



Bericht

der Landesregierung

Energiewende und Klimaschutz in Schleswig-Holstein - Ziele, Maßnahmen und Monitoring 2018

Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein
(Gesetz- und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein vom 30.3.2017)

**Federführend ist das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft,
Umwelt, Natur und Digitalisierung**

Inhaltsverzeichnis

I. Einführung	10
A. Auftrag und Gliederung des Energiewende- und Klimaschutzberichts.....	10
B. Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik	11
1. Zielszenario für die Treibhausgasemissionen bis 2025.....	12
2. Zielszenario für den Stromsektor bis 2025.....	14
3. Zielszenario für den Wärmesektor bis 2025	17
4. Zielszenario für den Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis 2025	18
5. Zielszenarien für Energieeinsparung.....	19
6. Erstellung eines Integrierten Klimaschutz- und Energiewendekonzepts (IKEK) 2040	20
C. Beirat für Energiewende und Klimaschutz	20
II. Strategien und Maßnahmen.....	22
A. Vorbildfunktion der Landesregierung zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz in Landesliegenschaften	22
1. Strategie zur Erreichung der Klimaschutzziele für die Landesverwaltung	22
2. Erarbeitung eines Konzepts für die energetische Sanierung von Landesliegenschaften	23
3. Bereitstellung zusätzlicher Mittel für energetische Sanierungsvorhaben	23
4. Zugrundelegung hoher energetischer Standards	25
5. Nutzung von Erneuerbaren Energien in Landesliegenschaften	26
6. Erarbeitung und Umsetzung einer Green-IT-Strategie.....	26
7. Energieeffizienz und Klimaschutz bei Dienstfahrzeugen.....	28
8. Nachhaltige Beschaffung	29
9. Monitoring und Berichterstattung	31

B. Querschnittsmaßnahmen Klimaschutz und Energiewende	31
1. Energiewende- und Klimaschutzgesetz	31
2. Energiewende und Klimaschutz bei den Förderungen aus den Europäischen Fonds EFRE und ELER	32
3. Revolvierender Risikofonds – Bürgerenergie.SH	35
4. Energieeffizienz in Unternehmen und Haushalten im Bereich Prozesse und Produkte.....	36
5. Beratung, Netzbildung und Messen.....	37
6. Energie- und Klimaforschung – von der Grundlagenforschung zum Reallabor Schleswig-Holstein	38
C. Stromerzeugung	45
1. Positionen zur Reform des EEG	45
2. Bundesratsinitiative zur Anhebung der Ausbauziele für Windenergie auf See.....	47
3. Windenergie an Land	49
4. Bioenergie	51
5. Photovoltaik	52
6. Ausstieg aus der Kohlenutzung, Einspeisevorrang und Mindestenerzeugung.....	53
7. Ausstieg aus der Atomenergie	54
D. Flexibilitäten und Sektorkopplung	56
1. Reform der Abgaben und Umlagen im Energiesektor.....	58
2. Stromnetzausbau in Schleswig-Holstein – Planung im Dialog	59
3. Projekt Norddeutsche Energiewende 4.0	65
4. Flexible Kraftwerke.....	67
5. Lastmanagement	69
6. Stromspeicher	71
7. Power-to-Gas und grüner Wasserstoff.....	72
8. Power-to-Heat.....	73
9. Digitalisierung	74

E. Klimaschutz und Energiewende im Wärmesektor	79
1. Ziele und Indikatoren.....	79
2. Klimapakt	80
3. Energie- und Klimaschutzinitiative (EKI)	81
4. Kleine Fassadenfibel.....	82
5. Wohnraumförderung	82
6. Quartiersansatz - Zuschüsse für energetische Stadtsanierung.....	86
7. Untersuchung der Struktur der Fernwärmeversorgung in Schleswig-Holstein	89
8. Raumordnerische Regelung der Nutzung tiefeingeothermischer Potenziale im Landesentwicklungsplan.....	91
F. Klimaschutz und Energiewende im Verkehrssektor.....	93
1. Strategien und Leitlinien für Klimaschutz und Energiewende im Verkehrssektor	93
2. Ausbau des öffentlichen Verkehrs	94
3. Ausbau des Fahrradverkehrs.....	97
4. Energiewende und Klimaschutz in der Schifffahrt	98
5. Elektromobilität	100
G. Ausgewählte Handlungsfelder der Klimaschutzpolitik	103
1. Klimaschutz in der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft	103
2. Entwicklung einer Raumordnung zur Nutzung des Untergrunds, Verhinderung von Fracking mit toxischen Chemikalien, Verbot der Speicherung von CO ₂ im Untergrund.....	107
3. Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz	109
4. Unterstützung von Energiewende und Klimaschutz auf kommunaler Ebene.....	111
5. Konzessionen	112
6. Klimaschutz in der Bildungspolitik.....	113
7. Internationale Kooperationen im Bereich Energiewende und Klimaschutz.....	116
8. Aufbau eines Klimawandelmonitorings und Erarbeitung einer Anpassungsstrategie.....	118

III. Indikatoren und Daten zur Energiewende und zum Klimaschutz (Monitoringbericht).....	123
A. Energiebezogene Indikatoren.....	123
1. Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren und Teilmärkten	123
2. Strom: Installierte Leistungen von Erzeugungsanlagen, Stromerzeugung und Stromverbrauch	125
3. Wärme: Anteile der Sektoren und Energieträger	132
4. Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung.....	136
5. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien 2016	140
6. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien 2016	141
7. Erlöse für EEG-Anlagen 2016.....	142
8. Abregelung von Strom aus Erneuerbaren Energien.....	143
B. Klimaschutzbezogene Indikatoren (Treibhausgasemissionen).....	144
1. Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Schleswig-Holstein nach Sektoren ..	144
2. Entwicklung der Methanemissionen und Anteile der Sektoren	146
3. Entwicklung der Distickstoffoxidemissionen und Anteile der Sektoren	148
4. Entwicklung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 1990	151
5. Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Sektoren	155
6. Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen Schleswig-Holstein - Deutschland	155
Anhang	157
1. Berichtsauftrag gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz vom 30.3.2017 (Verkündung im Gesetz- und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein).....	157
2. Wichtige Begriffe der Energie- und THG-Bilanzierung	158
3. Hintergrundinformationen zu den Indikatoren	161
4. Übersicht über zentrale Energie- und Klimaschutzindikatoren.....	163

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Entwicklung der Emissionen der drei THG 1990 - 2016 und Trendlinie zum Ziel 2025 sowie THG-Minderung durch Erneuerbare Energien	13
Abb. 2:	Zielszenario für die Entwicklung der Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2003 bis 2025 in gemeinsamer Bilanzierung von Hamburg und Schleswig-Holstein	14
Abb. 3:	Verhältnis Strom aus Erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch 2006 - 2016 und Zielszenario bis 2025	15
Abb. 4:	Bruttostromerzeugung 2006, 2016 und 2025 und Bruttostromverbrauch 2016	16
Abb. 5:	Anteil der Wärme aus Erneuerbaren Energien 2006 - 2016 am Endenergieverbrauch Wärme und Zielszenario bis 2025	17
Abb. 6:	Zielszenario bis 2025 für die Entwicklung des Anteils der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch	18
Abb. 7:	Zielszenarien bis 2020 für die Reduzierung des Energieverbrauchs	19
Abb. 8:	Veränderung Endenergieverbrauch 1990 - 2016 in SH und D	123
Abb. 9:	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2006 - 2016	124
Abb. 10:	Anteile der Energieträger an der installierten Leistung der Stromerzeugungsanlagen 2016	125
Abb. 11:	Bruttostromerzeugung 1990 - 2016 und Anteile der Energieträger 2016	127
Abb. 12:	Installierte Leistung, Anlagenzahl, Stromerzeugung und Volllaststunden aus Wind Onshore 1990 – 2016 (ohne Kleinanlagen bis 50 kW)	129
Abb. 13:	Anteile der Sektoren am Bruttostromverbrauch 2016	131
Abb. 14:	Wärmeversorgung 1990 - 2016 und Anteile der Energieträger 2016	132
Abb. 15:	Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raum- und Prozesswärme durch ausgewählte Verbrauchssektoren 2008 - 2016	133
Abb. 16:	Fernwärmeerzeugung 2003 - 2016 und Anteile der Energieträger 2016	135
Abb. 17:	Anteil KWK-Strom am Bruttostromverbrauch in SH und D 2003 - 2016	137
Abb. 18:	Stromerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2003 - 2016	138
Abb. 19:	Wärmeerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2003 - 2016	139
Abb. 20:	Anteile der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe 2016	140
Abb. 21:	Anteile der einzelnen Energieträger am gesamten endenergetischen Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien 2016	141
Abb. 22:	EEG-Durchschnittsvergütungen 2016 im Vergleich der Bundesländer	142

Abb. 23:	Gesamte CO ₂ -Emissionen (Quellenbilanz) nach Sektoren 1990 - 2016	144
Abb. 24:	CO ₂ -Emissionsfaktoren der Strom und Wärmeerzeugung 1990 - 2016	145
Abb. 25:	CH ₄ -Emissionen nach Sektoren 2016	146
Abb. 26:	Änderungsraten der CH ₄ -Emissionen nach Sektoren 1990 - 2016	147
Abb. 27:	N ₂ O-Emissionen nach Sektoren 2016	149
Abb. 28:	Änderungsraten der N ₂ O-Emissionen nach Sektoren 1990 - 2016	150
Abb. 29:	Änderungen der Emissionen der einzelnen THG in SH und in D 2016 gegenüber 1990	151
Abb. 30:	Entwicklung der Summe der THG-Emissionen 2016 gegenüber 1990	153
Abb. 31:	Anteile CO ₂ , CH ₄ und N ₂ O an der Summe der drei Treibhausgase 2016	154
Abb. 32:	Entwicklung der gesamten THG-Emissionen nach Sektoren in SH 1990 - 2016	155
Abb. 33:	THG-Emissionen pro Einwohner 1990 - 2016 in SH und D	156

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik in Schleswig-Holstein	12
Tabelle 2:	Installierte Leistungen von Anlagen zur Stromerzeugung aus EE	126
Tabelle 3:	Übersicht über die auf Wärme bezogenen Abbildungen	139
Tabelle 4:	Vergleich der CO ₂ -Emissionen 2016 in Schleswig-Holstein in der Quellen- und der Verursacherbilanzierung	160
Tabelle 5:	Übersicht über verfügbare Hintergrundinformationen zu Daten und Indikatoren im Energiewendeportal	161
Tabelle 6:	Übersicht über zentrale Energiewende-Indikatoren	163
Tabelle 7:	Übersicht über zentrale Klimaschutzindikatoren	164

Abkürzungsverzeichnis

ABI	Amtsblatt
AfPE	Amt für Planfeststellung Energie
AG	Arbeitsgemeinschaft
AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetz
BDEW	Bundesverband der Elektrizitäts- und Wasserwirtschaft
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNetzA	Bundesnetzagentur
BNUR	Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
BR-Drs.	Bundesrats-Drucksache
BSV	Bruttostromverbrauch
BT-Drs.	Bundestags-Drucksache
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid (1 Tonne C = 3,67 Tonnen CO ₂)
D	Deutschland
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEKW	Erneuerbare-Energien-Kraftwerk
EEV	Endenergieverbrauch
EEWärmeG	Erneuerbare Energien Wärmegesetz
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EKI	Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EKSH	Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EWKB	Energiewende- und Klimaschutzbericht
EWKG	Energiewende- und Klimaschutzgesetz
EU	Europäische Union
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GMSH	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AöR
GO	Gemeindeordnung
GVOBl	Gesetz- und Verordnungsblatt
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunden

ha	Hektar
HFC/HFKW	teihalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
HGÜ	Hochspannungsgleichstromübertragung
IKEK	Integriertes Klimaschutz- und Energiewendekonzept
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KKW	Kernkraftwerk
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kV	Kilovolt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
l	Liter
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
LNG	Liquefied Natural Gas (Flüssigerdgas)
LT-Drs.	Landtags-Drucksache
LULUCF	Landnutzung und Landnutzungsänderungen (Land Use, Land Use Change and Forestry)
MBWK	Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes SH
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes SH
MILI	Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration des Landes SH
MW	Megawatt
MWVATT	Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes SH
N ₂ O	Distickstoffoxid
NEP	Netzentwicklungsplan
NEW	Norddeutsche Energiewende
OWP	Offshore-Windpark
PEV	Primärenergieverbrauch
PFC/FKW	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
ppm	parts per million
PtG	Power-to-Gas
PtH	Power-to-Heat
SF ₆	Schwefelhexafluorid
SH	Schleswig-Holstein
THG	Treibhausgase
TWh	Terawattstunden (= 1.000 GWh = 1 Mrd. kWh)
UBA	Umweltbundesamt
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WKA	Windkraftanlage

I. Einführung

A. Auftrag und Gliederung des Energiewende- und Klimaschutzberichts

Mit dem von der Landesregierung eingebrachten und vom Landtag beschlossenen Energiewende- und Klimaschutzgesetz (verkündet im [Gesetz- und Verordnungsblatt](#) für Schleswig-Holstein am 30.3.2017, siehe auch Kapitel II.B.1) wurde die Landesregierung gebeten, dem Landtag einmal jährlich jeweils zur Juni-Sitzung einen Energiewende- und Klimaschutzbericht vorzulegen. Darin soll über die Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik der Landesregierung und über den Stand ihrer Erreichung berichtet werden. Mindestens zweimal pro Legislaturperiode sollen die Berichte ausführliche Maßnahmenteile mit Darstellung der umgesetzten und fortgeschriebenen Maßnahmen in den relevanten Handlungsfeldern enthalten. Für den Wortlaut des Berichtsauftrags siehe Anhang 1. Zuletzt der EWKB 2016 sowie der aktuelle EWKB 2018 enthalten einen ausführlichen Maßnahmenteil.

Dieser Bericht greift die im Energiewende- und Klimaschutzgesetz formulierten Ziele auf (Teil I) und stellt die aktuellen Maßnahmen dar (Teil II). In Teil III werden aktuelle Monitoringdaten bereitgestellt.

B. Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik

Die schleswig-holsteinische Landesregierung hat im Energiewende- und Klimaschutzgesetz (siehe Kapitel II.B.1) ihre Ziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen bis 2050 sowie die Ziele für den Ausbau der Erneuerbaren Energien bis 2025 verbindlich festgeschrieben. Im Energiewende- und Klimaschutzbericht 2016 wurden diese ausführlich dargestellt und begründet. Hier folgt eine zusammenfassende Übersicht:

Die Landesregierung unterstützt die mittel- und langfristigen klima- und energiepolitischen Ziele, wie sie die Europäische Union und die Bundesregierung in den Jahren 2007 bis 2010 in integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepten beschlossen haben. Die auf europäischer Ebene beschlossenen Energie- und Klimaschutzziele für das Jahr 2030 sind aus Klimaschutzsicht zu wenig ambitioniert; die Landesregierung befürwortet daher weiterhin ehrgeizigere Ziele.

In Kontinuität zu den Zielformulierungen in früheren Berichten und Programmen¹ verfolgt die Landesregierung in einigen Bereichen eigenständige – über die Ziele auf EU- und Bundesebene hinausgehende – Ziele für die Minderung der Treibhausgasemissionen und für den Ausbau der Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien. In den Bereichen Energieeffizienz und Energieeinsparung bleibt die Grundlinie der Landesregierung, die europäischen und nationalen Ziele als Mindestziele auch für Schleswig-Holstein anzustreben.

Zur Erreichung der Ziele ist es Aufgabe der Landesregierung, dafür die landespolitischen Voraussetzungen zu schaffen und sich auf Bundesebene für die erforderlichen Rahmensetzungen einzusetzen. Sie kann allerdings die Zielerreichung nicht aus eigener Kraft gewährleisten, da sie auf entsprechende bundespolitische Rahmensetzungen angewiesen ist. Zudem wird auch zukünftig im Rahmen des Monitorings eine Überprüfung der Zielerreichung und ggf. eine Fortschreibung der Ziele erforderlich sein.

Die energie- und klimapolitischen Ziele der Landesregierung gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz sind in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt:

¹ Integriertes Energie- und Klimakonzept, LT-Drucksache [17/1851](#) vom 19.9.2011, Energiewende- und Klimaschutzbericht, LT-Drucksache [18/889](#) vom 5.6.2013, Energiewende- und Klimaschutzbericht, LT-Drucksache [18/1985](#) vom 6.6.2014, Energiewende- und Klimaschutzbericht, LT-Drucksache [18/3074](#) vom 4.6.2015, Energiewende- und Klimaschutzbericht, LT-Drucksache [18/4389](#) vom 6.7.2016, Energiewende- und Klimaschutzbericht, LT-Drucksache [18/5427](#) vom 25.4.2017.

Tabelle 1: Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik in Schleswig-Holstein

	Ist-Wert	Zielszenario (Mindestziele)			
	2016	2020	2025	2030	2050
Minderung der Treibhausgasemissionen jeweils ggü. 1990	25,7%	40%	k.A.	55%	80-95% b)
Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in TWh (umgerechnet als Anteil am Bruttostromverbrauch)	19,2 TWh (127,9%)	k.A.	37 TWh (ca. 230% ^{a)})	k.A. k.A.	
Anteil der Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Wärme	14,3%	(18%) ¹	22%	k.A.	
a) Aus den jeweiligen Ausbauzielen resultierender Anteil am Bruttostromverbrauch unter der Annahme, dass der Bruttostromverbrauch bis 2025 auf rund 15 TWh leicht sinkt. ² b) Dabei wird der obere Rand angestrebt					
Die gelb markierten Ziele sind in § 3 des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes aufgeführt.					

1. Zielszenario für die Treibhausgasemissionen bis 2025

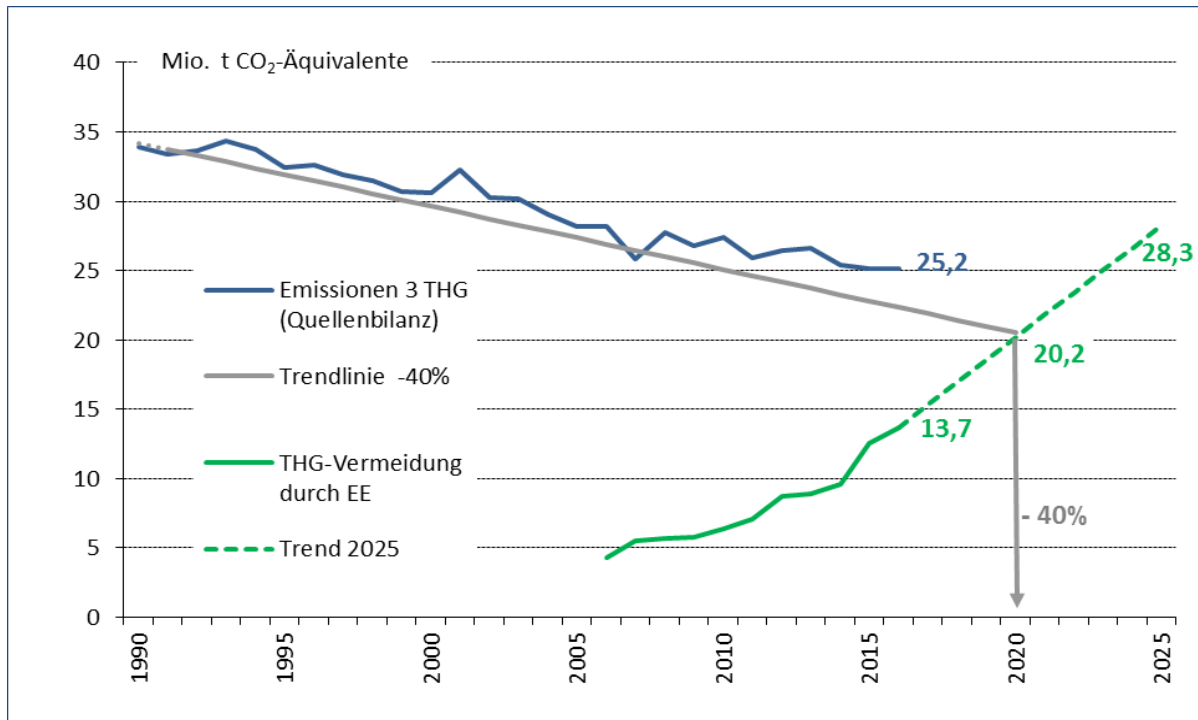
Die Landesregierung verfolgt – wie die Bundesregierung – das Ziel der Minderung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40% bis 2020 gegenüber 1990. [Abb. 1](#) zeigt, dass die Entwicklung der Emissionen der drei Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid in Schleswig-Holstein seit 2008 zunehmend oberhalb der Trendlinie zur Erreichung einer Minderung um 40% bis 2020 liegt. Der Pfad zur Zielerreichung ist in der Abbildung in grau dargestellt, die tatsächlichen THG-Emissionen in blau.

Während die Minderung der CO₂-Emissionen auf einem guten Pfad zur Zielerreichung liegt, hat Schleswig-Holstein im Vergleich zum Bundesdurchschnitt deutlich geringere Minderungen der Methan- und Distickstoffoxid-Emissionen zu verzeichnen. Dies liegt maßgeblich an dem hohen Anteil und den unterdurchschnittlichen Minde-

² Der Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein lag in den letzten Jahren in der Größenordnung von 16 TWh. Ca. 1 TWh Reduzierung ist zu erwarten durch die Außerbetriebnahme des KKW Brokdorf bis Ende 2021 sowie einiger Kohlekraftwerke in Schleswig-Holstein. Auch die angestrebte und zu erwartende Effizienzsteigerung bei klassischen Stromverbrauchern wirkt senkend auf den Bruttostromverbrauch. Es gibt aber auch Einflussfaktoren, die in Richtung Anstieg des Bruttostromverbrauchs wirken (neue Verbraucher im Rahmen der Sektorkopplung, Digitalisierung der Industrie, Bevölkerungswachstum durch Zuwanderung). Im mittleren Szenario erwartet die Landesregierung einen Bruttostromverbrauch von 15 TWh, d.h. zusätzliche Stromverbräuche und die erwartete Senkung bei klassischen Verbrauchern gleichen sich etwa aus.

rungsraten bei den Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft in Schleswig-Holstein. Für weitere Analysen siehe Kapitel III.B.2.-5.

Abb. 1: Entwicklung der Emissionen der drei THG 1990 - 2016 und Trendlinie zum Ziel 2025 sowie THG-Minderung durch Erneuerbare Energien



Quelle: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen; Die THG-Minderung durch EE wurde durch das Statistikamt Nord auf Basis der Ist-Werte der EE-Versorgungsbeiträge bis 2016 und der EE-Ausbauszenarien bis 2025 berechnet

[Abb. 1](#) zeigt weiterhin, dass die Erneuerbaren Energien 2016 mit 13,7 Mio. t bereits über 53% der schleswig-holsteinischen Treibhausgasemissionen vermieden bzw. kompensiert haben. Bei Realisierung der angestrebten THG-Minderung und der Ausbauszenarien der Erneuerbaren Energien wird deren Beitrag zur Treibhausgasvermeidung im Jahr 2020 bei rund 20 Mio. t liegen und damit den bei Einhaltung des Minderungspfades verbleibenden Treibhausgasemissionen entsprechen. Bis 2025 soll der Treibhausgasvermeidungsbeitrag der Erneuerbaren Energien auf rund 28 Mio. t CO₂-Äquivalente ansteigen und dann einen Beitrag zur bundesweiten Treibhausgasminderung leisten, der weitaus größer ist als die schleswig-holsteinischen Treibhausgasemissionen.

Erneuerbare Energien, die in Schleswig-Holstein fossile Brennstoffe ersetzen (wie es ganz überwiegend bei Wärme und Kraftstoffen aus Erneuerbaren Energien der Fall ist), sind eine Ursache für den Trend zu sinkenden Treibhausgasemissionen. Soweit Erneuerbare Energien über die Landesgrenzen Schleswig-Holsteins exportiert werden (wie es zu einem großen Teil bei der Stromerzeugung der Fall ist), findet die ihnen zurechenbare THG-Minderung ihren Niederschlag nicht in der schleswig-

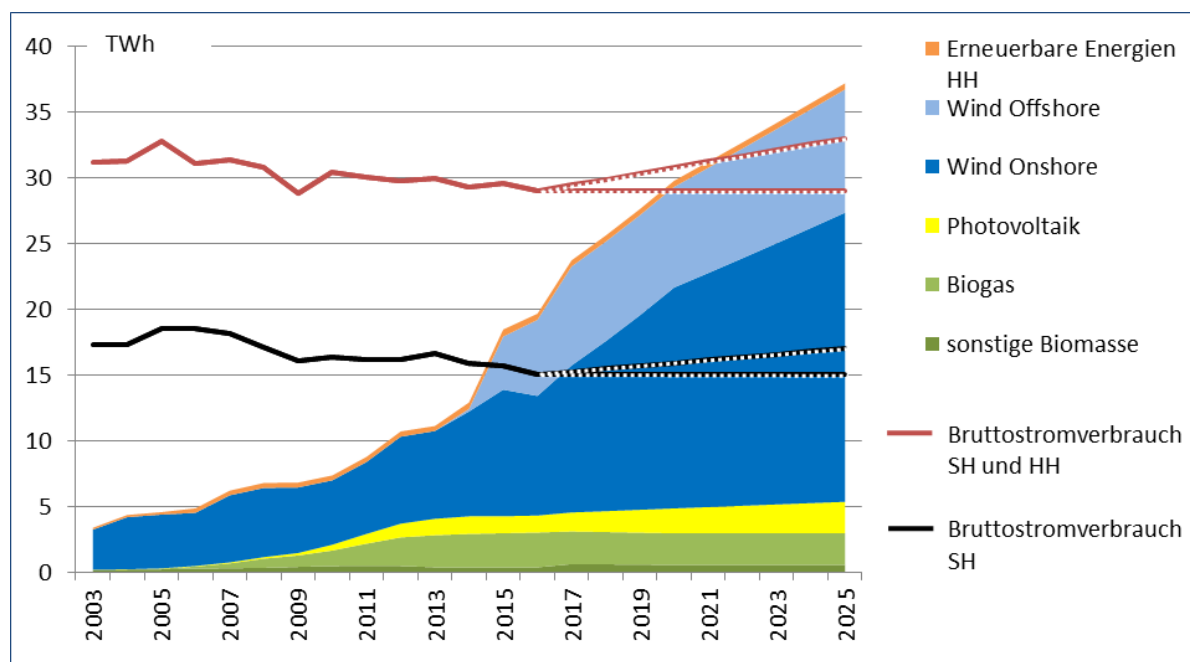
holsteinischen, sondern in der nationalen oder europäischen Bilanz der Treibhausgasemissionen.

2. Zielszenario für den Stromsektor bis 2025

In der gesetzlichen Begründung des Entwurfs des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes (LT-Drs. [18/4388](#) vom 6.7.2016) sowie im Energiewende- und Klimaschutzbericht 2016 hat die Landesregierung ihre Ziele der Klimaschutzpolitik ausführlich hergeleitet und begründet. Sie verfolgt das Ziel, die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien auf mindestens 37 TWh bis zum Jahr 2025 auszubauen und dafür die notwendigen Rahmenbedingungen im Land zu schaffen.

Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang eine Betrachtung von Schleswig-Holstein und Hamburg gemeinsam, da sich eher ländlich geprägte Gebiete mit einer Metropolregion bezüglich ihrer Charakteristika bei Stromerzeugung und -verbrauch gut ergänzen und ein realistischeres Bild der Anforderungen der Energiewende zeichnen. [Abb. 2](#) zeigt das Ergebnis für den Zeitraum bis zum Jahr 2025:

Abb. 2: Zielszenario für die Entwicklung der Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2003 bis 2025 in gemeinsamer Bilanzierung von Hamburg und Schleswig-Holstein



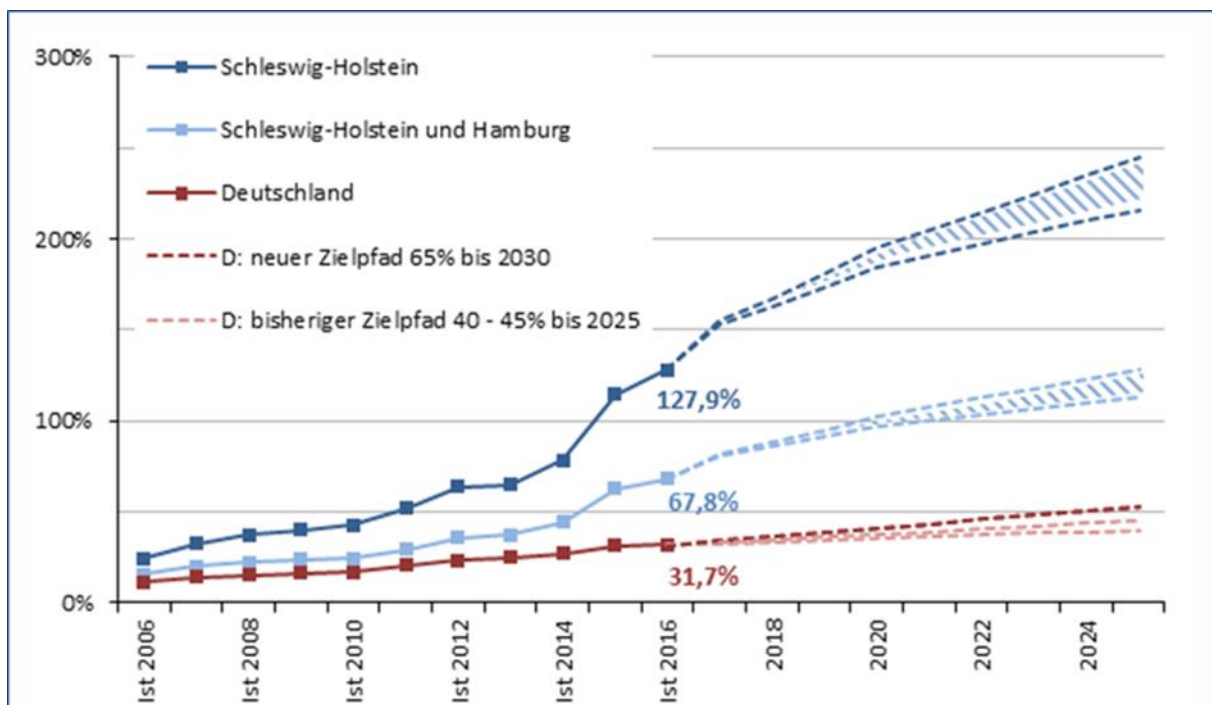
Quellen: Bis 2016 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2017 Ausbauerwartung und Zielszenario der Landesregierung auf Basis des EWKG.

Die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien ist für die Gesamtregion im Zielszenario 2025 nur geringfügig höher als im Zielszenario für Schleswig-Holstein, weil Hamburg nur beschränkte EE-Stromerzeugung und Ausbaupotenziale hat. Der gemeinsame Bruttostromverbrauch liegt derzeit bei 29 TWh, davon entfällt auf beide

Länder jeweils etwa die Hälfte (SH 15 TWh). In der Gesamtregion Hamburg - Schleswig-Holstein wurde 2016 ein Anteil von Strom aus Erneuerbaren Energien von knapp 68% erreicht.

Verbleibt der schleswig-holsteinische Bruttostromverbrauch bei 15 TWh (siehe Fußnote 2, S. 12) und entwickeln sich die Volllaststunden von Neuanlagen wie von der Bundesnetzagentur angenommen, wird mit dem dargelegten Zielszenario bis 2025 ein Verhältnis der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein von bis zu 250% erreicht (siehe [Abb. 3](#)). Für die Gesamtregion Hamburg und Schleswig-Holstein liegt das Verhältnis bei 122-137%

Abb. 3: Verhältnis Strom aus Erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch 2006 - 2016 und Zielszenario bis 2025



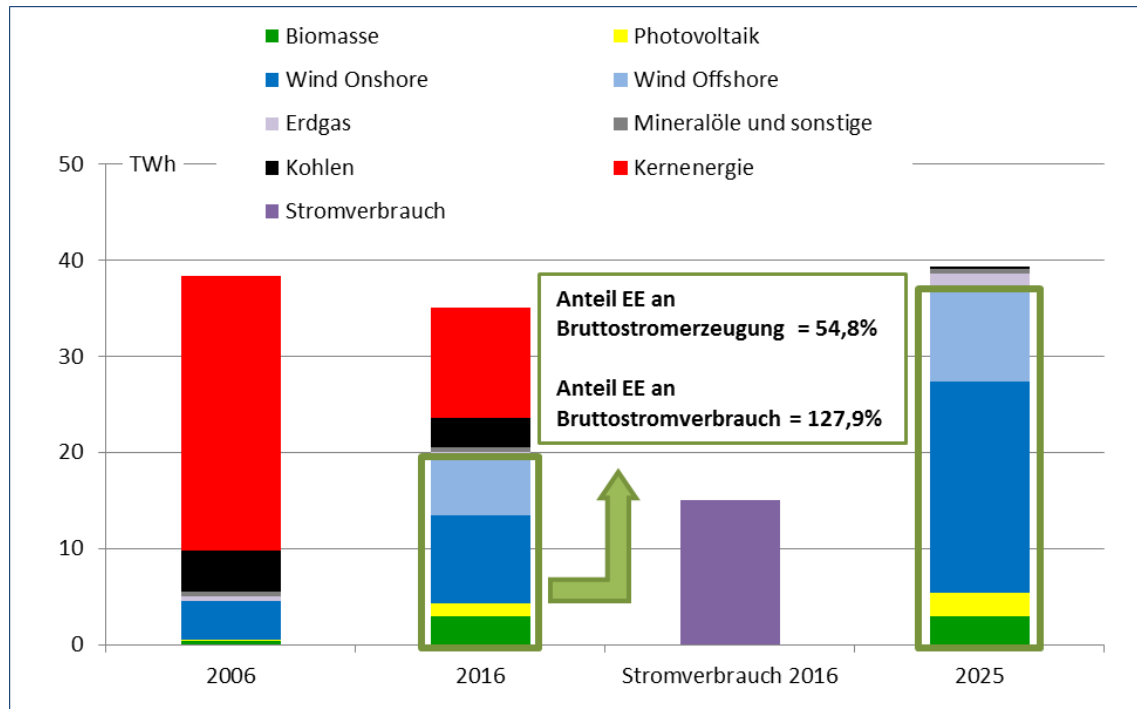
Quellen: Ist-Werte für Deutschland aus „Erneuerbare Energien im Jahr 2016“ des BMWi (Ausgabe Dezember 2017), für 2025 wird nach geltendem EEG 2017 ein Ausbau auf 40-45% angestrebt, das Ziel soll gemäß Koalitionsvertrag auf Bundesebene erhöht werden auf 65% bis 2030, impliziert bei linearem Verlauf des Ausbaus etwa 53% bis 2025.

Für Schleswig-Holstein: Bis 2016 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2017 Ausbauserwartung und Zielszenario der Landesregierung auf Basis des EWKG.

Obwohl die Kernkraftwerke Brunsbüttel und Krümmel keinen Strom mehr produzierten, stammte 2016 noch knapp 33% der schleswig-holsteinischen Stromerzeugung aus Kernenergie (KKW Brokdorf). Laut Atomgesetz wird das KKW Brokdorf und damit das letzte schleswig-holsteinische Kernkraftwerk spätestens zum Ende des Jahres 2021 außer Betrieb gehen. [Abb. 4](#) zeigt das Szenario für die Stromerzeugung 2025, bei dem für die Erneuerbaren Energien das Zielszenario der Landesregierung,

für die fossilen Energien die Planungen der Kraftwerksbetreiber und für die Atomenergie das gesetzliche Außerbetriebnahmedatum zugrunde liegen.³

Abb. 4: Bruttostromerzeugung 2006, 2016 und 2025 und Bruttostromverbrauch 2016



Quelle: Statistikamt Nord Energiestatistiken für Stromerzeugung 2006/2016; Szenario 2025 für fossile Kraftwerke auf Basis des Szenariorahmens B der Bundesnetzagentur (siehe Fußnote 3 für weitere Erläuterungen) und für EE-Stromerzeugung auf Basis des Ziele gemäß Tabelle 1.

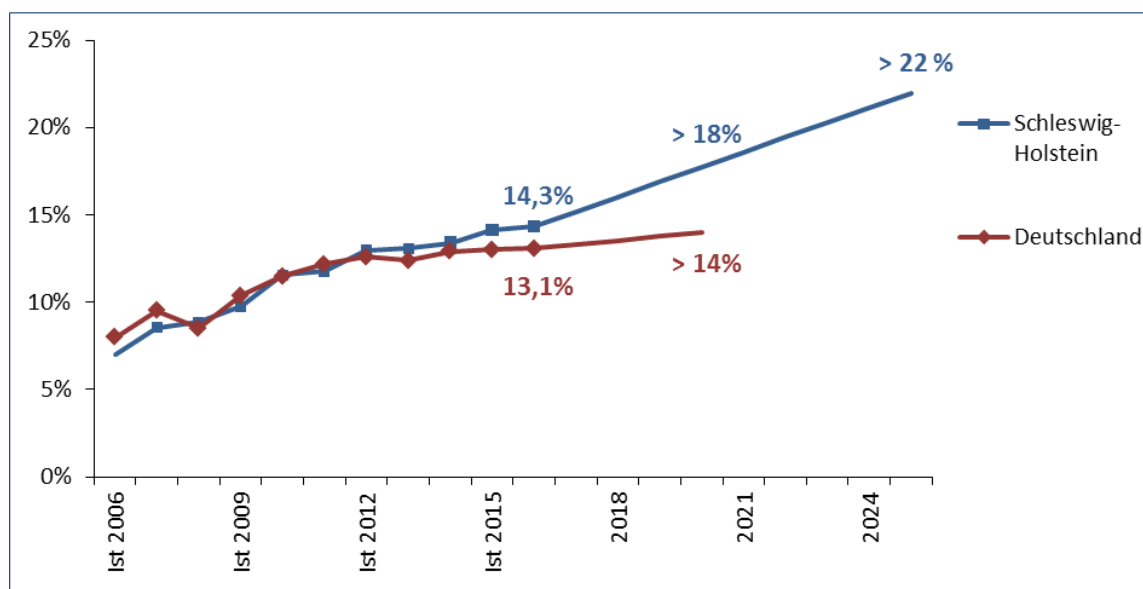
[Abb. 2](#) und [Abb. 4](#) zeigen den weiterhin deutlich steigenden Stromversorgungsbeitrag von Wind Onshore und Offshore. Die bis 2025 erwartete Stromerzeugung aus Windenergie wird den Ausstieg aus der Kernenergie überkompensieren, daher ist ein leichter Anstieg der Nettostromexporte aus Schleswig-Holstein zu erwarten. Kohleverstromung wird in Schleswig-Holstein 2025 keine wesentliche Rolle mehr spielen. Trotz der starken Reduzierung der Nutzung von Kohle und dem Ausstieg aus der Kernenergie wird im Szenario 2025 vor allem aufgrund des erwarteten Ausbaus der Windenergie eine etwa gleich hohe Stromerzeugung erwartet wie Mitte der 2000er Jahre, als noch drei Kernkraftwerke in Schleswig-Holstein in Betrieb waren.

³ Grundlage ist im Bereich der fossilen Kraftwerke die Kraftwerksliste aus dem genehmigten Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan 2013 der Bundesnetzagentur und im Bereich der Erneuerbaren Energien das auf der Prognose der Netzbetreiber sowie einer wissenschaftlichen Potenzialanalyse basierende Zielszenario der Landesregierung.

3. Zielszenario für den Wärmesektor bis 2025

Ziel der Landesregierung ist es, einen Anteil der Wärme aus Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Wärme von mindestens 22% bis 2025 zu erreichen. Grundlage der Zielformulierung ist ein von der Landesregierung entwickeltes [Szenario](#) für das wirtschaftlich realisierbare Potenzial des Beitrags der Erneuerbaren Energien zum Endenergieverbrauch im Wärmesektor (für Raumwärme, Prozesswärme und Warmwasser).⁴ [Abb. 5](#) zeigt, dass das Ausbauziel nur erreicht werden kann, wenn das Ausbautempo der letzten Jahre zukünftig gesteigert wird. Die Bundesregierung hat bisher keine Ziele für 2025 formuliert. Bis 2020 soll der Anteil der Erneuerbaren Energien am EEV Wärme deutschlandweit auf 14% steigen.

Abb. 5: Anteil der Wärme aus Erneuerbaren Energien 2006 - 2016 am Endenergieverbrauch Wärme und Zielszenario bis 2025



Quellen: Ist-Werte für Deutschland aus „Erneuerbare Energien im Jahr 2016“ des BMWi (Ausgabe Dez. 2017; für Schleswig-Holstein: Bis 2016 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2017 Ausbauerwartung und Zielszenario auf Grundlage des EWKG 2017

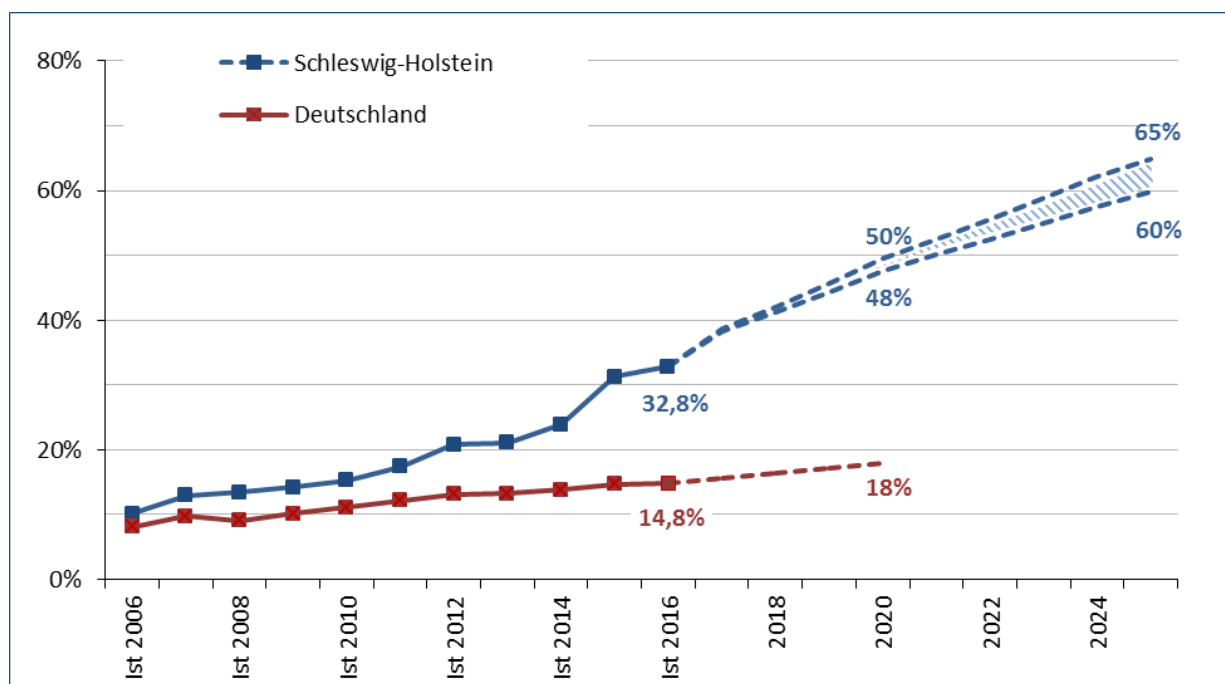
⁴ Derzeit wird ein Großteil der EE-Wärme aus Biomasse erzeugt. Ein weiterer deutlicher Ausbau der Anzahl der Biomasseanlagen wird nicht erwartet, da die begrenzten Potentiale in Schleswig-Holstein bereits weitgehend genutzt werden und mit der EEG-Novelle 2014 die Vergütungssätze für die Stromerzeugung deutlich reduziert wurden. Da bereits bestehende Biogasanlagen die bei der Stromerzeugung entstehende Wärme noch nicht vollständig nutzen, besteht dort noch Potential. Vor diesem Hintergrund wird Biomasse bis zum Jahr 2025 weiterhin den größten Beitrag zur Wärmebereitstellung aus EE leisten. Erste Pilotprojekte in den Bereichen Solarthermie, Geothermie und saisonalen Speichern können bis dahin zusätzlich auf den Weg gebracht werden.

Gemäß MELUND-Studie „Energiepotenzial aus Biomasse für das Jahr 2020“ haben Reststoffe (wie Gülle, Knickholz sowie Bio- und Grünabfälle) in Schleswig-Holstein einen Anteil von rund 50% am biogenen Primärenergiepotential. Diese Reststoff-Potentiale werden noch nicht ausreichend energetisch genutzt. Gemäß der Studie besteht ein Potential von Biomassewärme in Höhe von 8,6 TWh, von dem bis 2025 eine Nutzung von etwa 5,6 TWh erwartet werden kann.

4. Zielszenario für den Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis 2025

In Gesamtbetrachtung der drei Teilmärkte Strom, Wärme und Kraftstoffe beträgt der rechnerische Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Schleswig-Holstein 2016 rund 33% und liegt damit deutlich über dem durchschnittlich in Deutschland erreichten Anteil von rund 15%.

Abb. 6: Zielszenario bis 2025 für die Entwicklung des Anteils der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch



Quellen: Ist-Werte für Deutschland aus „Erneuerbare Energien im Jahr 2016“ des BMWi (Ausgabe Dez. 2017); für Schleswig-Holstein: Bis 2016 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2017 Ausbauserwartung und Zielszenario auf Grundlage des EWKG 2017

Die Zielszenarien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strom- und im Wärmesektor in Schleswig-Holstein implizieren (unter Berücksichtigung des bundesweit über Quoten geregelten Ausbaus der Erneuerbaren Energien im Verkehrssektor) einen Anteil von 60-65% am Brutto-Endenergieverbrauch bis 2025. Die erreichbaren Anteile hängen dabei sowohl von Ausbaupfaden der Erneuerbaren Energien auf den einzelnen Teilmärkten als auch von der Entwicklung des Endenergieverbrauchs ab.

Abb. 6 zeigt, dass der hohe energetische Versorgungsbeitrag der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien die erheblich geringeren energetischen Versorgungsbeiträge im Wärme- und Verkehrssektor auch rechnerisch noch nicht kompensieren kann.

5. Zielszenarien für Energieeinsparung

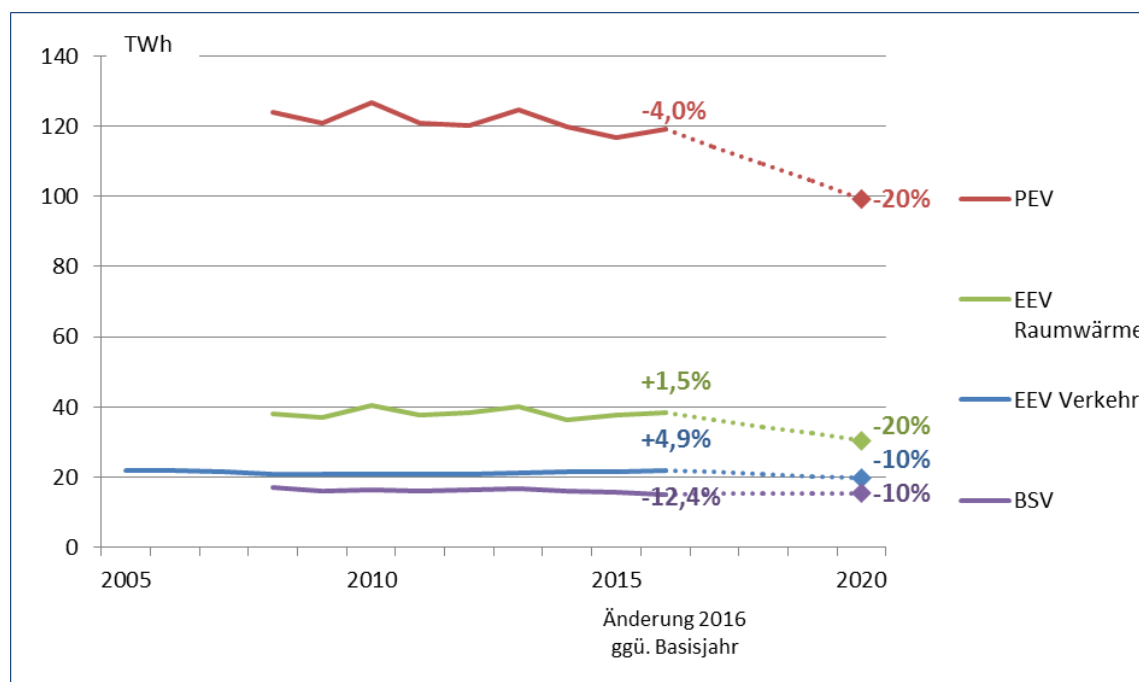
Die Klimaschutzziele werden sowohl bundesweit als auch in Schleswig-Holstein nicht allein über den Ausbau von Erneuerbaren Energien erreichbar sein, sondern erfordern auch die Einsparung und effiziente Nutzung von Energie.

Wie u.a. in der Begründung zum Entwurf des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes (LT-Drs. [18/4388](#) vom 6.7.2016) dargelegt wurde, unterstützt die Landesregierung grundsätzlich die mittel- und langfristigen klima- und energiepolitischen Ziele, wie sie Europäische Union und Bundesregierung in den Jahren 2007 bis 2010 in integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepten beschlossen haben und strebt ihre Erreichung auch in Schleswig-Holstein an. Da die Bundesregierung Effizienzziele nur für 2020 (und teilweise 2050) beschlossen hat, wird dieser Zeitraum dargestellt.

Nicht alle Ziele erscheinen aus heutiger Sicht hinsichtlich der konkreten Werte für Schleswig-Holstein sinnvoll. So zeigen Szenarien zum Ausbau von Sektorkopplung und Flexibilitäten, dass der Bruttostromverbrauch zwar bei klassischen Stromverbrauchern sinken kann und sollte, dass aber insbesondere nach 2030 ein Trend zum Anstieg des Stromverbrauchs für die Sektorkopplung zu erwarten und für die Erreichung der Klimaschutzziele erforderlich ist.

Dennoch zeigt die Gegenüberstellung der auf Bundes- und Landesebene verfolgten Ziele zur Reduzierung des Energieverbrauchs mit der tatsächlichen Entwicklung, dass der Energieverbrauch in den letzten Jahren nicht gesunken und eine Trendumkehr dringend erforderlich ist.

Abb. 7: Zielszenarien bis 2020 für die Reduzierung des Energieverbrauchs



Quellen: Bundesweite Minderungsziele für 2020;
Ist-Zahlen für Schleswig-Holstein aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord.

6. Erstellung eines Integrierten Klimaschutz- und Energiewendekonzepts (IKEK) 2040

Nach § 3 Absatz 5 EWKG soll die Landesregierung die Ziele für den Ausbau der Erneuerbaren Energien für den Zeitraum ab 2025 in den Energiewende- und Klimaschutzberichten fortschreiben.

Die Erstellung eines Integrierten Klimaschutz- und Energiewendekonzepts (IKEK) 2040 ist ein Auftrag aus dem schleswig-holsteinischen Koalitionsvertrag. In Planung ist die Beauftragung von Energiewende- und Klimaschutzszenarien für die Zeithorizonte 2030/2040/2050. Ziel ist die Vorlage der Szenarien und des Konzeptes Ende 2020.

Eine Kernfrage der Szenariostudie wird sein, wie Schleswig-Holstein die im EWKG formulierten THG-Minderungsziele 2030 bis 2050 erreichen und welchen Beitrag es damit zu den Bundeszielen leisten kann. Eine Aufgabe der Studie wird sein, die Plausibilität einer Regionalisierung von relevanten bundesweiten Untersuchungen zu prüfen, wobei die Besonderheiten der wirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Struktur von Schleswig-Holstein zu berücksichtigen sind. Einflussfaktoren wie hohe Windhöufigkeit, schon jetzt „Reallabor Energiewende“ mit hohem Anteil von EE im Stromsektor, vergleichsweise wenig Industrie, hoher Anteil der Landesfläche für Landwirtschaft auf ertragreichen Böden, wenig Wald, starker Anteil ländlich geprägter Regionen mit überdurchschnittlich hohem Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern bewirken, dass die Energiewende in Schleswig-Holstein zeitlich, räumlich und in der Mischung aus Energieeffizienz, Energieeinsparung und Ausbau der Erneuerbaren Energien bereits bisher anders verlaufen ist und auch zukünftig deutlich anders verlaufen wird als im Bundesdurchschnitt.

C. Beirat für Energiewende und Klimaschutz

Die Fraktionen im schleswig-holsteinischen Landtag haben sich 2013 darauf verständigt, einen Beirat für Energiewende und Klimaschutz (Energiewendebeirat) zu etablieren. Nach dem Konzept der Landesregierung soll der Beirat unabhängig sein und die Energiewende in Schleswig-Holstein begleiten. Mit Hilfe des Beirates sollen die mit der Energiewende verbundenen Chancen aufgegriffen und genutzt, zugleich aber auch eine Plattform für Kritik und Anregungen geschaffen werden.

Der Beirat kommt einmal jährlich zu einer Sitzung zusammen, die konstituierende Sitzung fand am 7.3.2014 statt.

In den Beirat wurden mit aktuellem Stand 50 Fachleute insbesondere aus Parlament, Wirtschaft, Umwelt, Wissenschaft, Kirche und kommunaler Familie berufen. Die aktuelle [Übersicht über die Mitglieder des Energiewendebeirates](#) ist im Internet veröffentlicht. Die Mitglieder sind für die Legislaturperiode berufen. Je nach Themen-

schwerpunkt werden fachkundige Akteure zu einzelnen Sitzungen zusätzlich eingeladen.

Auf den Sitzungen wird jeweils ein Schwerpunktthema behandelt. Weitere Themen werden in Arbeitsgruppen bearbeitet. Die bisher behandelten Themen zeigt die folgende Übersicht:

Sitzung	Datum	Schwerpunktthema / AG-Themen
5.	07.03. 2018	Schwerpunktthema Innovationen für die Energiewende AG 1: Energiewende und Verteilnetzausbau AG 2: Energiewende im Wärmesektor – Integration Erneuerbarer Energien in Wärmenetze AG 3: Elektromobilität – Weiterentwicklung der Landesstrategie AG 4: Vermarktung von Strom aus Erneuerbaren Energien – Modelle und Rahmensetzungen
4.	13.03. 2017	Schwerpunktthema Sektorkopplung AG 1: NEW 4.0 – Zielsetzung und Experimentierklausel AG 2: Klimaschutz und Energiewende im Wärmesektor – dezentrale versus zentrale Wärmeversorgung AG 3: Potenziale des öffentlichen Personenverkehrs für die Nutzung von Erneuerbaren Energien AG 4: Klimaschutz in der Marktwirtschaft – Reform staatlich induzierter Preisbestandteile und ihre Flankierung
3.	21.03. 2016	Schwerpunktthema und AG 1: Steigerung der regionalen Wertschöpfung in Verbindung mit dem Ausbau von Flexibilitäten AG 2: Energiewende- und Klimaschutzgesetz / Wärmewende AG 3: Elektromobilität
2.	13.03. 2015	Schwerpunktthema und AG 1: Wärmewende AG 2: Steigerung der regionalen Wertschöpfung der Energiewende AG 3: Ausbau von Flexibilitäten in der Stromversorgung
1.	07.03. 2014	Netzausbaustrategie Schleswig-Holstein (Nur Plenarsitzung, keine Arbeitsgruppen)

II. Strategien und Maßnahmen

A. Vorbildfunktion der Landesregierung zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz in Landesliegenschaften

Ziele

Um die Energiekosten zu senken und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, soll gemäß § 3 [Energiewende- und Klimaschutzgesetz](#) (EWKG) für die Landesverwaltung die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen

- bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent,
- bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 Prozent,
- bis zum Jahr 2040 um mindestens 70 Prozent und
- bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent

im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 verringert werden.

Angestrebt wird für 2050 der obere Rand des Zielkorridors. Die Strom- und Wärmeversorgung von Landesliegenschaften soll gemäß § 4 EWKG bis zum Jahr 2050 CO₂-frei erfolgen.

Maßnahmen

1. Strategie zur Erreichung der Klimaschutzziele für die Landesverwaltung

Der Landesregierung kommt im Rahmen der Energiewende und des Klimaschutzes eine Vorbildfunktion zu. Im Sinne dieser Vorbildfunktion soll nach dem EWKG bis zum Ende des Jahres 2019 eine Gesamtstrategie zur Erreichung der Klimaschutzziele für die Landesverwaltung erarbeitet werden. Für diese Gesamtstrategie, die aus der Zusammenführung von vier Teilstrategien besteht, sind Klimaschutzstrategien für die Themenbereiche „Green-IT“, „Nachhaltige Beschaffung“ und „klimaverträgliche Mobilität der Landesbediensteten“ sowie „Bauen und Bewirtschaftung der Landesliegenschaften“ zu entwickeln.

Für die Erstellung der Gesamtstrategie wird angestrebt:

- Definition der Handlungsfelder in den Teilstrategien,
- Festlegung der Systemgrenzen für die Bilanzierung der Emissionen,
- Erstellung einer Start- bzw. Eröffnungsbilanz,
- Festlegung konkreter Zwischenziele für die Jahre 2025, 2030 und 2040,
- Identifikation von relevanten Maßnahmenbereichen; insbesondere für die Zwischenziele 2025 und 2030 sollen die für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen einschließlich der Kosten dargelegt werden,
- Festlegung des Monitoringkonzepts und der weiteren Vorgehensweise.

2. Erarbeitung eines Konzepts für die energetische Sanierung von Landesliegenschaften

Die Teilstrategie „Bauen und Bewirtschaftung der Landesliegenschaften“ ist ein besonders relevanter Themenbereich, um die Klimaschutzziele der Landesverwaltung gemäß EWKG zu erreichen. Die Erarbeitung eines Konzepts für die energetische Sanierung von Landesliegenschaften durch die Gebäudemanagement Schleswig-Holstein (GMSH) dient zur Herleitung einer Sanierungsstrategie für die Landesliegenschaften bis 2050.

Die Zielvorgabe des EWKG, eine CO₂-freie Strom- und Wärmeversorgung bis 2050 zu erreichen, erfordert im Themenbereich Bauen und Bewirtschaftung eine ganzheitliche Analyse des Gebäudeportfolios und eine langfristige Ausrichtung im Sinne der Nachhaltigkeit für Bau, Bauunterhaltung und Sanierung von Landesliegenschaften. Zur ganzheitlichen Bewertung des Gebäudeportfolios soll die GMSH ein Konzept erstellen. Dabei sollen für bis zu 100 Landesliegenschaften Liegenschaftssteckbriefe auf der Basis von Kriterien zu Instandhaltungsbedarfen, Nutzungssicherheit sowie energetischen und sozialen Verbesserungspotenzialen erarbeitet werden.

Das neue Instrument der Liegenschaftssteckbriefe soll in einem mehrstufigen Verfahren erarbeitet werden. Die Staatssekretärinnen und Staatssekretäre haben im November 2017 beschlossen, in einer Pilotphase für 30 identifizierte Liegenschaften Steckbriefe erstellen zu lassen (siehe [Presseinformation vom 13.11.2017](#)). Nach einer Evaluierung dieser Pilotphase und möglichen Anpassungen des neuen Instruments sollen weitere bis zu 70 Steckbriefe erarbeitet werden. Durch die Priorisierung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen der Steckbriefe soll die Entwicklung einer Sanierungsstrategie für die Umsetzung erfolgen.

