage in Brunsbüttel erfolgen.

Auf Initiative von Versorgungsunternehmen in Deutschland und der Staaten Rußland, Weißrußland und Polen werden gegenwärtig die Möglichkeiten eines Ost-West-Hochleistungs-Übertragungssystems "Baltischer Ring" untersucht, welches Teil eines Stromverbundsystems rund um die Ostsee werden könnte.

### ***Strombezug und -verteilung***

Die Stromverteilung in Schleswig-Holstein erfolgt über das Mittel- und Niederspannungsnetz, das von 44 Elektrizitätsversorgungsunternehmen, und zwar von dem regionalen Energieversorgungsunternehmen Schleswig AG sowie den kommunalen Versorgungsunternehmen betrieben wird<sup>12</sup>. Auf diesen Spannungsebenen kommen zunehmend Erdkabel zum Einsatz. So hat die Schleswig AG diese in dem Zeitraum von 1988 bis 1997 um circa 12.000 km ausgebaut, bei einer gleichzeitigen Reduzierung der Freileitungen um circa 9.700 km.

Die Schleswig AG sowie die Stadtwerke Kiel, Lübeck, Flensburg und Neumünster beziehen den Strom von PreussenElektra beziehungsweise erzeugen ihn selbst. Die

---

<sup>11</sup> Siehe Literatur Nr. [17]

<sup>12</sup> Siehe auch Tabelle der Energieversorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein im Anhang, Seite A-8.

Schleswig AG und die Stadtwerke Kiel verkaufen diesen Strom entweder direkt an den Endverbraucher oder an 38 kommunale Unternehmen weiter. Seit dem letzten Energiebericht von 1995 sind die Stromversorgung Ahrensburg GmbH, die Stadtwerke Bad Bramstedt GmbH und die Gemeindewerke Tornesch GmbH hinzugekommen. Teilweise verfügen diese Unternehmen auch über eigene Erzeugungsanlagen.

### ***Auswirkungen der Liberalisierung***

Auf der Grundlage des bisherigen Energierechts wurden Gebietsschutzverträge zwischen den Elektrizitätsversorgungsunternehmen geschlossen, so daß eine Versorgung durch Dritte in einem Versorgungsgebiet nicht möglich war. Aufgrund der Aufhebung des Gebietsschutzes und weiterer Regelungen auf Basis des neuen Energierechts wird sich die über lange Jahre unveränderte Versorgungsstruktur in den nächsten Jahren ändern. Bereits jetzt sind neue Entwicklungen erkennbar. So haben eine Reihe kommunaler Versorgungsunternehmen, die von der Schleswig AG Strom beziehen, eine Energieeinkaufsgesellschaft gegründet, um gemeinsam Strom und Gas zu günstigeren Preisen einkaufen zu können. Die Stadtwerke Heide GmbH beziehen seit Februar 1999 einen Teil ihres Strombedarfs von Vasa Energy GmbH & Co KG, einem neuen, bundesweit tätigen Stromhandelsunternehmen. Einer Vielzahl solcher Stromhandelsunternehmen ist inzwischen von den jeweils zuständigen Landesbehörden, in Abstimmung mit allen anderen Bundesländern, die erforderliche Genehmigung erteilt worden. Bei einigen kommunalen Energieversorgungsunternehmen ist die Umgründung eines Eigenbetriebs in eine Eigengesellschaft erfolgt beziehungsweise in Vorbereitung. Die Kommunen gehen davon aus, daß ihre Unternehmen damit flexibler auf die Herausforderungen des Energiemarktes reagieren können.

### ***Netzauslastung***

Nach dem Energiekonzept des Landes Schleswig-Holstein sollen bis zum Jahre 2010 mindestens 25 Prozent des gesamten Strombedarfs im Lande durch Windenergieanlagen erzeugt werden. Um die Inanspruchnahme besonders windhöffiger Kreise, insbesondere an Nord- und Ostsee, in vertretbaren Grenzen zu halten und um wesentliche Zubauten im Hochspannungsnetz zu vermeiden, sind für die Windenergieanlagen von der Landesplanung die Windenergieeignungsflächen auch unter Berücksichtigung der Netzanschlußkapazitäten ausgewiesen worden (siehe Tabelle 2.17). Im Landesraumordnungsplan ist weiterhin vorgegeben, daß die Standorte für Windenergieanlagen insbesondere aus landesplanerischen und ökologischen, aber auch betriebswirtschaftlichen Gründen günstig zu Umspannwerken liegen und möglichst ohne neuen Leitungsbau im Hochspannungsnetz auskommen sollen. In den Regionalplänen wurden sodann 160 km<sup>2</sup> Windenergieeignungsflächen - in der Regel innerhalb eines Radius von 8 Kilometern zu einem Umspannwerk - ausgewiesen.

Unterstellt man, daß für die Installation einer Windenergieanlage von einem MW elektrischer Anschlußleistung theoretisch 7 Hektar benötigt werden, so könnten auf der genannten Fläche fast 2.300 MW installiert werden. Nach Angaben des Regionalversorgers und des Betreibers des vorgelagerten Netzes lassen sich beim derzeitigen Ausbauzustand aber 1.400 MW in das Netz aufnehmen.

Infolge der von der Landesregierung gewollten Angebotsplanung mit ausreichend genügend großen Flächen ist zwischen den potentiellen Anlagenbetreibern also ein Wettbewerb um Leitungskapazitäten entstanden. Die Schleswig AG steuert diesen Wettbewerb mit Kenntnisnahme des Energieministeriums durch ein Prioritätenverfahren. Die für die jeweiligen Kreise genannten MW-Zahlen werden auf einzelne Umspannwerke heruntergebrochen und dann im Rahmen des sogenannten „Windhundverfahrens“ so lange vergeben, bis die Leitungskapazität erschöpft ist. An dem sogenannten Windhundverfahren nimmt teil, wer dem Energieversorgungsunternehmen einen Bauvorbescheid oder eine Baugenehmigung vorlegen kann. Der Zuschlag wird dann nach Reihenfolge des Eingangs der Bescheide vergeben.

In einer Vielzahl von Einzelfällen hat es immer wieder Fragen zu den Problemen der Netzanbindung gegeben. Fragenkreise waren und sind die Erschöpfung der Leitungskapazität, Detailregelungen des Windhundverfahrens, Kosten der Netzanbindung, Kostentragungspflicht der Netzanbindung, Zeitpunkt und Ort der Netzanbindung usw. Das Energieministerium hat deshalb in einem sehr frühen Stadium eine Einigungsstelle oder auch sogenannte Clearingstelle errichtet. Der einzelne Windenergievorhabenbetreiber wird, sofern er dies wünscht, vom Bundesverband Windenergie zu gemeinsamen Gesprächen mit dem Regionalversorger und dem Energieministerium eingeladen. In einer Vielzahl von Gesprächen ist es gelungen, unter Beachtung des Windhundverfahrens Abnahme- beziehungsweise Netzanbindungszusagen in Aussicht zu stellen. Die Einigungsstelle sieht sich als Moderator. Häufig waren es auch nur Mißverständnisse, die den weiteren Fortgang der Netzanbindung behinderten, die aber durch einen informativen Meinungsaustausch zwischen den Beteiligten ausgeräumt werden konnten. Die Einigungsstelle ist nicht tätig in Verfahren, in denen eine Klage bei Gericht schon anhängig ist. Insgesamt ist der Eindruck entstanden, daß die Arbeit der Einigungsstelle von den Vorhabenbetreibern als positiv bewertet wird.

In einer Reihe von Fällen ist es auch gelungen, das sogenannte „Kleine Lastmanagement“ zu installieren. Beim „Kleinen Lastmanagement“ kann die elektrisch installierte Leistung der Windenergieanlagen über der Leistung des Netzes liegen, wenn die tatsächliche Einspeisungsleistung durch kontrolliertes Herunterregeln seitens der Anlagenbetreiber zu keinem Zeitpunkt die Netzleistung übersteigt. Wenn sich also Windenergieanlagenbetreiber zusammentun, können unter der genannten Voraussetzung die 1.400 MW elektrisch installierter Leistung überschritten werden.

Um die Auslastung des in Schleswig-Holstein vorhandenen Stromnetzes zu ermitteln und die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung ohne zusätzlichen Leitungsausbau zu ermöglichen, hat die Landesregierung deshalb Ende 1998 gemeinsam mit der PreussenElektra AG und der Schleswig AG einen Gutachter beauftragt und ihm folgende Fragen vorgelegt:

- Wie hoch ist die Netzkapazität des vorhandenen 110/220/380-Kilovolt-Netzes zur Einspeisung von Strom aus Windenergieanlagen und anderen dezentralen Erzeugungsanlagen (Blockheizkraftwerke, Gasturbinen und ähnlichen Anlagen)?
- Wie verändert sich die Netzkapazität nach Fertigstellung der 380 Kilovolt-Leitung Krümmel-Lübeck?

- Wie verändern sich die Netzverluste bei dezentraler Erzeugung mit einer Gesamtleistung der Kleinkraftwerke von 1.200 MW, 1.400 MW und 1.800 MW im Vergleich zur vorhandenen Erzeugung durch Großkraftwerke?
- Welche Auswirkungen hat die Einspeisung von Windenergieanlagen auf den Kraftwerkspark der öffentlichen Versorgung und der technischen und betriebswirtschaftlichen Aspekte?

Die Vorlage des Gutachtens wird für Anfang 2000 erwartet. Für alle drei Auftraggeber werden sie mehr Klarheit über die Netzkapazität bringen und damit auch eine Arbeitsgrundlage für einen späteren weiteren Netzzubau, -abbau oder -umbau sein.

### **2.3.2 Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärme**

Im Jahr 1997 gab es nach Angaben der Energiebilanz 116 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer elektrischen Leistung größer 1 MW. Insgesamt haben diese Anlagen eine elektrische Leistung von 707,8 MW und erzeugten 2.711 GWh Strom. Zusätzlich sind weitere 31,8 MW an Blockheizkraftwerk-Leistung installiert, die nicht in der Energiebilanz erfaßt wurden. Geht man von der gleichen spezifischen Stromerzeugung wie bei den erfaßten Anlagen aus, beträgt ihre Stromerzeugung 122 GWh. Insgesamt sind damit 740 MW Kraft-Wärme-Kopplungs-Leistung installiert, mit der im Jahr 1997 rund 2.830 GWh Strom erzeugt wurden. Bezogen auf den Stromverbrauch in Schleswig-Holstein im Jahr 1997 entsprach der in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugte Strom über 20 Prozent dieser Verbrauchsmenge.

Die Fernwärmeerzeugung dieser Anlagen betrug im Jahr 1997 - bei Hochrechnung der Wärmeerzeugung der in der Energiebilanz erfaßten Anlagen auch auf die dort nicht erfaßten oben genannten Blockheizkraftwerke - insgesamt 13.000 Terajoule. Dieser Betrag entspricht in etwa 7 Prozent der Wärmenachfrage in Schleswig-Holstein.

Zusätzlich wird Fernwärme ohne Stromproduktion auch in Heizwerken in Schleswig-Holstein erzeugt und aus anderen Bundesländern bezogen, und zwar insgesamt 5.485 Terajoule im Jahr 1997. Damit beträgt die Fernwärmeerzeugung insgesamt 18.485 Terajoule und hat einen Anteil von fast 10 Prozent am Endenergieverbrauch ohne den Sektor Verkehr und ohne den Stromverbrauch.

Flensburg ist die Stadt mit dem mit Abstand höchsten Fernwärmeversorgungsgrad in Schleswig-Holstein. Bereits Anfang der achtziger Jahre wurden hier 90 Prozent der Haushalte mit Fernwärme versorgt, seitdem ist das Netz noch erheblich ausgebaut worden. Dabei wird nahezu die gesamte Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Im Vergleich mit dem spezifischen Fernwärme-Anschlußwert in Schleswig-Holstein von 1.111 kW pro 1000 Einwohner beträgt er in Flensburg über 10.000 kW. Aber auch die beiden kreisfreien Städte Kiel und Neumünster haben mit eigenen Heizkraftwerken einen beachtlich hohen Fernwärme-Anschlußgrad von jeweils 47 Prozent erreicht. Eine bauliche Besonderheit in Kiel ist der 1990 errichtete 1,4 km lange Fernwärmehöhle unter der Kieler Förde, der die Abwärme aus dem Ostufer-Kohlekraftwerk an das Westufer der Stadt und somit in das Kieler Zentrum transportiert.

Die vierte kreisfreie Stadt Schleswig-Holsteins, die Hansestadt Lübeck, hat erst Anfang der 90er Jahre damit begonnen, zusätzlich zu dem ausgebauten Gasnetz eine Fernwärmeversorgung auf der Basis von Blockheizkraftwerken aufzubauen und hat inzwischen bereits einen Ausbaugrad von 11 Prozent erreicht. Geplant ist die Errichtung eines größeren Heizkraftwerks, um die Fernwärmeversorgung weiter auszubauen.

*Tabelle 2.11: Fernwärmeversorgung in den Städten Kiel, Lübeck, Flensburg, Neumünster und Schleswig im Jahr 1998*

	Kiel	Lübeck	Flensburg	Neumünster	Schleswig
<b>Erzeugung</b>					
<b>Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung in GWh</b>	269	95	1.158	468	42
<b>Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung in GWh</b>	44	43	446	90	23
<b>Wärmeproduktion aus Eigenanlagen in GWh</b>	447	162	1.218	503	52
<b>Wärmebezug aus Fremdanlagen in GWh</b>	875	3	-	-	-
<b>Primärenergieeinsatz in eigenen Anlagen in Prozent</b>					
<b>Steinkohle</b>	32,2	-	99,0	91,3	-
<b>Gas</b>	41,6	95,0	-	7,4	99,2
<b>Öl</b>	7,9	5,0	1,0	1,3	0,8
<b>Sonstige Energieträger</b>	18,2	-	-	-	-
<b>Wärmeabgabe in GWh*</b>	1.076	148	1.084	377	48
<b>Fernwärme-Anschlußwert in MW</b>	1.021	89	857	270	29
<b>Anschlußwert in kW je 1000 Einwohner</b>	4.277	414	10.053	3.330	1.103
<b>Anteil der mit Fernwärme beheizten Wohnungen in Prozent</b>	47	11	98	47	12
<b>Verteilernetz in km</b>	264	42	508	142	9
<b>Netzzubau 1988 bis 1998 in km</b>	44	63	98	38	11**

Beim Kunden gemessen

\*\* Netzneubau

Quelle: Fernwärmeumfrage für das Jahr 1998, in: Zeitung für kommunale Wirtschaft, April 1999; Ministerium für Finanzen und Energie

Die kommunalen Energieversorgungsunternehmen haben - auch im Zusammenhang mit entsprechenden Vereinbarungen mit dem Land Schleswig-Holstein - in einer Reihe von kleinen Städten und Gemeinden die Wärmenetze vorrangig auf Basis von Blockheizkraftwerken erheblich ausgebaut (siehe hierzu auch die Tabellen im Anhang, Seite A-8 und A-9). Auch die Schleswig hat sich zunehmend im Bereich der Wärmeversorgung engagiert. Während im Jahr 1995 rund 1.441 Hausanschlüsse zur Wärmeversorgung durch dieses Unternehmen existierten, wurden 1998 bereits 3.644 Wärmekunden versorgt. Auch die Netze wurden in erheblichen Maße ausgebaut. Von 1995 bis Ende 1998 errichtete die Schleswig AG beispielsweise 78 Wärmenetze mit einer Trassenlänge von rund 128 Kilometer Länge. Darüber hinaus ist sie in einer Reihe von Gemeinden, die sie mit Strom beliefert, an dem Bau von Wärmeversorgungstrassen von rund 20 Kilometer Länge beteiligt.

### 2.3.3 Gas

#### Gewinnung

In Schleswig-Holstein wird Erdölgas gewonnen, das bei der Erdölgewinnung als Nebenprodukt anfällt. 1997 wurden laut Energiebilanz 254 Terajoule produziert. Diese Menge beträgt weniger als ein Prozent der heimischen Gewinnung von Primärenergie und hat damit nur eine geringe Bedeutung für die Energieversorgung in Schleswig-Holstein. Ebenfalls gering ist die Menge der Klär- und Deponiegaserzeugung. 1997 wurden 410 Terajoule erzeugt.

#### Herkunft und Transport des Erdgases

Erdgas für Schleswig-Holstein gelangt überwiegend aus den Erdgasfeldern der Nordsee über die deutsch-dänische Gemeinschaftsleitung (DEUDAN-Leitung) nach Schleswig-Holstein. Die Unternehmen BEB Erdöl und Erdgas GmbH sowie Wintershall Gas GmbH fördern und importieren Erdgas und liefern es auch nach Schleswig-Holstein.

Tabelle 2.12: Erdgasverbrauch nach Sektoren in Schleswig-Holstein 1990 bis 1997 in Terajoule

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Haushalte und Kleinverbrauch</b>	Terajoule	39.975	44.430	46.367	46.366	45.449	50.603	58.347	54.483
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		11,1	4,4	0,0	-2,0	11,3	15,3	-6,6
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>	Terajoule	14.157	13.457	14.535	15.265	16.537	17.798	18.118	17.673
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-4,9	8,0	5,0	8,3	7,6	1,8	-2,5
<b>Summe</b>	Terajoule	54.132	57.887	60.902	61.631	61.986	68.401	76.465	72.156
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		6,9	5,2	1,2	0,6	10,3	11,8	-5,6

Quelle: Energiebilanzen Schleswig-Holstein

#### Verbrauch

Der Verbrauch an Erdgas ist von 1990 bis 1997 um ein Drittel angestiegen und betrug 1997 rund 72.160 Terajoule. Im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch ist er dabei um 36 Prozent und im Sektor Verarbeitendes Gewerbe um 25 Prozent gestiegen. Der Verbrauch von Flüssiggas hat seit 1990 stetig abgenommen. 1997 betrug der Flüssiggasverbrauch nur noch 2.120 Terajoule (1990 = 2.550 Terajoule). Mit einem Anteil von drei Prozent am Gasverbrauch spielte Flüssiggas auch 1997 nur eine geringe Rolle.

#### Verteilung

Die größten Regionalversorger sind die Hamburger Gaswerke GmbH und die Schleswig AG. Die Hamburger Gaswerke GmbH beliefern 23 weiterverteilende Gemeinde- und Stadtwerke und darüber hinaus die Endverbraucher in 155 Städten und Gemeinden direkt mit Erdgas. Die Schleswig AG liefert Gas an 13 Stadt- und Gemeindewerke und

darüber hinaus unmittelbar an die Endverbraucher in 435 Städten und Gemeinden. Die Stadtwerke beliefern teilweise wiederum kleinere Gasversorgungsunternehmen als Weiterverteilerwerke und in erheblichem Umfang unmittelbar die Endverbraucher in ihrem Versorgungsgebiet. Die Stadtwerke Kiel AG treten beispielsweise für drei Weiterverteilerwerke als Vorlieferant auf. Ferner liefern sie Erdgas an Endverbraucher in 42 Städten und Gemeinden ihrer Umgebung. Der Zweckverband Ostholstein versorgt im Kreis Ostholstein rund 20 Städte und Gemeinden und beliefert ein Stadtwerk mit Erdgas zur Weiterverteilung und Direktversorgung der Endverbraucher.

Die Leitungsnetze der Versorgungsunternehmen sind ständig ausgebaut worden und erfassen mittlerweile weite Teile Schleswig-Holsteins. Die Länge der Gasleitungen hat sich seit 1990 um knapp 50 Prozent erhöht, dabei erfolgte vor allem ein Ausbau des Mitteldrucknetzes.

*Tabelle 2.13: Gas-Rohrnetzentwicklung in Schleswig-Holstein 1990 bis 1996 in km*

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>Niederdruck bis 100 mbar</b>	km	3.331	3.392	3.471	3.636	3.695	3.884	3.933
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent	2,3	1,8	2,3	4,8	1,6	5,1	1,3
<b>Mitteldruck über 100 mbar bis 1 bar</b>	km	3.289	3.563	3.859	4.259	4.621	5.135	5.731
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent	5,6	8,3	8,3	10,4	8,5	11,1	11,6
<b>Hochdruck über 1 bar</b>	km	1.588	1.616	1.735	1.870	1.961	2.052	2.183
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent	2,5	1,8	7,4	7,8	4,9	4,6	6,4
<b>Summe</b>	km	8.208	8.571	9.065	9.765	10.277	11.071	11.847
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent	3,6	4,4	5,8	7,7	5,2	7,7	7,0

Quelle: BGW Gasstatistik

Im Jahr 1996 befanden sich 75 Prozent aller Haushalte in gasversorgten Gebieten, dabei waren 46 Prozent dieser Haushalte beziehungsweise etwa 34 Prozent aller Haushalte bereits mit Gas versorgt<sup>13</sup>. Während die Gesamtzahl der Haushalte von 1990 bis 1996 um durchschnittlich 1,6 Prozent pro Jahr gestiegen sind, nahm die Anzahl der Haushalte in den gasversorgten Gebieten um 4,9 Prozent im Jahr zu. Die durchschnittliche Steigerungsrate bei der Zunahme der gasversorgten Haushalte war dagegen niedriger, sie betrug von 1990 bis 1994 durchschnittlich 2,7 Prozent und 2,3 Prozent von 1995 bis 1996<sup>14</sup>. Die Zahlen zeigen, daß der Netzausbau schneller vonstatten ging als der Anschluß von Haushalten und hohe Potentiale zur Erhöhung der Anschlußdichten bestehen.

<sup>13</sup> Ohne Haushalte, die mit Fernwärme versorgt werden.

<sup>14</sup> Wegen Änderung der Erfassungsmethodik ab 1995 ist eine durchgehende Betrachtung von 1990 bis 1997 nicht möglich.

Tabelle 2.14: Gasversorgung der Haushalte in Schleswig-Holstein 1990 bis 1996

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>Gesamtzahl der Haushalte in 1000</b>	1.172	1.184	1.206	1.235	1.255	1.259	1.284
<b>Anzahl der Haushalte in gasversorgten Gebieten in 1000</b>	739	779	797	828	857	926	958
<b>Anzahl der gasversorgten Haushalte* in 1000</b>	428	447	454	464	474	428	438

\* ab 1995 ohne Haushalte, die über Fernwärmeversorgung mit Wärme und/oder Warmwasser versorgt werden

Quelle: BGW-Gasstatistik, Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein

### 2.3.4 Mineralöl

#### Förderung

Über Erdölvorkommen verfügt die Bundesrepublik Deutschland insgesamt nur in bescheidenem Umfang. Die inländische Förderung deckt nur knapp 3 Prozent des Bedarfs. In Schleswig-Holstein wird unter anderem in Plön-Ost, Preetz und vor der Nord- und Ostseeküste Öl gefördert. Die bedeutendsten Förderstätten sind das Erdölfeld Schwedeneck-See und die Westküste des Landes (Förderplattform Mittelplate).

Tabelle 2.15: Entwicklung von Erdölförderung und -verbrauch in Schleswig-Holstein von 1990 bis 1997

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Fördermenge</b>	1000 t	658,0	629,0	583,3	506,2	443,5	616,9	636,3	679,5
	Terajoule	28.165	26.924	24.968	21.667	18.984	26.406	27.236	29.085
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-4,4	-7,3	-13,2	-12,4	39,1	3,1	6,8
<b>Mineralöl-Endenergieverbrauch</b>	Terajoule	189.887	192.319	190.473	190.502	181.973	174.441	179.130	172.624
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		1,3	-1,0	0,0	-4,5	-4,1	2,7	-3,6

Quelle: Wirtschaftsverband Erdöl- und Erdgasgewinnung, Jahresberichte; Energiebilanzen Schleswig-Holstein

Nachdem die Erdölförderung seit 1989 abgenommen hatte, stieg sie ab 1995 durch den Ausbau des Feldes Mittelplate wieder an. 1997 wurden 680.000 Tonnen Erdöl gefördert, das entspricht rund 29.000 Terajoule. Dabei war das Erdölfeld Mittelplate wiederum das produktionsstärkste Erdölfeld Deutschlands. Zu den 10 produktionsstärksten Feldern gehörte - trotz rückläufiger Fördermengen - 1997 auch noch das Erdölfeld Schwedeneck-See. Die Rohölgewinnung hatte 1997 mit 71 Prozent den größten Anteil an der heimischen Gewinnung von Primärenergie.

In den DEA Mineralölwerken Holstein in Heide wird nahezu der gesamte Bedarf Schleswig-Holsteins an Mineralölprodukten aus Rohöl hergestellt. Im Jahr 1997 betrug

der Raffinerieausstoß 167.000 Terajoule. Dem stand ein Endenergieverbrauch an Mineralölprodukten von rund 172.620 Terajoule gegenüber.

### 2.3.5 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung sind Wind- und Wasserkraft sowie Sonnenenergie, die mittels Photovoltaikanlagen genutzt wird. Biomasse wird entweder nur zur Stromerzeugung, zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme oder allein zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Thermische Solaranlagen nutzen die Sonnenenergie allein zur Wärmeerzeugung. Die Nutzung erneuerbarer Energien in Schleswig-Holstein ist außer bei den Windenergie- und Photovoltaikanlagen nur eingeschränkt einer quantitativen Erfassung zugänglich.<sup>15</sup>

#### Windenergie

Die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen verzeichnet seit 1990 hohe jährliche Zuwachsraten. Neben der anfänglichen Landes- und Bundesförderung von Windenergieanlagen ist auch das Stromeinspeisungsgesetz von 1991, das den Betreibern eine festgelegte Vergütung garantiert und die Elektrizitätsversorgungsunternehmen zur Abnahme des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms verpflichtet, die Ursache für diesen Aufschwung.

Table 2.16: Windenergieanlagen, -leistung und -erzeugung in Schleswig-Holstein 1990 bis 1998

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Anzahl der jährlich installierten Windkraftanlagen	130	106	142	173	276	262	189	117	148
Gesamtzahl der Windkraftanlagen	230	336	478	651	927	1.189	1.378	1.495	1.643
Jährlicher Zubau an Windkraftleistung in MW	28	24	33	61	127	146	103	74	123
Gesamte installierte Leistung in MW	35	59	92	153	280	426	529	603	726
Durchschnittliche installierte Leistung je Anlage in kW	152	176	192	235	302	358	384	403	442
Stromerzeugung in GWh pro Jahr	3	66	143	231	455	732	935	1.186	1.600
Anteil am Gesamtstromverbrauch in S-H in Prozent	0,1	0,6	1,2	1,9	3,7	6,0	7,4	9,5	12,2

Quelle: Investitionsbank Schleswig-Holstein

<sup>15</sup> Die Darstellung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern erfolgt auf der Grundlage der Literatur Nr. [28]) sowie eigener Berechnungen.

Waren im Jahr 1990 noch 230 Windenergieanlagen mit einer Leistung von 35 Megawatt installiert, so ist die Anzahl der Anlagen im Jahr 1998 auf 1.643 gestiegen. Die installierte Leistung dieser Anlagen betrug Ende dieses Jahres 726 MW. Die durchschnittliche installierte Leistung pro Windenergieanlage ist ebenfalls kontinuierlich angestiegen, mittlerweile werden auch Anlagen mit einer Leistung von über 1,5 Megawatt errichtet. Aufgrund dieser Entwicklung hat sich die durchschnittliche Leistung pro Windenergieanlage, die 1990 noch 152 Kilowatt betrug, auf 442 Kilowatt installierter Leistung pro Anlage im Jahr 1998 verdreifacht.

Im Jahr 1998 wurde von den Windenergieanlagen 1.600 GWh Strom produziert. Gegenüber der Vorjahresproduktion ist dies eine Zunahme um 35 Prozent. Die Produktion von 1998 hat an der Bruttostromerzeugung in Schleswig-Holstein bereits einen Anteil von 6,1 Prozent. Bezogen auf den Verbrauch an Elektrizität in Schleswig-Holstein im Jahr 1998 entsprach die Erzeugung von Windstrom einem Anteil von über 12 Prozent.

*Tabelle 2.17: Verteilung der bis 1998 installierten Windenergieanlagen und -leistung sowie die im Landesraumordnungsplan (LRP) vorgesehene Leistung auf die Kreise und kreisfreie Städte\* in Schleswig-Holstein*

	Anzahl	Installierte Leistung in kW	Im LRP vorgesehene Leistung in kW
Dithmarschen	566	246.129	340.000
Nordfriesland	530	232.082	300.000
Schleswig-Flensburg	267	129.313	180.000
Ostholstein	177	73.083	200.000
Steinburg	31	16.480	120.000
Plön	21	9.535	35.000
Rendsburg-Eckernförde	19	6.760	25.000
Stormarn	13	8.360	80.000
Hansestadt Lübeck	6	1.865	-
Herzogtum Lauenburg	6	1.605	25.000
Segeberg	4	490	20.000
Pinneberg	1	100	10.000
Stadt Kiel	1	75	-
Reserviert für andere regenerative Energieträger			65.000
<b>Schleswig-Holstein</b>	<b>1.642</b>	<b>725.877</b>	<b>1.400.000</b>

\* In Flensburg und Neumünster sind keine Windenergieanlagen installiert

Quelle: Investitionsbank Schleswig-Holstein

## **Wasserkraft**

Die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung spielt in Schleswig-Holstein als überwiegend flachem Land nur eine geringe Rolle.<sup>16</sup> Die beiden größeren Wasserkraft-

<sup>16</sup> Bei der im Kapitel 2.3.1 dargestellten installierten Kraftwerksnettleistung und Bruttostromerzeugung ist auch die Wasserkraftleistung und -erzeugung aufgeführt. Dabei handelt es sich im wesentlichen um das Pumpspeicher-Kraftwerk in Geesthacht mit einer Bruttogleistung von 120 Megawatt. Das Pumpspeicher-Kraftwerk ist jedoch nicht den erneuerbaren Energieträgern zuzurechnen, weil durch seinen Betrieb der zu Schwachlastzeiten in den Kernkraftwerken erzeugte Strom nur gespeichert und mit entsprechenden Verlusten zu Spitzenlastzeiten wiedergewonnen wird.

anlagen in Farchau und Raisdorf haben eine Gesamtleistung von 3,4 Megawatt und erzeugten im Jahr 1997 3,5 GWh Strom. Darüber hinaus sind 40 kleinere Wasserkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 1,2 MW am Netz. Ihre durchschnittliche jährliche Stromerzeugung wird auf 1,2 GWh geschätzt. Insgesamt betrug damit der Strom aus Wasserkraftnutzung im Jahr 1997 4,7 GWh. Diese Menge stellt zwar nur einen kleinen, aber beständigen Beitrag zur erneuerbaren Stromerzeugung dar.

### **Solarenergienutzung mittels thermischer Solaranlagen**

Wegen der überwiegend privaten Betreiber thermischer Solaranlagen gibt es keine systematischen und umfassenden Daten über die Gesamtanzahl und Betriebsergebnisse. Die geförderten Anlagen in Schleswig-Holstein haben eine Kollektorfläche von rund 10.000 m<sup>2</sup>. Diese Anlagen erzeugen im Jahr schätzungsweise rund 11 Terajoule an Wärme.

### **Solarenergienutzung mittels Photovoltaik**

Die Stromerzeugung mittels Photovoltaik erreichte im Jahr 1997 bereits eine Höhe von 1,8 GWh.

### **Biomassennutzung**

Im Jahr 1997 belief sich die Erzeugung von Strom aus den erneuerbaren Energien Klär- gas, Deponiegas, Biogas und Holz auf schätzungsweise 62 GWh, und die Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und aus Stroh- und Holzheizwerken betrug 330 Terajoule.

*Tabelle 2.18: Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein im Jahr 1997*

	<b>Stromerzeugung in GWh</b>	<b>Wärmeerzeugung in Terajoule</b>
<b>Windkraft</b>	1.186,0	-
<b>Wasserkraft</b>	4,7	-
<b>Photovoltaik</b>	1,8	-
<b>Solarthermieanlagen</b>	-	11,0
<b>Biomasse</b>	62,0	330,0
<b>Gesamt</b>	1.254,5	341,0

Quelle: Literatur Nr. [27]

## **2.4 Umsetzung des Energiekonzeptes Schleswig-Holstein von 1992 und des Abschlußberichts "Zukünftige Energieversorgung in Schleswig-Holstein" des schleswig-holsteinischen Landtages**

Das Energiekonzept Schleswig-Holstein<sup>17</sup> wurde 1992 zusammen mit dem Abschlußbericht der Enquête-Kommission "Zukünftige Energieversorgung in Schleswig-Holstein" des schleswig-holsteinischen Landtages<sup>18</sup> im Landtag diskutiert und der Öffentlichkeit vorgestellt. Als Zieljahr weisen sowohl das Energiekonzept als auch der Abschlußbericht das Jahr 2010 aus. Als wesentliche Unterlage verwendeten beide die "Prognose des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Schleswig-Holstein bis 2010", erstellt durch die Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH und das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung<sup>19</sup>. Die letztgenannte Studie erlaubt auch eine Überprüfung der im Energiekonzept angestrebten Ziele für das Jahr 2000, weil sie entsprechende Aussagen nicht nur für das Jahr 2010, sondern auch für dieses Jahr macht. Im vorliegenden Energiebericht 1999 wird daher nicht nur der Stand der Entwicklung der Energieversorgung dokumentiert, sondern er setzt sich darüber hinaus mit der Frage auseinander, inwieweit die 1992 definierten Ziele erreicht wurden beziehungsweise wie die Chancen, das Angestrebte zukünftig zu erreichen, zu bewerten sind. Die oben erwähnte Prognose stellt zwei Szenarien für die Entwicklung des zukünftigen Energieverbrauchs dar, das Status quo-Szenario und das Spar-Szenario. Das angestrebte Ziel des Energiekonzeptes Schleswig-Holstein entspricht mit Ausnahme der niedriger angesetzten Windenergienutzung dem Spar-Szenario.

Zu dem Vergleich zwischen dem Soll- und Ist-Zustand müssen einige grundsätzliche Anmerkungen gemacht werden. Zunächst ist festzustellen, daß es gewisse methodische Schwierigkeiten beim Vergleich der in der Prognose verwendeten statistischen Daten und der Ist-Zeitreihe nach den Energiebilanzen Schleswig-Holstein gibt. Am stärksten davon betroffen ist der Bereich des Primärenergieverbrauchs, der aufgrund einer zwischenzeitlich mehrfach geänderten Erfassungssystematik den Vergleich einer Trendentwicklung nicht mehr zuläßt.

Dargestellt wird daher nur der Endenergieverbrauch. Die Daten des Endenergieverbrauchs können jedoch nicht in ihrer absoluten Höhe verglichen werden, denn die in dem Energiekonzept (Prognose) ausgewiesenen Basiswerte (Jahr 1989) wurden in neuester Zeit als nicht zutreffend identifiziert (siehe auch Kapitel 2.2). Der Vergleich von absoluten Zahlen ist andererseits aber auch nicht unbedingt notwendig, denn sowohl die Prognose als auch das Energiekonzept beschreiben eigentlich nur Entwicklungen, die ihrerseits - was die Erfolgsmessung angeht - unabhängig von dem Ausgangswert (Basiswert) sind. Die dabei verwendeten jährlichen Steigerungsraten sind ein zuverlässiger Indikator für die angestrebte Soll-Ist-Analyse und können mit einigen Einschränkungen mit dem vorhandenen statistischen Material für den Endenergieverbrauch verwendet werden. Zu

---

<sup>17</sup> Siehe Literatur Nr. [23]

<sup>18</sup> Siehe Literatur Nr. [30]

<sup>19</sup> Siehe Literatur Nr. [14]

beachten ist dabei, daß die im Energiekonzept und in der Prognose dargestellten Verbrauchswerte sich auf ein temperaturmäßig durchschnittliches Jahr beziehen. Deswegen werden, wie bei der Bestimmung der Ausgangswerte in der Prognose, beim Vergleich auch die tatsächlichen Verbrauchswerte um die Temperatureinflüsse bereinigt. Erst auf diese Art und Weise wird die Vergleichbarkeit erreicht.

*Tabelle 2.19: Temperaturbereinigter Endenergieverbrauch in Schleswig-Holstein nach Sektoren von 1990 bis 1997*

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>	Terajoule	67.320	65.122	65.591	67.115	69.870	65.650	66.148	62.924
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-3,3	0,7	2,3	4,1	-6,0	0,8	-4,9
<b>Haushalte und Kleinverbrauch</b>	Terajoule	177.804	173.313	183.313	168.952	167.960	167.661	168.064	175.913
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-2,5	5,8	-7,8	-0,6	-0,2	0,2	4,7
<b>Verkehr</b>	Terajoule	77.080	78.721	80.245	82.649	80.069	81.974	81.857	82.326
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		2,1	1,9	3,0	-3,1	2,4	-0,1	0,6
<b>Endenergieverbrauch gesamt</b>	Terajoule	322.204	317.156	329.149	318.716	317.899	315.285	316.069	321.163
	Veränderung zum Vorjahr in Prozent		-1,6	3,8	-3,2	-0,3	-0,8	0,2	1,6

Weder das Energiekonzept noch der Abschlußbericht der Enquête-Kommission schließen in ihren Aussagen den Verkehrssektor ein, so daß hierzu keine vergleichenden Aussagen gemacht werden können. Anders stellt sich die Situation bei den Aussagen zu den installierten Kapazitäten der Anlagen zur Energieumwandlung (zum Beispiel Windenergieanlagen, Anlagen zur Nutzung der Sonnen- oder Biomasseenergie) in Schleswig-Holstein dar. Hier ist der Soll-Ist-Vergleich größtenteils direkt möglich und wird entsprechend nachfolgend in Kapitel 2.4.2 vorgenommen.

### **2.4.1 Endenergieverbrauch**

#### **Gesamt**

Der Endenergieverbrauch (ohne Verkehrssektor) sank in Schleswig-Holstein im Zeitraum zwischen 1990 (Ausgangsjahr) und 1997 durchschnittlich um 0,4 Prozent pro Jahr. Dieser Wert liegt zwischen den beiden Szenariowerten der Prognose, die von einer Verbrauchszunahme in Höhe von 0,6 Prozent pro Jahr im Falle des Status quo-Szenarios und einer Verbrauchsabnahme in Höhe von 1,5 Prozent pro Jahr im Falle des staatlichen Handelns in Richtung Energieeinsparung (Spar-Szenario beziehungsweise Energiekonzept) ausgehen. Betrachtet man jedoch den Endenergieverbrauch inklusive Verkehr, so hat er sich in dem oben genannten Zeitraum insgesamt nicht stark verändert, einer leichten Abnahme in den frühen neunziger Jahren folgte ein ausgleichender Anstieg zu einem fast identischen Niveau in 1997.

*Tabelle 2.20: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten des Endenergieverbrauchs (ohne Verkehrssektor) in Prozent*

Real temperaturbereinigt	Prognose für das Jahr 2000		
	Status quo	Energiekonzept	Enquête Kommission
- 0,4	+ 0,6	- 1,5	- 0,2

Um die angestrebten Ziele des Energiekonzeptes im Jahr 2000 erreichen zu können, hätte im Jahr 1998 eine Reduktion des Endenergieverbrauchs von 5,5 Prozent stattfinden müssen. Die gleiche Quote müßte im Zeitraum 1999 bis 2000 erreicht werden. Zwar haben sich Ende 1998 die Rahmenbedingungen für eine verstärkte Energieeinsparung durch den Wechsel der Bundesregierung weitgehend verbessert, eine derart intensive Einsparung ist dennoch auszuschließen und der Energieverbrauch des Jahres 1998 kann nicht mehr geändert werden. Das Ziel des Energiekonzeptes im Jahr 2010 zu erreichen, scheint dagegen immer noch möglich. Dazu müßte der Endenergieverbrauch in den Jahren nach 1998 durchschnittlich um 1,6 Prozent pro Jahr, nur 0,1 Prozentpunkte mehr als im Energiekonzept erwartet, abnehmen, ein durchaus realisierbares Vorhaben unter den geänderten Rahmenbedingungen.

### **Industrie**

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Industriesektor (Verarbeitendes Gewerbe) verlief völlig anders als erwartet: Anstatt zu steigen, nahm der Verbrauch ab. Eine Ursache hierfür ist sicherlich die schwache Entwicklung der Wirtschaftsaktivität in diesem Sektor, ausgedrückt durch die Bruttowertschöpfung. Im Zeitraum zwischen 1990 und 1997 nahm die Bruttowertschöpfung dieses Sektors durchschnittlich nur um 1,5 Prozent pro Jahr zu, während man in der Prognose noch von einem jährlichen Zuwachs in Höhe von 2,6 Prozent ausging. Die Differenz macht 1,1 Prozentpunkte aus und auch bei einer unterstellten Abkopplung zwischen dem Wirtschaftswachstum und dem Energieverbrauch ist die Erwartung realistisch, daß dieser Sektor sehr wahrscheinlich in 1997 etwa den gleichen Endenergieverbrauch wie in 1990 ausgewiesen hätte, wenn die prognostizierte wirtschaftliche Entwicklung stattgefunden hätte.

*Tabelle 2.21: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten des Endenergieverbrauchs im Industriesektor in Prozent*

Real	Prognose für das Jahr 2000		
	Status quo	Energiekonzept	Enquête Kommission
- 0,9	+ 1,5	+ 1,1	+ 1,1

### **Haushalte und Kleinverbrauch**

Da der Energieverbrauch des Sektors Haushalte und Kleinverbrauch in den Energiebilanzen nicht wie in der Prognose nach Haushalten und Kleinverbrauch getrennt ausgewiesen wird, kann eine Einzelbetrachtung dieser Sektoren nicht vorgenommen

werden. Die eingetretenen jährlichen Steigerungsraten für den Gesamtsektor Haushalte und Kleinverbrauch entsprechen dem Status quo-Szenario, was auch zu erwarten war, da das größte Energieeinsparpotential - die energietechnische Sanierung des Altbaubestandes - nicht voll ausgeschöpft werden konnte. Zwar wurde während der abgelaufenen Periode die Wärmeschutzverordnung verschärft, ihre Anwendung blieb allerdings weitgehend auf die Neubautätigkeit beschränkt. So haben auch die zusätzlichen Anstrengungen der Landesregierung, den Heizenergieverbrauch durch Förderung des Baus von Niedrigenergiehäusern zu senken, nur geringfügig, das heißt in prognostiziertem Status quo Maße, zur Senkung dieses Verbrauchs beitragen können. Erst eine weitere Verschärfung der Wärmeschutzverordnung, die für das Jahr 2000 angekündigt ist, in Verbindung mit einer Erweiterung der ordnungspolitischen Regelungen der Heizenergiestandards im Altbau, würde einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der seitens des Landes Schleswig-Holstein gesteckten Ziele liefern. Das Land selbst leistet seinen Beitrag mit dem Impulsprogramm "Wärmetechnische Gebäudesanierung".

*Tabelle 2.22: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten des Endenergieverbrauchs im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch in Prozent*

Real temperaturbereinigt	Prognose für das Jahr 2000		
	Status quo	Energiekonzept	Enquête Kommission
+ 0,1	+ 0,1	- 2,2	- 0,4

### **Unterscheidung nach Energieträgern**

Die Betrachtung der Entwicklung des Einsatzes einzelner Energieträger erlaubt keinen Vergleich mit den Aussagen der Enquête-Kommission. Zwar gibt die Kommission deutlich höhere Endenergieverbräuche des Haushaltssektors als in der Prognose der Forschungsgesellschaft und des Fraunhofer-Instituts an, auf eine Zuordnung zu einzelnen Energieträgern wird dabei jedoch im Abschlußbericht verzichtet.

*Tabelle 2.23: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten des Einsatzes der festen Brennstoffe in Prozent*

Real temperaturbereinigt	Prognose für das Jahr 2000	
	Status quo	Energiekonzept
- 0,9	- 1,1	- 3,2

Der dargestellte Vergleich zeigt zunächst, daß die Abnahme des Verbrauchs der festen Brennstoffe (Steinkohle, Braunkohle, Torf und sonstige feste Brennstoffe) keineswegs im erwarteten Ausmaß eingetreten ist. Zwar wurden in den Sektoren Haushalte und Kleinverbrauch die **festen Brennstoffe** überdurchschnittlich substituiert (minus 6,5 Prozent pro Jahr), da jedoch im Industriesektor ein Mehrverbrauch stattfand, wurde dieses Ergebnis weitgehend kompensiert. Insbesondere im Industriesektor stieg im letzten Jahr

der Verbrauch an Steinkohle, während Braunkohle und Torf in Schleswig-Holstein insgesamt nur noch marginal eingesetzt werden.

Dagegen nahm der Verbrauch der **Mineralölprodukte** (ohne Verkehr) deutlich ab. Mit einer Reduktionsrate von 3,1 Prozent pro Jahr lag er dem Wert des Energiekonzeptes sehr nahe. Überproportional fiel die Reduktion im Industriesektor aus, wo neben der schwächer als erwartet ausgefallenen Wirtschaftsentwicklung die verschärften Emissionsauflagen den Einsatz des schweren Heizöls drastisch verminderten und zum verstärkten Übergang auf Erdgas als Substitutionsenergieträger führten.

*Tabelle 2.24: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten des Verbrauchs der Mineralölprodukte (ohne Verkehr) in Prozent*

Real temperaturbereinigt	Prognose für das Jahr 2000	
	Status quo	Energiekonzept
- 3,1	- 0,7	- 3,6

Die durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten des **Gasverbrauchs** übertrafen bei weitem die im Energiekonzept erwartete Entwicklung. Mit einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 3,4 Prozent wurde ein dreifacher Wert im Vergleich zum Status quo-Szenario erreicht. Mit dem Gaseinsatz wurden im wesentlichen Mineralölprodukte und feste Brennstoffe substituiert. Ein geringerer Teil des Gasverbrauchs führte durch den Einsatz in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen auch zur Steigerung der Fernwärme- und Stromerzeugung. Da die Erweiterung des Gasnetzes in Schleswig-Holstein auch in Zukunft fortschreiten dürfte, werden aller Voraussicht nach die angestrebten Gasverbrauchswerte im Jahr 2000 und im Jahr 2010 weit überschritten. Mit seinem Anteil von 31 Prozent am Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) hat das Gas bereits 1997 den Stellenwert erreicht, der ihm in den nachfolgenden Jahren zukommen sollte. Einerseits ist die erfolgte Substitution durch Erdgas wegen niedriger spezifischer Emissionen an Treibhausgasen zu begrüßen, andererseits deutet die verbrauchte Menge an, daß sie den Energiesparzielen und dem erklärten Ziel der Landesregierung, die Nah- und Fernwärme verstärkt auszubauen, zuwiderläuft. Bemerkenswert ist dabei, daß die durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten sowohl im Industriesektor als auch im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch fast identisch sind, mit einem leichten Übergewicht von 0,2 Prozentpunkten bei Haushalten und Kleinverbrauch.

*Tabelle 2.25: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten des Gasverbrauchs in Prozent*

Real temperaturbereinigt	Prognose für das Jahr 2000	
	Status quo	Energiekonzept
+ 3,3	+ 1,1	+ 0,4

Die Entwicklung des **Stromverbrauchs** (ohne Verkehr) verlief günstiger als erwartet und blieb mit einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von nur 1,1 Prozent sogar hinter dem im Energiekonzept erwarteten Wert zurück. Auch hier entwickelte sich der Stromverbrauch im Industriesektor, bedingt durch die wirtschaftliche Entwicklung, unterdurchschnittlich. Ferner ist zu vermuten, daß der Strom nicht in dem Maße Mineralölprodukte bei den industriellen Wärmeprozessen substituiert hat, in dem dieses erwartet wurde. Der Stromverbrauch in Haushalten und Kleinverbrauch lag dagegen mit einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 1,3 Prozent fast im Trend des Status quo-Szenarios.

*Tabelle 2.26: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten des Stromverbrauchs (ohne Verkehr)*

Real	Prognose für das Jahr 2000	
	Status quo	Energiekonzept
+ 1,1	+ 1,5	+ 1,2

Wegen der Brüche in der Erfassungssystematik des Fernwärmeverbrauchs in den Jahren 1995 und 1996 ist derzeit ein Vergleich mit dem Energiekonzept nicht möglich. Der Ausbaustand der Fernwärmeversorgung Ende 1997 ist in Kapitel 2.3.2 dargestellt.

Der Vergleich für den Bereich der erneuerbaren Energien stößt auf methodische Grenzen, so kann zum Beispiel der Beitrag der **Solarkollektoren** zum Endenergieverbrauch nur geschätzt werden. In der Prognose wurde dieser Beitrag zur Deckung des Wärmebedarfs von privaten Haushalten für das Jahr 1989 mit 4 Terajoule angegeben. Demgegenüber beträgt die Wärmeerzeugung im Jahr 1997 11 Terajoule. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 16 Prozent, die mit den Zielwerten des Energiekonzeptes, 43 Prozent, und der Trendentwicklung (Status quo-Szenario), 6,5 Prozent, zu vergleichen wäre.

*Tabelle 2.27: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten bei der Wärmeerzeugung mittels Solarthermieanlagen in Prozent*

Real	Prognose für das Jahr 2000	
	Status quo	Energiekonzept
+ 16,0	+ 6,5	+ 43,0

Einen auf verlässlichen Zahlen basierenden Vergleich ermöglicht jedoch die Entwicklung der Stromerzeugung mittels **Windenergieanlagen**. Hier wurden bereits 1998 etwa 50 Prozent der für 2010 erwarteten Erzeugungsmengen realisiert. Mit den durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten von fast 115 Prozent wurde der Wert des Energiekonzeptes um mehr als das zweifache überschritten.

*Tabelle 2.28: Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten bei der Stromerzeugung mittels Windenergieanlagen in Prozent*

Real	Prognose für das Jahr 2000	
	Status quo	Energiekonzept
+ 114,8	+ 27,0	+ 38,5

Als **Fazit** läßt sich zusammenfassen, daß die prognostizierte und angestrebte Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Schleswig-Holstein sich in Richtung des Energiekonzeptes bewegt. Die Trendentwicklung wurde deutlich unterbrochen: Anstatt einer Steigerung des Endenergieverbrauchs, wie bei der Status quo-Entwicklung prognostiziert, ist die Reduktion eingetreten. Dabei sind die durchschnittlichen jährlichen Reduktionsraten doppelt so hoch, wie von der Enquête-Kommission des Schleswig-Holsteinischen Landtags erwartet. Zwar wurden nicht in allen Bereichen die Erwartungen des Energiekonzeptes voll erfüllt, in einigen Bereichen aber wurde die angestrebte Entwicklung mehr als erfolgreich in Richtung Energiekonzept umgesetzt. Während in der Vergangenheit das Hauptaugenmerk der Landespolitik der Angebotsseite galt, wo vor allem die Nutzung der Windkraft dank des Stromeinspeisungsgesetzes die Erwartung mehr als erfüllt hat, wird in der Zukunft der Schwerpunkt dem effizienten Energieeinsatz gelten müssen, soll die angestrebte Entwicklung erreicht werden. Dies gilt vor allem für die Ausschöpfung der Energieeinsparpotentiale im Altbaubereich, bei dem außer der derzeitigen Offensive im Beratungs- und Weiterbildungsbereich eine Komplementäroffensive seitens der Gebäudeeigentümer und Finanziers notwendig ist.

Bedenklich im Sinne der Zielwerte des Energiekonzeptes ist die rasche Expansion des Endenergieverbrauchs an Gas. Da die erwartete Reduktion des Heizwärmeverbrauchs in dem Gesamtsektor Haushalte und Kleinverbrauch nicht eingetreten ist, deutet diese Expansion darauf hin, daß Gas, stärker als im Status quo-Szenario erwartet, die anderen zur Heizwärmeerzeugung eingesetzten Endenergieträger substituiert hat. Dies gilt insbesondere für die Gasdirektversorgung.

#### **2.4.2 Versorgungsstruktur und flankierende Maßnahmen**

Neben der Entwicklung des Endenergieverbrauchs macht das Energiekonzept Schleswig-Holstein Angaben zur Entwicklung der Versorgungsstruktur sowie zu flankierenden Maßnahmen.

Ein wichtiger Bereich der Versorgungsstruktur in Schleswig-Holstein ist die Stromversorgung. In diesem Bereich geht das Energiekonzept Schleswig-Holstein davon aus, daß im Jahr 2010 die Stromnachfrage in Schleswig-Holstein vollständig aus nichtnuklearen Kraftwerken gedeckt werden könnte. Der entsprechende Kraftwerksmix würde dann aus kohlebefeuelten Kondensationskraftwerken, Windenergieanlagen sowie industriellen, privaten und öffentlichen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bestehen.

*Tabelle 2.29 Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten bei der Stromerzeugung in Prozent*

	Real	Prognose für das Jahr 2000	
		Status quo	Energiekonzept
Kondensationsbetrieb	- 6,8	+ 1,6	+ 2,0
Windenergieanlagen	+ 114,8	+ 27,0	+ 38,5
Kraft-Wärme-Kopplung	+ 10,4	+ 2,7	+ 5,8

Auffallend ist die weit über allen Erwartungen liegende Entwicklung im Bereich Windkraftnutzung und des Einsatzes von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Im Jahr 1997 deckte der im Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugte Strom bereits über 20 Prozent der Stromnachfrage in Schleswig-Holstein (siehe Kapitel 2.3.2), die Windkraft deckte 1998 bereits über 11 Prozent. Gemessen an den Zielwerten des Energiekonzeptes an Deckungsgraden von jeweils 30 Prozent für die Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und 25 Prozent für die Windenergieanlagen im Jahr 2010 sind die Erwartungen bisher mehr als erfüllt und die Ziele erreichbar. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die größeren Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (zum Beispiel in Kiel, Flensburg und Neumünster) weiter bestehen bleiben und das geplante Heizkraftwerk in Lübeck vor 2010 in Betrieb geht.

Der erwartete Einsatz von Biomasse in Höhe von 12 Prozent bei den Brennstoffen zur Stromerzeugung scheint dagegen unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht erreichbar zu sein. Aus heutiger Sicht ist höchstens mit einem Viertel davon, daß heißt, mit einem Anteil von 3 Prozent an den Brennstoffen zur Stromerzeugung zu rechnen.

Wegen der bereits erwähnten Probleme bei der Erfassung von Anlagen kleiner Leistung kann auch im Bereich der Sonnenenergienutzung derzeit kein Vergleich zum Energiekonzept vorgenommen werden. Die in Kapitel 2.3.5 vorgenommene Schätzung kann nur Anhaltspunkte für die tatsächliche Entwicklung geben. An dieser Stelle sei noch angemerkt, daß der seit Jahren zu beobachtende Verfall der Energiepreise die Kostendegression bei den Preisen für Solarkollektoren kompensiert hat, so daß die in der Prognose vorausgesagten wirtschaftlichen Potentiale, die auf der Annahme einer Steigerung der Energiepreise basieren, sicherlich nicht eingetreten sind. Insofern kann nicht erwartet werden, daß ohne eine Erhöhung der Energiepreise für konventionelle Energieträger eine Wirtschaftlichkeit der solaren Warmwasserbereitung (4,1 bis 8,3 Pfennig pro Megajoule, verglichen mit der Warmwasserbereitung mit Gas von 1,5 bis 2,8 Pfennig pro Megajoule) sehr rasch erreicht wird. Da die Erreichung der Zielwerte des Energiekonzeptes für die Nutzung der Sonnenenergie als Endenergie mit der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme gekoppelt ist, kann aus heutiger Sicht eine Erreichung der Ziele des Energiekonzeptes im Jahr 2000 nicht erwartet werden. Im Hinblick auf die Tatsache, daß sich die solare Warmwasserbereitung an der Schwelle der Wirtschaftlichkeit befindet und unterstellt, daß sich die Preise für die konventionellen Energieträger auf einem historischen Tiefpunkt befinden und in Zukunft steigen werden, wäre es durchaus denkbar, daß

das Land im Rahmen eines forcierten Zubaus von Kollektoranlagen im Jahr 2010 in die Nähe der im Energiekonzept definierten Ziele kommt.