Ergänzend wird im aktuellen [Koalitionsvertrag](#) (S. 55) ausgeführt, dass die Landesliegenschaften entlang der von der GMSH zu erstellenden Prioritätenliste sukzessive energetisch saniert werden und für die Umsetzung im Rahmen von [IMPULS](#) Mittel für die nächste Legislaturperiode zur Verfügung gestellt werden.

3. Bereitstellung zusätzlicher Mittel für energetische Sanierungsvorhaben

Die Landesregierung hat zur Förderung der energetischen Sanierung unterschiedliche Sondervermögen eingerichtet:

- Für mehr Klimaschutz in Landesliegenschaften wurde 2013 mit dem Programm „Betriebskostenoffensive vorsorgende Finanzpolitik“ das Sondervermögen (PROFI) errichtet. 35 Mio. € wurden in ein **Sondervermögen „Energetische Sanierung“** (PROFI A) überführt (Artikel 8 Haushaltsbegleitgesetz 2013). Das Sondervermögen dient der Finanzierung von Investitionen in die energetische Sanierung und Optimierung landeseigener Gebäude und Versorgungseinrichtungen. Die Mittel aus PROFIL A sind vollständig für konkrete Sanierungsvorhaben verplant. Bis

2015 wurden rund 8,0 Mio. € verausgabt, 2016 waren es 7,2 Mio. € und 2017 5,3 Mio. €. Der geplante Mittelabfluss für 2018 liegt bei 7,2 Mio. €. 2019 sollen voraussichtlich die Projekte abgeschlossen und Restmittel in Höhe von rund 5,5 Mio. € verausgabt werden.

- Mit dem **Sondervermögen „Hochschulsanierung“** werden rund 86 Mio. € für besonders dringliche und zugleich umfangreiche Sanierungs- und Modernisierungsvorhaben an landeseigenen Gebäuden umgesetzt, die von den Hochschulen des Landes genutzt werden. Bei den Sanierungs- und Modernisierungsvorhaben spielt der Aspekt der energetischen Sanierung und der Senkung der Energiekosten eine wichtige Rolle.
- Mit dem 2013 etablierten **Sondervermögen „Energetische Sanierung von Schulen und Kindertageseinrichtungen“** (11,5 Mio. €) wurden Investitionen in die energetische Sanierung und Optimierung kommunaler Schulgebäude und Kindertageseinrichtungen gefördert. Ziel war gemäß [Förderrichtlinie](#) eine dauerhafte Absenkung der laufenden Bewirtschaftungskosten für diese Gebäude und damit eine strukturelle Entlastung der kommunalen Haushalte.
Darüber hinaus hat die Landesregierung entschieden, Bundesmittel für finanzschwache Kommunen in Höhe von ca. 100 Millionen Euro zur Förderung kommunaler Investitionen in die energetische Sanierung von Schulen und für Kindertagesstätten einzusetzen. Dieses [Programm](#) auf Basis des Kommunalinvestitionsförderungsgesetzes ist Ende 2015 angelaufen und läuft bis Ende 2022.
- Mit dem **InfrastrukturModernisierungsProgramm** für unser Land Schleswig-Holstein (**IMPULS 2030**)⁵ wurde 2016 ein weiteres Sonderprogramm aufgelegt. In dem Bereich „Klimaneutrale Liegenschaften“ werden weitere Maßnahmen gefördert, die aus dem Programm PROFI A nicht mehr finanzierbar waren. Vorgesehen sind die Errichtung bzw. Erneuerung von Photovoltaik- und Windkraftanlagen, von Blockheizkraftwerken und Kesselanlagen sowie die Fenstersanierung im Landeshaus. Weiterhin soll eine Ladeinfrastruktur Elektromobilität bei den Landesliegenschaften und bei der Landesvertretung in Berlin aufgebaut werden. Die Finanzierung der Liegenschaftssteckbriefe erfolgt ebenfalls aus IMPULS 2030. Für die Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen in den Folgejahren basierend auf den Steckbriefen sind im Rahmen von IMPULS 2030 bisher 8 Mio. Euro vorgesehen. Die für die Erreichung der Klimaschutzziele für die Landesverwaltung erforderlichen Mittel wird die Landesregierung auf Basis des Arbeitsprozesses der Erstellung einer Sanierungsstrategie festlegen.

⁵ <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Themen//Infrastrukturprogramm%20IMPULS.html>

4. Zugrundelegung hoher energetischer Standards

- Energetischer Standard und Definition des Begriffs „Grundlegende Renovierung“:

Nach § 4 Absatz 2 EWKG sollen grundlegende Renovierungen von Gebäuden auf Landesliegenschaften so geplant und realisiert werden, dass diese höchstens einen Wärmebedarf von 50 Kilowattstunden pro Quadratmeter Nettogrundfläche und Jahr ($\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$) erreichen. Als grundlegend zu renovierende Gebäude werden Bestandsbauten bezeichnet, bei denen innerhalb von zwei Jahren ein Heizungssystem (Heizsystem, Heizkessel, Wärmetauscher) ausgetauscht oder die Heizanlage auf einen anderen fossilen Energieträger umgestellt wird *und* wenn zudem in diesem Zeitraum mehr als 20% der Gebäudehüllenfläche renoviert werden.

Hinsichtlich der Definition von Wärmebedarf wird auf § 2 Absatz 2 Nummer 9a Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) hingewiesen.

- Für Neubau- und Erweiterungsvorhaben geltende energetische Standards:

Neu zu errichtende Nichtwohngebäude sowie Ausbau- und Erweiterungsmaßnahmen von Nichtwohngebäuden sollen mit einem energetischen Standard geplant und realisiert werden, der mindestens 30% über den Anforderungen der Energieeinsparverordnung in der durch Verordnung vom 24.10.2015 (BGBl. I S. 1789) geänderten Fassung liegt.

- Abweichungen von der Zugrundelegung hoher energetischer Standards sind nach den Auslegungshinweisen zu § 4 EWKG vom 17.01.2018, die im Einvernehmen mit den Ressorts entwickelt wurden und nach spätestens 3 Jahren evaluiert sowie ggf. fortgeschrieben werden sollen, möglich. Im Detail gilt folgendes für das Verfahren zum Nachweis von Abweichungen:

Eine Abweichung von § 4 Absatz 2 EWKG kann unter denselben Voraussetzungen wie eine Befreiung gemäß § 25 EnEV erfolgen, jedoch ist die Unwirtschaftlichkeit mindestens anhand einer statischen Amortisationsberechnung nachzuweisen, in der zusätzlich die Preissteigerung der Energiekosten mit 3% p.a. berücksichtigt wird und die übliche Nutzungsdauer bzw. die angemessene Frist mit einem Faktor von 1,25 zu multiplizieren ist.

Alternativ gelten die Anforderungen der energetischen Standards des EWKG (wegen „technischer Beschränkung“ bei entsprechenden baulichen Gegebenheiten und mit denselben Bedingungen wie die alternative Erfüllung gemäß § 25 EnEV) als erfüllt, wenn die Kriterien einer „technischen Beschränkung“ gemäß Anlage 3 zur EnEV erfüllt sind.

Zudem gilt nach den Auslegungshinweisen: Bestandsbauten, deren gemessener, witterungsbereinigter Wärmeverbrauch unter $75 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ (Nettogeschossfläche) liegt, dürfen den vorgegebenen Höchstwert auch im Falle einer grundlegenden Renovierung überschreiten. Der Wärmeverbrauch darf sich jedoch nicht erhöhen.

5. Nutzung von Erneuerbaren Energien in Landesliegenschaften

Bei in Frage kommenden Baumaßnahmen werden Investitionen insbesondere in die Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien systematisch mit geprüft und bei angemessener Wirtschaftlichkeit in die weiteren Planungen und Umsetzungen einbezogen.

Beispielhaft wird dieser Ansatz aktuell bei den Planungen zur Sanierung eines Bestandsgebäudes in Heide für die Herrichtung als Finanzamt umgesetzt. Das Gebäude wird nach Anforderungen des Passivhausstandards ausgeführt. Dies bedeutet, dass als Zielgröße für den Wärmebedarf < als 25 kWh/m² Endenergie angestrebt werden. Hierfür ist auch die Nutzung von am Gebäude erzeugter elektrischer Energie vorgesehen. Für die Nutzung von Solarthermie sind Planungen für Einrichtungen im Justizvollzug beauftragt. PV-Anlagen wurden bzw. werden errichtet an Gebäuden der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, der Europauniversität Flensburg und im Rahmen des Pilotvorhabens Passivhausstandard beim Finanzamt Dithmarschen in Heide.

Die Landesregierung hat bei den Stromausschreibungen für 2014/2015, 2016/2017 und 2018/2019 für das Zentrale Grundvermögen für Behördenunterbringung (ZGB) Ökostrom beschafft. Hierbei wurden vergaberechtskonforme Anforderungen im Sinne der Energiewende und des Klimaschutzes an den zu beschaffenden Ökostrom formuliert.

6. Erarbeitung und Umsetzung einer Green-IT-Strategie

Der hohe und in der Vergangenheit deutlich gestiegene Stromverbrauch in der Landesverwaltung wurde maßgeblich durch die Intensivierung der IT-Nutzung verursacht. Die Anzahl der stromverbrauchenden Geräte steigt weiter an. Zugleich steigen die Anforderungen an Leistungsfähigkeit der Hardware sowie Sicherheit und Verfügbarkeit der Daten.

Die Landesregierung und ihr IT-Dienstleister Dataport begegnen diesen Herausforderungen u.a. durch Effizienzvorgaben bei der Beschaffung und bei der Gestaltung der Serverlandschaft. Seit 2013 führt Dataport ein strategisches Umweltmanagement durch. Ziel ist dabei, dass eingesetzte IT-Produkte über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg möglichst nachhaltig in Bezug auf ökologische und soziale Aspekte sind.

Im Rahmen der Erstellung und der konkreten Umsetzung der Green IT-Strategie werden weitere Schritte zu einer ressourcenschonenden IT-Struktur in der Landesverwaltung unternommen. Dabei wird es eine enge Zusammenarbeit zwischen Schleswig-Holstein, Hamburg, Sachsen-Anhalt und Bremen unter Beteiligung von Dataport geben. Bereits eingeleitete Energieeinsparmaßnahmen im Bereich der IT, wie beispielsweise die in Betrieb genommenen hoch effizienten Rechenzentren von Dataport (Twin Data Center), die anspruchsvollen Effizienzvorgaben bei der Beschaf-

fung von Endgeräten und der Prozess des Umweltmanagements bei Dataport, sollen weiterentwickelt und in diesem Zusammenhang systematisch auf weitere Optimierungsmöglichkeiten geprüft werden. So sollen z.B. die bestehenden Ausschreibungsverfahren entsprechend überarbeitet werden.

Den Empfehlungen des IT-Planungsrates für Green IT-Initiativen folgend, sollen in der Green IT-Strategie die notwendigen technischen und organisatorischen Maßnahmen dokumentiert werden. Dazu gehören die folgenden Handlungsfelder und Themenbereiche:

Allgemein:

- Zur Steuerung und Optimierung der Green IT-Maßnahmen und zur dauerhaften Sicherstellung von deren Wirksamkeit soll der IT-bezogene Energieverbrauch systematisch gemessen und überwacht werden. Gestartet wird mit einer Analyse der dezentralen IT und der Einzelarbeitsplätze durch Berechnungen und lokale Messungen in Pilotbereichen des Landes.
- Erfolge bei der Umsetzung von Green IT-Zielen können nur erreicht werden, wenn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausreichend sensibilisiert sind. Es soll in praktischen Handlungsanweisungen für die Arbeitsabläufe aufgezeigt werden, wo Möglichkeiten zur Energieeinsparung und Ressourcenschonung liegen. Dies gilt auch für alle Formen der mobilen und Wohnraumarbeit.
- Die verstärkte Digitalisierung bringt einen erhöhten IT- und Strombedarf mit sich. Aber sie bietet auch Chancen wie z.B. eine effizientere und fehlerreduzierte Arbeit, wodurch Medienbrüche, Zeit, Papier- und Raumbedarfe minimiert werden können.

Zentralisierung des IT-Betriebs und Twin Data Center:

- Dataport hat 2016 das hocheffiziente [Twin Data Center](#) in Betrieb genommen. Die Effizienz in den neuen Rechenzentren basiert auf Konsolidierung, Einsatz moderner Hardware, hoher Virtualisierung, einer höheren Kühltemperatur, Warm- und Kaltgangtrennung und einer effizienten Kühlung (Coolwall-Verfahren, Nachnutzung der Abwärme). Auch in der Zukunft werden weitere Mechanismen zur Optimierung kontinuierlich geprüft und umgesetzt.
- Der stromintensive Betrieb der zentralen IT wird zu einem möglichst hohen Anteil mit qualifiziertem Ökostrom betrieben.
- Anwendungs- und Systemkonsolidierung sind in kleinen, lokalen Einheiten schwerer umsetzbar. Aus diesem Grunde wird auf Basis einer Bestandsaufnahme eine Konsolidierung dezentraler Serverräume in zentrale Rechenzentren mit hoher Sensibilität für Energieeffizienz, Sicherheit und Verfügbarkeit angestrebt. Dataport ist mit dem Twin Data Center auf weitere Ausbaustufen vorbereitet.

Zentrale Beschaffung:

- Bei der Beschaffung von IT-Systemen ist die Energieeffizienz und Ressourcenschonung als wichtiges Vergabekriterium umfassend berücksichtigt. Dataport orientiert sich bei der Beschaffung u.a. an dem bestehenden Beschaffungsleitfaden der Freien und Hansestadt Hamburg. Die Anforderungen der Träger dürfen hier nicht widersprüchlich sein.
- Dataport bietet hochqualitative und standardisierte Hardware für den Arbeitsplatz an. Hierbei ist es wichtig, dass die Hardware den Anforderungen des Nutzers entspricht. Untersucht werden auch die Möglichkeiten der automatisierten, zeitweisen Abschaltung nicht benötigter Komponenten (Powermanagement).
- Die Lebenszeit der IT-Geräte ist eher kurz und liegt im dienstlichen Umfeld bei ca. 5 Jahren (Monitore länger, Smartphones kürzer). Nach der dienstlichen Nutzung wird eine Wiederverwendung durch Spenden oder Remarketing angestrebt. Defekte Geräte werden in der Garantiezeit (in der Regel 3 Jahre) repariert und darüber hinaus einer umweltgerechten Entsorgung zugeführt.

Die umgesetzten und in Erarbeitung befindlichen Maßnahmen werden unter dem Dach der beauftragten Green IT-Strategie zusammengefasst und weiterentwickelt.

7. Energieeffizienz und Klimaschutz bei Dienstfahrzeugen

- In den Ausschreibungen für den Fuhrpark der Selbstfahrer-Fahrzeuge hat die Landesregierung seit 2016 den Kennwert von maximal 100 g CO₂/km für Kleinwagen, 110 g CO₂/km für Kompaktwagen und von 120 g CO₂/km für Fahrzeuge der Mittelklasse vorgegeben. Im Zuge der Neubeschaffungen für den Selbstfahrer-Fuhrpark wurden seit 2016 Fahrzeuge beschafft, deren CO₂-Werte unterhalb der Ausschreibungsvorgaben liegen. Bei Limousinen der Kompakt- und Mittelklasse liegt der CO₂-Wert aktuell zwischen 99 g und 109 g CO₂/km, bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe in der Kompaktklasse bei 107 g CO₂/km und bei Kombifahrzeugen in der Mittelklasse bei 109 CO₂/km.
2015 und 2016 wurden jeweils im ersten Quartal je zwei E-Fahrzeuge für den Selbstfahrerbereich der Fahrbereitschaft angeschafft. Im Jahr 2018 sind zwei E-Fahrzeuge der ersten Generation durch Modelle der neusten Generation mit höherer Batteriekapazität und damit einhergehenden erweiterten Einsatzmöglichkeiten ersetzt worden. Drei weitere E-Fahrzeuge wurden vom MELUND angeschafft. Der CO₂-Wert der Selbstfahrer-Fahrzeuge liegt aktuell durchschnittlich bei rund 93 g CO₂/km. Gegenüber den Vorjahren ergibt sich daraus eine durchschnittliche Reduzierung der CO₂-Werte der Selbstfahrer-Fahrzeugflotte um rund 9%. Beschaffungen von weiteren E-Fahrzeugen stehen an. Diese sind aber aufgrund der Lieferzeiten nicht mehr im Jahr 2018 zu realisieren.
- Die Cheffahrzeuge werden ebenfalls mit möglichst geringen CO₂-Werten beschafft. Im Jahr 2017 wurden im Bereich der Chefwagen zwei Hybrid-Fahrzeuge

und ein weiteres im 2. Quartal 2018 beschafft, so dass hier der CO₂-Wert aktuell bei 126 g CO₂/km im Durchschnitt der Fahrzeugflotte liegt. Damit wird der CO₂-Wert der Cheffahrzeuge so um rund 13% gegenüber den Vorjahren reduziert. Zwei weitere Hybrid-Fahrzeuge sind aktuell im Zulauf, so dass der CO₂-Ausstoß weiter gesenkt werden kann. Perspektivisch werden weitere Reduzierungen angestrebt.

- Bei sonstigen Fahrzeugtypen (wie z.B. Klein-Bussen, Sonderfahrzeugen), die diese Grenzwerte zurzeit nicht einhalten können, werden weiterhin bei Neubeschaffungen die in der jeweiligen Größen- und Leistungsklasse von den Herstellern aktuell angebotenen, hinsichtlich Emissions- und Verbrauchswerten günstigsten Modelle beschafft.
- Neuangeschaffte Dienstkraftfahrzeuge haben seit 2016 durchgängig die Schadstoffklassifizierung nach Euro 6b bzw. Euro 6c gemessen nach Neuem Europäischen Fahrzyklus (NEFZ). Im Rahmen der zentralen Ausschreibung für die Dienstkraftfahrzeuge des Landes wird die technische Entwicklung verbrauchs- und schadstoffreduzierter Fahrzeuge wie auch alternative Antriebsarten weiterhin verfolgt. Ziel ist es, zukünftig Fahrzeuge der Schadstoffklassifizierung Euro 6d-TEMP gemessen nach Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure (WLTP) einzusetzen.
- Die Beschaffung von Elektro- und Hybridfahrzeugen wird weiter intensiviert mit dem auch im Koalitionsvertrag aufgeführten Ziel eines Anteils von 20% an den neu angeschafften Fahrzeugen. Damit verbunden werden auch weitere Ladesäulen an Landesliegenschaften installiert (siehe Kapitel II.F.5).
- Weitere Strategien und Maßnahmen wird die Landesregierung in der gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz zu erstellenden Teilstrategie für klimaverträgliche Mobilität der Landesbediensteten darlegen, die Bestandteil der bis Ende des Jahres 2019 vorzulegenden Strategie zur Erreichung der Klimaschutzziele für die Landesverwaltung werden wird (siehe Kapitel II.A.1).

8. Nachhaltige Beschaffung

Die Beschaffung ist ein wichtiger Baustein zur Verbesserung der Umweltleistung, insbesondere klimaschutzbezogener Aspekte des Landes. Grundsätzlich versteht man unter nachhaltiger Beschaffung durch öffentliche Auftraggeber einen Prozess, Produkte und Dienstleistungen zu beschaffen, die entlang der Lieferkette, unter Berücksichtigung sozialer, ökologischer und ökonomischer Aspekte, geringere Folgen für die Umwelt haben. In diesem Zusammenhang kommt im Hinblick auf eine nachhaltige Beschaffung eine besondere Vorbildfunktion der Landesverwaltung zu.

Aktuell sind 38% der im Online-Bestell-Katalog angebotenen Produkte mit einem vertrauenswürdigen Siegel, welches besonders ökologische oder soziale Aspekte widerspiegelt, gekennzeichnet. Ein solches Siegel muss unabhängig, transparent, für

alle Betroffenen zugänglich und auf Basis wissenschaftlicher Informationen beruhen. Für die nächsten Jahre ist vorgesehen, diese Quote zu erhöhen und ein besonderes Augenmerk auf CO₂-freundliche Produkte und Dienstleistungen zu legen.

Positive Beispiele ausgewählter Dienstleistungen bzw. Produkte einer nachhaltigen Beschaffung aus den letzten größeren Ausschreibungen des Landes:

- CO₂-freier Paketversand (GoGreen Programm der Deutschen Post),
- CO₂-freier Briefversand (GoGreen Programm der Deutschen Post),
- seit 2017 ausschließlich Recyclingpapier, gekennzeichnet mit dem „Blauen Engel“, für den Bereich Standard-Büroanwendungen (u. a. Kopieren, Drucken, Kopfbögen), RC-Papier-Quote für 2017 beträgt 92%,
- PVC-freie Büroartikel,
- Verbindliche Berücksichtigung des Produktlebenszyklus bei der Beschaffung von Dienst-KFZ.

Zur Stärkung dieser Vorbildfunktion und zum Erreichen der Klimaschutzziele für die Landesverwaltung wurde mit dem EWKG die Erarbeitung einer Strategie zur Erreichung der Klimaschutzziele festgeschrieben (siehe Kapitel II.A.1). Einer der vier Bausteine ist die Teilstrategie zur Nachhaltigen Beschaffung.

Hinsichtlich der Erarbeitung der Teilstrategie „Nachhaltige Beschaffung“ ist die GMSH beauftragt, eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe einzurichten. Diese Arbeitsgruppe soll sich im Kern neben der GMSH seitens der Ressorts aus Vertretern des MELUND, MWVATT, MILI und FM zusammensetzen. Im Rahmen der Erstellung und der konkreten Umsetzung der Teilstrategie Nachhaltige Beschaffung werden u.a. systematisch weitere Optimierungsmöglichkeiten des Beschaffungs- und Vergabeprozesses für die Landesverwaltung geprüft.

Die Anforderungen an eine umweltfreundliche und energieeffiziente Beschaffung werden im Gesetz über die Sicherung von Tariftreue und Sozialstandards sowie fairen Wettbewerb bei der Vergabe öffentlicher Aufträge ([Tariftreue- und Vergabeengesetz Schleswig-Holstein - TTG](#)) geregelt. Der aktuelle [Koalitionsvertrag](#) legt zudem fest, dass „das TTG auf Grundlage der Vorschläge der bisherigen Evaluation weiterentwickelt und ein neues mittelstandsfreundliches Vergaberecht gestaltet wird, das auch insbesondere kleinen Betrieben die Teilnahme an öffentlichen Ausschreibungen von Land und Kommunen ermöglicht. Bei der konkreten Beschaffung durch das Land werden wir auf umweltbezogene und innovative Aspekte setzen“ (S. 42). Zudem haben die Koalitionspartner festgelegt, dass sie sich „zu freiem und fairem internationalen Handel als ein Motor für unsere wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung bekennen“ (S. 44) sowie „bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen durch das Land auf die Einhaltung von sozialen Standards und Nachhaltigkeitskriterien achten

werden, ohne dabei die schleswig-holsteinischen Unternehmen und Verwaltungen mit Bürokratie zu überlasten“ (S. 75).

Das MWVATT hat einen entsprechenden Entwurf für ein neues Vergabegesetz Schleswig-Holstein (VGSH) in das Kabinett eingebracht. Auch dieses Gesetz ermöglicht umfassend die nachhaltige, umweltfreundliche und energieeffiziente Beschaffung. Nach Auswertung der erfolgten Verbändeanhörung ist die zweite Kabinettsbefassung vorgesehen für den 03.07.2018.

9. Monitoring und Berichterstattung

Gemäß § 4 EWKG (siehe Kapitel II.B.1) soll die Landesregierung einmal pro Legislaturperiode einen Bericht über den Stand der Erreichung der Klimaschutzziele für die Landesverwaltung und die Umsetzung und Fortschreibung von Maßnahmen zur Zielerreichung vorlegen. Die für Ende 2019 vorgesehene Vorlage der Gesamtstrategie zur Erreichung der Klimaschutzziele der Landesverwaltung ist in dieser Legislaturperiode zugleich der Bericht über den bis dahin zu verzeichnenden Umsetzungsstand.

In dem alle drei Jahre (zuletzt 2017) erscheinenden [Energiebericht der GMSH](#) informiert diese über die bisherige Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen in Landesliegenschaften.

B. Querschnittsmaßnahmen Klimaschutz und Energiewende

1. Energiewende- und Klimaschutzgesetz

Im Rahmen des [Energiewende- und Klimaschutzgesetzes](#) (EWKG) – das mit der Veröffentlichung im Gesetz- und Verordnungsblatt am 30.3.2017 in Kraft trat – werden Ziele für den Klimaschutz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien festgelegt und es wird eine rechtliche Grundlage für Energiewende-, Klimaschutz- und Klimaschutzanpassungsmaßnahmen in Schleswig-Holstein geschaffen.

Drei Regelungsbereiche stehen im Mittelpunkt des EWKG:

- Formulierung von landesweiten Zielen der Energiewende- und Klimaschutzpolitik, um die Verbindlichkeit und Planungssicherheit für alle Beteiligten zu stärken (siehe Kapitel I).
- Ziele und Maßnahmen der Landesregierung im Rahmen ihrer Vorbildfunktion für Landesverwaltung und Landesliegenschaften (siehe Kapitel II.A).
- Unterstützung des kommunalen Klimaschutzes und der Energiewende im Wärmesektor (siehe Kapitel II.E)

Der Koalitionsvertrag Schleswig-Holstein enthält die Aufträge, das Energiewende- und Klimaschutzgesetz zur Mitte der Legislaturperiode zu überprüfen und ein integriertes Klimaschutzprogramm aufzulegen, das ausgehend von den zur Verfügung stehenden Flächen Schleswig-Holsteins Weg der Energiewende bis 2040 beschreiben soll. Diese beiden Vorhaben wird die Landesregierung aufeinander aufbauend bearbeiten: Sie plant Ende 2018 eine Szenariostudie zu beauftragen mit dem Ziel der Vorlage Ende 2019. Die Szenariostudie soll Grundlage für ein Integriertes Klimaschutz- und Energiewendekonzept 2040 der Landesregierung werden und Grundlage für die Überprüfung und ggf. Fortschreibung des EWKG sein (siehe Kapitel I.B.6).

2. Energiewende und Klimaschutz bei den Förderungen aus den Europäischen Fonds EFRE und ELER

Ziel

Die Energiewende und der Klimaschutz sind zentrale politische Herausforderungen des Landes. Die Landesregierung hält an der landespolitischen Zielsetzung (gemäß Kabinettsbeschluss im Dezember 2012) fest, Maßnahmen der Energiewende, Klimaprojekte und energetische Optimierung sowie entsprechende Forschungs- und Entwicklungsprojekte und vergleichbare Vorhaben mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) im Umfang von 40% des gesamten Fördervolumens fördern, sofern dadurch die erfolgreiche Umsetzung des OP EFRE einschließlich der vollständigen Verausgabung der EFRE-Mittel insgesamt nicht gefährdet wird.

Maßnahmen

Die EU-Kommission hat in der Verordnung (EU) Nr. 215/2014 ein Bewertungsraster für die Unterstützung der Energie- und Klimaschutzziele durch die Europäischen Struktur- und Investitionsfonds festgelegt („Climate Tracking“). Anhand dieses Rasters sollen die Mitgliedstaaten in ihrer regelmäßigen Berichterstattung an die Kommission den jeweiligen Beitrag ihrer Programme zum Klimaschutz dokumentieren.

Dieses von der EU-Kommission erarbeitete System basiert auf einem eher einfachen Raster zur Bemessung der Klimaschutzbeiträge. Vor diesem Hintergrund wird vom MELUND gemeinsam mit dem Evaluationsdienstleister für den **ELER** angestrebt, ein ergänzendes, aussagekräftigeres Bewertungssystem zu entwickeln, das für künftige Berichterstattungen zur Berücksichtigung des 40%-Zieles zugrunde gelegt wird.

Der Beitrag für die Umsetzung des „40%-Ziels“ wird im **EFRE** im Rahmen der Bewertung und Umsetzung des Querschnittsziels Nachhaltige Entwicklung ermittelt. Hierfür wurde im Jahr 2014 in Abstimmung zwischen Wirtschafts- und Energiewendeministe-

rium ein geeigneter Erhebungsmodus festgelegt, wonach Vorhaben des thematischen Ziels 4 „Förderungen der Bestrebungen zur Verringerung der CO₂-Emissionen in allen Branchen der Wirtschaft“ zu 100% des EFRE-Fördervolumens der Zielvorgabe zugerechnet werden. Vorhaben der thematischen Ziele 1, 3 und 6 werden der Zielvorgabe anteilig zugerechnet, sofern sie zu einem oder mehreren der folgenden drei Kriterien beitragen: Treibhausgasreduzierung, Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien, Erhöhung der Energieeffizienz/Senkung des Energieverbrauchs.

Wenn mindestens ein Kriterium erfüllt wird, werden 40% des EFRE-Fördervolumens der Zielvorgabe zugerechnet; wenn mindestens zwei Kriterien erfüllt werden, werden 80% des EFRE-Fördervolumens der Zielvorgabe zugerechnet. Wenn alle drei Kriterien erfüllt werden, werden 100% des EFRE-Fördervolumens der Zielvorgabe zugerechnet.

Folgende energiewende- und klimaschutzrelevante Förderrichtlinien für die Umsetzung des Operationellen Programms **EFRE** bestehen:

- Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen zur **Förderung der Energiewende und von Umweltinnovationen** (EUI-Richtlinie).
Das Förderprogramm unterstützt vorrangig kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) bei der Einführung innovativer, effizienter und umweltorientierter Techniken und Verfahren, deren Anwendung beziehungsweise Entwicklung wegen ökonomischer Risiken in den Unternehmen ohne öffentliche Hilfe nicht möglich wäre. Zur Umsetzung der Energiewende soll insbesondere die Entwicklung intelligenter Infrastrukturen zur optimalen Integration und Nutzung Erneuerbarer Energien gefördert werden. Neben Einzelvorhaben sollen sogenannte Verbundvorhaben – Zusammenarbeit von KMU und Forschungseinrichtungen – zusätzlich gefördert werden. Die entsprechende Richtlinie wurde veröffentlicht.⁶
- Mit der Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen zur **Förderung investiver touristischer Projekte** werden öffentliche touristische Infrastruktureinrichtungen und sonstige investive Maßnahmen zur Aufwertung des touristischen Angebots gefördert. Unter anderem können Modellvorhaben zur energetischen Optimierung überwiegend touristisch genutzter Infrastrukturen, z.B. von Erlebnisbädern oder Thermen gefördert werden, sofern die Maßnahmen in ihrer Wirkung über die gesetzlichen Standards hinausgehen und eine hohe Übertragbarkeit auf andere Infrastrukturen des gleichen Typs gegeben ist. Die entsprechende Richtlinie wurde im Jahre 2016 überarbeitet.⁷ Eine Neufassung der Richtlinie wird zurzeit vorbereitet.

⁶ Amtsblatt SH 2015, Seite 1409ff, Download unter http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Wirtschaftsfoerderung/Foerderrichtlinien/foerderrichtlinien_node.html

⁷ Amtsblatt SH 2015, Seite 1202ff, Download siehe Fußnote 6

- Richtlinie zur Förderung von Investitionen zur energetischen Optimierung in Bildungsstätten der allgemeinen, politischen und kulturellen Bildung.⁸
- Richtlinie zur Förderung von Investitionen zur energetischen Optimierung in Jugendbildungsstätten, Jugendherbergen und Jugendberufshilfsstellen.⁹
- Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Projekte zur energetischen Optimierung öffentlicher Infrastruktur im Rahmen einer nachhaltigen Stadtentwicklung (Nachhaltige Stadtentwicklung – die energieeffiziente Stadt).¹⁰
- Richtlinie zur Förderung von Energieinfrastrukturen.¹¹

Darüber hinaus können für so genannte „**Gewerbegebiete der Zukunft**“, die eine modell- und pilotartige Versorgung mit möglichst 100% regenerativer Energien vorsehen, im Rahmen der Förderung von Industrie- und Gewerbegebieten aus Mitteln der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“, die zusammen mit EFRE-Mitteln im Landesprogramm Wirtschaft gebündelt werden, eine erhöhte Förderquote gewährt werden. Die Richtlinie zur Förderung wirtschaftsnaher Infrastrukturen (Bereich Industrie- und Gewerbegebiete, Technologie- und Gründerzentren, multifunktionale Einrichtungen) wurde veröffentlicht und in den Jahren 2017 und 2018 überarbeitet¹² (hier: Ziffer 7.10.4). Für die Entwicklung solcher Energiekonzepte können flankierend Mittel aus anderen Förderprogrammen (z.B. Technologieförderung, Nationale Klimaschutzinitiative) eingesetzt werden.

Im Bereich der **ELER**-Förderung werden Energiewende und Klimaschutz insbesondere durch folgende Fördermaßnahmen unmittelbar bzw. mittelbar unterstützt:¹³

- Im Rahmen des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) wird das Bundesprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur **Steigerung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau** eingeführt. Zusätzlich wird in Schleswig-Holstein seit 2016 aus Landesmitteln und dem Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) eine Beratungsförderung für die Klima- und Energieberatung in der Landwirtschaft und im Gartenbau angeboten.¹⁴

8 Amtsblatt SH 2016, S. 200ff, Download siehe Fußnote 6

9 Amtsblatt SH 2017, Download siehe Fußnote 6

10 Amtsblatt SH 2016, Seite 994 ff, Download siehe Fußnote 6

11 Amtsblatt SH 2017, Seite 1327 ff, Download siehe Fußnote 6

12 Amtsblatt SH 2015, Seite 1290ff, Amtsblatt SH 2017, Seite 1145ff, Amtsblatt SH S. 360

13 Weitere Informationen: <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/F/foerderprogramme/MELUR/LPLR/landesprogramm.html>

14 <http://iglu-goettingen.de/index.php/einzelbetriebliche-beratung/beratungsfoerderung-schleswig-holstein>

- Im Rahmen des Agrarinvestitionsförderprogramms werden nur Vorhaben gefördert, die besondere Anforderungen im Bereich Verbraucher-, Umwelt- oder Klimaschutz erfüllen.
- Die Maßnahmen zum investiven Naturschutz sowie zur naturnahen Gewässerentwicklung umfassen unter anderem klimarelevante Vorhaben wie bspw. die Renaturierung von Mooren.
- Diverse Flächenmaßnahmen wie Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen oder Ökolandbau zielen unmittelbar oder mittelbar auf die Reduzierung von klimaschädlichen Emissionen.
- Maßnahmen zur Förderung der Waldbewirtschaftung leisten einen unmittelbaren Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung.
- Im Bereich der Leader-Förderung bildet das Thema „Klimawandel und Energie“ einen von vier Schwerpunkten der lokalen Entwicklungsstrategien.

Die **Angebote der Förderinstitute** (Investitionsbank, Bürgschaftsbank und Mittelständische Beteiligungsgesellschaft) sowie der Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH (WT.SH) zur Information, Beratung und Finanzierung stehen auch für Vorhaben von Unternehmen aus dem Bereich Energiewende und Klimaschutz zur Verfügung.

3. Revolvierender Risikofonds – Bürgerenergie.SH

Im Koalitionsvertrag Schleswig-Holstein wurde vereinbart, dass ein revolvierender Fonds für Risikokapital für die Vorbereitung von Bürgerenergieprojekten in Höhe von 5 Mio. € aufgelegt wird. Dabei geht es um die Förderung von Vorbereitungsmaßnahmen zur Entwicklung von Bürgerenergieprojekten (alle EE-Technologien) in den Sektoren Erneuerbare Wärme, neue Mobilität und Erneuerbarer Strom. „Bürgerenergieprojekte“ sind dabei Zusammenschlüsse von ortsansässigen Bürgern, um Projekte im Bereich der EE (z.B. genossenschaftliche Wärmenetze, Bürgerwindparks, E-Mobilität-Carsharing o.ä.m.) zu errichten und zu betreiben. Der Fonds soll Bürgerenergievorhaben in der Startphase unterstützen, wenn noch keine reguläre Projektfinanzierung durch die Banken erfolgt und die ersten Schritte des Projektes unternommen werden (z.B. Machbarkeitsstudien, Einwerbung von weiteren Partnern etc.). Durch den Fonds kann die Vor- und Zwischenfinanzierung für die Projektentwicklungsphase erleichtert und ein mögliches Scheitern abgedeckt werden.

Die Vorbereitungen sind weitgehend abgeschlossen. Ziel ist es, dass ab der zweiten Jahreshälfte Projektanträge gestellt und bewilligt werden können.

4. Energieeffizienz in Unternehmen und Haushalten im Bereich Prozesse und Produkte

Auf der Verbraucherseite wird durch Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz ein wichtiger Beitrag zur CO₂-Minderung geleistet. Die Ansätze sind:

- Erhöhung des Einsatzes effizienter Geräte in privaten Haushalten durch abgestimmte Beratung und medienwirksame Öffentlichkeitsarbeit sowie durch gezielte Marktüberwachung (Ökodesign, Energieverbrauchskennzeichnung);
- Verstärkter Einsatz bester verfügbarer energieeffizienter Technik in genehmigungsbedürftigen Anlagen im Rahmen der Energieeffizienz-Forderung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG);
- Schwerpunktsetzung bei Landesmitteln und den Strukturfonds ELER- und EFRE zur Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz im Förderbereich (siehe Kapitel II.B.2)

Wesentliche Rahmensetzungen zur Energieeffizienz werden auf europäischer und Bundesebene z.B. mit dem Emissionshandel, dem Immissionsschutzrecht, der Produktpolitik und der Förderung von Effizienzmaßnahmen gesetzt. Den vergleichsweise geringen Handlungsspielraum der Länder in Bezug auf Energieeffizienzmaßnahmen in Unternehmen und Haushalten im Bereich der Prozesse und Produkte schöpft die Landesregierung aus:

- **Energieberatung durch die Verbraucherzentrale**

Wichtigster Multiplikator zur Ansprache von privaten Verbrauchern ist die Verbraucherzentrale (VZ), die regelmäßig über die bisher geförderten Tätigkeiten berichtet. Das MELUND hat die VZ im Rahmen von zwei Projektförderungen vom 01.09.2014–14.10.2017 zweckgebunden für das Projekt „Koordination der Energieberatung“ mit rund 319.000 € unterstützt. Damit konnte das Beratungsangebot von privaten Verbrauchern bezüglich der Energieeinsparung gestärkt werden und es konnten Energieverbrauch und CO₂-Emissionen gemindert werden. In einer [Pressemitteilung vom 3.5.2018](#) wird die bisherige Energieberatung evaluiert und mitgeteilt, dass die Landesregierung die jährliche institutionelle Förderung für 2018 um 200.000 auf über eine Million Euro erhöhen wird.

- **Marktüberwachung energieverbrauchsrelevanter Produkte**

Die Themen Ökodesign und Energieverbrauchskennzeichnung sind die tragenden Elemente der europäischen TOP-Runner-Strategie. Während im Ökodesign Mindeststandards für energieverbrauchsrelevante Produkte gesetzt werden, bildet die verpflichtende Energieverbrauchskennzeichnung die Informationsgrundlage für Kunden am Point-of-Sale bezüglich der Energieeffizienz von Produkten. Im Rahmen eines umfangreichen Marktüberwachungskonzeptes wurde die Stärkung der schleswig-holsteinischen Marktüberwachung im Energieeffizienzbereich

durch Bündelung im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume eingeleitet. Die Marktüberwachung hat eine lenkende Aufgabe zu mehr Energieeffizienz im Lande und ist an die Wirtschaftsakteure Hersteller, Importeure und Händler adressiert.

- **Überwachung Energieeffizienzgebot des Bundesimmissionsschutzgesetzes**
Die größten Energieeffizienzpotenziale im Anlagenbereich können bereits in der Planungsphase ausgeschöpft werden. Daher ist es ein Anliegen der Landesregierung, im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens das im Bundesimmissionsschutzgesetz geforderte Energieeffizienzgebot für Betreiber zu prüfen und zu überwachen. Gemeinsam mit der schleswig-holsteinischen Genehmigungsbehörde im LLUR sowie durch Mitwirkung in einer Arbeitsgruppe der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz werden Vollzugshinweise erarbeitet, die es den Behörden erleichtern, die Betreiberpflicht zur Energieeffizienz anhand von Checklisten, Systemvergleichen und Darstellungen zur besten verfügbaren Technik zu bewerten.

Ein zertifiziertes Energiemanagementsystem ist in diesem Fokus ein wichtiges Instrument für Unternehmen, Effizienzmaßnahmen zu identifizieren bzw. ein hohes Effizienzniveau zu halten. Gleichzeitig bietet das System durch die Auditierung und Management-Review dem Unternehmen ein Berichtswesen zum Energieeffizienznachweis für die Behörde.

5. Beratung, Netzworkebildung und Messen

- Das MWVATT fördert die landesweite [Netzwerkagentur Erneuerbare Energien](#) (EE.SH) Schleswig-Holstein als Clustermanagement über einen Zeitraum von sechs Jahren (vom 1.10. 2015 bis 30.9.2021) aus dem Landesprogramm Wirtschaft 2014-2020 mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und Landesmitteln. Die **Netzwerkagentur** wird sich in Zukunft verstärkt auf die Arbeitsfelder regionale Wertschöpfung, Unterstützung bei der Internationalisierung und Innovationsmanagement ausrichten und die Sektorkopplung, neben der Onshore- und Offshore-Windenergie sowie der energetischen Biomassenutzung in den Vordergrund stellen. Dabei wird die Netzagentur eng mit dem [Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien und Klimaschutz](#) (EEK.SH) Schleswig-Holstein zusammenarbeiten (siehe auch Kapitel B.6).
- Mit steigender Anzahl an Windkraftanlagen steigt für die Techniker, mit Service und Wartung befasst sind, auch die Wahrscheinlichkeit von Arbeitsunfällen. Zwei wichtige norddeutsche **Ausbildungseinrichtungen**, die [OffTEC Base GmbH & Co KG](#) und die [BZEE Academy GmbH](#) haben gemeinsam mit der schleswig-holsteinischen Seemannsschule Lübeck-Travemünde ein Projekt initiiert, dessen Ziel es war, die Rettungsabläufe bei Arbeitsunfällen im Bereich der On- und Offshore-Windenergie zu untersuchen und zu verbessern. Output des Projektes sind

insgesamt 31 neu entwickelte Qualifizierungsmodule, die die Notfallrettungskette optimieren und die Rettungshandlungen von Rettungsfachkräften und operativ tätigem Personal standardisieren und verbessern sollen. Die Qualifizierungsmodule wurden dabei auf Basis differenzierter Personenprofile entwickelt, angepasst und erprobt. Zusätzlich wurden auch Pilotlehrgänge mit Mitarbeitern von Rettungseinrichtungen und Windenergieunternehmen durchgeführt. Durch die neuen Qualifizierungsstandards für Rettungsabläufe sollen entsprechende Trainingseinrichtungen in Zukunft in der Lage sein, hochwertige standardisierte Trainings anzubieten und so die Arbeit für Windkraft-Techniker sicherer machen. Das 2017 abgeschlossene Projekt wurde vom Land Schleswig-Holstein mit 497.000 Euro gefördert, davon 250.000 Euro aus dem Europäischen Sozialfonds und 247.000 Euro aus Landesmitteln.

- Auch den Jahren 2017 und 2018 ist die Messezusammenarbeit zwischen den Messegesellschaften Hamburgs und Husums auf Grundlage der Kooperationsvereinbarung umgesetzt worden, so dass die nationale bzw. internationale **Windmesse** alternierend in den geraden Jahren in [Hamburg](#) und in den ungeraden Jahren in [Husum](#) stattfinden. Im Jahre 2017 sind Veranstaltungen zum Thema „Sektorkopplung“ im Zusammenhang mit der Windenergie durchgeführt worden. Die [Messe New Energy Husum](#) findet jährlich im März (zuletzt 2018) als Schaubühne für eine dezentrale Energieerzeugung auf Basis aller Erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz statt.
- Als **innovationsorientiertes Netzwerk zur vollständigen stofflichen oder energetischen Transformation der Erneuerbaren Energien an der Westküste Schleswig-Holstein** ([IN-ENTREE 100](#)) wird ein Projekt der Entwicklungsagentur Region Heide mit ca. 377.000 Euro (Gesamtkosten ca. 500.000 Euro) aus dem Landesprogramm Wirtschaft 2014-2020 mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und Landesmitteln gefördert.

6. Energie- und Klimaforschung – von der Grundlagenforschung zum Reallabor Schleswig-Holstein

In der Energie- und Klimaforschung ist Schleswig-Holstein breit aufgestellt. Viele wissenschaftliche Einrichtungen widmen sich in unterschiedlicher Weise der Erforschung von klimatischen Veränderungen, regenerativer Energien oder Systemlösungen. Die [Broschüre](#) „**Energieforschung in Schleswig-Holstein**“ der Gesellschaft für Energie und Klimaschutz (EKSH), die im Mai 2018 neu aufgelegt wurde, spiegelt diese Bandbreite wider.

Einen besonderen Austausch über aktuelle Forschungsfragen bot zudem im Dezember 2017 die im Auftrag des Landes vom Verlag „Der Tagesspiegel“ durchgeführte

Veranstaltung „[Science Match: Future Energies](#)“ in Kiel. 100 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler insbesondere aus den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen Schleswig-Holsteins stellten in kurzen Beiträgen ihre aktuellen Forschungsvorhaben vor. Anschließend hatten die ca. 700 Gäste die Möglichkeit, mit den Referentinnen und Referenten in direkten Kontakt zu treten, weitere Kontakte zu knüpfen und Kooperationen zu starten. Die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft ist für das Energiewendeland Schleswig-Holstein essentiell, damit innovative Ideen und neue Technologien aus der Forschung wertschöpfend in Gesellschaft und Wirtschaft transferiert werden können.

Für das Plenum der Sitzung des [Beirats für Energiewende und Klimaschutz](#) beim MELUND am 7.3.2018 wurde das Thema „Innovationen für die Energiewende“ gesetzt. Im Fokus stand die Entwicklung des künftigen 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung. Es ging um die Fragen, wie eine wirkungsvolle Energieforschungsförderung ausgestaltet werden muss, welche neuen thematischen Schwerpunkte bei der Energiewendeforschung gesetzt werden müssen, welche Themen Potenzial für technologische „Quantensprünge“ haben, wie eine Abkürzung des Weges von der Forschung auf den Markt gelingen kann und welche Rolle die Energieforschungsförderung eines Bundeslandes spielen kann.

Um die vielfältigen Kompetenzen in Schleswig-Holstein optimal zu nutzen, setzt die Landesregierung auf eine intensivere **Vernetzung der Hochschulen** untereinander, aber auch mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und weiteren Partnern wie der Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein (EKSH). Auf ministerieller Ebene besteht eine regelmäßig tagende Arbeitsgruppe der Ministerien für Energiewende (MELUND), Wirtschaft (MWVATT) und Wissenschaft (MBWK), um eine gemeinsame **Strategie für eine überregional wahrnehmbare Energiewendeforschung in Schleswig-Holstein** zu entwickeln. Das MBWK arbeitet zudem innerhalb der Norddeutschen Wissenschaftsministerkonferenz daran mit, die Energieforschung als norddeutsche Stärke besser zu profilieren.

Im Folgenden werden wesentliche Institutionen und Vorhaben im Bereich Energie- und Klimaforschung kurz skizziert. Ausführlicher werden Forschungsinstitutionen in der o.g. Broschüre zur Energieforschung dargestellt.

a) Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein (EKSH)

Die EKSH mit ihren Gesellschaftern Land, Hochschulen und HanseWerk fördert Wissenschaft und Forschung in Energie und Umweltschutz sowie Bildungsprojekte und stellt dafür jährlich rund zwei Millionen Euro bereit. Arbeitsschwerpunkte sind derzeit nachhaltige Mobilität, Erneuerbare Energien, Sektorkopplung und Energieeffizienz.

- Mit dem **Förderprogramm** „[Hochschule-Wirtschaft-Transfer \(HWT\) Energie und Klimaschutz](#)“ soll die Zusammenarbeit von Hochschulwissenschaftlern mit Unternehmen gefördert werden, etwa in Projekten, in denen für das Land Schleswig-

Holstein relevante Fragestellungen bearbeitet werden. Zudem werden Promotionsstipendien für Energie- und Klimaschutz-Forschungsprojekte vergeben.

- Die EKSH ist assoziierter Partner des Projekts „**Norddeutsche Energiewende – NEW 4.0**“ (siehe Kapitel II.D.3) und hat dazu als Koordinierungsstelle Schleswig-Holstein ein Projektbüro in Kiel eingerichtet.

b) Von der Landesregierung geförderte Vorhaben zur Energieforschung in Schleswig-Holstein

- **Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien und Klimaschutz SH (EEK.SH)**

Mit dem [Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien und Klimaschutz](#) Schleswig-Holstein (EEK.SH) unterstützt die Landesregierung einen Hochschulverbund für länderübergreifende Ansätze aller Erneuerbaren Energien, der Systemintegration sowie der Sektorkopplung einschließlich Klimaschutzaktivitäten. Das Kompetenzzentrum ist für die angewandte Forschung als „Dienstleister“ tätig. Mit der seitens des Landes als Clustermanagement geförderten [Netzwerkagentur Erneuerbare Energien Schleswig-Holstein](#) (EE.SH) besteht eine Zusammenarbeit, die ausgebaut wird. Derzeit bereitet das Kompetenzzentrum einen Antrag für eine Fortsetzungsförderung vor, in dessen Rahmen zusätzlich die Kooperation mit außeruniversitären Einrichtungen und der EKSH verstärkt werden soll.

- **Einrichtung eines Mittelspannungslabors an der Technischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität**

Mit dem Mittelspannungslabor an der Technischen Fakultät der CAU wird es möglich sein, Hardware und Regelungsstrukturen verschiedener Anwendungen zu testen und zu charakterisieren. Dazu gehören beispielsweise Transformatoren, große Stromrichter für Wind- und Solarparks, Umrichter für elektrische Antriebe sowie Leistungshalbleiter. In dem Mittelspannungslabor können diese Komponenten unter realen Bedingungen getestet werden. Das Labor ist in dieser Weise in Europa einzigartig und wird die Rolle Schleswig-Holsteins bei der technischen Umsetzung der Energiewende stärken. Die Errichtung des Mittelspannungslabors wird mit 500.000 Euro aus EFRE-Mitteln gefördert.

- **Förderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben**

Zu den Förderangeboten und ausgewählten bisher geförderten Projekten siehe Kapitel II.B.2 (zu Förderung) –und II.D.6 (zu Stromspeichern).

c) Vom Bund geförderte Vorhaben zur Energieforschung in Schleswig-Holstein

Verschiedene Akteure aus Schleswig-Holstein haben erfolgreich Bundesmittel zur Energieforschung akquiriert. Folgende Projekte sind hier bekannt:

- In dem von den Landesregierungen Hamburg und Schleswig-Holstein unterstützten und vom BMWi geförderten Pilot- und Demonstrationsvorhaben „**Norddeutsche Energiewende NEW 4.0**“ wird an Lösungen für die Energiewendezukunft gearbeitet. Für weitere Informationen siehe Kapitel II.D.2.
- Im Konsortium "**Quarree 100**" erarbeiten zwanzig Partner Lösungen, um die Abregelung von Erneuerbarer Energie zu vermeiden und diese lokal sinnvoll zu nutzen. Es soll ein Quartier auf Basis von 100% Erneuerbaren Energien versorgt werden. In diesem Projekt sollen insbesondere die unterschiedlichen Technologien über Brennstoffzellen, Gebäudedämmung, Photovoltaik und vieles mehr eingesetzt werden und innovative Lösungen entwickelt werden. Durch das Quartierskonzept bietet sich die Chance, Synergien zu heben und die Akteure vor Ort einzubinden. Gefördert wird das Projekt von [BMW und BMBF](#) im Rahmen der Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation im Bereich nachhaltige Stadtentwicklung. Wirtschafts- und Energiewendeministerium SH unterstützen und begleiten das Projekt. Wissenschaftlich begleitet und evaluiert wird Quarree 100 von der [Universität Bremen](#).
- Im Projekt **KEROSyN100** arbeiten Unternehmen aus Schleswig-Holstein in Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen länderübergreifend an der Entwicklung und Demonstration einer dynamischen, effizienten und skalierbaren Prozesskette für strombasiertes Kerosin und haben dafür Mittel aus der Förderinitiative „Energiewende im Verkehr: Sektorkopplung durch die Nutzung strombasierter Kraftstoffe“ aus dem Bundeswirtschaftsministerium akquiriert.
- In Schleswig-Holstein soll eine **Teststrecke für Elektro-Lkw (eHighway)** entstehen. Mit rund 14 Millionen Euro fördert das Bundesumweltministerium das Pilotprojekt auf einem ca. 10 Kilometer langen Teilstück der Autobahn 1 in beiden Richtungen zwischen Reinfeld und Lübeck. Für weitere Informationen siehe Kapitel II.F.5)

d) Energie- und Klimaforschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen

- **Christian-Albrechts-Universität zu Kiel**

Forschungen zur Energiesystemtransformation werden an der Christian-Albrechts-Universität an mehreren Fakultäten durchgeführt. Zu nennen sind etwa Arbeiten zur Leistungselektronik oder zur Energiespeicherung im geologischen Untergrund. Über technisch-naturwissenschaftliche Ansätze hinaus werden zudem wirtschaftliche, gesellschaftliche und rechtswissenschaftliche Fragestellungen bearbeitet. Die CAU beabsichtigt in den nächsten Jahren einen „Energiewende“-Forschungsschwerpunkt zu etablieren. Das Profil soll zusätzlich zu den etablierten Sektoren die Bedeutung und das Potenzial des Agrarsektors erfassen. Speziell im Bereich der Klimaforschung ist das Zentrum für Interdisziplinäre Meereswissenschaften - Kiel Marine Science (KMS)

zu nennen. Arbeitsgruppen an der CAU und am Forschungszentrum Westküste in Büsum untersuchen frühere und heutige Klimaänderungen mittels Beobachtungsdaten und Modellrechnungen. Neben den Folgen für die Umweltbedingungen im offenen Ozean und in den Küstenmeeren stehen auch die sozialen und ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels im Fokus.

- **Europa-Universität Flensburg**

Im Bereich der Professur für Energie- und Ressourcenwirtschaft werden drei Hauptschwerpunkte in der Forschung verfolgt. Erstens die Open-Source-Modellierung von nationalen Energiesystemen einschließlich der Elektrizitätserzeugung, der Wärmebereitstellung, des Transportbereichs und dispatchfähiger Lasten. Zweitens die Untersuchung einer vollständig auf regenerativen Energiequellen basierenden nachhaltigen Energieversorgung für verschiedenste Staaten. Drittens die Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten für vollständig klimaneutrale Kommunen und Regionen. Politikberatung und Stakeholder-Beteiligung sind Teile der Aktivitäten, um den möglichen gesellschaftlichen Nutzen der Forschungsaktivitäten auch zu realisieren.

- **Universität zu Lübeck**

An der Universität zu Lübeck konzentrieren sich die Aktivitäten auf die Sektion Informatik/Technik. Dabei bildet die Elektromobilität einen Schwerpunkt, etwa hinsichtlich Energieeffizienz, Navigation und Reichweiten, aber auch in Bezug auf die Nutzerakzeptanz und das Nutzerverhalten. Zudem gibt es Berührungspunkte etwa in den Forschungsthemen Sicherheitstechnik, Informationsergonomie, Automatisierung und Mensch-Maschine-Schnittstellen.

- **Hochschule Flensburg**

Die Hochschule Flensburg arbeitet seit 2012 eng mit der Europa-Universität Flensburg in der Energieforschung zusammen. Das Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES) nutzt als gemeinsame Initiative die Expertise von rund 40 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Dies wirkt sich unter anderem positiv auf die gemeinsame Einwerbung von Forschungsprojekten und Drittmitteln aus. Das Zentrum setzt dabei auf die fünf Schwerpunktfelder Biomasse, Klimaschutzkonzepte, Systemintegration und -simulation, Thermische Energiesysteme und Windenergie. Die Windenergieforschung ist an der Hochschule Flensburg im „Wind Energy Technology Institute“ (WETI) ein besonders sichtbarer Bestandteil des Profils.

- **Fachhochschule Kiel**

Die Fachhochschule Kiel bildet in der Energie- und Klimaforschung einen fachübergreifenden Schwerpunkt mit Vertiefungen in Spezialgebieten. Dieser war in den vergangenen Jahren für mehr als 75% ihres Drittmittelaufkommens verantwortlich. Hie-

ran waren Professoren aus allen Fachbereichen an Einzel- und Verbundprojekten beteiligt. Besondere Kompetenzen wurden in Spezialgebieten der Energieforschung entwickelt, hier sind vor allem die Elektromobilität und die Leistungselektronik zu nennen. Die Fachhochschule engagiert sich zudem als Lead- oder Netzwerkpartner von Energie-Großprojekten (Offshore-Forschungsplattformen, eHighway, Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien und Klimaschutz/ EEK.SH, Netzmanagement).

- **Fachhochschule Lübeck**

In Hinblick auf die Energie- und Klimaforschung ist die Fachhochschule Lübeck in mehreren Kompetenzfeldern tätig. Dazu gehört der Bereich Erneuerbare Energien und E-Mobilität. Zudem wird das Thema „Intelligente Energiesysteme“ bearbeitet, hier hinsichtlich der Stromoptimierungsabfrage in übergreifenden Verbundprojekten wie New 4.0 und dem grenzüberschreitendem Vorhaben CarpeDIEM. Weitere Schwerpunkte sind im Bereich „Umwelt und nachhaltiges Bauen“ die Klimawandelanpassung (Starkregenvorsorge im urbanen Raum) und das Energieeffizienzkonzept für den Campus als Reallabor. Darüber hinaus bestehen Kompetenzen in der Unterwassersensorik mit Bezügen zur Energie- und Klimaforschung.

- **Fachhochschule Westküste**

Die Fachhochschule Westküste bündelt ihre Energieforschung im Kompetenzzentrum „Green Energy“. Aktuell sechs Professoren aus den Fachbereichen Wirtschaft und Technik bearbeiten zahlreiche anwendungsorientierte Forschungsfragen, die sich nur durch die interdisziplinäre Bearbeitung und Verknüpfung von technischen, betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten beantworten lassen. Die anwendungsorientierte Forschung konzentriert sich auf die Schwerpunkte Sektorkopplung, Integration der Erneuerbaren in Strom- und Wärmenetze, Wasserstoffproduktion, -speicherung und -nutzung, Recht und Governance in der Energiewende.

- **Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie (ISIT) Itzehoe**

Im Bereich der Energienutzung und -verteilung entwickelt das ISIT Leistungstransistoren, die Energieverluste bei Schaltungsvorgängen weiter vermindern. Leistungsbaulemente werden in hoch effiziente Stromrichtersysteme integriert. Zudem entwickelt das ISIT innovative Lösungen zur Speicherung elektrischer Energie. Ein Fokus liegt dabei auf besonders langlebigen, leistungsfähigen und sicheren Akkumulatoren, die sich für die Speicherung regenerativ erzeugter Energien eignen. Darüber hinaus forscht das ISIT an der nächsten Akkumulator-Generation, etwa an Lithium-Schwefel-Batterien, die sich durch eine besonders hohe Energiedichte auszeichnen. Die Anbindung solcher Speicherlösungen an eine vorhandene Netzinfrastruktur ist ein Schwerpunkt des ISIT im Schaufensterprojekt NEW 4.0. Zur Bündelung und Stärkung der genannten Themen wurde 2017 der Geschäftsbereich Leistungselektronik eingerichtet.

- **Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung (HZG)**

Das HZG leistet Beiträge für die Energie- und Klimaforschung durch Arbeiten im Bereich Material- und Küstenforschung. Zu nennen sind hierbei: die Entwicklung leichter und funktioneller Hochleistungswerkstoffe für Anwendungen in der Automobil- und Flugzeugindustrie, die Entwicklung von Membranen zur Stofftrennung und die Untersuchung neuer Wasserstoff-Speichertechnologien, um Energieeinsparungen beispielsweise im mobilen Sektor zu erreichen. Hinsichtlich der Klimaforschung werden Prozesse und Wechselwirkungen an der Küste untersucht. Dies soll ein zukunftsorientiertes, dem Klimawandel angepasstes Management der Küsten zu ermöglichen. Zudem entwickelt das am HZG eingerichtete Climate Service Center Germany (GERICS) prototypische Produkte und Dienstleistungen, die sowohl Wissenschaft, Politik und Wirtschaft als auch die Gesellschaft bei der individuellen Anpassung an den Klimawandel unterstützen.

- **GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel**

Das GEOMAR untersucht die chemischen, physikalischen, biologischen und geologischen Prozesse im Ozean und ihre Wechselwirkung mit dem Meeresboden und der Atmosphäre. Im Bereich der Klimaforschung bezieht sich dies vor allem auf Untersuchungen zu Dynamik und Veränderungen in der Ozeanzirkulation sowie das Zusammenspiel mit der Atmosphäre. Dies wird ergänzt durch die Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle zu Fragen der Klimaentwicklung in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.

- **Alfred-Wegener-Institut - Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI)**

Die Beobachtung und Analyse der natürlichen Klimavariabilität sowie anthropogener Einflüsse auf das Klima sind für das AWI an den Standorten Helgoland und Sylt von besonderem Interesse. Um ein besseres Verständnis für die Komponenten des Klimasystems und deren Wechselwirkungen zu erzielen, werden Messsysteme für Langzeitbeobachtungen in den Polarregionen und in der Nordsee betrieben. Das AWI unterstützt den gesellschaftlichen Dialog und die Politikberatung zur Klimaforschung an seinen Standorten, mit Beiträgen für den „Weltklimarat“, mit dem Helmholtz-Forschungsverbund Regionale Klimaänderungen (REKLIM) sowie bei lokalen Managementfragen im Naturpark Wattenmeer.

- **Institut für Weltwirtschaft Kiel**

Klima- und Energieforschung sind der Teil der zentralen Themen am Institut für Weltwirtschaft, primär im Forschungsbereich „Umwelt und Natürliche Ressourcen“. Dabei werden insbesondere Fragen zur Effektivität, Effizienz und Verteilungswirkung nationaler und internationaler Klimapolitiken untersucht. Eine wichtige Rolle spielen

dabei der Beitrag und die Nutzung der terrestrischen und ozeanischen Kohlenstoffsenke, auch hinsichtlich damit verbundener Nutzungskonflikte und Akzeptanzprobleme. Auch werden die Auswirkungen von nationalen und internationalen Biokraftstoffpolitiken auf globale Landnutzungsänderungen und Agrarmärkte untersucht. Weitere Beispiele für Forschungsthemen am IfW sind: energiesparender technischer Fortschritt, klimainduzierte Migration, Kooperation in Klimaverhandlungen oder Energiepreise.

C. Stromerzeugung

Die Landesregierung setzt sich nachdrücklich für den weiteren Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien ein. Im Folgenden werden zunächst Initiativen bezüglich Rahmensetzungen auf Bundesebene dargestellt, anschließend landespolitische Schwerpunkte

1. Positionen zur Reform des EEG

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz hat bislang einen wesentlichen Beitrag für die Entwicklung der Erneuerbaren Energien und für die Erreichung der Klimaschutzziele des Bundes geleistet. Schleswig-Holstein hat vom Ausbau der Erneuerbaren Energien auch wirtschaftlich profitieren können.

Durch die Umstellung der gesetzlich festgelegten Einspeisevergütung für Strom aus Erneuerbaren Energien auf ein System der Ermittlung der Einspeisevergütung durch Ausschreibungen sind mit dem EEG 2017 weitere marktwirtschaftliche Elemente verankert worden. Die Erneuerbaren Energien sollen sich zukünftig noch stärker in den Strommarkt integrieren und wettbewerbsfähiger zu den fossilen Energien werden.

Nach der systematischen Veränderung durch die Ausschreibungen rückt eine weitere Reform des bisherigen EEG-Systems mit den Elementen „Stromanschluss“, „Einspeisevorrang“ und „Direktvermarktung“ in den Fokus der Diskussion. Marktorientierung, Wettbewerb und die Erreichung der Klimaschutzziele, aber aus Sicht Schleswig-Holsteins auch die Umsetzung der Sektorenkopplung, erfordern neue, über den Strommarkt hinausgehende Konzepte für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien.

Die Landesregierung wird sich aktiv in den Prozess der EEG-Reform einbringen und die weitere Umsetzung der Energiewende durch die Bundesregierung begleiten, um den Ausbau der Erneuerbaren Energien weiter voranzutreiben und die Klimaschutzziele zu erreichen. Dieser Reformprozess muss klima-, wirtschafts- und industriepolitisch perspektivisch auf das Jahr 2030 ausgerichtet werden und über die kurzfristig

erforderliche Anpassung des EEG an EU-Vorgaben hinausgehen. Mit Blick auf den Koalitionsvertrag des Bundes haben für Schleswig-Holstein dabei sowohl die angekündigten Sonderausschreibungen von je 4 GW für Windenergie an Land und Photovoltaik in den Jahren 2019 und 2020 und der nicht quantifizierte Beitrag für Windenergie auf See als auch die regionale Steuerung des Erneuerbare-Energien-Ausbaus besondere Relevanz. Alle auf Bundesebene diskutierten Instrumente für eine regionale Steuerung werden sorgfältig daraufhin zu überprüfen sein, ob sie zur (Kosten)Effizienz beitragen und einen Beitrag zu mehr Dynamik bei der Energiewende leisten. Ziel muss sein, dass sich die Technologien, die an den jeweiligen Standorten am effizientesten produzieren, im Wettbewerb durchsetzen können, abhängig von regionalen Gegebenheiten (z.B. Windhöffigkeit, Sonneneinstrahlung, ggf. regulatorische Vorgaben wie 10-H-Regelung in Bayern, geologische Gegebenheiten).

Das Netzausbauggebiet ist das ungeeignetste Instrument und muss schnellstmöglich abgeschafft werden. Der Zuschnitt des Netzausbaugebietes wurde politisch auf intransparenter Datengrundlage festgelegt und orientiert sich an der vorhandenen Netzstruktur und nicht an dem Grundsatz, dass der Netzausbau den Erneuerbaren Energien folgt und kehrt damit die Grundsätze des EnWG sowie des EEG in die falsche Richtung um.

Vor diesem Hintergrund werden folgende Kernforderungen verfolgt:

- Die Ausbauziele und Ausschreibungsmengen im EEG sollten derart angehoben werden, dass ein relevanter Beitrag zur Erreichung der deutschen Klimaschutzziele geleistet wird. Das im Koalitionsvertrag auf Bundesebene verankerte Ziel, im Jahr 2030 einen Anteil von 65% Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien zu erreichen, sollte auf den Bruttostromverbrauch bezogen werden.
- Im EEG sollte klarstellend geregelt werden, dass nicht-realisierte Mengen aus den Ausschreibungsverfahren in kommenden Ausschreibungsrunden nachgeholt werden.
- Das Netzausbauggebiet sollte baldmöglichst abgeschafft werden, da dies den Ausbau der Erneuerbaren Energien ausbremst.
- Vor dem Hintergrund, dass in den kommenden Jahren (insbesondere in Schleswig-Holstein) die EEG-Vergütung bei vielen Windenergieanlagen an Land ausläuft, ist gerade für diese EE-Technologie eine erhöhte Ausschreibungs- und Zubaumenge erforderlich, damit es auch tatsächlich zu einem Netto-Zubau von Windenergieanlagen kommt. Für Windenergie auf See wird auf die in Kapitel C.2 dargestellte Bundesratsinitiative zur Anhebung der Ausbauziele verwiesen.
- Am 2.2.2018 hat der Bundesrat mit Unterstützung von Schleswig-Holstein beschlossen, einen [Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes](#) in den Deutschen Bundestag einzubringen. Dieser sieht vor, die Sonderregelungen für Bürgerenergiegesellschaften bei sämtlichen Ausschrei-

bungen im Jahr 2018 und den ersten beiden Runden 2019 auszusetzen und das Ausschreibungsvolumen in der 3. und 4. Runde in 2018 schrittweise zu erhöhen. Diese Erhöhung soll dann bei den Ausschreibungsvolumina ab dem Jahr 2023 in Schritten von 200 MW mit den tatsächlich realisierten Bürgerwindenergie-Zuschlagsmengen aus dem Jahr 2017 verrechnet werden.

- Da „klassische“ Bürgerenergievorhaben im Gegensatz zu herkömmlichen Windenergieprojekten unterstützende Maßnahmen benötigen, sind die Ausschreibungsrunden im Jahr 2018 und im ersten Halbjahr 2019 sorgfältig darauf hin zu evaluieren, ob sich unter diesen Rahmenbedingungen Bürgerenergieprojekte in Ausschreibungen behaupten können. Dabei ist zu untersuchen, wie die Regelungen im EEG 2017 (inklusive der Definition von Bürgerenergie) so angepasst werden können, dass Bürgerenergieprojekte durch wirksame Maßnahmen – z.B. mit geringeren Sicherheitsleistungen, besseren Beratungsangeboten und/oder einem von der Bundesregierung eingerichteten Risikofonds – sinnvoll unterstützt werden können, um so die Akzeptanz für die Energiewende zu erhalten.

2. Bundesratsinitiative zur Anhebung der Ausbauziele für Windenergie auf See

Die schleswig-holsteinische Landesregierung hat am 25.01.2018 beschlossen, eine [Bundesratsinitiative zur Anhebung des Ausbauziels für Windenergie auf See](#) einzubringen ([BR-Drs. 27/18](#)). Dem Entschließungsantrag für den Bundesrat sind die Länder Mecklenburg-Vorpommern und Bremen beigetreten. Sie wurde am 02.02.2018 in den Bundesrat eingebracht und in die Ausschüsse überwiesen. Damit soll eine signifikante Erhöhung der auf Bundesebene festgelegten Ausbauziele von 15 GW auf mindestens 20 GW in Nord- und Ostsee bis zum Jahr 2030 und auf mindestens 30 Gigawatt bis 2035 erreicht werden.

Mit der Erhöhung des Ausbauziels für Windenergie auf See muss auf Bundesebene zwingend die Frage der Zuständigkeits- und Kostenverteilung für den Arbeitsschutzvollzug verhandelt werden.

Ende 2017 waren nach den Erhebungen der Deutschen Windguard rund 5,3 Gigawatt Leistung aus Windenergieanlagen in der deutschen Nord- und Ostsee angeschlossen, davon 1,7 GW mit Netzanbindung in Schleswig-Holstein. Damit hat die installierte Leistung der Windenergie auf See in den vergangenen Jahren stetig zugenommen und ist aufgrund der technischen Entwicklung und der Erfahrungen hinsichtlich des Baus und Netzanschlusses der Anlagen auch zukünftig realisierbar geworden. Die Offshore-Windenergie trägt in einem Energiemix mit anderen Erneuerbaren Energieträgern nachhaltig zur Versorgungssicherheit bei und kann einen nennenswerten Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten.

Im Frühjahr 2015 hat das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) die Planungen für weitere Offshore Windparks in der Außenwirtschaftszone eingestellt und erklärt, zunächst lediglich Planungen in den Zonen 1 und 2 umsetzen zu wollen.



Die Nutzung und Weiterentwicklung weiterer Flächen (Zonen 3-5) wurde seitens des Bundes zunächst „auf Eis gelegt“, obwohl schon die von der Bundesregierung angestrebte Steigerung der Leistung auf 15 GW in 2030 eine weitere Flächenbereitstellung und -planung in den Zonen 3-5 durch BSH im Rahmen der Flächenentwicklungsplanung erforderlich macht. Insgesamt bleibt die Offshore-Windkraft mit der im EEG 2017 erfolgten Festlegung des Ziels 6,5 GW Offshore im Jahr 2020 und 15 GW im Jahr 2030 (§ 4 EEG) erheblich unter ihrem wirtschaftlichen Potenzial.

Die Ergebnisse der ersten beiden Ausschreibungsrunden nach § 26 WindSeeG zum 01.04.2017 und 01.04.2018 deuten darauf hin, dass die Unternehmen, die ihre Gebote mit 0,00 Ct/kWh abgegeben haben, langfristig mit einer Kostendegression im Maschinen- und Anlagenbau sowie mit einer steigenden Börsenstrompreisentwicklung kalkulieren. Diese Entwicklungen werden nur umsetzbar sein, wenn die rechtlichen und planerischen Rahmenbedingungen einen verlässlichen Ausbaupfad der Windenergie auf See gewährleisten. Unmittelbar damit verknüpft ist eine verlässliche Netzanschlussplanung der Anlagen auf See sowie die zeitgerechte Bereitstellung eines leistungsfähigen Übertragungsnetzes an Land, um sicherzustellen, dass neben dem durch Erneuerbare Energien an Land erzeugtem Strom auch der auf See erzeugte Strom durch ausgebaute Übertragungsnetze in die südlichen Bundesländer abtransportiert werden kann. Abregelungen und Redispatch-Maßnahmen müssen auf das netztechnisch erforderliche Mindestmaß reduziert werden. Netzkapazitäten, die in den Jahren 2025-2030 durch den Atomausstieg ggf. zur Verfügung stehen, sind konsequent für den Abtransport des aus Erneuerbaren Energien erzeugten Stroms zu nutzen.

3. Windenergie an Land

a) Planungserlass zur Neuausrichtung des weiteren Ausbaus der Windenergie an Land

Aufgrund der Änderung des Landesplanungsgesetzes am 22.05.2015 sind derzeit in Schleswig-Holstein Planungen und Maßnahmen zur Windenergienutzung, d. h. auch Einzelgenehmigungen, grundsätzlich untersagt. Ausnahmen hiervon werden nur in Einzelfällen durch die Landesplanung im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zugelassen, sofern nicht zu befürchten ist, dass hierdurch die Verwirklichung der in Aufstellung befindlichen Ziele der Windenergieplanung unmöglich gemacht oder wesentlich erschwert wird.¹⁵

Das Kabinett hat am 6.12.2016 die Entwürfe der neuen Windenergie-Regionalpläne für Schleswig-Holstein verabschiedet. Nach Abwägung aller objektiven Kriterien sollen 1,98% Landesfläche als Vorranggebiete ausgewiesen werden. Die verabschiedeten Entwürfe wurden am 27.12.2016 bekannt gegeben und damit das Beteiligungsverfahren zu den Planentwürfen für die neuen Raumordnungspläne zum Thema Windenergie begonnen. Die Konsultation erfolgte bis zum 30.6.2017. Die Landesplanungsbehörde wertet derzeit die eingegangenen Stellungnahmen aus. Alle Stellungnahmen, die Ergebnisse der Auswertung sowie die Schlussfolgerungen für den zweiten Planentwurf werden dokumentiert und anschließend zusammen mit den neuen Planentwürfen voraussichtlich Mitte 2018 zur Verfügung gestellt. Danach schließt sich eine zweite Anhörung an, die erneut vier bis sechs Monate dauern wird. Erneut haben die allgemeine Öffentlichkeit und die Träger öffentlicher Belange im Rahmen der zweiten Anhörung Gelegenheit, zu den überarbeiteten Planentwürfen Stellung zu nehmen.

Die Ausweisung von Vorranggebieten mit Ausschlusswirkung führt dazu, dass sich innerhalb dieser Gebiete die Windenergienutzung gegenüber anderen Nutzungen durchsetzen soll, während sie außerhalb der Gebiete ausgeschlossen wird. Dadurch soll eine Konzentration der Anlagen in hierfür geeigneten Gebieten erreicht und den neuen Anforderungen an die Windenergieplanung Rechnung getragen werden.

b) Flugsicherung und Genehmigung von Windenergieanlagen

In den Jahren 2014 und 2015 hat das Energiewendeministerium des Landes Schleswig-Holstein beim Institut für Luft- und Raumfahrt an der TU Berlin ein [Gutachten](#) zu den Wechselwirkungen von Windenergieanlagen und Funknavigationshilfen DVOR/VOR der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS) erstellen lassen. Zwei weite-

¹⁵ Weitere Informationen: http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Windenergieflaechen/windenergieflaechen_node.html

re Gutachten wurden seitens des LLUR an den öffentlich bestellten Sachverständigen Dr.-Ing. Jochen Bredemeyer vergeben und [veröffentlicht](#). Daneben hat das MELUND den Bund aufgefordert, das restriktive Vorgehen der Flugsicherung bei der Genehmigung von Windenergieanlagen grundlegend zu überprüfen, da erhebliche Zweifel an der Störwirkung von Windenergieanlagen auf Flugsicherungsanlagen bestehen.

Im September 2017 hat die DFS nunmehr mitgeteilt, dass sie mit der Überarbeitung eines bundesweiten Luftraumkonzeptes begonnen hat. Dabei wird untersucht, ob und wie es gelingen kann, zukünftig Flugverfahren für den An- und Abflug nur noch basiert auf Flächennavigation (vorzugsweise satellitengestützt) vorzuhalten. Die Ergebnisse erster Untersuchungen haben dazu geführt, dass die DFS plant, bis Ende des Jahres 2020 neue An- und Abflugverfahren einzuführen. Im Rahmen dieser Umstellung entfiele dann ab 2021 die betriebliche Nutzung der DVOR Michaelsdorf, die dann ersatzlos abgebaut wird. Ebenso entfällt auch der für das ehemalige Drehfunkfeuer Lübeck (Klein Parin) vorgesehene Ersatzstandort Seedorf sowie Elbe.

c) Interimsverfahren

In einer nordrhein-westfälischen Studie über Schallausbreitungsuntersuchungen an Windkraftanlagen (WKA) wurde festgestellt, dass mit zunehmendem Abstand systematische Abweichungen zwischen gemessenen und berechneten Schallimmissionen bei WKA auftraten. Die gemessenen Schallpegel lagen dabei signifikant höher als die berechneten. Ein Expertengremium des DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik hat daraufhin das sog. Interimsverfahren als neues Verfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen erarbeitet und veröffentlicht. Damit soll eine realistischere Prognose der Geräuschbelastung durch hochliegende Schallquellen wie Windkraftanlagen ermöglicht werden.

Vom Oktober 2016 bis Mai 2017 hat auch die Landesregierung akustische Untersuchungen von WKA durchführen lassen. Dabei wurden Schalldruckpegel in verschiedenen Abständen in Windparks sowie Schallleistungspegel gemessen. Die Untersuchungen in Schleswig-Holstein zeigen ebenfalls, dass das Interimsverfahren genauere Prognosewerte möglich macht als das bisherige Prognoseverfahren. Zum gleichen Ergebnis sind auch messtechnische Untersuchungen in anderen Bundesländern gekommen.

Der Unterschied zwischen dem alten Prognoseverfahren und dem Interimsverfahren besteht insbesondere im Wegfall der Bodendämpfung und einer Umstellung des Berechnungsverfahrens auf eine frequenzabhängige Berechnung.

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) hat daraufhin die unter Berücksichtigung des Interimsverfahrens überarbeiteten neuen LAI-Hinweise im September 2017 zur Anwendung empfohlen. Bei den LAI-Hinweisen handelt es sich um einen Erkenntnisfortschritt, mit dem eine Regelungslücke für hoch liegende

Quellen wie WKA geschlossen wird. Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) entfaltet nach wie vor Bindungswirkung. Immissionsrichtwerte wurden nicht geändert.

Die neuen Regelungen werden sich vornehmlich auf den Nachtbetrieb von Anlagen auswirken. Der Tagbetrieb bleibt davon voraussichtlich unberührt, da dort wie bei anderen Lärmverursachern auch deutlich höhere Immissionsrichtwerte gelten.

Auch mit den neuen LAI-Hinweisen können die energiepolitischen Ziele der Landesregierung erreicht werden. Da weder die weitere Technologieentwicklung noch die bundespolitischen Rahmenbedingungen vorhergesehen werden können, sollte aber an der vorgesehenen Revisionsklausel festgehalten werden. Ziel der Landesregierung bleibt es, durch veränderte landesplanerische Kriterien zusätzlich gewonnene Flächen zu nutzen, um im weiteren Prozess zur Regionalplanung Wind die Abstände möglichst zu erhöhen. Dies wird durch die Einführung der LAI-Hinweise grundsätzlich nicht infrage gestellt.

Mit dem Einführungserlass vom 31.01.2018, der sich an das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume als zuständige Behörde richtet, sind die LAI-Hinweise im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren (auch bei bereits laufenden Genehmigungsverfahren) sowie bei der Überwachung von Bestandsanlagen anzuwenden. Um eine Über- oder Unterschätzung der Vorbelastung zu vermeiden, wurde die bisherige Irrelevanzregelung überarbeitet. Grundlage hierfür war ein vom MELUND beauftragtes Gutachten.

Das MELUND hat [Antworten auf häufig gestellte Fragen](#) zu den überarbeiteten Hinweisen zum Schallimmissionsschutz der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) veröffentlicht.

d) Daten zur Nutzung von Windenergie Onshore

Seit 2014 stellt das MELUND im Internet halbjährlich aktualisierte Daten zum Ausbaustand der Windenergie Onshore in Schleswig-Holstein zur Verfügung. Grundlage sind die beim LLUR im Wege des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens erhobenen Informationen. Anhand einer Karte sind alle in Schleswig-Holstein errichteten (genehmigungsbedürftigen) Windkraftanlagen erkennbar. Daneben sind [Informationen zur regionalen Verteilung der Anlagen auf Kreisebene](#) verfügbar. Aktuell verfügbare Daten zu Windenergie Onshore werden in Kapitel III.A.2 dargestellt.

4. Bioenergie

Biogas ist aufgrund der bedarfsgerechten Stromerzeugung als „Ausgleichsenergie“ für die Systemumstellung auf Erneuerbare Energien unentbehrlich, da es eine Brückenfunktion für das kommende Jahrzehnt übernehmen kann. Es kann die benötigte Flexibilität zum Ausgleich der fluktuierenden Erneuerbaren liefern und den Strom-

und Wärmesektor verzahnen. Daher unterstützt die Landesregierung neben dem Ausbau der Windenergie den Ausbau von Biomasseanlagen, die einen Beitrag für die Energiewende leisten, indem sie gut durchdachte Wärmekonzepte verfolgen und mittels flexibler Fahrweise die fluktuierenden Erneuerbaren Energien unterstützen. In den vergangenen 4 bis 5 Jahren wurden in Schleswig-Holstein jedoch kaum neue Biogas- oder Biomasseanlagen genehmigt und die installierte Bioenergieleistung „wächst“ nur noch durch Überbauung bestehender Anlagen, ohne dass die Stromproduktion ansteigt. Im Jahr 2016 ist daher nur noch eine vergleichsweise geringe Ausweitung der Stromerzeugung aus Biogas auf rund 3 TWh erfolgt.

Die Umstellung von ursprünglich für den Dauerbetrieb ausgelegten Biogasanlagen für eine flexible Stromproduktion verlangt sowohl verschiedene technische Lösungen als auch Fingerspitzengefühl bei der Fütterung der Anlage, ein funktionierendes Wärmekonzept und stellt Anlagenbetreiber vor besondere Herausforderungen bei der Vermarktung. Da es für manche Fragestellungen noch keine Standardlösungen gibt, hat das MELUND eine Biogasanlage, deren Betrieb auf einen intensiven Start-Stopp-Betrieb umgestellt wurde, bei der Suche nach notwendigen IT-Lösungen und dem Verknüpfungskonzept der Einzelkomponenten (BHKW, Gasspeicher, Wärmespeicher und Steuerung) finanziell unterstützt. Die Erfahrungen und die Ergebnisse sollen an möglichst viele Nachahmer weitergegeben werden.

5. Photovoltaik

Nach Änderungen im EEG hat sich in den letzten Jahren der Ausbau der Photovoltaik deutlich verlangsamt. 27% des EEG-vergüteten PV-Stroms Schleswig-Holsteins stammte 2016 aus Freiflächenanlagen. Schwerpunkte der Photovoltaik in Schleswig-Holstein sind die Kreise Nordfriesland, Schleswig-Flensburg und Dithmarschen. Weitere Daten zur Entwicklung des Ausbaus der Photovoltaik siehe Kapitel III.A.2.

Im Rahmen der im Koalitionsvertrag auf Bundesebene beabsichtigten Erhöhung der Ausbauziele für die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien befürwortet die Landesregierung eine angemessene Erhöhung der Ausschreibungsmengen auch für Photovoltaik.

Die Landesregierung beabsichtigt nicht, eine Rechtsverordnung zur Öffnung der Ausschreibung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen für Gebote auf Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten gemäß § 37c EEG 2017 zu erlassen. Es wird davon ausgegangen, dass die Dach-/ Gebäudeflächen und die Flächen, die gemäß § 37 Abs. 1 Nr. 3 EEG 2017 für PV-Freiflächenanlagen zulässig sind, ausreichend Potenzial bieten. Die Landesregierung verzichtet darauf auch mit Blick auf den bereits bestehenden ökonomischen Druck auf landwirtschaftliche Nutzflächen (siehe Antwort der Landesregierung auf eine Kleine Anfrage der CDU-Fraktion im September 2016 (LT-Drs [18/4636](#))).

Gleichwohl beobachtet die Landesregierung weiterhin, ob sich die Photovoltaik in Schleswig-Holstein auf dem Zielpfad befindet. Für den Fall, dass die Erreichung der Ziele für 2025 in Frage stehen, werden unterstützende Maßnahmen vorbereitet.

6. Ausstieg aus der Kohlenutzung, Einspeisevorrang und Mindesterzeugung

Die Energiewende in Schleswig-Holstein manifestiert sich nicht allein im Ausbau der Erneuerbaren Energien und im Ausstieg aus der Kernenergie: Bis 2030 wird Schleswig-Holstein bei der Strom- und Wärmeerzeugung nahezu kohlefrei sein. Anfang 2018 gab es in Schleswig-Holstein noch sechs Kraftwerksblöcke mit einer Nennleistung von insgesamt 672 MW, die Kohle einsetzen. Alle diese Kraftwerke koppeln auch Wärme aus. Bis 2030 wird voraussichtlich nur noch am Standort Flensburg in einem kleinen Kraftwerksblock Steinkohle eingesetzt werden; die Kohlekraftwerksblöcke in Kiel und Wedel sowie die weiteren Blöcke in Flensburg sind abgängig.

Die Konkurrenz zwischen Erneuerbaren Energien und Kohlekraft wird innerhalb Schleswig-Holsteins damit geringer. Der Einspeisevorrang für die Erneuerbaren Energien bleibt gleichwohl ein bedeutendes Thema:

- Die Netzingpässe innerhalb Schleswig-Holsteins verlagern sich mit zunehmendem Netzausbau (siehe Kapitel II.D.2) an die Elbe und nach Niedersachsen. Damit treten fossile Erzeugungsanlagen in Niedersachsen und im Hamburger Raum in Konkurrenz zu Erneuerbaren Energien, die in Schleswig-Holstein erzeugt wurden. Diese Situation wird sich frühestens 2025 mit der Inbetriebnahme von Süd-LINK entspannen.
- Die von konventionellen Kraftwerksbetreibern angegebene Mindesterzeugung ist in der Summe wesentlich höher als das netztechnisch erforderliche Minimum an Kraftwerksleistung – so die Bundesnetzagentur im Frühjahr 2017 in ihrem Bericht zur Mindesterzeugung in Deutschland. Konventionelle Kraftwerke bleiben auch bei hoher Einspeisung von Erneuerbaren Energien und bei negativen Strompreisen am Netz – obwohl in diesem Fall für die Stromeinspeisung Geld bezahlt werden muss. Dieses Verhalten erhöht die Kosten für die Engpassbewirtschaftung, die über die Netzentgelte letztlich von den Stromkunden zu tragen sind.
- Die großen Stromautobahnen in Schleswig-Holstein – Westküstenleitung, Mittelachse und Ostküstenleitung – dienen nicht allein der Aufnahme von EE-Strom aus Schleswig-Holstein. Sie haben auch die Aufgabe, Strom von und nach Dänemark bzw. Schweden zu transportieren. Bei Netzingpässen stellt sich die Frage nach dem Vorrangverhältnis von inländischem EE-Strom und importiertem (Grau-) Strom. Die EU-Kommission beabsichtigt, diesen Konflikt zwischen nationalem Einspeisevorrang und dem europäischen Ziel eines ungehinderten Stromhandels in einer Neufassung der Elektrizitätsbinnenmarkt-VO zu lösen: Der Einspeisevorrang darf nicht als Rechtfertigung für eine Einschränkung der grenz-

überschreitenden Kapazitäten dienen; diese muss auf der Grundlage transparenter und nichtdiskriminierender Kriterien erfolgen.

Die Landesregierung fordert von der Bundesregierung und den Übertragungsnetzbetreibern mehr Transparenz über die Umsetzung des Einspeisevorrangs: Sie hat die Bundesnetzagentur aufgefordert, sicherzustellen, dass eine belastbare Prüfung stattfindet, ob die von einem Kraftwerksbetreiber gemeldete Mindesterzeugung tatsächlich zum netztechnisch erforderlichen Minimum gehört. Vor diesem Hintergrund ist mit Blick auf das Einspeisemanagement in Schleswig-Holstein die Sicherung des nationalen Einspeisevorrangs auf Europäischer Ebene von zentraler Bedeutung. Die Landesregierung wird sich hierfür einsetzen.

7. Ausstieg aus der Atomenergie

Zur Energiewende gehört auch der Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie. Konkret bedeutet dies die Stilllegung und den Abbau der schleswig-holsteinischen Kernkraftwerke sowie die ordnungsgemäße Entsorgung der radioaktiven Abfälle.¹⁶

In den 1970er und 1980er Jahren hatten damalige Landesregierungen in dem vergleichsweise kleinen Bundesland Schleswig-Holstein den Bau und Betrieb von gleich drei Atomkraftwerken genehmigt: in Brunsbüttel, Krümmel und Brokdorf. Die gesetzlichen Voraussetzungen für den Atomausstieg hat der Bundesgesetzgeber mit Unterstützung der Landesregierungen zunächst 2002 und abschließend im Jahre 2011 festgelegt.

Stilllegung, Abbau und Entsorgung von Kernkraftwerken¹⁷

- Die Betreibergesellschaft des Kernkraftwerks Brunsbüttel (KKB) hat im November 2012 bei der Reaktorsicherheitsbehörde (MELUND) die Erteilung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz zur Stilllegung und zum Abbau des Kernkraftwerks beantragt. Im Mai 2014 hat die Betreibergesellschaft des KKB eine Genehmigung zur Errichtung eines Lagers beantragt, in dem schwach- und mittelradioaktive Abfälle und Reststoffe bis zur Bereitstellung eines Bundesendlagers aufbewahrt werden sollen. Das MELUND beabsichtigt, noch im Laufe des Jahres 2018 eine erste Teilgenehmigung zu Stilllegung und Abbau zu erteilen.
- Die Betreibergesellschaft des Kernkraftwerks Krümmel hat den für Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerks notwendigen Antrag im August 2015 gestellt, nachdem die Reaktorsicherheitsbehörde einen solchen Antrag mehrfach angemahnt hatte.

¹⁶ <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Themen/A/atomausstieg.html>

¹⁷ Für detailliertere Information siehe auch den Bericht „Rückbau der Atomkraftwerke in Schleswig-Holstein“, <http://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl18/drucks/3600/drucksache-18-3608.pdf>

Wie beim Kernkraftwerk Brunsbüttel sollen Stilllegung und Abbau auch in Krümmel „in sinnvoll aufeinander abgestimmten“ Teilschritten durchgeführt werden. Wie in Brunsbüttel setzt der Beginn der Abbauarbeiten auch in Krümmel Brennelementefreiheit des Kernkraftwerks voraus. Die Vattenfall-Betreibergesellschaft hat den Sicherheitsbericht zu diesem Vorhaben im Mai 2016 eingereicht. Aus diesem Bericht lassen sich unter anderem die ersten Zahlenwerte entnehmen und es kann eingeschätzt werden, wie sich die Betreibergesellschaft Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerks Krümmel vorstellt. Der atomrechtliche Erörterungstermin wird möglicherweise noch im Jahre 2018 durchgeführt werden können.

- Das Kernkraftwerk Brokdorf darf gesetzlich noch bis längstens Ende 2021 betrieben werden. Die PreussenElektra-Betreibergesellschaft hat im Dezember 2017 bei der Reaktorsicherheitsbehörde den Rahmenantrag zur Stilllegung und zum Abbau dieses Kernkraftwerks eingereicht. Wesentlicher Unterschied zu den beantragten Genehmigungsverfahren für den Abbau der Kernkraftwerke Brunsbüttel und Krümmel ist, dass sich in Brokdorf den Plänen zufolge in der ersten Phase des Abbaus noch Brennelemente im Reaktorgebäude befinden werden, die noch nicht ausreichend abgeklungen sein werden. Mit dem eigentlichen Abbau des Kernkraftwerks Brokdorf kann erst begonnen werden, wenn die Genehmigungsvoraussetzungen vollständig erfüllt sind und die Genehmigung erteilt ist. Die Reaktorsicherheitsbehörde geht davon aus, dass der Abbau etwa 2023 beginnen kann.

Die Reaktorsicherheitsbehörde fällt ihre Entscheidungen jeweils unter Berücksichtigung der Ergebnisse des gesamten Verfahrens, also unter Einbeziehung der Ergebnisse der Öffentlichkeitsbeteiligung. Wenn die Genehmigungsvoraussetzungen vorliegen, wird die Genehmigung erteilt, ggf. unter Auflagen.

Die Zwischenlagerung der nuklearen Abfälle wird in Schleswig-Holstein leider noch länger andauern. Für den Bau und den Betrieb von Endlagern, die die Zwischenlager einmal ablösen sollen, ist der Bund zuständig. Damit ist verbunden, in Schleswig-Holstein noch für Jahrzehnte eine quantitativ wie qualitativ gut aufgestellte Atomaufsicht zu beschäftigen. Die schleswig-holsteinische Landesregierung wird dafür sorgen, dass die Stilllegungs- und Abbauverfahren zwar zügig, aber vor allen Dingen auch sicher verlaufen. Der Strahlenschutz steht auch nach der Betriebsbeendigung von Atomkraftwerken immer im Vordergrund.

Wesentliche Voraussetzung eines vollständigen Rückbaus ist die Gewährleistung der Verwertung bzw. Beseitigung der bedeutenden Massen an Reststoffen und Abfällen mit zu vernachlässigender bzw. keiner Aktivität, die aus der Atomaufsicht entlassen sind. Dies betrifft Stoffe, die von dem Gelände der Anlage kommen (Herausgabe der Stoffe) und solche, die aus der Anlage selbst kommen (uneingeschränkt freigegebene sowie zur Verbrennung oder Deponierung freigegebene Stoffe). Auch für die Ver-

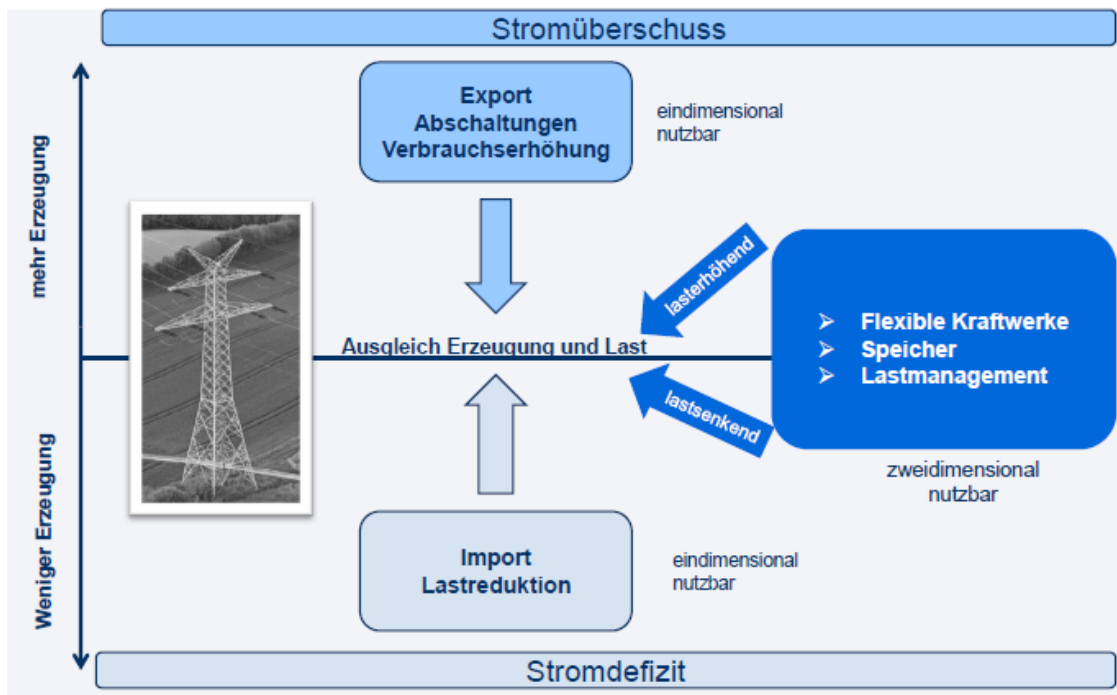
wertung und Beseitigung dieser Abfälle mangelt es an Akzeptanz in der Öffentlichkeit. Das MELUND unterstützt regionale Entsorgungslösungen und hat in zahlreichen, meist öffentlichen Terminen über das geringe von diesen Abfällen ausgehende Risiko und die sehr sicheren Herausgabe- und Freigabeverfahren aufgeklärt. In einer Arbeitsgemeinschaft unter Moderation des Ministers Dr. Habeck hat man sich darauf verständigt, verschiedene Entsorgungslösungen unter bestimmten Kriterien wie z.B. langfristige Sicherheit, rechtliche Umsetzbarkeit und technische Machbarkeit vergleichend gegenüberzustellen. Dieses Zwischenergebnis wurde mit externen Sachverständigen erörtert. Die Sachverständigenanhörung wird jetzt ausgewertet.

D. Flexibilitäten und Sektorkopplung

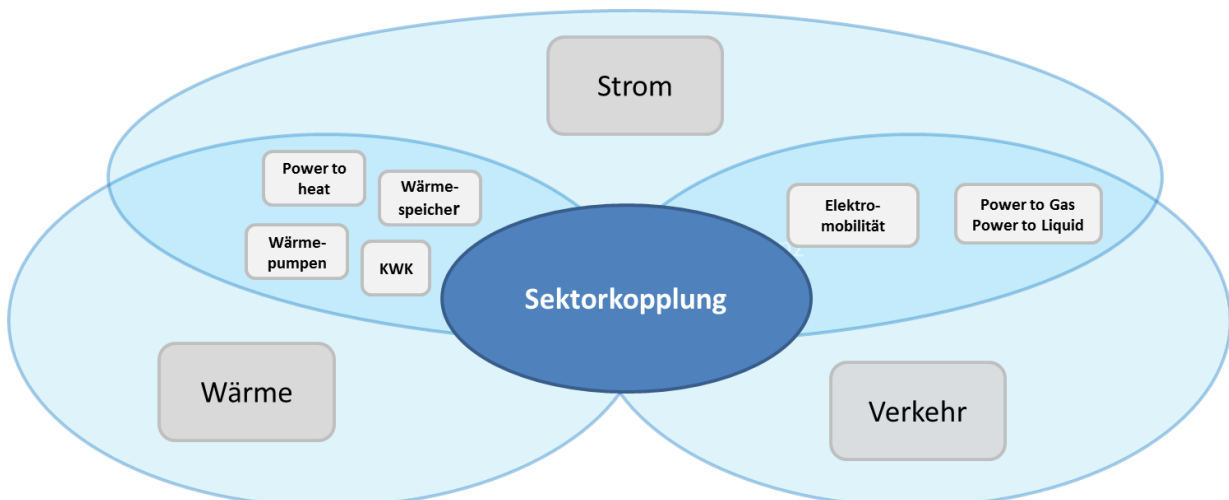
Die fluktuierende Stromerzeugung aus Wind und Sonne prägt zunehmend das energiewirtschaftliche System. Damit ergeben sich zentrale Herausforderungen, die zu bewältigen sind:

- Reagiert das System rasch genug auf die Fluktuation?
- Wohin mit den Erzeugungsspitzen, wenn die Stromerzeugung aus Windenergie und Photovoltaik höher ist als die Last?
- Wie kann bei geringer Stromerzeugung aus Windenergie und Photovoltaik Versorgungssicherheit gewährleistet werden?

Die Antwort auf diese Herausforderungen liefern Sektorkopplung und Flexibilitäten. Flexibilitäten sind alle Optionen, die dazu beitragen, dass Verbrauch und Erzeugung im Stromsektor flexibel auf ein großes („Überschuss“) oder geringes („Knappheit“) Angebot an Wind- und Sonnenstrom reagieren (siehe Schaubild 1). Sektorkopplung ist die Verzahnung der bisher voneinander weitgehend getrennten energiewirtschaftlichen Sektoren Elektrizität, Wärmeversorgung und Verkehr (siehe Schaubild 2).

Schaubild 1: Flexibilitäten

Zur optimalen Integration der Erneuerbaren Energien wird das Stromversorgungssystem nicht isoliert betrachtet, sondern werden die sektorübergreifenden Flexibilität an der Schnittstelle zum Wärme- und Verkehrssektor mit berücksichtigt. Besonders im Wärme- und Verkehrsbereich ist der Anteil an fossilen Energieträgern im Gegensatz zum Stromsektor noch hoch. Ein schrittweise steigender Einsatz der direkten Nutzung von Strom und Power-to-X-Anlagen mit Strom aus Erneuerbaren Energien in den Sektoren Wärme und Verkehr ist daher zur Erreichung der langfristigen Klimaschutzziele im Jahr 2050 unerlässlich.

Schaubild 2: Kopplung der Sektoren Strom – Wärme – Verkehr

Das Ziel der Sektorkopplung besteht darin, den effizienten und emissionsarmen Einsatz von Energie in allen Sektoren zu ermöglichen. Neben der Bereitstellung von Flexibilität ist Sektorkopplung daher auch wesentlicher Baustein der Effizienz- und Klimaschutzstrategie.

1. Reform der Abgaben und Umlagen im Energiesektor

Zunehmend auf Basis Erneuerbarer Energien erzeugter Strom findet selbst zu Zeiten mit sehr hoher regenerativer Produktion häufig nicht den Weg in den Mobilitäts- und Wärmesektor, da er aufgrund staatlich induzierter Preisbestandteile im Wettbewerb mit fossilen Energieträgern benachteiligt ist. Je enger die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität zusammenwachsen, umso wichtiger wird eine im Sinne einer erfolgreichen Energiewende konsistente Ausgestaltung der Abgaben und Umlagen auf die verschiedenen Energieträger. Im Wärmesektor konkurrieren u.a. strombasierte Wärmeversorgungskonzepte mit Öl- und Gasthermen. Diese werden jedoch mit sehr unterschiedlichen Abgaben und Umlagen belegt. Während z.B. Strom mit der EEG-, der KWK- und weiteren Umlagen, Netzentgelten sowie der Stromsteuer belastet wird, wird auf Energieträger im Wärmesektor nur die Energiesteuer erhoben. Ähnliche Verzerrungen gibt es bei der Belastung der im Mobilitätssektor eingesetzten Energieträger. Hier sorgt die Belastung des Stroms mit den diversen Abgaben und Umlagen in Kombination mit der fehlenden verursachergerechten CO₂-Bepreisung dafür, dass CO₂-neutrale, strombasierte Kraftstoffe betriebswirtschaftlich nicht konkurrenzfähig zu fossilen Kraftstoffen sind.

Für den Ausbau von Sektorkopplung und Flexibilitäten ist ein transparenter und diskriminierungsfreier Wettbewerb um die volkswirtschaftlich effizienteste Lösung erforderlich.

Ein wesentliches Handlungsfeld zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele ist vor diesem Hintergrund eine ganzheitliche und systematische Reform der staatlich induzierten Preisbestandteile im Energiesektor. Darunter werden übergreifend über alle drei Verbrauchssektoren Strom, Wärme und Mobilität die Steuern, Sonderabgaben, Gebühren und Umlagen auf Energieträger verstanden.

Die Landesregierung setzt sich für folgende **Leitlinien einer systematischen und konsistenten Reform der staatlich induzierten Preisbestandteile im Energiesektor** ein:

- Grundsätzlich gibt es keine vernünftige Rechtfertigung dafür, die Kosten für die Technologieförderung früher Förderjahrgänge und diejenigen für die vor dem Hintergrund des scharfen internationalen Standortwettbewerbs notwendigen Ausnahmen für die energieintensive Industrie alleine den Stromverbrauchern aufzubürden. Daher sollte die EEG-Umlage unter Einsatz von Mitteln aus dem Bundeshaushalt um diese Kosten entlastet werden.

- Einstieg in eine einheitliche und verursachergerechte Bepreisung der CO₂-Emissionen. Das Aufkommen kann zur Gegenfinanzierung des Bundeszuschusses zur Senkung der EEG-Umlage verwendet werden.
- Infrastrukturkosten verursachergerecht verteilen. Jeder Endverbrauch von Energie sollte über die Netzentgelte die Kosten seines tatsächlichen Infrastrukturfalles verursachungsgerecht tragen.
- Anreize für Effizienz und Einsparung setzen.

Ziel ist, dass entsprechend der tatsächlichen Kosten für die Gesellschaft die Erneuerbaren Energien kostengünstiger werden und die fossilen Energien teurer, ohne dass die Verbraucher insgesamt mehr belastet werden. Gleichzeitig sollte der Markt auch dadurch gestärkt werden, dass die CO₂-Bepreisung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr nicht auseinanderklafft. So kann der Markt die richtigen Signale senden und die Energiewende kosteneffizient realisiert werden.

Verzerrungen zwischen den Energieträgern würden beseitigt, der Sektorübergang erleichtert und ein technologieneutraler Wettbewerb um die kostengünstigste Lösung für die Energienutzung eröffnet.

Im Zuge einer möglichen Reform wären alle staatlich induzierten Preisbestandteile auf den Prüfstand zu stellen. Eine ganzheitliche Reform des Steuer- und Abgabensystems sollte so ausgestaltet sein, dass die Be- und Entlastungen über alle Verbraucher gerecht und transparent verteilt werden. Eine solche Reform wäre in mehreren Phasen und über einen längeren Zeitraum umzusetzen. Alle Akteure benötigen Planungssicherheit. Unternehmen müssen weiterhin international wettbewerbsfähig bleiben. Neue Anreizstrukturen müssen zugleich gewährleisten, dass die energie- und klimapolitischen Ziele erreicht werden.

2. Stromnetzausbau in Schleswig-Holstein – Planung im Dialog

Die Landesregierung setzt beim Um- und Ausbau der Stromnetze auf gute Kooperation und intensiven Dialog mit den planungsverantwortlichen Netzbetreibern, der Genehmigungsbehörde und den regionalen Akteuren und verfolgt die Netzausbaustrategie des Landes zur zügigen Umsetzung des Netzausbaus kontinuierlich weiter.¹⁸

a) Planung und Bau wichtiger Höchstspannungsleitungen

Die drei zentralen Netzausbauprojekte im Übertragungsnetz in Schleswig-Holstein, die Mittelachse, die Westküstenleitung und die Ostküstenleitung, kommen in Planung

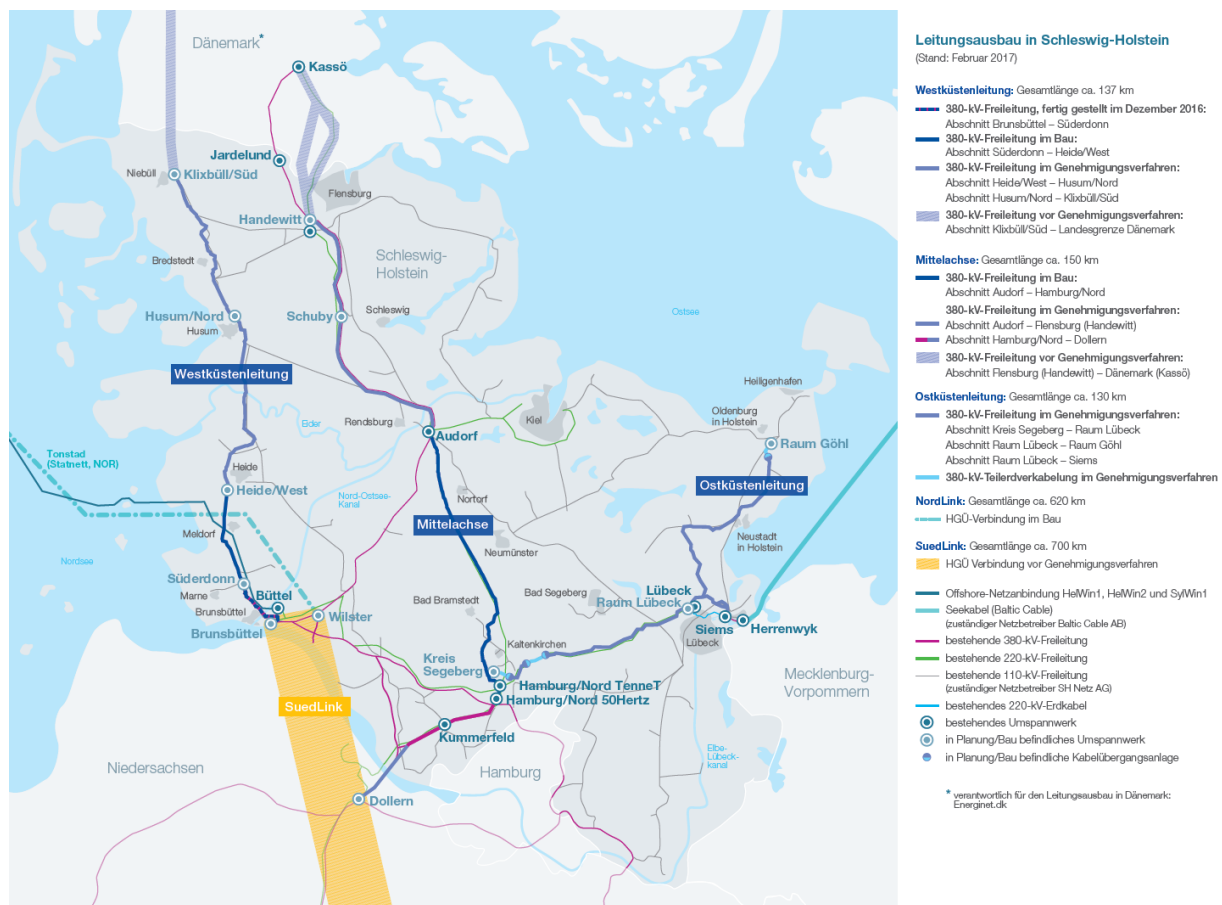
¹⁸ Vgl. ausführliche Darstellung der Netzausbaustrategie Schleswig-Holstein im Energiewende- und Klimaschutzbericht 2014 (LT-Drs. 18/1985)

und Bau gut voran. Schaubild 3 gibt einen Überblick über die Netzausbauvorhaben in Schleswig-Holstein, die im Folgenden beschrieben werden.

380-kV-Mittelachse

Der Ausbau der sogenannten Mittelachse von 220kV auf die höhere Spannungsebene 380 kV ist weit fortgeschritten. Die Stromleitung wird vom niedersächsischen Dollern bis zur dänischen Grenze führen. Am 23.1.2018 wurde der 70 Kilometer lange Bauabschnitt zwischen den Umspannwerken Hamburg/Nord und Audorf Nähe Rendsburg, der zu weiten Teilen parallel zur Autobahn BAB 7 verläuft, in Betrieb genommen. Der Rückbau der 220-kV-Leitung für diesen Abschnitt soll bis Ende 2018 erfolgen. Der nächste, ebenfalls 70 Kilometer lange Abschnitt zwischen Audorf und Flensburg wurde am 29.3.2018 genehmigt, der Baubeginn steht bevor. Am 17.1.2018 stellte die TenneT zudem die Vorschlagstrasse für den dritten Abschnitt der Mittelachse von Flensburg bis Dänemark vor.

Schaubild 3: Geplante Höchstspannungsleitungen in Schleswig-Holstein



Grafik: © TenneT, Stand Februar 2017

380-kV-Westküstenleitung

Die 380-kV-Westküstenleitung ist wichtig für den Transport von Windstrom aus Nordfriesland und Dithmarschen in verbrauchsstarke Regionen im Süden und den Stromhandel mit Nordeuropa. Sie ist ein Vorhaben von gemeinsamer europäischer Bedeutung (projects of common interest, PCI) mit dem die Europäische Union das Ziel verfolgt, den Wettbewerb im Strommarkt zu stärken und so niedrige Strompreise für die Verbraucher in allen Ländern zu ermöglichen.

Der südlichste, erste Abschnitt der Westküstenleitung von Brunsbüttel bis Süderdonn ist schon seit Anfang 2017 in Betrieb. Der zweite und dritte Abschnitt von Süderdonn bis Husum sind genehmigt und in Bau bzw. Bauvorbereitung. Im Laufe des Dialogverfahrens zur Westküstenleitung wurden auf Anregung von Gemeinden, Anwohnern und Naturschutzverbänden Planungsänderungen vorgenommen. Es wurden beispielsweise Maststandorte umgeplant, um den konkreten Belangen vor Ort besser entsprechen zu können. An der natursensiblen Flussmündung der Eider wird eine bestehende 110-kV-Hochspannungsfreileitung im Zusammenhang mit dem Bau der 380-kV-Freileitung unterirdisch verlegt.

Der vierte Abschnitt vom Umspannwerk Husum/Nord zum Umspannwerk Klixbüll/Süd bei Niebüll soll Mitte 2018 genehmigt werden. Bestehende 110-kV-Freileitungen entlang der Westküste werden von der Schleswig-Holstein Netz AG verstärkt, auf einer Länge von ca. 100 Kilometern auf dem Gestänge der neuen 380-kV-Freileitung mitgenommen (Mischgestängeleitung) und nach Inbetriebnahme der 380-/110-kV-Westküstenleitung abschnittsweise zurückgebaut. Bis Ende 2021 soll die Westküstenleitung als PCI-Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse vom nordfriesischen Klixbüll bis nach Endrup in der Nähe von Esbjerg in Dänemark weitergeführt werden. Hierzu findet vom Frühjahr bis zum Herbst 2018 ein Dialogprozess in der Region statt.

380-kV-Ostküstenleitung

Die 380-kV-Ostküstenleitung umfasst eine Netzertüchtigung von der 220-kV- auf die 380-kV-Ebene vom Kreis Segeberg nach Lübeck sowie eine überwiegend neue 380-kV-Leitung in Ostholstein in den Abschnitten Lübeck-Siems und Lübeck-Göhl. Der Bedarf und die energiewirtschaftliche Notwendigkeit für die Ostküstenleitung sind gesetzlich festgelegt.

Unter Federführung des Energiewendeministeriums Schleswig-Holstein fand von Herbst 2014 bis Frühjahr 2015 ein Bürgerdialogverfahren zur Korridorfindung und im Frühjahr 2016 ein Dialog zum Pilotprojekt Teilerdverkabelung statt, nachdem die Ostküstenleitung Ende 2015 bundesgesetzlich als Pilotvorhaben für Teilverkabelung (Drehstrom) ausgewiesen worden war. Am Ende des Erdkabeldialogs hat der Vorhabenträger TenneT drei Erdkabelabschnitte von jeweils ca. 4-5 Kilometer Länge aus-

gewählt, und zwar im dicht besiedelten Gebiet von Henstedt-Ulzburg, in Kisdorferwohld im Kreis Segeberg sowie in der Nähe von Göhl im nördlichen Ostholstein.

Für den südlichen Teil der Ostküstenleitung im Abschnitt Kreis Segeberg – Lübeck wurden die Antragsunterlagen im März 2018 bei der Genehmigungsbehörde eingereicht. Für die nördlichen Abschnitte bereitet der Vorhabenträger TenneT das Planfeststellungsverfahren vor. Die Antragsunterlagen für das Genehmigungsverfahren sollen für die Abschnitte Lübeck-Göhl und Lübeck-Siems in der zweiten Hälfte des Jahres 2018 bei der Genehmigungsbehörde eingereicht werden.

SuedLink

Die Landesregierung Schleswig-Holstein setzt sich für eine zügige Planung der Nord-Süd-Hochspannungsgleichstrom(HGÜ)-Verbindung SuedLink ein, die insgesamt 4 Gigawatt Leistung von den Kreisen Dithmarschen und Steinburg nach Baden-Württemberg und Bayern übertragen soll. Die Leitung wird dringend benötigt, um Netzengpässe innerhalb Deutschlands zu verringern und die Versorgungssicherheit nach der Abschaltung der Kernkraftwerke vor allem in Süddeutschland zu gewährleisten. Sie wird dazu beitragen, die Abregelung von Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein zu reduzieren.

SuedLink wird inzwischen nach der Festlegung des Erdkabelvorrangs für Gleichstromvorhaben im Bundesbedarfsplangesetz Ende 2015 als Erdkabel geplant. Als Ländergrenzen überschreitendes Vorhaben liegt die Verantwortung für die Planung bei der Bundesnetzagentur. Die Fertigstellung wird frühestens 2025 erwartet.

b) Netzausbau auf See

NordLink wird als rund 640 Kilometer lange Seekabelverbindung von Wilster im Kreis Steinburg bis ins norwegische Tonstad den Strommarkt in Norddeutschland mit dem skandinavischen Strommarkt, insbesondere mit der Stromproduktion aus Wasserkraft in Norwegen, verknüpfen. Am 6.10.2017 wurde auf der deutschen Seite das Richtfest für das NordLink-Konvertergebäude begangen, während im norwegischen Ertsmyra die Bauarbeiten am Konverter schon begonnen haben. NordLink soll 2020 den kommerziellen Betrieb aufnehmen.