Bei der Fernwärmeerzeugung hat sich die Struktur ebenfalls gewandelt. Die Bruttoengpaßleistung der Anlagen, die nach Kraft-Wärme-Kopplungsprinzip arbeiten, war bereits 1997 zwanzig Prozent höher als die Leistung der reinen Heizwerke. Der Fernwärmeanteil an der Deckung des Wärmebedarfs in Schleswig-Holstein - letzterer entspricht in etwa dem gesamten Endenergieverbrauch vermindert um Stromverbrauch und Endenergieverbrauch des Verkehrssektors - betrug 1997 zehn Prozent. Wegen der noch nicht eingetretenen Reduktion der Heizwärmennachfrage kann der im Energiekonzept anvisierte Zielwert des Fernwärmebeitrags an der Wärmebedarfsdeckung von 16,9 Prozent im Jahr 2000 nicht erreicht werden. Inwiefern der Zielwert von 22,7 Prozent für das Jahr 2010 noch erreicht werden kann, wird in erster Linie von der Ausschöpfung der Energieeinsparpotentiale im Gebäudebestand und in zweiter Linie von dem weiteren Ausbau der Fernwärmeversorgung in Schleswig-Holstein abhängen.

Insgesamt scheint das im Energiekonzept anvisierte Ziel, daß die erneuerbaren Energien im Jahr 2010 zu 25 Prozent zur Deckung der Endenergienachfrage beitragen sollen, aus der heutigen Sicht bei den derzeitigen Rahmenbedingungen noch nicht erreichbar. Zwar wird die Nutzung der Windkraft, insbesondere wenn es zur Verwirklichung von Offshore-Windparks kommt, den Zielwert wohl übertreffen, im Bereich der energetischen Nutzung von Biomasse werden die Ziele jedoch erst später erreicht werden können.

### **3        *Schwerpunkte der Landesenergiepolitik***

#### **3.1       *Hoheitliche Maßnahmen des Landes***

##### **3.1.1    *Die staatliche Verantwortung für ein bestmögliches Sicherheitsniveau bei Atomanlagenüberwachung und für den Atomausstieg***

###### ***Ausstieg aus der Atomenergie***

Grundlegendes Anliegen aller Bestrebungen der Landesregierung, aus der Nutzung der Atomenergie auszusteigen, ist der Schutz der Bevölkerung vor den Gefahren und Risiken der Atomenergie und damit der Schutz des Grundrechts auf Leben und körperliche Unversehrtheit (Artikel 2 Abs.2 Satz 1 Grundgesetz). Nach Auffassung der Landesregierung ist die Nutzung der Atomkraft weder verantwortbar noch unersetzlich. Eine Risikotechnologie, die niemals versagen darf und der gegenüber die Menschen niemals versagen dürfen, weil die Folgen nicht beherrschbar sind, kann nicht verantwortet werden. Der schnellstmögliche Ausstieg aus der Atomenergie bleibt daher weiterhin das erklärte Ziel der Landesregierung.

In den Diskussionen um die auf Bundesebene geführten **Konsensgespräche** zum Atomausstieg hat die Landesregierung aktuell unmißverständlich das Interesse des Landes Schleswig-Holstein an zügigen, konkreten Ausstiegsschritten deutlich gemacht und als ersten Schritt die Stilllegung des Atomkraftwerkes Brunsbüttel sowie die definitive Beendigung der Wiederaufarbeitung als Entsorgungsweg eingefordert.

Neben einer umfangreichen Presse- und Öffentlichkeitsarbeit anlässlich der atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungstätigkeiten hat die Landesregierung auch durch die Arbeit der beim Ministerium für Finanzen und Energie geschaffenen Informationsstelle "Gefahren der Atomenergie" vertiefend die Erforderlichkeit der Politik des Atomausstiegs dargelegt. Hervorzuheben sind:

- ein "Tag der offenen Tür" der Abteilung Reaktorsicherheit, 1997
- der Workshop zur Sicherheitsphilosophie bei der Entwicklung eines sogenannten Europäischen Druckwasserreaktors (European Pressurized Water Reactor-Projekt) und Herausgabe eines Tagungsbandes, 1997,
- Herausgabe der Broschüre „Gefahren der Atomkraft“, erste Auflage 1998, zweite Auflage 1999,
- die Veranstaltung "Atom-Talk" über den Atommülltransportskandal, 1998.

###### ***Leitlinie der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge***

Für die Reaktorsicherheit in Schleswig-Holstein steht die Abteilung Reaktorsicherheit des Ministeriums für Finanzen und Energie als eine Behörde mit einem klar festgelegten gesetzlichen Auftrag. Sie übt die Aufsicht über die Atomkraftwerke in Brunsbüttel, Brokdorf und Krümmel aus.

In seiner Entscheidung zum Schnellen Brüter hat das Bundesverfassungsgericht herausgestellt, daß die atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungsbehörden nach Maßgabe des Standes von Wissenschaft und Technik zur bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge verpflichtet sind. Der verfassungsrechtlich bestimmte Schutzzweck

des Atomgesetzes gebietet also Sicherheitsmaßstäbe auf höchstem Niveau, die angesichts des Gefahrenpotentials konsequent und anlagenbezogen anzuwenden sind.

Die Entwicklung der Atomenergienutzung hat gezeigt, daß technische und gesundheitliche Risiken nicht unterschätzt werden dürfen, Fehleinschätzungen und Mängel bei der Konstruktion und beim Bau der Anlage wie auch Materialermüdungen können trotz des hohen Sicherheitsniveaus zum Versagen der Sicherheitssysteme führen. Ferner bleibt der Risikofaktor Mensch: Menschliches Versagen war, wie die Vergangenheit deutlich gezeigt hat, häufig die entscheidende Ursache für eine Reihe schwerer Stör- und Unfälle.

Die Landesregierung hat im Rahmen von Aufsichts- und Genehmigungsverfahren die von der Rechtsprechung vorgegebenen Prüfungskriterien und Ermessensspielräume jeweils konsequent und sicherheitsorientiert angewandt. In diesem Zusammenhang wurden

- eine Leistungserhöhung beim Atomkraftwerk Brokdorf abgelehnt, da der Betreiber die Nachweisforderungen der Genehmigungsbehörde über die Risiken der Leistungserhöhung für die Gesamtanlage nicht akzeptiert hat - der Ablehnungsbescheid wird beklagt;
- bei der Umrüstung (Rohrleitungsaustausch) beim Atomkraftwerk Brunsbüttel gegenüber dem Betreiber ein Erdbebensicherheits-Standard durchgesetzt, der über die vom Bundesumweltministerium gesetzte Vorgabe hinausgeht;
- beim Atomkraftwerk Krümmel umfassende Nachweise zur Erfüllung der mit einer Auflage festgelegten Sicherheitsanalyse gefordert, wobei die Anforderungen erheblich über die in dem vom Bundesumweltministerium erlassenen Leitfaden für eine Periodische Sicherheitsanalyse für eine vom Betreiber freiwillig vorzulegende Analyse hinausgehen;
- beim Atomkraftwerk Krümmel gegenüber dem Betreiber durchgesetzt, die Revisionsprüfungen um Sonderprüfungen beim Reaktordruckbehälter (Schweißnähte, Materialprüfung) zu ergänzen; daneben wurde aufsichtlich ein Rechts- und Sachverständigengutachten zur Genehmigungssituation beziehungsweise zur sicherheitstechnischen Bewertung des Reaktordruckbehälters erstellt, das den Herstellungs- und Errichtungszeitraum umfaßt;
- im Fall der sogenannten Antriebsgehäuserohr-Muttern (Krümmel) die Durchführung einer Reihe von umfangreichen, komplexen und langwierigen Begutachtungen der Schadensursachen, der Sicherheitssysteme und der Sanierungsmaßnahmen durchgesetzt.

Weiterhin werden derzeit beispielsweise mit Blick auf die Leukämieproblematik in der Umgebung des Atomkraftwerks Krümmel

- im Rahmen eines anlagenbezogenen Gutachtens die Emissionsseite der Anlage vollständig auf den Prüfstand gestellt,
- im Rahmen eines umfangreichen strahlenbiologischen Gutachtens die Immissionsseite der Anlage in Hinblick auf die Wirkung radioaktiver Strahlung im Niedrigdosen-Bereich untersucht und

- im Rahmen der Bewertung der Plutonium-/Americium-Untersuchungen - und im Nachgang zur sofortigen Klärung eines Gefährdungspotentials - eine aufsichtlich veranlaßte weitere Untersuchung durchgeführt.

Im Zusammenhang mit dem im Frühjahr 1998 bekanntgewordenen Atommülltransport-Skandal hat das Ministerium für Finanzen und Energie umgehend eine Reihe von Maßnahmen eingeleitet, die unter anderem auf eine bundesweite Umsetzung angelegt waren:

- vollständige Aufklärung und Überprüfung aller Meßprotokolle;
- Überprüfung der Zuverlässigkeit (Strahlenschutzverantwortlicher ist der Betreiber);
- die Umstrukturierung beziehungsweise Überführung der Betreibergesellschaften in eine neue Gesellschaftsstruktur wurde erst gegen Nachweis einer atomrechtlich eindeutig und bestmöglichen Verantwortungsstruktur (insbesondere durch hohe Zuverlässigkeitsanforderungen im Strahlenschutzbereich) genehmigt;
- nachträgliche Auflagen an die drei schleswig-holsteinischen Atomkraftwerke mit der Maßgabe, daß vor einem Transport nachzuweisen ist, daß auch während des Transports die einschlägigen Grenzwerte durchgehend eingehalten werden können - die Betreiber beklagen diese Auflagen;
- detaillierte Berichte an den Landtag, den zuständigen Sozialausschuß des Landtages, den Umweltausschuß des Bundestages und den Umweltausschuß der Hamburger Bürgerschaft;
- Unterstützung von internen Aufklärungs- und Fachveranstaltungen der Polizei und Unterstützung der Forderung, keine Transportbegleitung zuzulassen, bis der Skandal nicht vollständig aufgeklärt und das Problem gelöst ist;
- Durchsetzung aufsichtlich verschärfter Nachweis- und Meßprozeduren auch im Bereich von mittel- und schwachaktiven Atommülltransporten;
- Weiterleitung von Anträgen mit den oben genannten Zielsetzungen zur Beschlußfassung an die Umweltministerkonferenz.

Die Landesregierung hat gemeinsam mit dem Senat der Freien und Hansestadt Hamburg beim Bundesverfassungsgericht ein Normenkontrollverfahren zur Aufhebung der von der alten Bundesregierung 1998 durchgesetzten Atomgesetznovelle eingeleitet. Die Atomgesetznovelle schwächt die atomrechtlichen Kompetenzen der Länder wesentlich, insbesondere durch:

- Einführung eines standortunabhängigen Prüfverfahrens (European Pressurized Water Reactor);
- Möglichkeit der Absenkung von Sicherheitsanforderungen bei Nachrüstungen und Änderungen bestehender Anlagen (Einschränkung des Grundsatzes bestmöglicher Gefahrenabwehr und Risikovorsorge);
- Einstieg in die Privatisierung der Endlagerung;
- spezielle Enteignungsvorschriften bezüglich des Gorlebener Salzstocks;
- Verlängerung der Genehmigung bezüglich des Atommüllagers Morsleben;
- Entzug der Länderkompetenzen bei der Planfeststellung von Endlagern.

Diese verfassungsrechtlich untermauerte Forderung nach einer entsprechenden Revision der Atomgesetznovelle wurde Bestandteil der Bonner Koalitionsvereinbarung.

### **3.1.2 Tätigkeit der Energieaufsicht**

#### **Genehmigungen zur Aufnahme der Versorgung**

Die Aufnahme der Versorgung anderer mit Strom oder Gas bedarf der Genehmigung durch die jeweils zuständige Landesbehörde, in Schleswig-Holstein durch das Ministerium für Finanzen und Energie. Dieser Grundsatz gilt auch nach Inkrafttreten des novelierten Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) vom 29. April 1998 weiter. Der Katalog der von dieser Genehmigungspflicht befreiten Versorgungsvorhaben wurde allerdings erweitert: Nach § 3 des neuen EnWG, der den alten § 5 sowie die dazu ergangenen Durchführungsverordnungen abgelöst hat, unterliegen der Genehmigungspflicht nicht

1. die Einspeisung in das Netz eines Energieversorgungsunternehmens,
2. die Versorgung von Abnehmern außerhalb der allgemeinen Versorgung im Sinne des § 10 Abs. 1, sofern die Belieferung überwiegend aus Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder aus Anlagen erfolgt, die Industrieunternehmen zur Deckung des Eigenbedarfs betreiben sowie
3. die Versorgung verbundener Unternehmen im Sinne des § 15 des Aktiengesetzes.

Der unter Ziffer 2. aufgeführte Befreiungstatbestand ist sowohl für die Energieaufsichtsbehörden aber besonders für die Betreiber solcher Versorgungsvorhaben von nicht unerheblicher praktischer Bedeutung. Denn vor Inkrafttreten des neuen Energierechts unterlagen diese - in Schleswig-Holstein bisher überwiegend in Form kombinierter Elektrizitäts- und Wärmeversorgung von kleineren bis mittleren Wohnsiedlungen aus Blockheizkraftwerksanlagen realisierte - Vorhaben der Genehmigungspflicht. Wenngleich die Energieaufsichtsbehörde in der Vergangenheit bemüht war, sowohl den Antrags- als auch den Kostenaufwand für die antragstellenden Projektträger in angemessenen Grenzen zu halten, werden mit der Einführung des oben genannten Befreiungstatbestands bürokratische Hindernisse abgebaut.

Für die weiter der Genehmigungspflicht unterliegenden Versorgungsmodelle - dazu gehört nach wie vor die beabsichtigte Aufnahme der Energieversorgung anderer als „Allgemeinversorger“, zum Beispiel ganzer Städte oder Gemeinden durch beispielsweise neugegründete Versorgungsunternehmen in kommunaler oder anderer Trägerschaft - ist ebenfalls eine Neuerung eingetreten. Das neue Energiewirtschaftsgesetz gibt den Energieaufsichtsbehörden mögliche Versagungsgründe für eine beantragte Genehmigung abschließend vor. Liegt keiner der aufgeführten Gründe vor, darf eine Genehmigung nicht versagt werden. Prüfungskriterium für die Energieaufsichtsbehörden ist dabei wie bisher im wesentlichen die technische, personelle und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Antragstellers, so daß jederzeit von einer Gewährleistung der Versorgungssicherheit, der technischen Sicherheit und einer preisgünstigen Energieversorgung ausgegangen werden kann.

Seit 1995, dem Jahr des Erscheinens des letzten Energieberichts für Schleswig-Holstein, haben solche Genehmigungen nach § 5 des alten beziehungsweise nach § 3 des neuen Energiewirtschaftsgesetzes für die Aufnahme der Stromversorgung die Stadtwerke Bad Bramstedt GmbH, die Stromversorgung Ahrensburg GmbH und die Gemeindewerke Tornesch GmbH und für die Aufnahme der Gasversorgung die Erdgas-

versorgung Fehmarn GmbH, der Gas- und Wärmedienst Börnsen GmbH, die Gemeindewerke Tornesch GmbH, die Versorgungsbetriebe Kronshagen und die Propan Rheingass Gruppe, Brühl erhalten.

### ***Energiewirtschaftlich relevante Errichtungs- und Erweiterungsvorhaben***

Der Bau, die Erneuerung, die Erweiterung oder die Stilllegung von Anlagen, die der Erzeugung, Fortleitung oder Abgabe von Elektrizität oder Gas dienen, waren bis zum Inkrafttreten des neuen Energierechtes von den Energieversorgungsunternehmen der zuständigen Behörde anzuzeigen. Von der Anzeigepflicht befreit waren lediglich Anlagen zur Erzeugung von Elektrizität mit einer Leistung bis einschließlich 1 MW sowie zur Erzeugung von Gas mit einer Leistung bis einschließlich 2,5 MW. Der Bau von Elektrizitätsleitungen bis zu einer Spannung von weniger als 110 Kilovolt und Gasleitungen bis zu einer Druckstufe von einschließlich 4 bar war von der Anzeigepflicht befreit. Nach dem alten Recht konnten die angezeigten Vorhaben beanstandet und untersagt werden, wenn Gründe des Gemeinwohls es erforderten. Das Gemeinwohl war dabei an der Sicherheit und Preiswürdigkeit der Versorgung orientiert. Die nach dem § 4 des alten EnWG behandelten Investitionsvorhaben beschränkten sich in den Jahren seit 1995 im Bereich der Elektrizitätsversorgung im wesentlichen auf die angezeigte Errichtung von sogenannten 110 Kilovolt-Stichleitungen einschließlich der dazu gehörenden Umspannwerke durch die PreussenElektra AG und die Schleswig AG. Die Errichtung solcher Stichleitungen dient im wesentlichen der erforderlichen Optimierung der Struktur des Elektrizitätsversorgungsnetzes in Schleswig-Holstein, in einzelnen Fällen war sie zur Aufnahme beziehungsweise zur Weiterleitung des an der Westküste in zunehmenden Maße produzierten Windstromes erforderlich.

Im Rahmen der Gasversorgung ist insbesondere die von der BEB Erdöl und Erdgas GmbH angezeigte 84 bar-Erdgasparallelleitung von Aumühle nach Großensee als Fortführung der DEUDAN-Erdgastransportleitung von der Dänischen Grenze durch Schleswig-Holstein in Folge der Erhöhung der Gasimporte aus Dänemark nach Deutschland erwähnenswert. Darüber hinaus betrafen Nichtbeanstandungsbescheide im wesentlichen 16 bar-Erdgasleitungen entweder zur Erschließung weiterer Ortsgasversorgungen oder zur erforderlichen Verbesserung der Versorgungssicherheit bereits vorhandener Versorgungsgebiete sowie die Errichtung sogenannter unterirdischer Röhrenspeicheranlagen zur Optimierung für den Erdgasbedarf in Spitzenlastzeiten.

Mit Inkrafttreten des neuen Energierechts ist für die Energieversorgungsunternehmen die oben genannten Anzeigepflicht investitionsbedeutsamer energierelevanter Vorhaben und eine diesbezügliche Prüfaufgabe für die Energieaufsichtsbehörden im Hinblick auf eine im Sinne des Gemeinwohls erforderliche Beanstandung oder Untersagung gänzlich weggefallen. Auch das im Referentenentwurf des neuen Energiewirtschaftsgesetzes zumindest für Stromleitungen mit einer Spannung ab 110 Kilovolt vorgesehene Planfeststellungsverfahren ist in der jetzt geltenden Fassung des Energiewirtschaftsgesetzes nicht mehr enthalten. Der Bundesgesetzgeber wird sich allerdings in absehbarer Zeit erneut mit der Einführung eines Planfeststellungsverfahrens für Strom- und Gasleitungen ab einer bestimmten Dimensionierung befassen.

## **Stromtarife**

Nach dem neuen Energierecht sind zwar die formalrechtlichen Bedingungen für einen Wettbewerb in der Elektrizitätsversorgung geschaffen worden. Wettbewerb ist danach rechtlich sowohl um Sondervertragskunden als auch um Tarifkunden möglich. Zunächst aber findet der Wettbewerb im wesentlichen um Sondervertragskunden statt. Dieser Erwartung hat der Gesetzgeber dadurch Rechnung getragen, daß er für die allgemeinen Stromtarife für die Versorgung in Niederspannung, nach denen grundsätzlich jedermann Anspruch auf Versorgung hat, an einer Genehmigungspflicht festhält. Rechtsgrundlage für die Tarifgenehmigung bleibt die Bundestarifordnung Elektrizität vom 18.12.1989 (BGBl. I Seite 2255). In der Gesetzesbegründung heißt es dazu:

„Dagegen bleibt bei der Elektrizitätsversorgung von Tarifabnehmern eine besondere staatliche Preisaufsicht trotz des zusätzlichen Wettbewerbs zum Schutz der Verbraucher nach wie vor bestehen. Da auch künftig ein Wettbewerb um Tarifkunden nur beschränkt stattfinden wird, ist sie weiterhin als Gegengewicht zur jedenfalls faktischen Monopolsituation der Elektrizitätsversorgungsunternehmen notwendig. Die Bundestarifordnung Elektrizität und die dazu notwendige Ermächtigungsgrundlage im Energiewirtschaftsgesetz werden deshalb beibehalten. Insbesondere muß eine bloße Kostenverschiebung von umworbene(n) auf nicht umworbene Abnehmer verhindert werden. Hierzu bieten Kostenträgerrechnungen, die auch bisher im Stromtarif-Genehmigungsverfahren angewendet werden, eine geeignete Basis.“

### **Bundestarifordnung Elektrizität.**

*Nach § 1 der Bundestarifordnung Elektrizität sind die Energieversorgungsunternehmen verpflichtet, "Allgemeine Tarife" anzubieten, die den Erfordernissen*

- *einer möglichst sicheren und preisgünstigen Elektrizitätsversorgung,*
- *einer rationellen und sparsamen Verwendung von Elektrizität und*
- *der Ressourcenschonung und möglichst geringen Umweltbelastung*

*genügen. Dazu müssen sich die Tarife an den Kosten der Elektrizitätsversorgung orientieren. Sie sind so zu gestalten, daß sie für die Kunden verständlich sind und ein ausgewogenes Tarifsystem bilden.*

*Der Pflichttarif nach der Bundestarifordnung Elektrizität besteht aus dem Arbeitspreis für den Stromverbrauch, dem Leistungspreis für die Bereitstellung der elektrischen Leistung und dem Verrechnungspreis als Entgelt für die Kosten der Verrechnung, des Inkassos und des Zählers.*

*Arbeitspreis oder Leistungspreis sollen nach Tages-, Wochen- oder Jahreszeiten (Zeitzone(n)) gestaffelt werden.*

*Der Leistungspreis soll grundsätzlich durch Messung der in Anspruch genommenen elektrischen Leistung ermittelt werden. Auf einen festen Leistungspreis kann aber verzichtet werden. Das führt zum eingliedrigen, dem sogenannten "linearen Tarif".*

*Die Energieversorgungsunternehmen haben für alle Abnehmer einen Schwachlasttarif (Zwei-Zeiten-Tarif) und einen Wärmepumpentarif anzubieten. Weitere Wahltarife sind zulässig.*

*Bei Tarifänderungen, mindestens aber einmal im Jahr, haben die Energieversorgungsunternehmen alle Tarifabnehmer über die preisgünstigste Versorgung zu unterrichten und auf Wunsch zu beraten; auf Möglichkeiten zur Einsparung von elektrischer Arbeit und Leistung ist hinzuweisen.*

Bezüglich der Tarifgenehmigungen wurden seit 1995 vom Ministerium für Finanzen und Energie der 1995 gestellte Antrag der Schleswig AG, die Strompreise nach Gemeindegrößenklassen der Höhe nach zu differenzieren, auf der Grundlage des alten Energierechts abgelehnt. Nach dem neuen Energierecht ist eine Preisdifferenzierung grundsätzlich zulässig. Bisher hat jedoch noch kein Unternehmen in Schleswig-Holstein von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht. Weiter wurden Anträge auf eine Erhöhung der Tarife der Schleswig AG und derjenigen kommunalen Versorgungsunternehmen, die von der Schleswig AG Strom beziehen, abgelehnt. Damit wurden die allgemeinen Stromtarife trotz steigender Aufnahme und Vergütung von Strom aus Windenergieanlagen nach den Regelungen des Stromeinspeisungsgesetzes und den daraus resultierenden höheren Strombeschaffungskosten stabil gehalten. Mehrere Versorgungsunternehmen, darunter die Stadtwerke Kiel und Lübeck, haben im Zeitraum von 1996 bis 1998 die allgemeinen Stromtarife gesenkt.

Um der besonderen Situation der Inselversorgung Rechnung zu tragen, wurde auf der Grundlage eines öffentlich-rechtlichen Vertrages zwischen der Gemeinde Helgoland, den Versorgungsbetrieben Helgoland, der Schleswig AG und dem Land Schleswig-Holstein, vertreten durch das Ministerium für Finanzen und Energie, vereinbart, die Stromtarife auf Helgoland ab 1996 um durchschnittlich 6 Pf/kWh zu senken und ab dem Jahr 2006 eine Angleichung der Strompreise an das dann im Versorgungsgebiet der Schleswig AG übliche Bruttopreisniveau herbeizuführen.

Durch die Änderung des Stromeinspeisungsgesetzes wurden insbesondere die Kunden der Schleswig AG finanziell entlastet. Die Mehrkosten durch die Aufnahme und Vergütung von Windstrom für das den Strom aufnehmende Unternehmen wurden gedeckelt, das heißt, der vorgelagerte Netzbetreiber ist verpflichtet, dem aufnehmenden Energieversorgungsunternehmen die darüber hinausgehenden Mehrkosten zu erstatten. Als Folge wurden den Energieversorgungsunternehmen zum 01.01.1999 leicht abgesenkte Tarife genehmigt.

Die zum 01.04.1999 neu eingeführte Stromsteuer in Höhe von 2 Pf/kWh auf den allgemeinen Stromverbrauch als Teil der ersten Stufe der ökologischen Steuerreform führte dazu, daß die Tarife wieder angehoben wurden. Auf Grund günstigerer Strombezugs-kosten und Rationalisierungsmaßnahmen zur Vorbereitung auf den Wettbewerb waren alle kommunalen Energieversorgungsunternehmen in der Lage, die Stromsteuer teilweise zu kompensieren, so daß die Arbeitspreise nicht um den vollen Betrag angehoben wurden. Einzig die Schleswig AG hat die Stromsteuer in vollem Umfang von 2 Pf/kWh an die Tarifkunden weitergegeben. Helgoland ist von der Stromsteuer befreit, so daß die Versorgungsbetriebe Helgoland keine Änderung der allgemeinen Stromtarife vornehmen mußten.

Die allgemeinen Stromtarife der größten Energieversorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein finden sich im Anhang, Seite A-4, ein bundesweiter Strompreisvergleich im Anhang, Seite A-5. Die allgemeinen Stromtarife liegen deutlich unter dem Bundesdurchschnitt.

### ***Eckernförder Tarif***

Im Rahmen eines mehrjährigen Projektes wurde in Schleswig-Holstein ein neuartiger Tarif entwickelt und in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Eckernförde in rund 1.000 Haushalten in Eckernförde getestet. Bei diesem Tarifversuch wurde eine grenzkostenorientierte Preisbildung entwickelt, bei dem die Strompreise dem Verbraucher die jeweilige Belastung des Stromnetzes beziehungsweise die Höhe der Stromerzeugungskosten zeitgleich widerzuspiegeln. Da solche Strompreise variabel sind und ihre Höhe zeitlich nicht vorhersagbar ist, müssen die Verbraucher ständig über die Preise informiert werden. Auch hierfür wurden entsprechende Geräte entwickelt und getestet. Bei dem sogenannten Eckernförder Tarif variierten die Arbeitspreise stufenlos zwischen 11,8 Pf/kWh (netto) und 70,8 Pf/kWh. Hohe Preise ab 38 Pf/kWh wurden beispielsweise nur in 14 Prozent der Gesamtzeit des Jahres angezeigt.

Im Jahr 1997 wurde der Tarifversuch erfolgreich abgeschlossen<sup>20</sup>. Die Akzeptanz des Eckernförder Tarifs war bei den teilnehmenden Haushalten sehr hoch. Sie haben Stromnutzungen aus Spitzenlastzeiten verlagert und konnten so teilweise ihre Stromkosten senken. Mit dem durchgeführten Tarifversuch konnte aufgezeigt werden, daß eine kostenorientierten Preisbildung, die die Anforderungen eines marktwirtschaftlich orientierten Stromversorgungssystems erfüllt, zu realisieren ist. Das Projekt wurde vom Land Schleswig-Holstein, der Energiestiftung Schleswig-Holstein, der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und der Europäischen Union finanziell unterstützt.

### ***Gastarife***

Die Allgemeinen Gastarife unterliegen keiner Genehmigungspflicht<sup>21</sup>. Die Bundestarifordnung Gas vom 10.2.1959 (BGBl Seite 46) in der Fassung vom 21.6.1979 (BGBl Seite 676) wurde mit der Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts aufgehoben. Allerdings müssen Gasversorgungsunternehmen nach § 10 (1) des neuen Energiewirtschaftsgesetzes allgemeine Bedingungen und allgemeine Tarife für die Gasversorgung in Niederdruck öffentlich bekanntgeben. Eine Kontrolle findet im Rahmen der kartellrechtlichen Mißbrauchsaufsicht statt.

#### ***3.1.3 Tätigkeit der Kartellaufsicht***

Mit Wirkung vom 10. Juni 1996 hat die Ministerpräsidentin die „kartellrechtlichen Aspekte der Energiepolitik“ aus dem Geschäftsbereich des Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Verkehr in den Geschäftsbereich des Ministeriums für Finanzen und Energie übertragen. Seitdem wird die Kartellaufsicht nach dem Gesetz für Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) im Energiebereich vom Ministerium für Finanzen und Energie wahrgenommen.

---

<sup>20</sup> Endbericht siehe Literatur Nr. [19]

<sup>21</sup> Die Erdgaspreise für Haushalte ausgewählter Energieversorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein findet sich im Anhang, Seite A-7.

### ***Erdgaspreise***

Die Landeskartellbehörde für Energie hat 1997/1998 die Gaspreise von 37 Erdgasversorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein überprüft. Unter Zugrundelegung von durchschnittstypischen Abnahmeverhältnissen wurden bei sechs Erdgasversorgungsunternehmen überdurchschnittlich hohe Erdgaspreise festgestellt. Nach Aufforderung durch die Landeskartellbehörde haben die betroffenen Unternehmen ihre Preise um durchschnittlich fünf Prozent gesenkt. Mit einem dieser Unternehmen konnte erst nach langwierigen Verhandlungen in einer außergerichtlichen Einigung diese Preissenkung erzielt werden. Die Ersparnis der Kunden der betroffenen Unternehmen beträgt für ein Reihenhaus rund 80 Mark und für ein freistehendes Einfamilienhaus rund 130 Mark jährlich. Die Entwicklung der Gaspreise auf dem nunmehr liberalisierten Energieversorgungsmarkt wird von der Landeskartellbehörde für Energie weiter verfolgt.

### ***Fernwärmepreise***

Eine Reihe von Beschwerden betraf die angeblich zu hohen Preise für Nah- oder Fernwärme. In der Mehrzahl dieser Fälle handelte es sich um Wärmekunden, die nur eine geringe Wärmemenge abnehmen. In diesen Fällen fällt der etwaige Leistungspreis gegenüber den niedrigen Kosten für Wärme besonders hoch aus. Von der Kartellbehörde wurde geprüft, ob hier Fälle des Mißbrauchs in der Form des Preisstrukturmißbrauches vorliegen. Dabei wurden aus den jeweiligen Arbeits- und Leistungspreisen Durchschnittspreise gebildet. Im Ergebnis lagen diese Durchschnittspreise bis auf wenige Ausnahmen unter vergleichbaren Durchschnittspreisen anderer Unternehmen. Die Preise in den Ausnahmefällen lagen unter der Aufgreifschwelle.

### ***Kartellaufsicht unter dem neuen Energierecht***

Im Rahmen der Neuregelung des Energiewirtschaftsrechtes ist die Freistellung der Elektrizitäts- und Gaswirtschaft von den grundlegenden Vorschriften des GWB aufgehoben worden. Damit sind Demarkationsverträge, Konzessionsverträge mit ausschließlichen Wegerechten, vertikale Preisbindungen als Gleichpreisigkeitsklauseln, namentlich in Verbindung mit vertikalen Demarkationsverträgen und Verbundverträge als Absatzsyndikate der Versorgungswirtschaft nicht mehr zulässig. Entfallen ist mit dem Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechtes auch die spezielle Mißbrauchsaufsicht nach § 103 GWB alt. Danach konnten die Kartellbehörden gegen die genannten Verträge vorgehen, wenn die Verträge selbst oder die Art ihrer Durchführung einen Mißbrauch der durch die Freistellung erlangten Stellung im Markt darstellten. Die Praxis der Kartellbehörden und höchstrichterliche Urteile aus den Jahren 1995 und folgende hatten zusätzliche Kriterien herausgearbeitet. Die Stromeinspeisung zu den vermiedenen Kosten aufgrund der Abnahmepflicht des Monopolisten und die Preisprüfung waren dadurch zu praktisch handhabbaren Instrumenten geworden, die in diesen Bereichen ein Vorgehen der Behörde und Einspeiser mit Aussicht auf Erfolg wesentlich erleichterten.

Durch das zum 1. Januar 1999 in Kraft getretene Sechste Gesetz zur Änderung des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen ist das GWB neu gefaßt worden. Ziel dieses Gesetzes ist die Stärkung des Wettbewerbsprinzips im Hinblick auf neue Anforderungen. Gleichzeitig wurde der Versuch unternommen, das deutsche Recht mit dem europäischen Recht zu harmonisieren. Zwar ist die mißbräuchliche Ausnutzung einer marktbeherrschenden Stellung durch ein oder mehrere Unternehmen nach dem neuen Gesetz verboten. Fraglich ist aber, ob die zur Mißbrauchsaufsicht nach § 103 GWB alt

ergangene Rechtsprechung auch auf die Mißbrauchsaufsicht nach § 19 Abs. 4 GWB neu angewendet werden kann. Dies ist weitgehend ungeklärt. § 19 Abs. 4 GWB neu enthält in der Ziffer. 4 einen Mißbrauchstatbestand zur Verweigerung der Durchleitung.

### **3.1.4 Kommunal- und Vergaberecht**

Im Zeichen der Liberalisierung der leitungsgebundenen Energieversorgung ist beklagt worden, daß Gemeindewerke - gleich welcher Rechtsform - wegen des in den Gemeindeordnungen der Länder und in Artikel 28 Abs. 2 Grundgesetz genannten Örtlichkeitsprinzips im Wettbewerb mit privaten Energieversorgungsunternehmen benachteiligt seien. Gemeindewerke dürften danach im Prinzip nur innerhalb der jeweiligen Gemeindegrenze tätig werden. Ein Überschreiten dieser Grenze sei nur im Rahmen einer interkommunalen Zusammenarbeit zulässig.

Nach Artikel 28 Abs. 2 Grundgesetz muß den Gemeinden das Recht gewährleistet sein, alle Angelegenheiten der örtlichen Gemeinschaft im Rahmen der Gesetze in eigener Verantwortung zu regeln. Das Bundesverfassungsgericht hat in mehreren Entscheidungen klargestellt, daß das Merkmal der Örtlichkeit keine geographische Fixierung des gemeindlichen Handelns meint. Die einzelne Gemeinde ist ganz allein für sich nicht denkbar, sondern sowohl mit den benachbarten Gemeinden wie mit den Gemeindeverbänden und dem Staat in ihrer Aufgabenerfüllung verflochten. Dieses Beziehungsgefüge beschränkt sich aber nicht auf die politische und administrative Ebene. Es beruht auch auf historischen, gesellschaftlich-kulturellen, wirtschaftlichen, technischen, verkehrsbezogenen und räumlich-geographischen Verflechtungen. Dementsprechend kann die Erfüllung kommunaler Aufgaben das Gemeindegebiet überschreiten.

Sollte die Zukunft zeigen, daß Gemeindewerke tatsächlich im Wettbewerb wegen des Örtlichkeitsprinzips benachteiligt sind, wäre auch eine gesetzgeberische Klarstellung in Erwägung zu ziehen. Ziel muß es jedenfalls sein, auch den Gemeinden einen Handlungsspielraum zu erhalten bzw. zu schaffen, der für alle miteinander im Wettbewerb Stehenden die Chancen fair verteilt. Hierbei muß auch bedacht werden, daß die kommunalen Gebietskörperschaften nicht in eine unvertretbare Konkurrenzsituation untereinander geraten und der Anspruch, im eigenen Gemeindegebiet tätig werden zu können, nicht von fremden kommunalen Körperschaften unterlaufen wird. Ein weiterer Aspekt ist, daß die Übernahme nicht beherrschbarer wirtschaftlicher Risiken für die einzelne Gebietskörperschaft nicht zugelassen werden kann.

So sollte auch im Vergaberecht die Chancenverteilung fair sein. Rein private Energieversorgungsunternehmen können Aufträge, die sie auf dem eigenen Tätigkeitsgebiet, zum Beispiel Stromeinkauf zum Zweck des Weiterverkaufs, erteilen wollen, ohne ein gesetzlich beziehungsweise aufgrund eines Gesetzes vorgeschriebenes Verfahren vergeben. In anderen Bereichen brauchen diese Unternehmen ihre Aufträge lediglich dann nach einem vorgeschriebenen Verfahren zu vergeben, wenn das Auftragsvolumen bestimmte Schwellenwerte überschreitet. Dagegen müssen nach dem Mittelstandsförderungsgesetz Eigenbetriebe ihre Aufträge nach den Vergabevorschriften vergeben, bei Gesellschaften haben die kommunalen Körperschaften hierauf hinzuwirken.

Die von gemeindlicher Seite vorgetragene Probleme, die sich aus der unterschiedlichen Verpflichtung der Unternehmen zur Vergabe ergeben, sind ernst zu nehmen. Zu beach-

ten ist aber, daß Vergabeverfahren auch ein geeignetes Mittel zur vorbeugenden Korruptionsbekämpfung sind. Im Ergebnis muß es darauf ankommen, Diskriminierungen der Gemeinden bzw. der Gemeindewerke - in welcher Rechtsform auch immer - zu vermeiden.

### **3.1.5 Energiebelange in der Raumplanung**

Die Landesplanung gibt auf Grundlage der Aussagen des Landesentwicklungsgrundsatzgesetzes mit dem landesweiten Landesraumordnungsplan und den fünf Regionalplänen die landesspezifischen Ziele der Raumordnung für die nach Kreisen und kreisfreien Städte aufgeteilten fünf Planungsräume als Rahmen vor. Diese verbindlichen Raumordnungsziele bilden den übergeordneten und fachübergreifenden Rahmen, der durch die Vielzahl der kommunalen Planungen (unter anderen Kreis- und Gebietsentwicklungspläne bis zur kommunalen Bauleitplanung) vor Ort mit Leben erfüllt wird. Bei der Aufstellung dieses orts-, regional- und fachübergreifenden Rahmens werden neben vielen anderen auch die Energiebelange eingebracht.

Die erneuerbaren Energien - in Schleswig-Holstein insbesondere die Nutzung der Windenergie - stellen bedeutende Energieträger dar, die auch industriepolitisch und unter Arbeitsmarktgesichtspunkten von Bedeutung sind. Nachdem der Bundestag durch Änderung des Baugesetzbuches Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien privilegiert hat, wurde von der Landesregierung ein Verfahren für ein geordnetes und abgestimmtes Vorgehen zur Nutzung erneuerbarer Energien eingeleitet, in dem insbesondere auch die Belange des Natur- und Landschaftsschutz beim geplanten Ausbau der Windenergie Berücksichtigung fand. Mit dem Landesraumordnungsplan Schleswig-Holstein 1998 wurde die Zielgröße von 1.400 MW installierte Leistung auf die Kreise verteilt und ein Anforderungskatalog für die Planung neuer Anlagen aufgestellt.

Mit der Teilfortschreibung der Regionalpläne bestehen seit 1998 mit den Kreisen und Kommunen abgestimmte fortgeschriebene Regionalpläne, in denen die Eignungsgebiete für die Aufstellung von Windenergieanlagen fest umrissen sind. Insgesamt sind etwa 160 Quadratkilometer, das sind rund ein Prozent der Landesfläche, als Windenergieeignungsräume ausgewiesen worden. Die Ausweisung der Flächen hat sich unter anderem daran orientiert, daß die Zielgröße ohne Netzausbau erreicht werden kann. Die Gemeinden können in ihren Gebieten mit Hilfe der Bauleitplanung die Standorte und damit die Anzahl der Windenergieanlagen, deren Abstände zu Wohngebäuden oder auch die Höhe der Masten bestimmen.

Mit dem Instrument der Regionalplanung ist die durch Bundesrecht generell im Außenbereich zugelassene Windenergienutzung auf geeignete und verträgliche Standorte im Land beschränkt worden. Außerhalb dieser Gebiete dürfen keine Windenergieanlagen errichtet werden. Mit dieser Beschränkung soll eine zu starke Belastung des schleswig-holsteinischen Landschaftsbildes oder des Erholungsraumes begrenzt werden. Um das Windenergiepotential in Schleswig-Holstein möglichst umfassend nutzbar zu machen, wird darüber hinaus die Errichtung von Windenergieanlagen im Offshore-Bereich geprüft. Bereits in den oben genannten Teilfortschreibungen der Regionalpläne wurde im Textteil der Kreise Schleswig-Flensburg, Rendsburg-Eckernförde, Plön und Ostholstein die Option aufgenommen, in der Ostsee Offshore-Windenergienutzung erforschen zu wollen.

Im Dezember 1998 beschloß die Landesregierung, ein Raumordnungsverfahren für den Standortbereich in der Ostsee nördlich beziehungsweise südlich der Sagasbank durchzuführen. Für den Bereich der Nordsee soll ein Bericht über die Rahmenbedingungen der Windenergienutzung mit Windparks von mehr als 100 Anlagen mit jeweils einer elektrischer Leistung von 4 bis 5 MW erstellt werden.

### **3.2 Kooperation mit anderen Einrichtungen**

Im Energiekonzept der Landesregierung wurde der Schaffung von Einrichtungen, die zur Erreichung der energiepolitischen Ziele beitragen sollen, ein wichtiger Stellenwert eingeräumt. Daher hat das Land sowohl neue Einrichtungen geschaffen als auch die Kompetenz bestehender Einrichtungen durch Kooperationen genutzt. Einen wichtigen Stellenwert spielt dabei die 1991 vom Land gegründete Investitionsbank. Diese wickelt die energie- und umweltpolitischen Förderprogramme des Landes ab und bietet darüber hinaus verschiedene Dienstleistungen sowie die Beratung durch die dort angesiedelte Energieagentur an.

Mit der Energiestiftung wurde mit Mitteln des Landes und der Energiewirtschaft ein Fonds geschaffen, der nicht nur eine finanzielle Förderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der rationellen Energienutzung sowie der Nutzung erneuerbarer Energien ermöglicht, sondern auch Forschung, Lehre und Beratung im Lande unterstützt.

Weitere Zusammenarbeit im Wege der Aufgabenwahrnehmung erfolgt mit der vom Land mitfinanzierten Windtest GmbH, der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V. und den Technologiezentren sowie mittels der auf Veranlassung des Landes initiierten Landesenergiekonferenz.

#### **3.2.1 Investitionsbank Schleswig-Holstein**

Die Investitionsbank Schleswig-Holstein wurde auf der Grundlage einer Gesetzesinitiative der schleswig-holsteinischen Landesregierung zum 1.1.1991 als organisatorisch und wirtschaftlich selbständiger aber rechtlich unselbständiger Zentralbereich der Landesbank Schleswig-Holstein in Kiel errichtet. Hierbei wurden frühere Fördereinrichtungen wie die Wohnungsbaukreditanstalt und die Wirtschaftsaufbaukasse mit Förderbereichen aus der Landesbank (Agrarförderung, Kommunalförderung) fusioniert.

Seit ihrer Gründung hat sich die Investitionsbank von einem Institut zur Bündelung und Optimierung der Förderaktivitäten des Landes zu einem Dienstleistungsinstitut entwickelt, welches das Land in der Umsetzung wirtschafts- und strukturpolitischer Aufgaben umfassend unterstützt. Sie bietet ihre Dienstleistungen in den Bereichen

- Wohnungsbau
- Kommunalförderung und Städtebau
- Wirtschaftsförderung
- Agrar, Umwelt und Energie

sowie im Projektmanagement an.

Ausgehend von ihren fünf Beratungszentren in Kiel, Lübeck, Flensburg, Itzehoe und Norderstedt hat sie ihr Beratungsstellennetz über Beratungsbüros und Sprechtag im Lande weiter ausgebaut. Hier berät sie unter anderem über die Fördermöglichkeiten des

Landes, des Bundes, der Europäischen Union und ergänzende Finanzierungsmöglichkeiten der Mittelständischen Beteiligungsgesellschaft (MBG) und der Bürgschaftsbank.

Im Gesetz verankerte Grundprinzipien für die Arbeit der Investitionsbank sind insbesondere das Auftragsprinzip, die strikte Wettbewerbsneutralität und das Kostendeckungsprinzip. Die Investitionsbank erfüllt ihre Aufgaben mit rund 320 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

### **Energieagentur**

Die "Energieagentur" wurde 1991 - gefördert durch das Land Schleswig-Holstein - als zentraler Dienstleistungsbereich der Investitionsbank gegründet und schrittweise ausgebaut. Die Energieagentur ist nicht gewerblich tätig. Ihr Aufgabenfeld ist gerichtet auf die Entwicklung und Umsetzung von handlungsorientierten Strategien und Maßnahmen zur Ausschöpfung der bedeutenden Energieeinsparungspotentiale. Aufklärung, Motivation und Information stehen deshalb im Zentrum der Aktivitäten der Energieagentur. Seit Anfang 1994 wird die Energieagentur im wesentlichen durch die Energiestiftung Schleswig-Holstein finanziert. Schwerpunkte der Tätigkeit der Energieagentur sind die

- interessenunabhängige, qualifizierte, kostenlose Initialberatung hinsichtlich Energieeinsparung, rationellen Energieverwendung, effizienten Wärmeversorgung, Nutzung erneuerbarer Energien, Finanzierungsmöglichkeiten, Umweltentlastung durch Energieeinsparung usw.,
- Wahrnehmung der Pflege eines Energie-Netzwerkes der interessierten Akteure im Lande,
- Akquisition und Betreuung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben der Energiestiftung Schleswig-Holstein,
- Entwicklung und Durchführung von Förderprogrammen mit den Schwerpunkten Biomasse und thermische Solarenergie,
- Betreuung und Umsetzung der "Initiative Biomasse und Energie" des Landes,
- Entwicklung, Organisation und Durchführung von Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen.

Zielgruppen sind dabei insbesondere kommunale Gebietskörperschaften, Energieversorgungsunternehmen, kleine und mittlere Unternehmen sowie Wohnungsbauunternehmen und die Bauwirtschaft.

Darüber hinaus hat die Energieagentur verschiedene Projekte konzipiert, betreut und umgesetzt. Hierzu zählen unter anderem:

- Entwicklung eines Wärmealas Schleswig-Holstein als Datenbasis für eine strategische Energieplanung insbesondere für die Nutzung von Wärmepotentialen und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung,
- Einführung eines kommunalen Energiemanagements auf der Basis eines EDV-Programms, das aufgrund erster Erfahrungen inzwischen weiterentwickelt wurde,
- Entwicklung und Durchführung eines Energiesparwettbewerbs an Schulen mit Ideenbörse und großen Einsparerfolgen,
- Konzeption und Leitung des Impulsprogrammes Wärmetechnische Gebäudesanierung in enger Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V.

In Vorbereitung befindet sich zur Zeit unter anderem ein Projekt zur energetischen Bewertung und modellhaften Sanierung der in Schleswig-Holstein weit verbreiteten "Kasseler Modell" - Schulen.

Die Energieagentur nimmt ihre Aufgabe mit insgesamt neun Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit Ingenieur- sowie Volks-, Betriebs- und Bankwirtschaftsausbildung nach dem Prinzip der Wettbewerbsneutralität wahr.

### **3.2.2 Energiestiftung Schleswig-Holstein**

Die Energiestiftung wurde im Dezember 1993 durch Landesgesetz als eine rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts in Kiel gegründet. Das Stiftungsvolumen mit rund 100 Millionen Mark wurde je zur Hälfte vom Land Schleswig-Holstein und den Energieversorgungsunternehmen PreussenElektra AG und Schleswig AG eingebracht. Die Stadtwerke Kiel AG haben außerdem eine Millionen Mark zugestiftet. Mit den Erträgen aus dem Stiftungsvermögen wird die Erforschung, Entwicklung und Verbreitung von Kenntnissen und Maßnahmen des Klimaschutzes, der rationellen Energieverwendung und der Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Bereichen Energienutzung, Energieumwandlung und erneuerbare Energie gefördert.

Ein Hauptanliegen der Energiestiftung Schleswig-Holstein ist die **Förderung der erneuerbaren Energien**. Für die Errichtung von 17 Pilotanlagen zur energetischen Nutzung von Biomasse konnten fast 6 Millionen Mark und für 41 Solarthermie-Anlagen rund 1,5 Millionen Mark zur Verfügung gestellt werden. Dies ermöglichte ein Investitionsvolumen von über 32 Millionen Mark.

Im Förderbereich **Energieeinsparung** wurden Projekte mit einem Volumen von rund 11 Millionen Mark mit über 4 Millionen Mark durch die Energiestiftung Schleswig-Holstein gefördert. Dazu zählten zum einen Projekte wie zum Beispiel die Entwicklung eines Wärmeatlas für Schleswig-Holstein und eines kommunalen Energie-Management-Systems, die Etablierung der Stadt Bredstedt als Brundtlandstadt, ein Energiespar-Wettbewerb an Schulen, die Bildung eines Zentrums für Weiterbildung im Energiebereich. Zum anderen förderte die Energiestiftung Schleswig-Holstein auch Demonstrationsanlagen zur Erhöhung der Effizienz der Energieumwandlung mit neuen Technologien wie zum Beispiel der Brennstoffzellen-Technik.

Für den Bereich **Energieforschung** - bis 1997 bei der Tochtergesellschaft der Energiestiftung, der Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung angesiedelt, seit 1998 von der Energiestiftung Schleswig-Holstein selbst wahrgenommen, wurden in den vergangenen Jahren etwa 6 Millionen Mark bereitgestellt. Damit konnten Drittmittel in Höhe von knapp 5 Millionen Mark - in nicht unerheblichem Umfang von der Europäischen Union - eingeworben werden.

Für eine umfassende **Energieberatung** zum Einsatz von Technologien zur rationellen Energienutzung und zum Einsatz regenerativer Energiequellen stellte die Energiestiftung Schleswig-Holstein der damit beauftragten Energieagentur Schleswig-Holstein in den vergangenen Jahren insgesamt rund 6,5 Millionen Mark zur Verfügung. Damit wurden Initialberatungen für Kommunen, die Durchführung von Beratungsprogrammen, die Betreuung der Förderbereiche sowie die Förderabwicklung gewährleistet.

Für zwei **Stiftungsprofessuren** des von der Energiestiftung Schleswig-Holstein initiierten deutsch-dänischen Studienganges „Energie- und Ressourcenmanagement“ an den Hochschulen in Flensburg stellt die Energiestiftung Schleswig-Holstein einen Kostenrahmen von zur Zeit 550.000 Mark pro Jahr zur Verfügung.

Die Energiestiftung Schleswig-Holstein förderte den wissenschaftlichen Nachwuchs durch **Vergabe von Stipendien** in Höhe von bisher etwa 100.000 Mark. 1998 erschien die Dissertation „Gesetzgebungs- und Verwaltungskompetenzen der Bundesländer für die Umsetzung einer klimaschutzorientierten Energiepolitik“. Außerdem wurden bisher vier weitere Stipendien vergeben.

Zur Unterstützung der **Kooperation in der Ostsee-Region** wurden Kontakte zu privaten und staatlichen Stellen geknüpft, um gemeinsame Netzwerke zu schaffen bzw. das bisherige Zusammenwirken auszubauen. Die Energiestiftung Schleswig-Holstein beteiligt sich unter anderem an der Arbeit der Baltic Energy Task Force (BETF). Weiterhin hat die Energiestiftung ein mehrjähriges Forschungsprojekt "Baltic CHAIN" initiiert.

Durch die **Durchführung und Förderung verschiedener Veranstaltungen** hat die Energiestiftung Schleswig-Holstein dazu beigetragen, die Diskussion und den Ideenaustausch zwischen Entscheidungsträgern aus Politik und Wirtschaft sowie Wissenschaftlern und Energie-Experten auf breiter Ebene zu ermöglichen. Regelmäßig veranstaltet werden dabei die Landesenergiekonferenz und die „Kieler Ostsee-Energie-Tage“ in der „Kieler Woche“.

*Tabelle 3.1: Förderaufwendungen der Energiestiftung Schleswig-Holstein 1994 bis 1998*

Förderbereich	Förderung in 1000 DM
Projektförderung Biomassennutzung*	5.642
Projektförderung Thermische Solarenergienutzung*	1.485
Projektförderung Energieeinsparung*	4.092
Veranstaltungen, Öffentlichkeitsarbeit, Ostsee-Kooperation	537
Energieforschung	5.904
Stiftungsprofessuren und Stipendien	457
Energieagentur	6.450
Summe	24.567

\* Bis Ende 1998 bewilligte Fördermittel

Von 1994 bis 1998 wurden fast 25 Millionen Mark für die Durchführung dieser Aufgaben aufgewendet. Von dieser Summe entfielen 46 Prozent auf die Projektförderung in den Bereichen Biomassennutzung, Thermische Solarenergienutzung und Energieeinsparung. 24 Prozent entfielen auf die Energieforschung und 26 Prozent der Förderung wurden der Energieagentur Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellt. Für den Rest von 4 Prozent wurden unter anderem Veranstaltungen sowie die Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt.

Bis Ende 1997 hatte die Energiestiftung vier, Ende 1998 aufgrund der Integration der Forschungsgesellschaft 18 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen beschäftigt.

### ***Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH***

Die Forschungsgesellschaft wurde 1990 in Kiel auf der Grundlage des Energiesparvertrages zwischen der VEBA AG/PreussenElektra AG und dem Land Schleswig-Holstein als gemeinnützige Gesellschaft gegründet. Das Land Schleswig-Holstein und die PreussenElektra AG waren auch ihre gleichberechtigten Gründungsgesellschafter. Zum 1.1.1994 übertrugen sie ihre Anteile an die zu diesem Zeitpunkt neu gegründete Energiestiftung Schleswig-Holstein und zum 1. Januar 1998 wurde die Forschungsgesellschaft als Forschungsabteilung in die Energiestiftung integriert.

Ihrem Gründungszweck entsprechend war es die Aufgabe der Forschungsgesellschaft, Möglichkeiten und Strategien zur rationellen Energieanwendung und Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zu untersuchen. In diesem Bereich hat sie rund 40 Prozent ihrer Forschungsprojekte im Auftrag ihrer jeweiligen Gesellschafter durchgeführt. 60 Prozent der Projekte wurden von anderen öffentlichen und privaten Auftraggebern aus Schleswig-Holstein sowie anderen Bundesländern und Staaten in Auftrag gegeben. Neben den Gesellschaftern war die Europäische Kommission der wichtigste Auftraggeber.

Im Zeitraum von 1995 bis 1998 wurden insgesamt 50 Projekte in den vier Forschungsschwerpunkten:

- Einsatz von energieeffizienten Technologien und der Einsatz erneuerbarer Energiequellen,
- Ökonomische Instrumente der rationellen Energieverwendung,
- Organisationsstrukturen und politische Instrumente zur Erhöhung der Energieeffizienz,
- Energieverbrauchsminderung durch Verhaltensänderungen

bearbeitet beziehungsweise abgeschlossen (siehe hierzu auch die Liste der Projekte im Anhang Seite A-14). Bei den Projekten handelte es sich um Gutachten, konzeptionelle und strategische Arbeiten sowie Evaluationen von einzelnen Programmen, Maßnahmen und Instrumenten auf dem Gebiet der rationellen Energienutzung und Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die Forschungsprojekte werden von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der verschiedenen Fachbereiche - Naturwissenschaften, Ingenieurwesen, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften - je nach Fragestellung in entsprechenden interdisziplinär zusammengesetzten Bearbeitungsteams bearbeitet. Bis Ende 1997 waren bei der Forschungsgesellschaft 16 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt.

### ***3.2.3 Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH***

1989 wurde aus dem Testfeld für Windenergieanlagen des Germanischen Lloyd die WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH gegründet. Für die Gründungsgesellschafter, dem Land Schleswig-Holstein, der Schleswig AG, dem Kreis Dithmarschen, der Gemeinde Kaiser-Wilhelm-Koog und dem Germanischen Lloyd war es wichtig, die Infra-

struktur für Forschung und Entwicklung von Windenergieanlagen zu schaffen. Seit 1998 ist die Investitionsbank Schleswig-Holstein Mitgesellschafterin.