Weiterhin wurden in Schleswig-Holstein bereits drei Leitungen zu den Offshore-Windparks, die Kabelanbindungen SylWin I, HelWin I und II für Offshorewindparks in der Nordsee¹⁹, mit einer Gesamtlänge von 465 Kilometern gebaut. Darüber hinaus hat die Bundesnetzagentur die Netzanbindung SylWin II in der Nordsee am

¹⁹ Vgl. <https://www.tennet.eu/de/unser-netz/offshore-projekte-deutschland/ueber-offshore-projekte-deutschland/>

25.11.2016 bestätigt. Mit dem Bau soll im Jahr 2020 begonnen werden; geplante Fertigstellung ist im Jahr 2025. Die Trassenlänge beträgt 205 Kilometer.

c) Verteilnetzausbau

Der Verteilnetzbetreiber Schleswig-Holstein Netz AG baut das 110-kV-Hochspannungsnetz in enger Abstimmung mit dem Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO aus. Wichtige 110-kV-Vorhaben für die nächsten drei Jahre sind u.a:

- **Ersatzneubau 110-kV-Freileitung Heide – Heide/West – Strübbel**

Dies ist eine Zubringerleitung zum 380-/110-kV-Umspannwerk Heide/West und somit zur 380-kV-Westküstenleitung. Die bestehende Leitung wird auf 30 Kilometern Länge in vorhandener Trasse verstärkt. Sie wurde am 7.2.2018 genehmigt.

- **Ersatzneubau 110-kV-Freileitung Marne/West – Süderdonn**

Auch hierbei handelt es sich um eine Zubringerleitung zur 380-kV-Westküstenleitung, die am neu gebauten 380-/110-kV-Umspannwerk Süderdonn endet. Die verstärkte 110-kV-Freileitung ist ca. neun Kilometer lang und soll 2018 fertiggestellt werden.

- **Netzausbau im Bereich der Umspannwerke (UW) Flensburg und Handewitt**

Im Zuge der Verstärkung der 380-kV-Mittelachse wird das UW Handewitt als neuer Netzknoten zwischen Hoch- und Höchstspannungsnetz gebaut und die bestehende regionale 110-kV-Netztopologie (z.B. das bestehende UW Flensburg) integriert.

- **Neubau 110-kV-Erdkabel Süderbrarup-Sterup**

Die Schleswig-Holstein Netz AG baut das Verteilnetz von 60kV auf 110kV aus, um weitere EEG-Anlagen rund um Sterup und Süderbrarup im Kreis Schleswig-Flensburg anschließen zu können. Dazu werden zwei 110-kV-Erdkabelsysteme vom UW Süderbrarup zur bestehenden 110-kV-Freileitung Weding-Ellenberg neu gebaut. Anschließend wird die 60-kV-Freileitung über die Schlei zurückgebaut.

d) Aktueller Stand Netzeingpässe

Abregelungen von Strom aus Erneuerbaren Energien liegen auf einem hohen Niveau: Nach 2.934 GWh Abregelungen in Schleswig-Holstein im Jahr 2015 und 2.702 GWh im Jahr 2016 erwarten die Netzbetreiber nach ersten Hochrechnungen für 2017 einen leichten Anstieg.

Der Netzausbau in Schleswig-Holstein beginnt allerdings inzwischen Wirkung zu zeigen. So ist 2017 die in die Stromnetze aufgenommene Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien weiter angestiegen.

Mittelfristig ist zu erwarten, dass die zunehmende Verfügbarkeit des Höchstspannungsnetzes den Anteil der abzuregelnden EE-Strommenge maßgeblich beeinflussen wird. So können beispielsweise entlang der Westküste durch die Inbetriebnah-

men von weiteren Abschnitten der Höchstspannungs- und 110-kV-Zubringerleitungen sowie der neuen Höchstspannungsumspannwerke mit Anbindungen des Verteilnetzes in den Bereichen von Heide, Husum, Niebüll und insbesondere in der Mittelachse in der Nähe von Flensburg (Umspannwerk Handewitt) Abregelungen aufgrund von Netzengpässen in Schleswig-Holstein weiter sinken.

Das MELUND sowie der schleswig-holsteinische Netzbetreiber Schleswig-Holstein Netz AG (SH Netz) in Abstimmung mit der TenneT TSO GmbH haben am 6.10.2017 einen ausführlichen [Bericht zum Engpassmanagement](#) (Einspeisemanagement in den Jahren 2010 - 2016 sowie Redispatch im Jahr 2016) veröffentlicht.

Über <http://www.netzampel.energy/> informiert die Schleswig-Holstein Netz AG über die aktuellen Einspeisereduzierungen innerhalb Schleswig-Holsteins.

Am 19.3.2018 hat die EU-Kommission ein Verfahren gegen TenneT wegen der Begrenzung der Handelskapazitäten an der deutsch-dänischen Grenze eingeleitet. Die Auswirkungen dieses Verfahrens auf die deutsch-dänischen Kuppelstellen und damit die Höhe der zulässigen Stromimporte von DK nach D sind derzeit noch unklar. Es ist damit zu rechnen, dass künftig höhere Stromimporte von DK zuzulassen sind, welche die Einspeisung aus Windenergie begrenzen. Mit dem Verfahren ist eine ursprünglich zwischen TenneT und Energinet unter Beteiligung der nationalen Regulierungsbehörden getroffene Vereinbarung hinfällig, welche vorsah, dass die Mindest-Day-Ahead-Kapazität zwischen Westdänemark und Deutschland in beiden Richtungen bis 2020 schrittweise bis auf 1.100 MW erhöht wird (derzeit 700 MW). Nunmehr ist laut dem Entwurf der Zusagen durch TenneT eine Erhöhung auf 1.300 MW binnen sechs Monaten nach Verfahrensabschluss vorgesehen.²⁰

Bereits heute fließt der Strom in beide Richtungen: Es gibt zahlreiche Stunden, in denen Strom aus SH nach Dänemark fließt und andere Stunden, in denen der Strom nach Deutschland fließt. Für die schleswig-holsteinischen EE-Stromerzeuger und Letztverbraucher ist der nordische Markt auch eine Chance, die genutzt werden kann. Zugleich ist festzustellen, dass der von der EU-Kommission geforderte Handelsvorrang im Konflikt mit der Hoheit der Mitgliedsstaaten über ihren eigenen Energiemix steht und damit letztlich auch die Frage der Reichweite der Kompetenzen der EU berührt. Das sog. Winterpaket, welches den maßgeblichen Rechtsrahmen für die rechtliche Bewertung entsprechender Konfliktsituationen in der Zukunft bilden wird, sieht vor, den Mitgliedsstaaten erhebliche Vorgaben für die Durchleitung grenzüberschreitender Stromhandelsflüsse zu machen. Die Bundesregierung hat einige Verbesserungen gegenüber der ursprünglichen Fassung der Strommarktverordnung

²⁰ http://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/case_details.cfm?proc_code=1_40461

bewirkt; im weiteren Verfahren gilt es sich für einen angemessenen Ausgleich zwischen Einspeisevorrang und Handelsfreiheit einzusetzen.

Der Ausbau der Westküstenleitung und der Mittelachse sind zwar so geplant, dass sowohl die zu erwartenden Handelsströme als auch die prognostizierte EE-Einspeiseleistung in Schleswig-Holstein transportiert werden können. Den Bedarfsberechnungen liegen u.a. sowohl die Windenergieerzeugung Schleswig-Holstein als auch die Importmengen aus Dänemark zugrunde. Den Planungen liegt indes noch die alte Rechtslage zur Grenzkuppelkapazität zugrunde. Durch die Zusagenentscheidung der TenneT sowie die Verabschiedung des Winterpakets der EU-Kommission (insbesondere der Elektrizitätsbinnenmarktverordnung) mit erhöhter Durchleitung aus Nordeuropa zulasten des Einspeisevorrangs für Windenergie zu rechnen.

3. Projekt Norddeutsche Energiewende 4.0

Die Energiewende im Stromsektor ist in Schleswig-Holstein weiter fortgeschritten als in den meisten anderen Regionen Europas. Hier ist man daher auch früher mit technischen Herausforderungen konfrontiert. Das von MELUND und MWVATT begleitete Schaufenstermodell „Norddeutsche Energiewende NEW 4.0“ gemeinsam für Hamburg und Schleswig-Holstein ist von strategischer Bedeutung für das Land, weil hier an Lösungen für die Energiewendezukunft gearbeitet wird. Am 06.12.2016 gab das BMWi den offiziellen Startschuss für dieses und vier weitere Projekte. Mehr unter www.new4-0.de.

Das Schaufenster Norddeutsche Energiewende "NEW 4.0" besteht aus Unternehmen in der Region Hamburg als großem Energieverbrauchszentrum und Unternehmen bzw. Projekten in der Region Westküste in Schleswig-Holstein als bedeutendem Windenergie-Erzeugungszentrum. Das Schaufenster will aufzeigen, wie die Gesamtregion mit 4,5 Millionen Einwohnern bereits 2035 zu 100 Prozent mit regenerativem Strom versorgt werden kann – sicher, zuverlässig und gesellschaftlich akzeptiert. Hierfür sollen Erzeugung und Verbrauch mittels modernster Technologien und weiterentwickelter Marktregeln optimal aufeinander abgestimmt werden.

Ziele von NEW 4.0 sind

1. der schnelle lokale Stromhandel unterhalb von 15 Minuten,
2. der Aufbau einer regionalen Stromnetzampel – die ENKO-Plattform,
3. der Ausgleich des Regelzonensaldos (smart balancing),
4. der Bezug von Regelernergie aus Erneuerbaren Energien,
5. die Bereitstellung von Momentanreserve aus Erneuerbaren Energien und
6. die Bereitstellung von Blindleistung aus Erneuerbaren Energien.

Mit der [Plattform ENKO](#) (Energie intelligent koordinieren) wird ein geeigneter Koordinationsmechanismus zwischen Verbrauch und Erzeugung geschaffen, um die lokale

Verwertungsquote erneuerbaren Stroms zu erhöhen. Zentrales Element ist dabei eine transparente Koordinationsplattform (ENKO-Plattform), auf welcher Netzbetreiber der unterschiedlichen Netzebenen Informationen im Engpassfall bereitstellen. Mit der Schaffung von Transparenz und Berücksichtigung aller relevanten Informationen über alle beteiligten Parteien kann eine ganzheitliche Lösung ermöglicht werden.

Durch das aktive Netzengpassmanagement, dem freiwilliges Handeln der Akteure zugrunde liegt, kann in der gelben Phase des Netzampel-Konzeptes eine zusätzliche Nachfrage vor dem Netzengpass generiert werden, die marktwirtschaftliche Interaktionen und Systeminstabilität gewährleistet. Damit fallen weniger Entschädigungszahlungen für nicht eingespeiste Erneuerbare Energien an. Betreiber von EEG-Anlagen und Netzbetreiber können mit Hilfe von ENKO mehr erzeugte Erneuerbare Energie ins Netz einspeisen. Netzbetreiber müssen weniger ad hoc in die Betriebsführung der Anlagen eingreifen. Flexible Verbraucher, die ihren Verbrauch der Stromerzeugung in Engpasssituationen anpassen können, profitieren von geringeren Abgaben und Umlagen auf die bezogene elektrische Arbeit.

Die Plattform www.enko.energy/ wird Ende 2018 in Betrieb gehen. Bis 2020 soll gezeigt werden, dass mit dem ENKO-Verfahren eine deutliche Verringerung der Abregelung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein werden kann. Das Projekt wurde am 19.04.2018 in der schleswig-holsteinischen Landesvertretung in Berlin öffentlich vorgestellt.

Insgesamt soll über NEW 4.0 eine Flexibilität im Umfang von rund 200 MW erreicht werden. Dazu gehört die Aufstellung einer **virtuellen Kraftwerksleistung** von über 1.600 MW. Wesentliche Herausforderung ist dabei das dynamische Zusammenspiel zwischen Stromerzeugung und -verbrauch. Insbesondere die großen Industrieverbraucher können dazu z.B. Lastgradienten von 10 MW pro Sekunde bereitstellen. Neben den thermischen Lasten sind aber auch **Batteriespeicherprojekte** und **Power-to-Gas Projekte** sehr flexible Instrumente, um einen Ausgleich zwischen den dynamischen Verhaltenskurven von Last und Erzeugung zu erzielen.

Neben der Sammlung von technischen Erfahrungen ist auch die gesellschaftliche Akzeptanz ein eigenes Aufgabenfeld innerhalb NEW 4.0, in dem die Fortschritte nicht allein gegenüber dem Fördermittelgeber, sondern auch den Bürgerinnen und Bürgern in der Region vermittelt werden sollen.

Im Zuge von NEW 4.0 soll der künftige energierechtliche Rahmen hin zu einer Sektor übergreifenden Kopplung der Energiemärkte entwickelt und erprobt werden. Die weitere Anpassung des Rechtsrahmens – insbesondere der staatlich induzierten Preisbestandteile im Energiesektor (siehe Kapitel II.B.1) – ist für die technischen Innovationen und die Marktintegration der Erneuerbaren Energien die grundsätzliche Voraussetzung. Im Folgenden werden laufende und in Vorbereitung befindliche Vorha-

ben zum Ausbau von Sektorkopplung und Flexibilitäten in Schleswig-Holstein dargestellt, von denen etliche unter dem Dach von NEW 4.0 laufen.

4. Flexible Kraftwerke

Um komplementär zu fluktuierenden Erneuerbaren Energien zu wirken, müssen Kraftwerke wesentlich rascher als in der Vergangenheit ihre Leistung anpassen können. Die Landesregierung beobachtet die Entwicklung und ist in regelmäßigem Austausch mit den Betreibern, um auch gegenüber der Bundesregierung bei erforderlichen regulatorischen Anpassungen die notwendige Unterstützung leisten zu können.

Ein Beispiel ist das im Bau befindliche „[Küstenkraftwerk K.I.E.L.](#)“, das die Stadtwerke Kiel durch seine modulare Bauweise mit 20 Gasmotoren in die Lage versetzt, auf künftige Entwicklungen der Energiemärkte angepasst zu reagieren. Bei niedrigen Strompreisen laufen nur einzelne Motoren, ohne dass diese in einem ineffizienten Betriebspunkt in Teillast betrieben werden müssen. Die Gasmotoren erlauben, schnell auf die Anforderungen des Strommarktes zu reagieren und sich auch auf dem Regelleistungsmarkt zu engagieren. In Kombination mit der Power-to-Heat Anlage wird elektrische Energie praktisch ohne Umwandlungsverluste durch die Vermeidung der Gasverbrennung gespeichert.

Solche **flexiblen KWK-Anlagen in Kombination mit einer PtH-Anlage und einem Wärmespeicher** sind ein wesentlicher Baustein der Energiewende und werden bereits heute von mehreren Unternehmen in Schleswig-Holstein betrieben. Die Kraft-Wärme-Kopplung trägt zu einem hohem Wirkungsgrad und besserer Primärenergieausnutzung bei. Mit dem Einsatz von Gas wird auf einen vergleichsweise CO₂-armen, gut speicherfähigen und damit auch versorgungssicheren Energieträger gesetzt. Im Rahmen der [Befassung der KWKG-Novelle im Bundesrat](#) hat sich Schleswig-Holstein besonders für eine Fokussierung auf CO₂-arme Brennstoffe und den Ausbau von Wärmespeichern eingesetzt. Denn durch den Einsatz von Wärmespeichern kann noch besser auf die zeitlich häufig unterschiedlichen Bedarfe und Produktionen im Strom- und Wärmesektor reagiert und so der Vorteil der Sektorkopplung genutzt werden. Mit dem KWKG 2017 wurden die Fördersätze angepasst und insbesondere die Bedingungen für die öffentliche KWK verbessert. Derzeit werden die Regelungen für KWK-Anlagen bezüglich der EEG-Umlage bei der Eigenversorgung von der Bundesregierung überarbeitet.

Flexible Kraftwerke sind vor allem auch dann gefordert, wenn aus Wind und Sonne kein oder kaum Strom erzeugt wird. Um trotzdem sichere Leistung (z.B. am Regelleistungsmarkt) anbieten zu können, werden auf Basis Erneuerbarer Energien sogenannte „**virtuelle Kraftwerke**“ entwickelt:

- **Erneuerbares „Virtuelles“ Kraftwerk der ARGE Netz**

Die ARGE Netz GmbH & Co KG betreibt ein [Erneuerbare-Energien-Kraftwerk](#) (EEKW) und investiert kontinuierlich in dessen Weiterentwicklung. Das EEKW besteht aus Wind-, Photovoltaik- und Biomasse- sowie Speicher-Anlagen, deren Anlagen- und Produktionsdaten in Echtzeit vernetzt sind und so den Betrieb wie ein herkömmliches Großkraftwerk erlauben. Mit dem EEKW können Erneuerbare Energien die gleiche Systemverantwortung übernehmen wie konventionelle Kraftwerke. Aktuell hat das EEKW eine Leistung von 1.200 MW. Es soll künftig zentral über eine Leitwarte in Breklum gesteuert werden. Ziel ist es, im EEKW fluktuierende Leistung mit allen Flexibilitäten zu verknüpfen. Dies können beispielsweise Speicher, flexible konventionelle Anlagen, aber auch Industrieunternehmen und Haushalte sein.

- **Kombikraftwerk Nordgröön Energie**

Auch die Firma [Nordgröön Energie](#) GmbH & Co KG hat einen Verbund aus dezentralen Erzeugern an mehreren Standorten (Photovoltaik-, Windenergie- und Biogasanlagen, kleine Wasser- oder Blockheizkraftwerke) zusammengeschaltet und speist den erzeugten Strom ins Netz. Nordgröön Energie ist als Direktvermarkter, aber auch auf dem Regelleistungsmarkt tätig.

- **HanseWerk Natur**

[HanseWerk Natur GmbH](#) beabsichtigt im Rahmen von NEW 4.0, Stromverbrauch und -erzeugung bei der Wärmeversorgung durch sogenannte Power-to-Heat-Anlagen zu flexibilisieren. Hierbei sollen in einem ersten Schritt rund 15 Blockheizkraftwerke, die bislang hocheffizient Wärme und Strom erzeugen, zukünftig zusätzlich mit einer Power-to-Heat-Anlage ausgestattet werden. Zu Zeiten von überschüssigem EE-Strom können dann die BHKW runtergefahren werden und die notwendige Wärme aus dem ansonsten nicht verwendungsfähigen Strom aus Wind und Sonne bereitgestellt werden. Die geplanten 15 Anlagen haben ca. 6,5 MW elektrische Leistung sowie rund 4 MW thermische Leistung. Zusätzlich werden den Anlagen ca. 1 MW Batterieleistung beigelegt.

Flexible Kraftwerke sind auch für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen bedeutsam, so z.B. für die Beschaffung von Blindleistung für den Betrieb der Übertragungsnetze: Wenn das Netz zu 100% mit Windstrom betrieben werden soll, müssen auch die notwendigen Blindleistungsanteile bereitgestellt werden. Kernpunkt dabei ist die regeltechnische Steuerung und Bündelung der Vielzahl an Anlagen und die Vergütung dieser Systemdienstleistung. Dazu werden auch Anpassungen der regulatorischen Rahmenbedingungen erforderlich, die es zunächst auf ihre Wirkung zu erproben gilt. Dies geschieht im Rahmen von NEW 4.0 in einem Projekt zur **Prognose und Steuerung von WKA und dynamische Bereitstellung von Blindleistung durch Windkraftanlagen**.

5. Lastmanagement

Lastmanagement bezeichnet die aktive Abstimmung zwischen Stromerzeugungsanlagen und Stromverbrauchern und äußert sich insbesondere in Lastverschiebung. Nennenswerte Beiträge werden in der ersten Entwicklungsphase intelligenter Managementsteuerungen vor allem von der stromintensiven Industrie erwartet. Um die Potenziale bei den Haushalten zu heben, sind insbesondere intelligente Messsysteme und Steuerungen sowie variable Strompreise wichtige Voraussetzungen. Hilfreich ist auch die organisatorische Steuerung z.B. über regionale Marktplätze. Für Schleswig-Holstein als Ganzes ist angesichts der Lage vor den Engpässen im deutschen Übertragungsnetz vor allem die Zuschaltung von Lasten bedeutsam. Mit flexiblen dynamischen Preisanpassungen können attraktive Anreize für die Funktion eines effizienten Systems auf zwingend erforderliche Anpassungen in Engpasssituationen gegeben werden. Auf all diese Aspekte wird im Folgenden eingegangen.

- **Industrielle Lasten**

Um die Potenziale der Flexibilisierung des Stromverbrauchs zu identifizieren, beteiligen sich große industrielle Stromverbraucher, wie ArcelorMittal, Aurubis und Trimet an NEW 4.0. Ziel ist eine an dem dargebotsabhängigen Stromangebot aus Erneuerbaren Energien orientierte Stromnachfrage durch eine Anpassung des betrieblichen Energiemanagements. Dabei werden alle potenziellen Bereiche für Anwendungen der elektrischen Energie als Ersatz für ansonsten notwendige fossile Energieträger geprüft und beispielhaft auf den flexiblen Stromeinsatz umgestellt. Neben der Optimierung der Produktionsprozesse sind hier auch andere Technologien (z.B. PtH, PtG) eingebunden.

- **Variable Tarife für Haushalte**

Die Stadtwerke Norderstedt wollen ihr Angebot für Haushalte auf künftige Stromangebote aus Erneuerbaren Energien ausrichten, um auf das fluktuierende Angebot Erneuerbarer Energien im Systemverbund regional zu reagieren. Für die Aktivierung der Leistungen in den Haushalten soll im Rahmen des Projektes NEW 4.0 ein flexibles Tarifmodell entwickelt werden.

- **Regionaler Marktplatz (Smart Market)**

Die Schleswig-Holstein Netz AG entwickelt im Rahmen von NEW 4.0 in ihrer Rolle als Stromnetzbetreiber zusammen mit Partnern einen digitalen lokalen Marktplatz, auf dessen Basis mehr Strom aus Erneuerbaren Energien vor Ort genutzt werden kann – siehe NEW 4.0 unter Kapitel D.3.

Weiterhin entwickeln Direktvermarkter von Strom aus Erneuerbaren Energien virtuelle Plattformen, auf denen Stromerzeuger und Verbraucher bilateral ein Liefergeschäft über definierten Strom aus der Nachbarschaft abschließen können. Bei diesem Geschäft können sich die Kunden ihren Stromerzeuger selbst unmittelbar aussuchen.

Der Plattformbetreiber besorgt die erforderlichen technisch bilanziellen Bedingungen. Der Vorteil liegt hier in der Eindeutigkeit der Beziehung des Stromverbrauchers zu seinem Stromlieferanten und der Vermeidung des Groß- und Zwischenhandels. Der Strom kommt praktisch wie auf dem Wochenmarkt direkt vom Erzeuger.

- **Zuschaltbare Lasten**

Mit Blick auf die steigenden Abregelungen von Erneuerbaren Energien und Redispatchkosten hat die Landesregierung den Vorschlag der Zuschaltbaren Lasten in die politische Diskussion eingebracht. Durch die Einführung Zuschaltbarer Lasten durch eine entsprechende bundesgesetzliche Regelung sollen bei bestehenden Netzengpässen zusätzliche Verbraucher vor dem Netzengpass die Möglichkeit haben, im Zuge von Ausschreibungen auf die Kapazitäten zu bieten. Da es sich in diesen Fällen um zusätzliche Verbraucher handeln wird, kommen insbesondere auch sektorübergreifende Power-to-Heat-, Power-to-Gas- oder andere Power-to-X-Anlagen in Betracht.

Auf Initiative von Schleswig-Holstein hatte der Bundesrat die Bundesregierung gebeten, kurzfristig Handlungsoptionen für die Nutzung zuschaltbarer Lasten zur Engpassbewirtschaftung zu prüfen. Die [Studie der Stiftung Umweltenergierecht und des Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung](#) im Auftrag Schleswig-Holsteins zeigt auf, wie der bestehende Rechtsrahmen zeitnah geändert werden kann, um das „Wegwerfen“ von Strom aus Erneuerbaren Energien durch nutzbringende Verwendungen zu reduzieren.

Der Deutsche Bundestag hat am 8.7.2016 das Gesetz zur Einführung von Ausschreibungen für Strom aus Erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der Erneuerbaren Energien (EEG 2017) verabschiedet. Es trat zum 1.1.2017 in Kraft. Im Gesetzgebungsverfahren wurde auch das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) angepasst, um einen rechtlichen Rahmen für die Zuschaltung von Lasten zu schaffen. Der neue Rechtsrahmen ermöglicht es, dass Übertragungsnetzbetreiber für ihr Netzengpassmanagement mit Betreibern von KWK-Anlagen im Netzausbaubereich bis zu einer installierten elektrischen Leistung zur Wärmeerzeugung von 2 Gigawatt bilaterale Verträge über die Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung und die Lieferung von elektrischer Energie zum Zweck der Aufrechterhaltung der Wärmeversorgung schließen (vgl. § 13 Abs. 6 a EnWG neu). Erforderliche Investitionskosten für die elektrische Wärmeerzeugung werden ggf. einmalig vom Übertragungsnetzbetreiber erstattet.

Von der Bundesnetzagentur wurde Ende 2017 die zwischen den ÜNB vereinbarte Abrechnungsmethode bewilligt. Die Übertragungsnetzbetreiber haben im April 2018 für Nutzen statt Abschalten ein [Interessenbekundungsverfahren](#) gestartet.

Inwieweit die bestehende restriktive Regelung erfolgreich ist, sollte bereits 2018 ausgewertet werden. Ziel der Landesregierung ist ein diskriminierungsfreier Wettbewerb

der unterschiedlichen Technologien. Dafür sollte das Instrument der Zuschaltbaren Lasten nicht mehr nur auf PtH beschränkt, sondern technologieoffen gestaltet werden, um damit die Abregelungen von Strom aus Erneuerbaren Energien aufgrund von Netzengpässen auf ein Minimum zu reduzieren.

6. Stromspeicher

Das Thema Speicher entwickelt sich in Schleswig-Holstein sehr dynamisch, wozu auch die von der Landesregierung etablierte Fördermöglichkeit mit EFRE- und Landesmitteln beiträgt. Vorhaben, die die Einspeisung von Erneuerbaren Energien in die Strom- und Wärmenetze verbessern und zum regionalen Einsatz von Speichertechnologien beitragen, können nach der Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der Energiewende und von Umweltinnovationen (siehe Kapitel II.B.2) gefördert werden.

Die Landesregierung Schleswig-Holstein bringt die Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft, die sich mit dem Thema Speicher befassen, in der „Speicher-Initiative Schleswig-Holstein“ zusammen. In halbjährlichen Treffen findet bereits seit über fünf Jahren ein reger Austausch über die aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Speichertechnologien statt.

Das Pumpspeicherwerk Geesthacht mit einer Leistung von 120 MW und einer Kapazität von 600 MWh ist das größte Speicherkraftwerk in Schleswig-Holstein. Darüber hinaus werden derzeit mehrere Batteriespeicher betrieben bzw. entwickelt:

- Im Rahmen des Leuchtturmprojekts "**Smart Region Pellworm**" wurde ein sogenanntes hybrides Speichersystem entwickelt und mit einer Leistung von ca. 1,3 MW erprobt. Ziel der E.ON AG, der SH Netz-AG sowie ihrer Projektpartner war es, die Stromverbraucher über moderne Datenleitungen mit den Erzeugungsanlagen zu verknüpfen und so Erzeugung und Verbrauch von elektrischer Energie besser aufeinander abzustimmen. Überschüsse an Wind- und Sonnenstrom können zukünftig direkt in leistungsstarken Batterien sowie beispielsweise in Heizungssystemen von Haushalten gespeichert werden. Das Projekt ist abgeschlossen.
- In **Braderup** betreibt die Arge Netz **Batteriespeicher** auf Basis der Redox Flow-Technologie in der Größenordnung von 0,3 MW und 2,0 MW Lithium-Ionen-Batterien. Bei Redox-Flow können die energiespeichernden Elektrolyte außerhalb der Zelle in getrennten Tanks gelagert werden. Im Vergleich zu anderen Speichertechnologien haben sie einen hohen Wirkungsgrad und können als Puffer für Windkraftanlagen eingesetzt werden.
- Die Gemeindewerke **Bordesholm** verfolgen die Realisierung eines 8 MW **Batteriespeicher** auf Basis der Lithium-Ionen-Technologie. Ziel ist es, die örtliche Stromerzeugung (Biogas, PV und zukünftig Windkraft) mit dem Strombedarf aus-

zugleichen. Zusätzlich sollen Versorgungssicherheit und Netzstabilitäten in Verbindung mit dem vorgelagerten Netzbetreiber erreicht werden. Der Batteriespeicher soll ebenso den Regelleistungsmarkt bedienen.

- Die Unternehmen **Mitsubishi und Eneco** bauen einen **großtechnischen Batteriespeicher** mit ca. 48 MW und 51 MWh in Jardelund. Es handelt sich um eines der größten Stromspeichervorhaben auf Lithium-Ionen-Basis in Europa. Das Projekt wird vom Land und vom Bund gefördert.
- Die Stadtwerke Heide prüfen zusammen mit dem Unternehmen Coulomb die Option, einen 5 MW **Batteriespeicher** in den Regelleistungsmarkt zu integrieren.

7. Power-to-Gas und grüner Wasserstoff

Mit Power-to-Gas werden der Einsatz von Strom zur Erzeugung von Wasserstoff und dessen Verwendung in sehr unterschiedlichen Anwendungsbereichen bezeichnet; z.B. im Wärme- und Verkehrssektor, in der chemischen Industrie und grundsätzlich auch in der Stromerzeugung (Rückverstromung). Stammt der Strom aus Erneuerbaren Energien, wird das erzeugte Produkt als grüner Wasserstoff bezeichnet.

Grüner Wasserstoff wird derzeit von vielen Akteuren als wichtiger Baustein der Energiewende gesehen. Mittels Power-to-Gas wird die Verbindung zwischen dem Strommarkt und grünem Wasserstoff hergestellt. Grüner Wasserstoff kann fossile Energieträger in den unterschiedlichsten Bereichen ersetzen. Derzeit werden vor allem folgende Anwendungsfälle diskutiert:

- Im Wärme- und Verkehrsbereich sind die wesentlichen Energieträger (Erdgas und Erdöl) weiterhin fossilen Ursprungs. Im Sinne der Energiewende sollen diese Brenn- und Treibstoffe durch Erneuerbare ersetzt werden. Dazu ist es eine Option, aus Strom aus Erneuerbaren Energien „grüne“ Gase (Wasserstoff, Methan) und Treibstoffe zu erzeugen.
- Für Gas besteht bereits eine Infrastruktur, die zugleich ein sehr großer Speicher ist. Über diese Infrastruktur kann Energie auch über große Entfernungen transportiert werden.
- Gas ist – leichter als Strom – speicherfähig. Damit sind zeitliche Verschiebungen zwischen Erzeugung und Verbrauch möglich. Die (Strom-)Erzeugungskapazitäten können geringer ausfallen als ohne diese Verschiebungsmöglichkeiten.
- Innerhalb Schleswig-Holsteins wird darüber hinaus von vielen Akteuren und Unternehmen der Branche die Erwartung geäußert, dass mit PtX eine Alternative zur Abregelung von regenerativen Energieerzeugungsanlagen geschaffen würde.

Zu den verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff hat der Landtag im März 2018 den Antrag „Wasserstofftechnologien als Baustein der Energiewende und Wirtschaftsentwicklung“ beschlossen (LT-Drs. [19/507neu](#)). Auch aus Sicht der Lan-

desregierung wird Wasserstoff für die Erreichung der langfristigen Klimaschutzziele 2050 benötigt, wenn das Ziel einer THG-Minderung um 95% erreicht werden soll. Die Durchführung von Pilot- und Demonstrationsprojekten z.B. in „Reallaboren“ ist industriepolitisch sinnvoll, um die weitere technologische Entwicklung und damit einhergehende Skaleneffekte zu generieren. Damit der PtX-Ausbau klimapolitisch aber nicht kontraproduktiv wird, ist auf eine mit dem EE-Ausbau kompatible Entwicklung zu achten. Bei Einzelprojekten sollte gewährleistet sein, dass tatsächlich Strom aus Erneuerbaren Energien zum Einsatz kommt.

In Schleswig-Holstein arbeiten verschiedene Akteure an der Entwicklung dieser Technologien unter anderem in folgenden Projekten:

- In den **Reußenkögen** wird das Projekt „**Stromlückenfüller**“ von dem Unternehmen GP Joule durchgeführt: Hier sorgt die Wasserstoff-Elektrolyse in Verbindung mit einer bestehenden Biogasanlage für eine Glättung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien. Zukünftig kann über die Methanisierung auch die Einspeisung in das Erdgasnetz erfolgen.
- Die **Wasserstoffeinspeisung ins Erdgasnetz** der SH Netz wurde in **Klanxbüll** getestet. Nach den vorliegenden Ergebnissen arbeiten die Gasgeräte ohne Beanstandung, auch Netzprobleme sind nicht aufgetreten.
- **Wind to Gas Südermarsch:** Am Industriestandort Brunsbüttel wird eine Power-to-Gas-Anlage errichtet. Zum Einsatz kommen soll überschüssiger Windstrom aus einem nahen Windpark. Das Vorhaben wird im Rahmen von NEW 4.0 gefördert.
- Für **Haurup** wird eine Wasserstoff-Elektrolyse zum Aufbau einer **Wasserstoff-tankstelle** und zur Einspeisung in eine Gashochdruckleitung entwickelt. Auch hier soll der Strom aus nahen Windkraftanlagen kommen.
- Die Firma **GP Joule** hat eine Machbarkeitsstudie zum Einsatz von Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Fahrzeugen im **ÖPNV** an der Westküste vorgelegt. Im Zuge dieses Projektes soll Busverkehr auf Wasserstoff aus Erneuerbaren Energien umgestellt werden.
- In **Hemmingstedt** wird von regionalen Akteuren eine großmaßstäbliche **Wasserstoffproduktionsanlage** mit entsprechenden Speichermöglichkeiten entwickelt, die mit Windstrom betrieben werden sollen. Der Wasserstoff soll teils für Anwendungen im Verkehr in Hamburg genutzt werden, teils von den regionalen Unternehmen selbst genutzt werden.

8. Power-to-Heat

Die Erzeugung von Wärme durch Strom wird als „Power-to-Heat“ bezeichnet. Da Strom – anders als Wärme – zu 100% Arbeitsfähigkeit besitzt, ist Power-to-Heat un-

ter energiewirtschaftlichen Gesichtspunkten weniger effizient. Ausnahme kann aber ansonsten abgeregelter Strom oder der Einsatz für Regelenergie sein.

Power-to-Heat kommt vor allem bei Energieversorgern mittels Elektrodenheizkesseln in einem Wärmenetz zum Einsatz. Die benötigte Energie wird meist durch die Teilnahme am (negativen) Regelenergiemarkt bezogen. Entsprechende Anlagen gibt es z.B. in Flensburg, Neumünster und Kiel. Weitere Vorhaben auch im Kontext von flexiblen Kraftwerken wurden in den vorstehenden Abschnitten dargestellt. Da die Preise für negative Regelenergie in den letzten Jahren deutlich gesunken sind und der Strombezug aus dem Netz auch in Überschusszeiten durch hohe Abgaben und Umlagen belastet ist, kommen die Anlagen nur selten zum Einsatz und ist ein wirtschaftlicher Betrieb schwierig.

im Juni 2014 wurde die von AGORA Energiewende beim Fraunhofer IWES beauftragte und vom Energiewendeministerium fachlich begleitete [Studie zu den Power-to-Heat-Potenzialen in Schleswig-Holstein](#) veröffentlicht. Die Region stand aufgrund der großen Mengen abgeregelten erneuerbaren Stroms im Fokus. Die Studie zeigt Potenziale und Handlungsempfehlungen für eine mögliche Anpassung der Rahmenbedingungen auf.

Soweit regional Überschüsse bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien auftreten, die nicht stromspezifisch genutzt werden können und die nachweislich EE-Strom sind, kann die Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom in mehrvalenten Heizsystemen zur Systemstabilisierung von Strom- und Wärmesektor beitragen. Allerdings kann Power-to-Heat nur ein Teil der Lösung sein. Es werden weitere Optionen zur Flexibilisierung im Strommarkt und zur Integration Erneuerbarer Energien in den Wärmemarkt benötigt.

Um die hohen Potenziale von Power-to-Heat zukünftig verstärkt mobilisieren zu können, ist eine Reform der Abgaben und Umlagen im Energiesektor von zentraler Bedeutung; siehe dazu Kapitel II.D.1.

9. Digitalisierung

Die Dezentralisierung der Stromerzeugung mit der zunehmenden Zahl an kleinteiligen Einspeisern in das öffentliche Stromnetz prägt zunehmend den Stromhandel in Deutschland. Dieser Wandel stellt das energiewirtschaftliche System vor neue Herausforderungen: Wie können die Millionen Stromerzeuger und –verbraucher zeitgleich so gesteuert werden, dass genau zur richtigen Zeit am richtigen Ort die nachgefragte Menge an elektrischer Energie im Netz zur Verfügung steht. Die herkömmliche analoge Systemsteuerung, bei der die verantwortlichen Netzbetreiber zum Telefon greifen und bei Kraftwerksbetreibern mehr oder weniger Leistung anfordern, wird abgelöst durch eine vollautomatisierte dynamische Echtzeitsteuerung bis in hinein in die Verteilnetze. Denn gerade auf der untersten Spannungsebene, wo Erzeugung und Verbrauch unmittelbar aufeinander stoßen, können durch intelligente Steuerung

insbesondere auch künftiger neuer nachfrageseitiger Lasten (wie e-Mobilität oder Power-to-heat) ineffizienter Leitungsausbau und Engpässe im System vermieden werden.

Zur Umsetzung sind vor allem intelligente Mess- und Regelsysteme erforderlich. Die intelligenten Messsysteme stellen für Letztverbraucher, Netzbetreiber und Erzeuger die notwendigen Verbrauchsinformationen bereit, erlauben die Übermittlung von Netzzustandsdaten, unterstützen sichere und zuverlässige Steuerungsmaßnahmen und können als Kommunikationsplattformen im intelligenten Energienetz dienen. Sie können zugleich als ein Instrument für mehr Energieeffizienz eingesetzt werden, da der Letztverbraucher präzise Informationen über sein Verbrauchsverhalten erhält. Des weiteren ermöglichen sie die Umsetzung dynamischer Tarife und damit die Anpassung der Marktteilnehmer an Engpässe und Angebote. Vor diesem Hintergrund hat die Europäische Kommission im Anhang der dritten Binnenmarktrichtlinien Strom und Gas (Richtlinien 2009/72/EG und 2009/73/EG) den Mitgliedstaaten aufgegeben, 80 Prozent der Letztverbraucher mit intelligenten Messsystemen auszustatten.

Bei der Digitalisierung sind weitere Zielsetzungen zu beachten:

- auch intelligente Technologien (einschließlich Rechenzentren und Servern) unter Effizienzaspekten bewerten
- Positives Nutzen-Kosten-Verhältnis
- Datenschutz und Datensicherheit für alle Beteiligten gewährleisten

Um zu verhindern, dass der Einsatz intelligenter Messsysteme mehr Kosten verursacht als Nutzen bringt, wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2013 eine [Kosten-Nutzen-Analyse](#) erstellt und auf dieser Basis eine Rollout-Strategie entwickelt: Letztverbraucher und Erzeuger, bei denen intelligente Messsysteme eingebaut werden, dürfen nicht mit unverhältnismäßigen Kosten belastet werden. Zudem dürfen auch Messstellen- bzw. Netzbetreiber nicht zu einer betriebswirtschaftlich unverhältnismäßigen Einbaumaßnahme verpflichtet werden. Die Kosten müssen sich am Nutzen orientieren, der mit dem Stromverbrauch steigt. Um die Kosten gering zu halten, sind eine vielseitige Einsetzbarkeit der intelligenten Messsysteme und eine umfangreiche Ausbringung erforderlich.

Ein leistungsfähiges intelligentes Netz erfordert sichere Informations- und Telekommunikationstechnologien bereits auf Ebene der Datenerfassung und der ersten Weiterverteilungsstufe, dem „Smart-Meter-Gateway“. Zur Gewährleistung von Datenschutz, Datensicherheit und Interoperabilität müssen sie höchst anspruchsvollen Anforderungen von Schutzprofilen und Technischen Richtlinien des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik entsprechen.

Das MELUND unterstützt die Digitalisierung und begleitet die Umsetzung im öffentlichen und privaten Sektor:

- Kommunikative Begleitung des Roll-outs der Messstellenbetreiber durch abgestimmte Maßnahmen, z.B. gemeinsame Veranstaltungen mit best practice Beispielen, die den Mehrwert der intelligenten Messsysteme für die Öffentlichkeit und die Nutzer aufzeigen.
- Beratungsangebote für Verbraucher zur Digitalisierung im Energiebereich.
- Pilotprojekt Einführung intelligenter Messsysteme in Landesliegenschaften. Die GMSH verwaltet die Liegenschaften bereits heute auf modernem Standard: Größere Einrichtungen bzw. Verbrauchsstellen sind schon mit zeitgemäßen Messeinrichtungen ausgestattet. Für eine landesweite Ausstattung der Landesliegenschaften mit intelligenten Messsystemen bedarf es – wie bei privaten Akteuren auch – einer Darstellung des Nutzens und des Mehrwertes für das Management. Um seiner Vorbildfunktion gerecht zu werden, will das Land dazu ein Pilotprojekt zur Einführung intelligenter Messsysteme in Landesliegenschaften durchführen. In diesem Kontext sind auch die haushaltsrechtlichen Rahmenbedingungen und die wettbewerblichen Vorgaben zu klären. Dieses Pilotprojekt unterstützt zugleich die Effizienzstrategie des Landes.
- Nachsteuerung des Rechtsrahmens beim Roll-out intelligenter Messsysteme: Das MELUND wird sich an diesem Prozess auf Bundesebene beteiligen und die Erfahrungen der schleswig-holsteinischen Akteure einbringen.
- Hinzu kommt die Unterstützung von innovativen Maßnahmen der Netzbetriebsführung. Die Digitalisierung schafft nicht nur bei Messstellenbetreibern, Erzeugern und Verbrauchern neue Möglichkeiten, sondern auch bei den Netzbetreibern. Das MELUND sucht mit den Netzbetreibern in Schleswig-Holstein das Gespräch, um innovative und dynamische Instrumente der Netzbetriebsführung und ihre Ausweitung (z.B. Auslastungsmonitoring) sowie eine aktive Beteiligung der Netzkunden, Automatisierung der Bilanzierung und des Ausgleichs voranzubringen. So wird das Bundeswirtschaftsministerium in seinen Bestrebungen unterstützt, das in Schleswig-Holstein erprobte Auslastungsmonitoring im Verteilnetz auch in der Übertragungsnetzebene einzuführen.

Durch die Digitalisierung eröffnen sich Chancen für neue Geschäftsmodelle. Schon heute ist die Energiewelt im Wandel und es gibt immer mehr Marktteilnehmer, ehemalige reine Verbraucher werden durch dezentrale Anlagen zum Stromproduzenten (Prosumer) und es entstehen neue Dienstleistungen, die sich nicht mehr nur auf die reine Stromlieferung beschränken. Dazu gehören neben neuen Vermarktungs- und Abrechnungsmodellen auch individuelle Tarife und die Erweiterung des reinen Dienstleistungsangebotes um kommunikative Dienstleistungen wie z.B. Smart Home Anwendungen. Zudem werden auch neue Akteure in diesem Bereich erwartet, welche bereits im Telekommunikationssektor, den sozialen Netzwerken oder der IT-Branche aktiv sind.

Weiterhin wird die Entwicklung von Geschäftsmodellen auf Basis intelligenter Messsysteme unterstützt, die bei den Beteiligten einen Mehrwert schaffen sollen.

- **Best Practice Workshop:** Die Entwicklung von Geschäftsmodellen auf Basis intelligenter Messsysteme ist Kernaufgabe der Stromlieferanten. Die Landesregierung wird Best Practice Modelle begleiten und den Zielgruppen in Schleswig-Holstein vorstellen.
- **Smart Market:** Die Digitalisierung ermöglicht die Bildung intelligenter regionaler Marktplätze. Verschiedene Akteure in Schleswig-Holstein beschäftigen sich bereits mit der Entwicklung solcher Marktplätze, z.B. in dem Schaufenster NEW 4.0. Das MELUND plant geeignete Projekte zu fördern.
- **Chancen der Digitalisierung in kleinen Stadtwerken nutzen und Gefahren disruptiver Entwicklungen erkennen:** Im Raum steht die Befürchtung, dass kleinere Stadtwerke in Schleswig-Holstein den durch die disruptive Digitalisierungstechnologie ausgelösten Wettbewerbsprozessen nicht gewachsen sind. Vor diesem Hintergrund werden kleineren Stadtwerken Hilfen zur Nutzung der Chancen der Digitalisierung angeboten.
- **Unterstützung bei der Entwicklung von Tarifmodellen, die steuerbare Verbrauchseinrichtungen an den Preisschwankungen der Märkte ausrichten:** Bundesweit wird derzeit in mehreren Projekten eine Dynamisierung von Tarifen erprobt, so z.B. auch im Rahmen von NEW 4.0. Von Seiten des MELUND findet eine enge fachliche Begleitung der use cases der Arbeitsgruppen in NEW 4.0 statt. Es wird die Erfahrungen aus diesem und anderen Projekten zu dynamischen Tarifen evaluieren.
- **Ausgestaltung der Rahmenbedingungen für steuerbare Verbrauchseinrichtungen:** Nach § 14 a EnWG haben Betreiber von Elektrizitätsverteilernetzen diejenigen Lieferanten und Letztverbrauchern im Bereich der Niederspannung, mit denen sie Netznutzungsverträge abgeschlossen haben, ein reduziertes Netzentgelt zu berechnen, wenn mit ihnen im Gegenzug die netzdienliche Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen, die über einen separaten Zählpunkt verfügen, vereinbart wird. Das MELUND wird die Entwicklung der Verordnung eng begleiten. Dabei wird auf die Erfahrungen aus den NEW 4.0 - Projekten und den Austausch mit Stakeholdern im Lande zurückgegriffen.

Die Verknüpfung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr wird einen Schwerpunkt der Digitalisierung bei der Optimierung des Gesamtsystems einnehmen.

Im Wärmebereich erleichtert und automatisiert die Digitalisierung die Nutzung elektrischer Energie. Power to Heat-Anlagen können zu steuerbaren Verbrauchseinrichtungen werden. Die Arbeitsfelder sind

- der Erfahrungsaustausch mit den Stakeholdern und Identifizierung von Handlungsbedarf,
- die Prüfung von Unterstützung bzw. Beratung beim Aufbau der Kommunikationsinfrastruktur für geplante Projekte zur Sektorkopplung, z.B. bei Wärmepumpen, WindWärme, Hybridheizung und
- die Prüfung der Potenziale spartenübergreifender Bündelung des Messstellenbetriebs für Strom, Gas, Wärme, Wasser.

Voraussetzung für eine stärkere Sektorkopplung ist eine Reform der staatlich induzierten und regulierten Preisbestandteile (siehe Kapitel D.1).

Auch im Mobilitätsbereich erweitert die Digitalisierung die Möglichkeiten: Zum einen werden über Autonomes Fahren völlig neue Mobilitätsformen eröffnet und zum anderen ist der Ausbau der Elektromobilität mit Chancen und Herausforderungen verbunden.

In motorbetriebenen Fahrzeugen (Motorräder, Pkw, Lkw, Busse, Züge, Schiffe, Flugzeuge) ist die Digitalisierung schon weit fortgeschritten. Hard- und Software zum Monitoring und Controlling der Betriebsfunktionen und des Energieverbrauchs werden schon lange Zeit eingesetzt. Auch die Kommunikation von Fahrzeugen mit den Fahrzeugführern ist heutzutage State-of-the-Art, bietet aber noch Potenzial zum Ausbau der Mensch-Maschine-Schnittstellen.

Technologien zur wechselseitigen Kommunikation der Fahrzeuge untereinander befinden sich noch in den Anfängen. Informationen über die anderen Verkehrsteilnehmer können aufgenommen werden (z.B. Abstandserfassung im straßengebundenen Verkehr, Radarerfassung im Schiffs- und Flugverkehr). Eine Rückkopplung des eigenen Verhaltens an die anderen Verkehrsteilnehmer bzw. eine Abstimmung des Verhaltens aufeinander (z.B. automatisierte Verkehrsflussoptimierung in Echtzeit, Engpassmanagement) erfolgt im laufenden Betrieb allerdings noch nicht digital. Diese zum Teil bereits in Umsetzung oder Erprobung befindlichen Schritte des automatisierten Fahrens sowohl in der Luftfahrt als auch im straßen- und schienengebundenen Verkehr bereiten den Weg hin zum autonomen Fahren / Fliegen, welches ebenfalls in ersten Forschungsprojekten untersucht wird. Automatisiertes oder auch autonomes Fahren bietet die Möglichkeit, durch geeignete Beeinflussung des Fahrverhaltens zu Energieeinsparung beizutragen. So kann z.B. verbrauchsungünstigem Bremsverhalten vorgebeugt und Staubildung entgegengewirkt werden. Andererseits besteht die Gefahr der Erzeugung zusätzlicher Verkehre und von Rebound-Effekten.

Ein weiteres wichtiges Element des Mobilitätssektors stellt die Infrastruktur dar. Auch hier spielt die Digitalisierung eine wichtige Rolle. Die Nutzung der Infrastruktur erfolgt gegen Entgelte unter anderem durch Steuererhebungen, durch Maut-Gebühren oder

Hafengebühren. Geeignete Technologien bzw. Abrechnungssysteme unterstützen diese Prozesse.

Die Elektromobilität (siehe auch Kapitel II.F.5) spielt seit einigen Jahren eine wachsende und weiter zunehmende Rolle im Verkehrssektor. Herausforderungen und Chancen der Digitalisierung über die oben genannten Felder hinaus sind beispielsweise in den folgenden Bereichen zu sehen, wobei hier sowohl Pkw, Lkw, Busse, Schiffe und schienengebundene Fahrzeuge zu betrachten sind:

- Datenaustausch von Fahrzeugen mit Elektroantrieb mit der Ladestation
- Datenaustausch der Ladestation mit einem Abrechnungssystem über geeichte Zähler bzw. eichkonforme Prozesse
- Kommunikation zwischen Nutzer und Betreiber der Ladestation
- Kommunikation von Schwärmen von Ladestationen oder Fahrzeugbatterien mit dem Ziel des Lastenausgleichs.

Neue Mobilitätskonzepte, welche verschiedene Verkehrsträger mit einander verbinden, lassen sich durch die Digitalisierung sicherlich sehr gut ergänzen, spielen aber in der Sektorkopplung eine eher untergeordnete Rolle.

Digitalisierung hat insgesamt vielfältige Potenziale für Energiewende und Klimaschutz, bewirkt aber durch die erforderliche Informationstechnik einen zusätzlichen Verbrauch von Strom und Ressourcen. Durch Begleitforschung und Rahmensetzungen sollten negative klimawirksame Auswirkungen so weit wie möglich verringert werden.

E. Klimaschutz und Energiewende im Wärmesektor

Bereits einige der in Kapitel II.B aufgeführten Querschnittsmaßnahmen und der in Kapitel II.D aufgeführten Maßnahmen zum Ausbau von Sektorkopplung und Flexibilitäten unterstützen die Wärmewende. In diesem Kapitel folgen spezifische Ziele und Maßnahmen für Klimaschutz und Energiewende im Wärmesektor.

1. Ziele und Indikatoren

Die Landesregierung verfolgt folgende Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik im Wärmesektor (siehe auch Kapitel I.B):

- Minderung der gesamten Treibhausgas-(THG-) Emissionen um 40% bis 2020 und um 80-95% bis 2050, dabei Anstreben des oberen Randes des Korridors einer THG-Minderung um 95% bis 2050. Der Wärmesektor kann und muss hier einen bedeutenden Beitrag leisten.

- Sie unterstützt das Ziel des Bundes, eine Reduktion des Wärmebedarfs von Gebäuden um 20% bis 2020 und eine Senkung des nicht-erneuerbaren Primärenergiebedarfs der Gebäude um 80% bis 2050 gegenüber dem Basisjahr 2008 zu erreichen.
- Erhöhung des Anteils der Wärme aus Erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch von 14,3% im Jahr 2016 auf mindestens 22% im Jahr 2025 und auf mindestens 25% bis zum Jahr 2030.

Es folgen einige Kennzahlen zur Wärmeversorgung:

- Ca. 50% des Endenergieverbrauchs (EEV) in Deutschland entfällt auf den Wärmesektor (inkl. Warmwasser und Prozesswärme). Diese Größenordnung trifft auch auf Schleswig-Holstein zu).
- Für den Gebäudebereich, der sich aus den Sektoren Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen zusammensetzt, entfallen nach den Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen im Jahr 2016 bundesweit 42,4% des EEV. Zugleich entstehen hier nach den [Daten des Umweltbundesamtes](#) etwa 30% der gesamten THG-Emissionen.
- Der EEV für Wärme in SH betrug im Jahr 2016 mit 38,4 TWh gegenüber dem Jahr 2008 rund 0,6 TWh mehr (siehe [Abb. 14](#), S. 132).
- Die Wärmeversorgung im Gebäudebereich in SH ist überwiegend durch fossile Energieträger geprägt. Die Energieträger Erdgas und Heizöl hatten 2016 einen Anteil am EEV für Wärme von 54% bzw. 18%. Der Anteil von Fern- bzw. Nahwärme am EEV für Wärme lag 2015 bei ca. 13% (siehe [Abb. 14](#), S. 132).

2. Klimapakt

Beim [Klimapakt](#) handelt es sich um freiwillige jeweils ausverhandelte Vereinbarungen des Innenministeriums (MILI) zu mehr Klimaschutz im Wohnen mit den Verbänden VNW Landesverband SH, BfW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V. - LV Nord, Haus & Grund Schleswig-Holstein, Verband der Immobilienverwalter Schleswig-Holstein e.V., Verband Wohneigentum Siedlerbund Schleswig-Holstein e.V. seit 2009 und seit 2013 auch mit dem Mieterbund Schleswig-Holstein. Alle Paktpartner bekennen sich nach wie vor zu dem Klimapakt.

Ziele bis 2020: CO₂-Emissionen im Handlungsfeld Bauen – Wohnen – Stadtentwicklung messbar und nachhaltig bis 2020 um 28,7% im Vergleich zu 2009 reduzieren, gute Rahmenbedingungen für erhöhte Investitionstätigkeit, Nachweis der Entbehrlichkeit landesspezifischer Vorgaben.

Nach der zweiten **Klimapakt-Zwischenbilanz** 2015 werden jetzt Vorbereitungen getroffen, um 2020 eine Schluss-Bilanz vorzulegen und Ziele für die Zeit nach dem

vorläufigen Paktende zu entwickeln. Dabei wird das Ziel sein, die erreichten Erfolge fortzusetzen und wiederum empirisch zu erfassen.

Der auf die Gebäudenutzfläche bezogene Endenergieverbrauchskennwert für die Bereiche Raumwärme und Warmwasser des Wohngebäudebestands in Schleswig-Holstein ist im Zeitraum 2008 bis 2014 kontinuierlich von 175 kWh/(m²a) auf derzeit 149 kWh/(m²a) und im Mittel um mehr als 1,2% pro Jahr gesunken. In den Jahren 2013 und 2014 konnte der jeweilige Kennwert im Vergleich zum Vorjahr um 1,5% pro Jahr reduziert werden, damit lag er fast auf einer Ebene mit dem bundesweiten Kennwert von 140 kWh/(m²a).

Der entsprechende Endenergieverbrauchskennwert für die Bereiche Raumwärme und Warmwasser der Klimapakt-Partner konnte von 2008 bis 2014 bezogen auf die Gebäudenutzfläche von 153 kWh/(m²a) auf 135 kWh/(m²a) und damit um fast 12% vermindert werden. Die Klimapaktpartner hatten im Vergleich zum landesweiten Kennwert damit bereits 2008 einen deutlich geringeren Kennwert des energie- und emissionsseitigen Verbrauchs ihres Wohnungsbestands und haben diesen auch in den Folgejahren weiter reduziert. Die Sanierungsaktivitäten belegten, dass die energetische Sanierungsrate für den Wohnbestand der Klimapaktpartner mit 1,2% pro Jahr über dem landesweiten Durchschnitt von derzeit 1,0% pro Jahr lag.

Gleichwohl ist nicht absehbar, ob das Klimapaktziel 2020 erreicht werden kann. Denn der Sektor Bauen-Wohnen-Stadtentwicklung ist momentan von den Auswirkungen des Mangels und hohen Bedarfs an bezahlbaren Wohnungen insbesondere an den Siedlungsschwerpunkten und Bedarfsstandorten, von starken Kostensteigerungen im Wohnungsbau sowie einer nach wie vor moderaten Öl- und Gaspreisentwicklung gekennzeichnet. Dies gilt auch für die Klimapakt-Partner. Vor dem Hintergrund dieser drei gravierenden Aspekte und einer bereits intensiv umgesetzten Sanierungsquote in den Beständen setzen die Klimapaktpartner zurzeit vorrangig auf Neubau im nach EnEV geforderten Mindeststandard bzw. im KfW-Effizienz-Standard 70, 55 und z.T. noch darunter. Mitgliedsunternehmen der Klimapakt-Verbände beteiligen sich auch aktiv an Maßnahmen der energetischen Quartierssanierung.

3. Energie- und Klimaschutzinitiative (EKI)

Mit der Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein (EKI) bietet das Land Schleswig-Holstein gemeinsam mit der Energieagentur der Investitionsbank Schleswig-Holstein (IB.SH) seit November 2014 Städten und Gemeinden Unterstützung bei der Umsetzung der Energiewende „vor Ort“ an. Schwerpunkt ist die Unterstützung von Kommunen des ländlichen Raumes bei der Wärmewende und die verstärkte Nutzung von Förderangeboten des Bundes.

Es finden regelmäßig EKI-Fachforen statt, in denen erfolgreiche Best Practice Beispiele aus Schleswig-Holstein vorgestellt und besichtigt werden. Ergänzend werden

beim EKI-Community-Treffen übergreifende Fragen zu den Themen Energiewende im Wärmesektor und kommunaler Klimaschutz aufgegriffen. Für beide Veranstaltungen kann regelmäßig ein großer, heterogener Teilnehmerkreis gewonnen werden. In allen 21 Aktiv-Regionen des Landes wurden Initialberatungen vorgenommen.

Aufgrund der bisher erfolgreichen Tätigkeiten wurde das Beratungsangebot von EKI bis 2020 verstetigt und ausgebaut. Das aktuelle Angebot besteht aus folgenden Hauptelementen:

- bedarfsgerechte und aktuelle Informationen auf der [Internetseite von EKI](#),
- Starterpaket Wärmeplanung,
- individuelle, kostenlose Initialberatung von interessierten Kommunen aus SH,
- Begleitung der Antragstellung zum KfW-Programm energetische Stadtsanierung.

4. Kleine Fassadenfibel

Der Umgang mit Fassadendämmung in Schleswig-Holstein ist das Thema der [Kleinen Fassadenfibel](#).

Band 1 vom Herbst 2012 beschreibt die Veränderungen, die entstehen, wenn alle Fassaden gleich und unreflektiert gedämmt werden – und was man tun kann, um vertraute Ortsansichten zu behalten und trotzdem energetisch das Richtige zu tun.