Der Betrieb des Testfeldes und das Testen von Windenergieanlagen auf dem Testfeld war zunächst das Hauptarbeitsgebiet. Heute werden Messungen in ganz Europa durchgeführt, ein Schwerpunkt liegt in Deutschland und in Dänemark. Zu den Aufgaben der Gesellschaft zählen im einzelnen:

- Belastungsmessungen und Schwingungsuntersuchungen,
- Messungen von Leistungskurven, Schallemissionen, Netzverträglichkeit, Windpotentials,
- Wind- und Schattenwurfgutachten sowie Schallimmissionsprognosen,
- Betreuung des „Wissenschaftlichen Meß- und Evaluierungsprogramms“ des Bundesministeriums für Forschung und Technologie.

Die Arbeiten werden zur Zeit von 15 Mitarbeitern durchgeführt. Daneben bietet WINDTEST den Studenten der umliegenden Hochschulen Praktikanten- und Diplomanstellen an.

Im Rahmen der Weltausstellung EXPO 2000 wird der Windpark Westküste als Weltweites Projekt aufbereitet und damit einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

### **3.2.4 *Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V.***

Die bereits 1946 gegründete Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. mit Sitz in Kiel wurde 1972 vom für den Wohnungsbau zuständigen Fachministerium als Rationalisierungsinstitut im geförderten Wohnungsbau anerkannt. Im Vorstand sind derzeit sowohl das Innenministerium als auch das Ministerium für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau vertreten. Die über 430 Mitglieder sind Personen und Institutionen aus der Bau- und Wohnungswirtschaft.

Die satzungsgemäßen Aufgaben der Arbeitsgemeinschaft sind:

- Rationalisierung im Bauwesen,
- Erforschung und Erprobung zeitgemäßer Baustoffe und Bauarten,
- Einführung neuer Baustoffe und Bauarten durch Beratung und praktische Schulung,
- Auswertung und Beratung von Versuchs- und Vergleichsbauten,
- Bekanntmachung von Forschungs- und Versuchsergebnissen durch Veröffentlichungen und Vorträge.

Die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen leistet schwerpunktmäßig Baurationalisierungsberatungen im geförderten Wohnungsbau und prüft diese Maßnahmen bau- und energietechnisch. Im Zuge dieser Arbeit und der zunehmenden Berücksichtigung der Ökologie in Förderprogrammen ist die Arbeitsgemeinschaft erfolgreich auf dem Gebiet der Planungsberatung zugunsten von Niedrigenergiehaus-Bauweisen tätig. Neben dem regionalen Wirkungsbereich wirkt die Arbeitsgemeinschaft auch in Normenausschüssen und anderen überregionalen Gremien mit. Seit 1988 ist vor allem die ökologische Beratung - oft in Verbindung mit dem Bau von Niedrigenergiehäusern - bedeutsamer geworden. Im Rahmen der Landesförderprogramme „Niedrigenergiehäuser“ und „Ressourcensparendes Bauen“ hat die Arbeitsgemeinschaft bei Vorhaben mit insgesamt rund 3.800 Wohneinheiten beraten. Sie hat wesentlich zur Entwicklung

und Umsetzung neuartiger energiesparender Einzelkonstruktionen zur praktischen Verwirklichung der Niedrigenergiehaus-Anforderungen beigetragen.

Die von der Arbeitsgemeinschaft in Niedrigenergiehäusern durchgeführten Luftdichtheitsprüfungen ermöglichen es, Schwachstellen der Gebäudehülle zu erkennen und Details beziehungsweise Konstruktionen weiterzuentwickeln. Die Abfrage und Auswertung von Verbrauchsdaten ist als wichtige Voraussetzung für die zeitgemäße Beratung von Bedeutung.

Zusammen mit der Energieagentur leitet die Arbeitsgemeinschaft die Abwicklung des seit 1998 bestehenden Impulsprogrammes „Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein“ und widmet sich damit nun auch dem Themenbereich der Energieeinsparung in bestehenden Gebäuden intensiver.

Die Arbeitsgemeinschaft leistet an der Nahtstelle zwischen Theorie und Praxis entscheidende Beiträge zur Standardisierung des optimierten Bauens und Wohnens und bei der alltäglichen Umsetzung des Baugeschehens im Neubaubereich und im Altbaubestand. Beschäftigt werden insgesamt 11 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

### **3.2.5 Technologiezentren**

Mit finanzieller Unterstützung des Landes wurden in Schleswig-Holstein eine Reihe von Technologiezentren mit dem Ziel errichtet, Impulse für den Aufbau zukunftssträchtiger Branchen in einzelnen Regionen zu initiieren und die Schaffung von hochqualifizierten und zukunftssicheren Arbeitsplätzen voranzutreiben. Die Technologiezentren bieten Unternehmen für technologieorientierte Existenzgründungen in ihrer Start- und Wachstumsphase vielfache Hilfen an. Es werden preiswerte Räumlichkeiten, ein zentrales Sekretariat und Besprechungsräume zur Verfügung gestellt und weitere Dienstleistungen bis hin zur betriebswirtschaftlichen Beratung und einer gemeinsamen Öffentlichkeitsarbeit angeboten. Die insgesamt zwölf Technologiezentren befinden sich in **Niebüll, Flensburg, Eckernförde, Rendsburg** (im Bau), **Meldorf, Kiel, Raisdorf, Eutin, Neumünster, Itzehoe, Lauenburg** und **Lübeck**. Jedes Zentrum wartet mit einem speziellen Themenschwerpunkt auf.

Aufgrund ihrer Schwerpunkte sind die beiden Technologiezentren in Eckernförde und Rendsburg von besonderer energiepolitischer Relevanz:

Das **Technologie- und Ökologiezentrum (TÖZ)** in Eckernförde hat als Themenschwerpunkte „Ökologisches Bauen“ und „Umweltechnologie“. Vom TÖZ wird das Projekt „arbeiten, wohnen und forschen im Einklang mit der Natur“ als Weltweites Projekt für die EXPO 2000 aufbereitet.

Beispiele für einige der über dreißig Firmen des Zentrums sind:

- ir-Thermografie - Messung von Wärme- und Energieverlusten in Gebäuden,
- Asotec SH - Vertrieb, Beratung und Einbau von Solar- und Photovoltaikanlagen,

- Arbeitsgemeinschaft für ökologisches Bauen, wissenschaftliche Beratung und Durchführung von Forschungsobjekten, beispielsweise Wirkungsanalysen von alternativen Dämmstoffen,
- Biomasseverwertung Kittmann - Umsetzung und Mitarbeit insbesondere bei Projekten, die sich mit nachwachsenden Rohstoffen befassen.

Am Gebäude des Zentrums spiegelt sich der Themenschwerpunkt wider. Es wurden ausschließlich recyclebare, wiederverwendbare oder kompostierbare und möglichst nachwachsende Baustoffe verwendet und auf den Einsatz von PVC, Mineralfaser, Polystyrol usw. ganz verzichtet. Das Gebäude, errichtet gemäß dem Niedrigenergiehaus-Standard, ermöglicht durch eine entsprechende Gebäudekonstruktion die passive Solarenergienutzung und wird über ein Fernwärmenetz versorgt.

Das **Technologiezentrum Rendsburg**, das voraussichtlich Ende 1999 fertiggestellt sein wird, will ebenfalls junge Unternehmen im Bereich Erzeugung und Vermarktung alternativer Energien und der Optimierung entsprechender Verfahren unterstützen. Auch hier wurde ein aus energetischer Sicht vorbildliches Gebäude geschaffen. Der Wärmebedarf entspricht dem eines Niedrigenergiehauses. Durch moderne Gebäudeleittechnik wird ein gezielter Energieeinsatz und damit die rationelle Energienutzung ermöglicht. Das Gebäude wird über eine Solewärmepumpe mit Erdwärme beheizt.

### **3.2.6 Landesenergiekonferenz**

Bereits 1989 hat das Energieministerium die Landesenergiekonferenz ins Leben gerufen, um damit eine Plattform für Diskussionen der Energiepolitik in Schleswig-Holstein zu schaffen. 1998 wurde aufgrund der Neustrukturierung der Energieverwaltung auf Landesebene die Organisation der Landesenergiekonferenz der Energiestiftung Schleswig-Holstein übertragen. Die 40 Mitglieder in der Landesenergiekonferenz sind Vertreter der Energiewirtschaft, der Kammern und Verbände aus Wirtschaft und Gesellschaft sowie der Parteien, Gewerkschaften, Kirchen, Wissenschaft und der Landesregierung.

Die erste Landesenergiekonferenz unter Leitung der Energiestiftung Schleswig-Holstein fand im November 1998 in Kiel zum Thema „Liberalisierung der Energiewirtschaft und ihre Auswirkungen“ statt.

## **3.3 Maßnahmen im Bereich Energieumwandlung**

### **3.3.1 Kraft-Wärme-Kopplung und Ausbau der Nah- und Fernwärmeversorgung**

Kraft-Wärme-Kopplung bedeutet, daß die bei der Erzeugung von Strom anfallende Wärme weitgehend für Heizzwecke genutzt und dadurch der Brennstoff höchst effektiv eingesetzt wird. Die Kraft-Wärme-Kopplung auf der Basis von Dampfturbinenprozessen - wie zum Beispiel beim Heizkraftwerk Ost in Kiel - ist in der Fernwärmewirtschaft und Industrie eine seit Jahrzehnten bewährte Technologie. Aber auch die sogenannten Blockheizkraftwerke sind heute technisch ausgereift.

Niedrige Energiepreise und vielfältige rechtliche und institutionelle Hemmnisse führen dazu, daß Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland nur eine untergeordnete Rolle spielt. Die Stromerzeugung basiert nach wie vor im wesentlichen auf großen Kondensationskraftwerken, deren Abwärme nicht genutzt wird. So wird in Deutschland nur rund zehn Prozent des Stroms in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt, während dieser Anteil in Dänemark und den Niederlanden über vierzig Prozent beträgt.

***Kernstück eines Blockheizkraftwerkes ...***

*ist ein Verbrennungsmotor, der mit Diesel-, Rapsöl und Erd-, Faul- oder Deponiegas betrieben werden kann. Er erzeugt über einen Generator Strom. Die bei dem Betrieb des Motors entstehende Wärme wird zur Warmwasserbereitung und zur Gebäudeheizung genutzt, wobei entweder die einzelnen Gebäude oder Betriebe oder über ein Wärmenetz mehrere Objekte oder Wohngebiete mit Wärme versorgt werden. Dabei kann ein Gesamtwirkungsgrad von bis zu 90 Prozent erreicht werden, wohingegen der Wirkungsgrad in der Elektrizitätswirtschaft in Schleswig-Holstein im Durchschnitt bei rund 40 Prozent liegt.*

***Finanzielle Förderung durch das Land***

Wegen der herausragenden energie- und umweltpolitischen Bedeutung von Kraft-Wärme-Kopplung ist deren Ausbau in Schleswig-Holstein eines der energiepolitischen Schwerpunktthemen der Landesregierung. Das Energiekonzept Schleswig-Holstein sieht für das Jahr 2010 einen Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an der Stromerzeugung von 30 Prozent<sup>22</sup> vor. Ein wichtiges Instrument des Landes zur Erreichung dieses Ziels stellt die finanzielle Förderung dar. Im Zeitraum von 1989 bis 1994 wurden Zuschüsse für den Bau von 75 Blockheizkraftwerken mit einer elektrischen Leistung von fast 30 MW vergeben. Mit der bei der Stromerzeugung anfallenden Wärme werden vor allem Wohnungen und öffentliche Einrichtungen beheizt. Parallel dazu wurden zahlreiche Maßnahmen zum Ausbau der Fern- und Nahwärmeversorgung sowie zum Anschluß von Gebäuden an solche Netze finanziell unterstützt. Insgesamt wurden in dem oben genannten Zeitraum rund 260 Millionen Mark an Investitionen für den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der Fernwärmeversorgung aufgebracht, an denen sich das Land mit 71 Millionen Mark Fördermitteln beteiligt hat.

Die mit der Förderung erzielten Erfolge des Zubaus an Blockheizkraftwerken in Verbindung mit einer seit 1994 erhöhten Einspeisevergütung für Strom aus Blockheizkraftwerken haben mit dazu geführt, daß diese Technologie heute marktgängig ist und in der Regel nicht mehr gefördert werden muß. Dies spiegelt sich auch in der Förderpolitik wider. So wurden von 1994 bis Ende 1997 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen nur noch für Heizkraftwerke auf Basis von Biomasse in Verbindung mit Nah- beziehungsweise Fernwärmenetzen gefördert.

---

<sup>22</sup> Ohne Atomkraftwerkskapazitäten

Im Rahmen dieser Richtlinie wurden Fördermittel in Höhe von rund 7 Millionen Mark für 18 Projekte mit einer Investitionssumme von rund 55 Millionen Mark bewilligt. Eines dieser Projekte ist eine Biomassevergasungs-Anlage bei artefact e. V. in Glücksburg, an deren Kosten sich auch das Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Verkehr sowie die Energiestiftung Schleswig-Holstein beteiligten. Bei den anderen Projekten handelt es sich um Fernwärmeausbau-Projekte unterschiedlicher Größenordnung. Beispielsweise wurden sechs Wärmenetze im Zusammenhang mit einer Holzfeuerungsanlage und zwei Wärmenetze in Verbindung mit Solarthermieanlagen gefördert. Als eines der größten Vorhaben wird das Fernwärmenetz in Lübeck erweitert.

### **Zum Beispiel ...**

#### **Fernwärmeausbau in der Hansestadt Lübeck**

*Die Bürgerschaft der Hansestadt Lübeck hat im Jahr 1990 den Ausbau der Fernwärme durch die Stadtwerke beschlossen und beabsichtigt, die Wärme aus dem von der PreussenElektra AG geplanten modernen Gas- und Dampfkraftwerk in Lübeck-Siems auszukoppeln. Auf der Grundlage der Fernwärmeausbau-Planung der Firma Rambøll, Kopenhagen, wird zur Zeit im ersten Bauabschnitt die Versorgung der Gebiete nordwestlich der Trave aufgebaut. Dabei sollen insgesamt rund zehntausend Wohneinheiten an die Fernwärmeversorgung angeschlossen werden. Später ist zusätzlich der Anschluß des Hochschul-Stadtteils vorgesehen. Die Gesamtmaßnahme erfordert Investitionen in Höhe von 170 Mio. DM.*

*Die jetzt im Bau befindlichen Wärmeinseln werden bis zum Bau des Kraftwerks der PreussenElektra AG von zwei Heizzentralen im Stadtteil Vorwerk (30 MW thermisch) und im Stadtteil Moisling (20 MW thermisch), die später als Spitzen- und Reserveanlagen dienen sollen, versorgt. Zur Verbindung der beiden Heizwerke und zur Übernahme der Wärme aus dem Kraftwerk ist eine höher dimensionierte Transportleitung erforderlich. Die dafür notwendigen Stahlrohre haben mit der Kunststoffummantelung insgesamt einen Durchmesser von etwa 70 Zentimetern. Die einzelnen Rohre sind 16 Meter lang und haben jeweils ein Gewicht von mehr als zwei Tonnen. Für die Fernwärmeversorgung müssen zwei Leitungen - Vor- und Rücklauf - gebaut werden. Das erfordert eine Spannweite von mehr als drei Metern.*

*Für die Finanzierung der Investitionen für den Fernwärmeausbau wurden bereits Mittel des Landes Schleswig-Holstein und der Energiestiftung Schleswig-Holstein bewilligt.*

#### **.. ein Beispiel für Initiativen zum Fernwärmeausbau.**

Mit den geförderten Maßnahmen wurde nicht nur der Primärenergieverbrauch und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen nachhaltig reduziert. Es konnten auch Beispiele für Blockheizkraftwerke unterschiedlicher Größe und verschiedener Anwendungsfälle geschaffen sowie das Know-how im Lande bezüglich Planung, Installation und Wartung erweitert werden. Weiter wurden durch den Ausbau der Nah- und Fernwärmenetze auch im Bereich des Wärmeleitungsbaus Erfahrungen gesammelt. Neben dem Fernwärmeausbau der großen Städte haben inzwischen auch immer mehr kleinere Städte und Gemeinden Nahwärmenetze errichtet und nutzen den Wärmebedarf zur gekoppelten Stromerzeugung unter anderem durch den Einsatz von Blockheizkraftwerken. Dies hat dazu geführt, daß mit dem wachsenden Absatzmarkt mittlerweile die Systemkosten für Nahwärmetrassen deutlich reduziert werden konnten.

### ***Selbstverpflichtung der Energieversorgungsunternehmen zum Bau von Blockheizkraftwerken***

Ergänzend zur finanziellen Förderung wurde auch eine Reihe zusätzlicher Maßnahmen ergriffen, um den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung bei gleichzeitiger Reduzierung der finanziellen Förderung voranzutreiben. So wurden mit den Energieversorgungsunternehmen Vereinbarungen über den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung getroffen. Die Schleswig AG verpflichtete sich bereits im Jahr 1992, jährlich Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von insgesamt 4 MW bei entsprechender kommunaler Nachfrage und gegebener Wirtschaftlichkeit zu errichten. Weitere Vereinbarungen über den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung - jedoch ohne konkrete Mengenziele - wurden im Jahr 1993 mit den Stadtwerken Kiel AG, im Jahr 1994 mit dem Verband kommunaler Unternehmen, dem Dachverband von 49 Stadt- und Gemeindewerken in Schleswig-Holstein, und im Jahr 1995 mit den Hamburger Gaswerken GmbH geschlossen. Mit den Hamburger Gaswerken wurde darüber hinaus eine Vereinbarung über die Nutzung erneuerbarer Energien zur Förderung des Klimaschutzes geschlossen.

Die Schleswig AG hat von 1992 bis 1997 bei 27 Wärmeprojekten Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von insgesamt 20,55 MW installiert. Unter Berücksichtigung einer angemessenen Projektanlaufzeit wurde die 4 MW-Vereinbarung mit einer durchschnittlich erreichten Blockheizkraftwerk-Leistung von rund 4,1 MW pro Jahr erfüllt. Die Stadtwerke Kiel haben 0,5 MW elektrische Blockheizkraftwerk-Leistung errichtet. Die anderen Städte und Gemeinden haben insgesamt Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Gesamtleistung von 50 MW und die Hamburger Gaswerke GmbH von 2,9 MW errichtet. Da auch zusätzlich private Betreiber Blockheizkraftwerke zur Energiebedarfsdeckung einsetzen, beträgt die bis 1998 installierte elektrische Blockheizkraftwerk-Leistung rund 97 MW (siehe auch Kapitel 2.3.2 und Anhang, Seite A 9).

### ***Änderung gesetzlicher Rahmenbedingungen***

Eine weitere Aktivität des Landes bestand darin, sich intensiv für die Schaffung von besseren gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Bestand und den weiteren Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung einzusetzen. Gemeinsam mit anderen Bundesländern konnte bewirkt werden, daß die Verbände Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke e. V. (VDEW), Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e. V. (VIK) und Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) 1994 eine neue Verbändevereinbarung mit verbesserten Einspeisebedingungen beschlossen haben. Weiter hat sich Schleswig-Holstein erfolgreich dafür eingesetzt, daß die Öl- und Gasbesteuerung für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einem Jahresnutzungsgrad über 70 Prozent sowie die Stromsteuer für Eigenerzeuger bis 0,7 MW im Rahmen der ökologischen Steuerreform entfällt.

### ***Beratung, Weiterbildung und Forschung***

Schließlich hat sich das Land auch in den Bereichen Information, Weiterbildung und Forschung engagiert. Um einen systematischen Wissenstransfer zu ermöglichen, hat es beispielsweise die Errichtung eines Blockheizkraftwerkes im Berufsbildungszentrum der Handwerkskammer Lübeck in Travemünde gefördert. Dort werden seitdem jährlich mehrtägige Kurse über Blockheizkraftwerke angeboten, in denen Kenntnisse von den

technischen Grundlagen bis hin zu deren Vermarktung vermittelt werden. Eine weitere wichtige Institution zur Verbreitung von Wissen und zum Erfahrungsaustausch sind die seit 1993 von der Technologietransferzentrale und der Energieagentur Schleswig-Holstein durchgeführten „Blockheizkraftwerk-Arbeitskreise“ für Planer, Hersteller, Behörden und Energieversorgungsunternehmen, in denen aktuelle Probleme aufgegriffen und diskutiert werden. Seit 1997 veranstaltet die Energieagentur gemeinsam mit den Stadtwerken Schleswig das „Schleswiger Wärmesymposium“, das dem Erfahrungsaustausch auf den Gebieten der Wärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung dient.

Im Bereich der Forschung hat das Land einen Feldversuch finanziell unterstützt, bei dem 20 kleine Anlagen mit einer elektrischen Leistung von je 5,4 kW im Zeitraum 1992 bis 1996 getestet wurden. Das Ergebnis war positiv - die kleinen Blockheizkraftwerks-Anlagen sind ausgereift und können in vielen Einsatzfeldern auch wirtschaftlich interessant sein<sup>23</sup>. Die Ergebnisse wurden von der Energieagentur Schleswig-Holstein und dem Ministerium für Finanzen und Energie in einer Broschüre dargestellt<sup>24</sup>. Weitere Erkenntnisse haben sich aus einem vom Land finanzierten Meßprogramm ergeben, das von 1996 bis 1998 lief. Die Auswertungen der Messungen an neun Anlagen, bei denen nicht nur der Betrieb des Blockheizkraftwerkes und des Zusatzkessels, sondern auch der Wärmeverbrauch der Abnehmer untersucht wurde, haben gezeigt, daß ein effizienter Betrieb nur bei einer optimalen Anpassung von Wärmebedarf und Anlagensteuerung und -regelung möglich ist. Die Ergebnisse des Meßprogramms werden ab 1999 veröffentlicht werden, um vor allem Planern eine bessere Planungsgrundlage zu bieten. Die Energieagentur wird darüber hinaus die Ergebnisse auch im Rahmen der Initialberatung vermitteln.

Einen wichtigen Beitrag zum Abbau von Hindernissen bei kommunalen Projekten zur Stromerzeugung in Blockheizkraftwerken hat die Energieagentur durch Beratung und Vermittlung geleistet. Mit Hilfe eines eigens entwickelten Planungsprogramms zur Auslegung sowie Berechnung von Wirtschaftlichkeit und CO<sub>2</sub>-Emissionen können unterschiedliche Versorgungsalternativen bewertet werden. Die Beratung der Energieagentur hinsichtlich der technischen Möglichkeiten zur Kostenreduktion von Wärmenetzen hat mit dazu beigetragen, daß in Schleswig-Holstein heute eine Vielzahl von Neubaugebieten mit Nahwärme auf Basis von Blockheizkraftwerken versorgt werden.

Ebenfalls von der Energieagentur wurde im Auftrag der Energiestiftung Schleswig-Holstein der sogenannte „Wärmeatlas“, ein umfassendes Informations- und Entscheidungssystem für die Energieplanung, weiterentwickelt und getestet. Er basiert auf gebäudescharfen Daten zur Höhe des Wärmebedarfs und der Art der Bedarfsdeckung und ermöglicht stadtplanähnliche Aufzeichnungen der Straßen und Gebäude eines Gebietes mit den jeweiligen energierelevanten Daten.

---

<sup>23</sup> Bisher wurden 1.600 Anlagen im Bundesgebiet, davon 70 Anlagen in Schleswig-Holstein installiert.

<sup>24</sup> Siehe Literatur Nr. [26]

### ***Perspektiven der Kraft-Wärme-Kopplung und des Fernwärmeausbaus***

Welcher Einfluß sich durch die Liberalisierung der Strommärkte auf den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung ergibt, ist zum heutigen Zeitpunkt schwer abzuschätzen, zumal weiter daran gearbeitet wird, die Rahmenbedingungen zu verbessern.

Auf der einen Seite ist der Kraft-Wärme-Kopplung im neuen Energiewirtschaftsgesetz bisher kein Vorrang eingeräumt worden, auf der anderen Seite wurde im Rahmen der Steuerreform die Mineralöl- und Erdgassteuer für Blockheizkraftwerke ab einem Jahresnutzungsgrad von 70 Prozent erlassen, was die Wirtschaftlichkeit deutlich verbessert. Darüber hinaus fällt für den eigenerzeugten Strom in Anlagen unter 0,7 MW, der selbst genutzt wird, keine Stromsteuer an. Möglich ist, daß Strom aus Blockheizkraftwerken in Spitzenlastzeiten zukünftig bei einer marktgerechten Bewertung höhere Preise als heute erzielen wird (was zum Beispiel positive Auswirkungen auf die Dimensionierung von Blockheizkraftwerken haben würde). Diskutiert werden unter anderem Quoten- beziehungsweise Zertifikatsmodelle zur Förderung des Ausbaus der Kraft-Wärme-Kopplung, was näher in Kapitel 4.2 dargestellt wird.

Es ist zu erwarten, daß in Kürze der Niedrigenergiehaus-Standard aufgrund einer neuen Wärmeschutzverordnung obligatorisch und damit der Wärmeabsatz in Neubaugebieten und langfristig auch im Baubestand weiter sinken wird. Auch wenn für Wärmenetze höhere Investitionen aufgebracht werden müssen als für Erdgasverteilnetze, wird die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung aus Kraft-Wärme-Kopplung bei künftig vermindertem Wärmeabsatz nur unerheblich berührt. Nach einer Studie der Energiestiftung Schleswig-Holstein<sup>25</sup> kann davon ausgegangen werden, daß die Vollkosten der Wärmeversorgung aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen mit Erdgasspitzenkessel für die Verbraucher auch bei Niedrigenergiehausstandard dann niedriger liegen als die einer direkten Erdgaseinzelversorgung, wenn mindestens 35 Wohneinheiten zusammengeschlossen werden. Eine Vergrößerung des Versorgungsgebietes führt zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung.

### ***Brennstoffzelle als Kraft-Wärme-Kopplung der Zukunft***

Als Alternative zu den heutigen auf der Verbrennung von fossilen Energieträgern basierenden Kraftwerken zur Stromversorgung wird zur Zeit die technische Entwicklung von Brennstoffzellen vorangetrieben und ihr Einsatz auch zur Strom- und Wärmeversorgung erprobt.

Für Schleswig-Holstein wurde im Rahmen eines Konzeptes<sup>26</sup> vorgeschlagen, Brennstoffzellen-Demonstrationsanlagen zur Wärmeversorgung zu testen. Inzwischen wurden zwei Brennstoffzellen mit einer elektrischen Leistung von jeweils 200 kW errichtet, und zwar eine von der Schleswig AG mit Fördermitteln der Energiestiftung Schleswig-Holstein in Kaltenkirchen und eine weitere von den Hamburger Gaswerken in Bargtheide. Die Betriebsergebnisse wurden bisher noch nicht ausgewertet.

---

<sup>25</sup> Siehe Literatur Nr. [11]

<sup>26</sup> Siehe Literatur Nr. [18]

Zur Zeit wird eine kleine Brennstoffzelle mit einer elektrischen Leistung von 3 kW und einer thermischen Leistung von 8 kW zur Versorgung von Einfamilienhäusern in Machern bei Leipzig getestet, um den Einsatz dieser Kleinst-Brennstoffzelle marktfähig zu machen.

***In der Brennstoffzelle ...***

*werden durch eine kontrollierte Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff elektrischer Strom und Wärme erzeugt. Da Wasserstoff selten direkt zur Verfügung steht, kann auch mit einem wasserstoffreichen Gas, zum Beispiel Erdgas, gearbeitet werden. Brennstoffzellen haben im Vergleich zu konkurrierenden Umwandlungssystemen folgende Vorteile: hoher Wirkungsgrad, modularer Aufbau, hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, geringe Lärmentwicklung und geringer Wartungsaufwand. Sie emittieren nur Wasser und geringe Mengen an Schadstoffen. Neben der stationären Nutzung zum Beispiel als Kraft-Wärme-Kopplungsanlage können sie für Elektroantriebe in Fahrzeugen, als Teile von Stromspeichersystemen und in Verbindung mit Absorptionswärmepumpen auch zur Kälteerzeugung eingesetzt werden.*

Auch der Einsatz der Brennstoffzellen in Kraftfahrzeugen wird bundesweit weiterentwickelt. In Schleswig-Holstein wird zur Zeit von der landesweiten Verkehrsservicegesellschaft mbH und der Energiestiftung Schleswig-Holstein der Einsatz der Brennstoffzellentechnik im Schienenverkehr geprüft.

**Erdgasdirektversorgung - Hindernis für CO<sub>2</sub>-arme Heizwärmeversorgung**

Sowohl die Primärenergie- als auch die Gesamtemissionsbilanz von Heizsystemen zeigen, daß die umweltfreundlichste Wärmeversorgung die Nah- und Fernwärmeversorgung aus gasbetriebenen Blockheizkraftwerken<sup>27</sup> ist. Dabei fällt das „unedle“ Produkt Wärme bei der Erzeugung des „edlen“ Produkts Strom an wie die Späne bei der Holzverarbeitung.

Allerdings gilt für fast alle CO<sub>2</sub>-armen Wärmeversorgungssysteme, daß sie einen Zusammenschluß mehrerer Wärmeverbraucher über ein Wärmenetz erfordern. Gegenüber der Öl- beziehungsweise Gaseinzelversorgung bilden Wärmenetze aber eine Infrastruktur mit hoher Zukunftsflexibilität<sup>28</sup>. Der Ausbau der Wärmenetze ist ein zentrales Ziel der Landesregierung, weil erst der Übergang auf zentrale Wärmeversorgungssysteme eine entscheidende Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber konventionellen Feuerungsanlagen ermöglicht.

*Tabelle 3.2: Zurechenbarer Brennstoffverbrauch verschiedener Versorgungssysteme*

	kWh Brennstoff pro
--	--------------------

<sup>27</sup> Im ländlichen Raum ergeben sich darüber hinaus unter besonderer Berücksichtigung der verfügbaren Biomassepotentiale weitere Möglichkeiten rationeller Versorgungstechnik.

<sup>28</sup> Sie sind offen für den Einsatz aller CO<sub>2</sub>-armen Versorgungstechniken (Einsatz fossiler Energieträger in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Biomasse oder auch Solarenergie - zum Beispiel auch in Verbindung mit saisonalen Wärmespeichern)

	<b>kWh Nutzwärme</b>
Elektrische Speicherheizung	2,60
Ölheizung alt	1,56
Gas-, Ölheizung neu	1,25
Elektrische Wärmepumpe	1,25
Brennwertkessel	1,08
Fernwärme aus kleinen Blockheizkraftwerken	0,58
Fernwärme aus Kohlekraftwerken	0,56
Fernwärme aus großen Blockheizkraftwerken	0,16

Quelle: Literatur Nr. [24]

Die seit Jahren zu beobachtende massive Expansion der Erdgasdirektversorgung im Wärmemarkt wird begünstigt durch die Interessen der großen Stromerzeuger und der Gaswirtschaft, die ihren Absatz bei Direktversorgung mit geringerem Kapitaleinsatz (und damit geringerem Risiko) erreichen können. Aber auch die Investitionen in die direkte Erdgasversorgung binden Kapital im Boden (das sich amortisieren soll) und schreibt damit praktisch das System der Wärmebereitstellung auf Jahrzehnte fest. Jede Erdgasdirektversorgung begünstigt insofern die siedlungsferne Stromerzeugung in Großkraftwerken (Kondensationskraftwerke mit hohen Abwärmeverlusten), weil ein Wärmemarkt für dezentrale Stromerzeugung und Abwärmenutzung verloren geht. Erdgasdirektversorgung ist also ein großes Hindernis beim Aufbau von Versorgungsnetzen zur rationalen Wärmeversorgung.

Letztendliche Entscheidungsträger für den Ausbau dieser zukunftsflexiblen Wärmeversorgungsinfrastruktur, die besonders kostengünstig im Neubaubereich realisiert werden kann, sind und bleiben die Kommunen. Sie haben es in der Hand, insbesondere im Rahmen der Bauleitplanung, die zukunftsflexible Wärmeversorgungs-Infrastruktur vorzugeben und dabei den ökonomisch und ökologisch günstigsten Anbieter mit der Wärmeversorgung zu beauftragen.

### **3.3.2 Wind**

#### ***Finanzielle Förderung***

Nachdem der Bau von Windenergieanlagen Anfang der 90iger Jahre von Bund und Land gefördert wurde, ist aufgrund der im Stromeinspeisungsgesetz seit 1991 gesetzlich festgelegten Vergütung für Strom aus Windenergieanlagen sowie sinkender Investitionskosten für Windenergieanlagen die staatliche Förderung kontinuierlich verringert worden. Seit dem 1. Juli 1993 wurden vom Land Schleswig-Holstein nur noch maximal 17 Prozent der Investitionskosten für Windenergieanlagen und 30 Prozent im Falle von Demonstrationsanlagen als Förderung vergeben. Ab 1995 wurden nur noch Projekte mit hohem landespolitischem Interesse, wie zum Beispiel die Demonstration von im Lande entwickelten Prototypen oder große Anlagen zur Erhöhung des Know-hows in diesem Bereich, gefördert. Seit 1998 gewährt das Land nur noch Investitionszuschüsse für ausgewählte Pilot- und Demonstrationsvorhaben im Rahmen der neuen Richtlinie „Erneuerbare Energien“. Eine Bundesförderung in Form von zinsgünstigen Darlehen wird

durch die Deutsche Ausgleichsbank oder die Kreditanstalt für Wiederaufbau jedoch nach wie vor angeboten.

Im Zeitraum von 1989 bis 1994 hat das Land Schleswig-Holstein über 44 Millionen Mark an Fördermitteln für den Bau von Windenergieanlagen aufgebracht. Im Zeitraum 1995 bis 1997 betrug die Förderung nur noch vier Millionen Mark, damit wurde der Bau von 48 Einzelwindenergieanlagen finanziell unterstützt. Die Leistung dieser Anlagen, deren Bau rund 55 Millionen Mark an Investitionen erforderte, beträgt 28,5 MW. Die größten vom Land geförderten Anlagen sind die 1 MW-Anlage im Windpark in Oldersbek im Kreis Nordfriesland und eine der drei 1,5-MW-Anlagen im Kaiser-Wilhelm Koog im Kreis Dithmarschen.

### **Windvorrangflächen**

Neben der finanziellen Förderung war eine weitere wichtige Maßnahme der Landesregierung zur Erreichung des im Energiekonzept Schleswig-Holstein festgelegten energiepolitischen Ziels von 1.200 MW Windenergie im Jahre 2010 die Ausweisung von Windvorrangflächen in den Regionalplänen mit nunmehr 1.400 MW (siehe Kapitel 3.1.5). Dadurch wurden geeignete Windgebiete für die Errichtung von Windenergieanlagen gesichert. Durch die regionale Begrenzung von Flächen sowie die Beteiligung der betroffenen Bevölkerung konnte die Akzeptanz für den Ausbau der Windenergie erhöht werden.

### **Wirtschaftsfaktor Windenergie**

Windenergienutzung ist neben der energie- und umweltpolitischen Bedeutung auch ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor. Das Investitionsvolumen der in Schleswig-Holstein errichteten Windenergieanlagen beträgt inzwischen weit über eine Milliarde Mark. Es sind neue Betriebe entstanden, die Windenergieanlagen herstellen, aufstellen und warten, und ausländische Firmen haben sich im Lande niedergelassen. Die Investitionsbank hat in den vergangenen Jahren versucht, der schleswig-holsteinischen Windindustrie zu Absatzmöglichkeiten auf den internationalen Märkten zu verhelfen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die eher mittelständisch strukturierten Hersteller in Schleswig-Holstein im internationalen Wettbewerb gegenüber den großen Windenergieanlagen-Herstellern benachteiligt sind, da hohe finanzielle Vorleistungen notwendig sind.

### **Zum Beispiel ...**

#### **Windpark Sprakebüll**

*In Sprakebüll, einem kleinen Ort mit 240 Einwohnern in Nordfriesland, haben sich 22 Bürger aus Sprakebüll und den Nachbargemeinden zusammengetan und einen Windpark errichtet. Auf einer Fläche von 50 Hektar wurden fünf Großanlagen mit je 1,65 MW Leistung installiert. Der Rotor dieses Anlagentyps hat einen Durchmesser von 66 Metern und der Turm ist 67 Meter hoch. Es wird damit gerechnet, daß jede Anlage im Durchschnitt 3.000 MWh Strom im Jahr produziert.*

*Die Gesamtinvestitionen des Windparks, der im Oktober 1998 in Betrieb genommen wurde, betragen rund 16 Millionen Mark. Davon entfallen rund 14 Millionen Mark auf die Windenergieanlagen. Der größte Teil der Nebenkosten (1,7 Millionen Mark) entfiel auf den Netzanschluß. Die Kosten hierfür waren so hoch, weil durch den Bau dieses und weiterer Windparks ein neues Umspannwerk notwendig wurde, deren Kosten die Betreibergemeinschaft mittragen muß. Zwischen Umspannwerk und Windpark wurden darüber hinaus 12 km Kabeltrasse verlegt. Trotz dieser Mehrkosten waren die Investitionskosten im Vergleich zu anderen Projekten niedrig. Finanziert wurde die Investition, indem 320 Anteile zu je 10.000 Mark ausgegeben wurden und für den Rest ein Kredit aufgenommen wurde.*

*Der Windpark Sprakebüll wurde ohne staatliche Förderung errichtet. Die Windparkfläche ist im Besitz von Landwirten, die ebenfalls zur Betreibergemeinschaft gehören und die hierfür eine Pacht erhalten. Die Planungsphase begann bereits 1994 mit der Ausweisung einer Vorrangfläche für Windenergienutzung im Bebauungsplan durch die Gemeinde. Von der Gemeinde wurde vorgeschrieben, daß an erster Stelle Einwohner aus Sprakebüll Betreiber werden und an zweiter Stelle Einwohner aus Nachbargemeinden. Bis zur Fertigstellung des Windparks wurden im Dorf mehrere Informationsveranstaltungen durchgeführt, die sicherlich mit zu der hohen Akzeptanz der Anlagen beigetragen haben.*

**... ein Beispiel für Initiativen im Bereich Windenergie.**

Der Ausbau des Windenergiesektors hat seit 1990 in Schleswig-Holstein zu rund 1.500 neuen Arbeitsplätzen im direkten und indirekten Umfeld der Windindustrie geführt. Weiter haben zahlreiche Landwirte in der Windenergienutzung ein zusätzliches Standbein gefunden. Über 70 Prozent der Windenergieanlagen-Betreiber in Schleswig-Holstein sind Landwirte oder Bürger aus der jeweiligen Region.

**Forschung und Technologietransfer**

Nicht nur in der Anzahl der installierten Windenergieanlagen, sondern auch in anderen Bereichen der Windenergienutzung nimmt Schleswig-Holstein eine führende Rolle in der Bundesrepublik ein. So befindet sich beispielsweise das größte Windtestfeld Europas (siehe Kapitel 3.2.3) in Schleswig-Holstein. Im Bereich der Forschung befaßt sich eine Reihe von Fachhochschulen mit der technischen Weiterentwicklung der Windenergienutzung, wobei in der Regel eine enge Zusammenarbeit von Wirtschaft und Forschung besteht (siehe Kapitel 3.7).

In Husum findet alle zwei Jahre (auch im Jahr 1999) die weltweit größte Windfachmesse, die „Husum Wind“ statt. Das Land hat sich aus dem Regionalprogramm für strukturschwache ländliche Räume in Schleswig-Holstein an der Finanzierung einer neuen Messehalle in Husum beteiligt, die 1997 eingeweiht wurde. Parallel zur Messe findet regelmäßig ein internationaler Fachkongreß statt.

Schleswig-Holstein war gemeinsam mit anderen Küstenländern seit 1992 daran beteiligt, verlässliche und vergleichbare Daten über Windenergieanlagen zu erfassen, um damit eine Grundlage zur Beurteilung von Windenergieanlagen, zum Beispiel bei Genehmigungsfragen oder zu Ertragsberechnungen, zu entwickeln. Daraus sind technische Richtlinien entstanden, die inzwischen auch von Dänemark und den Niederlanden übernommen wurden<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Siehe Literatur Nr. [13]

Die „Arbeitsgemeinschaft Windenergie-daten Schleswig-Holstein“ erfaßt und veröffentlicht die monatlichen Betriebsdaten der meisten Windenergieanlagen (Stromerzeugungsbeträge, Störungen usw.). Weiter führt sie auch jährliche Veranstaltungen für die Betreiber von Windenergieanlagen zu betriebsbedingten bis zu versicherungstechnischen Fragestellungen durch.

### **Windenergienutzung der Zukunft durch Offshore-Anlagen**

Für die Zukunft soll insbesondere die Windenergienutzung im Offshore-Bereich - das bedeutet in den flachen Küstengewässern - dazu beitragen, daß der Name Schleswig-Holsteins als eines der führenden Windländer in der Bundesrepublik gefestigt wird. Die Windenergienutzung im Offshore kann den Herstellern Chancen eröffnen, die dafür erforderliche Technik zu entwickeln und zu erproben. Investoren beabsichtigen aber auch, in den tieferen Gewässern der Nordsee in großem Umfange Strom mittels Windenergieanlagen zu erzeugen. Die Landesregierung hat im Dezember 1998 beschlossen, in der Ostsee ein Raumordnungsverfahren durchzuführen und in der Nordsee Rahmenbedingungen zur Durchführung erforderlicher Verwaltungsverfahren zu formulieren.

### **3.3.3 Biomasse**

#### **Biomassepotential in Schleswig-Holstein**

In Schleswig-Holstein gehört die Biomasse (dazu zählen insbesondere Holz und Stroh sowie aus Gülle und organischen Stoffen gewonnenes Biogas) neben der Sonnen- und Windenergie zu den wichtigsten erneuerbaren Energieträgern. Die energetische Nutzung der Biomasse ist CO<sub>2</sub>-neutral, da die bei der Verbrennung frei werdende CO<sub>2</sub>-Menge über die Photosynthese der Atmosphäre vorher entzogen wurde.

Das gesamte Biomassepotential allein aus der Land- und Forstwirtschaft wird für Schleswig-Holstein auf 53.620 Terajoule pro Jahr geschätzt. Es würde ausreichen, um damit 610.000 Wohnungen - das ist ungefähr der Hälfte aller Wohnungen in Schleswig-Holstein - mit Wärme für Heizung und Warmwasser zu versorgen.

*Tabelle 3.3: Jährliches Biomassepotential zur Energieerzeugung in Schleswig-Holstein*

<b>Energieträger</b>	<b>Potential in Terajoule</b>
<b>Stroh</b>	19.170
<b>Biogas</b>	5.970
<b>Restholz</b>	4.030
<b>Heu und Energiepflanzen</b>	24.450
<b>Gesamt</b>	53.620

Quelle: Literatur [15]

### ***Energetische Nutzung von Biomasse***

Zur energetischen Nutzung von Biomasse werden unterschiedliche Technologien angewendet. Aus Holz und Stroh wird über die Verbrennung vorrangig Wärme erzeugt. Erst bei großen Anlagenleistungen kann eine gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung mittels Dampfturbinen erfolgen. Über spezielle Techniken kann aber auch beispielsweise aus Holz ein sogenanntes Schwachgas gewonnen werden, das durch den Einsatz in Blockheizkraftwerken auch in kleinen Leistungsbereichen eine gekoppelte Wärme- und Stromerzeugung ermöglicht. Ein Beispiel für solch eine Anlage ist das geplante Holzheizkraftwerk in Eckernförde.

Aus feuchten beziehungsweise flüssigen Biomassen wie Gülle oder organischen Abfällen aus Haushalten (Bioabfall), Industrie und Gewerbe (zum Beispiel Ernährungsindustrieabfälle) wird beim Gärungsprozeß unter Luftabschluß von Bakterien Biogas erzeugt. Biogasanlagen werden als Gemeinschafts- oder als Einzelhofanlagen betrieben. Das Biogas wird üblicherweise in Blockheizkraftwerken zur gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom genutzt.

Um auch in Schleswig-Holstein die Biomassenutzung gezielt voranzutreiben, wurde im Jahr 1996 von der Energiestiftung Schleswig-Holstein in Zusammenarbeit mit dem Land ein Biomassehandlungsplan<sup>30</sup> erarbeitet. Darin wurden der Stand der Technik festgestellt sowie die Hemmnisse für die Biomassenutzung aufgezeigt. Ein solches Hemmnis ist beispielsweise das Fehlen von Wärmenetzen, die für Heizwerke mit dem Brennstoff Holz oder Stroh oder für größere Biogasgemeinschaftsanlagen zur Abgabe der Wärme notwendig sind. Es wurden Maßnahmen entwickelt, die neben der finanziellen Förderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben bestehende Hemmnisse abbauen sollen. Hieraus entstand die Initiative „Biomasse und Energie“ der Landesregierung und der Energiestiftung Schleswig-Holstein, in der die Aktivitäten und der Einsatz der Fördermittel abgestimmt werden.

Darüber hinaus wurde vom Ministerium für Finanzen und Energie eine Kurzfassung über die Studie“ Empfehlungen für den Einsatz von Blockheizkraftwerken bei Klärwerken“ veröffentlicht<sup>31</sup>. In den Handlungsempfehlungen wurden Erfahrungen bestehender Blockheizkraftwerke ausgewertet und allgemeine Empfehlungen für Auslegung und Betrieb erarbeitet. In einer Grobanalyse (Formblatt) kann das Jahresergebnis eines zu planenden Blockheizkraftwerkes festgestellt und damit die Wirtschaftlichkeit abgeschätzt werden.

### ***Finanzielle Förderung der Biomassenutzung***

Da häufig eine Wirtschaftlichkeit von Biomasseanlagen noch nicht gegeben ist, wurden solche Anlagen sowohl durch das Ministerium für Finanzen und Energie im Rahmen des Programms „Erneuerbare Energien“ als auch durch das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei und durch die Energiestiftung Schleswig-Holstein

---

<sup>30</sup> Siehe Literatur Nr. [16]

<sup>31</sup> Siehe Literatur Nr. [27]

gefördert. Dabei sind bei den Pilot- und Demonstrationsvorhaben jeweils unterschiedliche Projektteile gefördert worden.

Seit 1994 wurden in Schleswig-Holstein 21 Pilot- und Demonstrationsanlagen mit einer Summe von rund 8,7 Millionen Mark gefördert. Davon entfallen 44 Prozent auf die Förderung mit Landesmitteln und 56 Prozent auf die Förderung der Energiestiftung Schleswig-Holstein. Mit dieser Förderung wurde ein Investitionsvolumen von etwa 37 Millionen Mark ausgelöst. Gefördert wurden ein Holzheizkraftwerk zur Energieversorgung eines Industriebetriebes, ein Holzheizkraftwerk zur Energieversorgung eines Wohngebietes mit 400 Wohneinheiten, sechs Holzheizwerke zur Wärmeversorgung von Wohngebieten und sieben Holzheizanlagen zur Versorgung von Einzelobjekten. Weiter wurden eine Biogasgemeinschaftsanlage und fünf Biogaseinzelhofanlagen gefördert. Einige dieser Anlagen werden erst im Laufe des Jahres 1999 fertiggestellt. Das Land hat darüber hinaus im Rahmen des Förderprogramms „Konzepte zur Nutzung der erneuerbaren Energien“ mehrere Machbarkeitsstudien zur Nutzung von Biomasse finanziell unterstützt.

*Tabelle 3.4: Von 1994 bis 1998 geförderte Biomasseprojekte<sup>32</sup>*

	Anzahl	Investitions- kosten DM	Förderung Land DM	Förderung Energie- stiftung DM	Strom- produktion MWh/Jahr	Wärme- produktion MWh/Jahr
Biogasanlagen	6	9.727.330	690.000	1.046.600	3.785	6.592
Holzheizwerke und Holzheizanlagen	13	10.436.410	727.404	1.667.303	0	22.947
Holzheizkraftwerke	2	17.150.000	2.425.000	2.110.000	4.050	11.500
<b>Summe</b>	<b>21</b>	<b>37.313.740</b>	<b>3.842.404</b>	<b>4.823.903</b>	<b>7.835</b>	<b>41.039</b>

### **Technologietransfer**

Eine projektbezogene Förderberatung und -koordination wird von der Energieagentur Schleswig-Holstein durchgeführt. Um die Erfahrungen mit bereits in Betrieb befindlichen Anlagen zu verbreiten, werden entsprechende Informationsschriften erstellt und versandt. Es gibt im Land eine Reihe von Veranstaltungen zum Thema Biomasse. Von der artefact e. V. beziehungsweise dem Zentrum für Weiterbildung im Energiebereich (W.I.E.) wurden die Glücksburger Biomasse-Foren und -Tagungen durchgeführt. Die Energiestiftung Schleswig-Holstein veranstaltete Tagungen<sup>33</sup>, und die Akademie für die ländlichen Räume in Schleswig-Holstein hat bereits zwei Veranstaltungen zum Thema durchgeführt<sup>34</sup>. Die Landwirtschaftskammer berät Landwirte, die Interesse an Biomassenutzung haben. Sie hat bereits mehrere Informationsveranstaltungen zu diesem Thema durchgeführt.

<sup>32</sup> Eine detaillierte Aufstellung der geförderten Biomasse-Projekte findet sich im Anhang, Seite A-12

<sup>33</sup> Siehe Literatur Nr. [8] und [9]

<sup>34</sup> Siehe Literatur Nr. [1] und [2]

**Zum Beispiel ...****Biogasanlage Risum-Lindholm**

*In dem landwirtschaftlichen Betrieb der Familie Oldsen in Risum-Lindholm werden 500 Schweine gehalten und jährlich rund zehntausend Ferkel aufgezogen. Täglich fällt eine große Menge an Gülle an, die seit Herbst 1997 zur Energieerzeugung genutzt wird. Die Gülle wird vergoren und mit dem dabei entstehenden Biogas wird ein Blockheizkraftwerk betrieben.*

*Im einzelnen läuft der Prozeß folgendermaßen ab: Die in den Stallungen anfallende Schweinegülle wird zentral in eine Sammelgrube eingeleitet. Von dort werden täglich rund 10 m<sup>3</sup> Gülle in den Fermenter (Gärbehälter) gepumpt. Diese Menge verdrängt die gleiche Menge an ausgefaultem Substrat aus dem Fermenter mit einem Volumen von 380 m<sup>3</sup> in den Nachgärbehälter mit 924 m<sup>3</sup>. Die Gülle bleibt etwa 25 Tage lang bei rund 35 Grad Celsius im wärmegeämmten Fermenter und gärt hier unter Luftabschluß. Dabei entsteht Biogas, ein Gemisch aus rund 65 Prozent Methangas und 35 Prozent Kohlendioxid. Weiter sind Spuren von Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und Ammoniak enthalten. Auch im Nachgärbehälter entsteht noch etwas Gas.*

*Das Biogas - täglich entstehen 300 m<sup>3</sup> - wird in einen Foliengasspeicher und von dort zum Blockheizkraftwerk geleitet. Das Blockheizkraftwerk hat eine elektrische Leistung von 30 kW und eine thermische Leistung von 60 kW. Der erzeugte Strom (rund 170 MWh pro Jahr) wird vorrangig im eigenen Betrieb genutzt, der Überschuß ins Netz eingespeist. Der Betrieb kann nahezu 100 Prozent des Strombedarfs über die Biogasanlage decken. Mit der Wärme aus dem Blockheizkraftwerk werden die Stallungen beheizt und die Prozeßtemperatur des Fermenters aufrecht erhalten. Durch die Zugabe von Maishäckselgut und weiteren organischen Reststoffen zu der Gülle kann die Biogasproduktion erhöht und der Wärmebedarf des Betriebes vollständig über die Biogasanlage gedeckt werden.*

*Mit der Gülleverwertung in der Biogasanlage wird nicht nur umweltfreundlich Energie erzeugt; sie trägt auch zur Aufwertung der Gülle bei. In erster Linie wird die Geruchsbelästigung vermindert, die Gülle wird hygienisiert und auch der Dungwert verbessert.*

**... ein Beispiel für Initiativen zur energetischen Nutzung von Biomasse.**

**Zukünftige Aktivitäten**

Die Nutzung von Biomasse soll und wird in Zukunft in Schleswig-Holstein eine stärkere Rolle als bisher spielen. In Zukunft wird es darauf ankommen, ein breites Spektrum an Anlagengrößen zu installieren. Zur Zeit bestehen Überlegungen, die Biomassenutzung auch in privaten Einzelheizungen zu forcieren. Dazu wird derzeit der Einsatz von sogenannten „Pellets“ im Rahmen einer Machbarkeitsstudie überprüft. Eine wichtige Voraussetzung dafür, daß größere Anlagen zur Wärmeversorgung gebaut werden, ist der Ausbau der Nahwärmenetze. Das Land wird auch hier mit geeigneten Maßnahmen darauf hinwirken, daß dieser Ausbau voranschreitet. Positiv wird sich auch die finanzielle Förderung des Bundes im Bereich Biomasse auf den weiteren Ausbau auswirken.

**Zum Beispiel ...****Holzheizwerk Bordesholm**

*In Bordesholm haben die Gemeindewerke ein Nahwärmenetz zur Wärmeversorgung aufgebaut, das ständig erweitert wird. Die Wärme für 200 Wohneinheiten im Altbaubereich, ein Neubaugebiet mit 200 Wohnungen sowie eine angrenzende Gärtnerei wird seit Anfang 1998 noch umweltfreundlicher als vorher erzeugt. Zusätzlich zu den bereits bestehenden zwei*

*Blockheizkraftwerken wurde ein Holzheizwerk gebaut. Damit kann das im Raum Bordesholm anfallende und bisher ungenutzte Knick- und Restholz zur Wärmeproduktion genutzt werden. Damit wird die Ressource Knickholz nicht mehr lediglich für Humusbildung geschreddert, sinnlos „abgefackelt“ oder auf weiten Transportwegen anderen Nutzern zugeführt. Vielmehr wird ein regionaler Wirtschaftskreislauf geschaffen, der nicht nur die Kosten für die Knickbewirtschaftung der Landwirtschaft senkt, sondern auch für das entsprechende wirtschaftliche Interesse an der Knickpflege sorgt.*

*Die Leistung des Holzkessels beträgt 0,85 MW thermisch. Er deckt zusammen mit den beiden Blockheizkraftwerken mit einer thermischen Leistung von 980 kW die Grundlast. Als Spitzenlastkessel stehen ein Öl- und ein Gaskessel mit einer Gesamtleistung von 3,75 MW zur Verfügung. Während die Blockheizkraftwerke zu zwei Dritteln zur Wärmeversorgung beitragen, wird das Holzheizwerk ein weiteres Viertel übernehmen. Die Spitzenkessel decken die restlichen 8 Prozent des Wärmebedarfs.*

*Für die Lagerung der Brennstoffe wurden - wegen der unterschiedlichen Feuchtegehalte - zwei voneinander getrennte Lagersilos gebaut. Der Inhalt reicht für 9 Tage bei Vollast der Anlage. Das Holz wird über eine Förderschnecke vom Lager zur Feuerung transportiert. Die Staubabscheidung des Rauchgases erfolgt mittels Multizyklon.*

*Die Gesamtkosten für das Holzheizwerk beliefen sich auf rund 1,1 Millionen Mark, davon hat die Energiestiftung Schleswig-Holstein 35 Prozent der Baukosten übernommen. Zusätzlich betragen die Investitionen für die Wärmeversorgung bis Ende vorigen Jahres über 4,6 Millionen Mark, an denen sich das Land beteiligt hat. Auf eine mögliche Rendite, wie sie bei der Wärmeerzeugung mit einem (konventionellen) Gas- oder Ölkessel möglich ist, wurde seitens der Gemeindewerke verzichtet. Für die geplante Abschreibungszeit von 15 Jahren wird ein ausgeglichenes Ergebnis erwartet.*

**... ein Beispiel für die energetische Nutzung von Holz.**

### **3.3.4 Sonnenenergie**

Bei der Nutzung der Sonnen- oder Solarenergie unterscheidet man aktive und passive Nutzung. Während bei der passiven Nutzung Gebäude derart gestaltet werden, daß die Sonnenenergie optimal genutzt wird, zum Beispiel durch die Ausrichtung der Gebäude und Anordnung der Fenster, wird bei der aktiven Sonnenergienutzung die Strahlungsenergie der Sonne zur Erzeugung von Wärme in solarthermischen Anlagen und von Strom in Photovoltaikanlagen genutzt. Beide Techniken bieten ein großes Potential weitgehend schadstoff- und kohlendioxidfreier Energieerzeugung. Die Landesregierung fördert seit 1991 die aktive Nutzung von Solarenergie und hat dadurch entscheidend dazu beigetragen, daß solarthermische Anlagen heute bereits eine zusätzliche Versorgungsoption zur konventionellen Energieverwendung geworden sind.