Band 2 vom Sommer 2014 beschreibt in der Weiterführung Detaillösungen und kombinierte Konzepte in Wort und Bild. Adressaten sind alle Bauschaffenden – Bauherren, Planer und Ausführende.

Der dritte und letzte Band der Kleinen Fassadenfibel ist im Herbst 2016 erschienen. Er dient als konkrete Planungshilfe für die Umsetzung der energetischen Zielvorgaben im örtlichen Bestand der Wohngebäude. Im Band 3 werden die Themen Farbe, Fenster und Fassaden sowie die Möglichkeiten der Quartierssanierungen detailliert analysiert.

5. Wohnraumförderung

Das [Wohnraumförderungsprogramm](#) 2015-2018 setzt die Förderziele konstant fort und unterstützt damit auch den Klimapakt. Es zielt auf eine bedarfsgerechte Versorgung mit bezahlbarem Wohnraum in sozial stabilen Quartieren. In diesem Kontext werden zusätzlich die Energiewende und die altersgerechte Anpassung der Wohngebäude und Wohnquartiere im Hinblick auf den demographischen Wandel betrieben. Der Schwerpunkt 2015-2018 liegt auf dem Neubau von Mietwohnungen in den Bedarfsregionen der Offensive für bezahlbares Wohnen mit hohen und steigenden Mieten. Mit der Schwerpunktsetzung im Neubau – oftmals auch nach Abriss von Altbestand – geht eine Steigerung der Energie- und CO₂-Einsparung im Wohnungssektor einher. Das Programm für 2015-2018 umfasst das größte je beschlossene För-

dervolumen und setzte zur verbesserten Anreizwirkung erstmals auch Zuschüsse im Neubau ein.

Mit dem jüngsten Beschluss der Landesregierung zum Nachtragshaushalt wird ab 2018 für weitere vier Jahre die Zuschussförderung mit jeweils 20 Mio. € pro Jahr fortgesetzt. Somit liegt das Gesamtvolumen der Landeswohnraumförderung 2015-2018 nunmehr bei 780 Mio. €.

Seit Programmstart 2015 sind bislang mehr als 4.000 Wohneinheiten gefördert worden oder für eine Förderung vorgesehen. 1.700 Wohnungen konnten 2017 neu in die Förderung aufgenommen werden. Seit Beginn dieser Förderperiode im Jahr 2015 wurden mehr als 435 Mio. € an Fördermitteln vergeben und Investitionen in Höhe von mehr als 900 Mio. € getätigt.²¹ Außerdem stellt die IB.SH wirksame Instrumente zur Förderung des energiesparsamen Eigenheimbaus zur Verfügung. Derzeit werden pro Jahr ca. 5.000 Projekte mit Mitteln der IB.SH finanziert. Hier wird aktuell geprüft, wie die Wirkung mit Hilfe der Landeswohnraumförderung zusätzlich und gezielt zukünftig noch gesteigert werden kann. Bestandteile des Wohnraumförderungsprogramms sind auch die Fortsetzung der Zuschussprogramme zur energieeffizienten und barriere-reduzierenden Modernisierung kleiner Mietwohnbestände und selbstgenutzten Eigentums sowie die Fortsetzung des Programms zur energetischen Stadt-sanierung für Kommunen. Voraussetzungen der Neubauförderung sind neben angemessenen Kosten, Wohnflächengrenzen, Mietobergrenzen sowie die Einhaltung mindestens des SH-Effizienzhaus-Standards 70 bzw. 55.²² Dies bahnt den Weg zu Niedrigstenergie-Neubauten, wie dies die aktuelle EU-Gebäuderichtlinie ab 2019 für Nichtwohngebäude und ab 2021 für Wohngebäude fordert.

²¹ Förderstatistik der Investitionsbank IB.SH im Auftrag des MILI

²² Seit dem 1.1.2016 gilt die EnEV 2014 für Wohnungsneubauten mit erhöhten Anforderungen: an die Gebäudehülle (H_{T}) um rund 15% und an den Primärenergiebedarf (Q_{P}) um rund 25%. Mit der Einhaltung der Anforderungen sind bezugnehmend auf die Kostengruppen 300 (Bauwerk – Baukonstruktionen) und 400 (Bauwerk – technische Anlagen) gemäß dem unterstellten freistehenden Typgebäude im Mehrfamilienhausbereich Kostensteigerungen im Median von ca. 7% verbunden (Walberg, Dietmar/ Gniechwitz, Timo/ Schulze, Thorsten/ Cramer, Antje (ARGE – Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V.) (2014): Optimierter Wohnungsbau. Untersuchung und Umsetzungsbetrachtung zum bautechnisch und kostenoptimierten Mietwohnungsbau in Deutschland. Kiel.).

Der SH-Effizienzhausstandard 70 ist für H_{T} (Gebäudehülle) um 15% und für den Q_{P} -Wert um 5% besser als der gesetzlich geforderte Standard; Der SH-Effizienzhausstandard 55 ist für H_{T} (Gebäudehülle) um 25-30% und für den Q_{P} -Wert um 30-10% besser als der gesetzlich geforderte Standard.

CO₂-Bilanz der Einsparungen p.a. der durch Mittel der Landeswohnraumförderung geförderten Maßnahmen im Wohnungsbau

Die 2016 bewilligten Maßnahmen der Landeswohnraumförderung führen durch die Realisierung von ambitionierteren energetischen Standards zu einer zusätzlichen Verminderung der CO₂-Emissionen gegenüber den geforderten Standards der EnEV von mindestens 2.450 Tonnen CO₂ ²³

Diese Gesamtbilanz ergibt sich auf der Basis der erfassten Fördermaßnahmen, die sich durch folgende Programme ergeben:

a) Mietwohnungsbau: Neubau

Bei der Betrachtung der Effekte im Neubau wurden die 2016 insgesamt bewilligten 37 Bauvorhaben mit zusammen 1.177 Wohnungen berücksichtigt. Hiervon entfielen 766 Wohnungen auf den geförderten und 411 Wohnungen auf den frei finanzierten Bereich.

Wie die Tabelle zeigt, haben alle geförderten Neubauvorhaben einen ambitionierteren energetischen Standard als die geltende EnEV: 57% aller Bauvorhaben wurden nach dem Standard Effizienzhaus_{SH} 70 und 43% aller Bauvorhaben nach dem Standard Effizienzhaus_{SH} 55 gefördert.

Zeitraum	Einsparungen p.a. ²⁴
Bewilligungsjahr 2016	1.252 Tonnen CO ₂ -Äquivalente
	6.007 MWh Primärenergie
	3.365 MWh Endenergie

Energetische Standards	Bauvorhaben	Wohnungen
Effizienzhaus _{SH} 70	57%	57%
Effizienzhaus _{SH} 55	43%	43%

b) Mietwohnungsbau: Teilmodernisierung/Modernisierung/Sanierung

Bei Betrachtung der Effekte im Bestand wurden Daten der 2016 bewilligten 4 Bauvorhaben mit 184 Wohnungen berücksichtigt. Wie die Tabelle zeigt, wurde bei den geförderten Modernisierungen und Sanierungen ein ambitionierterer energetischer Standard (\geq Effizienzhaus_{SH} 115 mit Q_P=115% und H_T'=130%) als nach geltender

²³ Datenquelle: ARGE//SH (Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen) Förderberatungsinstitut des MILI und Energieagentur IB.SH

²⁴ Jährliche Einsparungen im Vergleich zu Bezugswerten, welche sich aus den gesetzlichen Anforderungen (EnEV in der gültigen Fassung) und aus evaluierten Vergleichskennwerten ergeben

EnEV realisiert. Durch Modernisierungen und Sanierungen wurde eine CO₂-Minderung um 446 Tonnen realisiert.

Zeitraum	Einsparungen p.a. ¹
Bewilligungsjahr 2016	446 Tonnen CO ₂ -Äquivalente
	1.532 MWh Primärenergie
	1.069 MWh Endenergie

Energetische Standards	Bauvorhaben	Wohnungen
≥ Effizienzhaus _{SH} 115	100%	100%

c) Erwerb von Belegrechten im Mietwohnungsbestand:

Bei Betrachtung der Effekte in Verbindung mit dem Erwerb von Belegrechten wurden Daten des 2016 bewilligten einen Bauvorhabens mit 74 Wohnungen berücksichtigt. Hiervon entfielen 57 Wohnungen auf den geförderten Bereich. Des Weiteren konnten bei 3 Bauvorhaben des vorausgegangenen Bewilligungsjahres zusätzliche 10 Wohnungen für den geförderten Bereich erfasst werden.

Zeitraum	Einsparungen p.a. ¹
Bewilligungsjahr 2016	148 Tonnen CO ₂ -Äquivalente
	742 MWh Primärenergie
	475 MWh Endenergie

Energetische Standards	Bauvorhaben	Wohnungen
< 140 kWh/m ² a	100%	100%

d) Mietwohnungsbau: Neubau im Sonderprogramm „Erleichtertes Bauen“

Bei Betrachtung der Effekte des Neubaus im Sonderprogramm „Erleichtertes Bauen“ wurden Daten der 2016 insgesamt bewilligten 6 Bauvorhaben mit zusammen 94 Wohnungen berücksichtigt. Hiervon entfielen alle 94 Wohnungen auf den geförderten Bereich. In diesem Bereich wurden die EnEV-Standards eingehalten oder nur leicht übererfüllt, so dass die CO₂-Minderung entsprechend gering ausfällt.

Zeitraum	Einsparungen p.a. ¹
Bewilligungsjahr 2016	17 Tonnen CO ₂ -Äquivalente
	51 MWh Primärenergie
	30 MWh Endenergie

Energetische Standards	Bauvorhaben	Wohnungen
≥ EnEV	100%	100%

Ergebniszusammenfassung a)-d):

Die Gesamtsumme der pro Jahr anfallenden Einsparungen der 2016 bewilligten Vorhaben beträgt 1.863 Tonnen CO₂-Äquivalente, 8.332 MWh Primärenergie und 4.939 MWh Endenergie.

e) Programm Eigentumsmaßnahmen

Im Programm der Förderung von Eigentumsmaßnahmen werden ebenfalls höhere energetische Standards realisiert, die zu folgenden CO₂-Minderungen führen:

Januar 2016 bis Dezember 2016	18,4 Tonnen CO ₂ -Äquivalente
Januar 2017 bis Dezember 2017	12,9 Tonnen CO ₂ -Äquivalente

f) Programm Soziale Wohnraumförderung SH: Zuschussprogramm für private Vermieter/innen und Selbstnutzer/innen

Im Zuschussprogramm für private Vermieter/innen und Selbstnutzer/innen werden ebenfalls höhere energetische Standards realisiert, die zu folgenden CO₂-Minderungen führen:

Januar 2016 bis Dezember 2016	349 Tonnen CO ₂ -Äquivalente
Januar 2017 bis Dezember 2017	206 Tonnen CO ₂ -Äquivalente

6. Quartiersansatz - Zuschüsse für energetische Stadtsanierung

Der Bund fördert Kommunen mit dem KfW-Programm Nr. 432: Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement – mit bis zu 65% bzw. 95% der Gesamtkosten. Das MILI unterstützt das KfW-Programm zusätzlich mit einem Sonderkontingent. Kommunen können Zuschüsse in Höhe von 20-30% der Gesamtsumme beantragen. Zudem werden ihnen [Beratungsdienstleistungen zur Antragstellung und Projektdurchführung](#) in Federführung der Investitionsbank Schleswig-Holstein sowie Arbeitshilfen zur Seite gestellt.

Die Landeswohnraumförderung ermöglicht mit dem Sonderkontingent „Energetische Stadtsanierung“ Kommunen oder kommunalen Akteuren seit 2012 eine Ko-Förderung zum KfW-Programm 432. Das Programm ist in zwei Programmtteile gegliedert: Teil A: quartiersbezogene energetische Konzepte; Teil B Begleitung der

Umsetzung der Konzepte durch ein Sanierungsmanagement über mehrere Jahre. Zusätzlich zu der Ko-Förderung erhalten die antragstellenden Kommunen ein Dienstleistungspaket an Expertenberatung (Energieagentur der IB.SH, ARGE SH) für die Phase der Antragstellung und Prozessbegleitung.

Gefördert werden Gebiete mit einem möglichst hohen Anteil an Wohnbestand. Anträge können Kommunen in SH stellen, die mindestens die Funktion eines Stadtrandkerns 1. oder 2. Ordnung bzw. Unterzentrums erfüllen (nach dem zentralörtlichen System gemäß Landesverordnung). Ausnahme war das Modellprojekt in Schafflund.

Nach fünf Jahren wurde im Februar 2018 eine erste Zwischenbilanz gezogen und die IB.SH als beauftragte Antragsberatungsinstitution legte einen [Erfahrungsbericht](#) vor. Fazit ist, dass trotz schwieriger Rahmenbedingungen bei der Umsetzung investiver Modernisierungs- und Energieeffizienzmaßnahmen im Wohnbestand und insbesondere von Wärmenetzen angesichts der günstigen Öl- und Gas-Preisentwicklung das Programm als Erfolg zu werten und als wichtiger Beitrag zur Unterstützung kommunaler Stadt- und Ortsplanung und zu den gebäudebezogenen Klimazielen des Landes aufzufassen ist. Es gibt wichtige Impulse zur Senkung der warmen Wohnkosten und trägt zur Quartiersentwicklung und Standortaufwertung bei.

Hintergrund für diesen Förderansatz ist zum einen der traditionell ambitionierte Beitrag der Landes-Wohnraumförderung zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz wie er auch im SHWoFG verankert ist und zum anderen das Erfordernis, im Rahmen des Klimapakts zusammen mit den Paktpartnern für effiziente Strategien zur Energieeinsparung im Wohnbestand des Landes zu sorgen. Zudem soll bei den Investitionen für die Modernisierung bezahlbarer und energieeffizienter Mietwohnungen auch das Programm der Landeswohnraumförderung ins Spiel kommen.

Ansatzpunkt für das Konzept und das oftmals direkt anschließende Sanierungsmanagement ist das Quartier als neue Planungsgröße mit dem Fokus, bezahlbares und energieeffizientes Wohnen in den Beständen und zugleich eine entsprechende Aufwertung des Wohnumfelds zu ermöglichen. Grundlegend ist dabei der Umstand, dass ein guter, d.h. niedriger Primärenergie-Faktor eines Wärmenetzes – der sich durch die Hinzuziehung von regenerativen Energiequellen ergibt, übermäßigen Aufwand für baulichen Wärmeschutz ersetzen und somit eine gute CO₂-Bilanz wirtschaftlicher herstellen kann.

Seit Mai 2016 fördert das MELUND kleine Kommunen mit einem ergänzenden Landeszuschuss bei der Erstellung von Quartierskonzepten und dem Sanierungsmanagement im Rahmen des KfW-Förderprogramms 432 „Energetische Stadtsanierung“. Dies erfolgt zusätzlich zur Förderung aus dem KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“, so dass Quartierskonzepte mit insgesamt 85% bezuschusst werden können (bei Gemeinden, die eine Fehlbetragszuweisung erhalten haben, bis zu

95%).²⁵. Somit können alle Kommunen in Schleswig-Holstein von der Ko-Förderung des Landes profitieren. Aufgrund der stetig zunehmenden Nachfrage wurde die Förderung des MELUND ausgebaut und verstetigt, so dass vom 01.01.2018 bis zum 30.11.2020 insgesamt 450.000 Euro für die Ko-Förderung des KfW Programms 432 für kleine Kommunen zur Verfügung stehen.

Bis Ende 2017 wurden im ländlichen Raum 18 Konzepte und 3 Sanierungsmanagements mit insgesamt 240 Tsd. Euro gefördert. Im städtischen Bereich wurden bislang 20 Kommunen aufgenommen und 24 Quartiere ausgesucht. Zusammen mit dem Sanierungsmanagement ergeben sich 32 bewilligte Fördermaßnahmen.

Bilanz:

Insgesamt wurden bislang 54 Vorhaben (sowohl Konzepte als auch Sanierungsmanagements) gefördert, davon im ländlichen Raum 18 Konzepte und 3 Sanierungsmanagements sowie im städtischen Raum 24 Konzepte und 8 Sanierungsmanagements. Zudem gibt es das Quartier Pellworm „Schule“, das keine Landesmittel bekommen hat. Insgesamt sind für die 54 Vorhaben im ländlichen und im städtischen Raum mehr als 1.136.576 € Landesmittel vergeben worden (vorwiegend aus dem Sonderkontingent der Landeswohnraumförderung, drei Maßnahmen aus Mitteln der Städtebau- und der MELUND-Förderung).

Kein anderes Programm liefert eine derartig gezielte Breitenwirkung für Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudebestand. Es kann angenommen werden, dass in den Quartieren insgesamt weit über 20.000 Wohnungen von den Maßnahmen mittelbar oder unmittelbar betroffen sind.

Ein erheblicher Teil privater Investitionen in bauliche oder haustechnische Modernisierungsmaßnahmen können aufgrund der fachlichen Begleitung effizienter und wirtschaftlicher ausgestaltet werden. Energetische Wohnkosten können durch geringinvestive und Verhaltensmaßnahmen um bis zu 15% eingespart werden. Die jeweils ortansässige Handwerkerschaft erfährt einen Mobilisierungs- und Sensibilisierungsschub durch das Sanierungsmanagement.

Die Möglichkeiten quartiersbezogener Maßnahmen, sei es durch gezielte Beratungs- oder Investitionsinitiativen, Maßnahmen zum Verbraucherverhalten oder durch fachlich vorbereitete Einzelmaßnahmen an Gebäuden sind vielfältig. Der Fokus liegt aber auf der zusätzlichen Chance, Effizienzgewinne zu nutzen, die sich durch neue Wärmenetze, leitungsgebundene Energieversorgung, Nutzung von KWK-Anlagen und regenerative Energiequellen ergeben. Bestärkt wird dieser Ansatz durch die

²⁵ Weitere Informationen:
<http://www.ib-sh.de/immobilien/quartiere-energetisch-sanieren/energetische-stadtsanierung/>

Klimapakt- Bilanzen, in denen deutlich wurde, dass die wirtschaftlich leicht generierbaren Effizienzgewinne durch nachträgliche Gebäudedämmung (die sogenannten low-hanging fruits) im Wohnungsbau inzwischen oftmals ausgeschöpft sind. Zugunsten weiterer Energieeinspareffekte sind komplexere Maßnahmen, neue Gebäudetechnik und v.a. die leitungsgebundene Wärmeversorgung mit Anteilen regenerativer Energie in Angriff zu nehmen.

Dass der Bund das KfW-Programm zwischenzeitlich ausweitete zugunsten eines umfassenderen Sanierungsansatzes i.S. von Barriere-Abbau im Gebäudebestand und in der kommunalen Infrastruktur, sowie Mobilitäts- und Sozialraumthemen, ist zu begrüßen. Dieser Ansatz ist in einigen Konzeptanträgen der Kommunen bereits aufgenommen worden. Hervorzuheben ist hier die Quartiersmaßnahme am Olympiazentrum Kiel-Schilksee, weil sie energetische Sanierung mit Barrierefreiheit verbindet.

Hervorzuheben ist auch, dass vier der vom Bund intensiv evaluierten Modellprojekte aus SH kamen.²⁶ Einige Fördermaßnahmen wurden aufgrund ihrer Maßnahmenintensität und CO₂-Minderungserfolge im Rahmen der [Energieolympiade](#) der EKSH ausgezeichnet.

Viele Konzepte werden mit einigem zeitlichen Verzug in die Umsetzungsphase mit einem Sanierungsmanagement überführt und auch für Planung und strukturelle Investitionsvorbereitungen sind längere Zeiträume einzuplanen, sodass derzeit noch keine Aussagen über Umsetzungserfolge möglich sind. Dennoch lässt sich nicht verhehlen, dass das Interesse an größeren investiven Maßnahmen sowohl bei den kommunalen Akteuren als auch bei den unterschiedlichen Anliegern im Quartier – angesichts der derzeit noch günstigen Gas- und Ölpreise – als tendenziell eher zögerlich zu bezeichnen ist.

7. Untersuchung der Struktur der Fernwärmeversorgung in Schleswig-Holstein

Die Landeskartellbehörde für Energie hat im Rahmen der sich aus dem Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) für sie ergebenden Aufgabenstellung ihr besonderes Augenmerk auf Märkte zu richten, in denen kein oder kein nennenswerter Wettbewerb vorhanden ist. Sie hat sich mit Beschwerden Dritter gegen Fernwärmeversorgungsunternehmen auseinanderzusetzen, z.B. wenn diese sich auf den Tatbestand missbräuchlicher Preisgestaltung im Sinne des GWB berufen.

Dies gilt umso mehr, wenn die Fernwärme zukünftig eine noch stärkere Bedeutung bei der Versorgung von Endverbrauchern einnehmen soll. Vor diesem Hintergrund

²⁶ 63 Pilotquartiere wurden von 2012 bis 2017 von der Begleitforschung des BMUB begleitet, davon vier aus Schleswig-Holstein (Kiel-Gaarden, Lübeck Moisling, Flensburg Rude, Itzehoe Hindenburgstr.) und in einer gesonderten BBSR-Begleitforschung auch Schafflund.

hat die Landeskartellbehörde für Energie die schleswig-holsteinischen Fernwärmeversorgungen einer eingehenden Untersuchung unterzogen.

In der „Umfrage zur Struktur der schleswig-holsteinischen Fernwärmeversorgung“ im Jahr 2014 und einer erneuten Abfrage zu Transparenz und Höhe der Fernwärmepreise zum Stichtag 1.7.2016 wurden umfangreiche Daten erhoben.²⁷ Nach Auswertung der Umfragen konnten flächendeckend missbräuchlich überhöhte Fernwärmepreise im Sinne des GWB zwar nicht festgestellt werden. Jedoch ergaben sich Hinweise auf mögliche Potenziale zur Effizienzverbesserung. Die Landeskartellbehörde für Energie stellte auch fest, dass es bei der transparenten und nachvollziehbaren Darstellung der Preisgestaltung noch erheblichen Nachbesserungsbedarf gibt. Darüber hinaus wurde als Ergebnis der erneuten Preisabfrage 2016 eine Reihe von Fernwärmenetzen mit deutlich überdurchschnittlichen Wärmepreisen identifiziert.

1. Vertiefte Überprüfung einzelner Fernwärmenetze

Die Landeskartellbehörde für Energie unterzog die Fernwärmenetze mit 2016 deutlich überdurchschnittlichen Preisen zwischenzeitlich einer vertieften Prüfung. Im Rahmen sogenannter kartellrechtlicher Vorprüfverfahren wurden die betroffenen Unternehmen aufgefordert, die Höhe der Fernwärmepreise zu erläutern. Die Prüfungen sind nach Auswertung aller vorgelegten Stellungnahmen und zusätzlichen Informationen, die von der Landeskartellbehörde für Energie im Zuge der Auswertung angefordert wurden, nahezu abgeschlossen. Ein förmliches Missbrauchsverfahren wurde in keinem der Fälle eingeleitet, da die vorgebrachten Rechtfertigungsgründe die Abweichungen hinreichend zu erklären vermochten und der Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit nachweisbar war. In einigen der betroffenen Netze führte die Überprüfung gleichwohl dazu, dass die Preise von den Unternehmen gesenkt wurden. Die Landeskartellbehörde für Energie ist weiterhin der Auffassung, dass es im Fernwärmebereich Potenziale zur Kostensenkung gibt, die bisher nicht vollständig ausgeschöpft werden. Nach Einschätzung der Landeskartellbehörde ist dies vor allem ein Ergebnis fehlenden Konkurrenzdrucks und weniger eine Frage verbotener missbräuchlicher Preisgestaltung.

2. Fallübergreifende Aspekte der Preisbildung bei Fernwärme

Als Begründung für deutlich überdurchschnittliche Fernwärmepreise kristallisierten sich für die Landeskartellbehörde für Energie eine Reihe typischer Fallkonstellationen heraus, die sich kartellrechtlich, wettbewerbspolitisch, aber auch energiepolitisch als problematisch erweisen. Beispiele dafür sind

²⁷ Die Ergebnisberichte wurden veröffentlicht und sind abrufbar unter
<http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/E/energiewirtschaft/Downloads/fernwaermebericht.pdf>
<http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/E/energiewirtschaft/Downloads/ergebnisberichtFernwaerme.pdf>

- a) der Umgang mit eingetretenen Planungsfehlern und falschen Erwartungen - z.B. der zu erreichenden Anschlussdichte - im Rahmen der Investitionsentscheidung für die Errichtung einer Fernwärmeversorgung: Wie kann verhindert werden, dass dies nahezu immer zu Lasten der Verbraucher ausfällt?
- b) die Realisierung anspruchsvoller Energiestandards mittels Errichtung von Fernwärmeversorgungen auf Basis eines kostenintensiveren Brennstoffeinsatzes aus Erneuerbaren Energien (z.B. Biomethan, Pellets): Wie kann es zu einer fairen Verteilung der Kosten und Nutzen kommen?

Die Landeskartellbehörde für Energie hält es für notwendig, die maßgeblichen Stakeholder für diese Spannungsfelder zu sensibilisieren.

Der Diskussionsprozess zu ausgewählten Aspekten der Preisbildung bei Fernwärme wurde durch die Landeskartellbehörde für Energie im Rahmen einer Veranstaltung mit Vertretern des VSHEW, des BDEW Nord, der Landesgruppe Nord des Verbandes der kommunalen Unternehmen, der kommunalen Landesverbände sowie der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein im Herbst 2017 eingeleitet. Er wird in einem um weitere Stakeholder erweiterten Kreis zeitnah fortgeführt werden.

3. Erneute Umfrage im Jahr 2018

Die Landeskartellbehörde für Energie wird die Entwicklung der Fernwärmepreise in Schleswig-Holstein weiterhin intensiv beobachten. Zu diesem Zweck beabsichtigt sie, im Jahre 2018 eine weitere Abfrage der Fernwärmepreise durchzuführen. Gegenstand der Abfrage wird – wie in den vorangegangenen Jahren – auch die Erfüllung von Transparenzpflichten im Rahmen der Fernwärmeversorgung sein. Denn gemäß § 8 Abs. 1 des Ende März 2017 in Kraft getretenen schleswig-holsteinischen Energiewende- und Klimaschutzgesetzes hat die Bekanntgabe nach § 1 Absatz 4 der (Bundes)Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme, d.h. unter anderem die Bekanntgabe der Fernwärmepreise seit dem 1.7.2017 im Internet zu erfolgen.

8. Raumordnerische Regelung der Nutzung tiefeingeothermischer Potenziale im Landesentwicklungsplan

Die geologischen Gegebenheiten Schleswig-Holsteins eignen sich für unterschiedliche geothermische Erschließungen. Dabei stellen die tiefen, hydrothermalen Systeme für Schleswig-Holstein die aussichtsreichste Art der geothermischen Energiegewinnung für den Bereich Wärmeversorgung dar. Die tiefe Geothermie kann einen Beitrag für den schrittweisen Umstieg von fossilen auf Erneuerbare Energieträger leisten und bei der Wärmewende genutzt werden.

Im Zuge der Fortschreibung des Landesentwicklungsplans 2010 (vgl. dazu auch Kapitel II.G.2) sollen daher auf Basis geologisch geeigneter Potenzialräume besonders

geeignete Räume für tiefe Geothermie dargestellt werden. Diese Räume weisen eine abnehmerorientierte, günstige Lage für die nachhaltige, bedarfsgerechte und effektive Nutzung der tiefen Geothermie im Wärmebereich auf.

Im Gegensatz zur tiefen Geothermie ist die oberflächennahe Geothermie fast überall in Schleswig-Holstein möglich und trägt bereits heute zur Wärmeversorgung in kleinem Maßstab bei.

F. Klimaschutz und Energiewende im Verkehrssektor

1. Strategien und Leitlinien für Klimaschutz und Energiewende im Verkehrssektor

Mit dem Umbau des deutschen Energiesystems im Zuge der Energiewende und des Klimaschutzes unterliegt auch der Mobilitätssektor einem großen Wandel. Wie die Bundesregierung im [Klimaschutzplan 2050](#) feststellt, liegt im Verkehrssektor – neben dem Gebäudesektor – die vielleicht größte Herausforderung bei der Minderung der Treibhausgasemissionen.

Bundesweit sind im Verkehrssektor im Zeitraum 1990 bis 2016 die Treibhausgasemissionen angestiegen, wobei der Anstieg hauptsächlich beim Dieselmotorkraftstoff für den LKW-Verkehr erfolgte. Gemäß Klimaschutzplan des Bundes sollen THG-Emissionen im Verkehr bis 2030 um rund 70 Millionen Tonnen sinken. Die Bundesregierung hält vor diesem Hintergrund eine industrie- und klimapolitische Roadmap für erforderlich, mit der Staat und Industrie eine ehrgeizige Investitionsstrategie für den Verkehrssektor erarbeiten.

In Schleswig-Holstein sind die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor im Zeitraum 1990 bis 2016 um 10% gesunken (siehe [Abb. 32](#)) – hier überkompensierte der Rückgang des Verbrauchs von Ottokraftstoffen den Anstieg bei Dieselmotorkraftstoffen. Auch hier ist die Herausforderung der langfristigen Dekarbonisierung des Verkehrssektors noch groß. Bei der für den Klimaschutz günstigeren Entwicklung in Schleswig-Holstein könnte ein wesentlicher Einflussfaktor sein, dass in den neuen Bundesländern und insgesamt der Ost-West-Verkehr im Zuge der Deutschen Einheit und der Europäischen Integration überdurchschnittlich zugenommen hat.

Jeder motorisierte Verkehr verbraucht Energie. Daher umfasst die Energiewende auch den Verkehrssektor und wirft die Frage nach der Vermeidung von Verkehren auf. Bei unvermeidbaren Verkehren sollen verstärkt Erneuerbare Energien eingesetzt werden.

Die verschiedenen Formen der Mobilität (Straßen-, Schienen-, Schiffs- und auch der Luftverkehr) müssen schnell mit den Klimaschutzzielen verknüpft und ein Transformationspfad bis zum Jahr 2050 unter Einbeziehung energiepolitischer Ziele aufgezeigt werden. Die Landesentwicklungsstrategie (siehe Kapitel II.B. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) und auch die Strategien des Bundes zielen auf einen Wandel im Verkehr, der die Anforderungen von Klimaschutz und Energiewende aktiv aufgreift.

Es gibt viele Elemente der Verkehrswende, die in ein geeignetes Konzept für SH eingebunden werden müssen. Das 2016 vom MWVATT in Auftrag gegebene Gutachten „[Mobilität der Zukunft in Schleswig-Holstein](#)“ (Rambøll, September 2016),

welches eine umfangreiche Analyse der Mobilität in Schleswig-Holstein beinhaltet, zeigt Handlungsempfehlungen für eine Neue Mobilität auf, welche für ein Gesamtkonzept wertvolle Beiträge liefern.

Neben der Stärkung des Nahverkehrs (Busse und Bahnen) durch möglichst vollständige Energieversorgung mit regenerativer Energie (Stichwort Sektorkopplung) ist die effiziente Nutzung von verkehrlichen Ressourcen durch technologiepolitische Unterstützung hin zu mehr Nahverkehr/Güterverkehr auf der Schiene, z.B. durch Verlagerung von Transporten aber auch Umstellung auf kombinierten Verkehr oder geeignete Mobilitätskonzepte (Personen und Güter) zu nennen.

Zur Minderung des Energieverbrauchs und von Emissionen im Verkehrssektor wird die verstärkte Nutzung von treibhausgasemissionsarmen und effizienten Antriebsstoffen bzw. -systemen auf Basis von Erneuerbaren Energien ein wesentlicher Baustein des Wandels im Verkehrssektor sein.

2. Ausbau des öffentlichen Verkehrs

Durch das Angebot des öffentlichen Nahverkehrs wird die Möglichkeit geschaffen, Wege zu bündeln und Menschen gemeinsam und damit umweltfreundlich zu befördern. Dafür muss das Angebot des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) so ausgebaut sein, dass es den Mobilitätsbedürfnissen möglichst vieler Menschen entspricht. Der Bund hat 1996 die Verantwortung für den Betrieb des Schienenpersonennahverkehrs auf die Länder übertragen. Die Zuständigkeit für die Schieneninfrastruktur (Gleise und Stationen) ist aber beim Bund geblieben. Es ist nun Aufgabe des Landes, der Kreise und kreisfreien Städte, in ihrer Zuständigkeit für den ÖPNV den Angebotsbedarf zu ermitteln und das Angebot danach auszubauen.

In seiner Funktion als Aufgabenträger für den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) baut das Land seit Jahren mit den zur Verfügung stehenden Mitteln das Nahverkehrsangebot auf der Schiene aus. Dafür werden Maßnahmen umgesetzt, die mehr und/oder schnellere Fahrten ermöglichen oder Gebiete neu mit dem SPNV erschließen.

Aktuelle Maßnahmen sind unter anderen: Neu- und Ausbau der S21 und der S4, Reaktivierung der Strecke Kiel – Schönberg, Streckenausbau Kiel – Lübeck, diverse Stationsneu- und Umbauten und Maßnahmen, die der Beschleunigung dienen. Grundlagen für die Weiterentwicklung des Schienenpersonennahverkehrs sind der Einsatz moderner, möglichst klimaschonender Züge sowie ein verlässliches Fahrtenangebot im Takt von mindestens 5:00 Uhr bis 23:00 Uhr mit guten Anschlüssen. Das Land formuliert alle fünf Jahre die Ziele für den SPNV im Landesweiten Nahverkehrsplan (LNVP) neu.

Die Kreise und kreisfreien Städte stellen alle fünf Jahre Pläne für die Weiterentwicklung des straßengebundenen ÖPNV auf. Ländlich geprägte Regionen haben dabei

die zu erwartende demografische Entwicklung und die Anforderungen aus dem Schülerverkehr zu berücksichtigen. Um möglichst viele Verkehrsbedürfnisse zu erfüllen, wird oftmals auf drei Ebenen geplant. Schnelle Verkehre für die Erschließung von Oberzentren, Regionalverkehre für die Anforderungen des Schülerverkehrs und auf der dritten Ebene die Planung von Orts- und Bedarfsverkehren. Damit soll ein möglichst effizienter und damit klimaschonender Einsatz von Fahrzeugen erreicht werden. Für die Mobilitätsbedürfnisse der dritten Ebene werden derzeit landesweit verschiedene Mobilitätslösungen untersucht und erprobt. Allen gemein ist der Ansatz, durch die Bündelung von Fahrtenwünschen Ressourcen zu schonen. Dabei sind die Lösungsansätze unterschiedlich, da sie sich an den Gegebenheiten vor Ort orientieren.

Seit 2014 arbeiten die zuständigen Stellen als Nahverkehrsverbund Schleswig-Holstein noch enger zusammen, um gemeinsam mehr Menschen für den ÖPNV zu gewinnen. Von Bedeutung ist, den bereits bestehenden, landesweit und bis nach Hamburg gültigen Nahverkehrstarif weiterzuentwickeln, den Vertrieb zu vereinfachen, zu modernisieren und das Fahrten- und Tarifangebot besser und einfacher zu kommunizieren. Konkret werden derzeit z.B. die Einführung eines landesweiten Semestertickets sowie die Weiterentwicklung des preisgünstigen Tickets für Berufspendler geprüft. Weiterhin gibt es Überlegungen, Urlaubern eine Nahverkehrsfahrkarte anzubieten und damit Pkw-Fahrten in touristisch interessanten Regionen im Land zu minimieren. Mit der Entwicklung eines elektronischen Vertriebs soll die Nutzung des ÖPNV einfacher werden.

Der Nahverkehr leistet heute einen großen Beitrag zum Klimaschutz und wird dies auch zukünftig tun.

Nach einer [Studie des Öko-Instituts](#) werden durch Bus- und Bahnverkehr in Schleswig-Holstein jährliche Emissionen von rund 0,3 Millionen Tonnen Kohlendioxid (CO₂) vermieden, davon über 105.000 Tonnen durch den Bahnverkehr. Dies entspricht den CO₂-Emissionen für Heizen und Strom einer Ortschaft mit rund 40.000 Einwohnern. Den höchsten Anteil, etwa zwei Drittel, an den CO₂-Einsparungen im Bahnverkehr haben die Strecken mit den größten Verkehrsaufkommen, wie Hamburg – Kiel/Flensburg, Hamburg – Lübeck und Hamburg – Westerland. Dies hat sich seit Vorlage der Studie im Jahr 2009 nicht nennenswert geändert.

Der Öffentliche Nahverkehr hat einen CO₂-Vorteil gegenüber dem motorisierten Individualverkehr. Voraussetzung, diesen auch zukünftig halten zu können, sind Angebotsausweitungen, der größere Einsatz von Triebwagen statt lokbespannter Züge und die Nutzung von Ökostrom. Vor allem jedoch trägt eine bessere Auslastung der Züge und Busse durch den Umstieg vom PKW in den ÖPNV zur besseren CO₂-Bilanz bei.

Weiteres Potenzial zur Senkung der Energiekosten und der CO₂-Emissionen liegt im Ausbau des elektrischen Zugbetriebes und/oder dem Einsatz emissionsarmer Fahrzeuge. Aktuell führt das Land ein Vergabeverfahren durch, mit dem Ziel marktfähige Fahrzeuge mit alternativen Antrieben für den Betrieb des SPNV im Diesel-Netz Ost und Nord zu vergeben.

Im Bus-ÖPNV wird der Einsatz von Bussen mit alternativen Antrieben diskutiert und teilweise erprobt. Die Investitionskosten hierfür sind zurzeit sehr hoch und die Einsatzgebiete aufgrund der vorhandenen Technik begrenzt.

Ebenfalls zu nennen sind Fahrgemeinschaften, die es zu stärken gilt. Beispielsweise sind PKW zwischen Kiel und Hamburg mit durchschnittlich 1,2 Personen besetzt. Würde diese Zahl auf 1,4 oder mehr steigen, ist dies bereits ein Erfolg. Wenn mehr dieser Fahrten im motorisierten Individualverkehr gebündelt werden, beispielsweise unterstützt von einer Kommunikationsplattform, würden diese Mitfahrten ebenfalls einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Eine bessere Auslastung kann erreicht werden, wenn Bus und Bahn als gleichwertige Alternative zum motorisierten Individualverkehr wahrgenommen werden. Die Voraussetzungen dafür sind grundsätzlich vorhanden, da Anzeichen für ein geändertes Mobilitätsverhalten vor allem der jungen Bevölkerung erkennbar werden, bei der nicht der Besitz eines eigenen Führerscheins und PKW priorisiert werden. Vielmehr greifen junge Leute zunehmend auf das ÖPNV-Angebot zurück.

Eine weitere Voraussetzung ist, dass der ÖPNV leicht zugänglich ist. Dies bedeutet, dass Informationen gut und verständlich jederzeit abrufbar sind, Fahrscheine einfach erworben und Stationen und Haltestellen gut erreicht werden können.

Die zukunftsfähigen Aktivitäten im Bereich des öffentlichen Verkehrs werden weiter ausgebaut:

- Erreichbarkeit: die Erschließung der Fläche mit öffentlichen oder alternativen Verkehrsangeboten ist Grundvoraussetzung
- Vernetzung: Ausweitung der Vernetzung der Verkehrsträger für eine möglichst große Flexibilität
- Verständlichkeit: Vereinfachung und Vereinheitlichung von Tarifen und Fahrgastinformationen senken Zugangshemmnisse
- Verlässlichkeit: Sicherung und Ausbau von ÖPNV-Qualität und Kundengarantie
- Bündelung von Informationen rund um die Wegekette
- Starke und verlässliche Zusammenarbeit der Akteure im Nahverkehrsverbund

Eine klimaschonende Mobilität ist im Interesse aller Akteure im Land. Um die Weiterentwicklung des ÖPNV und der Vernetzung der Verkehrsträger untereinander voran

zu treiben, ist es sinnvoll und richtig, bereichsübergreifende Strategien zu entwickeln und dass sich jede Stelle entsprechend ihrer jeweiligen Expertise einbringt.

3. Ausbau des Fahrradverkehrs

Der Radwegebau dient sowohl der Erhöhung der Verkehrssicherheit der schwächeren Verkehrsteilnehmer als auch der Leichtigkeit und Sicherheit des motorisierten Verkehrs auf der Straße. Daher ist der Radwegebau auch weiterhin ein wichtiges Ziel der Verkehrspolitik der Landesregierung und damit auch des MWVATT.

Die bisherigen Aktivitäten zur Förderung des Radverkehrs finden ihre Grundlage im Programm „Fahrradfreundliches Schleswig-Holstein“ aus dem Jahr 1998 sowie dem im Jahr 2002 veröffentlichten Nationalen Radverkehrsplan.

Über 80% der Bundesstraßen und fast 60% der Landesstraßen sind bereits mit einem Radweg ausgestattet, damit ist Schleswig-Holstein bundesweit die Nummer 1. Auch über 30% der Kreisstraßen sind mit einem Radweg ausgestattet, bundesweit liegt Schleswig-Holstein damit als Nr. 2 hinter Niedersachsen. Über alle klassifizierten Straßen liegt Schleswig-Holstein an Platz 1.

Das größte Umsteigepotenzial vom Auto auf das Fahrrad besteht jedoch im Alltagsverkehr, also im innerörtlichen Bereich. Hier ist es notwendig, das Bewusstsein der Bevölkerung für die besondere Rolle des Fahrrads im Alltagsverkehr zu schärfen.

Um die Förderung des Radverkehrs für alle Zielgruppen – Schul- und Alltagsradverkehr sowie Freizeitradverkehr – mit hoher Effizienz weiter zu betreiben, hat das Land Schleswig-Holstein unter Beteiligung der Kreise und kreisfreien Städte sowie der Interessenverbände des Radverkehrs das Landesweite Radverkehrsnetz (LRVN) entwickelt. Dadurch soll eine Erhöhung des Radverkehrsanteils, eine Förderung des Tourismus, die Stärkung der Radverkehrsplanung in den Kreisen und kreisfreien Städten und nicht zuletzt die Ermittlung des Bedarfs an zusätzlichen Radwegen bzw. des Sanierungsbedarfs von Radwegen erreicht werden. Das Ergebnis dieser Planung ist die Erarbeitung von radnutzerspezifischen Zielortverzeichnissen und die Entwicklung eines Wunschliniennetzes auf Landesebene. Dieses LRVN bildet die Grundlage für Radwegmaßnahmen sowohl an Bundes- und Landesstraßen als auch für die Förderung kommunaler Radwegebauvorhaben.

Weiterhin hat das Land Schleswig-Holstein in einem Pilotprojekt in Zusammenarbeit mit dem Bund eine Zustandserfassung der Radwege an den Landesstraßen mit modernster Technik durchgeführt. Somit wurde der Zustand der Radwege statt wie bisher durch überwiegend subjektive, rein visuelle Erfassungen durch objektive, belastbare Messdaten erfasst. Diese hierbei gewonnenen Daten bilden eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen. Im Ergebnis sind ca. 52% der Radwege in einem neuwertigen Zustand, ca. 25% in einem guten bis brauchbaren Zustand und ca. 23% und damit ca. 480 Kilometer sind dringend erhal-

tungsbedürftig. Diese Daten über die besonders sanierungsbedürftigen Radwegabschnitte werden helfen, den Mitteleinsatz zukünftig noch zielgerichteter zu steuern. Im Koalitionsvertrag des Landes aus dem Jahr 2017 sind 10 Mio. Euro für den Radwegeausbau in dieser Legislaturperiode vorgesehen. Parallel dazu wird eine Landesstrategie zur Förderung des Radfahrens entwickelt. Beides dient dem Ziel, Schleswig-Holstein fahrradfreundlicher zu gestalten.

Das Verkehrsministerium hat den ADFC Schleswig-Holstein und den Verkehrsclub Deutschland bei der Initiierung des Vereins [RAD.SH](#) finanziell unterstützt. Am 28.3.2017 haben acht Kommunen und der Kreis Segeberg die Kommunale Arbeitsgemeinschaft RAD.SH gegründet. RAD.SH setzt sich für die Förderung des Fuß- und Radverkehrs ein. Neben dem Erfahrungsaustausch und der Unterstützung ihrer Verwaltung wollen die Mitgliedskommunen auch Planungsleistungen bündeln, Fördermittel einwerben und Kampagnen für den nicht motorisierten Verkehr anschieben.

4. Energiewende und Klimaschutz in der Schifffahrt

- **Flüssigerdgas -Versorgung:**

In Brunsbüttel ist der Bau eines LNG-Import-Terminals (Liquefied Natural Gas = Flüssigerdgas) geplant. Die Landesregierung unterstützt das Projekt. Das Investorenkonsortium, mögliche Betreiber, Genehmigungsbehörden und die Landesregierung befinden sich in konstruktiven Gesprächen, um das Vorhaben zu realisieren.

Das Terminal wird voraussichtlich nicht nur für den Import, die Lagerung und die Versorgung der Industrie ausgelegt sein, sondern auch für die Bebunkerung von Schiffen und die Beladung von LKW.

Die Bebunkerung von Schiffen mittels LKW erfolgt bereits über den Elbehafen in Brunsbüttel.

- **Förderprogramm „Innovativer Schiffbau sichert wettbewerbsfähige Arbeitsplätze“:**

Seit 2005 unterstützen Bund und Land mit dem Förderprogramm die auf Innovationen ausgerichtete Schiffbauindustrie in Schleswig-Holstein. Im Rahmen dieses Bund-Länder-Programmes können die Werften staatliche Förderung für die industrielle Anwendung von innovativen Produkten und Verfahren beim Neubau, Umbau und bei der Reparatur von Schiffen erhalten.²⁸ Die bisherigen geförderten Innovationsprojekte der schleswig-holsteinischen Werften waren überwiegend auf die Reduktion des Treibstoffverbrauchs sowie des Schadstoff-

²⁸ Veröffentlicht unter www.bundesanzeiger.de, AT 24.03.2016 B1

ausstoßes ausgerichtet. Allein in 2014 und 2015 hat die Landesregierung für die Förderung einer auf Innovationen ausgerichteten Schiffbauindustrie Mittel in Höhe von knapp 4,4 Mio. Euro ausgezahlt und wird auch künftig Fördermittel zur Verfügung stellen (3 Mio. € im Haushalt 2016, für die Jahre 2017 bis 2020 Verpflichtungsermächtigungen in Höhe von jeweils 2 Mio. €). Die Förderrichtlinie des Programms wurde mit Wirkung zum 22.6.2015 erneuert und weist besonders bei der Förderung der Energiewende und des Umweltschutzes wesentliche Verbesserungen auf. Dies sind insbesondere Verbesserungen der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit eines Schiffes bzw. einer Offshore-Struktur, Verbesserung des Produktionsprozesses und Qualitäts- und Leistungsverbesserungen im Umweltbereich (Kraftstoffverbrauch, Motorenemissionen, Abfälle und Sicherheit); maximale Beihilfeintensität 30% der Investitionssumme.

Die Bundesregierung hat beschlossen, für das Förderprogramm „Innovativer Schiffbau sichert wettbewerbsfähige Arbeitsplätze“ eine höhere Förderquote zu übernehmen. Der Bund wird künftig zwei Drittel, die Länder ein Drittel der Finanzierung des Förderprogramms und der einzelnen Förderfälle übernehmen. Außerdem hat der Bund seine Fördermittel von 15 auf 25 Mio. EUR erhöht. Die neue Förderrichtlinie datiert vom 29.11.2017.

- **Maritimes Cluster Norddeutschland:**

Seit 2011 fördert das Land Schleswig-Holstein das Maritime Cluster Norddeutschland, welches sich auf die maritime Wirtschaft mit ihren Sektoren Werften und Zulieferer, Offshore- und Meerestechnik sowie die Verknüpfungen mit Schifffahrt, Reedereien und Hafenwirtschaft konzentriert. Dabei befasst sich das Maritime Cluster u.a. mit den Themenschwerpunkten Schiffseffizienz, Emissionen sowie Offshore. Hierbei sind besonders die Projekte Entschwefelung und Abgasnachbehandlung sowie die LNG-Versorgung, eine aktuelle Studie zu „Entschwefelungs- und Abgasnachbehandlungssystemen“ sowie die Einrichtung eines Arbeitskreises von Wissenschaft und Wirtschaft zur Entschwefelungstechnologie zu benennen.

- **Methanol-Betrieb von Schiffen:**

Stena Line hat sich intensiv mit alternativen Kraftstoffen auseinander gesetzt. Seit 2015 wird die Stena Germanica auf der Linie Kiel – Göteborg mit Methanol betrieben. Für diese Maßnahme erhielt die Stena Line auf der Green Ship Technology Conference in Kopenhagen die Auszeichnung „ship-owner of the year“.

- **Landstrom-Anschluss für Schiffe:**

Die Installation von Landstrom-Anschlüssen für Fähr- und Kreuzfahrtschiffe in Kiel werden geprüft. Die Planungen für die Umbauten am Norwegen-Terminal in Kiel sind weit vorangeschritten, eine Umsetzung der Maßnahme noch im Jahr

2018 erscheint realistisch. In Kiel werden in den nächsten Jahren voraussichtlich Landstromanschlüsse an den Terminals Ostseekai) (überwiegend Kreuzfahrtschiffe) und Bollhörnkai (überwiegend Skandinavienverkehr) realisiert werden. Die Landesregierung wird die Projekte auf politischer Ebene weiter begleiten und unterstützen.

- **Umweltfreundliche Hafengebühren:**

Im Rahmen einer strukturellen Überarbeitung der Hafengebührenverordnung für die Landeshäfen sollen Hafengebühren mit Rabatten für umweltfreundliche Schiffe eingeführt werden. Brunsbüttel hat schon entsprechende Gebühren eingeführt, den weiteren Häfen in SH sollen durch die Landesverordnung entsprechende Anregungen gegeben werden.

5. Elektromobilität

Ziele und Indikatoren

Der Verkehrssektor hat im Sektorenvergleich mit Strom und Wärme den größten Nachholbedarf beim Klimaschutz. Ziel der Landesregierung ist es, einerseits durch die Elektrifizierung des Verkehrswesens einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und andererseits die Unternehmen, Hochschulen und sonstige Einrichtungen im Land verstärkt an den mit der Elektromobilität verbundenen Wertschöpfungsketten zu beteiligen. Dabei konzentriert sich die Landesregierung auf folgende strategische Ansatzpunkte:

- Förderung innovativer Technologievorhaben für neuartige elektromobile Anwendungen im Rahmen der technologieorientierten Förderprogramme des Landes.
- Unterstützung von Demonstrationsvorhaben und innovativen Pilotprojekten im Bereich der Elektromobilität, u. a. über Mittel aus dem Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) für die Umsetzung der integrierten Entwicklungsstrategien der AktivRegionen.
- Vernetzung der regionalen Akteure und Abstimmung von Aktivitäten mit den Nachbarländern und der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) durch die Koordinationsstelle Elektromobilität bei der Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH – WTSH.

Viele innovative Technologievorhaben, Demonstrationsvorhaben und Pilotprojekte wurden im Rahmen der Landesstrategie Elektromobilität seit 2014 mit Beteiligung von Unternehmen und Hochschulen umgesetzt, darunter die noch laufenden Projekte GREAT, eine modellhafte Erprobung umweltfreundlicherer Fahrzeuge und Dienstleistungen und die Entwicklung grüner Technologien in der STRING-Region entlang der Fehmarn-Belt-Route und der Jütland-Route, sowie das Projekt FESH – eHighway, einen Feldversuch für Oberleitungs-LKW an der A1. Es wurden an den

Ministerien Ladestationen eingerichtet, E-Mobile für den Landesfuhrpark angeschafft und Ladeinfrastruktur in den AktivRegionen gefördert.

Insbesondere die Einrichtung und Verstetigung der Koordinierungsstelle Elektromobilität hat einen großen Anteil daran, die Elektromobilität in Schleswig-Holstein vorangebracht zu haben. Ihre Aufgabe ist es, als Schnittstelle zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, zum Thema Elektromobilität den landesweiten fachspezifischen Dialog zu strukturieren und voranzutreiben. Gleichmaßen werden konkrete Projekte unterstützt, begleitet und ggf. moderiert. Die Mitarbeit in relevanten Gremien und der enge Austausch mit Akteuren in Berlin sowie den schleswig-holsteinischen Nachbarländern sind ebenfalls Aufgabe der von der Landesregierung unterstützten Koordinierungsstelle.

Das MELUND erarbeitet derzeit eine Fortführung der Landesstrategie Elektromobilität. Diese soll im Sommer 2018 vorliegen.

Aktuelle Aktivitäten:

a) Ausbau der Elektromobilität in der Landesverwaltung

- **Beschaffung von E-Mobilen**

Gemäß Koalitionsvertrag vom Juni 2017 sollen im Laufe der Legislaturperiode mindestens 20% aller neu anzuschaffenden Fahrzeuge des Landes Schleswig-Holstein als Elektrofahrzeuge beschafft werden.

Im Zuge der Beschaffung von E-Mobilen als Dienstfahrzeuge wird die entsprechend benötigte (nicht öffentlich zugängliche) Ladeinfrastruktur an den jeweiligen Standorten der Dienstfahrzeuge geschaffen.

- **Ausbau von öffentlich zugänglichen Ladesäulen an Landesliegenschaften**

Der Landtag hat die Landesregierung mit Beschluss zu dem Antrag „Landesliegenschaften: Parken und Laden für Fahrzeuge mit Elektroantrieb“ (LT-Drs. [18/1738](#) vom 25.3.2014) gebeten, ein Konzept zum Thema Parken und Laden auf Parkflächen der Landesliegenschaften zu erarbeiten. Ziel soll dabei sein, angesichts der wachsenden Nutzung von Fahrzeugen mit E-Motoren die Möglichkeit zum Aufladen der Batterien während des Parkens zu eröffnen. Das MELUND hatte dazu eine Arbeitsgruppe etabliert, in der u.a. Vertreter des Finanz- und des Innenministeriums sowie der WTSH und der GMSH mitwirkten. Die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe wurden dem Landtag in Form eines Berichtes im Februar 2017 zugänglich gemacht.

Die GMSH wurde ebenfalls im Februar 2017 beauftragt, die Planungen für die Errichtung und Betrieb der Ladestationen umzusetzen.

b) Weitere Aktivitäten für den Ausbau der Elektromobilität in Schleswig-Holstein

- **GREAT** („Green REgion with Alternative fuels for Transport“): länderübergreifendes, EU-finanziertes Projekt (2016-2019) im Rahmen des Ostseenetzwerkes STRING. Das Ziel ist eine modellhafte Erprobung umweltfreundlicherer Fahrzeuge und Dienstleistungen und die Entwicklung grüner Technologien in der STRING-Region für ein durchgehendes Versorgungsnetz alternativer Treibstoffe - so auch für Strom - zwischen Hamburg, Oslo und Stockholm entlang der Jütland-Route und der Fehmarn-Belt-Route. Insgesamt sollen dabei 65 Schnellladestationen errichtet werden.

Das Land Schleswig-Holstein beteiligt sich an dem GREAT-Projekt gemeinsam mit Kooperationspartnern aus Deutschland, Dänemark, Schweden und Norwegen. Für das Projekt GREAT sind insgesamt Ausgaben in Höhe von 15,3 Mio. € vorgesehen. Davon werden 50% durch die EU (CEF-Programm: Connecting Europe Facility) bezuschusst.

- **FESH – Feldversuch eHighway:**

Im Projekt FESH, [Feldversuch eHighway Schleswig-Holstein](#), das seit 1.1.2017 vom BMUB gefördert wird, soll ein Oberleitungssystem für elektrisch angetriebene LKW (eLKW) an der Autobahn A 1 zwischen Reinfeld und Lübeck in der Praxis erprobt werden. Das Land hat im März 2018 den Zuschlag für den Bau der Teststrecke erteilt, siehe [Presseinformation](#). In der ersten Projektphase soll die Infrastruktur, d.h. die Oberleitungsanlage, bis Mitte 2019 auf einem Abschnitt von ca. 10 km Länge aufgebaut werden. Anschließend folgt eine mehrjährige praxisnahe Erprobung des Systems. Voraussichtlich 4-5 e-Lkw werden im täglichen Betrieb einer Spedition eingesetzt. Der Betrieb der Anlage wird dabei durch wissenschaftliche Untersuchungen verschiedener Forschungseinrichtungen begleitet.

- Mehrere Verkehrsbetriebe in Schleswig-Holstein beabsichtigen **E-Busse** bzw. von außen aufladbare Hybridbusse anzuschaffen. Im Fokus stehen dabei neben PlugInBussen auch vollelektrische Fahrzeuge. Die Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH (VHH) stellen ihre gesamte Bus-Flotte auf Elektroantrieb um. Hierzu wird bereits der Busbetriebshof in Bergedorf umgebaut und durch Ladeinfrastruktur und Werkhallen für den E-Bus-Betrieb vorbereitet. Der Stadtverkehr und Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft (LVG) soll ebenfalls auf E-Busse umgestellt werden. Rund 200 Busse sollen bis 2035 sukzessive durch elektrisch angetriebene Busse ersetzt werden. Des Weiteren gibt es in Schleswig-Holstein erste Überlegungen zur Ansiedlung einer Produktionsstätte durch Toshiba zur Umrüstung von Lokomotiven auf rein elektrischen Antrieb.

G. Ausgewählte Handlungsfelder der Klimaschutzpolitik

1. Klimaschutz in der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft

Ziel ist eine Vermeidung bzw. Reduzierung von Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft bzw. durch Landnutzung und die Sicherung und Förderung des Aufbaus von Humus im Boden. Folgende Maßnahmen wurden und werden umgesetzt:

- Aus den Ergebnissen eines Gutachtens zur Bewertung und Quantifizierung der Klimabilanz der Landwirtschaft in Schleswig-Holstein (Taube 2010) und eines Umwelt- und Klimachecks 2011 und 2012 bei neun ausgewählten landwirtschaftlichen Betrieben mit unterschiedlichen Produktionsstrukturen in Schleswig-Holstein mit dem Modul „Umweltverträglichkeit (KUL)“ wird seit 2016 (bis 2020) eine **Klima- und Energieberatung** im Rahmen des Beratungsangebotes „**Nachhaltige Landwirtschaft**“ angeboten. Für die Gesamtmaßnahme steht im Jahr ein Budget von ca. 1 Mio. € zur Verfügung, davon für den Bereich „Klima und Energie“ jährlich ca. 100.000 €. Es werden dabei drei Beratungsmodule angeboten: Energie- und Klimacheck des Betriebes, Pflanzen- und Tierproduktion, da auch in der Gruppe der erfolgreichen Betriebe noch spürbare Reserven zur Verbesserung der Umweltleistungen und zur Verminderung von Treibhausgasen zu finden sind. In den Jahren 2016/2017 wurden 104 Module beraten, die mittlere Einsparpotenziale bei Milchviehbetrieben von 8,6% beim jährlichen Stromverbrauch und von 12,5% bei den CO₂-Emissionen/ha*a nachgewiesen haben. Bei Ackerbaubetrieben konnten 0,5 t Einsparpotenzial bei den CO₂-Emissionen/ha*a ermittelt.
- Ermittlung der Treibhausgasemissionen (THG) aus entwässerten Mooren für Schleswig-Holstein durch das LLUR. Dabei wurden zwei mögliche Landnutzungs-Szenarien und die damit verbundene Veränderung der THG-Emissionen dargestellt. Nach Schätzungen aus dem Jahr 2010 entweichen aus den entwässerten Mooren Schleswig-Holsteins rund 9% der gesamten THG-Emissionen in SH.²⁹
- Seit 2009 arbeitet Schleswig-Holstein federführend mit den moorreichen Bundesländern Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Bayern im „Länderarbeitskreis Moorschutz“. Inzwischen sind auch die Länder Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen, das BfN und Wissenschaftler aus Greifswald regelmäßige Teilnehmer. Der Arbeitskreis hat 2010 ein länderübergreifendes **Positionspapier zum Moor- und Klimaschutz** erarbeitet, das gemeinsame Standards und Ziele für den Moor- und Klimaschutz formuliert. Das Papier wird durch LANA, LABO, BfN und UBA unterstützt und liegt gedruckt und als Download vor. Für 2018 ist ein weiteres Positionspapier zur Guten Fachlichen Praxis

²⁹ Jensen et al (2010): Bilanzierung der Klimawirkung von Moorböden in Schleswig-Holstein. – TELMA Bd. 40, Seite 215-228.

auf Moor geplant. Darüber hinaus beteiligt sich der Arbeitskreis Moorschutz an der Erarbeitung einer Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Moorbodenschutz. Die Zielvereinbarung ist Teil des „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ und des „Klimaschutzplans 2050“. Die Federführung liegt bei BMEL und BMUB.