#### **3.3.4.1 Solarthermische Anlagen**

In solarthermischen Anlagen wandeln Kollektoren die Sonnenstrahlung in Wärme um, welche in der Regel zur Wassererwärmung und unter bestimmten Voraussetzungen auch zur Unterstützung der Raumheizung herangezogen wird. Bei den heutigen Energiepreisen liegen thermische Solaranlagen an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit. Berücksichtigt man allerdings die Umweltentlastung, die mit Sonnenergienutzung verbunden ist, ist diese Investition sinnvoll und zukunftsweisend. Darüber hinaus wird das lokale Handwerk gestärkt und die Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten verringert.

### **Finanzielle Förderung**

Das Land Schleswig-Holstein hat bereits 1991 und 1992 über 200 Solarthermieanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern mit über 700.000 Mark im Rahmen des Programms „Erneuerbare Energien“ gefördert. Darüber hinaus wurden im Rahmen des Programms „Ressourcensparendes Bauen und Wohnen“ bis Ende 1994 zusätzlich rund 100 Solaranlagen gefördert, die insgesamt 120 im Niedrigenergiehaus-Standard errichtete Wohneinheiten bei der Erwärmung des Brauchwassers unterstützen.

1996 verabschiedete die Landesregierung gemeinsam mit dem Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft, dem Verband kommunaler Unternehmen und der Energiestiftung Schleswig-Holstein die „Erklärung zur Solarthermie“ (siehe Anhang, Seite A-2) mit dem Ziel, in Schleswig-Holstein bis zum Jahre 2000 dreitausend Solaranlagen zu errichten. Um dieses Ziel zu erreichen, legte das Land ein neues Breitenförderprogramm für solarthermische Anlagen für Ein- und Zweifamilienhäuser in Ergänzung zur Bundesförderung (unter anderem der Eigenheimzulage) auf. Auch im Rahmen des Programms „Ressourcensparendes Bauen“ werden Solarthermieanlagen bezuschußt. Ergänzend dazu fördert auch die Energiestiftung Schleswig-Holstein seit 1996 Pilot- und Demonstrationsvorhaben im Bereich großer solarthermischer Anlagen. Denn während im Bereich kleiner Anlagen für Ein- und Zweifamilienhäuser kaum noch Probleme auftreten, ist der Bau von mittelgroßen und großen Anlagen oftmals noch Neuland für Planer, Installateure und Betreiber. Daher können Demonstrationsvorhaben zum einen dazu beitragen, daß es zu einer Standardisierung auch größerer Anlagen kommt. Zum anderen können Planer und Handwerker Erfahrungen mit der Installation solcher Anlagen machen. Zunächst beschränkte sich die Förderung auf Objekte des Fremdenverkehrs Bereichs, der wegen des hohen Warmwasserbedarf vor allem im Sommer ein besonders geeignetes Einsatzfeld für Solarthermieanlagen darstellt.

Im Rahmen der „Solaroffensive Schleswig-Holstein“ wurden von 1996 bis 1998 von der Landesregierung über 1.200 kleine Solaranlagen mit einer Kollektorfläche von insgesamt 6.700 m<sup>2</sup> und einem Investitionsvolumen von 16 Millionen Mark mit 2,9 Millionen Mark gefördert. Zusätzlich wurden vom Land einige Konzepte zur Solarenergienutzung, teilweise auch in Verbindung mit anderen erneuerbaren Energien, gefördert.

Als Pilot- und Demonstrationsvorhaben wurden 48 mittelgroße bis große Solarthermieanlagen mit insgesamt rund 2.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche gefördert. Die Investitionskosten für den Bau dieser Anlagen, die vor allem im Fremdenverkehrsbereich, also auf Campingplätzen, Hotels, Ferienhäusern, aber auch auf Mehrfamilienhäusern installiert wurden, betragen 3,8 Millionen Mark. Vom Land und von der Energiestiftung wurden rund 1,4 Millionen Mark an Zuschüssen bewilligt. Unter den geförderten Anlagen befinden sich zwei Nahwärmeprojekte, so daß auch in diesem zukunftsweisenden Bereich Erfahrungen gesammelt werden können.

Neben der Förderung durch Land, Bund und Energiestiftung haben auch eine Reihe von Energieversorgungsunternehmen Förderprogramme aufgelegt und den Bau von Anlagen finanziell unterstützt. Im Rahmen der Solarerklärung sind somit in Schleswig-Holstein von 1996 bis 1998 durch die Förderung von Land, Energiestiftung, Bund und Energie-

versorgungsunternehmen rund 1700 Solarthermieanlagen mit rund 10.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche errichtet worden.

### **Zum Beispiel ...**

#### **Solare Nahwärmeversorgung Horst**

*Im Ökologischen Wohnpark Heuwiese in Horst im Kreis Steinburg wurde 1997 das erste größere Projekt einer Nahwärmeversorgung mit Solarenergie verwirklicht. Da die Nutzung von Solarenergie zur Heizung und Warmwasserbereitung nur in Verbindung mit einem sehr guten Wärmedämmstandard der Gebäude zu einem wirtschaftlich sinnvollen Ergebnis führt, sind die acht Doppelhäuser und drei Vierfamilienhäuser des Wohngebietes mit insgesamt 28 Wohneinheiten Niedrigenergiehäuser. Bisher wurden vier der Doppelhäuser und die drei Vierfamilienhäuser errichtet. Die Gebäude sind mit Wasserspararmaturen und Warmwasseranschlüssen für Waschmaschinen und Geschirrspüler ausgestattet.*

*Die zentrale Solaranlage unterteilt sich in zwei Teilflächen: 10 m<sup>2</sup> sind auf dem Dach der Heizzentrale und 90 m<sup>2</sup> auf dem angrenzenden Mehrfamilienhaus mit einer Neigung von 35 Grad in Süd-Südwest-Richtung installiert. Insgesamt hat der Flachkollektor eine Fläche von 100 m<sup>2</sup>. Die Solaranlage ist so ausgelegt, daß sie rund 52 Prozent des Warmwasserbedarfs und rund 17 Prozent des Heizwärmebedarfs deckt.*

*In der Heizzentrale sind zwei Gasbrennwertthermen, die Regelungstechnik sowie der 5.000 Liter fassende Pufferspeicher für die Solaranlage untergebracht. Der Speicher ist mit einem Schichtenladesystem versehen, welches eine thermische Schichtung des Speicherinhalts bewirkt, die wiederum den Wirkungsgrad verbessert. Um das Wärmenetz möglichst klein auslegen zu können, wurden statt Plattenwärmetauschern an den Übergabestationen in den Häusern Warmwasserspeicher vorgesehen, und zwar 120 Liter-Speicher in den Doppelhäusern und 300 Liter-Speicher in den Mehrfamilienhäusern. Das Wärmenetz ist als Zwei-Leiter-System (Vor- und Rücklauf) aus flexiblen Kunststoffrohren ausgelegt, die Wärme für die Heizung und das Warmwasser wird zusammen zu den Gebäuden transportiert. Die Netztemperatur beträgt 60 Grad Celsius, sie kann bei kaltem Wetter auf bis zu 70 Grad angehoben werden. Die Heizanlagen in den Häusern sind als Niedertemperatur-Heizsysteme mit groß dimensionierten Plattenheizkörpern realisiert.*

*Die Brennwertthermen, die die Solaranlage bei Bedarf unterstützen, haben eine Leistung von je 60 kW, die eine Regelung von 30 bis 120 KW ermöglichen. Im Sommer können die Thermen abgeschaltet werden, um Stillstandsverluste zu vermeiden.*

*Die Solaranlage und das Nahwärmenetz wurden von der Energiestiftung Schleswig-Holstein gefördert.*

**... ein Beispiel für Initiativen zur thermischen Solarenergienutzung in der Nahwärmeversorgung.**

### **Forschung und Technologietransfer**

Forschung und Verbreitung von Wissen und Kenntnissen über die Möglichkeiten und Erfahrungen mit thermischen Solaranlagen sind wichtige Säulen zur Markteinführung dieser Technologie. Mehrere Hochschulen in Schleswig-Holstein haben Labors für Solartechnik. Besonders hervorzuheben ist die Fachhochschule Lübeck, die ein Labor in einem Solarhaus unterhält und dieses seit zehn Jahren intensiv betreut. Hier werden seit 1995 auch meteorologische Wetterdaten mit dem Schwerpunkt Solarstrahlung erfaßt und Interessenten über das Internet zur Verfügung gestellt. Für große Solaranlagen liegt

die fachtechnische Beratung sowie die Förderberatung bei der Energieagentur Schleswig-Holstein. In diese Funktion hat sie bereits mehrere Schulungen für Handwerker durchgeführt. Weiterhin organisiert sie gemeinsam mit der Technologietransferzentrale einen landesweiten Solararbeitskreis, der Planern, Handwerkern und Hochschulen die Möglichkeit der Weiterbildung und des Erfahrungsaustausches bietet. Auch die Energieversorgungsunternehmen bieten vielfach eine Beratung zum Thema Solarenergienutzung an wie beispielsweise die Stadtwerke Kiel AG in ihrem Solar-Pavillon. Seit 1996 haben in einer Reihe von Kreisen jeweils das Installationshandwerk gemeinsam mit den Energieversorgungsunternehmen Aktionen durchgeführt, bei denen für einen bestimmten Zeitraum thermische Solaranlagen und deren Einbau zu einem besonders günstigen Festpreis angeboten wurden.

Ein Zentrum für den Technologietransfer bezüglich der Solarenergienutzung ist die Stadt Eckernförde geworden. Die Stadtwerke bieten hier mit dem seit 1994 regelmäßig stattfindenden Solarforum Fachfirmen die Möglichkeit, ihre Produkte vorzustellen und verschiedene Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Bau von Solaranlagen mit Interessenten zu diskutieren. Weiter werden jährlich Solartage mit Ausstellungen, Fachtagungen und Workshops durchgeführt.

***... sind Bauträger, Planer und Architekten***

*mit hohem persönlichen Engagement gefragt, die in ihrem Handwerkskoffer das technische Wissen, Gestaltungskraft im Umgang mit solartechnischen Produkten und das finanztechnische Instrumentarium zur Vermarktung solarer und wärmetechnischer Immobilienprodukte haben. Nicht immer aber entscheidet Amortisation über solare Investitionen. Wer dem Kunden von vornherein Unsinnigkeit und eine vermutete Unwirtschaftlichkeit des Vorhabens einredet oder einseitig wirtschaftlich argumentiert, bekundet damit nur eigene Inkompetenz und mangelnden Willen, sich mit solaren Entwicklungen zu beschäftigen und sie voranzutreiben. ...*

*Auszug aus dem Programm der Solar-Fachtagung der Stadtwerke Eckernförde am 26.3.1999*

***Solarthermische Anlagen in der Zukunft***

Weitere Impulse für die Verbreitung von thermischen Solaranlagen werden von der bundesweiten Kampagne „Solar - na klar“ des Bundesdeutschen Arbeitskreises für Umweltbewußtes Management e. V. (B.A.U.M.) ausgehen, die mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, des Bundes und der Länder offiziell am 24. März 1999 gestartet worden ist. Bei dieser Kampagne, an der sich das Land Schleswig-Holstein mit rund 75.000 Mark beteiligt, sollen weitere Maßnahmen zur Marktöffnung ergriffen werden. Ein wichtiges Ziel ist zum Beispiel die Verbesserung des Images der Solarthermie. Handwerksbetriebe und Solaranlagenhersteller werden bei der Umsetzung eingebunden und Arbeitsplätze gesichert und geschaffen. Eine Unterstützung findet diese Initiative durch die Entscheidung des Bundes, die Eigenheimzulage für umweltfreundliche Investitionen bis zum Jahr 2000 zu verlängern. Daneben fördert der Bund die Errichtung von Solarthermieanlagen durch ein Zuschußprogramm und zinsgünstige Kredite, zum Beispiel im Rahmen des Programms zur CO<sub>2</sub>-Minderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau.

### **3.3.4.2 Photovoltaik**

Die Stromerzeugung mit Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen), bei der die Strahlungsenergie der Sonne direkt in elektrische Energie umgewandelt wird, setzt während des Betriebes keine umweltgefährdenden Emissionen frei und ist daher umweltfreundlich. Verschiedene Studien haben gezeigt, daß PV-Anlagen auch bei Berücksichtigung des Energieaufwands für ihre Herstellung, den Betrieb und die Entsorgung eine positive energetische Bilanz haben. In den letzten Jahren sind die Preise für netzgekoppelte Anlagen mit einer Leistung bis 10 kW kontinuierlich gesunken und haben sich seit 1990 nahezu halbiert. Maßgeblich zur Senkung der Preise beigetragen hat der stetige Zuwachs von Photovoltaikanlagen - 1997 waren bundesweit rund 42 MW installiert. Unterstützt wurde dieser Zuwachs durch öffentliche Förderprogramme von Bund und Ländern, die Vergütung nach dem Stromeinspeisungsgesetz sowie kostendeckende Vergütungen durch eine Reihe von Energieversorgungsunternehmen.

#### **Finanzielle Förderung**

Nach dem Ende des „1000-Dächer-Programms“ von Bund und Ländern, in dessen Rahmen die Landesregierung Schleswig-Holstein 150 Photovoltaikanlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern bis zum Jahr 1992 gefördert hat, gab es nur vereinzelte Förderungen von Demonstrationsanlagen. Dies änderte sich Anfang 1996 mit dem Start der Solaroffensive, einer bundesweiten Aktion zur Förderung der Photovoltaik. In den Jahren 1996 und 1997 hat die Landesregierung mit 1,1 Millionen Mark die Errichtung von 25 PV-Anlagen unterstützt, wobei die Investitionskosten rund 7 Millionen Mark betragen. Die Gesamtleistung dieser Anlagen beträgt 300 kW<sub>p</sub>.

Seit 1998 werden nach der Richtlinie „Erneuerbare Energien“ vornehmlich PV-Anlagen von 1 bis 5 kW<sub>p</sub> an Schulen und gemeinnützigen Einrichtungen im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Energieeinsparung, vor allem Stromsparmaßnahmen gemäß Stromsparrichtlinie, gefördert. Diese Schwerpunktsetzung soll insbesondere bei Fachhochschulen die Ausbildungsmöglichkeiten an eigenen Photovoltaikanlagen verbessern helfen. Weiter unterstützt das Land auch Demonstrationsanlagen ab 5 kW<sub>p</sub> finanziell. Im Rahmen dieses neuen Programms wurden bereits 4 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 25 kW<sub>p</sub> und Investitionskosten von 400.000 Mark mit 160.000 Mark gefördert.

Mit Fördermitteln der Europäischen Union und des Landes in Höhe von 268.000 Mark konnten mit dem Projekt „Sonne für Föhr“ der Naturschutzstiftung „fering natüür“ auf der Insel Föhr Maßnahmen zur thermischen und photovoltaischen Nutzung der Solarenergie durchgeführt werden, dabei wurden 9 kW<sub>p</sub> PV-Leistung realisiert. Die Gesamtinvestitionen des Vorhaben betragen rund 600.000 Mark.

Weiterhin hat das Land selber auf eigenen Gebäuden PV-Anlagen installiert. 1998 wurden drei Projekte mit einer Gesamtleistung von 13 kW<sub>p</sub> verwirklicht. Für 1999 sind bereits 15 Anlagen mit insgesamt 19 kW<sub>p</sub> in der Planung beziehungsweise im Bau.

**Zum Beispiel ...****Photovoltaikanlage des Ministeriums für Finanzen und Energie in Kiel**

*Gut genutzt wurden freie Flächen in unmittelbarer Nähe zu dem an der Förde in Kiel gelegenen Ministerium für Finanzen und Energie. Auf den angrenzenden Arkaden sowie in dem dahinter liegenden Innenhof wurden im Jahr 1998 Photovoltaikanlagen installiert, die seither bei genügend Sonneneinstrahlung Gleichstrom erzeugen. Dieser wird durch Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt und in das hauseigene Netz eingespeist.*

*Die Gesamtanlage besteht aus fünf autonomen Teilsystemen. Auf dem Arkadendach sind zwei Teilgeneratoren mit einer Leistung von 0,96 beziehungsweise 1,475 kW<sub>p</sub> installiert. Bei der Anlage in dem Innenhof handelt es sich um drei identische Teilgeneratoren von je 0,96 kW<sub>p</sub>. Die Gesamtanlage hat eine Nennleistung von 5,3 kW<sub>p</sub>. Für die Ausrichtung der Solarmodule gab es keine Einschränkungen; so konnten sie optimal ausgerichtet werden, um einen größtmöglichen Wirkungsgrad zu erzielen. Die Kosten der Anlage einschließlich Montage und Meßeinrichtungen betrugen 235.000 Mark.*

*Die Betriebs- und Meßdaten werden in jedem Wechselrichter erfaßt und zu einem Datenlogger gesendet, der im Keller des Ministeriums für Finanzen und Energie steht. Mit diesem System können sowohl die Daten der Einzelgeneratoren als auch des Gesamtsystems dargestellt werden.*

**... ein Beispiel für Initiativen zur Stromerzeugung aus Sonnenenergie.**

Auch Energieversorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein haben Photovoltaikanlagen unterstützt, entweder in Form von Investitionsförderung oder in Form einer kostendeckenden Vergütung, bei der für jede Kilowattstunde Solarstrom bis zu zwei Mark gezahlt wurden. Bereits 70 Schulen in Schleswig-Holstein beteiligen sich an dem Projekt „SONNEonline“ der PreussenElektra AG und den Energieversorgungsunternehmen Schleswig AG, Stadtwerke Kiel, Stadtwerke Neumünster und Stadtwerke Lübeck. Sie errichten auf ihrem Schulgelände jeweils eine Photovoltaikanlage für 3.000 Mark mit einer Leistung von 1 kW<sub>p</sub> und werten die Leistungsdaten regelmäßig aus. Alle Schulanlagen sind während der Projektdauer (bis zum 31.12.2000) durch ein übergreifendes wissenschaftliches Meßprogramm miteinander verbunden, wobei der Austausch von Meßdaten und Betriebserfahrungen über das Internet erfolgt.

**Zukünftige Förderung von Photovoltaikanlagen**

Für die Zukunft ist zu erwarten, daß weitere Kostensenkungen durch die Einführung neuer Dünnschichttechniken und die Entwicklung eines Breitenmarktes erfolgen. Allerdings wird eine finanzielle Förderung nach wie vor als notwendig erachtet. Seit dem 1. Januar 1999 werden vom Bund im Rahmen des „100.000-Dächer-Programms“ Anlagen ab etwa 1 kW<sub>p</sub> mit einem zinslosen Darlehen mit zehnjähriger Laufzeit und zwei tilgungsfreien Jahren gefördert. Das Land fördert flankierend in den nächsten Jahren Photovoltaikanlagen an Wohngebäuden aus dem Landesprogramm „Arbeit, Bildung, Innovation“.

**3.4 Maßnahmen im Bereich Energiesparen**

Für das Land Schleswig-Holstein hat das Energiesparen einen grundlegenden und besonderen Stellenwert. Der Vorteil des Energiesparens liegt auf der Hand: Jede nicht

erzeugte Kilowattstunde Strom oder jede nicht erzeugte Kilowattstunde Heizenergie ist umweltschonender als eine noch so umweltschonend erzeugte. Obgleich als Folge der technischen Entwicklung, der Einführung von Normen und Regelungen Energieeinsparungen automatisch stattfinden und es auch Aktivitäten zur Energieeinsparung gibt, werden die Einsparpotentiale unter den gegenwärtigen Bedingungen bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Das Land hat aus diesem Grunde mit seiner Förderpolitik steuernd eingegriffen. Dabei war einer der Schwerpunkte der Förderung der Gebäudebereich, denn hier liegen die größten Einsparpotentiale (Einzelheiten hierzu finden sich in Kapitel 3.4.1).

Während der Bereich der Heizenergieeinsparung eine bis in die siebziger Jahre zurückreichende Geschichte hat, ist der Bereich der Stromeinsparung von der technologischen Entwicklung her relativ neu, obwohl auch hier ein hohes Einsparpotential vorliegt. Stromeinsparung vor allem in öffentlichen Gebäuden wurde daher bereits seit 1989 ebenfalls zum Thema der schleswig-holsteinischen Energiepolitik gemacht (Einzelheiten hierzu finden sich in Kapitel 3.4.2).

Neben dem Engagement in diesen beiden Bereichen erfolgt auch eine Förderung rationeller Energienutzung durch verschiedene Maßnahmen des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten, zum Beispiel durch die Förderung von Öko-Audits in Betrieben. Weiter werden in dem auch von der Energienstiftung Schleswig-Holstein geförderten Pilotprojekt „Energiearme Betriebsstätten“ in vier Tischlereien bis zum Jahr 2000 umfangreiche gebäude- und anlagentechnische Maßnahmen durchgeführt, um den Energieverbrauch zu senken.

### **3.4.1 Heizenergieeinsparung**

Unter den in Deutschland herrschenden Klimabedingungen sind Energieeinsparungen sowohl im Gebäudebestand als auch bei Neubauten von der Verringerung der Wärmeverluste durch gut gedämmte Außenbauteile abhängig. Mit wärmedämmenden Materialien und der entsprechenden Konstruktion lassen sich die Wärmeverluste durch Außenwände, Decken und Dächer beträchtlich senken. Eine Vielzahl geeigneter Dämmstoffe steht zur Verfügung, um die notwendige Energieeinsparung im Baubereich zu realisieren. Investitionen in Wärmeschutzmaßnahmen sind jedoch nicht nur volkswirtschaftlich sinnvoll, weil sie helfen, Umweltschäden zu vermeiden. Gleichzeitig sind sie oft einzelwirtschaftlich vernünftig, weil sie sich über die Energieeinsparung refinanzieren.

Das Land hat sich seit Anfang der 90er Jahre in starkem Maße dafür eingesetzt, daß in Neubauten ein Niedrigenergiehaus-Standard verwirklicht wird. Niedrigenergiehäuser haben mit einem spezifischen Heizwärmebedarf von 30 bis 70 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr weniger als die Hälfte des Heizenergiebedarfs von Gebäuden, die nach der Wärmeschutzverordnung (WSVO) '82 noch bis zum Jahr 1995 errichtet wurden. Betrachtet man die hohen spezifischen Verbrauchswerte bei Altbauten, so wird deutlich, daß in der wärmetechnischen Sanierung dieser Gebäude sehr große Energieeinsparpotentiale liegen. Seit 1996 bemüht sich deshalb das Land gemeinsam mit der Energienstiftung Schleswig-Holstein,

auch im Altbaubestand zu einer beschleunigten Ausschöpfung dieser Einsparpotentiale beizutragen.

*Tabelle 3.5: Vergleich verschiedener Wärmeschutzstandards in Deutschland*

	<b>Spezifischer Jahresheizwärmebedarf</b>
Altbaubestand	200 bis 300 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Gebäudebestand nach WSVO '82	130 bis 180 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Neubauten nach WSVO '95	80 bis 120 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Niedrigenergiehaus	30 bis 70 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Passivhaus	10 bis 15 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr

### **3.4.1.1 Wärmeschutzverordnung**

Aufgrund der im Raumwärmebereich außerordentlich großen Potentiale zur CO<sub>2</sub>-Minderung kommt dem Wärmeschutz der Gebäude hinsichtlich eines sparsamen Energieverbrauchs eine herausragende Bedeutung zu. Grundsätzlich gilt, daß jede Baumaßnahme, die nicht gleichzeitig mit optimierten Energieeinsparmaßnahmen verknüpft wird, eine auf Jahrzehnte verpaßte Chance darstellt, die bei den langen Instandhaltungs- und Sanierungszyklen im Gebäudebereich nur unzureichend ausgeglichen werden kann. Auch wenn die Anforderungen an den Wärmeschutz in den letzten Jahrzehnten durch Novellierungen der Wärmeschutzverordnungen kontinuierlich verbessert wurden, entsprechen die Anforderungen der WSVO '95 nicht dem Stand der Technik.

Das Land Schleswig-Holstein hat als erstes Land mit einem Breitenförderprogramm seit Ende der achtziger Jahre wesentlich zur Entwicklung des Niedrigenergiehaus-Standards beigetragen. Der Niedrigenergiehaus-Standard ist inzwischen Stand der Technik und bei rechtzeitiger und sorgfältiger Planung mit vertretbaren Mehrkosten realisierbar. Deshalb hat der Bundesrat auf Initiative Schleswig-Holsteins bereits bei der Verabschiedung der WSVO '95 die Bundesregierung aufgefordert, bis 1999/2000 den Entwurf einer erneuten Novelle der Wärmeschutzverordnung mit dem Ziel einer weiteren Reduktion des Heizwärmebedarfs um 25 bis 35 Prozent vorzulegen, womit der Niedrigenergiehaus-Standard annähernd erreicht werden würde. Erste interne Entwürfe für eine neue Energiesparverordnung liegen seit Anfang 1999 vor und sollen im Laufe des Jahres 1999 beraten werden.

### **Landes-Wärmeschutzverordnung**

Das Energieeinspargesetz und die nach ihm ergangenen Rechtsverordnungen (Wärmeschutzverordnung, Heizungsanlagen-Verordnung) stellen ausdrücklich nur Mindestanforderungen, so daß weitergehende landesrechtliche Vorschriften nicht ausgeschlossen sind. Von der Möglichkeit, entsprechende landesgesetzliche Ermächtigungen vorzuhalten, haben bereits mehrere Länder (Berlin, Bremen, Hessen und Hamburg) Gebrauch gemacht. Darüber hinaus hat Hamburg in den Jahren 1992 - 1994 schon Erfahrungen mit einer Landes-Wärmeschutzverordnung sammeln können.

Der schleswig-holsteinische Landtag hat die Landesregierung 1997 aufgefordert, eine Landes-Wärmeschutzverordnung zu erlassen, die sich am Niedrigenergiehaus-Standard orientieren soll. Die dafür notwendige Ermächtigunggrundlage wurde mit der derzeit vorgenommenen Novellierung der Landesbauordnung geschaffen. Aus Gründen der Baupraxis, die auf Ländergrenzen wenig Rücksicht nimmt, und in der Erwartung, daß die neue Bundesregierung die Verbesserung der Wärmeschutzanforderungen zügig voranbringt, haben der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg und die Landesregierung Schleswig-Holstein Ende 1998 vereinbart, einer bundespolitischen Regelung den Vorrang zu geben und vorläufig auf Landes-Wärmeschutzverordnungen zu verzichten. Wenn sich die Novellierung der Bundes-Wärmeschutzverordnung aber weiter verzögern sollte oder diese wesentlich hinter dem in Schleswig-Holstein und Hamburg entwickelten Niedrigenergiehaus-Standard zurückbleiben sollte, werden die beiden Länder harmonisierte Landes-Wärmeschutzverordnungen - möglichst unter Einbindung der anderen norddeutschen Länder, um eine unnötige kleinräumige Ausdifferenzierung der Standards zu vermeiden - auf den Weg bringen.

### ***Energiesparverordnung 2000***

Von der neuen Bundesregierung wird erwartet, daß sie die begonnenen Arbeiten zur Verbesserung der Wärmeschutzanforderungen zügig zu Ende führt. Die vorgesehene Verordnung soll folgende Regelungen enthalten:

- Zusammenführung der Wärmeschutz- und Heizungsanlagen-Verordnung in einer Energiespar-Verordnung 2000, um den Energieverbrauch von Gebäuden ganzheitlich zu bewerten,
- Einführung der Niedrigenergie-Bauweise als Regelbauweise,
- dynamische Anpassung der zulässigen Heizenergieverbräuche an den jeweiligen Stand der Technik,
- Einhaltung der energietechnischen Anforderungen bei wesentlichen baulichen Veränderungen im Bestand (zum Beispiel auch bei Erneuerung der Außenhaut durch Neuverputzung),
- sachgerechte Berücksichtigung der eingesetzten Primärenergie und
- Einführung eines verbraucherfreundlich gestalteten Energiepasses für Gebäude.

### **3.4.1.2 Neubau**

#### ***Finanzielle Förderung und ordnungspolitische Maßnahmen***

Seit nunmehr fast zehn Jahren fördert das Land Schleswig-Holstein die Konzeptionierung und Errichtung von Niedrigenergiehäusern. Dabei wurden Einfamilienhäuser in Niedrigenergie-Bauweise bis 1997 im Rahmen des Programms „Ressourcensparendes Bauen und Wohnen“ mit einem Zuschuß gefördert. Die inhaltliche Ausrichtung dieses Programms hat im Jahre 1997 eine einschneidende Änderung erfahren und stellt sich nun auf die angehobenen Maßstäbe beim Niedrigenergiehaus-Standard ein. Gefördert werden nunmehr ausschließlich Pilot- und Demonstrationsvorhaben im Wohnungsbau, deren Wärmeschutzstandard den des Niedrigenergiehauses übertrifft. Neu in diesem Programm ist auch die Schwerpunktsetzung auf ökologische Siedlungen als Ensemble. Die Förderung freistehender Einfamilienhäuser ist grundsätzlich ausgeschlossen. Im Programm „Ressourcensparendes Bauen und Wohnen“ werden seit 1997 auch Bestandssanierungen gefördert.

Für den geförderten belegungs- und mietpreisgebundenen Wohnungsbau - das sind in der Regel Mietwohnungen in mehrgeschossigen Gebäuden - wurden im Rahmen des „Niedrigenergiehaus-Programms“ bis 1992 Zuschüsse für die Mehrkosten der Niedrigenergie-Bauweise gewährt. Zusätzlich wurde die Obergrenze für die Kaltmiete bei diesen Gebäuden um 0,30 Mark pro Quadratmeter erhöht.

Ab 1993 wurde der Niedrigenergiehaus-Standard in die allgemeine **Wohnungsbauförderung** des Landes bei der Investitionsbank Schleswig-Holstein übernommen und von 1993 bis 1996 anstelle eines Zuschusses ein zusätzliches Darlehen zum Wohnungsbau-Förderdarlehen bei Errichtung eines Niedrigenergiehauses gewährt. Die Mietobergrenze für diese Gebäude wurde um 0,40 Mark erhöht (ab 1995 um 0,20 Mark).

1997 wurden die Bestimmungen der Wohnungsbauförderung neu festgelegt. Sie enthalten seitdem in ihren allgemeinen Grundsätzen und auch in den besonderen städtebaulichen, ökologischen und sozialen Kriterien Planungsziele, die durch weitreichende städteplanerische und bauliche Vorgaben zum Klimaschutz beitragen sollen. Damit wurde die Wohnungsbauförderung nicht nur von Qualitäts-, sondern auch von Umweltzielen abhängig gemacht. Wohnungsbauunternehmen erhielten für die Einhaltung des Niedrigenergiehaus-Standards, für energiesparende Heizungstechnik und städtebauliche Lösungen, die Energieeinsparung fördern, kein Zusatzdarlehen mehr. Sie mußten dagegen einen Abschlag von der Wohnungsbaufördersumme von 4.000 Mark pro Wohneinheit für die Nichteinhaltung des Standards in Kauf nehmen. So konnte erreicht werden, daß praktisch bei allen öffentlich geförderten Gebäuden ab dem Jahr 1997 der Niedrigenergiehaus-Standard realisiert wurde. Damit wird die hohe Wirksamkeit einer fördertechnischen Maßnahme in diesem Bereich deutlich. Seit 1999 ist der Niedrigenergiehaus-Standard obligatorisch.

Im Rahmen des Programms „Ressourcensparendes Bauen und Wohnen“ wurden von 1989 bis 1998 insgesamt 1.468 Wohneinheiten gefördert.

### **Zum Beispiel ...**

#### **Energiesparend und ökologisch Bauen und Wohnen**

*In einem Niedrigenergiehaus in Bad Oldesloe wurden neben dem hohen Wärmedämmstandard auch verschiedene andere ökologische Maßnahmen verwirklicht. So wurden umweltverträgliche Baustoffe, Farben und Holzschutzmittel eingesetzt, und das Regenwasser wird gesammelt. Auch die Sonnenenergie wird passiv mittels eines vom Gebäude getrennten Wintergartens genutzt. Das Gebäude liegt an einem Hang, so daß auch im Kellergeschoß eine Wohnung errichtet werden konnte. Das Dachgeschoß ist ausgebaut; die gesamte Wohnfläche beträgt 205 m<sup>2</sup>.*

Der Niedrigenergiehaus-Standard konnte durch eine besonders gute Wärmedämmung vor allem der Außenwände und des Daches erreicht werden. Die Außenwand besteht von innen nach außen aus

1,5 cm	Putz,
30,0 cm	Leichthochlochziegeln,
8,0 cm	Wärmedämmplatten,
4,0 cm	Luftschicht und
11,5 cm	Verblendsteinen

und erreicht einen Wärmedurchgangskoeffizienten (k-Wert) von 0,21 Watt/(m<sup>2</sup> K). Das Dach hat mit einer 24 cm dicken Mineralfaser-Dämmung einen k-Wert von 0,14 Watt/(m<sup>2</sup> K).

Das Gebäude ist mit einem Lüftungssystem ausgestattet. Die Zuluft erfolgt über Öffnungen im Fensterbereich. Die Abluft wird in den Naßräumen abgeführt. Das Gebäude wird mit einem Erdgas-Brennwertkessel beheizt.

Das Gebäude wurde mit Mitteln aus dem Programm „Ressourcensparendes Bauen und Wohnen“ des Landes Schleswig-Holstein gefördert.

**... ein Beispiel für Initiativen des energiesparenden Bauens.**

Für die Errichtung von Niedrigenergiehäusern im Sozialen Wohnungsbau hat die Landesregierung von 1989 bis 1996 Zuschüsse in Höhe von 6,2 Millionen Mark gezahlt und zusätzliche Wohnungsbaudarlehen in Höhe von 8,6 Millionen Mark vergeben. Damit wurden 2.150 besonders heizenergiesparende Wohnungen in Schleswig-Holstein errichtet. Nach dem neuen Wohnungsbau-Förderprogramm wurden 1997 und 1998 insgesamt 1.530 Wohneinheiten im Niedrigenergiehaus-Standard errichtet.

**Zum Beispiel ...**

**Energie- und kostensparende Mehrfamilienhäuser**

Mitte 1998 wurden zwei Mehrfamilienhäuser in Wedel als Niedrigenergiehäuser fertiggestellt. Mit diesen Objekten konnte unter anderem gezeigt werden, daß die spezifischen Kosten trotz eines erhöhten Wärmeschutzes nicht höher als 2.000 Mark pro Quadratmeter Wohnfläche liegen müssen.

Die Gebäude, zwei Punkthäuser, bestehen aus jeweils drei Geschossen mit 15 beziehungsweise 16 Wohnungen von 34 bis 71 m<sup>2</sup> Größe. Die Außenwände von Erdgeschoß und Obergeschoß sind unterschiedlich ausgebildet. Im Erdgeschoß wurde eine Mauerwerksverblendung, im Obergeschoß eine Holzverblendung angebracht. Für beide Wandarten wird der geforderte Wärmedurchgangskoeffizient von 0,2 Watt/(m<sup>2</sup> K) mit einer 15 Zentimeter dicken Kerndämmung erreicht. Um bei dem zweischaligen Wandaufbau mit der dazwischenliegenden Dämmung eine fachgerechte Tür- und Fenstermontage zu ermöglichen, wurden bei diesen Bauvorhaben Stahlzargen im Leibungsbereich von Öffnungen eingebaut. Der Energiekennwert für das gesamte Gebäude liegt bei 56,4 kWh pro Quadratmeter im Jahr.

Die Be- und Entlüftung der Gebäude erfolgt über in die Fenster integrierte Zuluftelemente sowie über feuchtegesteuerte Lüfter für die Abluft in Küchen und Bädern. Beheizt werden die 31 Wohnungen mit einer Gasheizung, die im Keller eines der beiden Gebäude untergebracht ist.

**... ein Beispiel für Initiativen des energiesparenden Bauens.**

**Vorbildliche Landesliegenschaften**

Für den eigenen Gebäudebestand hat das Land 1989 die Planungsleitlinie „Ökologisches Bauen - Zusammenhang zwischen Natur, Energie und Architektur bei der Planung von

Landesbauten“ herausgegeben und 1991 per Erlaß eine Verbesserung des Wärmeschutzes bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten sowie bei Grundsanierungen von Gebäuden geregelt. Als beispielhafte und vorbildliche Neubaumaßnahmen des Landes können die Erweiterung des Landesbauamtes in Lübeck 1992 und der Neubau des Gebäudes des Ministeriums für Arbeit, Soziales, Jugend und Gesundheit in Kiel 1994 genannt werden. In beiden Gebäuden wurden nicht nur energieaufwendige oder schädliche Baustoffe vermieden, ein hoher Wärmedämmstandard erreicht und eine energiesparende Baukonzeption verwirklicht, sondern es werden auch Solarenergie und Regenwasser genutzt. Als Besonderheit im oben genannten Gebäude des Ministeriums ist die heizungstechnische Kopplung der Fenstermechanik mit der Funktion der Heizkörper hervorzuheben. Bei Öffnung des Fensters wird über einen elektrischen Kontakt das Heizkörperventil geschlossen. Der durchschnittliche jährliche Heizenergieverbrauch seit Inbetriebnahme des Gebäudes beträgt 80 kWh pro Quadratmeter.

### ***Effekte der bisherigen Förderung von Niedrigenergiehäusern***

Berücksichtigt man, daß Niedrigenergiehäuser gegenüber den Gebäuden, die nach den geltenden Wärmeschutzverordnungen errichtet wurden, einen erheblich geringeren Heizwärmebedarf aufweisen, der insgesamt zu einer enormen Reduzierung des Heizenergieverbrauchs über viele Jahre führen wird, wird deutlich, welch großes Energieeinsparpotential durch die konsequente Förderung im Bereich des Baus von Niedrigenergiehäusern nachhaltig erschlossen wurde.

Da Anfang der neunziger Jahre kaum Erfahrungen mit der Niedrigenergiehaus-Bauweise vorlagen, konnten mit deren Errichtung seit 1990 wertvolle Erfahrungen gesammelt und verbreitet werden. Ein höherer Wärmeschutz wird erreicht durch stärkere bauliche Wärmedämmung, besonders energiesparende Fenster, energetisch verbesserte Baustoffe und eine hohe Dichtheit der Gebäudehülle. Dabei ist eine präzise Bauausführung, die über die bisherige Baupraxis hinausgeht, erforderlich, um vor allem Wärmebrücken zu vermeiden. Darüber hinaus erfordert der Niedrigenergiehaus-Standard angepaßte Lösungen im Bereich der Heizung, der Wärmeverteilung, der Auslegung der Rohrnetze, Pumpen und der Lüftungstechnik. Einen wichtigen Beitrag zur technischen Weiterentwicklung haben sowohl die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V. (siehe Kapitel 3.2.4) mit der Erarbeitung und der Umsetzung des Niedrigenergiehaus-Standards bis hin zu konkreten bautechnischen Details, aber auch Architekten und Ingenieure sowie die Bau- und Wohnungswirtschaft mit der konkreten Planung beziehungsweise Umsetzung von Niedrigenergiebauten geleistet.

### ***Weitere Förderaktivitäten***

Der Bau von Niedrigenergiehäusern wird auch vom Bund unterstützt. Im Rahmen des Programms zur CO<sub>2</sub>-Minderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau werden zinsgünstige und langfristige Kredite vergeben. Mehrkosten für die Erreichung des Niedrigenergiehaus-Standards in selbstgenutzten Wohnungen werden auch im Rahmen des Eigenheimzulagengesetzes bezuschußt.

Auch die Schleswig AG und die Stadtwerke Neumünster haben gemeinsam mit der PreussenElektra AG im Rahmen des „Synergie-Haus-Programms“ energiesparende Gebäude finanziell unterstützt. Nach den Förderkriterien dieses Programms:

- Wärmebedarf mindestens 30 Prozent unter der gültigen Wärmeschutzverordnung,
- kontrollierte Wohnungslüftung sowie
- hohe Luftdichtigkeit der Gebäudehülle

wurden in Schleswig-Holstein in den beiden Jahren 1996 und 1997 zwanzig Gebäude errichtet. Bei allen Gebäuden wird im Zusammenhang mit der kontrollierten Be- und Entlüftung die Wärme mit Hilfe einer Wärmepumpe oder eines Plattenwärmetauschers zurückgewonnen.

### ***Entwicklung des Wärmeschutzstandards***

Im Teilbereich des Energiesparens bei Neubauten ist es exemplarisch gelungen, mit Hilfe von Fördermitteln, der Integration in eine breite Förderprogrammatische (Wohnungsbauförderung) und des konkreten Anstoßes zur Änderung ordnungsrechtlicher Rahmenbedingungen einen neuen Wärmedämmstandard auf breiter Ebene zu etablieren. Heute wird bereits an der Weiterentwicklung des Niedrigenergiehauses zum sogenannten Passivhaus gearbeitet. Bei diesen Gebäuden beträgt der spezifische Jahresheizwärmebedarf weniger als 15 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr (siehe auch Tabelle 3.5). Der gesamte Endenergieverbrauch ist mindestens viermal geringer als der durchschnittliche Verbrauch in Neubauten mit Niedrigenergiehaus-Standard. Die Energiestiftung Schleswig-Holstein hat zur Förderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben mit Passivhaus-Standard 1999 einen Förderbereich eingerichtet.

#### **3.4.1.3 Altbau**

Der Bestand an Altbauten in Schleswig-Holstein stellt das größte Energieeinsparpotential im Land dar. Zum einen sind 72 Prozent des Gebäudebestandes vor der ersten Wärmeschutzverordnung entstanden, zum anderen ist der durchschnittliche Wärmebedarf im Altbaubereich viermal so hoch wie der von Niedrigenergiehäusern. Während man in der Vergangenheit die einfach verglasten Fenster in der Regel bereits durch Fenster mit Isolierverglasung ersetzt hat, besteht noch ein hoher Bedarf, vor allem die Gebäudehülle energietechnisch zu sanieren. Technische Lösungen hierfür sind heute erprobt und vielfach kostengünstig einzusetzen. Trotzdem werden Maßnahmen zur wärmetechnischen Gebäudesanierung aus einer Vielzahl von Gründen sehr häufig nicht ergriffen. Das Land Schleswig-Holstein setzt daher seine Bemühungen in diesem Bereich fort. So wird zur Zeit ein Projekt zur Sanierung von rund 50 Schulen durchgeführt, die in den 70er Jahren in Stahlbeton-Skelettbauweise nach dem sogenannten „Kasseler Modell“ gebaut wurden. Bei diesen Gebäuden steht die Sanierung von Dächern, Fassaden, Heizung, Lüftung und Beleuchtung an. Ziel des von der Energieagentur Schleswig-Holstein geleiteten Projektes ist die Koordination der Sanierungen auf der Basis von weitgehend standardisierten Lösungen.

Das Land beteiligt sich gemeinsam mit der Energiestiftung Schleswig-Holstein an der Finanzierung und Koordination des Impulsprogramms „Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein“.

### ***Impulsprogramm „Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein“***

Mit der Einrichtung des Impulsprogramms wurde dem Umstand Rechnung getragen, daß aus der dämmtechnischen Verbesserung des Gebäudebestandes ein entscheidender Beitrag zum Klimaschutz zu erwarten ist. Modellvorhaben belegen, daß bei gezielter fortschreitender Sanierung unter Einsatz der bewährten dämmtechnischen Möglichkeiten in der Praxis mindestens eine Halbierung des Heizenergieverbrauchs erreicht wird. Während sich der Austausch veralteter Fenster und Heizkessel in regelmäßigen Abständen vollzieht, bestehen hinsichtlich nachträglicher Wärmeschutzmaßnahmen an unzureichend gedämmten Außenbauteilen große Hemmnisse unter allen Beteiligten. Das Impulsprogramm will bei potentiellen Investoren das Bewußtsein für guten Wärmeschutz fördern und die Nachfrage nach entsprechenden Dienstleistungen verstärken.

Das Impulsprogramm ist ein auf 5 Jahre angelegtes nichtinvestives Förderprogramm, das mit jährlich 330.000 DM seitens des Ministeriums für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau und mit jährlich 800.000 DM seitens der Energiestiftung bezuschußt wird und von dort aus gelenkt und gefördert wird. Die Programmabwicklung hat federführend ein Leitungsteam, gebildet aus Fachleuten der Energieagentur und der „Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen“ übernommen. Zusätzlich werden im Sinne einer Breitenwirkung Bildungseinrichtungen, Kammern und freie Büros in das Konzept eingebunden. Die programmbegleitende Kommission aus Repräsentanten der fachlich einzubindenden Institutionen aus der Finanz-, Wohnungs- und Bauwirtschaft flankiert die programmatische Arbeit.

Ziel der Arbeit für 1999 und die drei darauffolgenden Jahre ist es, alle am Modernisierungsgeschehen beteiligten Akteure für die Durchsetzung hochwertiger wärmetechnischer Standards zu gewinnen. Dies betrifft private Hauseigentümer ebenso wie die Wohnungswirtschaft, Handwerksberufe und planende Berufe. Erreicht wird dieses Ziel durch abgestimmte Angebote der Informationsvermittlung, Unterstützung und Einrichtung geeigneter Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten sowie durch den Aufbau einer qualitativ hochwertigen Energieberatung durch Planer und Handwerker.

Mit diesem breit angelegten Vorgehen wird zugleich sichergestellt, daß Modernisierungsarbeiten infolge besserer fachlicher Qualifizierung mit einem geringeren Bau-schadensrisiko behaftet sein werden. Kennzeichnend für diese Entwicklung wird die verstärkte Nachfrage nach der Dienstleistung „Wärmetechnische Gebäudesanierung“ sein. Neben allen bau- und energiefachlichen Aspekten profitiert davon auch der Arbeitsmarkt, indem Arbeitsplätze gesichert und neue dazugewonnen werden. Das Impulsprogramm erfordert die Beteiligung aller Akteure im Modernisierungsumfeld und kann diesen auch neue, positive Aspekte für zukunftsorientiertes Handeln bieten.

Mit der für Schleswig-Holstein erstellten Gebäudetypologie verfügt das Impulsprogramm über eine Planungshilfe, die in Beratungsgesprächen von Planern und Handwerkern eingesetzt werden kann. Die Gebäudetypologie gliedert den Baubestand in einzelne Bau- altersklassen, innerhalb derer die Ausführung baulicher Details große Ähnlichkeiten aufweist. Anhand standardisierter Empfehlungen für nachträglichen Wärmeschutz wird auf-

gezeigt, daß bei allen vorkommenden Gebäudetypen erhebliche Einsparungen möglich sind. Dies soll Ausführenden, Planern und Auftraggebern als Motivation dienen, kann hingegen die individuelle Gebäudeaufnahme und Detailplanung nicht ersetzen.

Für Hauseigentümer wird seit Herbst 1998 eine Vortragsreihe unter dem Titel „Forum Wärmeschutz“ angeboten. Während zunächst die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein die Veranstaltungsräume stellte, kamen bei über 40 Terminen bis Frühjahr 1999 auch kommunale Versorgungsunternehmen und Landkreise als Veranstalter hinzu. Ziel ist die Weitergabe aktueller Fachinformationen an Hauseigentümer, um deren anstehende Entscheidungen für Sanierungsmaßnahmen im Sinn verbesserter energietechnischer Lösungen zu beeinflussen. Im Rahmen der landesweiten Wanderausstellung „Bauen, Modernisieren, Kosten sparen - Haus&Grund unterwegs“ werden Interessenten mit Fachinformationen versorgt. Es wird angestrebt, künftig vermehrt auch über die örtlichen Vereine als Mitveranstalter die Hauseigentümer und ihre großen Sanierungspotentiale besser zu erreichen.

### ***Wärmetechnische Gebäudesanierung bei Gebäuden des Landes Schleswig-Holstein***

Bezüglich des Baubestandes des Landes Schleswig-Holstein mit rund 1,4 Millionen Quadratmetern Nutzfläche hat das Land mit der Selbstverpflichtung zur Einhaltung eines bestimmten Wärmedämmstandards bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten Vorsorge für eine energietechnische Sanierung getroffen. Als größte Sanierungsmaßnahme ist die Grundsanierung des Verwaltungshochhauses der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel zu nennen, durch die der spezifische Wärmebedarf von 250 kWh auf 100 kWh pro Quadratmeter und Jahr gesenkt werden konnte. Weiter wurde das ehemalige Gebäude der Howaldtswerke-Deutsche Werft AG für die Unterbringung der Fachhochschule in Kiel mit 5.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche energietechnisch saniert. Der spezifische Wärmebedarf konnte hier halbiert werden.

Bei der Übertragung der Landesliegenschaften auf die Investitionsbank Schleswig-Holstein ist in den Vertragswerken festgelegt, daß die Akteure Investitionsbank und die „Gebäudemanagement Schleswig-Holstein“ im Einvernehmen mit dem Land beim Abbau des Instandhaltungszustand und der laufenden Instandhaltung grundsätzlich prüfen, ob gleichzeitig baulichen Maßnahmen (insbesondere zur Energieeinsparung) möglich sind. Ziel ist es dabei, bei den unterschiedlichen Investitionsvorhaben auch ökologische Kriterien zu berücksichtigen und Synergieeffekte aus Maßnahmenkombinationen weitgehend wahrzunehmen.

### ***Wohnungsbaugesellschaften sind wichtige Akteure bei der wärmetechnischen Gebäudesanierung***

Aktivitäten zur energiesparenden Gebäudesanierung gehen auch von den großen Wohnungsbauunternehmen aus. So hat die Wankendorfer Wohnungsbaugesellschaft in einem von der Energiestiftung geförderten Demonstrationsvorhaben in Zusammenarbeit mit der Energieagentur in Schönkirchen aufgezeigt, wie ein Mehrfamilienhaus vorbildlich energietechnisch saniert werden kann. Bei der Sanierung ihres Bestandes verwirklichen

eine Reihe von Wohnungsbaugesellschaften über die Wärmeschutzverordnung hinausgehende Wärmeschutzstandards.

Im Rahmen der Aktivitäten „Klimaschutzstadt Kiel“ entstand 1996 die „Gemeinschaftsinitiative Energietechnische Gebäudesanierung“, an der Kieler Wohnungsbaunternehmen, verschiedene Ämter der Stadt, Mieterverein, Verbraucherzentrale und weitere Fachleute beteiligt sind. Bisher hat diese Gruppe einige Veranstaltungen zu Themen der energietechnischen Gebäudesanierung durchgeführt und eine gemeinsame Erklärung abgegeben, nach der die beteiligten Wohnungsbaunternehmen unter anderem bei einer nachträglichen wärmetechnischen Sanierung einen über die WSVO '95 hinausgehenden Standard einhalten werden, soweit dies technisch und finanziell vertretbar ist. Weiter wurde der „Kieler Gebäudepaß“ entwickelt und als Pilotprojekt die Sanierung eines Gebäudes der Kieler Wohnungsbaugesellschaft in Kiel Schilksee initiiert. Im Rahmen dieses Projektes wird auch untersucht, welchen Einfluß eine intensive Mieterberatung und -betreuung auf die Energieeinsparung hat.

### **Weitere Förderungsprogramme**

Um Energieeinsparinvestitionen im Gebäudebereich zu fördern, bezuschußt die Bundesregierung Vor-Ort-Beratungen durch Ingenieure zum baulichen Wärmeschutz sowie zur Wärmeerzeugung und -verteilung im Gebäudebestand unter Einbeziehung der Warmwasserbereitung und der Nutzung erneuerbarer Energien. Für Investitionen der energietechnischen Sanierung von bestehenden Wohngebäuden können zinsgünstige Kredite des Programms zur CO<sub>2</sub>-Minderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) in Anspruch genommen werden. Flankierend zum Impulsprogramm und zum KfW-Programm hat die Investitionsbank ein Förder- und Beratungspaket aufgelegt, so daß sich für Investoren rentable Finanzierungen zugunsten von umfassenden Modernisierungsmaßnahmen ergeben können.

## **3.4.2 Stromeinsparung**

### **Finanzielle Förderung**

Seit Beginn der neunziger Jahre setzt sich die Landesregierung dafür ein, daß in öffentlichen Gebäuden Strom eingespart wird. Das Einsparpotential ist hier sehr hoch, weil gerade in öffentlichen Gebäuden häufig beispielsweise veraltete Beleuchtungs- und Lüftungsanlagen zu finden sind. Auf der anderen Seite kann mit jeder Kilowattstunde Strom aus Kondensations-Kraftwerken die dreifache Menge der dafür notwendigen Primärenergie eingespart werden.

Im Rahmen des sogenannten Energiesparvertrages wurden ab 1990 Untersuchungen zu Stromsparmöglichkeiten finanziert und mit Hilfe von zinsgünstigen Darlehen von der PreussenElektra AG Stromsparmaßnahmen durchgeführt. Als einführende Maßnahme wurden Energiesparlampen in den Büros der öffentlichen Verwaltung, Polizeiwachen des Landes usw. eingeführt. Diese Markteinführung von Energiesparlampen hat zu einer kontinuierlichen Weiterverbreitung dieser speziellen Beleuchtungstechnologie geführt. Es folgten grundlegende Stromsparsanierungen öffentlicher Liegenschaften in verschiedenen Stromverbrauchsbereichen, vor allem im Bereich der Beleuchtung, aber auch bei Heizungspumpen, Be- und Entlüftungsanlagen und den Küchentechnologien. Im Rahmen des Energiesparvertrages wurden von 1990 bis 1993 rund 18 Millionen Mark für

Stromsparmaßnahmen in Gebäuden des Landes, der Kreise und Gemeinden aufgewendet. Damit konnte bis Ende 1993 nicht nur erreicht werden, daß der Stromverbrauch jährlich 11.000 MWh weniger beträgt, sondern es wurden auch die Stromkosten entsprechend erheblich gesenkt<sup>35</sup>.

Um die kommunalen Gebietskörperschaften auch nach Beendigung des Energiesparvertrages zum 31.12.1993 wirkungsvoll fördern zu können, legte das Land ab 1994 ein Zuschußprogramm auf. Zur Zeit werden im Rahmen dieses Programms Zuschüsse in Höhe von 25 Prozent der Kosten für Stromsparmaßnahmen sowie der dafür notwendigen Planung vergeben. Im Rahmen dieses Programms wurden im Zeitraum 1994 bis 1997 die Kosten von Stromspargutachten in Höhe von 385.000 Mark mit 72.550 Mark vom Land bezuschußt. Seit Anfang 1998 werden Stromspargutachten nicht mehr gesondert, sondern im Rahmen der Investitionsförderung finanziell unterstützt. Für die Durchführung von Stromsparmaßnahmen wurden von 1994 bis 1998 über 2,2 Millionen Mark an Zuschüssen bewilligt, um damit Stromsparinvestitionen von *Städten, Gemeinden und Kreisen* in Höhe von 13,3 Millionen Mark zu fördern. Die jährliche Stromeinsparung der durchgeführten Maßnahmen betrug Ende 1998 5.760 MWh. Auch in *Landesliegenschaften* wurden nach Auflösung des Energiesparvertrages weiterhin Stromsparmaßnahmen durchgeführt. Durch Investitionen in Höhe von 4,5 Millionen Mark bis Ende 1998 werden jährliche Stromeinsparungen von 2.000 MWh erzielt.