- Durchführung von Maßnahmen im Rahmen des **landesweiten Moorschutzprogramms** (Ankauf, Vernässung, hydrologische Gutachten). Seit Beschluss des Moorschutzprogrammes im Jahre 2011 wurden dafür Mittel in Höhe von über 10 Mio. € eingesetzt. Zukünftig wird das Moorschutzprogramm mit folgenden Schwerpunkten fortgeführt:
 - Finanzierung von Flächenkäufen oder sonstigen flächensichernden Instrumenten, um Moore dauerhaft wiedervernässen zu können.
 - Finanzierung von vorbereitenden Arbeiten, z.B. hydrologischen Gutachten.
 - Finanzierung von konkreten Maßnahmen zur Wiedervernässung und sonstigen biotopbegleitenden Maßnahmen.
- **Schutz von Dauergrünland** vor Umwandlung in Acker durch Erlass eines Dauergrünlanderhaltungsgesetzes. In einer definierten Schutzkulisse, zu der Flächen, die hoher oder sehr hoher Wassererosionsgefährdung unterliegen, Überschwemmungs- und Wasserschutzgebiete, Gewässerrandstreifen, Moor- und Anmoorböden gehören, ist die Umwandlung untersagt, in den anderen Gebieten unterliegt die Umwandlung einem Genehmigungsverfahren. Das seit dem 7.10. 2013 geltende Dauergrünlanderhaltungsgesetz ([DGLG](#)) ist zeitlich befristet und würde mit Ablauf des 31.12.2018 auslaufen. Die Evaluierung des DGLG ([LT-Drs. 19/609](#)) hat ergeben, dass das DGLG einen erheblichen Nutzen für das Land Schleswig-Holstein bringt. Daher soll an dem Gesetz festgehalten werden.
- Förderung von Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasen im Rahmen der neu gestalteten **ELER-Förderung**, insbesondere für jene Flächen, für die Synergien zwischen Klima-, Boden-, Gewässer- und Naturschutz zu erwarten sind:
 - Wegen der besonderen Bedeutung des Dauergrünlandes für den Klimaschutz und andere Schutzgüter wird angestrebt, die Grünlandfläche wieder zu vergrößern. Deshalb soll die dauerhafte Umwandlung von Acker in Dauergrünland finanziell gefördert werden. Dies betrifft sowohl mineralische als auch Moorböden. Auf Moorstandorten sollte die Umwandlung in Dauergrünland mit einer Anhebung des Grundwasserstandes einhergehen, um eine Reduzierung der CO₂-Emissionen zu erreichen. Mineralisches Grünland stellt neben Wald und Moor trotz der geringeren organischen Substanz einen wertvollen C-Speicher dar, vor allem, wenn es sich um altes Dauergrünland handelt.³⁰

³⁰ <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb13/735500762.pdf>;
<http://www.moorschutz-deutschland.de/index.php?id=322>

- Die Vertragsnaturschutzangebote für die Landwirtschaft sind weiterentwickelt worden und werden fortgesetzt. So werden die für den Klimaschutz bedeutsamen Bewirtschaftungsbeschränkungen (beispielsweise bei der Düngung) beibehalten und inhaltlich um Biotopgestaltungsmaßnahmen (z.B. Graben- und Gruppenanstau auf Grünlandflächen) ergänzt.
- Etablierung einer Agrarumwelt- und Klimamaßnahme „Vielfältige Kulturen im Ackerbau“. Die Teilnahme an dieser Maßnahme erfordert nicht nur, dass fünf verschiedene Hauptfrüchte angebaut werden, sondern auch, dass diese einen bestimmten Mindestanteil an der Ackerfläche und einen Mindestanteil von 10% Körnerleguminosen (Einsparung von Herstellung und Anwendung N-haltiger Mineraldünger durch Bindung des Luftstickstoffs) einnehmen müssen, zusätzlich ist nach den Leguminosen eine Folgefrucht anzubauen. Es steht dafür im Zeitraum 2016-2021 eine jährliche Fördersumme von ca. 1,4 Mio. € zur Verfügung.
- Schleswig-Holstein hat sich nach Brandenburg als drittes Bundesland für die Einführung der 2011 von Mecklenburg–Vorpommern entwickelten MoorFutures entschieden. Seit November 2014 können interessierte Bürger und Bürgerinnen sowie Unternehmen MoorFutures-Kohlenstoffzertifikate erwerben und damit freiwillig einen aktiven Beitrag zum Klima- und Naturschutz leisten. Der Erlös aus den Zertifikaten fließt zu einhundert Prozent in die Renaturierung schleswig-holsteinischer Moore. In Schleswig-Holstein wurde als erstes MoorFutures-Projekt damit begonnen, das Königmoor im Kreis Rendsburg-Eckernförde zu vernässen. So sollen in den nächsten 50 Jahren mit dieser natürlichen Kohlenstoffsенke rund 40.000 Tonnen CO_{2eq} vermieden werden.
- 2016 wurde das „**Auenprogramm**“ für Schleswig-Holstein beschlossen.³¹ Es wurde gemeinsam von Wasserwirtschaft und Naturschutz erarbeitet, Die Ziele des Natur- und Gewässerschutzes sollen so in enger gegenseitiger Abstimmung verfolgt werden. Fließgewässer erfüllen zusammen mit den sie begleitenden Auen vielfältige Funktionen. Ihre Auen sind als Überflutungsbereiche der Fließgewässer dynamische Lebensräume, die von wechselnden Wasserständen geprägt sind. Für den Klimaschutz sind Auen von Bedeutung, weil in ihren Böden hohe Mengen an Kohlenstoff gespeichert sind bzw. gespeichert werden können. Werden sie entwässert, wird CO₂ freigesetzt und führt zur Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Grundsätzlich unterstützen die Verbesserungsmaßnahmen an den Gewässern im Rahmen der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) den Klimaschutz und helfen, den Folgen des Klimawandels zu begegnen.

³¹ Auenprogramm und Projektleitfaden siehe www.schleswig-holstein.de/auenprogramm

- Im Rahmen der Förderung von Naturschutzmaßnahmen wird von MELUND und LLUR eine **Maßnahmendatenbank** geführt, in die auch Maßnahmen **zum Moorschutz** eingepflegt werden. Ab 2018 wird ein neu entwickeltes Moortool zur Verfügung stehen, das zukünftig eine Auswertung hinsichtlich eingesparter CO₂-Emissionen ermöglichen soll. Im Zeitraum 2010 – 2014 wurde das Thema „Moorschutz“ von einer abteilungsübergreifenden Projektgruppe im LLUR bearbeitet. Hierzu gehörten Vorbereitungsarbeiten zum Moorschutzprogramm, die Organisation von Workshops und Seminaren, die Erstellung einer Moor-Wanderausstellung und einer fachübergreifenden Moorbroschüre sowie andere öffentlichkeitswirksame Arbeiten zum Moor- und Klimaschutz.
- Vom LLUR wurden Berechnungsmodelle zu einem potenziellen **Vertragsklimaschutz** entwickelt und 2015 im [TEEB DE-Bericht Naturkapital und Klimapolitik, Synergien und Konflikte, veröffentlicht](#).
- Das MELUND erstellt unter fachlicher Beteiligung der Universität Kiel, des Thünen-Instituts und des Statistikamts Nords sowie in Diskussion mit der Landwirtschaftskammer und dem Bauernverband eine **Analyse der Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft** in Schleswig-Holstein (auch im Vergleich mit bundesweiten Daten), die als Grundlage für die weitere Entwicklung von Maßnahmen zum Klimaschutz dienen soll. Die Datensammlung soll im Sommer 2018 veröffentlicht werden.
- **Wälder** haben eine hohe Bedeutung für die Kohlenstoffspeicherung (siehe [Kohlenstoffstudie der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt Forst und Holz](#)). Schleswig-Holstein hat das Ziel, den Waldanteil von derzeit 11% auf 12% zu erhöhen. Dieses Langfristziel kann zurzeit angesichts der mangelnden Flächenverfügbarkeit aber nur in kleinen Schritten verfolgt werden. Die Wälder im Lande werden auf der Basis naturnaher und ökologischer Grundlagen bewirtschaftet. Dabei gilt die Einhaltung des [Prinzips der multifunktionalen Nachhaltigkeit als Grundlage einer modernen Forstwirtschaft](#).
- Auch **Salzwiesen** können ein erheblicher CO₂-Speicher sein. In dem Projekt Interface ³²(Interaktion von Fischen, Pflanzen, Kohlenstoff und Sediment) erforscht die Universität Hamburg mit allen drei deutschen Wattenmeer-Nationalparks, wie stark die CO₂-Speicherung in Salzwiesen ist, ob von dem gebundenen Kohlenstoff auch die Fische in den Salzwasserprielten profitieren und inwieweit sich Überflutungshäufigkeit, Entwässerung und Beweidung auf die Nahrungsmenge und -qualität sowie die Gebietsnutzung durch die Fische auswirken.

³² Weitere Infos siehe <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/node/2732> und <https://www.uni-hamburg.de/newsroom/forschung/2017-08-03-salzwiesen-fussbodenheizung.html>

2. Entwicklung einer Raumordnung zur Nutzung des Untergrunds, Verhinderung von Fracking mit toxischen Chemikalien, Verbot der Speicherung von CO₂ im Untergrund

a) Entwicklung einer Raumordnung zur Nutzung des tieferen Untergrundes

Gemäß Landesplanungsgesetz (LaplaG) können im Untergrund in den Raumordnungsplänen einzelne unterirdische Teilräume bestimmten öffentlichen Zwecken gewidmet oder im Interesse eines öffentlichen Zwecks gegenüber bestimmten Veränderungen geschützt werden (§ 5 Abs. 3 LaplaG).

Im Rahmen der Fortschreibung des Landesentwicklungsplanes 2010 sollen neben der konventionelle Förderung von Kohlenwasserstoffen im Bereich der Mittelplate erstmals auch unterirdische Belange für die Nutzungsarten tiefe, hydrothermale Geothermie (siehe dazu Kapitel II.E.8) und Energiespeicher in Salzkavernen berücksichtigt werden. Neben der Darstellung von besonders geeigneten Räumen für tiefe Geothermie sollen im Landesentwicklungsplan Grundsätze der Raumordnung zur Nutzung geologischer Salzformationen für die Errichtung von Energiespeichern (Kavernenspeicher) formuliert werden.

Energiespeicher stellen eine Möglichkeit dar, einerseits kurzfristige Lastschwankungen insbesondere in Strom- und Wärmenetzen und/oder andererseits saisonale Schwankungen der Energieerzeugung, wie sie beispielsweise bei der Wind- und Solarenergieerzeugung auftreten, durch Einspeisung überschüssiger bzw. Entnahme benötigter Energie auszugleichen. Die Errichtung solcher Anlagen soll dazu beitragen, Erneuerbare Energien bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen und damit Nachteile Erneuerbarer Energien gegenüber konventionellen Kraftwerken zu mindern.

Ein besonderes Potenzial zur saisonalen Speicherung von Energie (insbesondere Erdgas/LNG (verflüssigtes Erdgas), Druckluft und Wasserstoff) über mehrere Monate hinweg bieten unterirdische Hohlräume, die in Form von Kavernen in Salzformationen angelegt werden. Der Untergrund Schleswig-Holsteins ist geprägt durch das Auftreten lang gestreckter, mehrere Kilometer breiter Salzstrukturen, die sich wirtschaftlich für die Errichtung von Kavernen eignen, da sie in erreichbaren Tiefen unter der Erdoberfläche liegen (ca. 500 bis 1.000 Meter). Salzkavernen zeichnen sich durch eine auf mehrere Jahrzehnte ausgelegte Nutzungsdauer aus. Mit der Errichtung von Energiespeichern in Salzkavernen sind auch kleinere anlagenbezogene oberirdische Flächen erforderlich.

Aufgrund der geologischen Voraussetzungen könnte Schleswig-Holstein einen bundesweit prognostizierten Ausbaubedarf von Gasspeichern von bis zu acht TWh bis 2050 durch Errichtung von bis zu 15 Kavernen mit jeweils angenommenen ca. 520.000 Kubikmetern Speichervolumen decken. Energiespeicher im Untergrund können somit einen langfristigen Beitrag zur Energiewende in Schleswig-Holstein leisten.

b) Bundesratsanträge zum Thema Verhinderung von Fracking

Das Land Schleswig-Holstein hat sich für ein Verbot von Fracking mit toxischen Chemikalien bzw. für weitest mögliche Restriktionen eingesetzt. Hierzu hat es in der vergangenen Legislaturperiode mehrere Bundesratsanträge gestellt und im Bundesratsverfahren zum Entwurf eines Gesetzes zur Änderung wasser- und naturschutzrechtlicher Vorschriften zur Untersagung und zur Risikominimierung bei den Verfahren der Fracking-Technologie zusätzlich Anträge zur Verhinderung von Fracking unterstützt (BR-Drucksache [143/15](#)). Dies hat mit dazu beigetragen, dass die schließlich in §§ 9, 13 a und 13 b Wasserhaushaltsgesetz (WHG) getroffenen Regelungen deutlich strikter sind, als es der ursprüngliche Entwurf der Bundesregierung vorsah, auch wenn ein vollständiges Verbot im Fachrecht (Bergrecht) nicht erreicht werden konnte. Unkonventionelles Fracking ist grundsätzlich verboten. Konventionelles Fracking ist in sensiblen Bereichen ebenfalls strikt verboten (z.B. in Wasserschutzgebieten). Im Übrigen unterliegt es einem Erlaubnisvorbehalt, d.h. es ist verboten, es sei denn, eine wasserrechtliche Erlaubnis wird erteilt.

c) Verhinderung von Fracking im Rahmen der Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans

Mit Veröffentlichung des Teilaufstellungsbeschlusses zur Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans 2010 für Untergrundnutzungen vom 26.2.2014 wurde bekanntgegeben, dass zukünftig auch Nutzungen des schleswig-holsteinischen Untergrundes raumordnerisch gesteuert werden sollen (vgl. dazu auch Kapitel II.E.8). Im Zuge der aktuellen Fortschreibung des Landesentwicklungsplans soll das raumordnerische Ziel festgelegt werden, dass solange Schleswig-Holstein noch auf die Nutzung von fossilen Energieträgern angewiesen ist, die Aufsuchung und Gewinnung nur mit solchen Methoden zu erfolgen haben, bei denen ausgeschlossen werden kann, dass sie schädliche Auswirkungen auf den Mensch und seine Umwelt verursachen. Kohlenwasserstoffe sind nicht unter Einsatz der „Fracking-Technologie“ abzubauen. Auf der Grundlage von § 12 Absatz 2 Raumordnungsgesetz kann die Raumordnungsbehörde bis zum Ende des Teilfortschreibungsverfahrens die Genehmigung beispielsweise von Betriebsplananträgen, die die Fracking-Technologie beinhalten, befristet für einen Zeitraum von zwei Jahren untersagen. Eine Verlängerung der Untersagung um ein Jahr ist möglich.

Nach Inkrafttreten der Teilfortschreibung gilt das Ziel, den Abbau von Erdöl und Erdgas mit Hilfe von Fracking auszuschließen, unmittelbar.

d) Verbot der Speicherung von Kohlendioxid im Untergrund

Das Gesetz zur Regelung der Kohlendioxid-Speicherung in Schleswig-Holstein ([KSpG SH](#)) vom 27.3.2014 trat am 25.4.2014 in Kraft. Es dient der Umsetzung der sog. Länderklausel in § 2 Abs. 5 Kohlendioxidspeichergesetz des Bundes (KSpG).

Im Landesgesetz wurde Schleswig-Holstein in fünf Gebiete unterteilt. Für jedes der Gebiete wurde einzeln eine Abwägung vorgenommen, warum in dem jeweiligen Gebiet die Speicherung von CO₂ nicht möglich ist. Die Gebietseinteilung stimmt im Wesentlichen mit geologischen Lagemerkmalen in Schleswig-Holstein überein. Hauptgründe zur Versagung der Einlagerung von CO₂ in den jeweiligen Gebieten sind dabei die geologische Unzulänglichkeit, der Vorrang der Geothermienutzung und die mögliche Beeinträchtigung des Tourismus.

3. Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz

Der heutige Rohstoffverbrauch übersteigt bei weitem die Regenerationsfähigkeit und langfristige Verfügbarkeit der erneuerbaren und endlichen Ressourcen. Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz gehören daher inzwischen zu den TOP-Themen der umweltpolitischen Agenda. Dies zeigt sich zum Beispiel an dem Kreislaufwirtschaftspaket der EU (politische Einigung 12/2017) und den damaligen Beratungen bei dem G7-Treffen auf Schloss Elmau, die den Anstoß zur Erarbeitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz gaben. Im November 2016 erschien der erste Fortschrittsbericht des Programms Ressourceneffizienz (ProgRess II BT-Drs. [18/7777](#)). Anders als in ProgRess I (BT-Drs. [17/8965](#)) wird in ProgRess II die enge Verzahnung mit der Energieeffizienz berücksichtigt. Hieraus resultiert, dass an den sinnvollen Stellen Energie- und Materialströme gemeinsam betrachtet werden, um die so entstehenden Synergieeffekte zu nutzen.

Schleswig-Holstein unterstützt das Programm zur Ressourceneffizienz der Bundesregierung. In diesem Zusammenhang wird mindestens einmal jährlich in Kooperation mit der Industrie und Handelskammer und dem VDI Zentrum Ressourceneffizienz (ZRE) zu der Veranstaltung „Ressourceneffizienz vor Ort“ eingeladen. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden gute Umsetzungsbeispiele aus der Praxis für Teilnehmer aus Industrie, Gewerbe und Handwerk vorgestellt.

Verschiedene Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft in Schleswig-Holstein konnten bereits in der Vergangenheit erhebliche Reduktionen der Emissionen klimaschädigender Gase erreichen, insbesondere von Methan (siehe Kapitel III.B.2). Hierzu gehören die Einstellung der Ablagerung organikhaltiger Abfälle, die Abdichtung von Deponien, die Deponiegasnutzung, die verstärkte Kaskadennutzung von Bioabfällen und die Ausweitung der energetischen Abfallverwertung. Die Abfallvermeidung und ein höherwertiges Recycling können die Ressourceneffizienz noch weiter steigern und die Emissionen an Treibhausgasen weiter mindern. In den aktuellen Rechtsvorschriften wird diesen Maßnahmen daher große Bedeutung beigemessen.

Ein Beispiel hierfür ist die Gewerbeabfallverordnung vom 18.04.2017. Das MELUND sieht in einem stringenten Vollzug dieser anspruchsvollen Vorschrift eine Möglichkeit, das bislang ungenügend genutzte stoffliche Potenzial von gewerblichen Siedlungsabfällen und bestimmten Bau- und Abbruchabfällen zu heben. Dadurch wird für den

Klima- und Ressourcenschutz sehr viel mehr erreicht, als wenn nur die Energiegehalte der Abfälle durch deren effiziente Umwandlung genutzt werden. Das MELUND hat frühzeitig Vollzugshinweise herausgegeben und die zuständigen Abfallentsorgungsbehörden aufgefordert, im Jahr 2018 entsprechende Schwerpunkte zu setzen. Es besteht die Erwartung, dass Akteure der privaten Entsorgungswirtschaft auf dieser Basis in die Modernisierung ihrer Vorbehandlungsanlagen investieren und dadurch eine größere Wertschöpfung innerhalb des Landes generiert werden kann.

Die neue Klärschlammverordnung vom 28.09.2017 legt besonderen Wert auf die Rückgewinnung des essentiellen Pflanzennährstoffs Phosphor. In einem ersten Schritt sollen effiziente Verfahren zur Rückgewinnung dieses Stoffes unterstützt werden. Um die Bemühungen in diesem Bereich wirkungsvoll voranzubringen, wird das MELUND entsprechende Verfahren finanziell unterstützen.

Auf dem Gebiet der mineralischen Abfälle, die zum großen Anteil aus Bau- und Abbruchstätigkeiten stammen, ist das MELUND in den letzten Jahren verstärkt tätig geworden. Im Frühjahr 2018 fand zum zweiten Mal ein Fachsymposium Recycling-Baustoffe statt, auf dem die Akteure entlang der Wertschöpfungskette zusammengebracht und über neueste Entwicklungen informiert werden. Die Erarbeitung der Fortschreibung des gemeinsamen Abfallwirtschaftsplans für Bau- und Abbruchabfälle mit Hamburg soll durch eine Studie ergänzt werden, die Strategien zur Optimierung der Bauabfallverwertung aufzeigt. Hierbei wird der Fokus insbesondere auf die Vorbildfunktion der öffentlichen Verwaltungen gelegt werden.

Im Abfallwirtschaftsplan Siedlungsabfälle von 2014 ist die Landesregierung Selbstverpflichtungen eingegangen, die insbesondere die Abfallwirtschaft in den Landesliegenschaften, die Beschaffung abfallarm hergestellter Produkte und die vorrangige Verwendung von Recyclingmaterialien betreffen.

Mit dem Förderprogramm „Umweltinnovationen“ (UI) bzw. seit 2015 „[Energiewende- und Umweltinnovationen](#)“ (EUI) unterstützt Schleswig-Holstein bereits seit 2007 vorrangig kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) bei innovativen Vorhaben; dies betrifft die Bereiche Forschung und Entwicklung sowie die notwendige Umsetzung in die Praxis. Als Ziele stehen hier beispielsweise die betriebliche Ressourceneffizienz, die Substitution von Gefahrstoffen und die Optimierung der Verwertungsverfahren der Kreislaufwirtschaft im Vordergrund. Die Landesregierung stellt mit der Förderrichtlinie EUI bis zum Ende der Laufzeit im Jahr 2020 insgesamt 7 Mio. € zur Verfügung. Zudem gibt es im Wirtschaftsministerium das „[Förderprogramm Betriebliche Forschung, Entwicklung und Innovation](#)“ (BFEI), hierbei tritt die Ressourceneffizienz als Nebeneffekt bei der Entwicklung und Umsetzung von neuen Ideen, Wissen und Technologien auf.

Die Landesregierung verstärkt die Zusammenarbeit mit den Verbänden und Kammern, um kleine und mittelständische Betriebe bedarfsgerecht in ihrem Bemühen um einen ressourceneffizienteren Stoffeinsatz unterstützen zu können.

4. Unterstützung von Energiewende und Klimaschutz auf kommunaler Ebene

Die Landesregierung unterstützt Kommunen und Energieunternehmen (insbesondere Stadtwerke) durch zielgerichtete Beratungs- und Kooperationsangebote bei Fragen des Klimaschutzes und der Energiewende.

Mit der **Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein (EKI)** bieten Landesregierung und Energieagentur der Investitionsbank Schleswig-Holstein Städten und Gemeinden auch weiterhin Unterstützung bei der Umsetzung der Energiewende „vor Ort“ an. Für weitere Informationen zu EKI siehe Kapitel II.E.3.

Auf Grundlage der gemeinsamen Erklärung zur Koordination entwicklungspolitischer Aktivitäten in Schleswig-Holstein wurde die **klimaschutzbezogene Kooperation der Landesregierung mit der Evangelisch-Lutherischen Kirche in Norddeutschland** in den Arbeitsfeldern Klimaschutz, Energiewende und Klimagerechtigkeit erfolgreich fortgesetzt. Dazu zählen regelmäßige Treffen zur Koordinierung **von Klimaschutzaktivitäten von Land und Kirche**.

Die erfolgreiche Kooperation mit dem [Klima-Bündnis](#) wird weiterhin fortgesetzt. So berichtete das Klima-Bündnis im Juli 2016 im Rahmen einer Veranstaltung zur Anpassung an den Klimawandel über die Möglichkeiten des Konventes der Bürgermeister für Klima und Energie im Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Zukünftige Vernetzungsaktivitäten und Vorhaben werden im Rahmen von regionalen Arbeitstreffen entwickelt.

Die Landesregierung arbeitet auch weiterhin eng mit der [Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein](#) (EKSH) im Arbeitsbereich Kommunaler Klimaschutz zusammen. Dazu wurden im Rahmen der [Energieolympiade](#) - veranstaltet von der EKSH, den Kommunalen Landesverbänden, der Landesregierung, der Investitionsbank/Energieagentur sowie dem Klima-Bündnis – im Mai 2017 vorbildliche kommunale Energieprojekte ausgezeichnet.

Auch einige Regelungen des **Energiewende- und Klimaschutzgesetzes** (siehe Kapitel II.B.1) unterstützen den Klimaschutz auf kommunaler Ebene.

Novelle der Gemeindeordnung: Mit Gesetz vom 21.06.2016 (Gesetz- und Verordnungsblatt 2016 Nr. 12 S. 528, siehe auch LT-Drucksache 18/3152 in Fassung der [Drucksache 18/4238](#)) wurde die Gemeindeordnung um eine Vorschrift zur energiewirtschaftlichen Betätigung kommunaler Unternehmen ergänzt (§ 101a GO) und die Mitwirkungsmöglichkeiten der kommunalen Vertreter wurden erweitert (§§ 101 ff GO), um einerseits die demokratische Kontrolle der kommunalen Unternehmen zu

verbessern und andererseits gleichberechtigte Wettbewerbsbedingungen mit privatwirtschaftlichen Energieversorgungsunternehmen auf dem Energiemarkt zu schaffen. Die wirtschaftliche Betätigung zur Erzeugung oder zur Gewinnung, zum Vertrieb oder zur Verteilung von Energie zur Strom-, Gas-, Wärme- oder Kälteversorgung (energiewirtschaftliche Betätigung) dient demnach grundsätzlich einem öffentlichen Zweck und ist zulässig, soweit die wirtschaftliche Betätigung nach Art und Umfang in einem angemessenen Verhältnis zu der Leistungsfähigkeit der Gemeinde und des Unternehmens steht. Daneben wurden die Möglichkeiten der Kommunen zur Erzeugung Erneuerbarer Energien auf eine stabile rechtliche Grundlage gestellt.

5. Konzessionen

Spätestens alle 20 Jahre müssen die Kommunen neu entscheiden, wer die kommunalen Strom- und Gasnetze betreiben darf (§ 46 EnWG). Das Auswahlverfahren muss diskriminierungsfrei sein und allen Beteiligten gleichermaßen Chancen einräumen.

Die Landeskartellbehörde für Energie des Landes Schleswig-Holstein hat im Bemühen um die Erhöhung der Rechtsklarheit bei der Vergabe von Konzessionsverträgen für den Betrieb von Strom- und Gasnetzen in den Kommunen im Rahmen eines Runden Tisches unter Begleitung des Innenministeriums mit den von der Konzessionsvergabe direkt Betroffenen Verbänden und Institutionen ein [Hinweispapier zum Abschluss der Konzessionsverträge](#) nach § 46 EnWG zur Einräumung von Wegennutzungsrechten für die Verlegung und den Betrieb von Leitungen zur Strom- bzw. Gasversorgung erarbeitet. Der "Wettbewerb um das Netz" soll dem Ziel einer möglichst sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht, dienen (vgl. § 1 EnWG). Verfahren zur Konzessionsvergabe, die auf der Grundlage des Hinweispapiers durchgeführt werden, sollen mit dem Hinweispapier zu einer höheren Rechtssicherheit gelangen, um den Akteuren einen verlässlicheren Rahmen einzuräumen.

Das Hinweispapier enthält u. a.

- eine Darlegung der rechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere der zulässigen und unzulässigen Auswahlkriterien unter Auswertung der höchstrichterlichen Rechtsprechung,
- Hinweise zu einzelnen Verfahrensaspekten (Nebenleistungen, Datenherausgabe, Beteiligungsmodelle, Vorbehaltskauf),
- eine Darstellung des Verfahrensablaufs sowie
- einen beispielhaften Kriterienkatalog als Orientierungshilfe.

Im Jahr 2017 hat das OLG Schleswig erstmals Kriterienkataloge, die auf Grundlage des Hinweispapiers erstellt wurden, bestätigt und entsprechende Anträge auf Erlass von einstweiligen Verfügungen gegen zahlreiche Kommunen zurückgewiesen. Da weiterhin viele Verfahren gerichtlich angegriffen werden, ist mit weiteren Entscheidungen zu rechnen.

Nachdem der BGH im Jahre 2013 mit zwei Grundsatzentscheidungen klargestellt hatte, dass im Rahmen der Auswahlentscheidung die Ziele des § 1 EnWG vorrangig zu berücksichtigen sind und weitere höchstrichterliche Entscheidungen ergangen sind, die den Rechtsrahmen der Konzessionsvergabe zunehmend konturiert haben, hat der Bundesgesetzgeber mit Gesetz vom 02.02.2017 die §§ 46 ff EnWG teilweise neu gefasst.

Neben der Fortgeltung der Ziele des § 1 EnWG unter Berücksichtigung der Anforderungen des jeweiligen Netzgebietes als Maßstab für Auswahlkriterien und –entscheidung wurden u.a. Datenherausgabeansprüche, Rügepflichten, der zulässige Umfang der Berücksichtigung kommunaler Angelegenheiten, die Fortzahlung der Konzessionsabgabe nach Ablauf des Konzessionsvertrags auch über ein Jahr hinaus sowie eine Konkretisierung der Verpflichtung zur Übereignung des Netzes *„gegen Zahlung einer wirtschaftlich angemessenen Vergütung“* durch den *„objektivierten Ertragswert“* als Regelfall geschaffen.

Die Landeskartellbehörde für Energie wird sich in diesem Jahr einen Überblick über die Entwicklung seit der Veröffentlichung des Hinweispapiers und der Novelle der §§ 46 ff EnWG verschaffen und das Hinweispapier an die durch die Reform der §§ 46 ff EnWG geänderte Rechtslage unter Beachtung der aktuellen Rechtsprechung des OLG sowie zahlreicher weiterer höchstrichterlicher Entscheidungen aktualisieren.

6. Klimaschutz in der Bildungspolitik

a) Schulische Bildung

Auch für den aktuellen Berichtszeitraum bildet die Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Schleswig Holstein von 2003 den Handlungsrahmen. Entsprechend finden die sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekte der Nachhaltigkeit auch im Schulunterricht Berücksichtigung und werden bewusst gefördert und mit Nachdruck beworben. Weiterhin stellt das MBWK u.a. jedem Kreis und jeder kreisfreien Stadt eine Kreisfachberatung für den Bereich Natur und Umwelt / Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zur Verfügung.

Auch in den im Berichtszeitraum neu eingeführten [Fachanforderungen](#), welche die Lehrpläne von 1997 ablösen, spielen Fragen der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes noch einmal eine deutlich größere Rolle als in den alten Lehrplänen. Fragen der Nachhaltigkeit und hier dann insbesondere des Klimaschutzes haben vor allem in den Naturwissenschaften und im Fach Geographie ein besonderes Gewicht. Bildung

für Nachhaltige Entwicklung ist aber auch eine Querschnittsaufgabe, die sich in den anderen Unterrichtsfächern wiederfindet. Mit der Initiative „Zukunftsschule.SH“ wird zudem das Engagement von Schulen für die Nachhaltigkeit kontinuierlich gefördert.

In den didaktischen Leitlinien des Fachs **Geographie** wird Nachhaltigkeit besonders betont, indem die Klimawirksamkeit menschlichen Handelns und damit dem Klimaschutz durchgängig besondere Bedeutung beigemessen wird. Der Erhalt von Ökosystemen als Grundsatz menschlichen Handelns wird in den Fachanforderungen von 2016 im Fach **Biologie** konkret als Thema benannt. Das Themenfeld Energieversorgung mit den Folgen der Energienutzung für den Klimawandel wird im Fach **Physik** aufgegriffen.

Die Initiative [Zukunftsschule.SH](https://www.zukunftsschule.sh) des Instituts für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH) kann inzwischen auf ein mehr als 12-jähriges Bestehen zurückblicken. Von 803 allgemeinbildenden Schulen in Schleswig-Holstein sind derzeit über 225 zu so genannten Zukunftsschulen ernannt worden. Das IQSH arbeitet derzeit an einer Intensivierung des BNE-Gedankens an diesen Schulen. So werden sie in allen Fragen der Bildung für Nachhaltige Entwicklung durch Kreisfachberaterinnen und Kreisfachberater betreut, intensiv beraten und durch die Auszeichnung als Zukunftsschule aktiv zur Umsetzung des BNE-Gedankens angeregt. Die Auszeichnung wird in drei Stufen vergeben (1: Wir sind aktiv! 2: Wir arbeiten im Netzwerk! 3: Wir setzen Impulse!).

Um die Vernetzung unter den Schulen sowie mit lokalen Unternehmen zu fördern, sollen die Zertifizierungsveranstaltungen aktiver gestaltet werden. Zudem soll ein höherer Anteil an nachhaltigen wirtschaftlichen Thematiken durch aktive Anreize (schulische Beispielprojekte, veröffentlichte Ergebnisse von positiven Schulprojektergebnissen und wirtschaftsorientierten Schulkooperationen) gefördert werden.

Ferner sollen die Zukunftsschulen in den Zeiten zwischen den Auszeichnungsveranstaltungen aktiver zeigen können, was sie aktuell im Bereich BNE umsetzen. Dazu ist ein Webauftritt geplant, der eine „Milestone“-Übersicht und einfache Grafiken zur Auswertung der eigenen Erfolge zulässt. Der Wettbewerb unter den Schulen soll so weiter gefördert und neue Schulen angeworben werden sowie der Webauftritt als Schlüsselplattform zum Austausch ökologischer, ökonomischer und sozialer Projekte dienen.

b) Außerschulische Bildung

Das Bildungszentrum für Natur, Umwelt und Ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (BNUR) im Geschäftsbereich des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung erreicht als zertifiziertes Bildungszentrum für nachhaltige Entwicklung in der außerschulischen Bildungsarbeit über Multiplikatoren aus allen gesellschaftlichen Bereichen Politik, Verwaltung, Ehrenamt und Gesellschaft mit Themen von umwelt- und gesellschaftspolitischer Bedeutung.

Über seine intensive organisierte Vernetzungstätigkeit bezieht es auch zahlreiche weitere außerschulische Bildungsakteure im ganzen Land ein, darunter weitere zertifizierte Bildungspartner und -einrichtungen für Nachhaltigkeit wie z.B. artefact/Glücksburg, das Bildungszentrum Landesbetrieb Küstenschutz und Nationalpark/Tönning oder den Abwasserzweckverband Südholstein (azv)/Hetlingen.

Das BNUR hat in den Jahren 2017 in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern (Energieagentur, WTSH, MELUND) weiterhin vielfältige Angebote an die Zielgruppe der Kommunen in Schleswig-Holstein gerichtet und setzt das in 2018 fort. Klimaschutzkonzepte, Energie- und Klimaschutzmanagement sowie die kommunale Wärmeplanung wurden und werden anhand erfolgreich realisierter Projekte demonstriert und den Kommunen mit Tipps und Beratung praktische Hilfestellung gegeben.

Weiterhin werden die Sitzungen des Energiewendebeirates vom Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume organisatorisch professionell begleitet.

Seit der Gründung des Netzwerkes Moor-Aktive wird durch kollegiale Beratung und bessere Verzahnung von Haupt- und Ehrenamt ein Beitrag zum Schutz von Schleswig-Holsteins Mooren und damit dem Klimaschutz geleistet.

Das Thema „Öffentlicher Personennahverkehr“ zur Sicherung der Mobilität der ländlichen Räume abseits des Individualverkehrs mit multimodalen Verkehrskonzepten und Elektromobilität wird durchgängig seit 2012 bewegt.

Die Veranstaltungsreihe „Elektromobilität in Schleswig-Holstein“ begann im Jahr 2014 und wurde in Kooperation mit dem MELUND und der WTSH sowie weiteren wechselnden Partnern an verschiedenen Veranstaltungsorten durchgeführt, z.B. im SHEFFZ, Neumünster (2014), in Oldenburg (2016) und in Eckernförde (2017). In der Veranstaltung im Oktober 2018 werden konkrete Fahrzeugkonzepte und gute Beispiele vorgestellt, die die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Elektromobilität für Unternehmen, Kommunen und Privatpersonen demonstrieren.

Weitere Veranstaltungen:

Januar 2017 „Klimaschutzkonzepte erfolgreich beantragen - Förderung der Kommunalrichtlinie nutzen“: An Praxisbeispielen, die eine Förderung erhalten haben, sowie weiteren Tipps und Hinweisen wurde verdeutlicht, wie man Klimaschutzprojekte erfolgreich beantragt. Besonderes Augenmerk wurde auf den vorgeschriebenen Baustein einer funktionierenden Partizipation gelegt.

Februar 2017 „Energie- und Klimaschutzmanagement in Kommunen“: Hier wurden Instrumente für ein Energie- und Klimaschutzmanagement vorgestellt und Einblicke in die Erfahrungen in Schleswig-Holstein gegeben.

Mai 2017 „Die Schritte der kommunalen Wärmeplanung“: Im Rahmen des halbtägigen Seminars wurden die konkreten Schritte der kommunalen Wärmeplanung erklärt und die notwendigen Maßnahmen zur Erstellung eines Wärmeplanes erläutert.

Juni 2017 „Anpassung an den Klimawandel – Was können die Kommunen leisten?“: Die Veranstaltung knüpfte an die Ergebnisse aus 2015 und 2016 und an die Regionalkonferenz Klimaanpassung Küstenregion vom Juni 2014 in Lübeck an. Ziel war eine Stärkung der kommunalen Aktivitäten zu Fragen der Klimaanpassung. Auf Grundlage der Diskussionsergebnisse wurden weitere Schritte zur Unterstützung der Kommunen verabredet.

September 2017 „Bilanzierung kommunaler Treibhausgase“: Dieser Fachaustausch bot Interessierten, Praktiker/innen und Entscheidungsträger/innen in Kommunen einen Überblick zu Hintergründen, Systematik, Möglichkeiten und Grenzen kommunaler Treibhausgasbilanzierung. Zwei aktuelle Softwareinstrumente gaben einen konkreten Einblick in die Erstellung und Verwendung einer Treibhausgasbilanz.

September 2017 „Mit Energie und partnerschaftlichen Ideen in die Zukunft“: Gemeinschaftliche Energiebeschaffung, Energiesparen, Nahwärmenutzung bis hin zur energetischen Quartierssanierung auch in Dörfern wurden anhand vorbildhafter kommunaler Projekte in Schleswig-Holstein vorgestellt (unter anderem die Gemeinde Hürup, die für ihr Nahwärmekonzept im Jahr 2016 einen Preis auf Bundesebene erhielt).

Februar 2018 „Energiemanagement in Kommunen“ zeigte kommunalen Akteuren Möglichkeiten, wie Kommunen mit Instrumenten für Energiemanagement das Klima schützen, dabei dauerhaft Energiekosten senken, den Finanzhaushalt entlasten und die regionale Wertschöpfung wie auch die Lebensqualität vor Ort steigern können.

Mai 2018 „Die kommunale Wärmeplanung“: Kommunale Wärmepläne sind Herausforderung und große Chance zugleich: Die Kommunen haben damit die Möglichkeit, ihre Wärmeversorgung zukunftsfähig aufzustellen und einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz sowie zur regionalen Entwicklung zu leisten.

Geplant für 27.08.2018: „Solare Wärme für die Energiewende in Schleswig-Holstein“: Das halbtägige Seminar gibt einen Überblick über die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für den Aufbau und Betrieb einer Freiflächen-Solarthermie-Anlage.

7. Internationale Kooperationen im Bereich Energiewende und Klimaschutz

Mit folgenden Kooperationen unterstützt die Landesregierung Energiewende- und Klimaschutz auf internationaler Ebene:

- Im Rahmen des Ostseenetzwerkes STRING wird das EU-geförderte Projekt **GREAT** („[Green REgion with Alternative fuels for Transport](#)“) im Zeitraum 2016-2019 umgesetzt. Ziel des Projektes ist, eine modellhafte Erprobung umwelt-

freundlicherer Fahrzeuge und Dienstleistungen und die Entwicklung grüner Technologien in der STRING-Region entlang der Fehmarn-Belt-Route und der Jütland-Route. Bis 2019 werden dazu Maßnahmen zum Aufbau der Infrastruktur, z.B. von Schnellladestationen für E-Mobile und Erdgas für den Lastverkehr entwickelt. Daneben werden Studien zu politischen Maßnahmen und zu geeigneten Geschäftsmodellen erarbeitet. Das Land bringt sich personell und finanziell in die Erarbeitung der Studien ein. Im Rahmen der [FehmarnBelt-Days](#) (Mai 2018, Malmö) fanden Veranstaltungen zu GREAT statt.

- Über einen Zeitraum von vier Jahren (Juli 2015 bis Juni 2019) wird das grenzübergreifende deutsch-dänische Projekt [FURGY Clean Innovation](#) mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) über das Interreg-5a-Programm gefördert. Ziel des Projektes ist der Ausbau der Innovationen im Bereich Clean Energy für die nachhaltige Stärkung von Unternehmen in der Programmregion. Leadpartner des Projektes ist die IHK Flensburg. Zur Koordination und Unterstützung der zahlreichen Aktivitäten von FURGY Clean Innovation wurde in Flensburg eine gemeinsame Geschäftsstelle in den Räumen der IHK eingerichtet. Zahlreiche Aktivitäten und Veranstaltungen wurden seit Projektbeginn durchgeführt, darunter der jährlich stattfindende Furgy-Kongress auf der Messe New Energy in Husum. Die Projektpartner, neben der IHK Flensburg auch die WT.SH, die FH Kiel sowie der UdviklingsRåd Sønderjylland, Kalundborg Forsyning und der CLEAN Cluster in Dänemark, stimmen sich inhaltlich in den einzelnen Arbeitsfeldern ab. Weiterhin kooperiert das Projekt auf deutscher Seite eng mit der Netzwerkagentur Erneuerbare Energien (EE.SH), dem Branchenverband Watt_2.0 und anderen Akteuren aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien. Die Landesregierung, insbesondere das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus sowie das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung, ist im Beirat des Projektes vertreten.
- Um den internationalen Klimaschutz zu stärken, trat Schleswig-Holstein 2015 der Initiative „[Global Climate Leadership](#)“ bei. Bislang haben 205 Staaten und Regionen in 43 Ländern und sechs Kontinenten die Absichtserklärung unterzeichnet. Wichtigstes Ziel des Memorandums ist es, die Treibhausgasemissionen zu mindern und den bis 2050 zu erwartenden globalen Temperaturanstieg auf zwei Grad zu begrenzen. Das Memorandum bietet zudem eine Grundlage für eine stärkere Vernetzung mit anderen Regionen bei der Bekämpfung des Klimawandels und dient dabei als neue Plattform zur Kooperation und zum Wissenstransfer, insbesondere in den Bereichen Energie- und Ressourceneffizienz, Wissenschaft und Technologie.
- Schleswig-Holstein arbeitet seit 2015 [mit der französischen Region Pays de la Loire](#) (PdL) im Bereich der wirtschaftlichen Zusammenarbeit einschließlich Erneuerbarer Energien zusammen. Während zunächst die wirtschaftsbezogene Zusammenarbeit im Mittelpunkt stand, wird die Kooperation seit einigen Jahren

durch einzelne Einrichtungen und Institutionen projektbezogen fortgesetzt. Aktuell findet eine projektbezogene Zusammenarbeit im Rahmen des 2017 gestarteten europaweiten Projektes **CLIPPER** (Creating a leadership for maritime industries – New opportunities in Europe) statt, das sich mit Aspekten der Maritimen Industrie (einschließlich der maritimen Energie) beschäftigt. Akteure aus sieben Ländern sind unter Federführung der französischen Region Pays de la Loire an CLIPPER beteiligt. Auch die Fachhochschule Kiel, gemeinsam mit der Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH, ist daran beteiligt. Das Projekt ist vorerst auf viereinhalb Jahre angelegt.

- Anfang 2017 ist die Arbeit im INTERREG 5 B-Nordseeprojekt „**Northern Connections**“ bis Ende April 2020 angelaufen. Ziel des Projekts sind die Stärkung von Innovation und Internationalisierung von Cluster- und Netzwerkstrukturen im Energiebereich sowie die hierfür erforderliche Anpassung regionaler Innovations- und Internationalisierungsstrategien. An diesem Projekt sind insgesamt 21 Partner aus allen Nordseeanrainerstaaten (einschl. Belgien, den Niederlanden, Norwegen, Schottland und Schweden) beteiligt. Die Federführung für die Projektbeteiligung Schleswig-Holsteins obliegt dem MJEVG in enger fachlicher Abstimmung mit dem MWVATT. Die wichtigsten schleswig-holsteinischen Netzwerke und Akteure sind in den Arbeitsprozess eingebunden.

8. Aufbau eines Klimawandelmonitorings und Erarbeitung einer Anpassungsstrategie

Ziele

- Feststellen von Sektoren mit besonderen Verletzlichkeiten (Vulnerabilitäten) durch den Klimawandel
- Aufbau eines Monitoringsystems für den Klimawandel in SH
- Erarbeitung und Umsetzung einer Anpassungsstrategie, beginnend mit ausgewählten Sektoren

Fahrplan Anpassung / Anpassungsstrategie

Seit Juli 2017 liegt die Neufassung für einen „[Fahrplan Anpassung der Landesregierung](http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/klimaschutz/Downloads/klimafolgenMonitoring.html)“ vor. Der Fahrplan beruht unter anderem auf den Ergebnissen von zwei aufeinander aufbauenden Fachgutachten³³ des Umweltbundesamtes. Das erste Gutachten betrachtet die im Land betriebenen Umweltmessverfahren und beantwortet die Frage, inwieweit die dort erhobenen Daten geeignet sind, um Folgen des Klimawan-

³³ <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/klimaschutz/Downloads/klimafolgenMonitoring.html>;
www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/klimaschutz/Downloads/klimafolgenMonitoringPhase2.html

dels zu zeigen und somit ein Klimafolgenmonitoring aufzubauen. Hierzu wurde ein methodischer und fachlicher Abgleich mit der Vorgehensweise der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) und den Vorgehensweisen anderer Bundesländer durchgeführt. Das erste Gutachten hat gezeigt, dass für Schleswig-Holstein eine ausreichende Zahl an quantitativ hochwertigen Daten vorliegt, um ein Klimafolgenmonitoring aufzubauen, ohne neue Messreihen zu definieren.

In der Folge wurden auf der DAS-Vorgehensweise beruhende Kennblätter erarbeitet. In diesen Kennblättern (Fact-Sheets) sind einzelne, für Schleswig-Holstein besonders bedeutsame Indikatoren dargestellt sowie konkrete Anleitungen definiert, mit denen diese Indikatoren mit Messdaten dargestellt und bewertet werden können. Insgesamt wurden 17 Indikatoren aus 5 Fachbereichen (Forstwirtschaft, Boden, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft/Küstenschutz und Biodiversität) identifiziert, die sowohl eine hohe Relevanz für SH als auch eine ausreichende Datenhinterlegung haben (Anpassung an den Klimawandel – Fahrplan für Schleswig-Holstein, S. 44ff).

Aktuell werden diese Indikatoren mit konkreten Messdaten versehen, so dass das angestrebte Berichtssystem entstehen kann. Hierbei wird unterschieden zwischen „Impact-Indikatoren“, die die Auswirkungen des Klimawandels zeigen, und „Response-Indikatoren“, die die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen darstellen.

Im Hinblick auf die Vorgaben des [Gesetzes zur Energiewende und zum Klimaschutz](#) in Schleswig-Holstein wird ein erstes Monitoringkonzept für die in Schleswig-Holstein besonders relevanten Bereiche Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Küstenschutz, Naturschutz/Biodiversität erarbeitet.

Anpassungsmaßnahmen werden bereits in folgenden Bereichen umgesetzt:

- **Küstenschutz**

Eine wesentliche Anpassungsmaßnahme ist die im „[Generalplan Küstenschutz](#)“ festgelegte Einführung eines landesweit einheitlichen Sicherheitsstandards für die Landesschutzdeiche. Mit dem neuen Konzept „Baureserve“ für Deichverstärkungen wird dem durch den Klimawandel erwarteten Anstieg des Meeresspiegels Rechnung getragen. Darüber hinaus wurden Grundsätze für bauliche Nutzungen an den Küsten und in den Küstenniederungen aufgenommen, um den Folgen des Klimawandels besser Rechnung tragen zu können. Die seinerzeit von den regierungstragenden Fraktionen im Landtag initiierte Novellierung des Landeswassergesetzes, die am 9.9.2016 in Kraft getreten ist, sichert diese Intention durch entsprechende gesetzliche Regelungen ab.

- **Strategie für das Wattenmeer 2100**

Die Landesregierung hat 2015 eine [Strategie für den Erhalt des Wattenmeeres](#) beschlossen. Ziel ist es, Anpassungsoptionen zu entwickeln, um dem durch den

verstärkten Meeresspiegelanstieg entstehenden Sedimentdefizit im Wattenmeer zu begegnen. Dabei wird die Verbesserung der Sedimentverfügbarkeit aus geeigneten externen Quellen als mögliche Anpassungsoption angesehen. Zur Umsetzung der Strategie wird unter anderem ein hydro-morphodynamisches Modell des Wattenmeeres von Schleswig-Holstein erstellt, mit dem verbesserte Aussagen über die künftige Entwicklung dieses Ökosystems bei verstärkt ansteigendem Meeresspiegel ermöglicht werden. Weiterhin wird in einem INTERREG-Vorhaben „Building with Nature“ der mögliche Beitrag der Sandaufspülungen vor Sylt für den langfristigen Erhalt des Wattenmeeres untersucht.

- **Warftverstärkungs- und Entwicklungsprogramm**

Im Februar 2016 hat die Landesregierung ein Programm zur Verstärkung der Warften und Entwicklung der Halligen beschlossen. Damit sollen die Voraussetzungen für die Erhaltung der Bewohnbarkeit der Halligen und deren wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven bei steigendem Meeresspiegel geschaffen werden. Das [Warftverstärkungs- und Entwicklungsprogramm](#) für die Halligen knüpft an die vom Kabinett verabschiedete Strategie für das Wattenmeer 2100 an. Zur Umsetzung des Programmes werden derzeit als Pilotprojekte vier innovative Warftverstärkungen geplant, die sowohl die Sicherheit vor Sturmfluten als auch die wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten der Halligbewohner langfristig erhalten sollen.

- **Gewässerschutz (Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie)**

Langfristige Änderungen von meteorologischen oder klimatischen Kenngrößen (Temperatur, Niederschlag, Wind etc.) beeinflussen direkt oder indirekt zunehmend den Landschaftswasserhaushalt. Dazu zählen z.B. das Abflussregime, Hochwasser- und Niedrigwasserereignisse sowie damit zusammenhängend die Gewässerstruktur und Grundwasserneubildung, ebenso wie physikalisch-chemische und biologische Eigenschaften von Oberflächenwasserkörpern und Grundwasserqualität. Zusammengefasst betreffen die ökologischen Auswirkungen des Klimawandels die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer beispielhaft folgendermaßen:

- Fließgewässer: Trockenfallen, Verdunstung, Änderung des Temperaturregimes,
- Seen: Verdunstung, Verlandung, Austrocknung, Änderung des Temperatur- und Schichtungsregimes, Eutrophierung,
- Küstengewässer: Aussüßung, höhere, pulsartige Nährstoffeinträge, Verschiebung im Artenspektrum und Nahrungsnetz, Änderung der Schichtungsverhältnisse,
- Wasserqualität: höhere Abwasserbelastung, kritische Sauerstoffverhältnisse,
- Temperaturerhöhung: Belastungen für Fische, Einwanderung wärmeliebender Arten.

Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) zur Wiederherstellung naturnaher Gewässer und der Wasserrückhaltung in der Fläche reduzieren die negativen Folgen des Klimawandels für die Pflanzen und Tiere in den Gewässern.

- **Hitzewarnungen**

Im Falle bevorstehender Hitzeperioden [informiert das Ministerium für Soziales, Gesundheit, Jugend, Familie und Senioren](#) über die Medien die Bevölkerung, wobei auch auf die Informationsmöglichkeiten über den Deutschen Wetterdienst (DWD) und die entsprechenden Informationen auf der Landes-Webseite hingewiesen wird. Gleichzeitig werden die Links zu Hinweisen für die Bevölkerung, Pflegebedürftige und Hausärzte mitgeteilt. Für diese Zeit wird auch die Webseite zu „Hitzewarnungen“ auf die erste Ebene der Internetdarstellung von Land und Ministerium vorgezogen.

- **Forstwirtschaft**

Die Wälder Schleswig-Holsteins werden auf der Basis naturnaher und ökologischer Grundlagen bewirtschaftet. Dabei gilt die Einhaltung des [Prinzips der multifunktionalen Forstwirtschaft als Grundlage einer modernen Nachhaltigkeit](#). Für die Zukunft ist es ein vorrangiges Ziel, den Wald von umbauwürdigen und nicht stabilen Wäldern in standortgerechte Waldbestände mit einem hinreichenden Anteil an standortheimischen Baumarten umzubauen. Diesem Ziel dient insbesondere auch die Förderung des Wiederaufbaus nach Naturkatastrophen sowie des Waldumbaus im Rahmen der ELER-Maßnahmen zur Entwicklung des ländlichen Raums in den Jahren 2014 – 2020. Hierdurch wird die Widerstandskraft der Wälder gestärkt und diese können ihrer klimaschützenden Aufgabe insbesondere vor dem Hintergrund der durch den Klimawandel erhöhten Risiken, z.B. durch Stürme oder Schädlingsbefall, dauerhaft nachkommen. Zusätzlich werden mit den Zahlungen im Rahmen der ELER-Maßnahme Erstaufforstung die Leistungen des Waldes zugunsten des Klimaschutzes honoriert. Die Pflege klimatoleranterer und risikoreduzierter Mischwälder ist eine Investition in die Zukunft. Der Waldschutz wird weiterhin mit einem intensiven jährlichen Monitoring begleitet, um das künftige Risiko für zunehmende Kalamitäten zu verringern. Herkunftsempfehlungen für alle Baumarten, die auch den Klimawandel, die langen Produktionszeiträume und die damit verbundenen Unsicherheiten und Risiken berücksichtigen, stehen kurz vor der Fertigstellung. Ein weiterer Aspekt ist die Ausweitung der Forschung zu Auswirkungen auf Flora und Fauna zu den ökosystemaren Verhältnisse in den Waldgesellschaften (Baumarten, Baum- und Bodenvegetation, erwünschte Vegetation und Schädlinge). Diese Forschungen werden an der [Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt](#) für den Nordwestdeutschen Raum koordiniert und durchgeführt.

- **Landwirtschaft**

Die Landwirtschaft zählt zu den Hauptbetroffenen des Klimawandels. Allerdings ist die Vulnerabilität der einzelnen Produktionsbereiche regionsspezifisch unterschiedlich. So erlaubt der Anbau einjähriger Kulturpflanzen (z.B. Weizen, Raps) kurzfristige Anpassungsstrategien, während der Anbau mehr- bzw. langjähriger Kulturpflanzen (z.B. Obstgehölze, Baumschulpflanzen) und Adaptionen bei den Tierhaltungsverfahren mittel- bis langfristige Strategien erfordern.

Für die Zukunft gilt es, neue Prognose- und Steuerungsmodelle sowie Bewertungsverfahren zu etablieren. Dies ist sowohl für das landwirtschaftliche Versuchswesen als auch die Pflanzenschutzstrategien und die Züchtungsziele im Pflanzenbau (inkl. Obstbau) von Relevanz. Die Weiterentwicklung standortangepasster regionaler Bodennutzungssysteme wird zunehmen, allerdings werden die Produktionsmöglichkeiten auch von Verbrauchernachfrage, Produkt- und Betriebsmittelpreisen sowie politischen Vorgaben deutlich beeinflusst.

Im Pflanzenbau ergeben sich Anpassungsmöglichkeiten durch Gestaltung der Fruchtfolge sowie der zunehmenden Berücksichtigung der Ansprüche von Kulturarten hinsichtlich Wasser, Temperatur, Photoperiode und Nährstoffversorgung, wobei standortspezifische Anpassungsreaktionen durch die Nutzung digitaler Informationen deutlich verbessert werden.

Zur Vernetzung und Unterstützung weiterer Akteure im Bereich Anpassung an den Klimawandel veranstalten die norddeutschen Länder und der Bund regelmäßig **Regionalkonferenzen**. Gastgeber [2014 war Schleswig-Holstein](#), [2016 Niedersachsen](#). Die 5. Regionalkonferenz „Klimaanpassung in der Küstenregion“ findet am 26.9.2018 in Schwerin statt. Schwerpunkt des gemeinsamen Forums der Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen wird der Themenbereich „Klimaangepasstes Bauen“ sein.