Insgesamt wurden damit in den öffentlichen Liegenschaften der Kommunen und des Landes von 1990 bis 1998 fast 36 Millionen Mark aufgewendet, um Stromsparmaßnahmen durchzuführen, die zu einer jährlichen Stromeinsparung von rund 19.000 MWh führten.

Seit 1993 befaßt sich die **Arbeitsgruppe Energie Rationell Anwenden (AERA)** an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel mit der Ermittlung von Energieeinsparungen. Dabei führt sie in öffentlichen Gebäuden Bestandsaufnahmen durch, die Aufschluß darüber geben, wohin die Energie im einzelnen fließt. Dabei werden zunächst mit eigenem Meßsystem Messungen durchgeführt und typische Strukturen des Nutzerverhaltens und jahreszeitlicher Besonderheiten ermittelt und analysiert. Schließlich werden Energiesparmaßnahmen vorgeschlagen und hinsichtlich der Effizienz und Wirtschaftlichkeit beurteilt. Durchgeführte Maßnahmen werden evaluiert. Beispiele für die Aktivitäten dieser Gruppe sind zum Beispiel 16 im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie erstellte Studien zur Energieeinsparung in öffentlichen Liegenschaften und die Stromsparuntersuchung für sogenannte Dunkelhallen, nach der auch die Helmut-Wriedt-Halle in Kiel umgerüstet wurde.

---

<sup>35</sup> Zu den Ergebnissen des Energiesparvertrages siehe Literatur [25].

**Zum Beispiel ...****Stromsparen in der Staatsanwaltschaft Lübeck**

*Eine der systematischen Stromsparsanierungen des Landes wurde in der Staatsanwaltschaft Lübeck durchgeführt, einem 42 Jahre alten Gebäude mit rund 3.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche. 200 völlig veraltete Leuchten wurden gegen energiesparende Leuchtstoffleuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten ausgewechselt, so daß die Gesamtanschlußleistung von vorher 176 kW um 14 Prozent gesenkt werden konnte. Die Modernisierung der Beleuchtung führte rechnerisch zu einer Stromeinsparung von rund 11.400 kWh pro Jahr. Dieser Wert konnte jedoch nicht direkt anhand der Verbrauchsablesung überprüft werden, da gleichzeitig mit der Beleuchtungserneuerung 140 zusätzliche Personalcomputer und Bildschirme sowie über dreißig Drucker angeschafft wurden. Da der geschätzte Stromverbrauch der zusätzlichen Anschaffungen in etwa den prognostizierten Einsparungen entsprach und gleichzeitig der Gesamtstromverbrauch nicht gestiegen ist, kann die Beleuchtungssanierung als erfolgreiche Stromeinsparmaßnahme angesehen werden.*

*Die Kosten für die Beleuchtungserneuerung von rund 50.000 Mark amortisieren sich in weniger als acht Jahren. Neben den durchgeführten Stromsparmaßnahmen und einer Schulung des Betriebspersonals hinsichtlich einer rationellen Energienutzung trägt auch der Einbau eines Energiekontrollsystems (Maximumwächter) dazu bei, die Stromkosten erheblich zu reduzieren. Der Maximumwächter sorgt für eine gleichmäßige Stromnutzung mehrerer Geräte und reduziert dadurch die in Anspruch genommene Spitzenlast und damit die Leistungskosten.*

**... ein Beispiel für Initiativen zur Stromeinsparung.**

**Neue Modelle für die Stromsparförderung**

Bei der Durchführung der Stromsparmaßnahmen in öffentlichen Gebäuden wurden im einzelnen Stromeinsparbeträge zwischen 20 und 50 Prozent erreicht, je nach vorgefundener Installation, Art der Verbrauchstechnologie und dem jeweiligen Technologiestand. Es hat sich auch gezeigt, daß der Ausschöpfung von Einsparpotentialen häufig Hindernisse entgegen stehen wie beispielsweise unterschiedliche Zuständigkeiten für Investitionen und Betriebskosten, mangelnde Transparenz der Energieverbräuche, Trennung von Nutzern des Gebäudes und Investoren von Sanierungsmaßnahmen oder ein fehlender Sanierungsdruck.

Um insbesondere Schulen intensiver für Stromsparmaßnahmen zu gewinnen, wurde der Wettbewerb „Energiesparen an Schulen“ ausgeschrieben. Schulen und Kommunen im Lande wurden aufgefordert, Energiesparideen zu entwickeln und umzusetzen. Im übrigen haben auch einige Städte, Gemeinden und Kreise eigene Initiativen durchgeführt und Schulen zu Stromsparaktivitäten aktiviert, teilweise mit Beteiligung der Schulen an den Einsparergebnissen (Fifty-Fifty Aktionen).

In einem weiteren vom Land geförderten Pilot- und Demonstrationsprojekt werden ab 1999 in Liegenschaften des Kreises Herzogtum Lauenburg Heizungsumwälzpumpen neu ausgelegt und durch neuartige, differenzdruckgeregelter Pumpen ersetzt.

**Landeswettbewerb „Energiesparen an Schulen“**

*Da Schulen sowohl erhebliche Einsparpotentiale aufweisen, als auch Lernort sind, von denen eine große Multiplikatorwirkung ausgeht, wurde ab 1997 der Wettbewerb*

*“Energiesparen an unseren Schulen” gemeinsam von dem Ministerium für Finanzen und Energie, dem Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur, der Energieagentur Schleswig-Holstein und der Energiestiftung Schleswig-Holstein durchgeführt. Als Preise wurden Schülerprämien für die bestplatzierten Schulen in Höhe von insgesamt rund 20.000 Mark vergeben. Zusätzlich erhielten die Kommunen der Siegerschulen aus dem Stromsparförderprogramm Sonderzuschüsse für Stromspargutachten und -investitionen in Höhe von insgesamt rund 170.000 Mark. Über die gesamte Laufzeit des Wettbewerbs wurden drei Workshops für teilnehmende und interessierte Schulen und Kommunen durchgeführt.*

*Im ersten Teil des Wettbewerbs haben die Schulen mit Unterstützung der Schul- und Bauämter ihrer Gemeinde Ideenkonzepte zum Energiesparen entwickelt. Wichtig dabei war, daß Schüler, Lehrer, Eltern und Hausmeister, oft organisiert in “Energieteams”, sich selbst an diesem Konzept beteiligten und Ideen entwickelten, wie das Thema Energiesparen und Klimaschutz im Schulalltag aufgegriffen werden kann. Es wurden Lieder, Energietheater und -kabarets geschrieben, Unterrichtseinheiten und Projektstage zum Thema entwickelt, phantasievolle Slogans und Buttons für die Beschriftung von Lichtschaltern, Türen und Fenstern erfunden, um die Benutzer an das Energiesparen zu erinnern. Weiter wurden schulinterne Wettbewerbe durchgeführt und selbst professionelle Pressearbeit konnten die Jurymitglieder als Aktivität an den Schulen verzeichnen.*

*In der zweiten Phase des Wettbewerbs wurden die entwickelten Ideenkonzepte umgesetzt. Der Erfolg des Projektes liegt neben der realisierten Energieeinsparung darin, zur Sensibilisierung für die Thematik und das Bewußtmachen von Handlungsmöglichkeiten beigetragen zu haben.*

### **Stromsparcontracting**

Obwohl im Bereich Stromsparen bereits Erfolge erzielt wurden, steht die flächen-deckende Verbreitung des Stromspargedankens und entsprechender Techniken noch aus. Eine Möglichkeit, vor allem das Problem der schwierigen Haushaltslage der kommunalen Gebietskörperschaften zu lösen, stellt das Einsparcontracting dar, bei dem ein Dritter, der „Contractor“, die Durchführung von Energiesparmaßnahmen und die Aufgaben wie Finanzierung, Planung und Bau und gegebenenfalls auch Betrieb und Wartung übernimmt. Der Contractor kann auch die gesamte Abwicklung übernehmen. Bezahlt wird er aus den eingesparten Energiekosten (für die er die Garantie übernimmt) oder für die Energielieferung. Zu dieser für die Kommunen interessanten Lösung wurde im November 1998 vom Ministerium für Finanzen und Energie und der Investitionsbank Schleswig-Holstein ein Workshop durchgeführt<sup>36</sup>. Im übrigen ist auch eine Förderung im Rahmen des Stromsparprogrammes bei Contracting nicht ausgeschlossen. Eine Beratung zu diesem Thema findet für eine begrenzte Anzahl von Kommunen durch die Energieagentur - finanziert durch das Land - statt.

#### **Zum Beispiel ...**

##### **Helmut-Wriedt-Halle der Landeshauptstadt Kiel**

*Anfang 1999 wurde die energietechnische Sanierung der Helmut-Wriedt-Halle, einer Sporthalle ohne Tageslicht, abgeschlossen. Durch die Modernisierung der Beleuchtungsanlage*

<sup>36</sup> Zu diesem Workshop gibt es einen Tagungsband, siehe Literatur Nr [22]

wurde die Leuchtenanschlußleistung von 23,9 auf 15,6 kW herabgesetzt. Durch den Einbau von Präsenzmeldern und einer Stufenschaltung für verschiedene Nutzungsarten werden in Zukunft bis zu 70 Prozent des bisherigen Stromverbrauchs eingespart. Weiterhin wurde durch einfache Änderungen der Regelung die Lüftungsanlage optimiert, so daß allein dadurch die jährlichen Energiekosten um mindestens 10.000 Mark gesenkt werden. Schließlich wurden auch die Hallenwände hell gestrichen, so daß die Leuchtenanschlußleistung geringer dimensioniert werden konnte.

Insgesamt entstanden Investitionskosten in Höhe von rund 155.000 Mark, denen Einsparungen von rund 33.000 Mark pro Jahr gegenüberstehen. Durch die jährliche Strom einsparung in Höhe von 110.000 kWh werden jedes Jahr 65 Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden. Finanziert wurde über das sogenannte „innerstädtische Contracting“. Dabei werden die Investitionen über die eingesparten Energiekosten vom Sportamt zurückgezahlt, wodurch dann wiederum neue Energieeinsparmaßnahmen finanziert werden können.

Der Stromverbrauch nach der Umbaumaßnahme wird von der Gruppe AERA gemessen und ausgewertet, damit die Ergebnisse auch auf die Sanierungsmaßnahmen in anderen sogenannten Dunkelhallen der Stadt und des Landes übertragen werden können. Die ersten Sanierungen der 13 weiteren Kieler Hallen dieser Art sollen in den Sommerferien 1999 erfolgen.

**... ein Beispiel für Initiativen zur Stromeinsparung.**

### **Zur Effizienz von Stromsparförderprogrammen der Energieversorgungsunternehmen**

Die führende Position beim gesamten bundesweiten Haushaltsstromverbrauch nimmt die elektrische Heizung mit rund 23 Prozent ein. Danach folgt die elektrische Warmwasserbereitung mit rund 17 Prozent<sup>37</sup>. Die typischen Verbrauchspositionen Kühlen, Gefrieren, Trocknen, Beleuchtung, Kochen usw. liegen alle im einstelligen Prozentbereich<sup>38</sup>. Eine effiziente und erfolgsorientierte Stromsparförderung müßte danach in den Bereichen elektrische Heizung und Warmwasserbereitung ihren Schwerpunkt haben, also insbesondere die *Substitution* von Strom zum Beispiel durch Fernwärme, Gas oder Solarenergie betreffen.

Diese Substitution wird aber von den Förderprogrammen der Energieversorgungsunternehmen in der Regel nicht angestrebt. Im Gegenteil, ein Teil der Energieversorgungsunternehmen beteiligt sich an der Werbeaktion des Elektrohandwerks für die elektrische Warmwasserbereitung, bewirbt und fördert die Erneuerung von elektrischen Heizungsanlagen und das elektrische Kochen. Der Schwerpunkt der Energiesparförderung liegt bei der deutlich weniger bedeutsamen „weißen Ware“, also bei der Bereitstellung von Finanzierungshilfen für Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen usw.

Aber auch in diesem Bereich werden überwiegend keine Vorgaben gemacht. So wird als Fördervoraussetzung in der Regel nicht die Einhaltung bestimmter spezifischer Stromverbrauchswerte gefordert. Es wird nicht nur der Ersatz vorhandener Geräte gefördert,

<sup>37</sup> Siehe Literatur Nr. [6]

<sup>38</sup> Bezogen wird der Verbrauch nicht auf den Tarifstromverbrauch, sondern auf den „häuslichen“ Verbrauch. zum Beispiel Elektrizität für elektrische Heizung wird überwiegend nicht zu Tarif- sondern zu Sondervertragskonditionen vermarktet.

sondern auch die Ergänzungsanschaffung ohne Vorgabe ökologischer Kriterien. Im Ergebnis wird damit die Anschaffung von Geräten gefördert, die gerade Durchschnittswerte erreichen (marktbeste Geräte verbrauchen aber bis zu 80 Prozent weniger Energie als andere). Hohe Wasserverbräuche bleiben praktisch unberücksichtigt.

Es macht jedoch energie- und auch technologiepolitisch keinen Sinn, Geräte zu fördern, die sich nicht vom Marktdurchschnitt unterscheiden. Die Energiespareffizienz von Förderprogrammen ist auch dann gering, wenn der Austausch von Gas- durch Elektroherde oder die Neuanschaffung elektronisch geregelter elektrischer Durchlauferhitzer gefördert wird. Kritiker<sup>39</sup> nennen solche Programme deshalb die Fortsetzung der klassischen Hausgeräteberatung beziehungsweise Verkaufsförderung mit ökologischer Garnierung. Allerdings beschreiten einige kommunale Unternehmen in Schleswig-Holstein andere Wege. Dort werden Zuschüsse für die Umstellung von Elektroheizung auf Gas- oder Nahwärmeversorgung zur Verfügung gestellt, wird als Voraussetzung für die Inanspruchnahme von Fördermitteln der Kauf marktbestener Geräte entweder nach der sogenannten „Detmolder Liste“ oder des EU-Labels verlangt und/oder der Nachweis der Entsorgung des Altgerätes. So strukturierte Programme stellen sicher effektive Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung dar<sup>40</sup>.

### **3.5 Energieeinsatz im Verkehrssektor**

Eine besondere Bedeutung bei der Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen kommt auch dem Verkehrssektor zu. Allerdings sind Energieeinsparungen im Verkehrssektor nach übereinstimmender Meinung von Klimaschutzexperten besonders schwer zu erreichen, insbesondere, weil für die Zukunft noch mit starken Zuwächsen des Verkehrsaufkommens vor allem durch den Güterverkehr gerechnet wird. Die größten Minderungseffekte lassen sich mit preispolitischen Maßnahmen erreichen, die fast ausnahmslos in die Handlungskompetenz des Bundes fallen. Mit der ökologischen Steuerreform wurde mit der Erhöhung der Mineralölsteuer und der Gewährung von Steuererleichterungen bei besonders umweltfreundlichen Kraftstoffen ein erster Schritt getan. Auf nationaler Ebene ist darüber hinaus die Mineralölwirtschaft die freiwillige Selbstverpflichtung eingegangen, unabhängig von den europäischen Strategien Verbesserungen der Kraftstoffe vorzusehen. Die Landesregierung verspricht sich auch von technischen Entwicklungen erhebliche Energieeinsparungen und einen umweltschonenderen Verkehr.

Trotz des hohen Stellenwertes der Maßnahmen auf Bundesebene für den Energieverbrauch im Verkehrssektor gibt es auch für die Bundesländer verschiedene Möglichkeiten zur Beeinflussung des Verkehrsaufkommens und damit zur Energieeinsparung. Die Landesregierung Schleswig-Holstein versucht, ihre Möglichkeiten im Rahmen der Verkehrsplanung und -politik auszuschöpfen. Dazu gehört die stärkere Nutzung energiesparender und umweltfreundlicher Verkehrsträger, die Vernetzung der Verkehrsträger mit leistungsfähigen Schnittstellen, wie in Schleswig-Holstein zum Beispiel der

---

<sup>39</sup> Zum Beispiel Clausnitzer, Literatur Nr. [6]

<sup>40</sup> Zur Entwicklung von Energieeffizienz und Energieeinsparung unter Wettbewerbsbedingungen siehe Literatur Nr. [12]

Häfen, die Optimierung von Fahrzeugen, die Verkehrslenkung mit Hilfe von Telematik sowie die Verbesserung der Sicherheitsstandards.

Eine Reduktion des Dieserverbrauchs bei Lastkraftwagen wird derzeit nur unter dem Gesichtspunkt der Kostenreduzierung durchgeführt. Die Landesregierung wird sich zukünftig verstärkt darum bemühen, auch unter Umweltgesichtspunkten zu einer Reduktion des Verbrauchs bei Lastkraftwagen zu kommen. Sie wird auch weiterhin Maßnahmen unterstützen, die zu einer technischen Weiterentwicklung des Verkehrs in diesem Sinne beitragen. Grundsätzlich begrüßt die Landesregierung technologische Innovationen besonders im Bereich der Eisenbahnen und der erneuerbaren Energien.

### ***Verlagerung des Verkehrs auf die Verkehrsmittel mit der größten Mengenleistungsfähigkeit und der besten Energiebilanz***

Die regionale Erschließung des Landes und die Verkehrsbedienung in und zwischen Verdichtungsräumen ist in erster Linie Aufgabe von Bussen und Bahnen. Dabei sind die spezifischen Bedürfnisse von Schülern, Auszubildenden, Berufstätigen, Eltern mit Kindern, Behinderten und auch älteren Menschen zu berücksichtigen. Gleichwohl bleibt das Auto in einem Flächenland wie Schleswig-Holstein ein unverzichtbares Verkehrsmittel. Es leistet nicht zuletzt wegen seiner ständigen Verfügbarkeit einen wesentlichen Beitrag zur Mobilität der Bevölkerung. Im Sinne nachhaltigen Wirtschaftens und einer tragfähigen Mobilität ist es notwendig, den Modal Split zugunsten des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) zu verändern.

### ***Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs***

Die Regionalisierung zum 1. Januar 1996 im Rahmen der Bahnreform von 1993 hat dem ÖPNV neue Impulse gegeben. Die Verlagerung des Schienen-Personennahverkehrs auf regionale Aufgabenträger - in Schleswig-Holstein auf das Land - ermöglicht durch Planung und Koordinierung vor Ort eine höhere Effizienz im Nahverkehr. Verkehrs- und Tarifgemeinschaften sind in Schleswig-Holstein bereits seit 1993 in allen Kreisen eingeführt. Die Landesweite Verkehrsservice-Gesellschaft Schleswig-Holstein GmbH (LVS) in Kiel unterstützt das Land bei seiner Aufgabenerfüllung.

Der Erste Landesweite Nahverkehrsplan für den Schienen-Personennahverkehr bildet den Rahmen und die Grundlage für eine landesweit koordinierte Verkehrsleistung im gesamten öffentlichen Personennahverkehr. Die darin als sinnvoll und kurzfristig realisierbar definierten Maßnahmen umfassen für den Zeitraum 1997 bis 2002 ein Investitionsvolumen von rund 651 Millionen Mark, das ausschließlich aus Regionalisierungsmitteln bestritten wird. Die Regionalisierung wurde vom Bund durch Zuwendungen finanziell unterstützt. Weitere Zuwendungen nach dem Gemeinde-Verkehrsfinanzierungsgesetz sind für die Förderung von ÖPNV-Anlagen und nach dem Finanzausgleichsgesetz des Landes zur Stärkung der Verkehrs- und Tarifgemeinschaften vorgesehen. Im Jahr 1998 standen für die ÖPNV-Förderung insgesamt 360 Millionen Mark zur Verfügung. Darüber hinaus zahlt das Land jährlich Ausgleichsleistungen für Fahrpreisreduzierungen an die Verkehrsunternehmen in einer beachtlichen Größenordnung, die letztlich auch zur Verbesserung und Stabilisierung des ÖPNV beitragen.

Die traditionelle Förderung des ÖPNV richtete sich unter anderem auf Fahrzeugbeschaffung, infrastrukturelle Maßnahmen, Haltestellen, Umsteigeanlagen und Verknüpfungspunkte mit Individualverkehr und Bahn. Hinzu kamen Attraktivitätssteigerungen wie zum Beispiel verkürzte Fahrzeiten und bessere Anschlüsse, die zum Beispiel über rechnergestützte Betriebsleitsysteme erreicht wurden. Weitere Potentiale für den ÖPNV sollen durch Erleichterung des Zugangs zu der verbesserten lokalen und landesweiten Fahrplanauskunft erschlossen werden.

### **3.6 Beratung und Weiterbildung**

Beratung und Weiterbildung haben eine Schlüsselfunktion, um zu einem verantwortungsbewußten Umgang mit Energie zu motivieren und zu befähigen. Alle Ressorts der Landesregierung tragen mit unterschiedlichen Schwerpunkten zu einem vielfältigen Weiterbildungsangebot privater und öffentlicher Einrichtungen bei.

Im Bereich der Beratung von privaten Verbrauchern, Hausbesitzern und Liegenschaftsverwaltungen, Handwerks- und Industriebetrieben usw. zur effizienteren Energienutzung gibt es in Schleswig-Holstein viele Anbieter. Dabei können folgende Gruppen unterschieden werden:

- **Architekten und Ingenieure** sowie ausführende Gewerke wie **Bauhandwerker, Heizungsfirmen** aber auch **Schornsteinfeger** beraten im Rahmen ihrer Tätigkeiten ihre Kunden von Fall zu Fall auch bezüglich Energiesparmaßnahmen. In Schleswig-Holstein bieten die Schornsteinfeger gegen ein geringes Festhonorar seit neuestem die Erstellung einer Grobanalyse der Wärmeverluste des Gebäudes mit einem EDV-Programm an und beraten daraufhin Hausbesitzer, welche Modernisierungsmaßnahmen Energieverluste effektiv vermindern können.
- **Herstellerfirmen**, zum Beispiel von Produktionsanlagen, Heizungen, Lüftungsanlagen, Solaranlagen usw. spielen eine wichtige Rolle. Sie haben häufig gut ausgebildete Fachkräfte und bieten auch Weiterbildungsveranstaltungen an. Die Hersteller von Anlagen beraten zwar kostenlos, doch ihre Beratung bezieht sich in der Regel nur auf das eigene Produkt.
- Auch eine Reihe von **Energieversorgungsunternehmen** bietet Energieberatung an, die sich für die Privatkunden in der Regel auf energiesparende Haushaltsgeräte und bei Gasversorgungsunternehmen auch auf Gas-Heiztechnik bezieht. Gewerbebetriebe wurden bisher zu Lastmanagement, Wahl der Tarife und Umstellung von Heizöl auf Erdgas, vereinzelt auch zu Energieeinsparungsmöglichkeiten beraten. In der Zukunft wird die Beratung vor allem von Gewerbebetrieben auch bezüglich einer rationelleren Energienutzung als Maßnahme zur Kundenbindung im liberalisierten Energiemarkt wichtiger werden.
- Eine weitere wichtige Anbietergruppe vor allem für Industrie und Gewerbe sind die **beratenden Ingenieure**, die eine spezielle Energieberatung auf Honorarbasis anbieten.
- Weitere Beratungsinstitutionen sind beispielsweise der **Technische Überwachungsverein (TÜV) Nord**, der insbesondere gewerbliche Unternehmen im Bereich von Dampfkesselanlagen berät, die **DEKRA Umwelt GmbH** in Lübeck und das **Rationa-**

**lisierungskuratorium (RKW) Nord**, das eine Einstiegsberatung für ihre Mitgliedsbetriebe anbietet.

- Die **Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein e. V.** bietet in 16 Städten eine unabhängige und kostenlose Energieberatung an, die mit Mitteln des Bundeswirtschaftsministeriums finanziert wird. Ein- bis zweimal wöchentlich informieren Honorarberater in persönlichen und telefonischen Gesprächen über Themen der Wärmeerzeugung, des Wärmeschutzes und über neue Technologien. Die Beratung wird überwiegend von Eigenheimbesitzern aufgesucht. Doch auch zahlreiche Mieter nutzen das Angebot, um sich zum Beispiel ihre Heizkostenabrechnung erläutern zu lassen. Die stationäre Beratung wird alle zwei Jahre durch eine mobile Energieberatung ergänzt. Dann macht das Beratungsfahrzeug der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände in rund 20 Städten Schleswig-Holsteins jeweils drei bis vier Tage Station. Im Rahmen des Impulsprogrammes für wärmetechnische Gebäudesanierung führt die Verbraucherzentrale seit Herbst 1998 Abendveranstaltungen - sogenannte „Foren Wärmeschutz“ - in ihren Beratungsstellen durch, um insbesondere Eigenheimbesitzer über Wärmeschutz zu informieren. Zukünftig werden auch die Veränderungen auf dem Strommarkt ein wichtiges Thema in der Energieberatung der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein sein.

Neben den genannten Einrichtungen, die in der Regel Energieberatung und Weiterbildung als Teil ihrer sonstigen Tätigkeit betreiben, gibt es auch eine Reihe von Einrichtungen, die sich ausschließlich mit dem Thema effizienter Energienutzung, Klima- und Umweltschutz befassen und deren Ziel die Beratung und Weiterbildung in diesem Bereich ist. Im folgenden werden einige dieser Einrichtungen näher dargestellt.

### **3.6.1 Beratung für Kommunen**

#### ***Initialberatung***

Die Energieagentur Schleswig-Holstein (siehe auch Kapitel 3.2.1) führt seit 1991 neutrale und interessensunabhängige sowie kostenlose Beratungen durch, die sich an den Zielen des Landesenergiekonzeptes und der Energiestiftung orientieren. Initialberatungen stellen eine Methodik dar, Kenntnisse und Maßnahmen des Klimaschutzes, der rationellen Energieverwendung und insbesondere der Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Bereichen Energienutzung, Energieumwandlung und erneuerbare Energien zu verbreiten. Dabei werden auf entsprechende Anfrage zumeist vor Ort durch Beratungen Impulse für die Umsetzung von jeweils angemessenen und geeigneten Maßnahmen gegeben oder durch standardisierte, systematische Motivationsberatungen Kurzinformationen zur Verfügung gestellt. Die Initialberatung unterstützt die Markteinführung für neue Technologien, liefert Hilfestellung bei Fragen hinsichtlich sich ändernder Märkte, schafft Motivation und führt zum Beispiel durch Kostenreduzierungen bei Einzelkomponenten zu wirtschaftlich tragfähigen Lösungen. Von den Initialberatungen gehen zudem wirtschaftliche Impulse aus, die insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen - häufig auch in der Region - zugute kommen.

#### ***Mobile kommunale Energieberater***

Energiemanagement als eine auf nachhaltige Kosten- und Emissionssenkung angelegte Weiterentwicklung der bisherigen Energiebewirtschaftung öffentlicher Energieverbrau-

cher ist für die kommunalen Gebietskörperschaften ein wichtiges Instrument zur Planung und Koordinierung von Einsparmaßnahmen. Da diese aus unterschiedlichen Gründen vielfach nicht in der Lage sind, solch ein kommunales Energiemanagement aufzubauen und durchzuführen, bietet die Investitionsbank Schleswig-Holstein seit gut zwei Jahren den Gebietskörperschaften in Schleswig-Holstein an, sie bei der Einführung von Energiemanagement zu unterstützen. Dazu gehen die sogenannten „mobilen kommunalen Energiebeauftragten“ für einen festgesetzten Zeitraum gegen Kostenerstattung in die Kommunen. In enger Zusammenarbeit mit Bauamt, Kämmerei, Liegenschaftsamt, Schulamt und Haustechnikern vor Ort werden dann Strukturen aufgebaut, die ein effizientes kommunales Energiemanagement ermöglichen. Gleichzeitig wird das Personal qualifiziert und es werden umsetzungsorientierte gebäudetechnische Sanierungskonzepte und Konzepte zur Verbesserung der Öffentlichkeitsarbeit erarbeitet. So wird die Kommune nach Beendigung der Arbeit in der Lage sein, das Energiemanagement aus eigener Kraft fortzuführen.

Das Dienstleistungsspektrum der mobilen kommunalen Energiebeauftragten umfaßt im einzelnen folgende Leistungen:

- Gebäuediagnosen und Energiecontrolling durch monatliche Auswertung von Verbräuchen und Kosten,
- Hausmeisterschulungen,
- Energieberichtswesen durch sogenannte Energiespiegel und Energietarifoptimierungen,
- Maßnahmeempfehlungen und Sanierungskonzepte sowie Wirtschaftlichkeits-, Finanzierungsbetrachtungen und Verwaltungsanalysen,
- umweltpädagogische Projekte zum Nutzerverhalten.

Die Beratungen der Stadt Geesthacht als typische schleswig-holsteinische mittelgroße Stadt, der kreisfreien Stadt Neumünster und des Kreises Nordfriesland konnten mittlerweile erfolgreich abgeschlossen werden und bestätigen die Erwartung der Kosteneinsparungen von 5 bis 10 Prozent der bisherigen Energiekosten. Die Tätigkeiten der Investitionsbank werden gegenwärtig in einer Reihe weiterer Projekte fortgesetzt.

### **3.6.2 Beratung und Weiterbildung für das Handwerk**

**Handwerker sind eine Zielgruppe der Energieberatung**, wenn es darum geht, in ihren Betrieben, zum Beispiel in Fleischereien, Bäckereien oder Tischlereien, energiesparende Maßnahmen durchzuführen. Neben den oben genannten Anbietern steht bei der **Handwerkskammer Lübeck** für das ganze Land Schleswig-Holstein eine Umweltberatungsstelle für das Handwerk zur Verfügung. Diese hat zum Beispiel einen Umwelt-Informationsordner herausgegeben, der unter anderem hinsichtlich Fragen zur rationellen Energienutzung wertvolle Hinweise gibt. Diese Umweltberatungsstelle initiiert auch verschiedene Projekte, so beispielsweise ein Öko-Audit-Projekt, das unter anderem zu Energieeinsparmaßnahmen in einer Reihe von Bäckereien führte<sup>41</sup>. Aus diesem Projekt ist wiederum eine Aktion in Lübeck hervorgegangen, bei der einige Bäckereien gemeinsam einen Umweltpreis für ihre Kunden ausgeschrieben haben.

---

<sup>41</sup> Siehe Literatur Nr. [29]

Handwerker sind aber auch Berater, wenn sie mit Gebäuden und Heizungen ihrer Kunden zu tun haben. Das Problem der Beratung durch diese Anbietergruppe besteht darin, daß die Anforderungen an Kenntnisse wegen der Vielzahl neuer Produkte und Verfahren auf dem Markt und sich ständig verändernder Richtlinien und Verordnungen zur rationellen Energieverwendung hoch sind. Aus diesem Grunde gibt es verschiedene Angebote zur Fortbildung von **Handwerkern in ihrer Funktion als Energieberater**. Zum Beispiel bietet die Handwerkskammer Lübeck den bundesweiten Fortbildungskursus „Gebäudeenergieberater/in im Handwerk“ an, der sich an das Bauhandwerk, zum Beispiel Zimmerer, Stukkateure, Isolierer, Sanitär-, Heizungs- und Elektrohandwerker richtet. Der Kurs vermittelt neben Grundkenntnissen aus den Bereichen Bauwerk und Baukonstruktion, Bauphysik sowie Technische Anlagen insbesondere Kenntnisse im Bereich der Modernisierungsplanung. Mit dieser Weiterbildung, die mit einer Prüfung abschließt, können Handwerker qualifizierter in Sachen Energie und Haustechnik beraten. Die Handwerkskammer Lübeck bietet in der Berufsbildungsstätte Travemünde auch regelmäßige Kurse zur Technik von Blockheizkraftwerken an.

Das Berufsbildungswerk des Deutschen Gewerkschaftsbundes hat an mehreren Stellen des Landes Fortbildungsstätten. Insbesondere das 1996 fertiggestellte „**Zentrum für Energiemanagement und Gebäudeautomation**“ in Neumünster, an dessen Baukosten sich auch das Land beteiligt hat, qualifiziert Handwerkerinnen und Handwerker im Bereich Energieeinsparotechniken und Energiemanagement. Unter Gebäudeautomation versteht man die Summe aller Automatisierungsmaßnahmen in Gebäuden und an Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung. Sie ermöglicht es, die technischen Anlagen so präzise zu regeln, zu steuern und zu überwachen, daß Wirtschaftlichkeit, Einsparung von Primärenergie und gleichzeitig Produktivität und Komfort sowie die Sicherheit gewährleistet sind. Mit der Gebäudeautomatisation können alle technischen Anlagen und Systeme eines Gebäudes von den Anlagen der Energie- und Heiztechnik bis hin zu Sicherheitstechnik mit dem EDV-System vernetzt werden. Ein wesentlicher Bestandteil der Gebäudeautomatisation ist ein effizientes Bussystem, über das die einzelnen Techniken miteinander kommunizieren. Die Gebäudeautomationstechnik ist eine Energiesparteknik, denn sie ermöglicht eine flexible Steuerung der Gebäudeversorgung. Gebäudeprozesse können nach vorgegebenen Parametern bei minimalem Energieeinsatz und maximalem Raumkomfort automatisch ablaufen. Ein Beispiel stellt die Verknüpfung von Fensterkontakten und der Einzelraumregelung der Heizung dar, so daß beim Öffnen des Fensters der darunter liegende Heizkörper in die Stellung Frostschutz fährt und somit der Verlust von wertvoller Heizenergie minimiert wird. Energieeinsparung ist durch die Steuerung der Beleuchtung in bezug auf die Tageszeit und Helligkeit erreichbar. Außerdem ist es möglich, die Vorgänge im Gebäude an einer zentralen Stelle durch eine Visualisierung auf dem PC oder einer entsprechenden Anzeige sichtbar zu machen und von dieser Stelle aus Parameter und Schaltzustände zu ändern.

Im Berufsbildungswerk Neumünster sind 5 verschiedene DDC-Systeme (**D**irect **D**igital **C**ontrol) fest installiert, die sich alle wahlweise auf die betriebstechnischen Anlagen des Schulungsgebäudes schalten lassen. Die DDC-Systeme sind via Bustechnologie (Europäischer Installations Bus - EIB-System) mit Leitwarten in einem PC-Schulungs-

raum verbunden, auf denen die Gebäudetechnik visualisiert, kontrolliert und gesteuert wird. Die betriebstechnischen Anlagen sind im einzelnen:

- eine Klimaanlage, die an einen Demo- und einen Schulungsraum angeschlossen ist,
- ein Brennwertkessel, der das Gebäude des Zentrums beheizt,
- eine Solarthermische Anlage, die eine Großküche mit Warmwasser versorgt,
- Photovoltaikanlage,
- eine Einzelraumregelung für die verschiedenen Schulungsräume.

Die Aufgabe des Zentrums für Energiemanagement im Berufsfortbildungswerk ist es, die heutigen Möglichkeiten der Energieeinsparung durch die mikroprozessorgestützte Leittechnik aufzuzeigen und in Kombination mit Fernüberwachungs- und Fernwirkssystemen zu lehren. Denn der zunehmende Gebrauch der Gebäudeautomation bedeutet für das Gebäudehandwerk (Elektro- und Sanitär-, Heizungs- und Klimageräte sowie spezielle Teilbereiche wie die Klimatechnik) eine große Herausforderung, für die es zu qualifizieren ist.

Am Ende der Lehrgänge werden nach erfolgreicher Prüfung anerkannte Zertifikate ausgestellt. Im Zentrum wurde unter anderem auch ein Lehrplan für die Weiterbildung zur „Fachkraft für regenerative und ressourcensparende Energietechnik“ entwickelt, um diesen Aspekten nachhaltig Rechnung zu tragen.

### **3.6.3 artefact e. V.**

Seit 1995 ist das Zentrum für Angepaßte Technik und internationale Entwicklungszusammenarbeit „artefact“ in Glücksburg in Betrieb. Es ist Tagungshaus und Seminarzentrum für Kammern und Verbände, Firmen und Vereine, Ideenschmiede für umwelttechnologische Existenzgründungen und Multiplikator umweltfreundlicher Techniken für die allgemeine Bevölkerung. Zwölftausend Übernachtungsgäste und Besucher aus 60 Ländern im Jahr 1998 belegen das stetig wachsende Interesse an den Aktivitäten des Zentrums, dessen Aufbau auch von der Landesregierung unterstützt worden ist.

Die große Anziehungskraft des Zentrums basiert neben seinem handlungsorientierten Bildungskonzept auf seiner baulichen Attraktivität, der ressourcenschonenden Bauweise mit Holz und Lehm in Kombination mit hochmodernen Techniken und der Energieversorgung, die auf Solarenergie, Wind und Biomassevergasung aufbaut; ein Konzept, das mit dem Europäischen Solarpreis 1998 belohnt wurde. Gemeinsam mit den neu gegründeten Firmen „Energieversorgung Nord“, die das erste Holzheizwerk der Region in Langballig errichtet hat, und „Pro Lehm“ wurde artefact als weltweites Projekt für die EXPO 2000 ausgewählt. Als Beitrag zur Weltausstellung plant der Verein auf seinem Glücksburger Gelände den Aufbau eines touristisch attraktiven Bau- und Energie-Erlebnisparks, der auch dem Fremdenverkehr der Region neue Impulse gibt und gleichzeitig zukunftsweisende Anstöße für den Endverbraucher anbietet

### **3.6.4 Zentrum für Weiterbildung im Energiebereich**

Mitte 1998 wurde mit dem Zentrum für Weiterbildung im Energiebereich (W.I.E.) eine neue Einrichtung in Glücksburg geschaffen. Seine Aufgabe ist es, Weiterbildungsver-

anstaltungen für Fach- und Führungskräfte durchzuführen. Die angebotenen Themen reichen von rationeller Energienutzung, Energiemanagement und Gebäudetechnik über Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbare Energien bis hin zu Energiespeicherung und Wasserstofftechnik. Finanziell unterstützt wird dieses Projekt drei Jahre lang von der Energiestiftung Schleswig-Holstein und durch den Europäischen Sozialfonds.

Die Veranstaltungen und Schulungen werden vor allem von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der Fachhochschule Flensburg, der Universität Flensburg und dem Zentrum für Angepaßte Technik und Internationale Entwicklungszusammenarbeit artefact e. V. auf der Grundlage eines Kooperationsvertrages durchgeführt. Es wird aber auch Know-how aus der Region und dem dänischen Raum einbezogen. Denn das Projekt soll dazu beitragen, die deutsch-dänische Grenzregion überregional als ein Zentrum für ressourcenschonende Energietechnologien zu etablieren. Im Juni 1998 wurde als erste große Veranstaltung das internationale Glücksburger Biomasse-Forum und im Februar 1999 eine Biomassetagung durchgeführt.

### **3.6.5 Akademie für Natur und Umwelt**

Seit 1993 bietet die Akademie für Natur und Umwelt in Neumünster für Vereine, Verbände, Universitäten und Verwaltungsstellen Seminare, Fachgespräche und Exkursionen zum Natur- und Umweltschutz an. Ein Teil dieser Veranstaltungen bezieht sich auf den Schwerpunkt „Lokale Agenda 21/Zukunftsfähiges Schleswig-Holstein“. Seit 1997 gibt es in der Akademie ein Agenda 21-Büro, das zum einen Informationszentrum für die Agenda 21-Aktivitäten in Schleswig-Holstein ist und zum anderen Projekte unterstützt, die soziale, ökonomische und ökologische Aspekte im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung Schleswig-Holsteins verknüpfen.

## **3.7 Forschung und Lehre**

### **3.7.1 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel**

Im Bereich **Elektrotechnik der Technischen Fakultät** wird unter anderem der Studiengang „Allgemeine Elektrotechnik“ angeboten, dessen Schwerpunkte die Umformung und Anwendung elektrischer Energie und die Regelungstechnik sind. Der **Lehrstuhl für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe** hat die Schwerpunkte bei Forschung und Vorentwicklung auf verschiedene Gebiete der Energieumformung und -anwendung gelegt. Dabei werden insbesondere die Möglichkeiten zur Reduzierung von Verlusten, Störungen der Stromversorgungsnetze durch leistungselektronische Geräte und die elektromagnetische Beeinflussung und deren Reduzierung untersucht. Am **Lehrstuhl für Allgemeine Materialwissenschaft** wird Grundlagenforschung im Bereich der Photovoltaik betrieben. Es werden auch Auftragsmessungen für die Industrie durchgeführt. Außerdem bietet die Technische Fakultät das Seminar „Klimaschutz“ für alle Studiengänge an.

Mit dem Projekt „Klimaschutz“ widmet sich seit Anfang der 90er Jahre das **Institut für Psychologie** der Entwicklung, Erprobung und praktischen Anwendung verhaltensorientierter Lösungskonzepte im Bereich der Energieeffizienz und des Klimaschutzes. Klimaschutz- und Energiesparaktivitäten werden als Lernprozesse auf individueller und sozialer Ebene betrachtet. Neben Forschungsprojekten werden im Rahmen der Klima-

schutzaktion „nordlicht“ derzeit drei Aktionen durchgeführt: „Negawatt statt Megawatt“ (Energieeinsparung durch Energiesparlampen), „Strom und Wasser sparen“ sowie „Sieben Schritte zur neuen Beweglichkeit“ (Aktion zur Verkehrsverminderung).

Von der **Sektion Physik** werden die Seminare „Physikalische Aspekte von Energie- und Umweltfragen“ und „Physikalische Grundlagen der Energienutzung“ angeboten. Ferner führt die hier angesiedelte Gruppe AERA Studien zur rationellen Energienutzung durch (siehe auch Kapitel 3.4.2).

### **3.7.2 Fachhochschule Kiel**

Am **Fachbereich Elektrotechnik** der Fachhochschule Kiel steht für die Ausbildung im Bereich der erneuerbaren Energien unter anderem das Labor für Energieumwandlung zur Verfügung. Es verfügt über eine Vielzahl von Einrichtungen wie künstliche Sonne, Polymer-Elektrolyt-Membran-Brennstoffzelle, Hydridspeicher, Wärmepumpe, Klimakammer und kleine Windenergiekonverter. Für Freiluftversuche verfügt der Fachbereich über ein Testgelände mit einer meteorologischen Meßstation. Als weitere Einrichtung wurde im Jahr 1998 eine Photovoltaikanlage (5 kW<sub>p</sub>) in Betrieb genommen, an der unterschiedliche technische Ansätze zur Stromerzeugung aus Sonnenenergie untersucht werden können. Im Labor für Energieumwandlung laufen darüber hinaus Forschungsarbeiten im Bereich der Windenergiegewinnung. Untersucht wird die Reichweite des rotierenden Schattenwurfs, der für Anlieger eine mehr oder minder hohe Belastung darstellen kann.

Das **Institut für Elektrische Energietechnik** befaßt sich mit den Themen elektromagnetische Verträglichkeit, elektrische Energieerzeugung und -verteilung, Blitzschutz sowie rationelle Energieanwendung. Durch den Neubau der Fachhochschule auf dem Ostufer der Förde und durch die Einrichtung moderner Laboratorien, unter anderem der einzigen Absorberhalle des Landes Schleswig-Holstein und eine der größten Blitzstromanlagen innerhalb Deutschlands zur Erzeugung realer Blitzströme, kann eine moderne Aus- und Weiterbildung in den Bereichen Entwicklung und Konzeption von Industrieprodukten angeboten werden.

Am **Fachbereich Wirtschaft** werden energietechnische Themen und ökologische Aspekte insbesondere im Seminar „Betriebsökologie/Umweltmanagement“ angeboten. Studierende des Studiengangs „Betriebswirtschaft“ und des Zusatzstudiengangs „Wirtschaftsingenieurwesen“ sollen in die Lage versetzt werden, ökologische Probleme in Betrieben zu erkennen und lösen zu helfen.

Im **Fachbereich Bauwesen** wird an der Ausgestaltung des Studiengangs „Technische Gebäudeausrüstung“ gearbeitet, der in Kooperation mit den Fachbereichen Elektrotechnik und Maschinenwesen angeboten werden soll. Ein Ziel dieses Studiengangs ist es, die Studierenden für die Aufgaben der Sanierung des Gebäudebestandes und Konzeptionierung von Neubaumaßnahmen zu qualifizieren. Neben der Vermittlung fachbezogener Inhalte ist die Einübung multidisziplinärer Prozeßabläufe in Projekten ein wesentlicher Schwerpunkt.

### 3.7.3 *Bildungswissenschaftliche Hochschule Flensburg*

Seit 1997 wird der **deutsch-dänische Studiengang „Energie- und Umweltmanagement“** angeboten, an dem sich neben der Bildungswissenschaftlichen Hochschule Flensburg auch die Fachhochschule Flensburg und die Syddansk Universitet der dänischen Stadt Sønderborg beteiligen. Ziel des Studiengangs ist es, in einem neunsemestrigen Studium Wirtschaftsingenieurinnen und -ingenieure auszubilden, die auf der Basis eines interdisziplinär geprägten Denkens Lösungsansätze für verschiedenste Probleme des Energie- und Umweltbereichs im Sinne einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung erarbeiten können. Das Studium bereitet auf Aufgaben vor, die im Bereich der Nutzung erneuerbarer Energiequellen und der rationellen Energienutzung liegen. Gerade in Zeiten einer verstärkten gesellschaftlichen Diskussion des Ausstiegs aus der Kernenergie und einer sich verschärfenden Klimaproblematik wird im Energiebereich Sachverstand benötigt, um den steigenden Bedarf an Energiedienstleistungen unter veränderten energiepolitischen Rahmenbedingungen zu befriedigen.

Ein weiteres Hauptgewicht liegt auf der internationalen Ausrichtung. So ist der Studiengang als deutsch-dänischer Studiengang angelegt, der nach einer entsprechenden Sprachausbildung zu erheblichen Teilen auch dänischsprachige Veranstaltungen umfaßt. Das fünfte Fachsemester ist für alle Studierenden ein Auslandspflichtsemester. Zusätzlich werden im Hauptstudium Lehrveranstaltungen auf Englisch angeboten, die insbesondere auch den Austausch mit ausländischen Universitäten erleichtern sollen.

Der Studiengang profitiert in erheblichem Maße von zwei durch die Energiestiftung Schleswig-Holstein finanzierten Stiftungsprofessuren (Energiewirtschaft an der Bildungswissenschaftlichen Hochschule und Energietechnik an der Fachhochschule Flensburg).

Der **Studiengang ARTES** – Appropriate Rural Technology and Extension Skills – bildet Expertinnen und Experten für die internationale Entwicklungszusammenarbeit aus. Ein Schwerpunkt der zweijährigen interdisziplinären Ausbildung liegt bei dezentralen Energiekonzepten für ländliche Regionen und umfaßt die Bereiche Biomasse, Biogas, Solar, Wind, Wasserkraft sowie die Instrumentarien für wirtschaftliche und konzeptionelle Planung. Aus dem ARTES-Studiengang sind in Schleswig-Holstein artefact e.V. in Glücksburg (siehe Kapitel 3.6.3) und die Energie Versorgung Nord GmbH & Co. KG in Glücksburg mit der ersten ländlichen Biomasse-Heizzentrale in Langballig (Ostsee) entstanden.

### 3.7.4 *Fachhochschule Flensburg*

Das Thema Energie wird durch die im **Fachbereich Technik** bereitgestellten Beiträge in einer in Schleswig-Holstein einzigartigen Vollständigkeit abgedeckt. Nachbardisziplinen wie Verfahrenstechnik und Automatisierungstechnik liefern weitere Beiträge zu dem gesamten Themenbereich. Im Bereich „Elektrische Anlagen“ stehen umwelt- und ressourcenschonende Energiesysteme und deren vergleichende technische und wirtschaftliche Bewertung sowie die computergestützte Optimierung elektrischer Netze im Vordergrund. Die Ergebnisse hinsichtlich der Reduzierung von Verlusten, Verminderung

des Schadstoffausstoßes, Erhöhung der Wirtschaftlichkeit tragen zur Stärkung der kommunalen und regionalen Energieversorgungsunternehmen bei.

Der maschinenbauliche Bereich der Energietechnik ist schwerpunktmäßig ausgerichtet auf das Gebiet der Kraftwerkstechnik, das auch die Technik der Blockheizkraftwerke sowie anderer moderner und zukunftsweisender Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung zur Ressourcenschonung beinhaltet. Hierzu gehört nicht nur die Betrachtung sämtlicher Energieumwandlungsprozesse und Maßnahmen zur Verminderung von Schadstoffemissionen, sondern auch die umfassende wirtschaftlich-ökologische Bewertung und Analyse energietechnischer Gesamtsysteme.

Ein weiteres Thema ist die Energietechnik zur Nutzung erneuerbarer Energien, zum Beispiel der Einsatz nachwachsender Rohstoffe, von Biomasse-Blockheizkraftwerken, Wasserkraft- und Solartechnik. In diesem neu gebildeten Schwerpunktbereich wird auch die Netzeinbindung von Windenergieanlagen untersucht. Für die Aktivitäten stehen eine Windenergieanlage und zur Zeit noch im Aufbau befindliche Laboratorien für Solarenergie, Brennstoffzellen sowie den dazugehörigen Energiewandlungs- und Energiespeicherungstechniken zur Verfügung.

Die Mitarbeit in dem deutsch-dänischen Studiengang „Energie- und Umweltmanagement“ und die Besetzung einer Stiftungsprofessur an der Fachhochschule für diesen Studiengang tragen weiterhin zu einer Kompetenzerweiterung der Fachhochschule und der Region in diesem Themenbereich bei.

### **3.7.5 Fachhochschule Lübeck**

Für das Arbeitsgebiet „Regenerative Energietechnik“ am **Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften** steht auf dem Hochschulcampus ein mit Landes- und Bundesmitteln gefördertes Solarhaus zur Verfügung. Mit einem Computersystem werden hier die wichtigsten Kenngrößen erfaßt, etwa Temperaturen, Einstrahlung und Wärmemengen, aus denen sich die Effizienz des Systems ergibt. Durch Vergleich mit den Meßergebnissen wurden Computersimulationsprogramme validiert, mit denen ein neues Solarsystem für das Haus entwickelt und im Jahr 1999 realisiert wurde. Das Labor für Solartechnik an der Fachhochschule Lübeck mißt außerdem seit Jahren die Sonneneinstrahlung in Lübeck, um eine präzise Datenbasis für die Prognose des Energieertrages von Solaranlagen in Schleswig-Holstein zu erarbeiten. Seit Juni 1998 stehen die aktuellen meteorologischen Daten im Internet zur Verfügung. Ein weiteres Projekt ist die Entwicklung eines Solarkühlschranks für sonnenreiche Entwicklungsländer. Das Versuchstadium wurde erfolgreich abgeschlossen. Parallel zur Entwicklung eines Prototyps wird man ab dem Jahr 1999 auch Industriepartner zur Herstellung des Solarkühlschranks suchen.

Im **Fachbereich Elektrotechnik** befaßt sich der Arbeitsbereich „Energietechnik“ mit Fragen der Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken sowie deren Umweltbelastungen. Im einzelnen geht es um die Entwicklung eines umwelt- und ressourcenschonenden Fernwärmekonzeptes in Lübeck unter Berücksichtigung einer Neuansiedlungspolitik industrieller Wärmeverbraucher. Darüber hinaus beteiligt sich der Fachbereich an den Wei-

terbildungsveranstaltungen der Handwerkskammer Lübeck zum Thema Blockheizkraftwerke.

Ein weiteres Arbeitsgebiet ist die Photovoltaik. Seit Anfang 1998 wird anhand einer netzgekoppelten PV-Anlage die Netzeinspeise- und Netzanschlußtechnik im Hinblick auf weitere Standardisierung und Miniaturisierung der Systemkomponenten untersucht. Die Fachhochschule Lübeck berät und hilft bei der Planung und Errichtung von PV-Anlagen.

Im Bereich der Automation (Labor für speicherprogrammierbare Steuerungen) sind in Zusammenarbeit mit mittelständischen Industrieunternehmen erfolgreiche Arbeiten zur effizienten Energienutzung durchgeführt worden. Derzeit wird an einem fachübergreifenden Konzept für den Energieeinsatz in der kunststoffverarbeitenden Industrie gearbeitet. Bei der Fachhochschule Lübeck gibt es einen **Beauftragten für Technologietransfer**, der innovative Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Fachhochschule für die regionale Wirtschaft aufbereitet und die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Wirtschaft fördert. Darüber hinaus wurde die **Fachhochschule Lübeck Projekt GmbH** gegründet, die in Zusammenarbeit mit Unternehmen Projekte von der Ideenfindung und Konzeption über den Bau und die Erprobung des Prototyps bis hin zum Software- und Applikationsentwurf und der Dokumentation begleitet.

### **3.7.6 Fachhochschule Westküste**

Die Fachhochschule Westküste in Heide hat eine Kooperationsvereinbarung mit der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH abgeschlossen. Sie befaßt sich dabei vornehmlich mit der rechnerischen Simulation von Schwingungen in den Windanlagenkörpern. Darüber hinaus bestehen Kooperationen des **Studiengangs Maschinenbau** mit Firmen aus dem Bereich Windenergie-technik und deren Zulieferern, die gemeinsame Entwicklungen oder Berechnungen in Form von Dienstleistungen, zum Beispiel Bewegungssimulationen und Festigkeitsberechnungen/-optimierungen, zum Gegenstand haben. Darüber hinaus gibt es auch im **Studiengang Elektrotechnik** Projekte mit Windenergieanlagen-Herstellern und Dienstleistern sowie Lehrveranstaltungen zum Thema Windenergie.

Der Studiengang Elektrotechnik wird demnächst in Zusammenarbeit mit dem Studiengang Maschinenbau einen Studienschwerpunkt "Automatisierung gebäudetechnischer Systeme" anbieten, der Studierende für den Einsatz im Umfeld der Gebäudeleittechnik vorbereitet. Da in Deutschland etwa ein Drittel der Primärenergie für die Heizung, Klimatisierung und Beleuchtung von Gebäuden aufgewendet wird, entwickelt sich hier ein zukunftsträchtiges Berufsbild, in dessen Kern der rationelle Energieeinsatz steht.

### **3.7.7 Nordakademie**

Die Nordakademie wurde 1992 als private Fachhochschule von Unternehmen in Schleswig-Holstein gegründet. Sie ist 1997 von Pinneberg nach Elmshorn umgezogen. Inzwischen beteiligen sich über 260 Unternehmen an der Fachhochschule, die betriebliche Ausbildung und anwendungsorientiertes Fachhochschulstudium verbindet. Im Rahmen des **Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen** werden Projektarbeiten mit

Studierenden in Verbindung mit Unternehmen auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien bearbeitet. Beispielsweise wurde die Konzeption eines Offshore-Windparks im Küstenbereich der Ostsee vor Rügen erarbeitet. Dabei stehen die Festlegung des Standortes und die Konstruktion einer Offshore-Plattform speziell für große Windenergieanlagen im Vordergrund. Darüber hinaus wird die wirtschaftliche Einsetzbarkeit von Windenergieanlagen im Binnenland geprüft. In einem weiteren Projekt wird das Biomassepotential für den Landkreis Pinneberg erhoben. Diese Untersuchung wird die Grundlage für die Planung eines Biomassekraftwerkes (Kraft-Wärme-Kopplung) in der Region Elmshorn bilden, wobei sowohl technische als auch betriebswirtschaftliche Bewertungen durchgeführt werden.

### **3.7.8 Fachhochschule Wedel**

Im Bereich der **Energietechnik** beschäftigt sich die private Fachhochschule Wedel mit verschiedenen Aspekten erneuerbarer Energieformen, wobei spezielle Techniken für die Windenergienutzung, solare Energiewandlung sowie die vergleichende Bewertung unterschiedlicher Energiekonzepte hinsichtlich ihrer Umweltverträglichkeit im Zentrum stehen.

Auf dem Gebiet der Solarenergie liegt der Arbeitsschwerpunkt in der Erforschung des Betriebsverhaltens von Solarkollektoren, des Einflusses der Verschmutzung von Oberflächen bei solarthermischer und -elektrischer Energiewandlung sowie der Optimierung von Photovoltaik-Kleinanlagen.