III. Indikatoren und Daten zur Energiewende und zum Klimaschutz (Monitoringbericht)

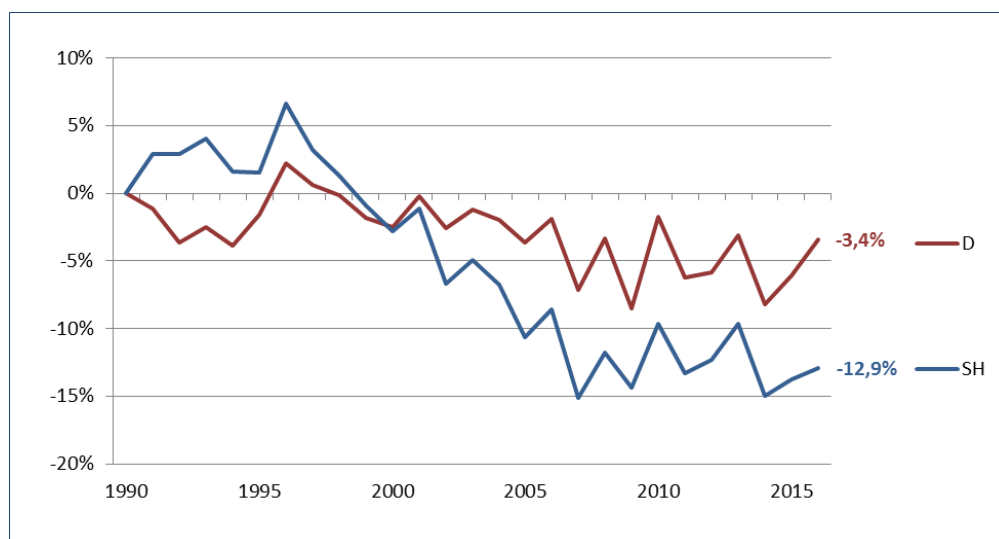
Im Folgenden werden zunächst energiebezogene Indikatoren (Kapitel A) und anschließend Daten zu Treibhausgasemissionen (Kapitel B) dargestellt.³⁴

A. Energiebezogene Indikatoren

1. Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren und Teilmärkten

Der Endenergieverbrauch (EEV) erfasst den Verbrauch aller Energieträger durch Endverbraucher. Hierzu gehören Industrie, Verkehr, Private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD). Im Jahr 1990 betrug der EEV in Schleswig-Holstein noch 85 TWh. Er sank bis zum Jahr 2016 in Schleswig-Holstein um insgesamt 12,9% auf 74 TWh, bundesweit sank er um 3,4%. Nach einer gegenläufigen Entwicklung des Endenergieverbrauchs Schleswig-Holsteins ggü. Deutschland Anfang der 1990er Jahre verläuft die Entwicklung seitdem gleichgerichtet.

Abb. 8: Veränderung Endenergieverbrauch 1990 - 2016 in SH und D



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen³⁵

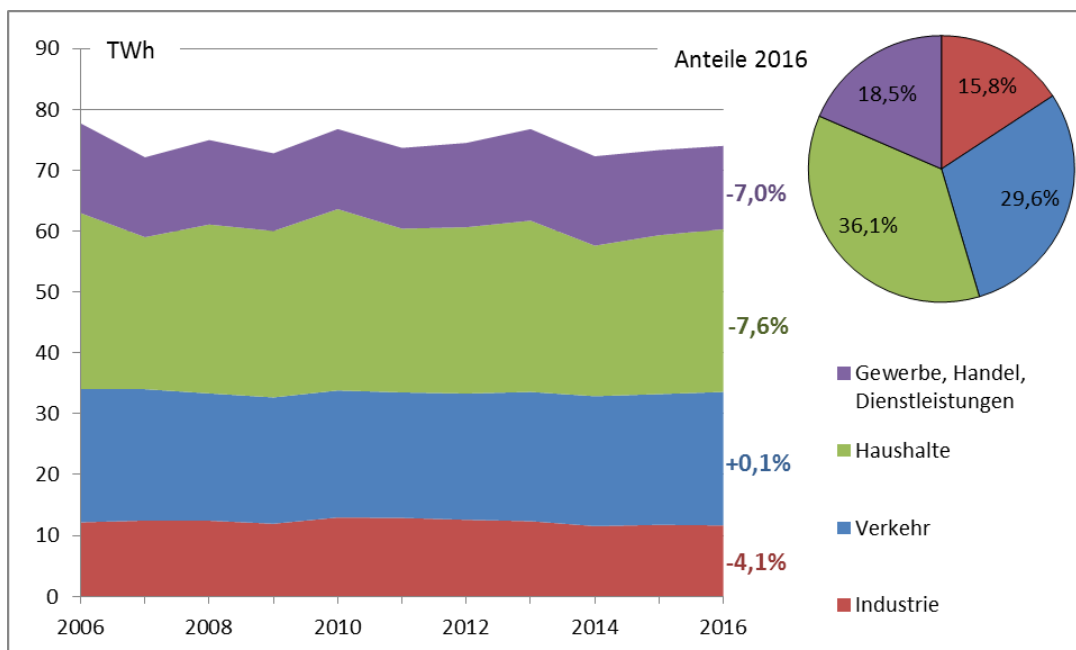
³⁴ Um aktuelle Daten zur Energiewende und zum Klimaschutz vorlegen zu können, hat das MELUND das Statistikamt Nord beauftragt, vorläufige Zahlen für das Jahr 2016 zu ermitteln. Die Einbettung vorläufiger Zahlen ermöglicht eine zeitnähere Bereitstellung von Daten und Indikatoren – auch im Vergleich zur entsprechenden Berichterstattung in anderen Bundesländern.

³⁵ In der Energiestatistik werden nur Anlagen zur Wärmeerzeugung ab 1 MWel bei Heizkraftwerken und 2 MWtherm bei Heizwerken erfasst. Mit dem Ziel einer vollständigen Bilanzierung des Versorgungsbeitrags der Erneuerbaren Energien hat das MELUND deshalb das Statistikamt Nord beauftragt, nicht erfasste Wärmeversorgungsbeiträge von kleinen Anlagen zuzuschätzen. Dies betrifft Biogas-, Holzfeuerungs- und Kläranlagen. Methodik und Ergebnisse dokumentieren Statistikamt Nord und MELUND in der Publikation „[Erneuerbare Energien in Zahlen für Schleswig-Holstein](#)“. Auf Bundesebene werden im Rahmen der Bilanzierungen im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums Zuschätzungen mit ähnlicher Methodik vorgenommen, so dass davon ausgegangen wird, dass die EE-Bilanzierungen für Schleswig-Holstein und Deutschland vergleichbar sind.

Für eine Steigerung des EEV 2016 Schleswig-Holsteins gegenüber dem Vorjahr um 0,7 TWh zeichneten die Sektoren Verkehr mit einem Plus von fast 0,5 TWh und die privaten Haushalte mit einem Plus von 0,6 TWh verantwortlich. Letzteres erfolgte trotz wärmerer Außentemperaturen (2,2% niedrigere Gradtagszahl gegenüber 2015³⁶), allerdings parallel zu einer steigenden Bevölkerung (2,3%) und zu einem Anstieg des Bruttoinlandsprodukts von 2,9%. Der EEV in den Sektoren GHD und Industrie war im Vergleich zum Vorjahr dagegen rückläufig mit 0,3 TWh bzw. 0,1 TWh. Während in Deutschland die Industrie an der Spitze der Endverbrauchssektoren liegt, führen im weniger industrialisierten Schleswig-Holstein die privaten Haushalte auch im Jahr 2016 mit einem Anteil von gut 36%, gefolgt vom Verkehr mit fast 30%, deutlich vor den anderen Verbrauchergruppen.

Die Analyse der Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Verbrauchssektoren ist erst für den Zeitraum ab 2006 methodisch sinnvoll, weil erst seit 2006 eine Zuschätzung der Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 35) erfolgen konnte und weil es vorher durch Änderungen in der Statistik zu Verschiebungen zwischen den Sektoren kam. Der Endenergieverbrauch in der Industrie sank im Zeitraum 2006 - 2016 um 4%, im Sektor GHD um 7% und in den privaten Haushalten um knapp 8%. Der Verkehr hat einen leichten Anstieg um 0,1% zu verzeichnen.

Abb. 9: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2006 - 2016



Quelle: Statistikamt Nord, vorläufige Energiebilanz 2016, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 35).

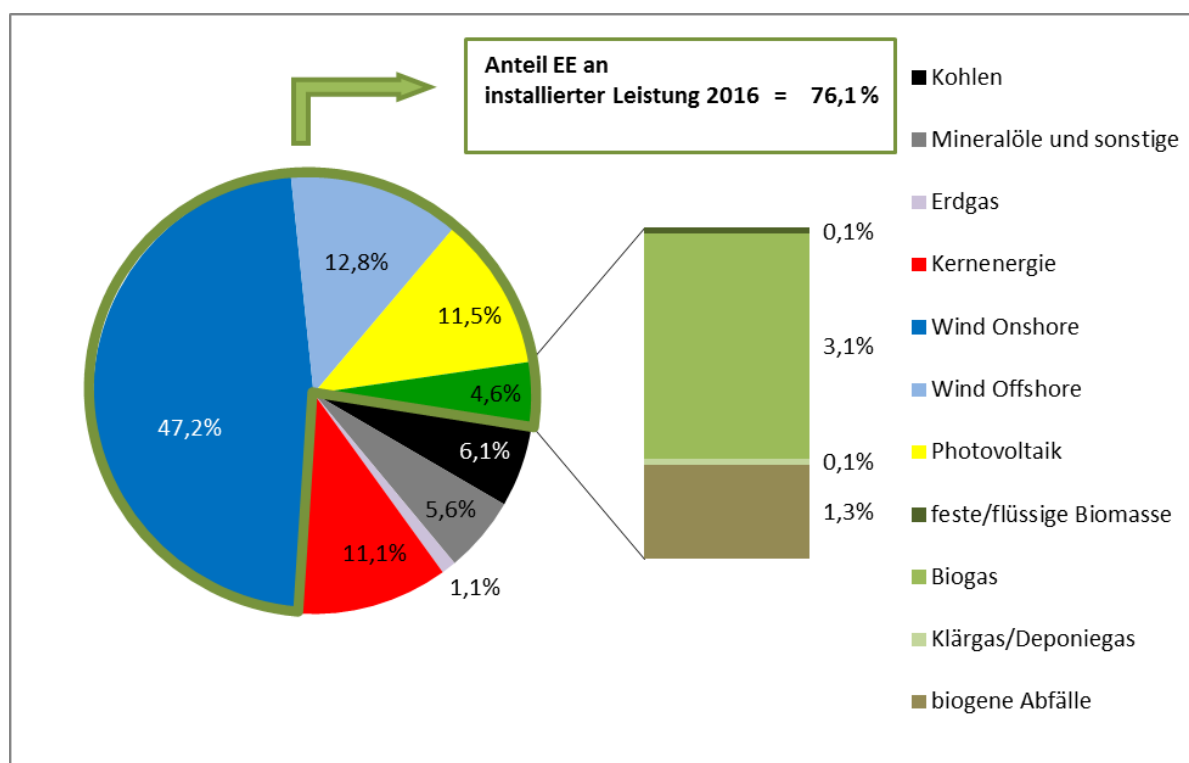
³⁶ Institut Wohnen und Umwelt, IWU, Gradtagszahlen

Beim Endenergieverbrauch privater Haushalte spielte Erdgas als Energieträger zur Wärmeerzeugung mit gut 40% eine dominierende Rolle, Strom folgt mit 19%, leichtes Heizöl mit 16% und Fernwärme mit 12%. Im Verkehrssektor dominierten weiterhin mineralölbasierte Kraftstoffe mit 94%. Kraftstoffe aus Biomasse lagen wie im Vorjahr bei knapp 5% und Strom bei 1%.

2. Strom: Installierte Leistungen von Erzeugungsanlagen, Stromerzeugung und Stromverbrauch

Die **installierte elektrische Gesamtleistung** in Schleswig-Holstein erreichte Ende 2016 einen Wert von fast 13,3 GW. Windkraftanlagen hatten eine Leistung von etwa 8,0 GW (rund 6,3 GW davon Onshore und 1,7 GW Offshore), was einem Anteil von 60% der installierten Leistung aller Stromerzeugungsanlagen entspricht. Erneuerbare Energien hatten 2016 insgesamt einen Anteil von 76,1% an der installierten Leistung, fossile Energieträger 12,7% und Kernenergie noch rund 11%.

Abb. 10: Anteile der Energieträger an der installierten Leistung der Stromerzeugungsanlagen 2016



Quelle: Statistikamt Nord, Energiestatistiken.

Daten aus der Energiestatistik für das Jahr 2017 werden im November 2018 vorliegen. Erste Hochrechnungen anhand von Daten des MELUND und der Netzbetreiber lassen erwarten, dass die installierte Leistung von Stromerzeugungsanlagen aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein weiter gestiegen ist und Ende 2017 etwa 10,5 GW betrug. Der Nettozubau 2017 war aber geringer als in den Vorjahren.

Tabelle 2: Installierte Leistungen von Anlagen zur Stromerzeugung aus EE

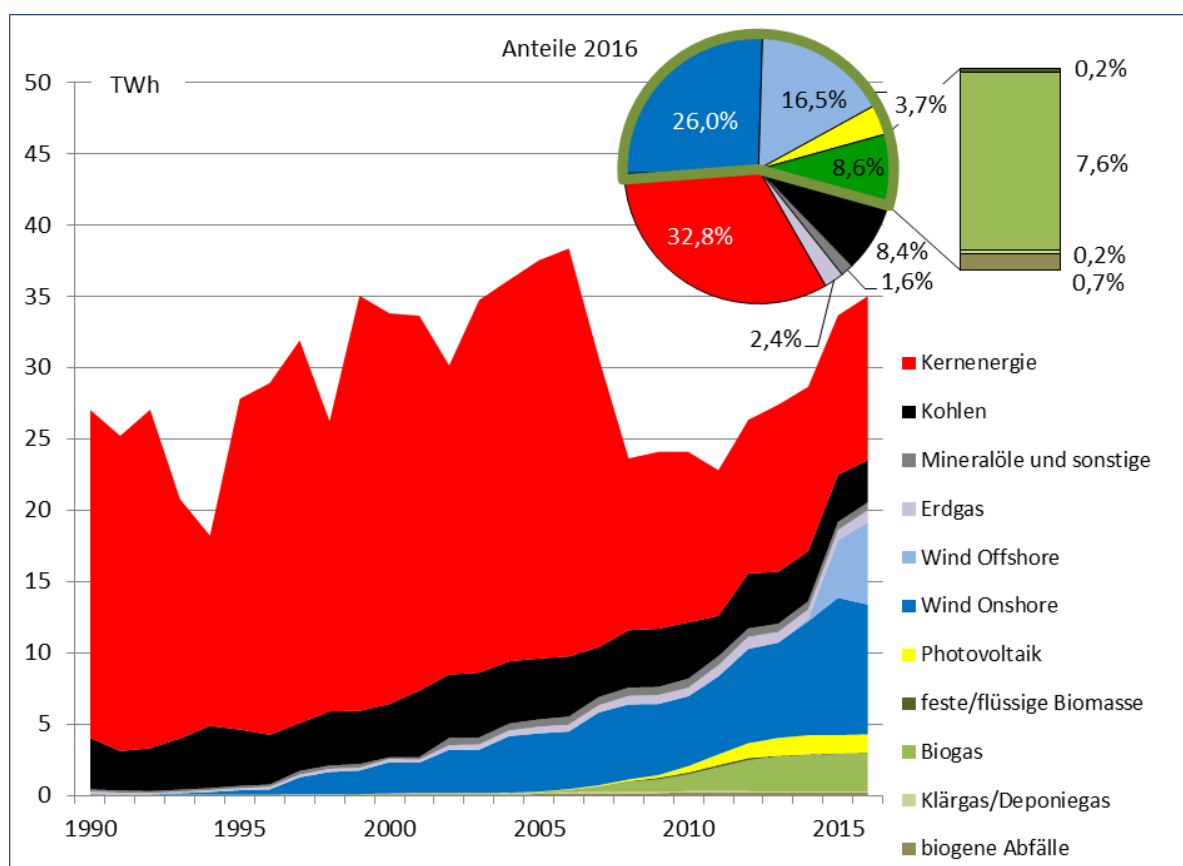
Jahr	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Installierte Leistung in GW - Ist-Werte					Vorläufig*
Wind Onshore	3,5	3,8	4,9	5,7	6,3	6,6
Wind Offshore	-	-	0,3	1,5	1,7	1,7
Photovoltaik	1,37	1,46	1,47	1,50	1,53	1,56
Biomasse	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Wasserkraft	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sonstige EE	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Summe	5,3	5,8	7,3	9,2	10,1	10,5
Nettozubau EE an Land		0,47	1,16	0,81	0,64	0,36
Nettozubau Wind Offshore		-	0,32	1,14	0,24	0,05
Nettozubau gesamt		0,47	1,48	1,95	0,88	0,41

* Statistische Zahlen für 2017 werden im III. Quartal 2018 verfügbar sein

Bruttostromerzeugung: Wie [Abb. 11](#) zeigt, wurden im Jahr 2016 in Schleswig-Holstein 35 TWh Strom erzeugt, davon 19,2 TWh Strom aus Erneuerbaren Energien, das sind 54,8% der gesamten Stromproduktion und 1,3 TWh mehr als im Jahr zuvor. Das rechnerische Verhältnis der Erneuerbaren Energien bezogen auf den Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein lag 2016 bei 127,9%. Da die Stromerzeugung in Schleswig-Holstein mehr als doppelt so hoch war wie der Verbrauch (15,0 TWh) und damit die Nettostromexporte entsprechend hoch waren, ist auch das rechnerische Verhältnis des EE-Stroms zum Bruttostromverbrauch deutlich höher als bei der Stromerzeugung.

Bedeutendster Erneuerbarer Energieträger in der Stromerzeugung war 2016 weiterhin Wind Onshore mit 9,1 TWh. Der 2014 neu hinzugekommene Anteil von Wind Offshore betrug 2016 bereits 5,8 TWh. Insgesamt hatte die Windenergie einen Anteil von 42,5% an der gesamten Stromerzeugung (siehe [Abb. 11](#)). An zweiter Stelle folgte Biogas mit 2,7 TWh bzw. einem Anteil an der Erzeugung von 7,6% und einer Zunahme von 1,5% gegenüber dem Vorjahr. 2016 blieb die aus Photovoltaik (PV) erzeugte Strommenge gegenüber dem Vorjahr nahezu gleich (plus 0,2%), obwohl auch 2016 PV-Anlagen mit einer Leistung von rund 30 MW neu ans Netz angeschlossen wurden. PV erreichte mit 1,3 TWh einen Anteil an der Erzeugung von 3,7%.

Während die fluktuierenden Erneuerbaren Energien Wind und Photovoltaik einen geringeren Anteil an der Erzeugung als an der Leistung haben, ist es bei den konventionellen Energieträgern sowie Biomasse weiterhin umgekehrt. Nachdem der Anteil der Steinkohle 2011 aufgrund reduzierter Fahrweise bzw. zeitweisen Stillständen von Kohlekraftwerken auf ein niedriges Niveau von 2,8 TWh abgesunken war, erreichte er 2012 ein Hoch von 3,8 TWh und sank bis 2016 wiederum kontinuierlich auf 3,0 TWh und 8,4% der Bruttostromerzeugung ab.

Abb. 11: Bruttostromerzeugung 1990 - 2016 und Anteile der Energieträger 2016

Quelle: Statistikamt Nord, Energiestatistiken.

Installierte Leistung und Stromerzeugung Wind Onshore

Für die Erfassung der installierten Leistung von Wind Onshore gibt es zwei Quellen. Die Abgrenzung der erfassten Anlagen und somit auch die Ergebnisse sind etwas unterschiedlich, aber gut erklärbar, womit eine wechselseitige Verifizierung vorliegt:

a) Daten des LLUR zu genehmigungspflichtigen Windkraftanlagen

Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) bereitet seit 2014 zeitnah Daten zur Entwicklung von Genehmigungen und Inbetriebnahmen von Windkraftanlagen Onshore auf. Auf dieser Grundlage veröffentlicht das MELUND halbjährlich aktualisierte [Daten zu den installierten Leistungen und zur Anzahl der genehmigungspflichtigen Windkraftanlagen](#) in Schleswig-Holstein, auch zur Verteilung auf Kreise. Ende Dezember 2016 waren rund 2.900 genehmigungspflichtige Windkraftanlagen mit 6,0 GW Nennleistung installiert, Ende Dezember 2017 waren es 2.940 Anlagen mit 6,3 GW. Mit weiteren rund 260 Anlagen, die zwar genehmigt sind, sich aber noch vor der Errichtung bzw. Inbetriebnahme befinden, sind in den nächsten Monaten bis zu 6,8 GW in Schleswig-Holstein zu erwarten.

b) Daten des Statistikamts Nord aus der Stromerzeugungsstatistik und aus Auswertungen der EEG-Datenbank der Übertragungsnetzbetreiber

Das Statistikamt Nord wertet Daten der EEG-Statistik aus, die auf Angaben der Übertragungsnetzbetreiber beruhen. Diese enthalten bei der Anlagenzahl und der installierten Leistung von Windenergie Onshore auch nicht genehmigungspflichtige Anlagen wie Kleinwindanlagen³⁷ sowie in früheren Jahren auf der Grundlage von baurechtlichen Genehmigungen installierte kleine Windkraftanlagen. Hier sind derzeit Angaben bis zum Jahr 2016 verfügbar. Angaben für das Jahr 2017 werden im November 2018 vorliegen.

Die Daten aus der Genehmigungsstatistik liegen somit zeitnäher vor und umfassen den ganz überwiegenden Anteil des Gesamtbestands an Windkraftanlagen. 2014 und 2015 lag die Differenz bei der installierten Leistung bei unter 0,2 GW und 2016 bei knapp 0,3 GW (Ende 2016 6,27 GW installierte Leistung nach Statistik der Stromerzeugung des Statistikamts Nord; 6,02 GW nach Genehmigungsstatistik des LLUR). Die Daten des Statistikamts sind bezüglich kleiner, nicht genehmigungspflichtiger Windkraftanlagen zwar vollständiger, liegen aber ein Jahr später vor. Sie bieten andererseits auch Angaben zur Stromerzeugung und zu den Erlösen für EEG-vergütete Anlagen.

Ergebnisse zu installierter Leistung und Stromerzeugung Wind Onshore

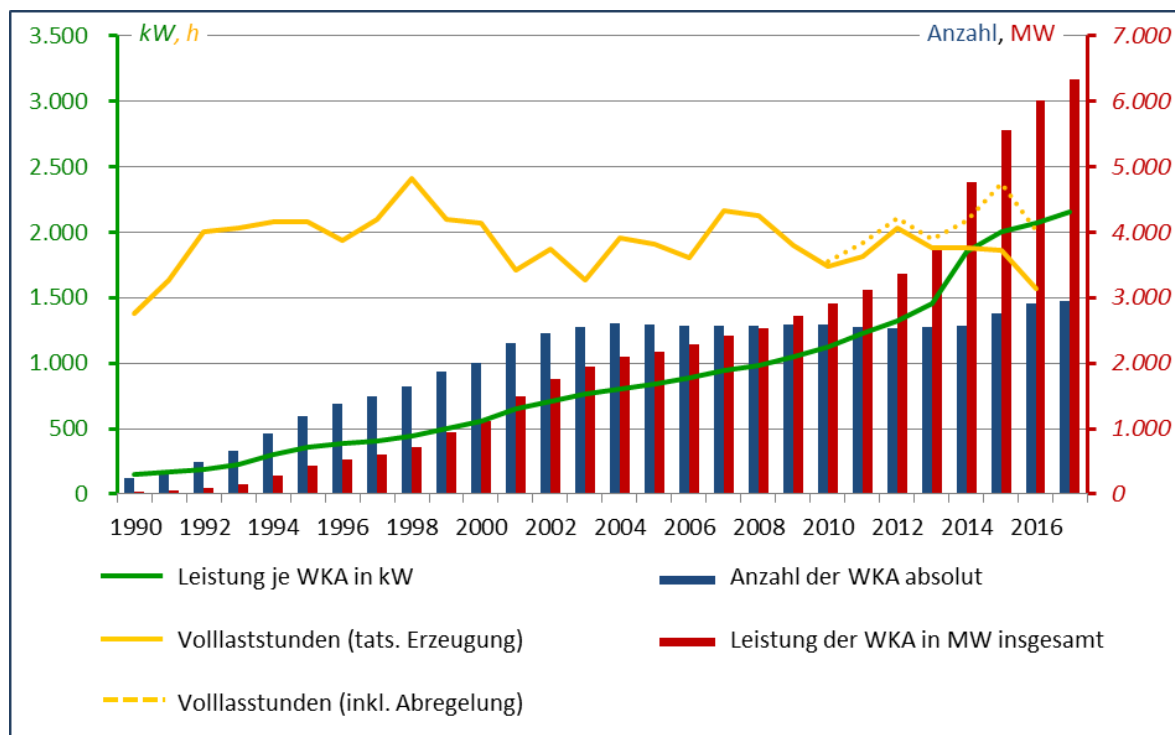
Die installierte Windleistung steigt kontinuierlich. Demgegenüber ist die Anlagenzahl nur bis 2004 gestiegen und verharrte viele Jahre relativ konstant bei rund 2.600 Anlagen. Erst die besonders starken Zubaujahrgänge 2014 bis 2016 waren mit einem Anstieg der Anlagenzahl auf rund 2.900 verbunden. Die durchschnittlich installierte Leistung der Windkraftanlagen steigt kontinuierlich und liegt im Jahr 2017 bei rund 2.155 kW.

Die tatsächlichen Volllaststunden der Windenergie schwanken mit dem Windangebot und in Abhängigkeit von den Abregelungen. Im deutlich unterdurchschnittlichen Windjahr 2016³⁸ wurden nicht einmal 1.600 Volllaststunden erreicht, sie lagen damit auf dem niedrigsten Niveau seit 1990. Fast 400 Volllaststunden fehlten zum Mittel der Jahre seit 1991. Abregelungen erreichten 2016 mit 440 potenziellen Volllaststunden den zweithöchsten Wert nach 2015.

³⁷ Wie eine Auswertung des EEG-Anlagenregisters zeigt, waren Ende 2016 in Schleswig-Holstein rund 220 Kleinwindanlagen (bis 50 kW Leistung) mit einer Gesamtleistung von 1,8 MW installiert, d.h. die durchschnittliche Leistung dieser Anlagen liegt bei rund 8 kW.

³⁸ Quelle: www.iwr.de/windindex

Abb. 12: Installierte Leistung, Anlagenzahl, Stromerzeugung und Volllaststunden aus Wind Onshore 1990 – 2016 (ohne Kleinanlagen bis 50 kW)



Quellen: Installierte Leistungen und Anlagenzahlen für die Jahre 1990 - 2013 stammen von der Landwirtschaftskammer SH, ab 2014 Zahlen aus der Genehmigungsstatistik des LLUR in wechselseitiger Plausibilisierung mit den Daten des Statistikamts Nord und der Netzbetreiber.

Die Volllaststunden werden berechnet über die Stromerzeugung bezogen auf den Mittelwert von Jahresanfangs- und -endbestand der installierten Leistung. Daten zur Stromerzeugung stammen aus der Stromerzeugungsstatistik des Statistikamts Nord. In diesen Daten sind (anders als bei der installierten Leistung) die Strommengen aus Kleinanlagen bis 50 kW enthalten. Diese sind aus der Statistik nicht bekannt, sind aber vernachlässigbar gering (bei unter 2 MW installierter Leistung und optimistischen 1.500 Volllaststunden beträgt die den Kleinanlagen zurechenbare Stromerzeugung bis zu 3 GWh). Die gesamte Stromerzeugung aus Wind Onshore betrug im Jahr 2016 in Schleswig-Holstein 9.094 GWh).

Dabei gingen 2016 durch Abregelungen³⁹ rund 22% der potenziellen Stromerzeugung aus Wind Onshore verloren. Bei Einrechnung der 2016 abgeregelten Windstrom-Mengen hätte Wind Onshore gut 2.000 Volllaststunden erreicht und damit das Niveau durchschnittlicher Volllaststunden in Schleswig-Holstein gehalten. Das schlechte Windjahr 2016 hat somit trotz des für Neuanlagen zu erwartenden deutlichen Anstiegs der Volllaststunden für dieses Absinken der Auslastung gesorgt. Erste Trends zur Gewichtung der beiden Einflussfaktoren sind erst Ende 2019 feststellbar, wenn für zwei weitere Jahre statistische Daten zu tatsächlichen und potenziellen Volllaststunden vorliegen.

³⁹ Für Daten zum Einspeisemanagement bis zum Jahr 2016 siehe <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Strom/documents/einspeisemanagement.html>

Installierte Leistung und Stromerzeugung Wind Offshore

Der Ausbau der Windenergie Offshore wird vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie und der Bundesnetzagentur gesteuert und genehmigt. Über die schleswig-holsteinischen Netzanbindungssysteme SylWin und HelWin werden die Offshore-Windparks Meerwind Süd/Ost, Nordsee Ost, Amrumbank West, Butendiek, Dan Tysk und Sandbank in Büsum bzw. Büttel an das landseitige Netz angeschlossen. Die installierte Leistung Ende 2016 betrug bereits 1,7 GW.⁴⁰ Die Bundesnetzagentur erwartet im Szenariorahmen für die Netzentwicklungsplanung bis 2025 eine installierte Leistung von Wind Offshore mit Netzanbindung in Schleswig-Holstein von 2,13 GW.

Erste Trends zu den Volllaststunden Wind Offshore sind erst im November 2019 feststellbar, wenn für zwei weitere Jahre statistische Daten zu tatsächlichen und potenziellen Volllaststunden vorliegen.⁴¹

Stromverbrauch

Insgesamt stieg der Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein seit 1990 mit leichten Schwankungen und einem Maximum von 18,5 TWh in 2006 um 4,1% an (1990 14,4 TWh; 2016 15,0 TWh).⁴² Hieran sind in erster Linie die privaten Haushalte mit einem Plus von rund 29% (1,1 TWh) und der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit einem Plus von 4,1% (0,2 TWh) beteiligt. Die Industrie dagegen senkte ihren Strombedarf im gleichen Zeitraum um fast 19% (0,8 TWh). Die Aufteilung des Bruttostromverbrauchs auf die Sektoren zeigt [Abb. 13](#). Die größte Verbrauchergruppe, auf die im Jahr 2016 rund 33% des gesamten Stromverbrauchs entfiel, waren in Schleswig-Holstein die privaten Haushalte mit 5,0 TWh. Der Sektor GHD als zweitgrößter Verbraucher mit einem Anteil von 25,9% lag bei 3,9 TWh. In der Industrie lag der Stromverbrauch im Jahr 2016 wie im Vorjahr bei 3,5 TWh und baut damit

⁴⁰ Quelle: BMWi: <http://www.offshore-windenergie.net/>

⁴¹ Mit der hier angewendeten Formel erreichten die in Schleswig-Holstein angebundenen Offshore-Windparks 2015 rechnerisch über 4.500 Volllaststunden. 2016 sank dieser Wert aufgrund des schlechten Windjahres auf rund 3.700 Volllaststunden. Beide rechnerisch ermittelten Werte sind aber noch nicht als repräsentativer Wert und Trend interpretierbar, weil insbesondere 2015 unterjährig Offshore-Windparks in Betrieb gingen und der Einfluss des Windjahrs zu berücksichtigen ist.

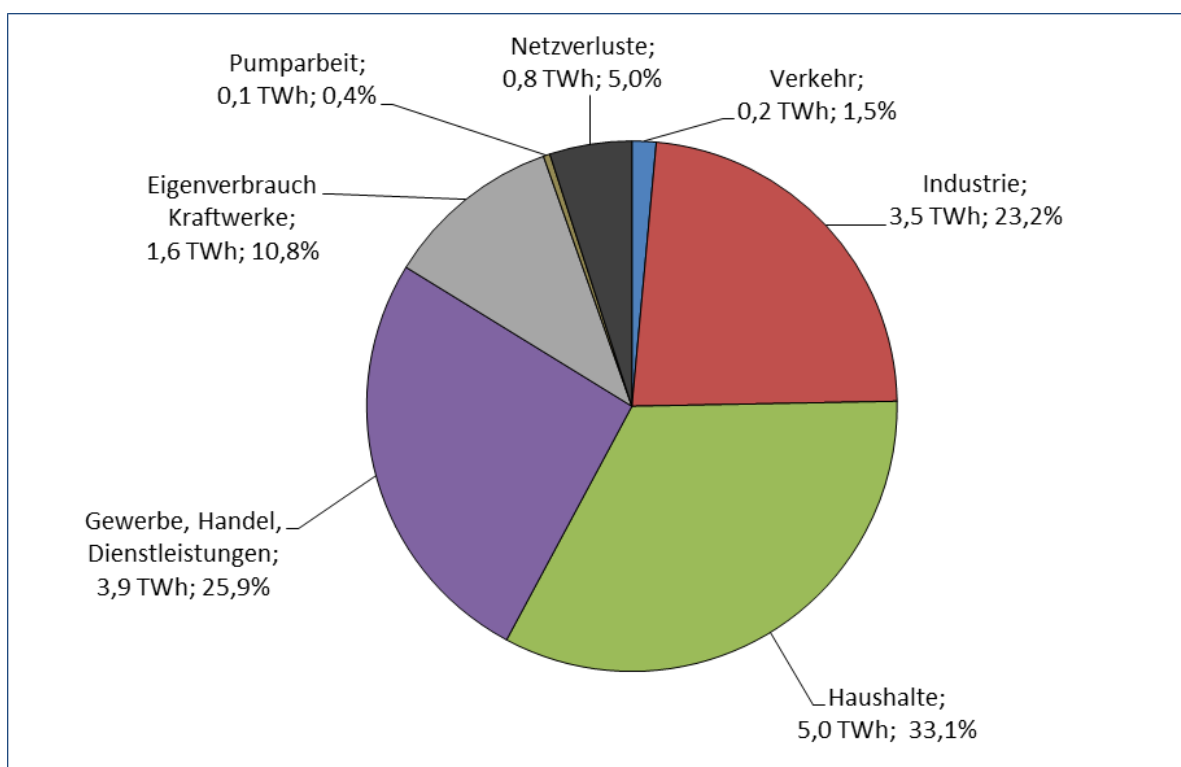
Die von MELUND und Statistikamt Nord angewendete Formel zur Ermittlung der rechnerischen Volllaststunden eines Jahres lautet: Stromerzeugung geteilt durch Mittelwert aus Jahresanfangs- und Jahresendbestand der installierten Leistung. Wenn in einem Jahr die Inbetriebnahme von neuen Anlagen vorrangig in der ersten Jahreshälfte erfolgt, überzeichnet diese Formel die tatsächlichen Volllaststunden. Wenn die Inbetriebnahme von neuen Anlagen vorrangig in der zweiten Jahreshälfte erfolgt, unterzeichnet die Formel die tatsächlichen Volllaststunden. Sie führt somit in Jahren mit starkem Zubau im Verhältnis zum Anlagenbestand zu ungenauen Ergebnissen.

⁴² Aufgrund einer Statistikänderung bei der Ermittlung des Bruttostromverbrauchs (siehe [Presseinformation des Statistikamts Nord vom 29.4.2016](#)) ist die Zeitreihe zurück bis 1990 nur eingeschränkt nutzbar, weil die Korrektur nur zurück bis zum Jahr 2003 durchgeführt werden konnte.

seinen Anteil auf 23,2% aus. Der Verkehr spielte als Stromverbraucher mit einem Anteil von 1,5% (0,2% mehr als im Vorjahr) mengenmäßig weiterhin eine untergeordnete Rolle, wobei der – mit Blick auf die bisher geringe Anzahl von Fahrzeugen noch geringe – Stromverbrauch für Elektromobilität in der Energiestatistik erstmalig in 2016 für den Straßenverkehr gesondert erfasst wurde. Der Straßenverkehr machte 0,4% des Stromverbrauchs im Verkehr aus.⁴³

Der **Umwandlungssektor** (Eigenverbrauch Kraftwerke, Pumpstromverbrauch und Netzverluste) beanspruchte 2016 rund 2,4 TWh Strom und hatte einen Anteil am Bruttostromverbrauch von 16,2%.

Abb. 13: Anteile der Sektoren am Bruttostromverbrauch 2016



Quelle: Statistikamt Nord, vorläufige Energiebilanz 2016.

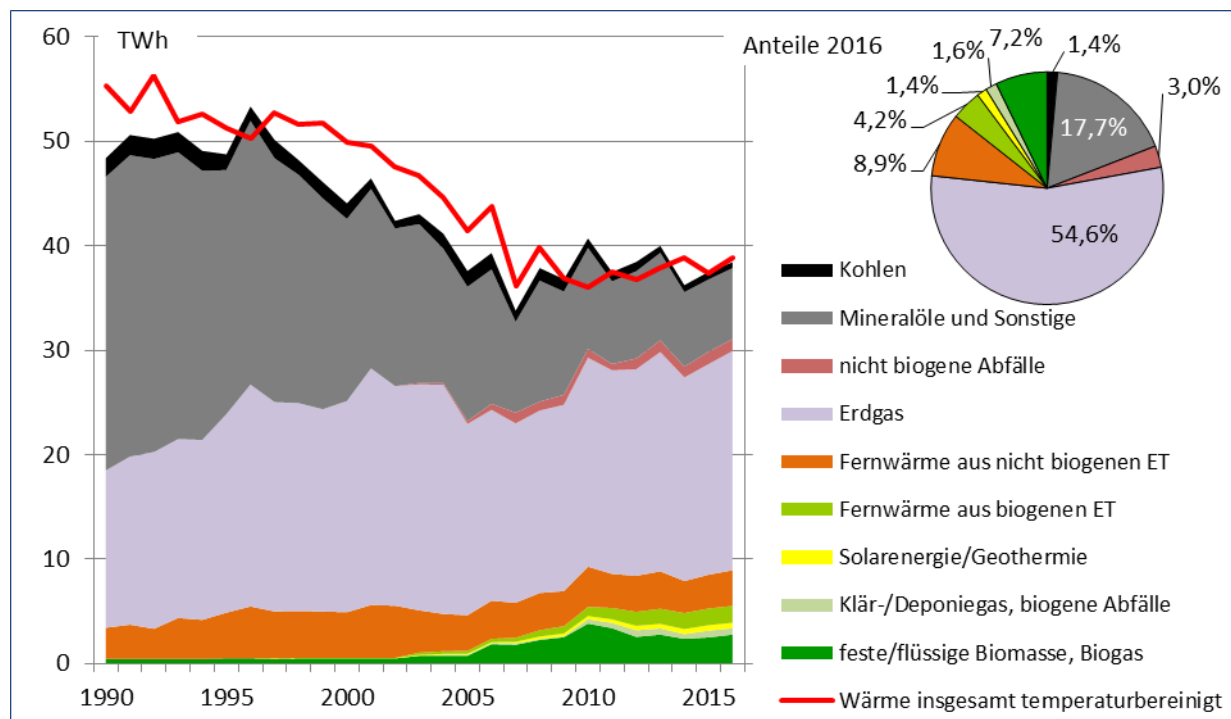
Der **Endenergieverbrauch von Strom** (Bruttostromverbrauch abzüglich Verbrauch im Umwandlungssektor) betrug 2016 12,6 TWh.

⁴³ Als Stromverbrauch im Verkehrssektor wurden in der Energiestatistik bis zum Bilanzjahr 2015 nur die Verbräuche von Schienenfahrzeugen erfasst. Der Stromverbrauch für Elektromobilität auf der Straße wurde anteilig jeweils in den Sektoren erfasst, in denen die Ladevorgänge erfolgen. Ab dem Bilanzjahr 2016 erfolgt in der Energiestatistik eine Schätzung des Stromverbrauchs für Elektromobilität auf der Straße deutschlandweit und nach Bundesländern. Die quantitative Bedeutung ist allerdings noch und in absehbarer Zukunft gering. Wird das Ziel der Bundesregierung von einer Million E-Fahrzeuge erreicht und haben diese einen Durchschnittsverbrauch von 18 kWh auf 100 km und eine Fahrleistung von 15.000 km/a, würden diese einen Stromverbrauch von 2,7 TWh verursachen, also weniger als 0,5% des derzeitigen Bruttostromverbrauchs in Deutschland.

3. Wärme: Anteile der Sektoren und Energieträger

Auf dem Wärmemarkt war in Schleswig-Holstein 2016 Erdgas mit 54,6% bzw. 21,0 TWh weiterhin der bedeutendste Energieträger, gefolgt von Mineralölprodukten mit 6,8 TWh bzw. 17,7%. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Wärme lag ähnlich wie im Vorjahr bei 14,4% bzw. 5,5 TWh. Innerhalb der Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien dominieren die unterschiedlichen biogenen Energieträger mit 5,0 TWh.⁴⁴ Solar- und Geothermie trugen zusammen wie im Vorjahr nur mit 0,5 TWh bzw. 1,4% zur Wärmeversorgung bei. Der Einsatz von Strom im Wärmesektor wird in der Energiestatistik nicht erfasst und wird daher in [Abb. 14](#) nicht berücksichtigt.⁴⁵

Abb. 14: Wärmeversorgung 1990 - 2016 und Anteile der Energieträger 2016



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 35).

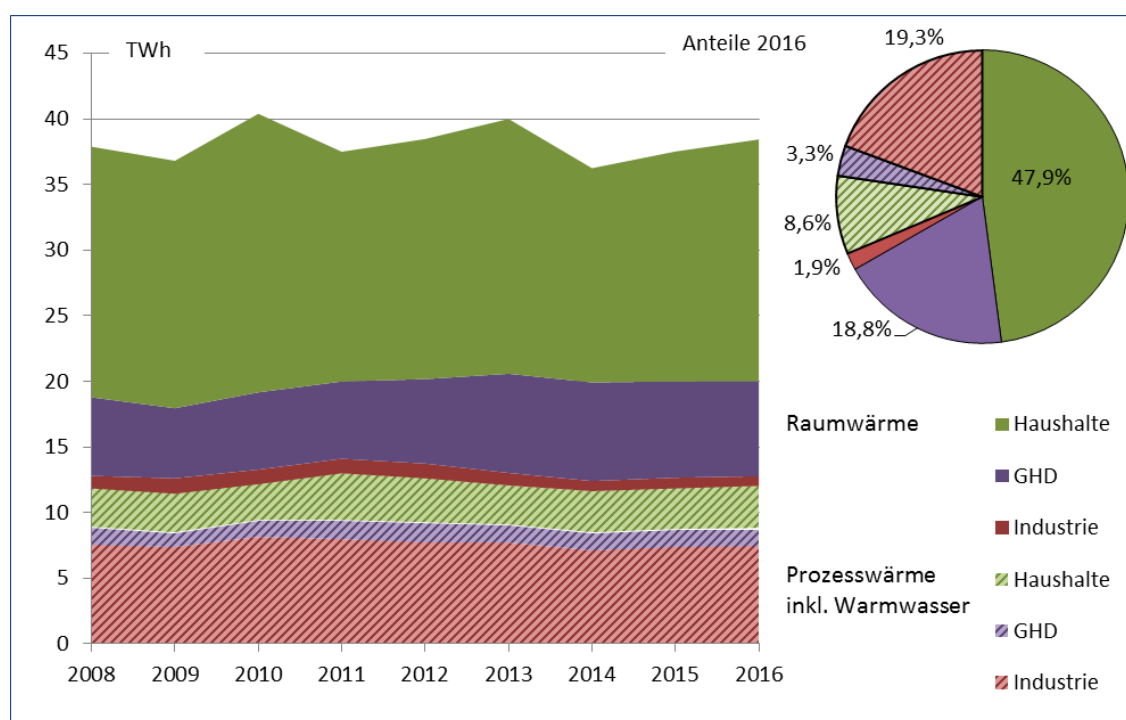
⁴⁴ Wärme aus größeren Biogasanlagen wird statistisch erfasst und in [Abb. 15](#) als „Fernwärme aus biogenen Energieträgern“ ausgewiesen. Die Zuschätzung von Wärme aus kleineren Biogasanlagen wird zu 80% als netzgebunden angenommen und ebenfalls der biogenen Fernwärme zugerechnet. 20% werden als direkte Nutzung angenommen und in [Abb. 15](#) in der Fläche „feste/flüssige Biomasse/Biogas“ ausgewiesen.

⁴⁵ Laut Zwischenbericht des BDEW zur Studie „Wie heizt Deutschland“ werden bundesweit 4% der Wohnungen (1,7 Mio. von insgesamt 40,4 Mio. Wohnungen) mit Strom beheizt. Laut Anwendungsbilanzen der AG Energiebilanzen wurden 2015 deutschlandweit 23,4% des Stromverbrauchs zur Wärmeerzeugung eingesetzt, der primäre Anteil davon für die Prozesswärme. Für Raumwärme wurden nur 3,1% eingesetzt.

Die rote Linie zeigt den temperaturbereinigten Wärmeverbrauch an. Dieser wird rechnerisch gemäß der vom LAK Energiebilanzen vorgegebenen Methodik ermittelt und liegt für fast alle dargestellten Jahre oberhalb des tatsächlich gemessenen, da die Temperaturen der letzten 26 Jahre bis auf sehr wenige Ausnahmen wärmer waren als das langfristige Mittel. Für eine Erläuterung der Temperaturbereinigung siehe Anhang 2.

Schätzungen des Statistikamts Nord auf der Grundlage von Daten der AGE⁴⁶ ergeben für Schleswig-Holstein in 2016 einen Anteil der Raumwärme am gesamten EEV Wärme von rund 69%. Der Energieeinsatz zur Warmwasserbereitung aller Verbraucher wird für die Darstellung in [Abb. 15](#) mit der Prozesswärme zusammengefasst.⁴⁷

Abb. 15: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raum- und Prozesswärme durch ausgewählte Verbrauchssektoren 2008 - 2016



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote [35](#)). Aufteilung gemäß Anwendungsbilanzen AGE⁴⁶.

⁴⁶ Quelle für die Aufteilung: AGE⁴⁶ - Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland. Anwendungsbilanzen liegen bei der AGE⁴⁶ erst ab 2008 vor.

Der Wärmeverbrauch wird in der Energiebilanzierung in Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme gegliedert. In der Prozesswärme ist zum einen der Bedarf für industrielle Prozesse wie z.B. Zementherstellung, Grundstoffchemie, Metallerzeugung, NE-Metalle und Papiergewerbe enthalten, zum anderen der direkte Verbrauch von Strom und Erdgas beispielsweise zum Kochen. Raumwärme hatte in Deutschland 2015 über alle Sektoren insgesamt einen Anteil von 58% des gesamten EEV im Wärmebereich, Prozesswärme 35%, Warmwasserbereitung 7%.

⁴⁷ In den Hintergrundtabellen im Energiewendeportal werden Raumwärme, Prozesswärme und Warmwasser getrennt aufgeführt, siehe http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Daten/_documents/monitoring.html

Der Wärmeverbrauch schwankt seit 2008 um einen mittleren Wert von gut 38 TWh. [Abb. 15](#) zeigt zum einen, dass sich der Wärmeverbrauch 2016 gegenüber den beiden Vorjahren trotz wärmerer Witterungsverhältnisse um 2,2 TWh (6%) erhöht hat und zum anderen, wie sich die 38,4 TWh EEV Wärme 2016 auf die Verbrauchsbe-
reiche verteilen. Den größten Anteil mit fast 48% und die größte Dynamik hat die Entwicklung der Raumwärme im Sektor der privaten Haushalte. Naturgemäß unter-
liegt der Raumwärmebedarf Schwankungen abhängig von der Witterung, wobei die
Gradtagszahlen der Vergleichsjahre 2008 und 2016 auf gleichem Niveau liegen.
Weiterhin wirken seit 2008 auch ein Bevölkerungsanstieg in Schleswig-Holstein um
2,3% und der Anstieg der Wohnfläche um 12,3% auf die Entwicklung des Raum-
wärmebedarfs. Trotzdem ergibt sich im betrachteten Zeitraum eine Abnahme des
Raumwärmebedarfs um 3,5% auf 18,4 TWh. Auch im Sektor Gewerbe, Handel und
Dienstleistungen spielt die Raumwärme eine größere Rolle als die Prozesswärme.
Sie liegt hier bei 7,2 TWh und mit fast 21% über dem Niveau von 2008. In der Indust-
rie hingegen liegt die Raumwärme wie im Vorjahr bei 0,7 TWh und hat seit 2008 um
23% abgenommen. Hier liegt der Hauptverbrauch mit knapp 20% des gesamten
Wärmebedarfs aller Sektoren in der Prozesswärme inkl. Warmwasserbereitung. Die-
ser konnte seit 2008 um fast 2% auf 7,4 TWh gesenkt werden. Die Prozesswärme in
den Bereichen GHD und private Haushalte verzeichneten seit 2008 dagegen Zu-
wächse von 2,6% auf 1,3 TWh bzw. fast 10% auf 3,3 TWh.

[Abb. 15](#) zeigt weiterhin die Anteile der Sektoren am Wärmeverbrauch 2016. Den
weitaus größten Anteil mit fast 57% bzw. 21,7 TWh hatten die privaten Haushalte.
Deutlich geringere Anteile verzeichneten die Industrie (gut 21% bzw. 8,2 TWh) und
GHD (22% bzw. 8,5 TWh).

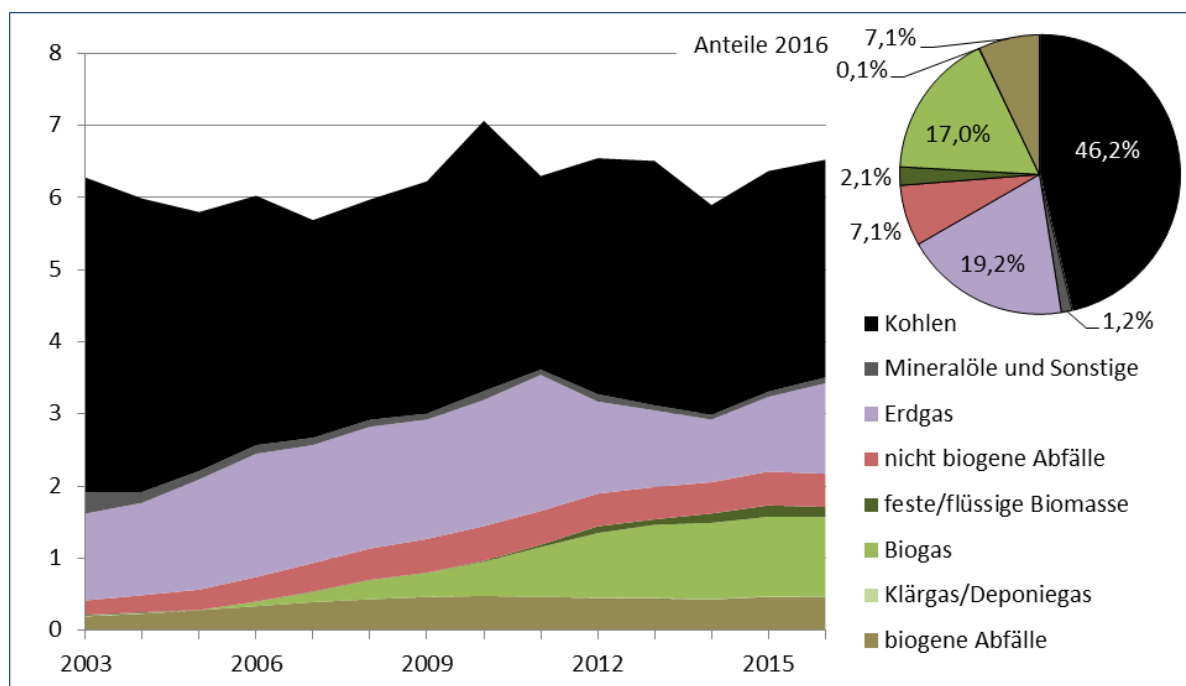
Wie [Abb. 16](#) zeigt, haben Kohlen bei der Erzeugung von Fernwärme⁴⁸ weiterhin den
größten Anteil, er sank allerdings von fast 70% in 2003 auf 46% in 2016. Am gesam-
ten Kohleverbrauch in Schleswig-Holstein haben die drei größten KWK-Anlagen zur
Strom- und Fernwärmeerzeugung zusammen einen Anteil von 98%. Da bei diesen
Heizkraftwerken ein Ausstieg aus der Kohleverwendung in Planung ist, wird der An-
teil von Kohle an der Wärme- und Stromversorgung zukünftig deutlich abnehmen.

Der Anteil des Biogases an der leitungsgebundenen Fernwärmeversorgung ist bis
2014 kontinuierlich bis auf 17,9% angestiegen und lag in den letzten beiden Jahren

⁴⁸ Gemäß den statistischen Meldepflichten wird als Fernwärme die von Heizwerken (2 MW_{therm}) und Heizkraftwerken (1 MW_{el}) erzeugte und über Rohrleitungen in Form von Dampf, Kondensat oder Heißwasser an Dritte abgegebene Wärme erfasst. Einbezogen ist grundsätzlich auch Wärme mit kurzen Transportwegen (Nahwärme). In der Statistik berücksichtigt sind allerdings nur Wärmeerzeuger, die an mindestens 500 Wohnungen leitungsgebundene Wärme abgeben und die über 2 MW thermischer Engpassleistung liegen. Die zugeschätzte Wärmeversorgung aus Biogasanlagen wird in [Abb. 16](#) und [Abb. 19](#) erfasst.

bei rund 17%. Damit hat Biogas 2016 seine Position als zweitgrößter Energieträger (nach Kohle mit 46,2%) wieder an Erdgas mit 19,2% abgetreten. Erdgas hat seit dem letzten Jahr um 3% zugelegt. Mineralöle spielen in der Fernwärmeerzeugung weiterhin eine unbedeutende Rolle mit einem Anteil von 1,2%. Biogene und nicht biogene Abfälle haben ihre Anteile im Zeitraum 2003 - 2016 hingegen jeweils von 3,2% auf 7,1% mehr als verdoppelt. Feste und flüssige biogene Energieträger kommen seit 2011 hinzu, haben aber weiterhin eine geringe Bedeutung (2,1%). Insgesamt stieg der Beitrag der Erneuerbaren Energien (hauptsächlich Biogas und biogener Abfall) zur Erzeugung von Fernwärme seit 2003 von 3,5% auf 26,2% (rund 1,7 TWh) in 2016. Der Anteil ist aufgrund der gestiegenen Fernwärmeerzeugung geringer als im Vorjahr.

Abb. 16: Fernwärmeerzeugung 2003 - 2016 und Anteile der Energieträger 2016



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen. Bei der Zuschätzung der Wärmeerzeugung aus kleinen Biomasseanlagen wurde ein Anteil von 80% für die leitungsgebundene (Nah- und) Fernwärmeerzeugung berücksichtigt.

Die in [Abb. 16](#) dargestellte Fernwärmeerzeugung ist mit 6,5 TWh über 29,9% höher als der Endverbrauch von Fernwärme in Schleswig-Holstein (5,0 TWh, siehe [Abb. 14](#)). Ursache sind Verluste sowie die Lieferung an Nutzer außerhalb von Schleswig-Holstein. Insbesondere das [Kraftwerk Wedel](#) und die [MVA Stapelfeld](#) liefern Fernwärme nach Hamburg.

4. Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung

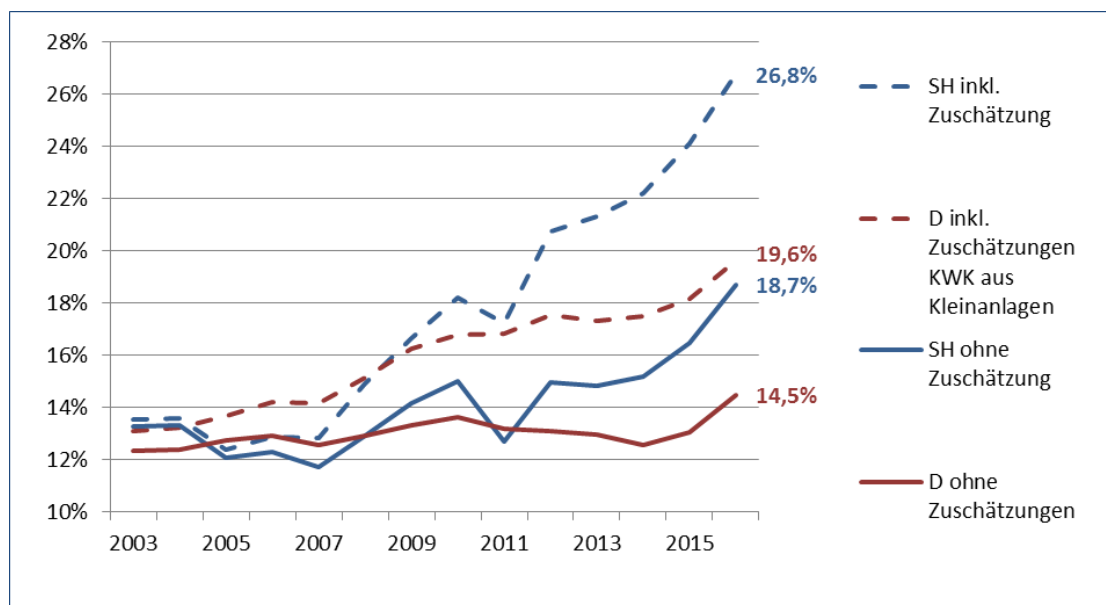
Die Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Anlagen ab 1 MW elektrischer Leistung wird seit 2003 statistisch erfasst. Dabei wird der Beitrag von kleineren Anlagen (unter anderem Biogasanlagen) sowohl für Schleswig-Holstein als auch bundesweit zugeschätzt:

- Für Deutschland insgesamt zeigen die Energiedaten des BMWi zur KWK⁴⁹, dass die Nettostromerzeugung von KWK-Anlagen bis 1 MW_{el} bzw. aus biogener KWK seit 2005 stetig ansteigt und 2016 bei ca. 30,6 TWh bzw. rund 26,2% der gesamten KWK-Stromerzeugung von 117,1 TWh liegt.
- Auf Basis der Zuschätzungen des Statistikamts Nord und des MELUND kann der Beitrag der KWK bis 1 MW_{el} auf Basis von Erneuerbaren Energien für Schleswig-Holstein ebenfalls einbezogen werden. [Abb. 17](#) zeigt, dass ohne Berücksichtigung des Beitrags der Kleinanlagen der KWK-Stromanteil in SH im Jahr 2016 4,2 Prozentpunkte höher ist als im Durchschnitt Deutschlands. Und sie zeigt, dass die Bedeutung der Kleinanlagen in Schleswig-Holstein noch deutlicher angestiegen ist als bundesweit.

Einschließlich des geschätzten Beitrags von Anlagen bis 1 MW wurden 2016 ähnlich wie im Vorjahr in Schleswig-Holstein 4,0 TWh KWK-Strom erzeugt. Der rechnerische Anteil der Stromerzeugung aus KWK am gesamten Bruttostromverbrauch stieg seit 2011 kontinuierlich an. Da zugleich der Bruttostromverbrauch seit 2014 sank, resultierte daraus seit 2015 ein nochmals deutlicher Anstieg des Anteils des KWK-Stroms am Bruttostromverbrauch. Dieser lag im Jahr 2016 in Schleswig-Holstein unter Berücksichtigung der Anlagen ab 1 MW bei knapp 19% und einschließlich der KWK-Stromerzeugung aus Anlagen bis 1 MW bei fast 27%⁵⁰. Bundesweit lag der Anteil des KWK-Stroms am Bruttostromverbrauch unter Berücksichtigung der zugeschätzten Kleinanlagen im Jahr 2016 bei knapp 20% (siehe [Abb. 17](#)).

⁴⁹ [Energiedaten](#) - Nationale und Internationale Entwicklung, BMWi, Ausgabe 10/2017

⁵⁰ Schwankungen des KWK-Anteils am Bruttostromverbrauch sind maßgeblich bedingt durch den stark witterungsabhängigen Wärmeverbrauch sowie den Einfluss der Konjunktur auf den Stromverbrauch. 2010 war für Schleswig-Holstein ein kaltes und zugleich konjunkturschwaches Jahr mit hohem Wärmeabsatz und somit hoher KWK-Stromproduktion von fast 3,0 TWh und gegenüber den Vorjahren mit vergleichsweise geringem Stromverbrauch (16,4 TWh). Im Jahr 2011 sank die Stromerzeugung aus KWK aufgrund eines temperaturbedingt geringeren Wärmebedarfs und einer längeren Revision eines Kraftwerkes um 0,2 TWh. In den darauffolgenden Jahren setzte die KWK-Stromproduktion aufgrund der kälteren Witterung den steigenden Trend mit 3,4 und 3,5 TWh fort, dieser Wert wurde auch 2014, trotz wärmerer Witterung, erreicht. 2015 und 2016 stieg die Stromerzeugung aus KWK auf 4,0 TWh weiter an.