## **3.8 Europäische Zusammenarbeit**

Die Zusammenarbeit im europäischen Raum war zunächst von einer Zusammenarbeit mit Dänemark geprägt. Auf Grund einer Vereinbarung zwischen den damaligen Energieministern Bilgrav-Nielsen (Dänemark) und Jansen (Schleswig-Holstein) sind verschiedene Projekte zwischen Dänemark und Schleswig-Holstein umgesetzt worden. Daneben sind Kontakte nach Norwegen und Schweden zu den jeweiligen Energiebehörden aufgebaut worden, um die Entwicklung in der Ostseeregion - Erweiterung des Stromverbundsystems zwischen den skandinavischen Ländern und Schleswig-Holstein beziehungsweise Mecklenburg-Vorpommern zu begleiten - aber auch, um erste Ansätze für eine abgestimmte Energiepolitik in der Ostseeregion zu diskutieren.

Im Jahre 1998 ergriff die Europäische Kommission die Initiative, die Vielzahl der in der Ostseeregion im Energiebereich stattfindenden Aktivitäten zu vernetzen und besser aufeinander abzustimmen. Gemeinsam mit allen zehn Ostseeanrainerstaaten Dänemark, Estland, Finnland, Lettland, Litauen, Norwegen, Polen, Rußland, Schweden und Deutschland, gründete die Kommission die „Baltic Energy Task Force“, die im Rahmen eines Ministerialtreffens im Dezember 1998 einen für alle Akteure (Nordic Council, Baltic Sea States Committee und Baltic Sea States Subregional Co-operation) verbindlichen Arbeitsplan verabschiedete. Der wesentliche Teil dieses Planes stellt die Gründung von vier ständigen Arbeitsgruppen zu den Themen „Elektrizität“, „Gas“, „Klimaschutz“ und „Energieeinsparung/Kraft-Wärme-Kopplung“ dar. Zu diesen Themen ist auch eine größere Anzahl von Seminaren und Konferenzen geplant. Darüber hinaus wurde die inter-

nationale Konferenz „Investitionen in Energie in der Ostseeregion“ im April 1999 in Riga abgehalten. Die „Baltic Energy Task Force“ und die von ihr gegründeten Arbeitsgruppen, vor allem aber die Europäische Kommission werden bei ihrer Arbeit von einem Expertenteam, zu dem neben den drei Beratungsunternehmen aus Dänemark, Schweden und Großbritannien auch die Energiestiftung Schleswig-Holstein gehört, unterstützt und beraten.

Mit den von allen Regierungen der Ostseeanrainerstaaten verabschiedeten Erklärungen von Bergen (Juni 1997) und Aarhus (Juni 1998) sowie der Agenda 21 für die Ostseeregion - Baltic 21 (Juni 1998), an deren Erstellung auch die Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH, Kiel, beteiligt war, wurden auf politischer Ebene die Weichen gestellt, um eine unter allen Anrainerstaaten abgestimmte Entwicklung der energetischen Infrastrukturen auf eine nachhaltig umweltfreundliche Basis zu stellen und entsprechende zukunftsorientierte Strategien zu entwickeln. Denn große Teile der Ostseeregion sind stark mit Schadstoffen belastet, die größtenteils durch den Einsatz veralteter Anlagen zur Energieumwandlung und -nutzung entstehen. Das von der Energiestiftung Schleswig-Holstein initiierte Baltic CHAIN - Projekt ist die konsequente Umsetzung der Empfehlungen der oben genannten Erklärungen: Im Rahmen dieses von 1999 an über drei Jahre laufenden Projekts, an dem sich alle zehn Ostseeanrainerstaaten beteiligen, sollen die Finanzierungsprobleme bei den notwendigen Investitionen durch die Einführung eines Clearing-House-Verfahrens gelöst werden. Dabei werden eine Vielzahl kleinerer, gleichartiger Vorhaben gebündelt und die Finanzierung durch internationale Banken organisiert. Ferner sollen Informationsdefizite durch die Schaffung eines die Ostseeregion umspannenden Informationsnetzwerks behoben werden. Daten über den geltenden ordnungspolitischen Rahmen in jedem der Anrainerstaaten, über die dortigen langfristigen energiepolitischen Strategien und Ziele sowie die Instrumente, Maßnahmen und Programme werden gesammelt.

Weitere Kontakte Schleswig-Holsteins bestehen zu der französischen Partnerprovinz „Pays de Loire“. Im Bereich der erneuerbaren Energien gibt es erste Ansätze für die Entwicklung gemeinsamer Projekte. Im Zusammenhang mit der Windenergienutzung gibt es darüber hinaus Kontakte nach China, Vietnam usw. Hier ist - neben der Investitionsbank - die mittelständische Wirtschaft in Schleswig-Holstein beteiligt. Schwerpunkt ist der Export von Windenergieanlagen.

## **4 Rahmenbedingungen und Handlungsschwerpunkte**

### **4.1 Entwicklung der energierechtlichen Rahmenbedingungen**

Von überragender Bedeutung für die Struktur und Entwicklung der leitungsgebundenen Energiewirtschaft von Strom und Gas waren und sind die grundlegenden Änderungen des Ordnungsrahmens, die von der Europäischen Union (EU) angestoßen wurden. Sie werden in jedem Fall einen tiefgreifenden Wandel im Bereich der bundesdeutschen Energieversorgung bewirken.

In Deutschland galt über 63 Jahre, von 1935 bis 1998, praktisch unverändert das Energiewirtschaftsrecht, das zusammen mit einer Sonderklausel im bundesdeutschen Kartellrecht Gebiets- und Liefermonopole für Strom- und Gasversorgungsunternehmen sicherte.

Auslöser für die Liberalisierungsdebatte waren Vorbilder (Norwegen, Großbritannien, USA), die bereits Anfang der 90er Jahre eine Trennung von Netz und Erzeugung in Verbindung mit der Möglichkeit des Zuganges zum Stromnetz für Dritte durchführten. Anfang 1992 legte die EU-Kommission den Entwurf einer Richtlinie über den Elektrizitätsbinnenmarkt vor, die die Einführung von Wettbewerb und Marktprinzipien insbesondere zur Sicherung des zwischenstaatlichen Handels auch mit Elektrizität und Gas vorsah. Die beiden wichtigsten Eckpunkte dieser Regelung waren die organisatorische Trennung von Stromerzeugung, Stromnetz und Stromlieferung („Unbundling“) und die Schaffung der Möglichkeit, daß Dritte diskriminierungsfreien Zugang zu den Stromnetzen erhalten („third party access“). Nach langen und intensiven Debatten in allen europäischen Staaten hat die EU-Kommission im Juni 1996 und das Europäische Parlament im Dezember 1996 die Richtlinie „betreffend gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt“ verbindlich beschlossen und allen Mitgliedsstaaten eine zweijährige Umsetzungsfrist eingeräumt.

Auch wenn einzelne Formulierungen der EU-Richtlinie etwas zu unpräzise gefaßt sind, ist das Marktkonzept der EU ebenso eindeutig wie politisch klar: Es soll eine weitgehende organisatorische Trennung von Stromerzeugung und Stromübertragung über das Höchstspannungsnetz geschaffen werden und durch geeignete staatliche Stellen sichergestellt werden, daß der Zugang zu den Netzen diskriminierungsfrei gewährleistet wird. Die Selbstbevorzugung der Netzbesitzer zugunsten eigener Kraftwerke muß ebenso wirksam verhindert werden wie auch auf der Verkaufsseite Diskriminierungsfreiheit sichergestellt werden muß, so daß auch hier strategische Preisdifferenzierungen (besonders günstige Preise bei solchen Kunden, die reale Erzeugungs- oder Beschaffungsalternativen haben, ungünstigere Preise für die sonstigen Kunden) möglichst vermieden werden. Im Grunde fordert die EU-Richtlinie, daß auf allen Ebenen unabhängige, zeitlich befristete Netzkonzessionierungen an organisatorisch unabhängige Netzbetreiber vergeben werden, und daß die Unabhängigkeit des Netzbetreibers sorgfältig staatlich überwacht wird.

Anders ist ein wirklich funktionierender Markt in diesen wenigen, ganz besonderen Märkten mit Netzinfrastruktur (hierzu zählen Schienenverkehr, Telekommunikation,

Energieleitungen - auch der Straßenverkehr würde dazugehören, wenn der Staat das Straßennetz nicht unentgeltlich bereitstellen würde) gar nicht möglich. Ein Beispiel mag dies verdeutlichen: Würden der Firma Daimler-Benz alle bundesdeutschen Autobahnen gehören, würde sicherlich auf dem Automobilsektor kein Wettbewerb entstehen, wenn der Staat nicht sicherstellen würde, daß die Straßenbenutzungsgebühren für Mercedes-Autos und andere Fahrzeuge gleich sind.

In einem dieser Vergleichsmärkte mit Netzinfrastruktur, der Telekommunikation, waren und sind es gerade die Töchter der großen Elektrizitätsversorgungsunternehmen, also zum Beispiel O-tel-o und Viagkom, die eine eindeutige Netzzugangsregelung im Rahmen einer staatlichen Telekommunikationsverordnung mit Nachdruck und erfolgreich eingefordert haben. In allen anderen Ländern mit Wettbewerbserfahrung im Elektrizitätsbereich, von Finnland über Norwegen, Dänemark, den Niederlanden, Großbritannien und den USA wird selbstverständlich so verfahren<sup>42</sup>.

### ***Deutsches Energiewirtschaftsrecht***

Der von der Bundesregierung im November 1996 vorgeschlagene Gesetzentwurf zur Novellierung des Energiewirtschaftsrechts hätte das von der EU vorgeschlagene Wettbewerbskonzept vollständig auf den Kopf gestellt. Es beseitigte zwar die gesetzlich geschützten monopolistischen Liefergebiete durch einfaches Streichen der einschlägigen Vorschriften im Kartellgesetz (§§103 und 103 a des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen), es enthielt aber keine Regelungen im Hinblick auf die oben genannten Funktionstrennungen und keine Vorschriften über die Regelungen des Netzzugangs. Statt dessen sollte der Wettbewerb durch die bestehende Kartellaufsicht und überwiegend über die ausdrückliche Einräumung der Erlaubnis, Parallelleitungen zu bauen und die Verpflichtung der Gemeinden, hierfür ihre Wege zu öffnen, gesichert werden.

Dieses Konzept würde faktisch jedoch nicht zu einer Schaffung, sondern zu einer Beseitigung des Wettbewerbs führen: In der Konkurrenz zwischen den großen, überregionalen Verbundnetzbesitzern, denen auch rund 80 Prozent der Kraftwerkskapazität gehören und den kleineren Stadt- und Gemeindewerken ist es einerseits für die Verbundnetzbesitzer einfach, Parallelleitungen in den Gemeinden zu bauen, da sie zumeist im Besitz der Umspannstationen sind, die ihrerseits typischerweise in Gewerbegebieten liegen. Hier genügt oft eine Stichleitung von wenigen hundert Metern Länge durch ein Gewerbegebiet, um durch gezielte Sonderangebote einzelne Kunden der Stadtwerke direkt anzuschließen und mit Sonderkonditionen zu beliefern. Andererseits ist es aber beispielsweise für die Stadtwerke aus wirtschaftlichen wie auch aus umwelt- und landschaftschützerischen Gründen faktisch unmöglich, eigene zusätzliche Hochspannungsleitungen lediglich aus Wettbewerbsgründen von Stadt zu Stadt zu bauen, um eigenen Überschußstrom zu vermarkten, oder günstig von anderen Anbietern Strom zu beziehen.

Der Bundesrat hat mit Nachdruck wettbewerbslichere Regelungen entsprechend der EU-Richtlinie gefordert; und die drei Länder Saarland, Brandenburg und Sachsen-Anhalt

---

<sup>42</sup> Siehe hierzu auch die Studien zur Liberalisierung der Strommärkte in anderen Staaten, Literatur Nr. [10] und Nr. [20]

haben einen eigenen, von Schleswig-Holstein unterstützten Gesetzentwurf vorgelegt. Durch diese Aktivitäten konnte wenigstens erreicht werden, daß im September 1997 eine Formulierung nachträglich in das Gesetz mit aufgenommen wurde, die in § 6 Absatz 1 grundsätzlich den diskriminierungsfreien Netzzugang zumindest rechtlich vorschreibt:

„Betreiber von Elektrizitätsversorgungsnetzen haben anderen Unternehmen das Versorgungsnetz für Durchleitungen zu Bedingungen zur Verfügung zu stellen, die nicht ungünstiger sind, als die von ihnen in vergleichbaren Fällen für Leistungen innerhalb ihres Unternehmens oder gegenüber verbundenen oder assoziierten Unternehmen tatsächlich oder kalkulatorisch in Rechnung gestellt werden.“

### **Präzise Regelung des Netzzugangs**

Im Oktober 1997, kurz vor Verabschiedung des Gesetzes durch den Bundesgesetzgeber, wurde von den sechs Bundesländern Schleswig-Holstein, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen und Saarland der Entwurf einer Netzzugangsverordnung vorgelegt, der eine klare Regelung, Kontrolle, Tarifierung und Veröffentlichung vorschlug, wie es der EU-Richtlinie entspricht und in allen anderen Staaten mit Wettbewerb im Strombereich selbstverständlich praktiziert wird<sup>43</sup>.

Die damalige Bundesregierung ermunterte demgegenüber drei Industrieverbände zu dem weltweit einmaligen Experiment, die Regelung des Netzzugangs einer freiwilligen Vereinbarung zwischen den Verbänden zu überlassen. Dies wurde von verschiedenen Bundesländern, so auch von Schleswig-Holstein, mit folgenden Argumenten grundsätzlich und im Detail kritisiert:

Erstens ist die Zusammensetzung dieser Verbände völlig willkürlich und unsachgemäß. Es fehlen die Verbände der sich organisierenden neuen Marktteilnehmer, zum Beispiel der unabhängigen Stromerzeuger, der Blockheizkraftwerks-Betreiber oder die Verbraucherverbände; auch die Kommunen und kommunalen Werke waren bestenfalls am Rande einbezogen worden.

Zweitens hat die Bindungswirkung einer solchen Vereinbarung nur empfehlenden Charakter und schafft daher eben keine Klarheit: Wären hinreichend präzise Regelungen enthalten, wäre es automatisch eine verbotene Kartellvereinbarung, sind sie jedoch unpräzise und unklar, so können sie keinen sachgerechten Netzzugang gewährleisten.

Drittens, und das ist das wichtigste, sind die konkreten Ausgestaltungen dieser Vereinbarungen bei näherer Prüfung so ausgefallen, daß sie Durchleitungen zwischen großen Verbundunternehmen und großen Industriebetrieben mit gleichmäßigem Bezug über kurze Entfernungen begünstigen. Für alle anderen - insbesondere unabhängige Stromerzeuger, Blockheizkraftwerks-Betreiber, kleinere Industriebetriebe mit wechselndem Strombezug, kleinere Stadtwerke - führen sie zu wesentlich höheren und im internationalen Vergleich zu prohibitiv hohen Netzzugangsentgelten.

---

<sup>43</sup> Siehe Literatur Nr. [4]

Auch wenn seit der ersten Fassung der Verbändevereinbarung vom August 1997 bis zur letzten Fassung im April 1998 ein Teil der geäußerten Kritik an dieser Verbändevereinbarung aufgenommen wurde und Veränderungen durchgeführt wurden, ist die Grundstruktur immer noch so, daß diese Vereinbarung auf dem Grundprinzip des sogenannten „Entfernungsleistungspreises“ aufbaut, was in zweierlei Hinsicht problematisch ist:

Leistungspreise führen grundsätzlich dazu, daß variable Lieferanten und Nutzer, also insbesondere kleine Stromerzeuger aber auch kleine Weiterverteiler übermäßig hohe Netzgebühren zahlen müssen, was noch verstärkt wird, wenn es sich um kurzzeitige Reservelieferungen handelt.

Auch die gegenseitige Versorgung und Besicherung mehrerer Stadtwerke mit ihren kleineren Erzeugungsanlagen wird natürlich durch Leistungspreise im Hochspannungsbereich strukturell erheblich erschwert. Sachgerechter sind hier zeit- oder lastabhängige Arbeitspreise.

Den zweiten strukturellen Vorteil für die Verbundnetzbesitzer gegenüber ihren eigenen Kraftwerken schafft die Entfernungsabhängigkeit des Tarifs, die physikalisch angesichts der engen Durchmischung von Kraftwerksstandorten und Verbrauchsstandorten in Deutschland nicht begründbar ist. Real wird in Deutschland Strom kaum über längere Entfernungen als 50 Kilometer transportiert.

Der von sechs Bundesländern nach dem Vorbild anderer wettbewerbserfahrener Länder wie Norwegen, Finnland, Dänemark, Niederlande, Großbritannien vorgeschlagene Entwurf einer Netzzugangsverordnung würde die genannten Verzerrungen und Unklarheiten weitgehend beseitigen und auch zu erheblich niedrigeren Netznutzungsgebühren führen<sup>44</sup>. Dieser Verordnungsentwurf hat mit dazu beigetragen, daß verschiedene Wirtschaftsverbände, insbesondere der Deutsche Industrie- und Handelstag, für Entfernungs- und Leistungsunabhängigkeit votiert haben.

Bei der Forderung nach klaren Netznutzungstarifen und klarer Aufsicht spielen auch die Belange der vielen kommunalen Unternehmen eine wichtige Rolle, die ebenfalls auf klare Netzzugangsregelungen hinarbeiten sollten, denn die Möglichkeit für ein Stadtwerk, tatsächlich konsequent wettbewerblich einkaufen zu können, ist natürlich der beste Schutz gegen das sogenannte „Rosinenpicken“: Wenn der Industriebetrieb in der Stadt keine günstigeren Preise erzielen kann als Stadtwerke und Industriebetrieb zusammen, fehlt natürlich auch der Anreiz für einen Versorgerwechsel.

### ***Grundsätzliche Schwächen der sogenannten „Verbändevereinbarung“ und des „Grid-Codes“***

Im März 1999 wurde im Auftrag des Landes Schleswig-Holstein eine konkrete Analyse der von vielen Versorgungsunternehmen inzwischen veröffentlichten Netznutzungstarife und der Verbändevereinbarung abgeschlossen<sup>45</sup>. Die Untersuchung kam zu folgendem

---

<sup>44</sup> Siehe Literatur Nr. [4]

<sup>45</sup> Siehe Literatur Nr. [5]

Hauptergebnis: durch die Regelungen werden in das Netz einspeisende Unternehmen, Stadtwerke und kleinere Verbraucher im Vergleich systematisch benachteiligt und die großen Hochspannungsnetzbesitzer regelmäßig bevorzugt. Im einzelnen stellten die Gutachter folgende Mechanismen heraus, die dazu führen, daß dritte Anbieter und Kunden mit Kosten belastet werden, die für die Höchstspannungsnetzbesitzer und ihre Kraftwerke nicht anfallen:

1. **Jahresleistungspreise** für die Netznutzung begünstigen tendenziell gleichbleibende Lieferungen über das ganze Jahr. Anbieter und Nachfrager, die das Netz nur kurzzeitig nutzen, werden dagegen systematisch benachteiligt. Kleinere Industriebetriebe, Blockheizkraftwerks-Betreiber, die nur zeitweilig bei Ausfall ihrer Anlagen Strom benötigen oder Stadtwerke, die sich mit ihren Kraftwerken gegenseitig beliefern und eventuell Kraftwerksausfälle gemeinsam besichern wollen, zahlen auf diese Weise wesentlich höhere Netznutzungsentgelte als die Verbundnetzbesitzer, die selbst viele Kraftwerke besitzen. Auch wenn die Summe vieler kurzzeitiger Netznutzungen über das Jahr verteilt die gleiche Netzbeanspruchung verursacht wie eine Dauerlieferung, zahlen die kurzzeitigen Nutzer wesentlich mehr.
2. **Entfernungspreise** im Höchstspannungsnetz wären nur dann begründbar, wenn aufgrund sehr unterschiedlicher Kraftwerks- und Stromnachfragestandorte tatsächlich Strom im höheren Maße fließen würde - dies ist bei der engen Durchmischung von Kraftwerksstandorten und Verbrauchern in Deutschland jedoch nicht der Fall. Die dennoch erhobenen Entfernungspreise führen im Ergebnis dazu, daß die Höchstspannungsnetzbetreiber mit ihren Kraftwerken in ihr eigenes Netz einspeisen und selbst praktisch nie Entfernungspreise zahlen; Dritte, wie Stadtwerke oder kleinere Industrie- und Gewerbebetriebe, werden jedoch durchaus mit Entfernungspreisen belastet.
3. Hohe **Strafgebühren für „Fahrplanabweichungen“** nach dem sogenannten „Grid-Code“. Als drittes Hemmnis für einen funktionierenden Markt im Elektrizitätsbereich ist mit der Veröffentlichung dieser Vereinbarung der deutschen Verbundgesellschaft (ein Zusammenschluß der Höchstspannungsnetzbetreiber) über den Stromaustausch auf Höchstspannungsebene die Anforderung entstanden, in viertelstündlichen „Fahrplänen“ Stromerzeugung und Verbrauch in den Verträgen jeweils einzeln genau anzugeben. Abweichungen von diesem Fahrplan werden mit vergleichsweise hohen Strafgebühren belegt. Im Strombereich gibt es jedoch grundsätzlich eine vollständige Durchmischung von Anbietern und Verbrauchern, so daß eine zeitweilige Abweichung zwischen Produktion und Nachfrage von einzelnen Verbrauchern nur dann ein Problem wird, wenn sich alle Anbieter und alle Verbraucher sozusagen gleichermaßen unterschiedlich verhalten. Dies ist jedoch in der Praxis nie der Fall. Auch hier führt diese Regelung der Verbundnetzbesitzer dazu, daß nur dritte Einspeiser und ihre Vertragspartner derartige Vertragsstrafen zahlen müssen, die Verbundnetzbesitzer selbst wegen ihrer viel besseren Angebots- und Nachfragedurchmischungsmöglichkeit diese jedoch nicht zahlen. Praktisch ist auch kaum ein Stromverbraucher in der Lage, einen solchen Bezugsfahrplan hinreichend genau und hinreichend früh genug anzugeben. Dagegen benötigen Verbundnetzbetreiber in ihrem Netz keinen Fahrplan.
4. Die **Abwicklung der Netzbenutzung als Einzelvertrag** steht im Widerspruch zu dem für eine freie Marktwirtschaft notwendigen Massengeschäft mit einer Vielzahl von kleinen Kunden und erschwert die Errichtung einer Strombörse gravierend: Die Verbändevereinbarung im Zusammenhang mit dem „Grid-Code“ sehen ein umständliches Fahrplananmeldungsverfahren sowie eine Durchleitungsverweigerung

bei Netzengpässen vor. All dieses steht erheblich im Widerspruch zu der für eine Börse typischen Anonymisierung und Trennung von Ankauf und Verkauf.

5. **Systemdienstleistungen** bleiben Monopolbereich: Ferner bleiben die sogenannten „Systemdienstleistungen“ wie zum Beispiel Regelleistungen für die Frequenzstabilisierung weiterhin teure Monopolbereiche der Netzbetreiber, obwohl auch hier durch einen unabhängigen Systemoperator und die Ausschreibung eines großen Teils dieser Dienstleistungen marktwirtschaftliche Strukturen möglich wären.
6. Ferner weisen die veröffentlichten Netzentgelte der Unternehmen erhebliche Unterschiede auf; es gibt - zumindest bezogen auf einige wichtige Höchstspannungsnetzbetreiber - keine Instanz, die die Angemessenheit dieser Unterschiede oder die **Angemessenheit** der jeweiligen veröffentlichten Netzzugangsentgelte im Hinblick auf ihre Höhe wirksam kontrollieren würden.
7. Schließlich werden von den Gutachtern fehlende Bestimmungen über bestehende **langfristige Verträge** als Problem benannt. In einigen Regionen können Stadtwerke allein deshalb mit anderen Anbietern über alternative Strombezüge nicht ernsthaft verhandeln, weil sie an langfristige Bezugsverträge gebunden sind.

Der Vermittlungsausschuß zwischen Bundestag und Bundesrat hatte im Gesetzgebungsverfahren mit Mehrheit am 2. März 1998 eine Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes vorgeschlagen und beschlossen, die in allen diesen kritisierten Punkten Eindeutigkeit und Transparenz durch eine klare staatliche Regelung und Verordnung schaffen sollte. Dieser Vorschlag wurde dann allerdings vom damaligen Bundestag abgelehnt. Er wird nachfolgend auszugsweise zitiert:

### **„Netzzugang**

*(1) Der Zugang und die Benutzung von Netzen, den dazugehörigen Nebenanlagen und Hilfsdiensten sind Erzeugern, Lieferanten und Kunden diskriminierungsfrei zu gleichen Vertragsbedingungen und zu genehmigten Tarifen einzuräumen.*

*(2) Der Betreiber eines Netzes hat das Netz und die Netzdienstleistungen den Nutzern zu gleichen Bedingungen für zeitgleiche Benutzung einzuräumen. Grundlage der Entgelte sind die bei rationellem Betrieb gerechtfertigten Selbstkosten. Die Entgelte sind auf der Basis eines entfernungsunabhängigen Bewertungsmaßstabs und entsprechend der tatsächlich übertragenen elektrischen Arbeit zu bilden. Leistungspreise sind nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig und sollen dann nach Netzbelastung zeitlich gestaffelt werden. Sie dürfen nur für die Zeit der tatsächlichen Inanspruchnahme des Netzes erhoben werden. Außergewöhnliche Risiken und Kosten für besondere Standards der Sicherheit der Versorgung sind denjenigen in Rechnung zu stellen, die diese Kosten veranlassen. Die Netzbetreiber haben untereinander die wirtschaftliche Optimierung der Übertragung, Frequenzhaltung und Verteilung sicherzustellen.*

*(3) Der Betreiber eines Netzes kann den Zugang zu dem Netz verweigern, wenn ihm die Netzzugangsgewährung aus technischen Gründen nicht möglich oder nicht zumutbar ist. Die Ablehnung ist schriftlich zu begründen.*

*(4) Das nähere, insbesondere Festlegungen zum Netzzugang und zum Netzbetrieb, zur Koordinierung der Netzbetreiber untereinander, zu den Netzentgelten und dem Rechnungswesen wird durch Rechtsverordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft mit Zustimmung des Bundesrates geregelt.“*

Die Analyse der ersten Erfahrungen mit dem Energiewirtschaftsrecht bestätigt voll, daß eine solche klare staatliche Regelung der Stromnetznutzung zwingend notwendig ist, um tatsächlich transparente, diskriminierungsfreie und marktwirtschaftliche Rahmenbedingungen im Elektrizitätsbereich zu erreichen. Die Verbände haben im März 1999 begonnen, die im September 1999 auslaufende Verbändevereinbarung neu zu verhandeln, wobei die hier kritisierten Punkte auch diskutiert werden.

### **Ausschließliches Netznutzungsrecht für die Gemeinden**

Neben dem unzureichend geregelten Netzzugang ist ein weiterer Mangel des Gesetzes der für die Entfaltung von Wettbewerb völlig unnötige und schädliche Entzug des ausschließlichen Netzkonzessionsrechts für die Gemeinden. Für einen sinnvollen und sachgerechten Wettbewerb ist es richtig und auch gemäß dem Recht der Europäischen Union unvermeidbar, daß es keine Versorgungs- und Lieferungsmonopole mehr gibt; allerdings ist es dann um so wichtiger, daß die Stromnetze in einer Hand und unter öffentlicher Kontrolle bleiben und daß alle Akteure dieses Netz auch benutzen. Dabei muß durch eine intelligente Konzeption darauf geachtet werden, daß die Tarifkunden nicht besonders belastet werden.

Insofern ist es von existentieller Bedeutung, daß die Kommunen das Netzkonzessionsrecht beziehungsweise das sogenannte „ausschließliche Wegerecht“ wieder erhalten, um über dieses den notwendigen neutralen Wettbewerb über eine Infrastruktur überhaupt erst organisieren zu können. Die Konzessionierung auf Grundlage dieses Rechts kann dann befristet ausgeschrieben und vergeben werden.

Der Bau von zusätzlichen Direktleitungen auf Ortsebene ist weder von der Europäischen Union gewünscht noch gefordert. Für den Wettbewerb ist sie nicht notwendig, wenn ansonsten klare, nachvollziehbare und beaufsichtigte Zugangsregeln zum Netz gelten.

### **Beschluß des Schleswig-Holsteinischen Landtages vom 07.05.1999:**

*Der Schleswig-Holsteinische Landtag fordert die Landesregierung auf, sich über den Bundesrat für eine Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes und des Stromeinspeisungsgesetzes insbesondere mit folgenden Zielen einzusetzen:*

- *Klare und transparente Netzzugangsregelungen sowie leistungs- und entfernungsunabhängige Tarife (durch eine Bundesverordnung),*
- *stärkere Berücksichtigung ökologischer Aspekte, wie zum Beispiel der Vorrang für Kraft-Wärme-Kopplung und ein bundesweiter Lastenausgleich für regenerative Energien,*
- *Stärkung der Positionen der Gemeinden in der örtlichen Energieversorgung, unter anderem durch Wiederherstellung des ausschließlichen Netzkonzessionsrechts für die Gemeinden und durch Aufhebung der Befristung der Gemeinden als alleinige Verkäufer.*

#### **Begründung:**

*Mit Beschluß vom 20.02.1997 hatte der Schleswig-Holsteinische Landtag die Landesregierung aufgefordert, sich im Bundesrat für eine wettbewerbs- und umweltorientierte Modernisierung der Energiewirtschaft einzusetzen. Diesem Auftrag war die Landesregierung im Bundesrat nachgekommen. Der Bundesrat war gegenüber der damaligen Bundestagsmehrheit allerdings nur teilweise erfolgreich. Mit dem vorliegenden Antrag soll die Landesregierung aufgefordert werden, die noch bestehenden Kritikpunkte am Gesetzentwurf gegenüber dem neuen Bundestag der 14. Wahlperiode erneut einzubringen.*

### **Probleme des Gesetzesvollzugs**

Infolge der im Energiewirtschaftsgesetz vorgesehenen unnötigen Aufhebung des Netzmonopols auf Ortsebene ergeben sich schließlich auch große Unklarheiten und Vollzugsschwierigkeiten für die Preisaufsicht im Hinblick auf die Bestimmungen, die sich auf Wettbewerbskunden beziehen und solchen, die sich weiterhin auf die „allgemeine Versorgung“ beziehen, also die normalen Haushalts- und Gewerbekunden.

Letztere sollen weiterhin nach den nicht geänderten Vorschriften der Bundestarifordnung Elektrizität geprüft werden. Für diese soll nach dem Willen des Gesetzes eine weitgehende Gleichpreisigkeit sichergestellt werden. Es ist unklar, wer wen mit welcher Kompetenz dazu bewegen soll, diese allgemeine Versorgung wahrzunehmen, wenn man nicht einmal ein geschlossenes Leitungsnetz zur Verfügung hat. In der Praxis gibt es sehr große Schwierigkeiten, wenn die Preisprüfung die Preise für die Tarifikunden weiterhin prüfen soll, obwohl es keine klaren Abgrenzungskriterien für die Allgemeynkosten der „Wettbewerbskunden“ gibt.

Der Gesetzesvorschlag der Länder Saarland, Sachsen-Anhalt und Brandenburg im Bundesrat und der Vorschlag, den die Ländermehrheit im Vermittlungsausschuß gemacht hat, löst diese Probleme sehr viel klarer und praxisnäher: Als Hauptvariante bestimmt sie einen sogenannten „Garantielieferanten“, der alle Verbraucher, die den Strom nicht selbst und auf eigene Verantwortung am Markt einkaufen wollen, mit Versorgungspflicht zu gleichen und genehmigten Tarifen versorgt. Dieser Garantielieferant kann und soll selbst am Markt zugunsten der versorgten Kunden tätig werden und möglichst günstig einkaufen. Die nicht vom Garantielieferanten versorgten Kunden haben die gleichen Einkaufsbedingungen und müssen das gleiche Netz zu den gleichen Nutzungsbedingungen verwenden - kurz: Der Industriebetrieb in der Stadt kann normalerweise nicht günstiger einkaufen als das Stadtwerk selber, durch eine klare Kostenzuordnung läßt sich der Verbraucherschutz bei den Tarifikunden wirksam gestalten.

An diesem wichtigen Punkt, dem wettbewerblich schädlichen Entzug des ausschließlichen Netzkonzessionsrechts, setzt auch die Verfassungsklage gegen das Energiegesetz durch die SPD-Bundestagsfraktion und die drei Länder Saarland, Hessen und Hamburg in der Hauptsache ebenso wie die Verfassungsklage von 17 Kommunen an.

### **Konzessionsabgabe**

Die Konzessionsabgabe (KA) trägt in hohem Maße zu den kommunalen Einnahmen bei. Die Höhe der KA richtet sich nach der Größe der Gemeinde und danach, ob Energie zu Tarif- oder Sondervertrags-Konditionen geliefert wird (die für Sondervertragskunden beträgt nur einen Bruchteil der KA, die für Tarifikunden vereinnahmt werden kann). Die Eingruppierung der Kunden (Tarifikunden - Sondervertragskunden) ist nicht vorgegeben und seitens der Verteilungsunternehmen deshalb relativ beliebig. Bei den

Versorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein gibt es sowohl im Strombereich aber noch mehr im Gasbereich eine breite Spreizung<sup>46</sup>.

Die bisherige Konzessionsabgaben-Verordnung gilt derzeit weiter fort, die Neuregelungen im Energiewirtschaftsgesetz (hier insbesondere Netzzugang, Aufhebung ausschließlicher Wegerechte, Aufnahme der Versorgung Dritter innerhalb eines Versorgungsgebietes) werden insofern noch nicht berücksichtigt. Dies kann einerseits zu Wettbewerbsverzerrungen, andererseits zu nicht unerheblichen Minderungen der Einnahmen der Gemeinden führen:

- Wenn innerhalb eines Versorgungsgebietes ein neues Verteilunternehmen den Energiebedarf so bündelt, daß dabei keine öffentlichen Wege benutzt werden, besteht keine Verpflichtung zur Zahlung einer Konzessionsabgabe. Dies führt zu einer nicht zu rechtfertigenden Ungleichbehandlung zu Lasten des Gebietsversorgers und zu einer Verminderung des gemeindlichen KA-Aufkommens.
- Wenn ein Dritter bisherige Tarifikunden eines Versorgungsunternehmens versorgt, sind diese formal keine Tarifikunden mehr. Selbst wenn dabei die Belieferung im Durchleitungswege erfolgt, sind für die Belieferung dieser Kunden deshalb die niedrigeren KA-Sätze für Sondervertrags-Kunden maßgeblich, was zu erheblichen Einnahmeausfällen der Gemeinden führt.

Die seitens des Bundes bereits ergriffenen Vorbereitungen zur Novellierung der Konzessionsabgaben-Verordnung werden daher ausdrücklich unterstützt. Dabei muß sichergestellt werden, daß die KA-Zahlung an die Netzbenutzung gekoppelt wird und daß Umgehungen durch Umwandlung von Tarifikunden in Sondervertragskunden zukünftig ausgeschlossen werden - zum Beispiel dadurch, daß die Versorgung aus dem Niederspannungsnetz generell dem Tarifikundenbereich zugeordnet wird. Hierzu liegen geeignete Vorschläge der Bundesregierung vor.

### **Resümee**

Vor dem Hintergrund der hier zusammengefaßten Kritik begrüßt die Landesregierung mit Nachdruck die energiepolitischen Aussagen im Bonner Koalitionsvertrag, die grundsätzlich auch den Zielen der Landesregierung entsprechen. Die erneute Novellierung des Energierechts anzustreben bedeutet keinesfalls eine nostalgische Verklärung des in der Energiewirtschaft bis April 1998 verbreiteten Systems der lizenzierten Gebietsmonopole. Dafür gibt es keinen überzeugenden Grund. Die wettbewerbliche Orientierung des energiepolitischen Rahmenbedingungen können als unumkehrbar gelten.

Es spricht alles für eine Beschränkung des wirtschaftlichen Spielraumes von Stromanbietern durch ein funktionierendes Wettbewerbssystem - mit dem zum Beispiel auch spezifisch monopolistische Hemmnisse für ökologisch vorteilhafte Technologien entfallen. Dies leistet das von der alten Bundesregierung und der sie tragenden Koalition entwickelte Energierecht aber noch nicht. Deshalb ist es erforderlich, das auf den Wettbe-

---

<sup>46</sup> Im Strombereich gibt es zum Beispiel Unternehmen, die ab einer Abnahmemenge von 25.000 kWh/a zu Sondervertrags-Konditionen liefern, bei anderen liegt diese Grenze bei 100.000 kWh/a. Im Gasbereich wird von etwa der Hälfte der Unternehmen die Heizgasversorgung zu Sondervertrags-Konditionen vorgenommen, bei der anderen Hälfte reicht die Eingruppierungsgrenze von 20.000 kWh/a bis 1.000.000 kWh/a.

werb zugeschnittene Regulierungskonzept so weiterzuentwickeln, daß damit die Umwelt- und Klimaschutzziele effizienter als bisher verwirklicht werden können.

Aus diesem Grunde strebt die Landesregierung in einem ergebnisorientierten Verfahren zwischen Bundesregierung und dem Bundesrat

1. eine Netzzugangsverordnung für den diskriminierungsfreien Netzzugang,
2. den Erhalt der gemeindlichen Wegehohheit,
3. die Aufnahme eines Vorrangkonzepts für Kraft-Wärme-Kopplung-Strom und
4. bei grundsätzlichem Erhalt des Stromeinspeisungsgesetzes eine bundesweite Verteilung der sogenannten Mehrbelastungen (siehe Ziffer 4.4) an.

Die Aufnahme eines Vorrangkonzepts für Kraft-Wärme-Kopplung-Strom ist dabei ein geeignetes und notwendiges Mittel, den aufgrund der Liberalisierung stagnierenden Markt für Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen deutlich zu beleben.

#### **4.2 Vorrangregelung für Kraft-Wärme-Kopplung**

Die Mehrheit der Bundesländer hat das Gesetz ferner dahingehend kritisiert, daß keine zur Erreichung des für die Umwelt- und Klimaschutzziele erforderlichen Ausbaus der Kraft-Wärme-Kopplung geeigneten Instrumente im Gesetz enthalten sind.

Auch in Schleswig-Holstein wurden in den letzten Jahren viele Pionierlösungen angestoßen, um nicht nur wie in Flensburg mit fast 100 prozentigem Ausbau, die große Fernwärme, sondern gerade auch in kleineren und mittleren Städten die Fern- und Nahwärme aus Blockheizkraftwerken zügig aufzubauen.

Ein Blick über die deutschen Grenzen zeigt, daß es falsch ist, wenn man meint, daß die Kraft-Wärme-Kopplung und die Fernwärme grundsätzlich zu teuer sind oder an natürliche Ausbaugrenzen stoßen: Sieht man Deutschland im europäischen Vergleich, so werden hier nur rund 9 Prozent des Stroms in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. In Dänemark und in den Niederlanden sind es 40 Prozent und in Finnland über 30 Prozent - also der drei- bis vierfache Ausbaugrad. Und das Bemerkenswerte an diesem Vergleich ist: Die drei genannten Länder haben alle deutlich niedrigere Strompreise als Deutschland.

Auch die Europäische Union sieht den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung als eine wichtige Zukunftsmaßnahme und hat in die Elektrizitätsbinnenmarktlinie ausdrücklich die Möglichkeiten für einen Vorrang für Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung aufgenommen. Dänemark praktiziert bereits solche von der Europäischen Union genehmigten Vorrangregelungen. Schließlich existieren bereits auch Vorschläge seitens der Union zu einem gemeinschaftsweiten stärkeren Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung.

*Tabelle 4.1: Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an der Gesamtbruttoelektrizitäts-  
erzeugung*

	Anteil in Prozent
<b>Niederlande</b>	40
<b>Dänemark</b>	39
<b>Finnland</b>	31
<b>Österreich</b>	21
<b>Deutschland</b>	9
<b>Durchschnitt Europäische Union</b>	9

Quelle: Eurostat, 1994.

Die frühere Bundesregierung hat nun entgegen dem Vorschlag der Bundesländer von der Möglichkeit des Vorrangs der Kraft-Wärme-Kopplung keinen Gebrauch gemacht, sondern statt dessen lediglich einen wenig wirksamen Selbstverpflichtungsparagrafen im Stromeinspeisungsgesetz eingefügt. Außerdem unterstellt das Gesetz beziehungsweise betont das Gesetz in verschiedenen Paragraphen, Kraft-Wärme-Kopplung und auch die ostdeutsche Braunkohle zu schützen, macht dies aber mit Instrumenten, die grundsätzlich marktfeindlich sind, dem sogenannten „Durchleitungsverweigerungsrecht“, zunichte. Diese Regelung führt zum Beispiel dazu, daß die ostdeutschen Stadtwerke wegen der speziellen Braunkohlerechte des ostdeutschen Verbundunternehmens nur sehr schwer marktwirtschaftlich einkaufen und auch ihren selbsterzeugten Kraft-Wärme-Kopplungs-Strom nur schwer verkaufen können.

Die Durchleitungsverweigerungsrechte zugunsten der Kraft-Wärme-Kopplung bei westdeutschen Stadtwerken sind hingegen so unpräzise formuliert, daß sie in der Praxis kaum Wirkung zeigen. Der geforderte Nachweis, daß Kraft-Wärme-Kopplung durch ein Durchleitungsbegehren wirklich verhindert wird, kann nur in ganz wenigen Städten mit sehr hohem Kraft-Wärme-Kopplung-Anteil - wenn überhaupt - zu führen sein.

### ***Vorschlag: Anteilskaufquote für Kraft-Wärme-Kopplung***

Inzwischen wird ein neuer im Auftrag von Schleswig-Holstein und fünf anderen Landesregierungen erarbeiteter, marktkonformer und verteilungsgerechter Vorschlag zur Sicherstellung des Ausbaus der Kraft-Wärme-Kopplung entwickelt. Er wird sehr intensiv diskutiert und auch von den betroffenen Verbänden, zum Beispiel der Fördergemeinschaft Blockheizkraftwerke und dem Verband kommunaler Unternehmen, wohlwollend geprüft: Der Staat gibt einen stetig steigenden Anteil von Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung vor, den jeder einzelne Endverbraucher oder Lieferant von Endkunden im Einzelfall einkaufen und nachweisen muß<sup>47</sup>.

<sup>47</sup> Siehe Literatur Nr. [31]

Vorteilhaft an diesem Konzept ist, daß marktwirtschaftliche Mechanismen sicherstellen, daß die Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen untereinander in produktiver Konkurrenz stehen und daß der marktwirtschaftliche Handel mit dem normalen sonstigen Strom nicht behindert wird. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist, daß das mit dem Kraft-Wärme-Kopplung-Ausbau verbundene Umwelt- beziehungsweise Klimaschutzziel durch die staatliche Quotenvorgabe sicher erreicht werden kann, wenn die Quote hoch genug ist und die Sanktionen bei Nicht-Erreichen effektiv genug sind.

In dem Beschluß der Bundesregierung zum Klimaschutzprogramm der Bundesrepublik Deutschland vom 06.11.1997<sup>48</sup> wird für den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung im Rahmen der Liberalisierung der Märkte für leitungsgebundene Energien allein für den industriellen Anteil ein mögliches CO<sub>2</sub>-Minderungspotential von 30 bis 60 Millionen Tonnen bis zum Jahre 2005 genannt. Das bedeutet beim derzeitigen Ausbaustand der Kraft-Wärme-Kopplung einen 50 bis 100 prozentigen Leistungszuwachs auf 15.000 bis 20.000 MW. Um dieses Ziel, das als wesentlicher Beitrag im Rahmen der Gesamtmaßnahmen zum Klimaschutz erforderlich ist, zu erreichen, müßte beispielsweise festgelegt werden, daß alle Endverbraucher beziehungsweise Verteilerunternehmen bis 2005 jedes Jahr einen um mindestens 1 Prozent bis 1,5 Prozent gesteigerten Stromanteil aus Kraft-Wärme-Kopplung nachweisen müssen. Industrie, Investoren und Nutzer können sich frühzeitig auf diese Entwicklung einstellen und es würde mit der jeweils preisgünstigsten und auf dem neuesten Stand der Technik verfügbaren Variante der Ausbau erreicht.

Weitere Randbedingungen sind: Insbesondere bei Kraftwerken, die zum Teil auch im Kondensationsbetrieb gefahren werden, muß der Kraft-Wärme-Kopplungs-Anteil durch Definition und Anforderungen an die Effizienz (Mindest - Gesamtwirkungsgrad für Strom- und Wärme) abgegrenzt werden. Diese Aufteilung muß - außer bei kleinen Anlagen unterhalb 100 kW elektrischer Leistung - zumindest stichprobenweise auch überprüft werden. Allein hierfür erscheint die Ausstellung von Belegen beziehungsweise Zertifikaten erforderlich.

Zu einigen Fragen bestehen jedoch noch Unsicherheiten: Die Autoren des Konzepts hatten vorgeschlagen, daß eine Behörde neben der genannten Quotenmengen-Feinsteuerung die Möglichkeit haben sollte, durch Aufkauf beziehungsweise den zusätzlichen Druck von Zertifikaten innerhalb bestimmter Interventionsbereiche preislich eingreifen zu können. Dieses kann Anreize zu Spekulationen bieten und damit verbunden zu negativen Effekten führen. Die gleichzeitige Regulierung von Mengen und Preisen ist ökonomisch grundsätzlich sehr problematisch.

Erwähnenswert ist noch, daß mit einem solchen Konzept auch kaum europarechtliche Probleme zu erwarten sein dürften: Der normale Strommarkt wird auch international durch die Quotenregelung nicht behindert und der Vorrangstrommarkt könnte zumindest dann zusätzlich international geöffnet werden, wenn die jeweiligen Mitgliedsländer selbst vergleichbar stark steigende Anteilsquoten vorsehen.

---

<sup>48</sup> Beschluß der Bundesregierung zum Klimaschutzprogramm der Bundesrepublik Deutschland auf der Basis des Vierten Berichts der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ (IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“) vom 06.11.1997, Drucksache 13/8936.

Um das bereits genannte, ehrgeizige europäische Ziel der Verdopplung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung zu erreichen, sollte das Anteilskaufpflicht-Konzept für diesen effizient und umweltverträglich erzeugten Strom nicht nur national, sondern verstärkt auch auf europäischer und internationaler Ebene diskutiert werden. Denn es handelt sich um eine marktwirtschaftskonforme Lösung, bei der der Staat das Ziel und die Regeln vorgibt und die Realisierung den einzelnen Wirtschaftssubjekten überlassen bleibt.

### ***Bedenken bezüglich der Übertragbarkeit auf erneuerbare Energien***

So überzeugend ein Quotenmodell für die recht homogene und vielerorts ausbaubare Kraft-Wärme-Kopplung erscheint, so sehr muß es im Bereich der erneuerbaren Energien kritisch betrachtet werden. Gründe hierfür liegen nicht nur in der offensichtlich erfolgreichen Wirkung einer Festpreisregelung wie dem deutschen Stromeinspeisungsgesetz.

Bedenken ergeben sich insbesondere bei der Windenergie und der Wasserkraft aus folgenden Sachverhalten:

- Die Anlagen haben von Standort zu Standort bei vergleichbaren Investitionen sehr unterschiedliche Produktionsmengen.
- Die Anlagen weisen fast nur Fixkosten und nahezu keine variablen, betriebsabhängigen Kosten auf. Dies führt dazu, daß zum Beispiel bei jährlich unterschiedlichen Wassermengen oder jährlich unterschiedlichen Windangeboten keine betrieblichen Anpassungsmöglichkeiten der Betreiber bestehen, was zu dramatischen Preisausschlägen nach oben und nach unten führen würde. Eine gesicherte Investition wäre kaum möglich. Bei einem überplanmäßig schnellen Ausbau oder einem ungewöhnlich wind- oder wasserintensiven Jahr würden die Quotenpreise auf breiter Front bis herunter zu den reinen Spotmarktpreisen zusammenbrechen, in wind- und wasser-schwachen Jahren jedoch extrem ansteigen.
- Unnötige Zusatzgewinne und damit Gesamtkostenerhöhungen sind wahrscheinlich, wenn die (hohen) Quotenpreise für Neubauten zum Beispiel von Wasserkraftwerken auch auf die niedrigen Kosten bei bestehenden Altanlagen durchschlagen.
- Diese unsichere Situation würde sicherlich dazu führen, daß kleinere Investoren keine oder nur mit hohen Risikozuschlägen versehene Kredite erhalten würden.
- Aufgrund der oben genannten Besonderheiten steigt bei diesen Anlagen die Gefahr, daß zum Beispiel kapitalkräftige Gesellschaften durch zügigen Windenergieausbau die Quote übererfüllen und die zusammenbrechenden Preise und die daraus folgenden Konkurse einzelner Windenergieinvestoren dazu nutzen würden, die Anlagen aufzukaufen. Danach könnte auf weiteren Anlagenzubau verzichtet werden, um die Quotenpreise wieder steigen zu lassen.

Diese Probleme könnten erst dann abgemildert werden, wenn der Strom aus Wind- und Wasserkraftanlagen in einer großen Quotenmenge von Vorzugsstrom einschließlich Kraft-Wärme-Kopplungs-Strom eingebettet würde. Außerdem müßte der diskriminierungsfreie Netzzugang zuvor tatsächlich und nicht nur formal gewährleistet werden.

### **4.3 Kommunale Energieversorgung im liberalisierten Strommarkt**

Die Auswirkungen der Liberalisierung in der vorgesehenen Form betrifft besonders stark die kommunale Energieversorgungsstruktur mit den Stadtwerken der vier kreisfreien Städte und den rund 30 kommunalen „Weiterverteilern der Schleswig AG“ und wird zu einem gravierenden Umbruch führen:

- Kommunale Unternehmen sind in ihrer unternehmerischen Freiheit rechtlich eingeschränkt (sie müssen einen öffentlichen Zweck rechtfertigen und sind im wesentlichen auf das Gemeindegebiet beschränkt - Prinzip der Örtlichkeit),
- Sie müssen den Wettbewerber im eigenen Netz dulden, können aber nur erschwert als Wettbewerber in fremden Netzen agieren.
- Die Übergabestationen der Vorlieferanten befinden sich meist in Gewerbe- und/oder Industriegebieten, dieser oder Dritte können auf kurzem Weg per Direktleitung Großkunden beliefern.

Der vom Wettbewerb ausgehende Kostendruck wird in den meisten Werken zu einem deutlich steigenden Kostenbewußtsein, zu erheblichen Kostensenkungen und einem Schrumpfen des Personalbestandes führen müssen, wenn dieser nicht im Rahmen von Diversifizierungen (insbesondere Energiedienstleistungen) anderweitig einsetzbar sein wird. Da Wettbewerbswirkungen vorrangig im Sondervertragskundenbereich zu erwarten sind, werden insbesondere hier Kostensenkungen angestrebt, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Den Konkurrenzdruck um Sondervertragskunden wollen insbesondere die kommunalen Werke mit gespaltenen Einkaufspreisen für Tarif- und Sondervertrags-Kunden begegnen. Daß heißt, für bestimmte Sondervertrags-Kunden sollen gegebenenfalls Preisabschläge mit dem Vorlieferanten verabredet werden, die nur diesen Kundengruppen zugute kommen sollen.

Ein wettbewerbsorientierter Preis ist notwendig, reicht aber zum erfolgreichen Überleben im Wettbewerb alleine nur bei überlegener Kostenführerschaft aus. Davon gehen selbst die Kostenführer aus. Der Preis ist sicher ein Kundenbindungsinstrument, erforderlich wird aber das Ausbrechen aus der Vergleichbarkeit, um nicht dem reinen Preiswettbewerb ausgeliefert zu sein. Zur Kundenbindung wird deshalb das an sich homogene Gut Strom differenziert werden, das heißt für den heterogenen Gesamtmarkt werden verschiedene segmentspezifische Produkt-, Preis-, Kommunikations- und Vertriebskonzepte entwickelt (Energiedienstleistungen, Contracting), zum Teil ein „Markenimage“ aufgebaut werden.

Weil die Unternehmen höchst flexibel am Markt reagieren müssen, stehen bei kommunalen Unternehmen verstärkt privatrechtliche Organisationsformen in der Diskussion, ebenso Betriebsaufgaben, Beteiligungen, Fusionen, strategischen Allianzen. Mit der Gründung einer Energieeinkaufsgesellschaft wollen eine Reihe von kommunalen Unternehmen in Schleswig-Holstein gemeinsam mit der Schleswig AG ihre Marktmacht stärken und verfolgen derzeit die Strategie, eine „Energieversorgungs-Identität“ Schleswig-Holstein aufzubauen (auch wenn die Beteiligung der Schleswig AG an der Einkaufsgesellschaft aus kartellrechtlichen Gründen nicht zustande gekommen ist).

Zu diesem Konglomerat von Entwicklungen als Folge der Liberalisierung hat Finanz- und Energieminister Claus Möller anlässlich des 2. Schleswiger Wärmesymposiums „Perspektiven der kommunalen Versorgungswirtschaft im liberalisierten Markt für Schleswig-Holstein“ in Schleswig am 11. Februar 1999 einige Thesen vorgetragen:

1. Die ursprüngliche Zielsetzung der kommunalen Unternehmen, ihre „Marktmacht“ durch Gründung der Energieeinkaufsgesellschaft zu bündeln, wird uneingeschränkt begrüßt. Wenn aber durch eine solche Einkaufsgemeinschaft der „Weiterverteiler der Schleswig AG“ der Wettbewerb letztlich „organisiert“ ausgeschlossen wird, die kommunalen Unternehmen sich selbst auf den Status eines „Franchise-Partner“ reduzieren, dann erhalten sie vielleicht ihre formale Selbständigkeit, berauben sich aber unter Umständen ihrer kommunalen Identität und gefährden ihre Existenzberechtigung.
2. Das Instrument der gespaltenen Einkaufspreise für Tarif- und Sondertarif-Kunden mag aufgrund des derzeitigen unzureichenden Energierechts noch verständlich sein (unabhängig davon, ob es preisaufsichtlich akzeptabel ist). Von den Stadt- und Gemeindewerken ist aber zu erwarten, daß die durch sie gebündelte Marktmacht der Tarifkunden ebenfalls in die Waagschale des Wettbewerbs gelegt wird.
3. Privatisierungen - oder Organisationsprivatisierungen - mögen ihre Berechtigung haben, richtig ist aber auch, daß es nicht vorrangig auf die Form ankommt, sondern vor allem auf das ziel- und ergebnisorientierte Handeln der verantwortlichen Akteure. Vorrangig ist der Eigner der kommunalen Werke gefordert, zu formulieren, was er von seinen Stadtwerken erwartet.
4. Beteiligungen, Fusionen und/oder strategische Allianzen können sinnvoll sein. Aber auch aus kartellrechtlichen Gründen sollte bei Beteiligungen nicht immer an die bisherigen Vorlieferanten gedacht werden. Aspekte wie der „organisierte Ausschluß von Wettbewerb untereinander“ dürfen bei Beteiligungsüberlegungen keine Rolle spielen. Beteiligen könnten sich zum Beispiel auch die örtliche oder regionale Sparkasse oder auch die Bürger und Kunden der jeweiligen Gemeinde. Im Ergebnis sollten die durch Beteiligungen erreichten Synergieeffekte in dem Maße zur Steigerung der Ertragskraft beitragen, daß der kommunale Eigner für seinen Anteil mindestens die gleiche Wirtschaftlichkeit erwarten kann wie vor der Beteiligung. Hinsichtlich des Überlebens von Energieversorgungsunternehmen kommt es nicht vorrangig auf die Größe an: „Nicht die Großen fressen die Kleinen, sondern die Schnellen die Langsamen“. Im Energiedienstleistungsbereich könnte es ratsam sein, sich unabhängiger externer Unterstützung zu bedienen, aufgrund der wenig urbanen Struktur in Schleswig-Holstein können die kommunalen Unternehmen gerade hier ihre Stärke, die Ortsgebundenheit und Ortskenntnis in die Waagschale werfen.
5. Ob alle der bisherigen Energieversorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein im Wettbewerb überleben werden, kann kaum sicher prognostiziert werden. Unsicherheiten gibt es nicht nur hinsichtlich der rund drei Dutzend kommunalen Energieversorgungsunternehmen, es gibt sie ebenso für die regionalen Versorger. Selbst die Schleswig AG könnte als eigenständiges Unternehmen in einem Vertriebsverbund Nord der PreussenElektra AG aufgehen (wenn letztere zu dem Schluß gelangt, daß dadurch erhebliche Synergievorteile zu erzielen seien). Klar ist, daß die Landesregierung daran kein Interesse hat.

6. Zweifel hinsichtlich der Existenzberechtigung kommunaler Unternehmen ergeben sich möglicherweise dann, wenn sich Stadt- und Gemeindewerke auf dem Markt von sonstigen Privaten überhaupt nicht unterscheiden. Die kommunale Identität von Stadt- und Gemeindewerken ist insbesondere dann gegeben, wenn neben der ökonomischen Zielsetzung auch ökologische Ziele verfolgt werden. Daß diese im Wettbewerb nicht aus den Augen verloren werden - zum Beispiel mit Hilfe der Vorgabe einer ökonomisch/ökologischen Kennzahlensteuerung - ist die herausragende Aufgabe der kommunalen Eigner und ihrer Gremien.

#### **4.4 Weiterentwicklung des Stromeinspeisungsgesetzes**

Das Energiekonzept Schleswig-Holstein geht davon aus, daß im Jahr 2010 die Stromnachfrage in Schleswig-Holstein vollständig aus nichtnuklearen Kraftwerken gedeckt werden kann. Die Landespolitik wird daher weiterhin der Entwicklung der Versorgungsstruktur, insbesondere der der Stromversorgung, und somit auch der Angebotsseite große Aufmerksamkeit widmen müssen.

Für den Erfolg einer Landesenergiepolitik wird es dabei angesichts der Liberalisierung und der Ambitionen der EU-Gremien, insbesondere der EU-Kommission, Einfluß auf die vorrangig nationalstaatlich verankerte Energiepolitik zu nehmen, wesentlich auf ein entschiedenes Eintreten für die Fortentwicklung eines effizienten ordnungspolitischen Instrumentariums, insbesondere des Stromeinspeisungsgesetzes, ankommen. Damit können in staatlicher Verantwortung weiterhin verlässliche Marktrahmendaten gesetzt werden, die die wesentliche Investitionssicherheit für eine zukunftsfähige und regionalwirtschaftlich ausgerichtete Energiewirtschaft darstellen.

Das am 1. Januar 1991 in Kraft getretene und durch Artikel 3 des Gesetzes zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts vom 24.4.1998 novellierte Stromeinspeisungsgesetz regelt die Abnahme und die Vergütung von Strom, der ausschließlich aus Wasserkraft, Windenergie, Sonnenenergie, Deponiegas, Klärgas oder aus Biomasse im nationalen Geltungsbereich gewonnen wird. Elektrizitätsunternehmen, die ein Netz für die allgemeine Versorgung betreiben, sind verpflichtet, den in ihrem Versorgungsgebiet erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien abzunehmen und den eingespeisten Strom nach einem Mindestsatz, orientiert an den Durchschnittserlösen aus der Stromabgabe der Elektrizitätsunternehmen, zu vergüten. Die Elektrizitätsunternehmen können die Mehrkosten der Verteilung oder Übertragung zuordnen und bei der Ermittlung des Durchleitungsentgeltes in Ansatz bringen.

Das Stromeinspeisungsgesetz wurde dahingehend geändert, daß beispielsweise die durch Windenergiekosten verursachten Belastungen auf den vorgelagerten Netzbetreiber übergehen, wenn ein netzbetreibendes Energieversorgungsunternehmen eine Strommenge nach dem Stromeinspeisungsgesetz aufnehmen muß, die fünf Prozent seines Absatzes übersteigt. Die Kunden der Schleswig AG wurden durch diese Präzisierung 1998 um rund 74 Millionen Mark entlastet und somit eine Strompreiserhöhung vermieden.

Weiterhin ist vorgesehen, daß das Bundeswirtschaftsministerium rechtzeitig, spätestens aber 1999 dem Bundestag über die Auswirkungen der Härteklausele berichten muß, damit gegebenenfalls ein weitergehender Ausgleichsmechanismus geschaffen werden kann. Ein solche Präzisierung der Härteklausele war erforderlich und wurde von Schleswig-Holstein als Zwischenschritt unterstützt.

### ***Bundesweiter Lastenausgleich***

Die Landesregierung hatte im Gesetzgebungsverfahren deutlich gemacht, daß ein bundesweiter Lastenausgleich für erneuerbare Energien die einzig zukunftsweisende Lösung darstellt und im Bundesratsverfahren beziehungsweise Vermittlungsausschuß Anfang März 1998 eine entsprechende Gesetzesänderung durchgesetzt. Die Mehrheit des Bundestages hat diesen Vorschlag allerdings abgelehnt. Angesichts der veränderten Mehrheitsverhältnisse im Bundestag und der Vorbereitung des vom Bundeswirtschaftsministerium 1999 vorzulegenden Berichts steht die Einführung eines bundesweiten Lastenausgleichs wieder auf der Tagesordnung.

### ***Das Stromeinspeisungsgesetz als Element einer EU-Regelung zur Förderung Erneuerbarer Energien?***

Seit 1995 versuchen deutsche Elektrizitätsunternehmen (Schleswig AG, PreussenElektra AG, Hanseatische Energieversorgung AG, Rostock, Überlandwerke Leinetal) sowie der Bundesverband der Deutschen Industrie e. V., die Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke e. V. und das niedersächsische Wirtschaftsinstitut bei der EU-Kommission ein Beschwerdeverfahren mit dem Ziel einzuleiten, daß der deutsche Gesetzgeber verpflichtet wird, die Vergütungsregelung und damit die Kernregelung des Stromeinspeisungsgesetzes aufzuheben.

Ergänzend dazu hat die PreussenElektra AG im Juli 1996 der Kommission ein Schreiben ihres schwedischen Partners Sydkraft mit dem Inhalt übermittelt, daß durch das deutsche Stromeinspeisungsgesetz angesichts der Öffnung des europäischen Elektrizitätsmarktes eine Ungleichbehandlung herbeigeführt werde.

Die Kommission hat jedoch davon abgesehen, ein Verfahren nach Artikel 93 Abs. 3 Satz 2 des Vertrages der Europäischen Gemeinschaft (Beihilfekontrollverfahren) einzuleiten. Der zuständige EU-Kommissar, Karl van Miert, hat vielmehr mit Schreiben an den Bundeswirtschaftsminister vom 29.7.1998 klargestellt, daß er der Kommission keine diesbezüglichen Schritte empfehlen will, sondern ein gegebenenfalls einzuleitendes Beihilfekontrollverfahren vom Ergebnis des ab 1999 zu erstellenden Berichts des deutschen Bundesministers für Wirtschaft abhängig gemacht wird.

Flankierend hatte die EU-Kommission jedoch im März 1998, gestützt auf die Berichtspflicht nach Artikel 25 der Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie vom 19.12.1996, die das angestrebte reibungslose Funktionieren des Elektrizitätsbinnenmarktes zum Gegenstand hat, einen ersten Zwischenbericht vorgelegt.

Anläßlich dieses Berichtes hatte die Kommission ihr Hauptaugenmerk zuerst auf die mitgliedstaatlichen Regelungen zur Behandlung von Strom aus erneuerbaren Energien

gerichtet und unter Marktgesichtspunkten vorrangig für den Anteil der erneuerbaren Energieträger (von derzeit rund 6 Prozent am gesamten Bruttoinlandsenergieverbrauch der Europäischen Union) einen vordringlichen Harmonisierungsbedarf gesehen. Die Kommission kündigte daher an, eine Richtlinie vorzuschlagen, in der gemeinsame Vorschriften für die Behandlung der erneuerbaren Energieträger festgelegt werden. Damit solle der für den Elektrizitätsbinnenmarkt dringend erforderliche Wettbewerb zwischen den Erzeugern von Strom aus erneuerbaren Energieträgern vorangetrieben werden. Dabei ließ die Kommission deutlich erkennen, daß sie an Stelle der in Spanien, Dänemark und Deutschland eingeführten Modelle, die eine Preisregulierung vorsehen, ein System sogenannter „Grüner Zertifikate“, wie es insbesondere in den Niederlanden eingeführt wurde, befürwortet<sup>49</sup>.

Nach dem System des Zertifikatenhandels erhält ein Stromerzeuger für Strom aus erneuerbaren Energien neben der an den vermiedenen Kosten orientierten Einspeisevergütung den Erlös aus handelbaren Zertifikaten, die eine bestimmte Menge regenerativ erzeugten Stroms repräsentieren. Der Preis der Zertifikate ist grundsätzlich frei. Grundlegende Voraussetzung für dieses System ist eine ausreichende, stabile und wachsende Nachfrage nach Zertifikaten und die tatsächliche Möglichkeit des Wettbewerbs, insbesondere durch einen diskriminierungsfreien Netzzugang.

Sowohl der Harmonisierungsbericht wie mehrere nachfolgend bekannt gewordene interne Beratungspapiere der EU-Kommission, so auch das sogenannte Arbeitspapier der Kommission mit dem Titel: "Towards a single market for electricity from renewable energy sources" vom März 1999, zielen entgegen der vorgenannten Beschlußlage auf die Abschaffung des Stromeinspeisungsgesetzes ab – dies obwohl auch die Kommission anerkennt, daß sich dieses Modell im Vergleich der Mitgliedstaaten sowohl in absoluten Zahlen, als auch was den prozentualen Zuwachs anbelangt, als das mit Abstand erfolgreichste Modell herausgestellt hat.

Die Landesregierung hat sich direkt an die für Energiefragen zuständigen beziehungsweise exponierten Vertreter der Kommission und des EU-Parlaments gewandt und für die Einbeziehung von Modellen in den angekündigten Richtlinienvorschlag geworben, die die Preisregulierung zum Ausgangspunkt nehmen.

Im Zuge der deutschen Präsidentschaft hat der Bundesminister für Wirtschaft vorgeschlagen, daß sich unabhängig von der in der Kommission und im EU-Parlament geführten Debatte zunächst der Rat der EU (Energieministerrat) im Rahmen einer sogenannten

---

<sup>49</sup> Der Bundesrat hat mit Beschluß vom 25.9.1998 den Bericht als völlig selektiv und unzureichend kritisiert und festgestellt, daß er keine ausreichende Basis für die Vorlage eines Richtlinienentwurfs darstellt (BR-Drucksache 707/98). In vorangegangenen Stellungnahmen wurde von ihm mehrfach betont, daß sich das Stromeinspeisungsgesetz als Motor für den Ausbau der erneuerbaren Energien erwiesen hat. Daher hat der Bundesrat mit Beschluß vom 23.1.1998 das Weißbuch Erneuerbare Energien unter der Überschrift „Fairer Zugang erneuerbarer Energieträger zum Elektrizitätsbinnenmarkt“ zustimmend zur Kenntnis genommen (BR-Drucksache 83/98), in dem die Kommission eine Initiative für eine Europäische Einspeisungsrichtlinie, basierend auf einer Mindestpreisregelung, ankündigte. Auch das EU-Parlament forderte die Kommission auf, einen Richtlinienvorschlag zu unterbreiten, der eine staatlich bestimmte Mindestvergütung zur Grundlage hat (Beschluß A 4-02007/98 vom 18.6.1998).

Orientierungsdebatte mit der Frage von Regelungen über Strom aus erneuerbaren Energien im Elektrizitätsbinnenmarkt befaßt.

***Das Stromeinspeisungsgesetz auf dem Prüfstand des Bundesverfassungsgerichts und Europäischen Gerichtshofes***

Die Landesregierung und die Mehrheit des schleswig-holsteinischen Landtages haben Vorwürfe der Energieversorgungsunternehmen, daß das Stromeinspeisungsgesetz verfassungswidrig sei, entschieden zurückgewiesen. Sie sind beide aktiv in die seit 1996 anhängigen Verfahren vor dem Bundesverfassungsgericht - eingeleitet durch einen Vorlagebeschluß des Amtsgerichts Plön und einer Verfassungsbeschwerde der Schleswig AG - eingetreten. Durch rechtlich fundierte Stellungnahmen hat die Landesregierung dazu beigetragen, daß die unter anderem mit dem „Subventionsvorwurf“ ideologisierte Debatte um das Stromeinspeisungsgesetz, auf die Tatsache staatlicher Gestaltungsfreiheit in Fragen der Wirtschaftsordnung (hier für den Bereich der Energiewirtschaft, und damit auf die Beachtung verfassungsrechtlicher Rahmenbedingungen) zurückgeführt wird<sup>50</sup>.

Dem Gesetzgeber steht es zur Durchsetzung von Gemeinwohlerfordernissen, wie die des Klimaschutzes und der Ressourcenschonung, frei, anstelle einer Anordnung umweltrechtlicher Auflagen beziehungsweise Beschränkungen eine Preisregelung zu erlassen. Hierbei werden deren Kosten regelmäßig den Adressaten treffen - wie vielfach in anderen Umweltschutz- beziehungsweise Markt Bereichen geschehen - eine gleichermaßen geeignete Preisvorschrift, die die betreffenden Marktteilnehmer sach- und verursachungsgerecht und mit der damit einhergehenden Kostentragung belastet. Unter Verhältnismäßigkeitsgesichtspunkten stellt der im Stromeinspeisungsgesetz gewählte Weg zur Durchsetzung von Umweltbelangen mittels Preisregelungen auch das mildeste Mittel dar.

Nach Auffassung der Landesregierung und des Landtages verstieß die in § 3 Stromeinspeisungsgesetz alter Fassung normierte Vergütungspflicht als Kernregelung des Gesetzes weder gegen Grundrechte noch ist sie an den für Sonderabgaben geltenden finanzverfassungsrechtlichen Maßstäben zu messen.

Bei der Vergütungspflicht des Stromeinspeisungsgesetzes handelt es sich um eine verfassungsrechtlich unbedenkliche Preisregelung. Ziel der Preisregelung ist es, aus Gründen des Klimaschutzes und der Ressourcenschonung den Einsatz fossiler Energieträger zugunsten erneuerbarer Energien zu reduzieren<sup>51</sup>. Nach Auffassung der Landes-

---

<sup>50</sup> Stellungnahmen von Professor Dr. Hans-Joachim Koch, Universität Hamburg, vom 30.12.1996 und vom 12.3.1997, beide im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie sowie des Schleswig-Holsteinischen Landtages.

<sup>51</sup> Der Kartellsenat des Bundesgerichtshofs hat - ungeachtet der beim Bundesverfassungsgericht anhängigen Verfahren - in seinem Urteil vom 22. Oktober 1996, insbesondere gestützt auf die vorgenannten Erwägungen, die Verfassungsgemäßheit des Stromeinspeisungsgesetzes ausdrücklich einschließlich der vormals vielfach gerügten Härteklausele bestätigt. Der Zivilsenat des Bundesgerichtshofs hat mit Beschluß vom 25. März 1998 zum Zweck einer Verfahrensaussetzung keine vom Kartellsenat abweichende Auffassung vertreten und darauf im Beschluß mit Blick auf die ansonsten erforderliche Vorlagepflicht beim Großen Senat ausdrücklich hingewiesen.

regierung sind auch die weiteren Verfassungsbeschwerden der PreussenElektra AG, der Schleswig AG und der Vereinigten Energiewerke AG anlässlich des 1998 novellierten Stromeinspeisungsgesetzes nicht begründet.

Ergänzend zu den bisher beim Bundesverfassungsgericht anhängigen Verfahren richtet sich die Beschwerde der PreussenElektra AG explizit gegen die neu gefaßte Härteklausel des § 4 Stromeinspeisungsgesetz, weil sie als sogenannte vorgelagerter Netzbetreiber mit einer Kostenübernahme durch die Härteklausel rechnete. Ferner habe der Gesetzgeber mit der Novellierung des Stromeinspeisungsgesetzes gegen europarechtliche Vorschriften verstoßen, indem er es unterlassen habe, rechtzeitig und ausreichend die Maßnahme als Beihilfe bei der Europäischen Kommission zu notifizieren.

Die Landesregierung hat auch hierzu beim Bundesverfassungsgericht Stellung genommen<sup>52</sup> und dargelegt, daß es sich bei der Vergütungs- und Erstattungsregelung des Stromeinspeisungsgesetzes neuer Fassung nicht um einen Beihilfefall, sondern entsprechend dem Ziel des Stromeinspeisungsgesetzes um eine Umweltregelung handelt.

Insbesondere ist die Darstellung der Belastung mit sogenannten Mehrkosten unzutreffend. Durch den Netzansatz im Stromeinspeisungsgesetz geht der Bezug auf die sogenannten vermiedenen Kosten, das heißt der eingesparten Kraftwerksleistungen, fehl. Nach dem Stromeinspeisungsgesetz ist nicht das Kraftwerksunternehmen, sondern das Netzbetreiberunternehmen zur Aufnahme und Vergütung des Stroms erneuerbarer Energieträger sowie zur Umlage der Kosten auf alle Netznutzer verpflichtet.

Im Unterschied zu den Darlegungen in der Verfassungsbeschwerde hat die PreussenElektra AG zwischenzeitlich beispielsweise die Windenergiekosten zutreffend explizit als Netzzugangsentgelte veröffentlicht und auf jede Netznutzung derzeit 0,35 Pf/kWh aufgeschlagen. Damit entstehen für die Beschwerdeführerin keine Sonderlasten, Wettbewerbsverzerrungen oder „Mehrkosten“, sondern Netznutzungsaufwendungen, die jeder andere Netznutzer oder Durchleitungsinteressent gleichermaßen zu tragen hat.

Damit hat der Gesetzgeber nach Maßgabe des Verursachungsprinzips und des Gleichbehandlungsgrundsatzes sowie entsprechend des im Stromsektor dominanten Herstellermarktes zutreffend weiterhin die Stromerzeuger entsprechend ihrer Verantwortung für eine klima- und ressourcenverträgliche Stromerzeugung belastet. Nach der Zielsetzung des Stromeinspeisungsgesetzes und nach der wettbewerbsorientierten Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts wird damit marktkonform der „konventionelle Durchleitungsstrom“ zugunsten einer ansteigenden aber nach Maßgabe der Härteklausel kontrollierten Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern belastet beziehungsweise verdrängt.

Die Entscheidungen mehrerer Instanzengerichte stützen die Auffassung der Landesregierung. So hat das Landgericht Itzehoe mit Urteil vom 1. September 1998 die

---

<sup>52</sup> Stellungnahme von Professor Dr. Hans-Joachim Koch, Universität Hamburg, vom 20.10.1998, im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie

Verfassungsmäßigkeit des Stromeinspeisungsgesetzes neuer Fassung bestätigt und keinen Verstoß gegen europarechtliche Vorschriften gesehen. Das Gericht sah keinen Anlaß, das Verfahren bis zur Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts auszusetzen beziehungsweise die Angelegenheit dem Europäischen Gerichtshof zur Vorabentscheidung vorzulegen.

Im Unterschied dazu hat das Landgericht Kiel am 1. September 1998 beschlossen, das bei ihm anhängige Verfahren auszusetzen und beim Europäischen Gerichtshof eine Vorabentscheidung herbeizuführen. Die PreussenElektra AG behauptet, die nach dem Stromeinspeisungsgesetz erfolgte Mehrkostenerstattung an die Schleswig AG sei ohne Rechtsgrund erfolgt und somit rückabzuwickeln, da der der Zahlung zugrundeliegende § 4 Stromeinspeisungsgesetz gegen beihilferechtliche Vorschriften des EU-Rechts verstoße und somit nicht angewendet werden dürfe.

Die Landesregierung hat durch fundierte Stellungnahmen unter anderem vorgetragen, daß es sich bereits der Sache nach nicht um eine Beihilfe handelt, da die Vergütung beziehungsweise Erstattung nach dem Stromeinspeisungsgesetz nicht aus staatlichen Mitteln gewährt werde, auch nicht indirekt.

#### **4.5 Förderpolitik**

Der Umfang der Förderung von energiewirtschaftlichen Maßnahmen war im Berichtszeitraum gekennzeichnet durch eine kontinuierliche Abnahme der Fördermittel, ausgelöst durch die Haushaltssituation des Landes Schleswig-Holstein. Teilweise konnten diese ausfallenden Fördermittel durch die Fördertätigkeit der Energiestiftung Schleswig-Holstein - an der das Land Mitstifter ist - aufgefangen werden. Insgesamt werden die Fördermittel noch stärker als bisher konzentriert auf bestimmte Förderschwerpunkte. Hierzu zählen insbesondere die Solarenergie und die Biomassenutzung, aber auch die Energieeinsparung.

Förderprogramme sind in der Regel nur zeitlich befristet sinnvoll. Sie dienen dazu, neuen Technologien einen An Schub für Weiterentwicklung oder den Eintritt in die Marktfähigkeit zu geben. Sie sind in ihrer Notwendigkeit stark abhängig von den sonstigen Rahmenbedingungen im Bereich der Energiewirtschaft, zum Beispiel dem Energiepreis. Höhere Energiepreise verkürzen die Amortisationszeiten von Energiespar- und Effizienzsteigerungsinvestitionen und machen tendenziell staatliche Förderprogramme in diesem Bereich überflüssig.

#### **Erneuerbare Energien**

Durch Veränderungen der Förderpolitik auf Bundesebene und europäischer Ebene (zum Beispiel zusätzliche Fördermittel für erneuerbare Energien) werden sich Förderschwerpunkte und -inhalte noch im Jahr 1999 ändern. Erkennbar ist, daß die Förderung erneuerbarer Energien (Schwerpunkte Solarenergie und Biomassenutzung) durch den Bund gestärkt wird und im Rahmen von europäischen Förderprogrammen Energieprojekte förderfähiger werden. Dies wird landespolitische Anpassungen in folgende Richtungen erforderlich machen:

- Das Land Schleswig-Holstein wird - in Abgleich mit den überregionalen Fördermöglichkeiten - ergänzend fördern und besondere Akzente setzen.
- Für Co-Finanzierungen von EU-Förderprogrammen werden die Energiestiftung und das Land Mittel zur Verfügung stellen.
- Neue Energietechniken werden unterstützt mit dem Ziel, sie marktfähig zu machen und ihre Anwendung in der Region zu demonstrieren.
- Eine Überprüfung der bisherigen Förderrichtlinien wird ab dem Jahr 2000 anstehen. Dann sind die neuen Förderstrukturen auf Bundes- und EU-Ebene deutlicher erkennbar.

Eine zunehmende Wirtschaftlichkeit der Nutzung der Solarenergie und Biomasse ist stark abhängig von den energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen, insbesondere dem Energiepreisniveau (siehe auch Kapitel 4.6 - Ökosteuer). Eine Förderung entsprechender Projekte wird nur so lange erfolgen, wie durch entweder Kostensenkungen oder Energiepreiserhöhungen eine verstärkte Wirtschaftlichkeit erreicht ist.

Im Bereich der Windenergie konnte durch die positive Wirkung des Stromeinspeisungsgesetzes die staatliche Förderung seit Anfang der 90er Jahre schrittweise zurückgefahren werden. Heute wird nur noch ausnahmsweise bei technischen Neuentwicklungen gefördert.

### ***Energieeinsparung***

Die veränderten Rahmenbedingungen bei Energiepreisen durch Einführung der Ökosteuer werden den Anreiz verstärken, Energie zu sparen. Trotzdem wird das Land Schleswig-Holstein so lange wie nötig das Energiesparen fördern. Wegen der einzelnen Förderbereiche und -möglichkeiten wird auf Kapitel 3 verwiesen.

Im Bereich der **Heizenergieeinsparung** wurde der Niedrigenergiehaus-Standard für Neubauten in Schleswig-Holstein erfolgreich durch ein erstes Breitenförderprogramm angestoßen und wird inzwischen in vielen Bundesländern umgesetzt. Beim Erlaß der Energiesparverordnung 2000 durch die Bundesregierung ist vorgesehen, daß der zukünftige Neubaustandard im ganzen Bundesgebiet dem schleswig-holsteinischen Niedrigenergiehaus-Standard entspricht. Damit würde die Förderung in diesem Bereich vollständig abgelöst. Ab 1999 wird das Ministerium für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau im Programm „zukunftsweisendes Bauen“ unter anderem energiesparende Pilotmaßnahmen fördern, soweit sie den Niedrigenergiehausstandard überschreiten. Häuser im Passivhaus-Standard mit Pilot- und Demonstrationscharakter sollen von der Energiestiftung Schleswig-Holstein gefördert werden.

Im Bereich der Heizenergieeinsparung des Altbaubereiches wird es eine investive Förderung durch das Land Schleswig-Holstein auch in Zukunft nicht geben; hier sei auf das entsprechende Bundesprogramm verwiesen. Das Impulsprogramm „wärmetechnische Gebäudesanierung“ wird landesweit dazu beitragen, den Bereich der Heizenergieeinsparung im Altbaubereich zu forcieren. Durch die sich verändernden Rahmenbedingungen auf Bundesebene (Ökosteuer, Energiesparverordnung 2000) wird es für die Liegenschaftsträger und Hauseigentümer interessanter werden, auch hier die Einsparpotentiale zu erschließen.

Der Bereich des **Stromsparens** ist gekennzeichnet durch einerseits fallende Strompreise - ausgelöst durch die Liberalisierung des Energierechts, andererseits durch die neu geschaffene Stromsteuer. Da der Bereich des gezielten Stromsparens auf hohem Niveau noch keinesfalls selbstverständlich ist, ist davon auszugehen, daß hier noch nachhaltiger gefördert werden muß. Gleichzeitig wird zur Zeit geprüft, ob ein begrenztes Impulsprogramm begonnen werden kann. Alle Fördermaßnahmen in diesem Bereich sollten allerdings - soweit möglich - durch Kennzeichnungspflichten und/oder durch Höchstverbrauchsnormen flankiert werden.

#### **4.6 Exkurs: Ökologische Steuerreform**

Die Energiebesteuerung bei gleichzeitiger Senkung von arbeitsbezogenen Abgaben hat als wichtige umwelt-, klimaschutz- und arbeitsmarktpolitische Maßnahme weiterhin eine hohe Priorität. Bereits seit Mitte der achtziger Jahre wird national und international, insbesondere auch im Rahmen der EU, hierüber diskutiert.

Eine möglichst stetig steigende Energiebesteuerung war und ist bei gleichzeitiger Senkung von arbeitsbezogenen Steuern und Abgaben erforderlich, um sowohl die aktuellen ökologischen und klimaschutzpolitischen als auch die arbeitsmarktpolitischen Probleme zu verringern. Es sei nochmals an die Ergebnisse zum Beispiel der Bundestags-Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ erinnert. Diese - ebenso wie andere nationale und internationale Studien auch - haben festgestellt, daß prinzipiell die technischen Potentiale für eine Realisierung der von der Bundesregierung 1991 beschlossenen und 1998 von der neuen Bundesregierung bekräftigten Klimaschutzziele vorhanden sind. Diese Ziele (Senkung der Kohlendioxidemissionen in Deutschland um 25 Prozent gegenüber 1990) wurden 1995 von der früheren Bundesregierung anlässlich der ersten Vertragsstaatenkonferenz der Klimakonvention der Vereinten Nationen in Berlin bestätigt und von der neuen Bundesregierung 1998 im Koalitionsvertrag bekräftigt.

Die für die Erreichung dieser Ziele erforderlichen Maßnahmen, wie zum Beispiel weitreichender Fern- und Nahwärmeausbau auf der Basis der Kraft-Wärme-Kopplung und Industrieabwärme, die wärmetechnische Sanierung des Altbaubestandes, umfassende Stromsparmaßnahmen im privaten und gewerblichen Bereich sind wie die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger vielfach aufgrund durchweg zu niedriger Energiepreise nicht wirtschaftlich, so daß eine von selbst getragene Umsetzung in ausreichender Breite ohne Änderung des Energiepreisniveaus nicht zu erwarten ist.

Während die Energiepreise innerhalb der letzten 20 Jahre real kontinuierlich gesunken sind, sind die arbeitsbezogenen Kosten, insbesondere auch die arbeitsbezogenen Abgaben (Lohn- und Einkommensteuer, Sozialversicherungsbeiträge) stetig gestiegen. Grundsätzlich ist man sich im Bereich von Wissenschaft und Politik national und auch international weitgehend darüber einig, daß eine schrittweise, längerfristig kalkulierbare Umschichtung von Steuern und Abgaben auf „Arbeit“ hin zu Steuern und Abgaben auf „Energie“ ökologisch und ökonomisch zu positiven Effekten führt. Die Europäische Union

und insbesondere auch die Bundesländer haben mehrheitlich schon seit Jahren stets für eine solche ökologische Steuerreform votiert.

*Tabelle 4.2 Entwicklung der Preise für Lohnnebenkosten und ausgewählte Energieträger in der Bundesrepublik Deutschland 1980 bis 1996 in Preisen von 1980*

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Lohnnebenkosten Arbeiter*	100,0	99,9			102,0				110,0				120,7				123,4
Lohnnebenkosten Angestellte*	100,0	99,7			102,0				116,8				122,8				128,8
Heizöl	100,0	109,7	109,1	97,7	101,2	102,9	54,6	48,0	40,3	53,7	57,9	59,3	50,4	49,0	44,4	41,8	49,6
Strom Tarifkunden	100,0	105,2	108,4	108,8	108,6	107,8	110,5	109,9	109,5	107,7	104,7	99,3	98,0	95,5	94,8	93,2	92,1
Strom Sondervertragskunden	100,0	105,4	107,6	110,2	109,6	109,6	113,2	113,8	111,6	108,1	104,6	100,1	97,3	94,9	90,3	87,8	85,1

\* Daten werden nicht jährlich erhoben

Verschiedene Forschungsinstitute, darunter die Prognos AG, Basel, im Auftrag der Bundesregierung, hatten ermittelt, daß die Klimaschutzziele ohne zusätzliche Maßnahmen voraussichtlich nicht erreicht werden würden. Bereits 1994 hat das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) in Fachkreisen und in politischen Kreisen für Aufregung durch eine Studie gesorgt, in dem eine schrittweise, stetig steigende Energiebesteuerung bei gleichzeitiger Senkung von Lohnnebenkosten vorgerechnet und hinsichtlich ihrer Auswirkungen dargelegt worden ist. Nach Aussage dieser Studie führt eine gleichmäßige Besteuerung für alle Verbrauchsgruppen zwar insgesamt zu einer ausgeglichenen Belastung, einzelne besonders energieintensive Wirtschaftszweige würden aber bei erheblicher Zusatzbelastung durch die Energiesteuern und nur geringer Entlastung mittelfristig in eine Situation geraten, die ihre Konkurrenzfähigkeit im internationalen Wettbewerb in Frage gestellt hätte. Insgesamt ermittelte die Studie dennoch positive Arbeitplatzeffekte. Für die betroffenen energieintensiven Industrien, die überdies an bestimmten Standorten regional konzentriert sind, wurden jedoch in der Folge Abwanderungen ins Ausland und der Verlust von Arbeitsplätzen befürchtet. Eine solche Strukturveränderung durch Verdrängung energieintensiver Industrien ins Ausland wäre auch ökologisch nicht zielführend gewesen, da die Produkte dann hätten importiert werden müssen und die zumindest gleichen, vielfach aber auch höheren Umweltbelastungen lediglich ins Ausland verlagert worden wären. An diesem Punkt wurde die Studie damals besonders von den Industrieverbänden zu Recht kritisiert.

Schleswig-Holstein hatte gemeinsam mit anderen Bundesländern bereits 1995/1996 die Möglichkeiten einer industriereverträglichen Energiebesteuerung durch das DIW untersuchen lassen. Als Ergebnis wurden mehrere Vorschläge gemacht, wie die Besteuerung der energieintensiven Industrien ermäßigt und auf diese Weise die außenwirtschaftliche Wettbewerbsneutralität auch für diese Branchen weitgehend gesichert werden könne. Modellrechnungen des DIW zeigten damals, daß bei einer konsequenten Umsetzung der

schrittweise stetig steigenden Energiebesteuerung bei gleichzeitiger Senkung der Lohnnebenkosten in 10 Jahren um die 350.000 Arbeitsplätze neu entstehen könnten.<sup>53</sup>

Im Jahr 1996, als die Strompreise - bedingt durch ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts, das den Wegfall des sogenannten „Kohlepfennigs“ erzwang - im Haushaltsbereich um 2 Pfennig sanken und gleichzeitig die Lasten der Kohlesubventionierung dem Steuerzahler aufgebürdet wurden (sogenannte „negative ökologische Steuerreform“) hatte Schleswig-Holstein gemeinsam mit anderen Bundesländern im Vermittlungsausschuß zwischen Bundestag und Bundesrat den Entwurf eines Stromsteuergesetzes vorgeschlagen, das das bestehende Mineralölsteuergesetz ergänzen sollte. Dieser Gesetzesentwurf fand damals zwar keine Mehrheit, war aber ein wichtiger Anknüpfungspunkt, an dem die Diskussionen um eine konkrete Ausgestaltung der ökologischen Steuerreform fortentwickelt werden konnten.

### ***Erste Stufe des Gesetzes zum Einstieg in die ökologische Steuerreform***

Der 1998 gewählte Bundestag hat mit Wirkung vom 1.4.1999 die erste Stufe des Gesetzes zum Einstieg in die ökologische Steuerreform beschlossen. Entsprechend den vorher gemachten Ankündigungen wird das gesamte Energiesteueraufkommen durch die Neueinführung einer Stromsteuer und die Erhöhung der Mineralölsteuer auf Kraftstoffe, Heizöl und Erdgas in Höhe von rund 11,4 Milliarden Mark (bezogen auf ein vollständiges Jahr) vollständig zur Senkung der Lohnnebenkosten in Höhe von 0,8 Prozentpunkten verwendet. Das produzierende Gewerbe wird ebenso wie die Land- und Forstwirtschaft nur mit einem ermäßigten Steuersatz belastet. Besonders energieintensive Unternehmen erhalten einen zusätzlichen Belastungsausgleich, so daß insgesamt eine nachteilige Beeinflussung des Wirtschaftsstandorts Deutschland praktisch ausgeschlossen ist und die positiven Effekte voll zum Tragen kommen können. Im einzelnen enthält das Ökosteuergesetz zur Finanzierung der Senkung der Lohnnebenkosten Anteile folgende Einzelregelungen:

- Einführung einer Stromsteuer in Höhe von 2 Pf/kWh
- Erhöhung der Mineralölsteuer
  - für Benzin und Diesel um 6 Pf/Liter,
  - für leichtes Heizöl um 4 Pf/Liter,
  - für Erdgas um 0,32 Pf/kWh.
- 80 Prozent Ermäßigung bei der Stromsteuer und bei der Erhöhung der Mineralölsteuer (ohne Verkehrskraftstoffe) für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und der Land- und Forstwirtschaft. Ausgenommen ist hiervon ein Sockelbetrag in Höhe von jeweils 1.000 Mark bei der Stromsteuer und Mineralölsteuer.
- Nettobelastungsausgleich für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes; Erstattung der Stromsteuer und der Mineralölsteuererhöhung (ohne Verkehrskraftstoffe), soweit die Belastung einen Sockelbetrag und insgesamt das 1,2fache der Ersparnis bei den Beiträgen zur Rentenversicherung übersteigt.<sup>54</sup>

<sup>53</sup> Siehe Literatur Nr. [7]

<sup>54</sup> Beispiel: Wenn bei einem Unternehmen die Energiesteuer insgesamt 15.000 Mark pro Jahr beträgt, die Lohnnebenkostenabsenkung hingegen nur 10.000 Mark pro Jahr, dann erhält der Betrieb eine Rückerstattung in Höhe von  $15.000 - (10.000 * 1,2) = 3.000$  Mark.

- Keine Anhebung der Mineralölsteuer für Heizstoffe, die in Anlagen zur Stromerzeugung eingesetzt werden, weil sonst eine Doppelbesteuerung (Steuer auf Kraftwerksbrennstoffe und Stromsteuer) entstehen könnte.
- Vollständige Befreiung von der Mineralölsteuer auf Heizstoffe für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einem Wirkungsgrad von 70 Prozent und mehr.
- Verlängerung der Mineralölsteuerbegünstigung für erdgas- oder flüssiggasbetriebene Fahrzeuge bis zum 31. Dezember 2009.
- Verzicht auf die Besteuerung der Stromentnahme durch den Eigenerzeuger in Bagatellfällen (Anlagen bis 700 kW, Stromerzeugungsanlagen in Flugzeugen und in Schiffen sowie Notstromaggregate).
- Steuerbefreiung für Strom aus erneuerbaren Energiequellen bei Entnahme durch den Eigenerzeuger und für Lieferungen außerhalb des Stromversorgungsnetzes.
- 50 Prozent Ermäßigung für den Stromverbrauch im öffentlichen Schienenverkehr.
- 50 Prozent Ermäßigung für bestehende, vor dem 01.04.1999 installierte Nachtspeicherheizungen. Bei neuen Nachtspeicherheizungen gilt der volle Steuersatz.

### **Finanzielle Auswirkungen**

Es ergeben sich beim Bundeshaushalt folgende finanzielle Auswirkungen für die neun Monate von April bis Dezember 1999:

	<b>Rechnungsjahr 1999 in Milliarden Mark</b>
Finanzierungsbedarf durch Senkung der Rentenversicherungsbeiträge	- 9,07
Stromsteueraufkommen	+ 3,15
Mineralölaufkommen	+ 5,32
Förderprogramm regenerative Energien	- 0,20
Zwischensumme	+ 8,27
Unterdeckung	- 0,80

Schleswig-Holstein konnte sich im Zusammenhang mit den Beratungen um das Gesetz zum Einstieg in die ökologische Steuerreform erfolgreich dafür einsetzen, daß die Öl-beziehungsweise Gasbesteuerung für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die im bisherigen Mineralölsteuergesetz enthalten waren, dann vollständig entfallen, wenn diese Anlagen einen Jahresnutzungsgrad von mehr als 70 Prozent aufweisen. Kleine Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (bis 0,7 MW) von Eigenerzeugern sind zusätzlich von der Stromsteuer befreit. Durch die Aufhebung der bisherigen Ungleichbehandlung (die Kraftwerksbrennstoffe Kohle und Uran wurden im Unterschied zu Erdgas nicht besteuert) verbessert sich die Wirtschaftlichkeit gerade auch kleinerer Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen deutlich.

### **Ausblick**

Während die Senkung der Lohnnebenkosten voll wirksam wird, schlagen die Energiesteuern aufgrund weiter sinkender Energiepreise nicht oder nur teilweise auf die Verbraucherpreise durch. So konnte in Schleswig-Holstein von vielen Stadtwerken die Ökosteuern auf Gas komplett durch Senkung der Einkaufskonditionen kompensiert werden. Auch im Strombereich haben die Unternehmen in Schleswig-Holstein mit einer Ausnahme die neu eingeführte Stromsteuer nur teilweise an die Verbraucher weitergegeben. Insoweit besteht Spielraum, die von der Bundesregierung angekündigte zweite

und dritte Stufe der Steuerreform um so beherzter vorzubereiten und in den nächsten beiden Jahren umzusetzen, um die von der Bundesregierung angekündigte deutliche Entlastung der Lohnnebenkosten in Höhe von über 40 Milliarden Mark und die damit verbundenen positiven Arbeitsmarkteffekte realisieren zu können.

#### **4.7 Energieversorgung ohne Atomenergie**

*„Ich sehe in Deutschland in einem völlig liberalisierten Strommarkt ... kein neues Kernkraftwerk entstehen. ... Vielleicht wird man eines Tages sogar sagen, daß die Liberalisierung des Strommarktes konsequenter zum Ausstieg aus der Kernenergie geführt hat als ein vor 10 Jahren gefaßter Parteitagbeschuß einer großen Volkspartei“.* (Dr. Hans-Dieter Harig, Vorstandsvorsitzender der PreussenElektra AG, am 15.1.97 beim Jahresempfang der Industrie- und Handelskammer zu Kiel).

Diese Einschätzung ist nach wie vor Teil der gegenwärtigen Diskussion um die Frage, ob die Atomenergienutzung an den Bedingungen der freien Märkte scheitern würde. In den USA sind seit 1976 keine neuen Reaktoren mehr geordert worden. In Großbritannien hatte die Regierung eine staatliche Auffanggesellschaft für Atomkraftwerke gründen müssen, als die Energiewirtschaft privatisiert wurde. Die britischen Banken waren nicht bereit, das Risiko zu finanzieren.

Auch in Deutschland sind seit ca. 13 Jahren keine Anträge auf Neubau von Atomkraftwerken gestellt worden. Insbesondere vor diesem Hintergrund begrüßt die Landesregierung die klare Richtungsentscheidung auf Bundesebene, daß Atomkraftwerke nur noch Auslaufmodelle sind.

Die Bundesregierung hat sich ausweislich des Koalitionsvertrages zum Ziel gesetzt, eine zukunftssichere, umweltverträgliche und kostengerechte Energieversorgung sicherzustellen. Dabei sollen gemeinsam mit der Energiewirtschaft in Gesprächen über einen neuen Energiekonsens die Weichen für den Weg zu einem neuen, zukunftsfähigen Energiemix ohne Atomkraft gestellt werden.

Bei den angelaufenen Konsensgesprächen hat sich gezeigt, daß der Umbau der Energiewirtschaft eine wesentliche Randbedingung eines Energiekonsenses ist und die Entwicklung der maßgeblichen Rahmenbedingungen der Energiewirtschaft in die zu führenden Gespräche einzubeziehen ist. Die Landesregierung unterstützt die Weichenstellung der Bundesregierung, mit den Energieversorgungsunternehmen Gespräche über die neue Energiepolitik und die Schritte zur Beendigung der Atomenergie und zu Entsorgungsfragen zu führen und hier einen Konsens zu suchen.

Angesichts der zu bewältigenden Aufgaben hat die Landesregierung die Initiative ergriffen, um mit eigenen Gesprächen zwischen den Regierungschefs von Hamburg, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein und den Spitzen der Energiewirtschaft in Norddeutschland die Entwicklung im Bund zu begleiten und die regionale Umsetzung zu fördern. Nach Auffassung der Landesregierung steht mit Blick auf die bisherigen Energiestandorte der zügige Umbau der Energiewirtschaft auf der

Tagesordnung. Es gilt eine Entwicklung einzuleiten, die unter Berücksichtigung des Wettbewerbs, des Klimaschutzes und der Schaffung von Arbeitsplätzen zukunftsfähig ist.

### ***Klima und Atomenergie***

Mit Blick auf die Klimaveränderungen bietet eine Option, die auf eine fortschreitende bzw. vollständige Erschließung und Verwendung der heute bereits bekannten weltweiten Energievorräte, also auf einen Energiemix mit Nutzung der Atomenergie und der fossilen Energieträger setzt, keine langfristig tragfähige Lösung.

Zahlreiche wissenschaftliche Studien kommen zu den Ergebnissen, daß das atomare Groß-Kraftwerkssystem ein Hemmnis für innovative Klimaschutzmaßnahmen darstellt, weil sich die CO<sub>2</sub>-Reduktionspotentiale, die nur örtlich oder regional erschlossen werden können (kommunale und industrielle Nah-, Fern- sowie Abwärme, regenerative Energien und insbesondere Energiesparen), nicht hinreichend mobilisieren lassen. Neuen effizienten Energietechnologien wird der Marktzutritt verwehrt, selbst wenn sie kostengünstiger sind als die Vollkosten eines neu zu errichtenden Atomkraftwerks, denn sie müssen gegen die scheinbar niedrigen Betriebskosten bestehender, zum Teil steuerlich abgeschriebenener Atomkraftwerke konkurrieren.

Die Klimaschutzziele zu verwirklichen und den Atomausstieg voranzutreiben bedeutet also vor allem, die Energiebedarfsdeckung als System der effizienten Strom- und Wärmebedarfsdeckung zu begreifen. Dies wird angesichts der eindeutigen Resultate umfassender Daten- und Prozeßanalysen mit dem anerkannten und in der Energiewirtschaft verbreiteten Computermodell GEMIS (Gesamt-Emissions-Modell integrierter Systeme) kaum noch ernsthaft bestritten. Danach hat eine Versorgungsstruktur, die die Nachfrage nach Wärme und Strom durch eine Kombination von Atomkraftwerken und Heizungsanlagen auf Öl- oder Gasbasis deckt, eine deutlich negativere Umwelt- und CO<sub>2</sub>-Bilanz, als eine, die dies durch Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung auf der Basis von Erdgas und Biogas bewerkstelligt (ohne die Erschließung weitergehender Einsparpotentiale zu berücksichtigen).

Der (weiterhin ausbaufähige) Anteil von Kraft-Wärme-Kopplungs-Strom beträgt in Dänemark und den Niederlanden 40 Prozent, in Finnland 30 Prozent und in Österreich 20 Prozent - in Deutschland sind es etwa 10 Prozent. Das zeigt, was für ein großes Ausbau- und CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential hier bei kommunaler und industrieller Nah-, Fern- bzw. Abwärmenutzung besteht. In Schleswig-Holstein ist es in den letzten Jahren immerhin gelungen, den KWK-Anteil am Stromverbrauch auf über 20 % und den Windenergieanteil am Stromverbrauch auf inzwischen über 12 % zu steigern. Daß bei solcher „systemorientierten“ Betrachtung eine Effizienzstrategie ohne Einsatz von Atomenergie sogar zu etwas geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen führt wie in Deutschland mit seinem rund 30 %igen Atomenergieanteil, hat Dänemark bereits vor 10 Jahren bewiesen. Dort lagen insbesondere aufgrund der hohen Effizienz im Wärmebereich (hoher KWK-Anteil und bessere Wärmedämmung) bereits damals die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf unter dem deutschen Niveau.

### ***Weltweite Energienachfrage und Atomenergie***

Mit Blick auf die Entwicklung der weltweiten Energienachfrage bietet eine Option, die auf einen weltweit fortschreitenden Ausbau und eine wachsende Verwendung der Atomenergie setzt, ebenfalls keine Lösung. In Szenarien des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), dem wichtigsten Beratungsgremium der Vereinten Nationen zum Treibhauseffekt, ist auch dies angesprochen worden. Nur eines der dort erstellten Szenarien, die alle zur gleichen CO<sub>2</sub>-Reduzierung führen, geht von einem Ausbau der Atomenergie auf mehr als das Vierfache der heutigen Kapazität aus. Aber auch dann würde der Beitrag der Atomenergie zur weltweiten Energiebereitstellung im Jahr 2050 nicht einmal bei zehn Prozent liegen. Um die erforderliche Atomkraftwerkskapazität zu schaffen, wären Investitionen von 3,5 bis 5 Billionen Mark erforderlich, davon die Hälfte in Entwicklungsländern.

Für die Deckung des wachsenden Bedarfs an Energiedienstleistungen in den Entwicklungsländern ist und bleibt die Atomenergie deshalb eine nicht finanzierbare und sicherheitstechnisch und -politisch nicht vertretbare Option. Es liegt auf der Hand, daß ein solcher Weg auch mit einer noch weiteren Verbreitung von militärischen Nutzungsmöglichkeiten der Atomkraft verbunden wäre - angesichts der Vielzahl und Intensität vieler Konflikte in der Welt ist auch dies keine zukunftsfähige Perspektive.

### ***Versorgungssicherheit und Atomenergie***

Erhebliche Überkapazitäten im Kraftwerksbereich und das leistungsfähige Verbundnetz würden eine Stilllegung schleswig-holsteinischer Reaktoren selbst kurzfristig möglich machen. Ausweislich der im Februar 1998 vorgelegten Branchenstatistik waren die Kraftwerke in Westdeutschland mit ihren ca. 100.000 Megawatt installierter Leistung in den vergangenen Jahren an keinem Tag zu mehr als knapp 60 Prozent ausgelastet. In der Praxis wurde auch der aus Revisionsgründen zeitweilig erforderliche Stillstand aller drei Atomanlagen in Schleswig-Holstein ohne irgendwelche Beeinträchtigungen überbrückt.

Der Atomenergieanteil des in Schleswig-Holstein erzeugten Stroms beträgt etwa 78 Prozent<sup>55</sup>, wovon allerdings mehr als die Hälfte über die Landesgrenze fließt und somit der größte Teil der schleswig-holsteinischen Atomkraftwerkskapazitäten nicht zur Versorgung Schleswig-Holsteins beiträgt. Angesichts der immensen Überkapazitäten, insbesondere in Schleswig-Holstein aber auch bundes- und europaweit, ist ein vollständiger Ersatz stillgelegter Atomanlagen durch Ersatzkraftwerke weder notwendig noch wünschenswert.

Diese Konsequenz wird mittlerweile auch durch Verlautbarungen der Energiewirtschaft bestätigt, wobei aber zugleich betont wird, daß aus betriebs- oder bilanzwirtschaftlichen Gründen ein massiver Stromeinkauf aus dem Ausland angestrebt wird. Die Gewährleistung der erforderlichen Versorgungssicherheit bemißt sich allerdings nicht nach Absatzstrategien sondern nach Bedarfskriterien.

---

<sup>55</sup> Siehe auch Tabelle im Anhang, Seite A 13.

Hiernach gibt es sowohl mittel- wie langfristig keine Veranlassung an der Nutzung der Atomenergie weiterhin festzuhalten. Bezogen auf Schleswig-Holstein gibt es zum einen einen Vertrag zwischen der Hansestadt Lübeck und der PreussenElektra AG zur Errichtung eines konventionellen 400 MW-Kraftwerks. Ferner hat die Landesregierung der HEW in Brunsbüttel eine Fläche verkauft, die zur Errichtung eines modernen konventionellen Kraftwerks vorgesehen ist, wenn das Atomkraftwerk Brunsbüttel stillgelegt wird.

Was die CO<sub>2</sub>-Problematik der mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kraftwerke angeht, so ist diese nicht zu leugnen. Sie wird aber kompensiert durch die spektakuläre Entwicklung der Energieeffizienz, insbesondere beim Einsatz von Blockheizkraftwerken aber auch neue Kohlekraftwerke mit effizienterer Technik. Schließlich sind auch mit Blick auf die Versorgungssicherheit Maßnahmen zu berücksichtigen, die die Energieeinsparungen und die Nutzung erneuerbarer Energieträger intensivieren werden.

Ein wichtiges und entwicklungsfähiges Element einer zukünftigen Energieversorgung ist der sachgerechte Ausbau des europäischen Verbundnetzes. So können im Rahmen eines nordeuropäischen Verbunds die speicherbaren Wasserkraftreserven zu einer Verstetigung der von Natur aus unsteten Windenergieernte genutzt werden. Der skandinavische Wasserkraftstrom bietet sich also als strategischer Partner für eine verstärkte Nutzung regenerativer Energien an.

Mit dem sogenannten Baltic-cable nach Schweden und der Conti-Skan-Verbindung - einer Verbindung durch Dänemark und Schleswig-Holstein mit Anschluß an mitteldeutsche und skandinavische Verbundnetze - existieren hier bereits Verbindungen. Die geplanten Leitungsverbindungen Euro-Kabel und Viking-cable nach Norwegen werden diesen Verbund ergänzen. Zu erwarten ist, daß mit diesen Leitungsverbindungen die Ausnutzung der Kraftwerkskapazität „an beiden Enden der Leitungen“ optimiert wird. Ein wichtiges Beispiel dafür, daß rationelle Energienutzung Vorrang haben kann und muß im Rahmen einer auf Klima- und Ressourcenschonung abzielenden Energiepolitik.

### ***Grundlastfähiger Kraftwerkspark und Atomenergie***

Technisch sind mit Ausnahme von Wind- und Solarkraftwerken sowie eingeschränkt Wasserkraftwerken und kleinen Blockheizkraftwerken ohne Kühlmöglichkeit alle Kraftwerke prinzipiell grundlastfähig. Die Grundlastfähigkeit wird ökonomisch vor allem durch geringe Betriebskosten (Brennstoffkosten) bei hohen Jahresnutzungsstunden charakterisiert. In Dänemark wird die gesamte Grundlast mit mittelgroßen fernwärmeliefernden Heizkraftwerken auf Importkohlebasis bereitgestellt. Fast alle industriellen KWK-Anlagen sind ebenso grundlastfähig wie die kommunalen Heizkraftwerke wie beispielsweise Flensburg oder das Ostuferkraftwerk Kiel.

Auch Windkraftwerke könnten dann mehr zur „gesicherten Leistung“ beitragen, wenn sie z. B. mit dem geplanten Seekabel besser mit der norwegischen Wasserkraft vernetzt würden.

Das bundesdeutsche Netz ist grundsätzlich mit hohen Kapazitäten und Sicherheitsreserven versehen, insbesondere auch deshalb, weil die großen Einheiten mit teilweise über 1.300 MW elektrische Leistung im Falle des Ausfalls besonders große Sicherheitsmaßnahmen erforderlich machen. Der schrittweise Ersatz der großen Kernkraftwerksblöcke durch kleinere, orts- und verbrauchsnahe - zum Beispiel industrielle oder siedlungsbezogene - Heizkraftwerke auf Kohle- oder Gasbasis und perspektivisch mit höheren Biogasanteilen würde grundsätzlich das Transporterfordernis im Netz verringern und die hohen Sicherheitsreserven des bestehenden Netzes erhöhen.

### ***Energiemarkt und Atomenergie***

Das neue Energiewirtschaftsrecht erfordert, daß zukünftig die Verantwortung des Staates für den Bereich der Energieversorgung deutlich zunehmend durch eine entsprechend sachgerechte Ausgestaltung der **Marktrahmendaten** wahrgenommen werden muß (vgl. Kapitel 4.1 - 4.4). Die angestrebte Etablierung von Marktwirtschaftsstrukturen im Bereich der Strom- und Gaswirtschaft führt zu einer grundlegenden Überprüfung der staatlichen Beteiligungs-, Subventions- oder Stützungs politik, insbesondere im Bereich der Atomenergienutzung. Dabei ist zu berücksichtigen, daß weder von „billigem Atomstrom“ noch davon die Rede sein kann, daß die Atomenergie Garant günstiger Strompreise ist. So hat beispielsweise Dänemark, das kein einziges Atomkraftwerk betreibt, ohne Energiesteuer gegenüber Deutschland und auch gegenüber den Atomstromländern Frankreich und Belgien z.T. erheblich niedrigere Strompreise.

Angesichts der auf EU-Ebene eingeleiteten Liberalisierung des Strom- und Gasversorgungssektors wird es wesentlich auf die weitere Gestaltung der energiewirtschaftsrechtlichen Rahmenbedingungen ankommen.

In „Faktor 4 - Der neue Bericht an den Club of Rom“ aus dem Jahr 1995 heißt es: „Wir dürfen, können und müssen dafür sorgen, daß faire Wettbewerbsbedingungen für die langfristig allein tragfähigen Techniken geschaffen werden.“

## Literatur

- [1] Albrecht, M.: Anmerkungen zur Verfassungsbeschwerde der PreussenElektra AG gegen das Stromeinspeisungsgesetz. In: Zeitschrift für Neues Energierecht 1998, Heft 2, Seite 17ff
- [2] Akademie für die Ländlichen Raume Schleswig-Holstein (Herausgeberin): Wärmeerzeugung aus Biomasse - ein Modell für ländliche Räume? Eckernförde 1998
- [3] Akademie für die Ländlichen Raume Schleswig-Holstein (Herausgeberin): Biogas - ein Modell für ländliche Räume? Eckernförde 1998
- [4] BET Büro für Energiewirtschaft und Technische Planung GmbH; Rechtsanwälte Becker, Büttner, Held: Regelungs- und Tarifierungsvorschläge zur Öffnung des Elektrizitätsmarktes für Wettbewerber unter Sicherung von Umweltschutzstandards. Teil A: Nutzung elektrischer Netze durch Dritte auf Basis einer wettbewerbsgerechten Tarifierung. Studie im Auftrag der Bundesländer Schleswig-Holstein, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hessen und Saarland. Aachen, Berlin und Frankfurt 1997
- [5] BET Büro für Energiewirtschaft und Technische Planung GmbH; Rechtsanwälte Becker, Büttner, Held: Erste Erfahrungen mit der Neuregelung des Energiewirtschaftsgesetzes und der Verbändevereinbarung. Studie im Auftrag des Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein. Aachen, Berlin, Frankfurt 1998
- [6] Clausnitzer, K.-D.: Stromsparförderprogramme - Bestandsaufnahme der Stromsparprogramme von Ländern, Kommunen und Energieversorgungsunternehmen in der Bundesrepublik Deutschland. Werkstattbericht Nr. 6 des Bremer Energieinstituts. Bremen 1994
- [7] Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Sonderregelungen zur Vermeidung von unerwünschten Wettbewerbsnachteilen bei energieintensiven Produktionsbereichen im Rahmen einer Energiebesteuerung mit Kompensation. Gutachten im Auftrag der Bundesländer Schleswig-Holstein, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hessen und Saarland. Berlin 1997
- [8] Energiestiftung Schleswig-Holstein (Herausgeberin): Biogas - ein Schritt in die Zukunft der nachhaltigen Energieversorgung. Bericht der Tagung 28. 3. 1996 in Sankt Michaelisdonn. Kiel 1996
- [9] Energiestiftung Schleswig-Holstein (Herausgeberin): Energetische Nutzung von Holz - Perspektiven für Schleswig-Holstein. Bericht der Tagung 14. 11. 1996 in Stockelsdorf. Kiel 1996
- [10] Energiestiftung Schleswig-Holstein (Herausgeberin): Die Liberalisierung der Strommärkte mit Beispielen aus Finnland und den Niederlanden. Kiel 1998
- [11] Energiestiftung Schleswig-Holstein (Herausgeberin): Ökonomische und ökologische Untersuchung verschiedener Systeme technischer Gebäudeinstallationen in Wohngebäuden verschiedener Dämmstandards. Kiel 1999
- [12] Energiestiftung Schleswig-Holstein (Herausgeberin): Die Entwicklung von Energieeffizienz und Energieeinsparung unter Wettbewerbsbedingungen. Kiel 1999
- [13] Fördergesellschaft Windenergie e. V. (Herausgeber): Technische Richtlinien zur Bestimmung der Leistungskurve, der Schallemissionswerte und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen. Brunsbüttel 1998
- [14] Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH; Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung: Prognose des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Schleswig-Holstein bis 2010. Kiel und Karlsruhe 1991
- [15] Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH: Energieversorgungsbeitrag der Land- und Forstwirtschaft in Schleswig-Holstein. Studie im Auftrag des Ministerium für Finanzen und Energie und des Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei des Landes Schleswig-Holstein. Kiel 1994
- [16] Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH; Energieagentur Schleswig-Holstein: Biomassehandlungsplan Schleswig-Holstein - Konzept. Kiel 1995
- [17] Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH: Energiewirtschaftliche Bewertung des Euro-Kabel-Projektes. Kiel 1996

- [18] Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH: Einsatz der Brennstoffzellentechnik in Schleswig-Holstein - Konzept. Kiel 1997
- [19] Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH: Kostenorientierte Strompreisbildung - Entwicklung und Test eines lastabhängigen Echtzeit-Tarifs in Eckernförde. Kiel 1997
- [20] Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung mbH.: Liberalisierung der Strommärkte in Skandinavien und ihre Auswirkungen. Studie im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein und der Energiestiftung Schleswig-Holstein. Kiel 1997
- [21] Hinz, H.-J.; Klafka, P.: Der GridCode der DVG: Auswirkungen auf kommunale Elektrizitätsversorgungsunternehmen und die industrielle Kraftwirtschaft. Studie im Auftrag des Verbandes industrieller Kraftwirtschaft. Aachen 1998
- [22] Investitionsbank Schleswig-Holstein, Umwelt- und Energieförderung (Herausgeber): Contracting in öffentlichen Verwaltungen. Workshop am 26.11.1998.
- [23] Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein (Herausgeber): Energiekonzept Schleswig-Holstein. Reihe „Die neue Energiepolitik“ Nummer 13. Kiel 1992
- [24] Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein (Herausgeber): Energiebericht Schleswig-Holstein 1995. Kiel 1995
- [25] Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein (Herausgeber): Abschlußbericht Energiesparvertrag Land Schleswig-Holstein/VEBA AG. Kiel 1997
- [26] Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein (Herausgeber): Demonstrations-Vorhaben Sachs Heiz-Kraft-Anlagen. Kurzfassung einer Dokumentation. Kiel 1997
- [27] Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein (Herausgeber): Empfehlung für den Einsatz von Blockheizkraftwerken bei Klärwerken. Kurzfassung einer Dokumentation. Kiel 1997
- [28] Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten; Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein(Herausgeber): Energiebilanzen und Emissionsberechnungen für Schleswig-Holstein. Dokumentation der Methodenänderungen und Fehlerkorrekturen sowie ihrer Bereinigung in den Energiebilanzen und den Emissionsberechnungen ab 1990. Kiel 1999
- [29] Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein (Herausgeber): Umweltaudit in der Backstube. Erfahrungen aus dem Branchen-Projekt zum Umweltaudit im Bäckereihandwerk. Kiel 1998
- [ 3 0 ] Schleswig-holsteinischer Landtag (Herausgeber): Energieversorgung in Schleswig-Holstein bis zum Jahr 2010. Kiel 1993
- [ 3 1 ] Traube, K.; Riedel, M.: Quoten-/Zertifikatsmodell zur Förderung des Ausbaus der Elektrizitätserzeugung in der Kraft-Wärme-Kopplung In: Zeitschrift für neues Energierecht, Jahrgang 2 (1998) Nr. 2, Seite 25 - 31

# ANHANG

## Abkürzungen

CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
kW	Kilowatt
MW	Megawatt = 1.000 kW
kWh	Kilowattstunde
MWh	Megawattstunde = 1.000 kWh
GWh	Gigawattstunde = 1.000 MWh
kV	Kilovolt
kW <sub>p</sub>	= kW <sub>peak</sub> = die Spitzenleistung einer Solarzelle in Kilowattstunden. Die Spitzenleistung ist folgendermaßen definiert: Elektrische Leistung bei einer Sonneneinstrahlung von 1000 W/Quadratmeter und einer Solarzellentemperatur von 25 Grad Celsius; die spektrale Zusammensetzung des Lichtes entspricht dem Standard AM 1,5 (also Einfallswinkel der Sonnenstrahlung von 41,8 Grad zur Horizontalen).

## Umrechnungstabelle für Energieeinheiten

### 1. Vorsätze und Vorsatzzeichen

Kilo	= k = 10 <sup>3</sup>	= Tausend	Tera = T = 10 <sup>12</sup>	= Billion
Mega	= M = 10 <sup>6</sup>	= Million	Peta = P = 10 <sup>15</sup>	= Billiarde
Giga	= G = 10 <sup>9</sup>	= Milliarde	Exa = E = 10 <sup>18</sup>	= Trillion

### 2. Definierte Einheiten für Energie und Leistung<sup>56</sup>

Joule (J)	für Energie, Arbeit, Wärmemenge		
Watt (W)	für Leistung, Energiestrom, Wärmestrom		
1 Joule (J) =	1 Newtonmeter (Nm)	=	1 Wattsekunde (WS)

### 3. Umrechnungsfaktoren<sup>57</sup>

	<b>kJ</b>	<b>kcal</b>	<b>kWh</b>	<b>kg SKE</b>	<b>kg RÖE</b>	<b>m<sup>3</sup> Erdgas</b>
1 Kilojoule (kJ)	-	0,2388	0,000278	0,000034	0,000024	0,000032
1 Kilocalorie (kcal)	4,1868	--	0,001163	0,000143	0,0001	0,00013
1 Kilowattstunde (kWh)	3.600	860	--	0,123	0,086	0,113
1 kg Steinkohleeinheit (SKE)	29.308	7.000	8,14	--	0,7	0,923
1 kg Rohöleeinheit (RÖE)	41.868	10.000	11,63	1,428	--	1,319
1 m <sup>3</sup> Erdgas	31.736	7.580	8,816	1,083	0,758	--

### 4. International gebräuchliche Energieeinheiten

1 barrel (b) Öl	=	159 l Öl; 7,3 b = 1 t Öl
1 Mill. b/d (barrel pro Tag)	=	50 Mill. t/a (Tonnen pro Jahr)

<sup>56</sup> Für die Bundesrepublik Deutschland als gesetzliche Einheiten verbindlich ab 1.1.1978. Die Kalorie (cal) und davon abgeleitete Einheiten wie Steinkohleeinheit (SKE) und Rohöleeinheit (RÖE) können für eine Übergangszeit nur noch hilfsweise zusätzlich verwendet werden.

<sup>57</sup> Die Zahlenangaben beziehen sich grundsätzlich auf den Heizwert (= „unterer Heizwert“).

## **Schleswig-Holsteinische Erklärung zur Förderung der Solarthermie von 1996**

Der Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e. V. (BGW), Landesgruppe Nordost, der Verband der kommunalen Unternehmen (VKU), Landesgruppe Schleswig-Holstein/Hamburg/Mecklenburg-Vorpommern, die Energiestiftung Schleswig-Holstein und die Landesregierung, vertreten durch den Minister für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein (MFE), geben folgende Erklärung zur Markteinführung der thermischen Solarnutzung im Lande Schleswig-Holstein ab.

### Präambel

BGW, VKU, Energiestiftung und Landesregierung stimmen darin überein, daß zu einer modernen zukunftsgerichteten und ökologischen Infrastruktur auch die verstärkte Umsetzung von Techniken und Erkenntnissen in den Bereichen Energiesparen, rationelle Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energien gehört. Eine entsprechende Berücksichtigung gehört heute zu einem modernen Energiedienstleistungsunternehmen.

Zur Förderung der Anwendung der thermischen Solarnutzung im Lande Schleswig-Holstein erklären BGW, VKU, Energiestiftung und Landesregierung:

- BGW, VKU, Energiestiftung und Landesregierung erklären sich bereit, die Nutzung der thermischen Solarenergie im Rahmen ihrer bisherigen Unternehmens- bzw. Energie- und Wirtschaftspolitik voranzubringen.
- BGW und VKU, Energiestiftung und Landesregierung streben in den nächsten 4-5 Jahren die Förderung von ca. 3.000 Solarthermie-Anlagen in Schleswig-Holstein an.
- Die Verbände BGW und VKU empfehlen ihren Mitgliedsunternehmen, im Rahmen ihrer Möglichkeiten Anreize für Maßnahmen zur Installation von Solaranlagen in Ein- und Zweifamilienhäuser zu schaffen.
- Der MFE wird im Rahmen seiner Möglichkeiten durch Bereitstellung von finanziellen Mitteln für Demonstrationsvorhaben und andere im Geschoßwohnungsbau die Aktivitäten der Verbände unterstützen. Die Wohnungsbaugesellschaften sollen zu einer Mitarbeit und Unterstützung für eine Markteinführung von solarthermischen Anlagen gewonnen werden. Die Energiestiftung Schleswig-Holstein wird durch Bereitstellung von finanziellen Mitteln für Pilot- und Demonstrationsvorhaben für größere Anlagen die Aktivitäten der Verbände und der Landesregierung unterstützen.
- BGW, VKU, Energiestiftung und Landesregierung werden in Zusammenarbeit mit Solaranlagenherstellern und dem Fachhandwerk im Lande Schleswig-Holstein die Entwicklung von Qualifizierungsmaßnahmen und Prototypen für spezielle Anwendungsbereiche voranbringen. Ziel ist ein einheitlicher Standard in Europa, der von allen Beteiligten vermarktet werden kann.
- Andere Verbände sind zur Markteinführung der Solarthermie eingeladen.

Die Energiestiftung gewährleistet eine laufende Koordination der Solarthermie-Programme.

**Förderprogramme im Bereich Rationelle Energienutzung und Einsatz erneuerbarer Energien des Landes Schleswig-Holstein seit 1989**

Programm	Laufzeit	
	von	bis
Erneuerbare Energien	1991	1996 (außer Wind: bis 1993)
Erneuerbare Energien - Wind	1993	1997
Erneuerbare Energien - Photovoltaik	1996	1997
Solarthermie Schleswig-Holstein	1996	1997
Erneuerbare Energien	1998	heute
Kommunale Energiekonzepte	1989	1996
Erarbeitung von Konzepten zur Nutzung erneuerbarer Energien	1996	heute
Energieanlagen-Programm	1989	1994
Kraft-Wärme-Kopplung/Fernwärme	1994	1997
Stromsparerförderprogramm - Energiesparvertrag VEBA/Schleswig-Holstein	1989	1993
Stromsparmaßnahmen in öffentlichen Einrichtungen	1994	heute
Niedrig-Energiehaus Programm	1989	1992
Programm Ressourcensparendes Bauen und Wohnen	1989	heute

**Gegenüberstellung der wichtigsten Allgemeinen Stromtarife in Schleswig-Holstein und deren Entwicklung vom Preisstand 01.04.1995, über den 01.01.1999 zum Preisstand 01.04.1999**

Tarif-Art bzw. Preisstand	SCHLESWAG			Stadtwerke Kiel			Stadtwerke Neumünster			Stadtwerke Flensburg			Stadtwerke Lübeck		
	01.04.95	01.01.99	01.04.99	01.04.95	01.01.99	01.04.99	01.04.95	01.01.99	01.04.99	01.04.95	01.01.99	01.04.99	01.04.95	01.01.99	01.04.99
<b>Einfachtarif</b>															
AP (Pf/kWh)	23,60	16,10	18,10	26,80	25,80	27,40	23,30	25,00	26,80	23,20	23,20	24,90	26,50	25,80	27,40
fester LP (DM/a)	60,00						60,00			60,00	60,00	60,00			
verbrauchsabhängiger LP (Pf/kWh)		8,60	8,60												
Mindest-LP (DM/a)		120,00	120,00												
VP (DM/a)	48,00	48,00	48,00	48,00	33,00	33,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	WZ 30,00 DZ 54,00	30,00	30,00
<b>Zweizeitentarif</b>															
HT-AP (Pf/kWh)	25,60	17,20	19,20	28,80	27,80	29,40	25,30	27,30	29,10	25,30	25,30	27,00	28,50	27,80	29,40
NT-AP (Pf/kWh)	11,70	9,90	11,90	12,00	11,00	12,60	11,70	10,60	12,40	11,70	10,50	12,20	12,00	10,50	12,10
fester LP (DM/a)	60,00						60,00			60,00	60,00	60,00			
HT-verbrauchsabhängiger LP (Pf/kWh)		8,60	8,60												
Mindest-LP (DM/a)		120,00	120,00												
VP (DM/a)*	90,00	90,00	90,00	54,00	39,00	39,00	90,00	75,00	75,00	90,00	90,00	90,00	WZ 36,00 DZ 60,00	36,00	36,00
NT-Zeit (h/d)	8,00	So 11, Wi 10	So 11, Wi 11	9,00	9,00	9,00	8,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00
<b>Dreizeitentarif</b>															
HT-Wi-AP (Pf/kWh)	31,00	18,50	20,50												
HT-So-AP (Pf/kWh)	19,00	15,60	17,60												
NT-AP (Pf/kWh)	11,70	9,90	11,90												
fester LP (DM/a)	60,00														
HT-verbrauchsabhängiger LP (Pf/kWh)		8,60	8,60												
Mindest-LP (DM/a)		120,00	120,00												
VP (DM/a) *	102,00	102,00	102,00												
HT-So-Zeit	April-Sept.	April-Sept.	April-Sept.												
HT-Wi-Zeit	übrige Monate	übrige Monate	übrige Monate												
NT-Zeit (h/d)	So 11, Wi 10	So 11, Wi 10	So 11, Wi 11												

\* = einschl. Tarifschaltung

AP= Arbeitspreis

LP= Leistungspreis

VP= Verrechnungspreis

WZ= Wechselstromzähler; Unterscheidung nur bei Stw. Lübeck, zwischenzeitl. nicht mehr relevant

DZ= Drehstromzähler; sh.o. bei WZ; nicht mehr relevant.

HT=Hochtarifzeit Wi=Winter So=Sommer

NT= Niedertarifzeit

Die o.g. Preise sind Nettopreise; Mehrwertsteuer (bis 31.03.98 15%, ab 01.04.98 16%) sowie sonstige zu zahlende Abgaben (bis 31.12.95 war auf den Strompreis die Ausgleichsabgabe [Kohlepfennig], zuletzt in Höhe von 7,8% zu entrichten) sind nicht enthalten; ab 1.4.99 Preise inkl. Stromsteuer

## Vergleich der allgemeinen Tarifpreise - Haushalts- und Gewerbebedarf Bundesrepublik Deutschland 01/99

Durchschnittstrompreise für 4 bzw. 5 Verbrauchsfälle

Zweitarif-Messung im Bereich pauschaler Leistungsverrechnung berücksichtigt, soweit günstiger als Ein-  
tarif-Messung; im Bereich gemessener Leistung immer Zweitarif-Messung angenommen; NT-Anteil in  
Abhängigkeit von jeweiliger NT-Zeit

### 1. Haushalt

Bundesland	Verbrauchsfälle *)					
	1. 1.200 Pf/kWh	2. 2.400 Pf/kWh	3. 3.600 kWh Pf/kWh	4. 7.200 kWh Pf/kWh	5. Durchschnitt 1.-4. Pf/kWh	6. Abweichung vom Bundes- durchschnitt Prozent
<b>Bundesrepublik gesamt</b>	<b>32,50</b>	<b>27,71</b>	<b>26,02</b>	<b>24,14</b>	<b>27,59</b>	
<b>Schleswig-Holstein</b>	<b>29,85</b>	<b>25,11</b>	<b>23,83</b>	<b>22,55</b>	<b>25,34</b>	<b>-8,2</b>
Niedersachsen	28,24	25,44	24,43	23,34	25,36	-8,1
Hessen	28,79	26,06	24,95	23,70	25,88	-6,2
Rheinl.-Pfalz/Saarland	31,85	26,40	24,58	22,50	26,33	-4,6
Nordrhein-Westfalen	31,45	26,57	24,90	23,16	26,52	-3,9
Hansestadt Bremen	29,46	27,35	26,27	24,81	26,97	-2,2
Brandenburg	31,73	28,01	26,97	26,07	28,20	2,2
Baden-Württemberg	34,76	28,53	26,28	23,50	28,27	2,4
Sachsen	33,89	28,50	26,53	24,45	28,34	2,7
Sachsen-Anhalt	33,10	28,85	27,57	26,37	28,97	5,0
Berlin	32,05	29,67	28,88	27,22	29,46	6,8
Mecklenburg-Vorp.	32,87	29,63	28,51	27,79	29,70	7,6
Thüringen	33,76	29,83	28,48	26,76	29,71	7,7
Bayern	37,12	30,52	28,08	25,57	30,32	9,9
Hansestadt Hamburg	36,30	31,64	29,31	26,97	31,06	12,5

### 2. Gewerbe

Bundesland	Verbrauchsfälle *)						
	1. 1.200 Pf/kWh	2. 3.600 kWh Pf/kWh	3. 7.200 kWh Pf/kWh	4. 18.000 Pf/kWh	5. 30.000 Pf/kWh	6. Durchschnitt 1.-5. Pf/kWh	7. Abweichung vom Bundes- durchschnitt Prozent
<b>Bundesrepublik gesamt</b>	<b>42,86</b>	<b>32,86</b>	<b>29,72</b>	<b>28,41</b>	<b>28,25</b>	<b>32,42</b>	
Niedersachsen	29,74	25,18	23,97	23,68	24,32	25,38	-21,7
<b>Schleswig-Holstein</b>	<b>30,13</b>	<b>24,86</b>	<b>23,52</b>	<b>22,72</b>	<b>25,93</b>	<b>25,43</b>	<b>-21,6</b>
Hansestadt Bremen	30,71	27,51	26,12	25,82	28,77	27,79	-14,3
Hansestadt Hamburg	36,30	29,57	27,24	25,84	26,32	29,05	-10,4
Hessen	33,32	28,99	27,71	27,72	27,68	29,08	-10,3
Bayern	37,64	29,13	26,88	27,91	27,93	29,90	-7,8
Mecklenburg-Vorp.	38,48	31,41	30,14	29,32	29,40	31,75	-2,1
Thüringen	39,17	33,31	31,80	31,07	30,64	33,20	2,4
Rheinl.-Pfalz/Saarland	45,47	33,55	29,81	28,84	28,37	33,21	2,4
Brandenburg	45,64	33,48	31,33	30,40	30,42	34,25	5,7
Sachsen-Anhalt	49,07	36,52	31,97	28,18	27,49	34,65	6,9
Nordrhein-Westfalen	51,00	35,82	31,35	28,56	27,74	34,89	7,6
Berlin	39,45	36,28	34,93	33,79	33,36	35,56	9,7
Sachsen	53,72	38,59	32,55	29,24	28,12	36,44	12,4
Baden-Württemberg	51,22	38,74	33,92	31,54	30,92	37,27	15,0

\*) Drehstromzähler

Quelle: Informationsmappe der AG kommunaler Stromverteiler der SCHLESWAG, erstellt durch: WIBERA AG, Düsseldorf (Teil 7 Blatt 1 bis 10)

**Strompreise für Sondervertragskunden der Schleswig AG, Stadtwerke  
Kiel und Lübeck 1995 bis 1998**

		Strompreise am:				
		01.01.1995	01.01.1996	01.01.1997	01.01.1998	01.07.1998
		Pf/kWh	Pf/kWh	Pf/kWh	Pf/kWh	Pf/kWh
Schleswig	min	14,10	13,00	13,00	13,00	11,90
	max	29,00	27,50	27,50	27,50	27,10
	Durchschnitt	18,97	17,61	17,61	17,61	17,03
Kiel	min	15,50	14,20	14,20	14,20	12,70
	max	30,00	28,70	28,70	28,70	27,70
	Durchschnitt	20,49	19,19	19,19	19,19	18,08
Lübeck	min	13,50	13,00	12,90	12,90	12,90
	max	33,30	33,00	30,80	30,80	24,00
	Durchschnitt	20,29	19,92	19,07	19,07	18,35

Quelle: Bundesverband der Energie-Abnehmer e. V.: Bundes-Strompreisvergleiche für Sondervertragskunden elektrischer Energie

**Erdgaspreise für Haushalte in DM/a ohne Mehrwertsteuer  
von 1991 bis 1998**

Stand 1.7.1998

Jahresverbrauch m <sup>3</sup>		140	400	2.500	4.450
kWh*		1.367	3.907	24.419	43.465
Zweckverband Ostholstein	1991	207,50	529,99	1.282,00	2.281,92
	1992	195,47	497,73	1.208,74	2.151,52
	1993	182,27	459,58	1.123,27	1.999,39
	1994	173,34	436,40	1.074,44	1.912,46
	1995	173,34	436,40	1.074,44	1.912,46
	1996	170,60	423,82	1.025,59	1.825,53
	1997	180,17	453,86	1.098,85	1.955,92
	1998	180,17	453,86	1.098,85	1.955,92
Stadtwerke Norderstedt	1991	147,59	314,74	1.304,32	2.230,98
	1992	143,08	279,38	1.210,62	2.061,37
	1993	139,53	269,22	1.147,13	1.948,36
	1994	139,53	269,22	1.147,13	1.948,36
	1995	138,16	265,31	1.122,71	1.904,90
	1996	138,16	265,31	1.122,71	1.904,90
	1997	168,84	293,05	1.296,08	2.213,49
	1998	144,86	284,46	1.242,37	2.117,88
SCHLESWAG AG	1991	193,21	385,96	1.365,28	2.196,16
	1992	193,21	385,96	1.374,44	2.212,46
	1993	193,21	385,96	1.240,34	1.983,14
	1994	193,21	385,96	1.167,08	1.852,74
	1995	193,21	385,96	1.167,08	1.852,74
	1996	193,21	385,96	1.167,08	1.852,74
	1997	193,21	385,96	1.240,34	1.983,13
	1998	193,21	385,96	1.240,34	1.983,13
Hamburger Gaswerke GmbH	1991	214,45	398,64	1.394,25	2.348,62
	1992	208,98	383,01	1.296,58	2.174,76
	1993	208,98	383,01	1.296,58	2.174,76
	1994	204,45	383,01	1.296,58	2.174,76
	1995	201,30	374,03	1.225,83	2.074,74
	1996	199,25	368,16	1.203,78	2.009,59
	1997	199,25	368,16	1.317,71	2.174,95
	1998	159,44	327,45	1.192,09	1.959,64
Stadtwerke Kiel AG	1991	251,92	429,49	1.424,32	2.348,05
	1992	247,81	417,77	1.351,06	2.217,66
	1993	242,49	402,14	1.253,39	2.043,80
	1994	242,49	394,33	1.204,55	1.956,87
	1995	242,49	394,33	1.204,55	1.956,87
	1996	242,49	388,46	1.167,92	1.891,67
	1997	242,49	400,18	1.241,17	2.022,06
	1998	242,49	400,18	1.241,17	2.022,06
Stadtwerke Lübeck	1991	166,32	341,58	1.317,23	2.227,63
	1992	166,32	341,58	1.215,83	2.044,33
	1993	166,32	341,58	1.126,63	1.882,76
	1994	166,32	341,58	1.093,85	1.823,31
	1995	166,32	341,58	1.113,22	1.859,82
	1996	166,32	341,58	1.102,17	1.837,34
	1997	166,32	341,58	1.292,59	2.174,42
	1998	159,03	337,82	1.260,86	2.116,74

\* Bezogen auf den oberen Heizwert

Quelle: Ministerium für Finanzen und Energie

### Energieversorgungsunternehmen in Schleswig-Holstein im Jahr 1998

Energieversorgungsunternehmen		Sparten	Stromabgabe MWh/a	Eigen- erzeugung MWh/a	Gas abgabe MWh/a	Fernwär- me- wärme- abgabe TJ/a
<b>SCHLESWAG AG</b>		S, G, W	9.160.000	80.300	11.363.200	1.000,0
Ahrensburg,	Stromversorgung GmbH	S	128.600			
Bad Bramstedt,	Stadtwerke GmbH	S, W	53.500	5.474		97,8
Bad Oldesloe,	Stadtwerke	S, G	94.500	11	391.700	
Barmstedt,	Stadtwerke	S, G, W	29.000	610	107.400	6,5
Bordesholm,	Gemeindewerke	S, G, W	23.500	3.700	142.400	39,6
Börnsen,	Gas- u. Wärmedienst	G, W	keine Angabe		30.000	1,6
Bredstedt,	Stadtwerke	S, W	17.300	4.000		16,5
Eckernförde,	Stadtwerke GmbH	S, G, W	71.700	3.600	232.000	16,2
Elmshorn,	Stadtwerke	S, G, W	194.000	6.600	684.200	46,2
Eutin,	Stadtwerke	S, G, W	54.100	18	185.500	13,0
Fehmarn,	ErdGasversorgung GmbH	G			4.400	
Flensburg,	Stadtwerke GmbH	S, G, W	628.000	478.000	219.600	4.470,0
Garding,	Städt. Elektrizitätswerk	S	5.700	620		
Geesthacht,	Stadtwerke GmbH	S, G, W	130.000	8.400	319.000	80,0
Glückstadt,	Stadtwerke	S, G, W	37.400		313.900	3,6
Halstenbek,	Gemeindewerke	S, G, W	43.000	7	174.200	7,7
Hamburg	Hbg. Gaswerke GmbH	G, W	keine Angabe		9.039.000	38,0
Heide,	Stadtwerke GmbH	S, G	84.000	380	265.600	
Heikendorf,	Gemeindewerke	S, W	16.000	1.000		5,3
Helgoland,	Versorgungsbetriebe GmbH	S, W	12.000	12.000		100,0
Hohenweststedt,	Gemeindewerke	G			63.360	
Husum,	Stadtwerke	S, G, W	103.800	7.000	210.900	23,8
Itzehoe,	Stadtwerke	S, G, W	199.000	10.800	524.730	100,0
Kiel,	Stadtwerke AG	S, G, W	1.256.000	50.200	3.527.660	4.800,0
Kronshagen,	Versorgungsbetriebe	S, G, W	30.300	1.000	48.700	16,2
Lauenburg,	Stadtwerke	S, G	40.500		171.200	
Leck,	Gemeindewerke	S, G, W	27.300	4.600	41.780	41,8
Lübeck,	Stadtwerke	S, G, W	874.000	51.600	3.357.000	520,0
Mölln,	Stadtwerke	S, G, W	65.600	190	255.100	14,0
Neumünster,	Stadtwerke GmbH	S, G, W	516.000	157.000	656.700	1.870,0
Neustadt,	Stadtwerke	S, G	57.600	330	173.700	
Niebüll,	Stadtwerke	S, G, W	26.800	830	70.700	7,4
Norderstedt,	Stadtwerke	S, G, W	336.000	19.200	881.700	250,0
Nortorf,	Stadtwerke	S, G, W	28.000	220	98.200	4,2
Ostholstein,	Zweckverband	G, W			1.200.100	124,0
Pinneberg,	Stadtwerke	S, G, W	125.000	13.500	432.900	310,0
Quickborn,	Stadtwerke	S, G, W	98.000	2.700	250.900	30,0
Raisdorf,	Gemeindewerke	S, W	31.000	2.400		19,7
Ratzeburg,	Stadtwerke GmbH	S, G, W	42.400	640	359.400	1,5
Reinbek-Wentorf	Elektrizitätswerk GmbH	S	100.400			
Rendsburg,	Stadtwerke	S, G, W	178.000	5.700	446.900	28,0
Satrup,	Elektrizitätswerk	S	12.300			
Schleswig,	Stadtwerke	S, G, W	106.000	24.000	434.900	200,0
Schönkirchen,	Stromversorgung	S, W	17.000	280		3,0
Stockelsdorf,	Gemeindewerke	G			149.800	
Sylt,	Stadtwerke GmbH	S, G, W	156.400	224	315.600	100,0
Tornesch,	Gemeindewerke GmbH	S, G, W	34.000	1.400	275.100	7,2
Trappenkamp,	Gemeindewerke	G, W		7.500	75.100	100,0
Wedel,	Stadtwerke	S, G, W	121.000	6.000	335.900	42,5
Wilster,	Stadtwerke	S, G, W	15.000	980	58.380	7,0
<b>Summe</b>			15.379.700	973.014	37.888.510	14.562,0

Quelle: VDEW, BGW, AG Fernwärme

S = Strom; G = Gas; W = Wärme

**Blockheizkraftwerke in Schleswig-Holstein**

Stand 1998

Ort	Betreiber	Elektrische Leistung (kW)
Achtrup, Biogaseinzelhofanlage	Privat	30
Ahrensburg, Betrieb	Privat	300
Ahrensburg, Kläranlage	Stadt Ahrensburg	240
Ahrensburg	SCHLESWAG AG, Hamburger Gaswerke	228
Ahrenshöft, Deponie	Privat	275
Alt Duvenstedt	SCHLESWAG AG	1.300
Alt Duvenstedt, Kläranlage	Stadt Alt Duvenstedt	162
Altenholz	Datenzentrale	512
Altenholz	Betrieb	410
Bad Bramstedt	Hamburger Gaswerke	672
Bad Bramstedt	SCHLESWAG AG	883
Bad Bramstedt, Betrieb	Privat	1.344
Bad Bramstedt	Stadtwerke Bad Bramstedt	892
Bad Oldesloe, Schanzenberg	Stadtwerke Bad Oldesloe	2.016
Bad Oldesloe, Innenstadt	Stadtwerke Bad Oldesloe	192
Bad Oldesloe	Stadtwerke Bad Oldesloe	1.114
Bad Oldesloe, Kläranlage	Stadtwerke Bad Oldesloe	40
Bargteheide, Klärwerk	Hamburger Gaswerke	396
Bargteheide	Hamburger Gaswerke	530
Barmstedt	Stadtwerke Bad Bramstedt	110
Barmstedt Wellenbad	Stadtwerke Barmstedt	110
Barsbüttel	Barsbütteler Wärmedienst	210
Behlendorf, Biogaseinzelhofanlage	Privat	44
Boostedt, Kaserne	SCHLESWAG AG	984
Bollingstedt, Biogaseinzelhofanlage	Privat	37
Bordelum, Siedlung	Privat	90
Bordelum	Kurheim	65
Bordesholm	Gemeindewerke Bordesholm	739
Borg, Deponie	Privat	762
Börnsen	Hamburger Gaswerke	65
Büchen	Hamburger Gaswerke	110
Büdelsdorf, Gebäude	Stadtwerke Rendsburg	420
Bredstedt, Altenheim	Stadtwerke Bredstedt	485
Bredstedt, Schulzentrum	Stadtwerke Bredstedt	220
Damp	Privat	550
Damsdorf, Deponie	SCHLESWAG AG	3.732
Dassendorf	SCHLESWAG AG	60
Domsland (Eckernförde)	Privat	180
Eckernförde, Stadtwerke	Stadtwerke Eckernförde	1.000
Elmshorn	Stadtwerke Elmshorn	250
Elmshorn	Betrieb	1.200
Escheburg	Hamburger Gaswerke	115
Eutin, Kläranlage	Stadt Eutin	72
Fahrdorf, Wohngebiet	SCHLESWAG AG	60
Flensburg, Kläranlage	Stadt Flensburg	250
Fockbek, öffentl. Gebäude	SCHLESWAG AG	60
Geesthacht *)	SCHLESWAG AG	1.140
Glinde, Neubaugebiet	SCHLESWAG AG	195
Glinde	Hamburger Gaswerke	11
Glücksburg, artefact e.V.	Eingetragener Verein	25
Grammerup/Husby	Privat	20
Grömitz, Freizeitzentrum	SCHLESWAG AG	990
Heide	Stadtwerke Heide	135
Heide, Kläranlage	Stadtwerke Heide	137

## A-10

Ort	Betreiber	Elektrische Leistung (kW)
Heide, Kreiskrankenhaus	Privat	167
Heikendorf, Neubaugebiet	Gemeindewerke Heikendorf	253
Heiligenhafen	SCHLESWAG AG	2.086
Helgoland	Krankenhaus	3.400
Henstedt-Ulzburg	Privat	54
Hetlingen, Kläranlage	Privat	480
Hohenlockstedt, Schulzentrum	SCHLESWAG AG	90
Hohenweststedt	Privat	228
Husum, Hallenbad	Stadtwerke Husum	185
Husum	Stadtwerke Husum	85
Husum, Berufsbildungswerk	Privat	410
Itzehoe, Kreiskrankenhaus	Stadtwerke Itzehoe	1.050
Itzehoe, Schwimmbad	Stadtwerke Itzehoe	300
Itzehoe	Stadtwerke Itzehoe	1.200
Kaltenkirchen, Holstentherme	SCHLESWAG AG	390
Kaltenkirchen	Pflegeheim	65
Kaltenkirchen, Brennstoffzelle	SCHLESWAG AG	200
Kiel/Bülk, Kläranlage	Stadt Kiel	4.450
Kiel	Krankenhaus	288
Kiel	Stadtwerke Kiel	510
Kiel, Schwimmhalle	Stadt Kiel	206
Kiel, Siedlung	Privat	30
Kiel	Bank	480
Kronshagen, Schulzentrum	Vers.Betrieb d. Gemeinde Kronshagen	220
Lauenburg	Privat	300
Lauenburg	Stadtw. Lauenburg/Elbe	100
Lauenburg	Privat	280
Leck	Gemeindewerke Leck	630
Lübeck, Ausbildungsstätte	Handwerkskammer Lübeck	226
Lübeck, Justizvollzugsanstalt	Stadtwerke Lübeck	630
Lübeck, Schwimmhalle, Ziegelstr.	Stadtwerke Lübeck	2.160
Lübeck, Stadtteil Bunte Kuh	Stadtwerke Lübeck	2.700
Lübeck, Stadtteil Kücknitz	Stadtwerke Lübeck	730
Lübeck, Stadtteil Travemünde	Stadtwerke Lübeck	540
Lübeck, Stadtteile Travemünde	Wohngebäude	12
Lübeck	Stadtwerke Lübeck	1.838
Lübeck, Deponie	Stadt Lübeck	2.400
Lübeck, Werkhof	Privat	14
Lübeck	Deponie	600
Lübeck	Industriebetrieb	18
Lübeck	Industriebetrieb	18
Lübeck	Industriebetrieb	14
Lübeck	Wohngebäude	28
Lütjenbrode, Kläranlage	Zweckverband Ostholstein	140
Lütjenburg	SCHLESWAG AG	114
Meldorf, Kläranlage	Stadt Meldorf	92
Meldorf	SCHLESWAG AG	60
Meldorf	Betrieb	122
Michaelisdonn, Kläranlage	Betrieb	480
Mölln, Kurmittelhaus	Stadtwerke Mölln	125
Mölln, Kläranlage	Stadt Mölln	50
Neuberend, Neubaugebiet	SCHLESWAG AG	90
Neumünster	Stadtwerke Neumünster	4.810
Neumünster	Privat	840
Neustadt	Betrieb	512
Niebüll, Kreiskrankenhaus	SCHLESWAG AG	210

Ort	Betreiber	Elektrische Leistung (kW)
Niesgrangaard, Biogaseinzelhofanlage	Privat	105
Norddeich, Biogaseinzelhofanlage	Privat	18
Norderstedt	Stadtwerke Norderstedt	4.119
Norderstedt	Privat	1.100
Nortorf	Stadtwerke Nortorf	90
Oldenburg	SCHLESWAG AG	2.242
Osterrönfeld, Schule	SCHLESWAG AG	60
Pinneberg	Stadtwerke Pinneberg	2.113
Plön	SCHLESWAG AG	30
Preetz, Krankenhaus	Stadtwerke Kiel AG	300
Quickborn	Privat	810
Raisdorf, Wohngebiet	Gemeindewerke Raisdorf	420
Raisdorf, Mülldeponie	Privat	440
Ratzeburg	Stadtwerke Ratzeburg GmbH	330
Reinfeld	SCHLESWAG AG	60
Rellingen	Hamburger Gaswerke	50
Rendsburg, Kläranlage	Stadt Rendsburg	83
Rendsburg, Betrieb	Privat	258
Rendsburg	Stadtwerke Rendsburg	1.360
Risum-Lindholm, Biogaseinzelhofanlage	Privat	44
Scharbeutz, Ostseetherme	SCHLESWAG AG	390
Schleswig, Schimmhalle	Stadtwerke Schleswig	4.942
Schleswig	Kläranlage	183
Schönkirchen, Seniorenwohnsitz	Gemeindewerke Schönkirchen	59
Schönwohld, Deponie	Privat	330
Schwarzenbek	SCHLESWAG AG	990
Stenwarde	Holst.Gasgesellschaft	120
Stockelsdorf, Holzheizkraftwerk	Privat	580
Stockelsdorf, Siedlung	Privat	15
St. Michaelisdonn, Biogasanlage	Privat	440
St. Peter Ording, Kurzentrum	SCHLESWAG AG	420
St. Peter Ording, Krankenhaus	Kurklinik Stadt Hamburg	50
Sylt	Energieversorgung Sylt	680
Tarp	SCHLESWAG AG	193
Tornesch, Neubaugebiet	SCHLESWAG AG	195
Trappenkamp	Gemeindewerke Trappenkamp	1.020
Trittau	Hamburger Gaswerke	859
Trittau	Privat	319
Wahlstedt, Heizwerk	SCHLESWAG AG	3.150
Wahlstedt, Schwimmhalle	Betrieb	110
Wedel, Kreiskrankenhaus	Stadtwerke Wedel	220
Wedel, Wohngebiet	Stadtwerke Wedel	585
Wedel, Deponie	Privat	460
Wedel, Schwimmhalle, Geb.	Stadtwerke Wedel	220
Weißenhäuser Strand, Feriencenter	SCHLESWAG AG	610
Westerland, Klinik	Energieversorgung Westerland	330
Westerland, Kläranlage, Deponie	Stadt Westerland	605
Willinghusen	Hamburger Gaswerke	65
Wilster, Schulzentrum	Stadtwerke Wilster	200
Wulfshagener Hütten, Wohnkomplex	Privat	25
Wyk auf Föhr, Kläranlage	Stadt Wyk auf Föhr	30
ca. 70 Kleinst-BHKW, 5,5 kW <sub>el</sub> pro Anlage	verschiedene Orte in Schleswig-Holstein	385
<b>Summe</b>		<b>96.691</b>

\* Beteiligung der SCHLESWAG an den Stadtwerken Geesthacht

Quelle: Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V., BHKW-Marktübersicht '98 und Energiebericht 1995

**Von 1994 bis 1998 durch die Landesregierung und die Energiestiftung  
Schleswig-Holstein geförderte Biomasseprojekte**

	Investitions- kosten DM	Förderung Land DM	Förderung Energie- stiftung DM	Inbetrieb- nahme	Strom- produktion MWh/a	Wärme- produktion MWh/a
Biogaseinzelhofanlage Risum-Lindholm	362.800	-	150.000	1997	178	305
Biogaseinzelhofanlage Behlendorf	245.120	-	98.000	1998	124	249
Biogasgemeinschafts- anlage St. Michaelisdonn	8.500.000	690.000	550.000	1995	3.100	5.300
Biogaseinzelhofanlage Achtrup	192.310	-	76.900	-	110	220
Biogaseinzelhofanlage Norddeich	193.700	-	90.000	1998	98	168
Biogaseinzelhofanlage Bollingstedt	233.400	-	81.700	1999	175	350
Holzheizanlage Elsdorf- Westermühlen	255.000	51.000	-	1995	-	6.310
Holzheizkraftwerk Stockelsdorf	8.000.000	-	500.000	1996	3.300	10.000
Holzheizanlage Behrendorf	298.050	89.415	-	1996	-	217
Holzheizanlage Struckum	167.650	16.765	-	1996	-	223
Holzheizanlage Lürschau	295.000	73.975	-	1996	-	183
Holzheizwerk Schönberg	1.620.000	250.500	161.100	1997	-	3.260
Holzheizwerk Langballig	1.451.900	218.264	227.103	1997	-	1.450
Holzheizanlage Nessendorf	108.220	-	25.000	1997	-	54
Holzheizanlage Husum	274.850	27.485	-	1997	-	650
Holzheizwerk Bordesholm	1.070.000	-	374.500	1997	-	2.800
Holzheizwerk Itzstedt	2.690.000	-	369.000	1998	-	3.000
Holzheizkraftwerk Domsland, Eckernförde	9.150.000	2.425.000	1.610.000	1999	750	1.500
Holzheizanlage Rethwisch	163.040	-	30.000	1999	-	1.600
Holzheizwerk Vieburg	201.700	-	80.600	1999	-	100
Holzheizwerk Bokholt	1.841.000	-	400.000	1999	-	3.100
<b>Summe</b>	<b>37.313.740</b>	<b>3.842.404</b>	<b>4.823.903</b>		<b>7.835</b>	<b>41.039</b>

Quelle: Energiestiftung Schleswig-Holstein

**Vergleich der Bundesländer:  
Verhältnis von Stromerzeugung und Stromverbrauch 1996**

	Brutto- Erzeugung 1996 in GWh*	Gesamtstrom- verbrauch 1996 in GWh*	Export- Saldo	Import- Saldo	Verhältnis der inlän- dischen Erzeugung zum Verbrauch in Prozent
Schleswig- Holstein	29.503	12.902	16.601		229
Brandenburg	27.733	14.387	13.346		193
Sachsen	32.849	19.041	13.808		172
Saarland	12.096	7.920	4.176		153
Bremen	6.816	4.526	2.290		151
Nordrhein- Westfalen	174.216	141.302	32.914		123
Niedersachen	61.330	49.674	11.656		123
Baden- Württemberg	67.721	61.597	6.124		110
Bayern	75.221	68.805	6.416		109
Berlin	11.256	14.162		-2.906	79
Hessen	25.642	35.036		-9.394	73
Sachsen- Anhalt	8.954	12.272		-3.318	73
Mecklenburg- Vorpommern	3.888	6.165		-2.277	63
Thüringen	2.994	10.069		-7.075	30
Rheinland- Pfalz	7.567	28.948		-21381	26
Hamburg	2.523	13.289		-10766	19
Gesamt/ Durchschnitt	550.309	500.095	107.331	-57.117	108

\* Quelle: VDEW. „Die Elektrizitätswirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland“ 48. Bericht 1996, Frankfurt/M 1998 (jüngster zur Verfügung stehender Bericht)

## **Projekte der Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung und -nutzung beziehungsweise Energienstiftung Schleswig-Holstein 1995 bis 1998**

**Niedrig-Energie-Häuser in Schleswig-Holstein - Untersuchung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmeversorgung und des Nutzerverhaltens in ausgewählten Gebäuden**

Auftraggeber: Land Schleswig-Holstein;  
PreussenElektra AG  
Laufzeit 1993 bis 1996

**Wissenschaftliche Begleitung des Vorhabens "Niedrigenergiehäuser mit Elektrowärmepumpe und kontrollierter Wohnungslüftung"**

Auftraggeber: PreussenElektra AG  
Laufzeit 1993 bis 1998

**Messung und Auswertung der Lastgänge von Blockheizkraftwerken**

Auftraggeber: Land Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1994 bis 1999

**Begleituntersuchung zum Demonstrationsvorhaben "Biogasanlage St. Michaelisdonn"**

Auftraggeber: Energienstiftung Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1995 bis 1996

**Baukostenbewertung öffentlich geförderter Geschosswohnungsbauten in Niedrigenergiebauweise unter dem Gesichtspunkt der Kostenoptimierung**

Auftraggeber: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau  
Laufzeit 1995 bis 1997

**Biomassehandlungsplan für Schleswig-Holstein**

Auftraggeber: Energienstiftung Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1996

**Untersuchungen zur Erhöhung der Energieeffizienz der Beleuchtung im Haushaltssektor**

Auftraggeber: Kommission der Europäischen Union (DG XVII)  
Laufzeit 1996 bis 1998

**Konzept für den Einsatz der Brennstoffzellentechnik in Schleswig-Holstein**

Auftraggeber: Energienstiftung Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1997

**Ökonomische und ökologische Untersuchung verschiedener Systeme technischer Gebäudeinstallation in Wohngebäuden verschiedener Dämmstandards**

Auftraggeber: Land Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1997 bis 1998

**Kostenorientierte Strompreisbildung - Feldversuch eines lastabhängigen Echtzeit-Tarifs (Eckernförder Tarif)**

Auftraggeber: Kommission der Europäischen Union (DG XVII); Energienstiftung Schleswig-Holstein; Land Schleswig-Holstein; Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Stadtwerke Eckernförde  
Laufzeit 1993 bis 1997

**Linearer Zeitzonentarif unter Einsatz neuartiger Zähler. Wirkungsanalyse im Rahmen eines Tarifversuchs der Schleswig AG**

Auftraggeber: Schleswig AG  
Laufzeit 1994 bis 1998

**Verändern durch Bewerten - Aufarbeitung der Erfahrungen und Perspektiven der Forschungsgesellschaft mit Evaluationsforschung im Klimaschutz**

Auftraggeber: Energienstiftung Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1994 bis 1995

**Qualitative Wirkungsanalyse der LCP-Fallstudie Hannover**

Auftraggeber: Bundesministerium für Natur, Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Kommission der Europäischen Union (GD XVII); Stadtwerke Hannover AG  
Laufzeit 1995 bis 1996

**Nachfrageanalyse zur Produktentwicklung des "Grünen Tarifs" schleswig-holsteinischer Energieversorgungsunternehmen**

Auftraggeber: Energienstiftung Schleswig-Holstein; Schleswig AG  
Laufzeit 1995 bis 1996

**Gutachten zur Preisgestaltung bei Teilstrombezug (nicht öffentlich)**

Auftraggeber: Oberlandesgericht Koblenz  
Laufzeit 1996

**Liberalisierung der Strommärkte in Skandinavien und ihre Auswirkungen**

Auftraggeber: Energienstiftung Schleswig-Holstein; Land Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1996

**Untersuchung der Bereitschaft für die Durchführung von Joint Implementation Projekten im südlichen Mittelmeerraum**

Auftraggeber: Kommission der Europäischen Union (DG XVII); Institute for Prospective Technological Studies (ITPS)  
Laufzeit 1996 bis 1997

**Liberalisierung der Strommärkte - Untersuchung der Erwartungen von Industrieunternehmen (nicht öffentlich)**

Auftraggeber: Investitionsbank Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1996

**Begleitung des Klimaschutzfonds des Kreises Ostholstein**

Auftraggeber: Energienstiftung Schleswig-Holstein; Kreis Ostholstein  
Laufzeit 1996 bis 1997

**Energiewirtschaftliche Bewertung des Eurokabels**

Auftraggeber: Land Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1996

**Monitoring eines AIJ-Projektes in Lettland zur Erprobung des Joint-Implementation-Konzeptes**

Auftraggeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Laufzeit 1997

**Untersuchung der Liberalisierung der Strommärkte in Finnland und den Niederlanden**

Auftraggeber: Energienstiftung Schleswig-Holstein  
Laufzeit 1997

**Analyse der Wirkungen des landesweiten Energiesparlampen-Förderprogramms "Aktion Helles NRW" in der Bevölkerung und beim Handel**

Auftraggeber: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH  
Laufzeit 1997

**Untersuchung der Möglichkeiten einer lastabhängigen Strompreisbildung für das Gewerbe in Kiel**

Auftraggeber: Stadtwerke Kiel AG  
 Laufzeit 1997 bis 1998

**Analyse der Wirkungen der Energiespar-Förderprogramme der Stadtwerke Münster**

Auftraggeber: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH  
 Laufzeit 1997 bis 1998

**Brundtland-Stadt Bredstedt - Wissenschaftliche Begleitung und Auswertung eines kommunalen Klimaschutzprojektes**

Auftraggeber: Land Schleswig-Holstein; Stadt Bredstedt  
 Laufzeit 1992 bis 1996

**Brundtland-Stadt Rheinsberg - Wissenschaftliche Begleitung und Auswertung eines kommunalen Klimaschutzprojektes**

Auftraggeber: Stadt Rheinsberg  
 Laufzeit 1994 bis 1998

**Kommunaler Klimaschutz - Eine Bestandsaufnahme kommunaler Energiepolitik in Schleswig-Holstein**

Auftraggeber: Energiestiftung Schleswig-Holstein  
 Laufzeit 1994 bis 1995

**Brundtland-Aktionsplan für drei europäische Städte**

Auftraggeber: Kommission der Europäischen Union (DG XVII); Energiestiftung Schleswig-Holstein; Land Schleswig-Holstein; Stadtwerke Neumünster  
 Laufzeit 1994 bis 1997

**Nutzung erneuerbarer Energien in drei europäischen Städten**

Auftraggeber: Kommission der Europäischen Union (DG XVII); Energiestiftung Schleswig-Holstein; Land Schleswig-Holstein; Stadtwerke Neumünster  
 Laufzeit 1994 bis 1997

**Klimaschutzstadt Kiel: Klimaschutz als Aufgabe einer Institutionsberatung für die Stadtverwaltung**

Auftraggeber: Energiestiftung Schleswig-Holstein; Stadt Kiel  
 Laufzeit 1994 bis 1999

**Begleituntersuchung zum Demonstrationsvorhaben "Energiemanagement in Kommunen"**

Auftraggeber: Energiestiftung Schleswig-Holstein  
 Laufzeit 1995 bis 1996

**Brundtland-Stadt Viernheim - Wissenschaftliche Begleitung und Auswertung eines kommunalen Klimaschutzprojektes**

Auftraggeber: Land Hessen  
 Laufzeit 1995 bis 1997

**Solarkonzept Schleswig-Holstein**

Auftraggeber: Energiestiftung Schleswig-Holstein; Land Schleswig-Holstein  
 Laufzeit 1995

**Stand und Entwicklungspotentiale bezüglich des Einsatzes erneuerbarer Energien in der Grenzregion Deutschland - Dänemark**

Auftraggeber: Kommission der Europäischen Union (DG XVII)  
 Laufzeit 1994 bis 1996

**Beurteilung der bisherigen Evaluationsarbeiten im Rahmen des Aktionsprogramms Energie 2000**

Auftraggeber: Bundesamt für Energiewirtschaft, Schweiz  
 Laufzeit 1996

**Überblick über die energiepolitischen Entwicklungstendenzen in den Ostsee-Anrainerstaaten**

Auftraggeber: Lux Control  
 Laufzeit 1997

**Evaluation der Energieberatung der Energieagentur Schleswig-Holstein**

Auftraggeber: Energiestiftung Schleswig-Holstein  
 Laufzeit 1997

**Untersuchung des Heizungs- und Lüftungsverhaltens der Bewohner eines Niedrig-Energie-Hauses in Kiel-Gaarden**

Auftraggeber: Kieler Wohnungsbaugesellschaft (KWG)  
 Laufzeit 1994

**Konsumentenanalyse der Schleswig-Kunden als Voraussetzung für die erfolgreiche Entwicklung und Vermarktung von Energiedienstleistungen**

Auftraggeber: Kommission der Europäischen Union (DG XVII); Energiestiftung Schleswig-Holstein; Schleswig AG  
 Laufzeit 1994 bis 1996

**Instrumente zur Minderung von Leerlaufverlusten bei Elektrogeräten**

Auftraggeber: Bundesministerium für Natur, Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit;  
 Laufzeit 1998

**Vorstudie zur stadtteilorientierten Energieberatung in Problem-Stadtteilen am Beispiel in den Städten Duisburg und Gelsenkirchen**

Auftraggeber: Wirtschaftsministerium Nordrhein-Westfalen  
 Laufzeit 1998 bis 1999

**Machbarkeitsstudie zur Initialberatung zur Energieeinsparung bei kleinen und mittleren Unternehmen durch die Staatlichen Umweltämter.**

Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten Schleswig-Holstein  
 Laufzeit 1998

**Elemente eines Fördermodells für die Erneuerbaren Energien in Deutschland - Staatlich garantierte Preise oder Wettbewerb durch Quotenhandel?**

Auftraggeber: Energiestiftung Schleswig-Holstein  
 Laufzeit 1998 bis 1999

**Die Entwicklung von Energieeffizienz und Energieeinsparung unter Wettbewerbsbedingungen**

Auftraggeber: Ministerium für Finanzen und Energie Schleswig-Holstein  
 Laufzeit 1998 bis 1999

**Integriertes Stoff- und Energiestrommanagement in Gewerbegebieten Schleswig-Holsteins**

Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten Schleswig-Holstein und die Ver- und Entsorger in den Gewerbegebieten

***Ansprechpartner finden Sie in folgenden Institutionen:***

***Ministerium für Finanzen und Energie***

Abteilung Energiewirtschaft  
Adolf-Westphal-Str. 4  
24143 Kiel  
Telefon: 0431/988-0  
Fax: 0431/988-4252  
e-mail: [pressestelle.mfe@landesh.de](mailto:pressestelle.mfe@landesh.de)

***Energieagentur Schleswig-Holstein***

Fleethörn 29-31  
24103 Kiel  
Telefon: 0431/900-3660  
Fax: 0431/900-3652  
e-mail: [andreaheber@ibank-sh.de](mailto:andreaheber@ibank-sh.de)

***Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten***

Grenzstraße 15  
24149 Kiel  
Telefon: 0431/988-7325  
Fax: 0431/988-7172  
e-mail: [munf@landesh.de](mailto:munf@landesh.de)

***Energiestiftung Schleswig-Holstein***

Dänische Str. 3-9  
24103 Kiel  
Telefon: 0431/9805-600  
Fax: 0431/9805-699  
e-mail: [info@essh.de](mailto:info@essh.de)

***Investitionsbank Schleswig-Holstein***

Fleethörn 29-31  
24103 Kiel  
Telefon: 0431/900-03  
Fax: 0431/900-33 83  
e-mail: [info@ibank-sh.de](mailto:info@ibank-sh.de)

***Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen***

Walkerdamm 17  
24103 Kiel  
Telefon: 0431/663 69-0  
Fax: 0431/663 69-69  
e-mail:  
[arge-zeitgem-bauen@online.d](mailto:arge-zeitgem-bauen@online.d)