Abb. 17: Anteil KWK-Strom am Bruttostromverbrauch in SH und D 2003 - 2016

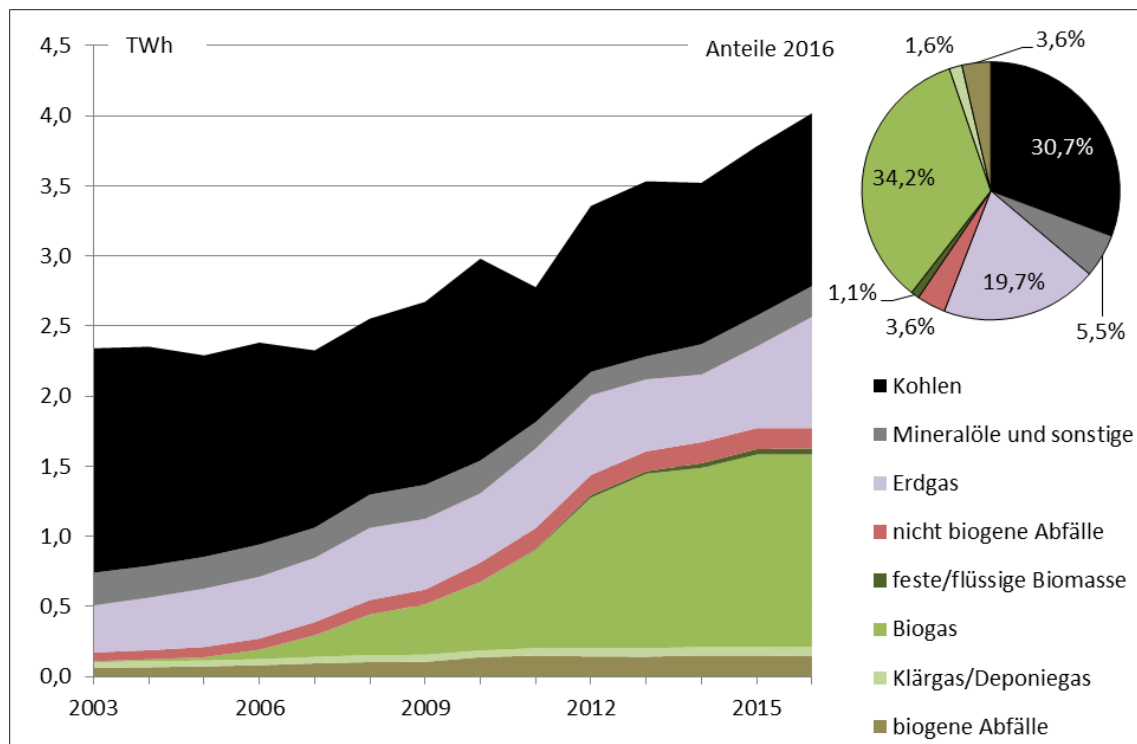
Quelle: SH: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen. Da dort nur Anlagen ab 1 MWe erfasst werden und insbes. Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien vielfach in kleineren Anlagen erfolgt, wurden für SH für biogene Energieträger nicht die (geringeren) KWK-Strommengen aus der Energiestatistik, sondern die (höheren) KWK-Strommengen aus der EEG-Statistik zugrunde gelegt.⁵¹ D: BMWI, Energiedaten.

Bei der Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK dominieren auch 2016 die fossilen Energieträger mit insgesamt 56% ([Abb. 18](#)) bzw. 67% ([Abb. 19](#)). Im Jahr 2016 spielt Kohle mit 1,2 TWh in der Stromerzeugung bzw. 2,9 TWh in der Wärmeerzeugung trotz eines Rückgangs von fast 23% bzw. über 32% gegenüber 1990 immer noch die größte Rolle. Im Strombereich folgen Erdgas mit 0,8 TWh (36% mehr als im Vorjahr) und Mineralöle (einschließlich nicht biogenen Abfällen) mit 0,4 TWh. Der Anteil der Erneuerbaren Energien an der KWK-Stromerzeugung stieg von 4,7% in 2003 auf fast 41% bzw. 1,6 TWh in 2016, im Jahr 2015 lag dieser Anteil noch bei 43%. Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Stromerzeugung aus Biogas nur noch geringfügig an. Trotzdem spielt Biogas mit 1,4 TWh hier die wichtigste Rolle, gefolgt von biogenen Abfällen mit gut 0,1 TWh sowie Klärgas/Deponiegas mit knapp 0,1 TWh.

⁵¹ Im Einzelnen wurden bezüglich des KWK-Anteils der Stromerzeugung aus den biogenen Energieträgern, für die der KWK-Anteil nicht vollständig aus den Energiestatistiken bekannt ist (wie biogener Anteil der Abfälle und Deponiegas), folgende Daten bzw. Annahmen zugrunde gelegt:

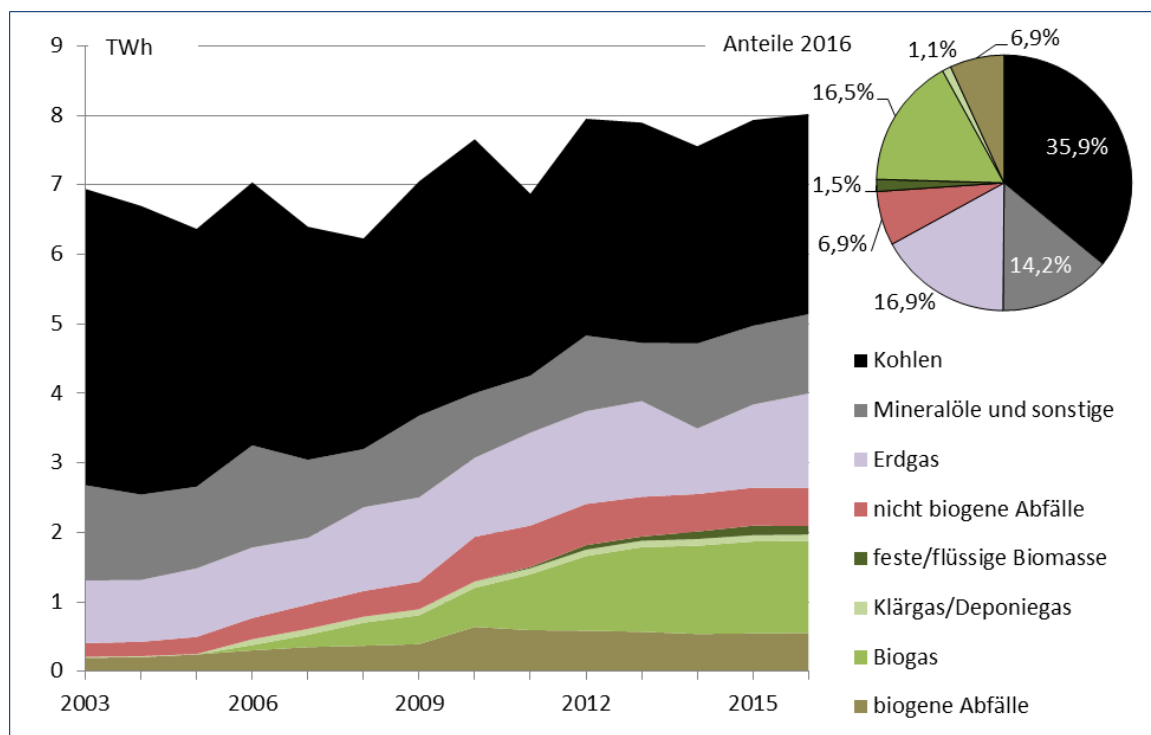
Bei Biogas zeigt die Analyse der EEG-Vergütungszahlungen durch das Statistikamt Nord, dass 2011 bis 2015 41% bis 48% des schleswig-holsteinischen Biogas-Stroms den KWK-Bonus erhielt. Zu diesen Anteilen wird die EEG-vergütete Biogasmenge auch in [Abb. 18](#) und [Abb. 19](#) berücksichtigt. Für die Jahre vor 2011 wird ein KWK-Anteil von 41% angenommen.

Bei Klärgas wird mit Blick auf den hohen Eigenbedarf an Wärme angenommen, dass es sich bei der gesamten Strommenge zugleich auch um KWK-Strom handelt.

Abb. 18: Stromerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2003 - 2016

Quelle: Statistikamt Nord, siehe auch Erläuterungen zu [Abb. 17](#)

Bei der Wärmeerzeugung aus KWK ([Abb. 19](#)) von insgesamt 8,0 TWh im Jahr 2016 stehen Kohlen mit 36% bzw. 2,9 TWh immer noch an erster Stelle. Die Erneuerbaren Energien folgen mit 2,1 TWh bzw. 26,1%. Maßgeblichen Anteil daran hat Biogas mit 1,3 TWh, gefolgt von biogenen und nicht biogenen Abfällen mit jeweils 0,6 TWh. Mineralöle und Erdgas sind mit 1,1 TWh (14,2%) bzw. 1,4 TWh (16,9%) an der KWK-Wärmeerzeugung beteiligt. Eine Substitution von Erdgas durch Mineralöl wie in 2014, möglicherweise durch schwankende Ölpreise, ist nicht mehr zu erkennen.

Abb. 19: Wärmeerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2003 - 2016

Quelle: Statistikamt Nord, Energiestatistiken, vorläufige Zahlen für 2016, inkl. Zuschätzungen KWK-Wärme aus kleinen Biogas- und Klärgasanlagen (siehe Fußnote 35).

In der folgenden Übersicht wird gezeigt, wie die Abbildungen zur Wärmeversorgung zusammenhängen - [Abb. 16](#) und [Abb. 19](#) zeigen jeweils Teilmengen von [Abb. 14](#):

Tabelle 3: Übersicht über die auf Wärme bezogenen Abbildungen

	Öffentliche Versorgung		Industrieheizkraftwerke	Wärme aus Biogasanlagen < 1 MW _{el} Leistung	Menge gesamt (TWh)	EE-Menge (TWh)	Anteil EE an jeweiliger Bezugsgröße
	KWK-Anlagen	Heizwerke					
Abb. 14 (EEV Wärme gesamt)	Ja	Ja	Ja	Ja	38,4	5,5	14,4%
Abb. 16 (Fernwärmeerzeugung)	Ja	Ja	Nein	Zu 80% (s. Fußnote 44)	6,5	1,7	26,2%
Abb. 19 (KWK Wärmeerzeugung)	Ja	Nein	Ja	Ja	8,0	2,1	26,1%

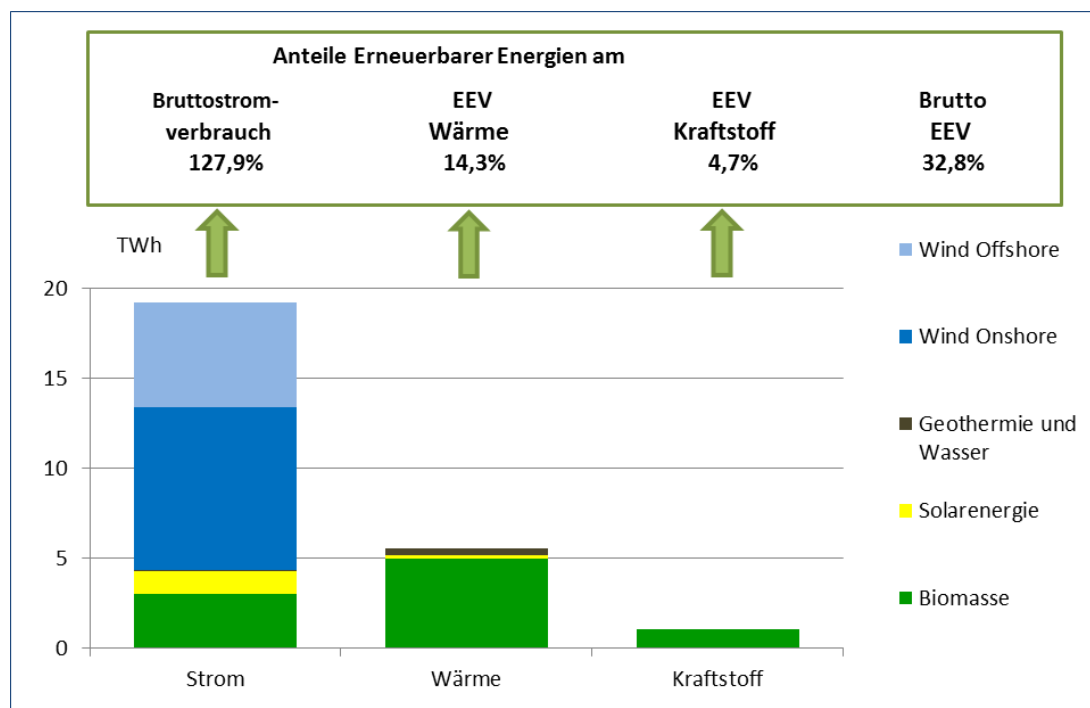
5. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien 2016

Das Statistikamt Nord hat im Auftrag des MELUND auch für das Jahr 2016 eine vollständige [Bilanzierung des Versorgungsbeitrags der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein](#) erstellt, so dass diese nunmehr als Zeitreihe für die Jahre 2006 bis 2016 vorliegt.

2016 erreichte Strom aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein einen rechnerischen Anteilswert bezogen auf den Bruttostromverbrauch von rund 128%; bundesweit waren es 31,5%. Damit liegt der Anteilswert in Schleswig-Holstein derzeit gut viermal so hoch wie im Bundesdurchschnitt.

Im Wärmesektor lag der Anteil der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein mit gut 14% leicht über dem deutschlandweiten Anteil von rund 13%. Beim Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch – also in der Summe der drei Teilmärkte Strom, Wärme und Kraftstoffe einschließlich Energieverbrauch im Umwandlungsbereich und Verlusten – erreichte Schleswig-Holstein mit knapp 33% wieder einen Wert deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 15%. Für eine Übersicht siehe Tabelle 6 (S. [163](#)).

Abb. 20: Anteile der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe 2016

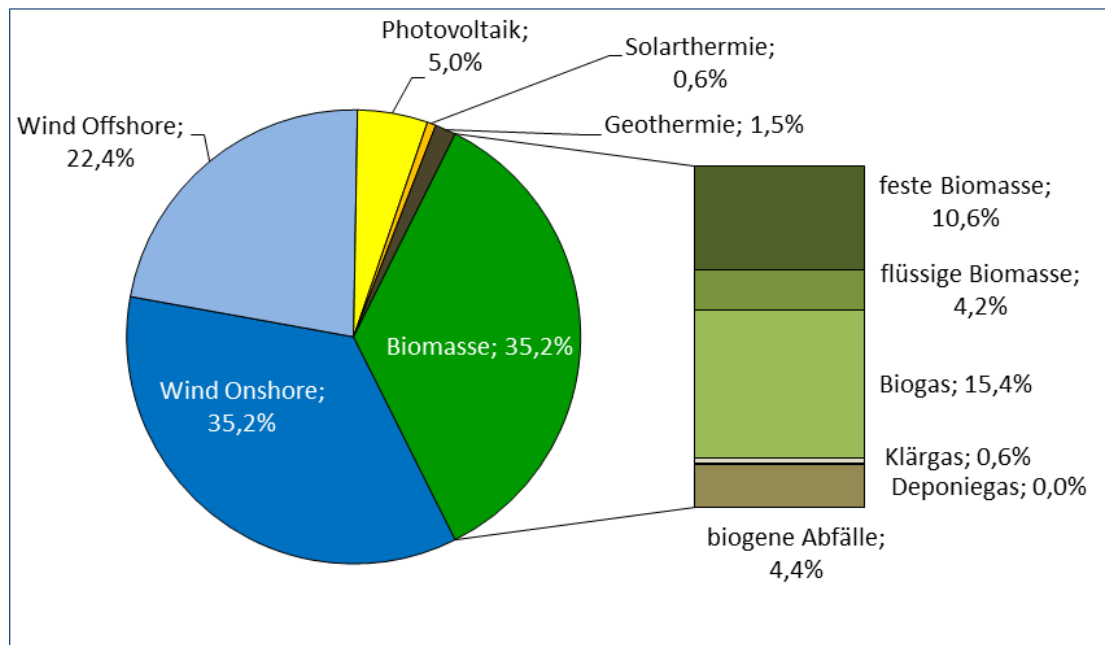


Quelle: Statistikamt Nord

In der folgenden Abbildung werden für das Jahr 2016 die Beiträge der einzelnen Erneuerbaren Energien dargestellt. Windenergie Onshore und Biomasse waren 2016 die quantitativ bedeutendsten Erneuerbaren Energieträger mit jeweils gut 35%.

Windenergie Offshore folgte mit einem Anteil von über 22% und einem Zuwachs von gut 43% zum Vorjahr, da die Offshore-Windparks 2016 erstmals ganzjährig und vollständig in Betrieb waren.

Abb. 21: Anteile der einzelnen Energieträger am gesamten endenergetischen Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien 2016



Quelle: Statistikamt Nord, Studie Bilanzierung der EE 2006 - 2016 inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote [35](#)).

6. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien 2016

Das Statistikamt Nord hat basierend auf dem vorstehenden Mengengerüst zum Versorgungsbeitrag auch die Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien für die Jahre 2006 - 2016 ermittelt. Dabei wird die vom Umweltbundesamt entwickelte Methodik angewendet, die auf Bundesebene zum Einsatz kommt. Eine reale Treibhausgasminderung durch Erneuerbaren Energien erfolgt nur insoweit, wie ihr wachsender Energieversorgungsbeitrag bei der ausgegebenen Zertifikatmenge im Rahmen des EU-weiten Emissionshandels berücksichtigt wird.

Zentrales Ergebnis ist, dass Erneuerbare Energien 2016 bereits eine Treibhausgas-minderung von 13,7 Mio. t CO₂-Äquivalenten bewirkten. Davon entfielen 10,2 Mio. t (74%) auf die Windenergie und 2,7 Mio. t (knapp 20%) auf Biomasse. Damit haben die Erneuerbaren Energien 2016 bereits mehr als die Hälfte der schleswig-holsteini-schen Treibhausgasemissionen kompensiert. Es handelt sich dabei um eine Netto-rechnung, d.h. die eigenen Treibhausgasemissionen von Erneuerbaren Energien (insbesondere im Bereich Biomasse) sind berücksichtigt.

Erneuerbare Energien, die in Schleswig-Holstein fossile Brennstoffe ersetzen (wie es ganz überwiegend bei Wärme und Kraftstoffen aus EE der Fall ist), sind Ursache des

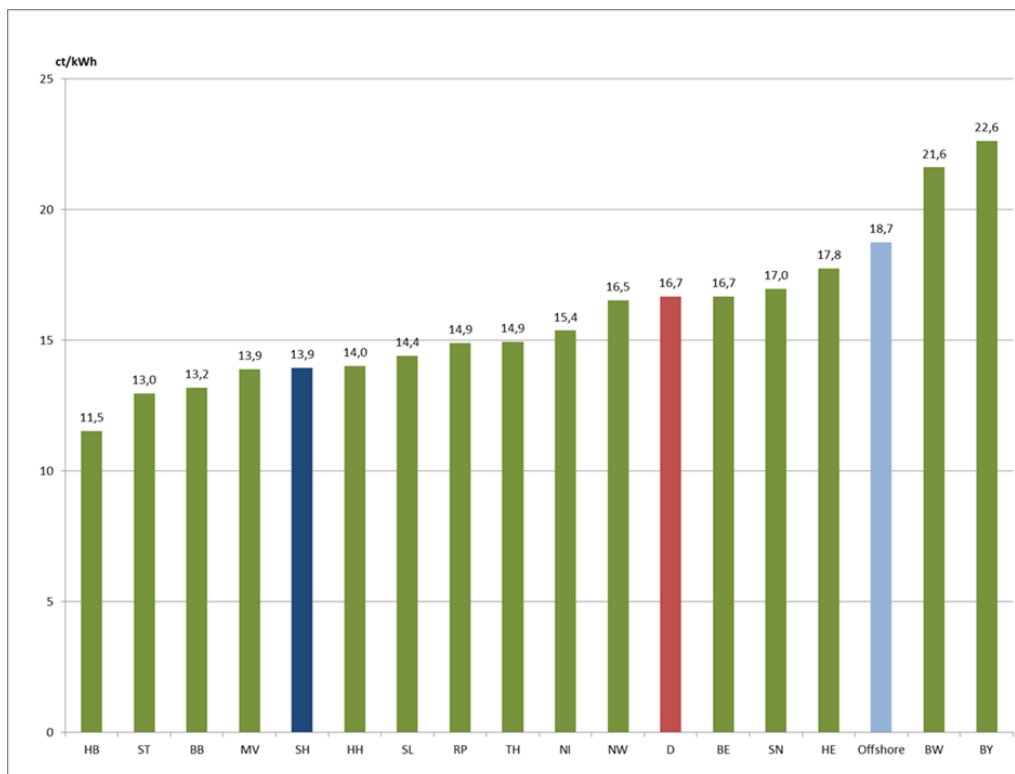
sinkenden Trends bei den Treibhausgasemissionen. Soweit Erneuerbare Energien über die Landesgrenzen Schleswig-Holsteins exportiert werden (wie es zu einem großen Teil bei der Stromerzeugung der Fall ist), findet die ihnen zurechenbare THG-Minderung ihren Niederschlag nicht in der schleswig-holsteinischen, sondern in der deutschen bzw. EU-weiten Bilanz der Treibhausgasemissionen.

7. Erlöse für EEG-Anlagen 2016

2016 sind EEG-Vergütungen (inkl. Erlösen aus der Direktvermarktung) von rund 2,9 Mrd. Euro an Anlagen mit Netzanbindung in Schleswig-Holstein geflossen. Davon entfielen 1,1 Mrd. € auf Wind Offshore und 1,8 Mrd. € auf EE-Anlagen an Land. Von den hohen EEG-Zahlungsströmen profitieren Anlagenhersteller, -betreiber, -installateure, Beschäftigte und Kommunen.

Schleswig-Holstein war 2016 bei der Durchschnittsvergütung für EE-Anlagen an Land über alle Technologien um 2,7 Ct/kWh günstiger als der bundesweite Durchschnitt. Ein ähnliches Bild weisen auch andere Bundesländer mit einem hohen Anteil Windenergie Onshore auf. Deutlich überdurchschnittlich ist die Vergütung für die erste in Betrieb gegangene Generation der Windenergie Offshore und in südlichen Bundesländern mit hohem Anteil von Photovoltaik.

Abb. 22: EEG-Durchschnittsvergütungen 2016 im Vergleich der Bundesländer



Quellen: Angaben für Deutschland und Schleswig-Holstein nach Auswertung der EEG-Datenbank der Bundesnetzagentur durch das Statistikamt Nord. Angaben für Bundesländer und Deutschland für EEG-Anlagen an Land.

Für weitere Analysen zu Erneuerbaren Energien (u.a. Verteilung der Leistungen und der Erlöse für EEG-Anlagen auf Kreise) siehe [„Erneuerbare Energien in Zahlen für Schleswig-Holstein“](#) von Statistikamt Nord und MELUND vom 14.3.2018.

8. Abregelung von Strom aus Erneuerbaren Energien

Aufgrund bundesgesetzlicher Regelungen erhalten Betreiber von Windenergie-, Photovoltaik- und Biogasanlagen für Strom, den sie aufgrund von Netzengpässen nicht einspeisen können, Entschädigungen.

Wie ein im Juni 2018 vorgelegter [Bericht der Betreiber der schleswig-holsteinischen Stromnetze und des MELUND](#) zur Abregelung von Strom aus Erneuerbaren Energien und daraus resultierenden Entschädigungsansprüchen zeigt, wurden 2017 in Schleswig-Holstein 2.967 GWh Strom aus Wind an Land, Sonne und Biomasse abgeregelt. Dies ist ein Anstieg um gut 10% gegenüber dem windschwachen Vorjahr 2016 und etwa dieselbe Größenordnung wie 2015. Hinzu kamen 2017 290 GWh Abregelung von Wind Offshore mit Netzanbindung in Schleswig-Holstein. Insgesamt wurden 2017 ca. 13% der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein abgeregelt. Die daraus resultierenden Entschädigungsansprüche von Betreibern von Erneuerbaren-Energien-Anlagen betrugen nach Abschätzung der Netzbetreiber und der Bundesnetzagentur 2017 rund 297 Mio. € für EE-Anlagen an Land und 54 Mio. € für die Abregelung von Wind Offshore.

Die in die Stromnetze aufgenommene Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien ist 2017 weiter deutlich angestiegen – ein Indikator dafür, dass Netzausbau- und Netzmanagementmaßnahmen in Schleswig-Holstein zu wirken beginnen. Besonders zu nennen sind hier die erfolgten Inbetriebnahmen von Netzteilen in der Höchstspannungsebene (insbesondere erster Abschnitt der Westküstenleitung bis zum Umspannwerk Süderdonn und zweiter Abschnitt der Mittelachse von Hamburg Nord nach Audorf).

Mittelfristig ist zu erwarten, dass die zunehmende Verfügbarkeit des Höchstspannungsnetzes in Schleswig-Holstein den Anteil der abzuregelnden EE-Strommenge reduzieren wird.

Die Entschädigungszahlungen für Engpässe im Höchstspannungsnetz werden von 2019 an bis Ende 2022 schrittweise bundesweit angeglichen. In 2017 und 2018 gehen sie in die Netzentgelte der TenneT ein, die über die Länder Schleswig-Holstein, Bremen sowie Teilen Niedersachsens, Nordrhein-Westfalens, Hessens und Bayerns gewälzt werden.

Bis der erforderliche Netzausbau erfolgt ist, sollte der Strom aus Erneuerbaren Energien verstärkt auch auf andere Art und Weise genutzt statt abgeregelt werden, siehe Kapitel II.D.

B. Klimaschutzbezogene Indikatoren (Treibhausgasemissionen)

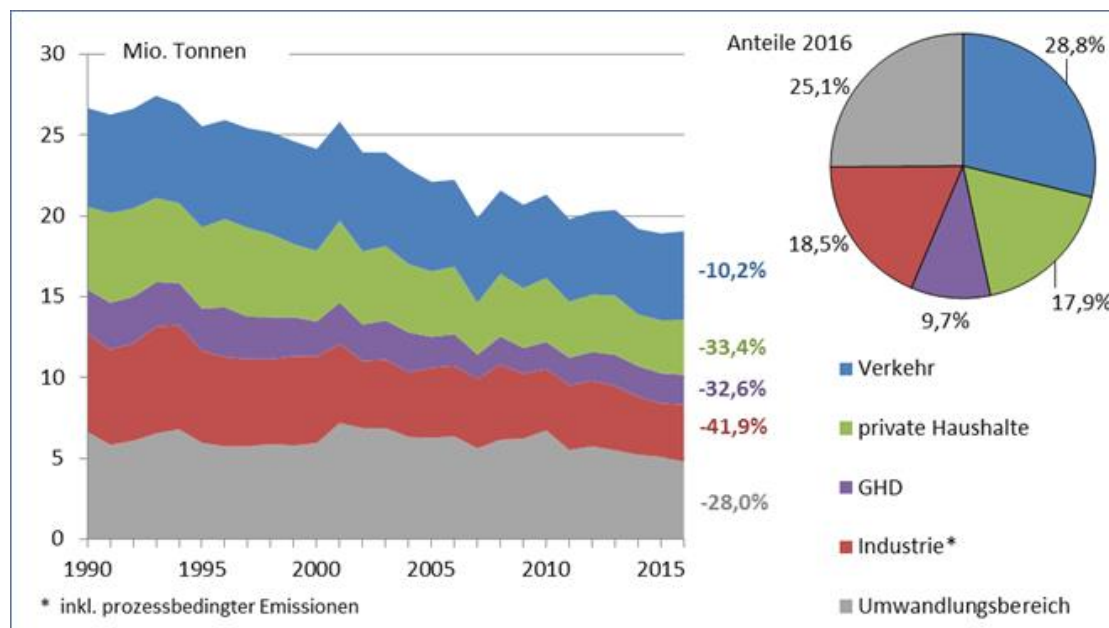
Im Folgenden wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein analysiert. Entsprechend der Formulierung der Minderungsziele und aufgrund einer erforderlichen Aktualisierung der Daten durch das Thünen Institut werden Emissionen aus Landnutzung und Landnutzungsänderungen (LULUCF) nicht einbezogen. Für methodische Erläuterungen siehe Anhang 2.

Zunächst werden die Entwicklungen der drei wichtigsten Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O) einzeln dargestellt, anschließend die Entwicklung der Summe dieser drei Treibhausgase. Um die Ergebnisse einordnen zu können, erfolgt auch eine vergleichende Analyse zu den bundesweiten Entwicklungen der Treibhausgasemissionen.

1. Entwicklung der CO₂-Emissionen in Schleswig-Holstein nach Sektoren

Die CO₂-Emissionen inklusive prozessbedingter Emissionen der Industrie sind seit 1990 von 26,7 Mio. t auf 19,1 Mio. t in 2016 über alle Sektoren kontinuierlich gesunken, das entspricht einer Reduktion von 28,6%. Am stärksten wirkte sich der Rückgang in der Industrie inkl. der prozessbedingten Emissionen mit 41,9% (2,5 Mio. t) und bei den privaten Haushalten mit 33,4% (1,7 Mio. t) aus. Auch im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen konnte eine ähnlich hohe Minderung von 32,6% (0,9 Mio. t) erzielt werden. Der Umwandlungsbereich verbuchte einen Rückgang von 28% (1,9 Mio. t) und der Verkehr konnte die CO₂-Emissionen um 10,2% (0,6 Mio. t) reduzieren.

Abb. 23: Gesamte CO₂-Emissionen (Quellenbilanz) nach Sektoren 1990 - 2016

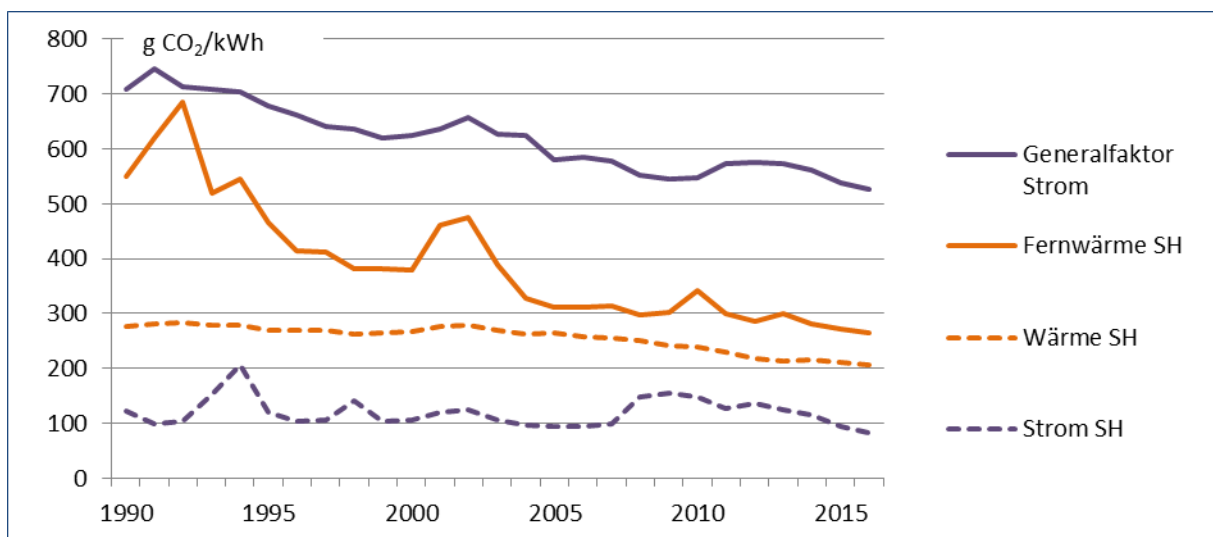


Quelle: Statistikamt Nord, CO₂-Bilanzen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen.

Der Verkehr ist 2016 der mit Abstand größte Emittent mit 5,5 Mio. t, einem Anteil von 28,8% und gegenüber dem Vorjahr um 2,2% gestiegenen CO₂-Emissionen. Mit 25,1% (4,8 Mio. t) liegt der Umwandlungsbereich auf Platz zwei, Industrie und private Haushalte folgen mit 3,5 Mio. t (18,5%) bzw. 3,4 Mio. t (17,9%). Der Sektor GHD steht an letzter Stelle mit 1,8 Mio. t (9,7%). Die im Zeitraum 1990 - 2016 erzielten CO₂-Reduktionen der Sektoren können der [Abb. 23](#) entnommen werden.

Die in [Abb. 24](#) dargestellten Faktoren beschreiben die durchschnittlichen CO₂-Emissionen pro verbrauchter Einheit Strom, Fernwärme bzw. Wärme:

Abb. 24: CO₂-Emissionsfaktoren der Strom und Wärmeerzeugung 1990 - 2016



Quelle: Statistikamt Nord, CO₂-Bilanzen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen. Generalfaktor Strom: LAK Energiebilanzen.

Der Generalfaktor Strom gibt die durchschnittlichen CO₂-Emissionen der Stromerzeugung in Deutschland an.⁵² Er sinkt vor allem durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien im längerfristigen Trend. 2011 und 2012 stieg der Generalfaktor allerdings durch den Anstieg der Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken wieder an, blieb bis 2014 fast unverändert und sank seit 2015 durch den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien wieder. Der Generalfaktor Strom für den gesamtdeutschen Kraftwerkspark ist 6,3mal so hoch wie der CO₂-Emissionsfaktor der schleswig-holsteinischen Stromerzeugung, der durch den hohen Anteil von Erneuerbaren Energien und Kernenergie geprägt ist.

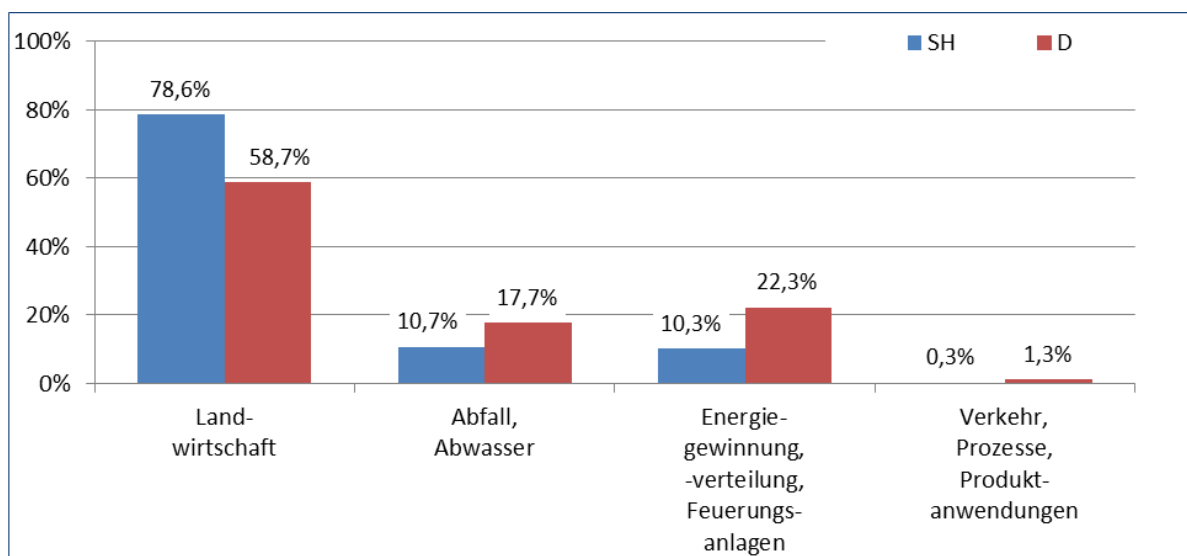
⁵² In der CO₂-Verursacherbilanz wird der Energieverbrauch eines Landes zugrunde gelegt, während in der CO₂-Quellenbilanz die Energieerzeugung betrachtet wird (im Detail siehe Anhang 2). Da beim Stromverbrauch keine direkte Beziehung zur Erzeugung im Bundesland besteht, wird für diese Berechnung deutschlandweit einheitlich der so genannte Generalfaktor Strom eingesetzt. Er wird berechnet als Quotient der Summe der Emissionen aller deutschen Stromerzeugungsanlagen, soweit sie für den inländischen Verbrauch produzieren, und der Summe des inländischen Stromendverbrauchs.

Der Wärmefaktor gibt die durchschnittlichen CO₂-Emissionen pro verbrauchter Einheit Wärme an. Er sinkt im Trend durch den sinkenden Anteil von Kohlen und den steigenden Anteil von Erdgas und Erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung (siehe [Abb. 14](#)). Der ebenfalls in [Abb. 24](#) zu sehende sinkende Trend beim Emissionsfaktor für die Fernwärme spiegelt den sinkenden Anteil der Kohle und den steigenden Anteil der biogenen Energieträger in der Fernwärmeversorgung wieder (siehe [Abb. 16](#)).⁵³ Dass der Emissionsfaktor für Fernwärme trotz des deutlich sinkenden Trends auch 2016 noch höher ist als der des Gesamtmix der Wärmeversorgung, liegt an dem noch hohen Anteil der Kohle in der Fernwärmeerzeugung von gut 46%.⁵⁴

2. Entwicklung der Methanemissionen und Anteile der Sektoren

Im Jahre 2016 sind die Methanemissionen in Schleswig-Holstein zu rund 78,6% auf die Landwirtschaft zurückzuführen (siehe [Abb. 25](#)) und hier vor allem auf die Tierhaltung. Der Emissionsanteil der Landwirtschaft ist in Schleswig-Holstein deutlich höher als im Durchschnitt Deutschlands (58,7%). 10,3% der Methanemissionen entfallen in Schleswig-Holstein auf den Energiebereich (Gewinnung, Verteilung, Feuerungsanlagen) und weitere 10,7% auf die Abfallwirtschaft und Abwasserbeseitigung.

Abb. 25: CH₄-Emissionen nach Sektoren 2016



Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2018.

⁵³ Der Fernwärmefaktor wird ermittelt als Quotient aus der Summe der Emissionen der Wärmeerzeugungsanlagen, die für Verbraucher in Schleswig-Holstein produzieren, und dem Endenergieverbrauch Fernwärme.

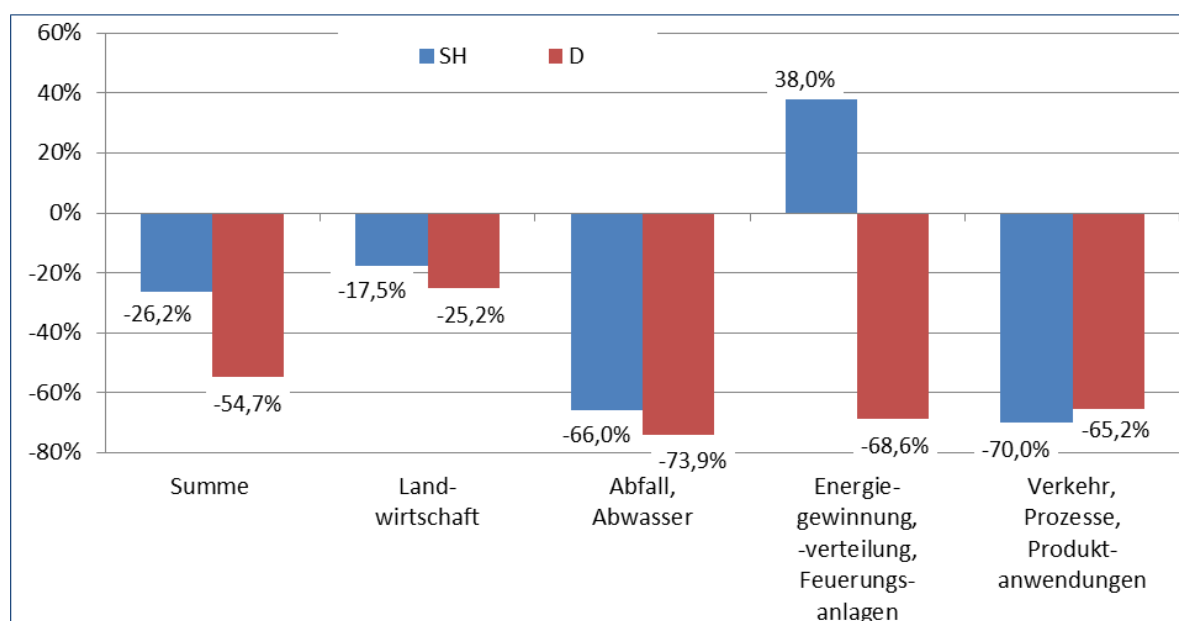
⁵⁴ Der primärenergetische Emissionsfaktor von Steinkohle liegt 2016 laut Umweltbundesamt bei 337 g/kWh, der von Erdgas bei 201 g/kWh. Bei KWK-Anlagen werden die CO₂-Emissionen laut den energiestatistischen Konventionen grundsätzlich nach den Nutzungsgradanteilen auf die Strom- und die Wärmeerzeugung der Anlage verteilt.

[Abb. 26](#) zeigt, dass die Methanemissionen in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1990 bis 2016 insgesamt um 26,2% zurückgegangen sind.

Der Rückgang im Bereich der Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung ist prozentual (66%) und absolut (knapp 29.000 t) besonders ausgeprägt. In dem betrachteten Zeitraum wurden auf mehreren Deponien Gaserfassungseinrichtungen sowie Oberflächenabdichtungen abgeschlossener Deponieabschnitte errichtet. Durch die Oberflächenabdichtungen wird ein Wassereintrag in die Deponien unterbunden und somit ein Abbau mittel und schwer abbaubarer Kohlenstoffverbindungen verhindert oder zumindest verzögert, was zur Reduzierung der Deponiegasbildung und damit mittelbar auch zur Reduzierung der Freisetzung führt. Darüber hinaus sind die Deponiegasmengen rückläufig, weil seit Anfang der 1990er Jahre die Menge der abgelagerten Abfälle aufgrund der Getrennterfassung und Verwertung insbesondere von Verpackungen und von Bioabfällen zurückging. Seit Mitte 2005 wird in Umsetzung der Abfallablagerungsverordnung gar kein unbehandelter Hausmüll mehr abgelagert. Trotzdem wurden im Jahr 2016 durch Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung noch gut 14.900 t Methan emittiert. Seit 1990 reduzierte der größte Emittent, die Landwirtschaft, die Methanemissionen um fast 18% bzw. knapp 23.200 t. Die Emissionen in diesem Sektor betragen 2016 immer noch fast 109.200 t.

Im gleichen Zeitraum wurden die Methanemissionen in Deutschland um fast 55% und damit deutlich stärker reduziert als in Schleswig-Holstein. Die beiden wichtigsten Einflussfaktoren sind der bundesweit stärkere Rückgang in der Landwirtschaft und im Steinkohlebergbau.

Abb. 26: Änderungsraten der CH₄-Emissionen nach Sektoren 1990 - 2016



Quellen: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2018.

Der Rückgang der Emissionen in der Landwirtschaft von 17,5% ist maßgeblich durch die Entwicklung der Tierbestandszahlen zu erklären.⁵⁵ Die hohen Änderungsraten des Verkehrs, der Prozesse und Produktanwendungen fallen bei einem Emissionsanteil von 0,3% in Schleswig-Holstein kaum ins Gewicht (1.100 t), hier werden noch 0,5 t CH₄ emittiert.

Auffällig ist die gegenläufige Entwicklung der Emissionen aus der Energiegewinnung und -verteilung sowie den Feuerungsanlagen. In Schleswig-Holstein nehmen die CH₄-Emissionen in diesem Bereich um 38% zu, 2016 wird hier gut 3.900 t CH₄ mehr emittiert als 1990. In Deutschland sind diese Emissionen dagegen um 69% gesunken. Der Bereich der Energiegewinnung und -verteilung, Feuerungsanlagen nimmt in Deutschland mit über 22% einen deutlich größeren Anteil ein als in Schleswig-Holstein (gut 10%). Es gibt mehrere Auslöser für die unterschiedlichen Entwicklungen:

- In Schleswig-Holstein stieg die Erdöl- und Erdgasförderung seit Mitte der 1990er Onshore und Offshore. Deutschlandweit fällt diese Entwicklung der Förderungen weniger stark ins Gewicht.
- Bundesweit trugen der Rückgang des Steinkohlebergbaus und die Steigerung der Grubengasnutzung deutlich zum Rückgang der Methanemissionen bei. In Schleswig-Holstein fällt dieser Effekt naturgemäß nicht an.
- Seit Anfang der 2000er Jahre steigt der Einsatz von Biogas zur Strom- und Wärmeerzeugung in BHKW an (für Schleswig-Holstein siehe [Abb. 11](#)). Die bei der Biogasproduktion und der anschließenden Verbrennung eintretenden Verluste tragen erheblich zum Anstieg der Emissionen in diesem Sektor bei.⁵⁶ Bundesweit wird dieser Effekt überlagert durch den Rückgang im Steinkohlebergbau.

3. Entwicklung der Distickstoffoxidemissionen und Anteile der Sektoren

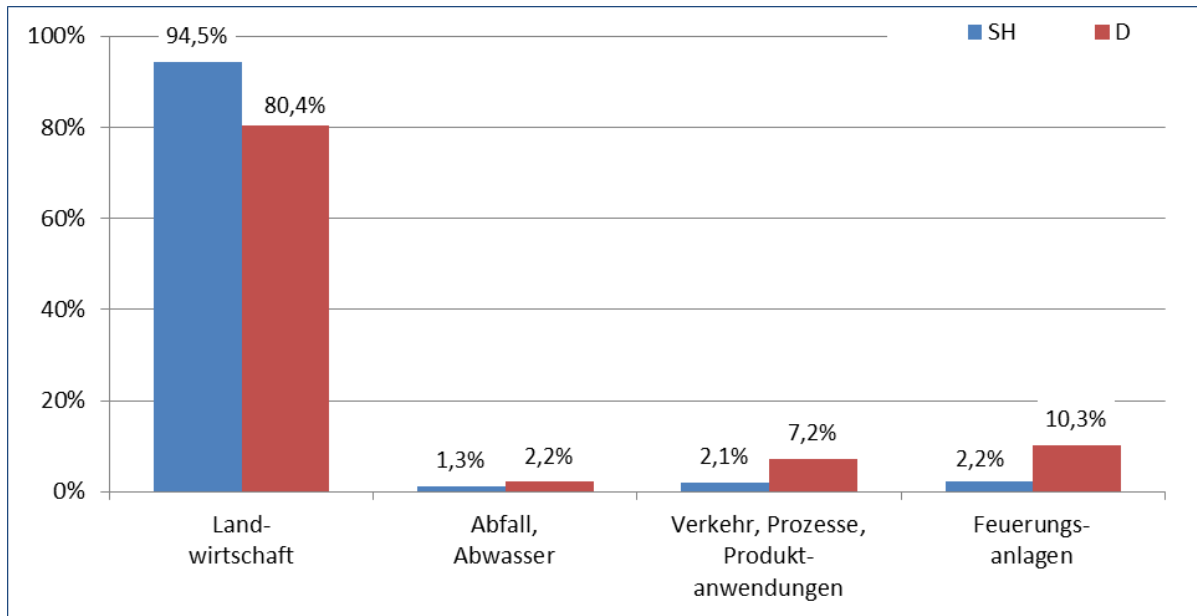
Auch beim Distickstoffoxid (N₂O) stammt der überwiegende Anteil der Emissionen mit knapp 95% aus der Landwirtschaft und liegt damit deutlich höher als im deutschen Durchschnitt mit gut 80% (siehe [Abb. 27](#)). Alle weiteren Emissionsquellen wie Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen, Feuerungsanlagen sowie Abwasserbeseitigung und Kompostierung verursachen die verbleibenden rund 6% der N₂O-

⁵⁵ Der Rückgang der Tierbestände fällt bundesweit stärker aus als in SH: So sank der Rinderbestand im Zeitraum 1990 - 2016 in SH um fast 28%, bundesweit um 36%. Noch deutlicher sind die Unterschiede bei den Milchkühen, die mit ca. 65% Hauptverursacher des von Rindern erzeugten Methans sind. So ist der Milchkuhbestand in SH seit 1990 nur um fast 17% gesunken, bundesweit um fast 34%.

⁵⁶ Den Methanemissionen aus dem Vergärungsprozess stehen vermiedene Methanemissionen der unvergorenen Ausbringung von Gülle sowie vermiedene CO₂-Emissionen aus der Ersetzung fossiler Energieträger gegenüber. Netto trägt Biogas somit zur THG-Vermeidung bei.

Emissionen. Der Anteil der N_2O -Emissionen an den gesamten THG-Emissionen in Schleswig-Holstein ist aufgrund des landwirtschaftlichen Schwerpunkts mit 10,5% mehr als doppelt so hoch wie in Deutschland insgesamt (4,2%, siehe [Abb. 31](#)).

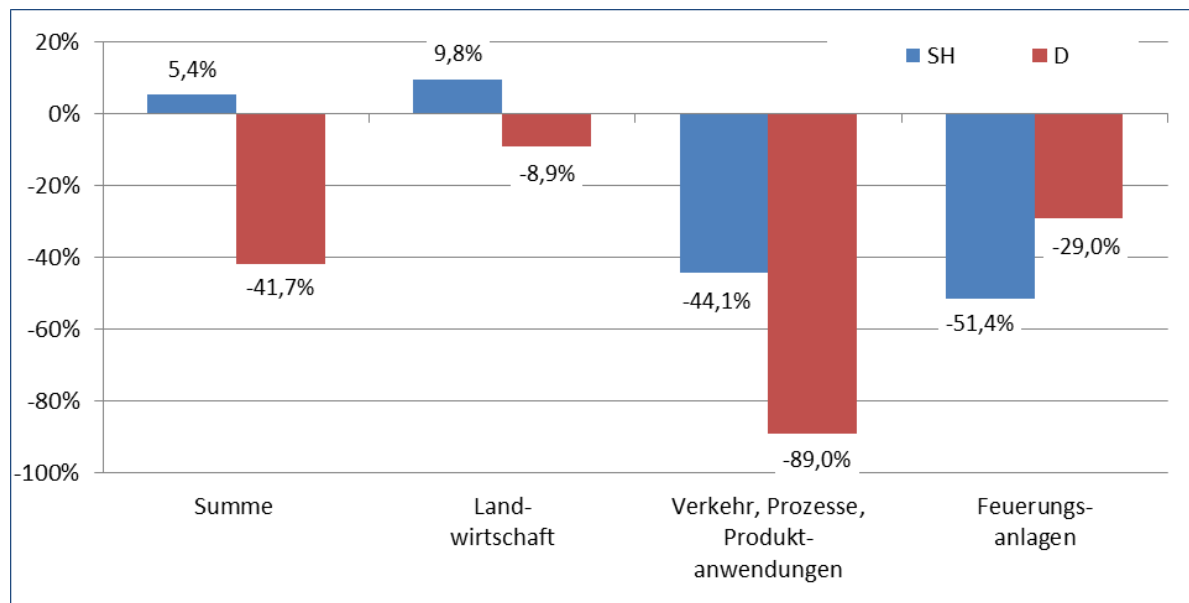
Abb. 27: N_2O -Emissionen nach Sektoren 2016



Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2018.

[Abb. 28](#) zeigt, dass die N_2O -Emissionen in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1990 bis 2016 um gut 5% angestiegen sind und sich damit gegenläufig zum gesamtdeutschen Trend entwickeln. Dieses wurde verursacht durch den Anstieg der Emissionen um knapp 10% in der Landwirtschaft, die zugleich mit knapp 95% Hauptemittent von N_2O ist. Die N_2O -Emissionen aus Düngung sind 1990 - 2016 in Schleswig-Holstein absolut um 0,9% gesunken. Dabei kam es zu Verschiebungen zwischen verschiedenen Düngemitteln: Die N_2O -Emissionen aus der Vergärung von Energiepflanzen und Ausbringung der Gärreste stiegen, die Emissionen aus der Anwendung (Ausbringung, Auswaschung, Abfluss und Deposition) von Stickstoffmineraldünger⁵⁷ sanken.

⁵⁷ Da bezüglich der tatsächlich *ausgebrachten* N-Mengen keine vollständigen Daten vorliegen, wird in der THG-Bilanzierung die abgegebene Menge an N-haltigen Mineraldüngern geschätzt. Quelle ist die Düngemittelstatistik, die Absatzmengen an Endverbraucher und Absatzorganisationen (wie z.B. Landhandelsgesellschaften oder Agrargenossenschaften) aufgeteilt nach Bundesländern angibt. Diese Mengen entsprechen aufgrund von Lieferungen der Absatzorganisationen in andere Bundesländer, innerbetrieblicher Transporte bei Bewirtschaftung von Flächen in anderen Bundesländern sowie auch Lagerhaltung nicht genau der im jeweiligen Jahr und Bundesland tatsächlich (aber nicht statistisch bekannten) gedüngten Menge. Für Schleswig-Holstein ist aus einem Fachgespräch mit Agrarfakultät der CAU, Landwirtschaftskammer und Bauernverband bekannt, dass diese Effekte hier besonders stark ausgeprägt sind. Insofern sind der in der Düngemittelstatistik für Schleswig-Holstein ausgewiesene Düngemittelabsatz – und die bisher auf dieser Grundlage ermittelten Treibhausgasemissionen der Düngung – deutlich überzeichnet. Aus diesem Grund wurde die Agrarfakultät der CAU Kiel vom MELUND beauftragt, die ausgebrachten Mengen von

Abb. 28: Änderungsraten der N₂O-Emissionen nach Sektoren 1990 - 2016

Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2018.

In Schleswig-Holstein sind im Vergleich zu anderen Bundesländern erheblich weniger Industriebranchen mit relevanten Emissionen in diesem Bereich beheimatet. Dementsprechend hat der hier dargestellte Sektor Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen mit einem Anteil von 2% an den gesamten N₂O-Emissionen und einer gegenüber dem Bund (89%) wesentlich geringeren Minderungsrate von 44% kaum einen Einfluss auf die Gesamtentwicklung der N₂O-Emissionen (-146 t). Ebenso fällt die hohe Minderungsrate des Sektors Feuerungsanlagen mit über 51% gegenüber dem Bund (29%) aufgrund seines ebenso geringen Anteils von 2% an den Gesamt-N₂O-Emissionen nur wenig ins Gewicht. Insgesamt ist der Gesamtausstoß an N₂O über alle Sektoren zusammen in Schleswig-Holstein seit 1990 um fast 500 Tonnen gestiegen, wobei die Landwirtschaft mit einem Plus von über 700 Tonnen maßgeblich beteiligt ist.

Deutschlandweit sind die gesamten N₂O-Emissionen im gleichen Zeitraum dagegen um fast 42% gesunken, woran alle Bereiche unterschiedlich stark beteiligt waren. Hier weist in erster Linie der Bereich Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen eine Reduktion von fast 89% seit 1990 auf. Die anderen Sektoren folgen mit mehr oder weniger großen Minderungsraten. Insgesamt wurde der Gesamtausstoß an N₂O

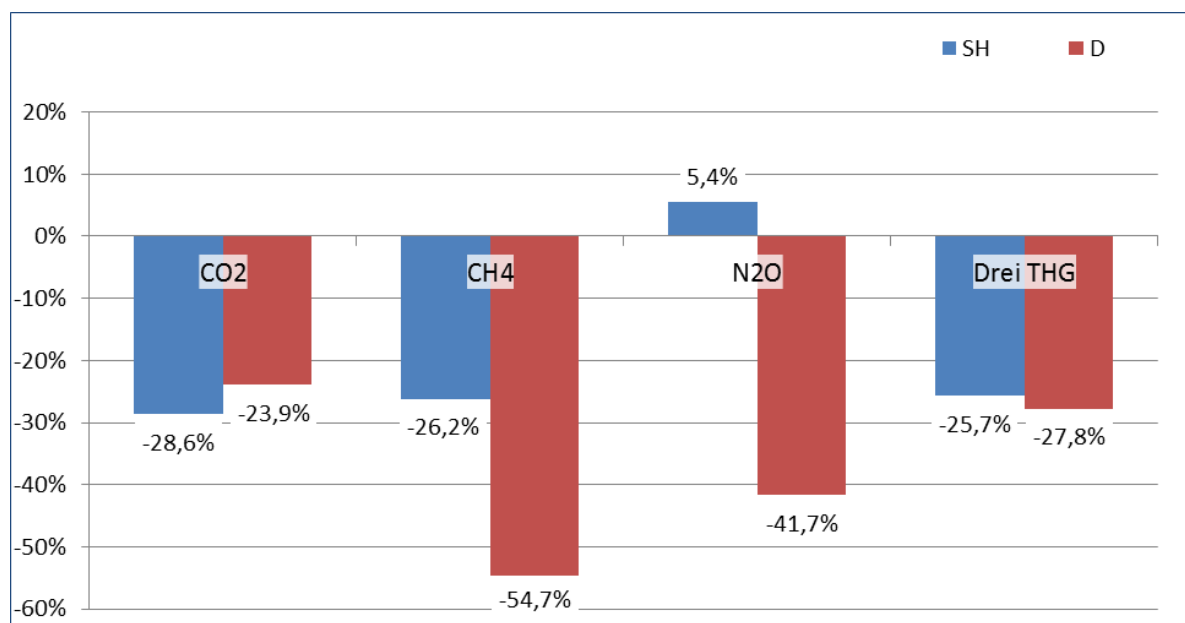
N-haltigem Mineraldünger in SH abzuschätzen. Aus diesen Mengen wurden dann vom Thünen-Institut, das die Berechnung der THG-Emissionen der Landwirtschaft durchführt, die Emissionen aus diesem Düngemiteleinsatz für Schleswig-Holstein neu ermittelt. Für Deutschland gesamt wird als Quelle die Düngemittel(umsatz)statistik beibehalten. Bundesweit spielen die für Schleswig-Holstein dargestellten Datenermittlungsprobleme auch eine deutlich geringere Rolle, so dass die Ergebnisse nach übereinstimmender Auffassung der am Arbeitsprozess beteiligten Institutionen trotzdem grundsätzlich miteinander vergleichbar sind.

über alle Sektoren zusammen deutschlandweit seit 1990 um 91.000 Tonnen reduziert.

4. Entwicklung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 1990

Die Minderungsrate der auf CO₂-Äquivalente umgerechneten drei Treibhausgase fällt in Schleswig-Holstein geringer aus als die Minderungsrate der CO₂-Emissionen (umgekehrt zur bundesweiten Entwicklung). [Abb. 29](#) zeigt die Änderungsraten der drei wichtigsten Treibhausgase im Vergleich von Schleswig-Holstein und Deutschland im Überblick:

Abb. 29: Änderungen der Emissionen der einzelnen THG in SH und in D 2016 gegenüber 1990



Quellen: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2018.

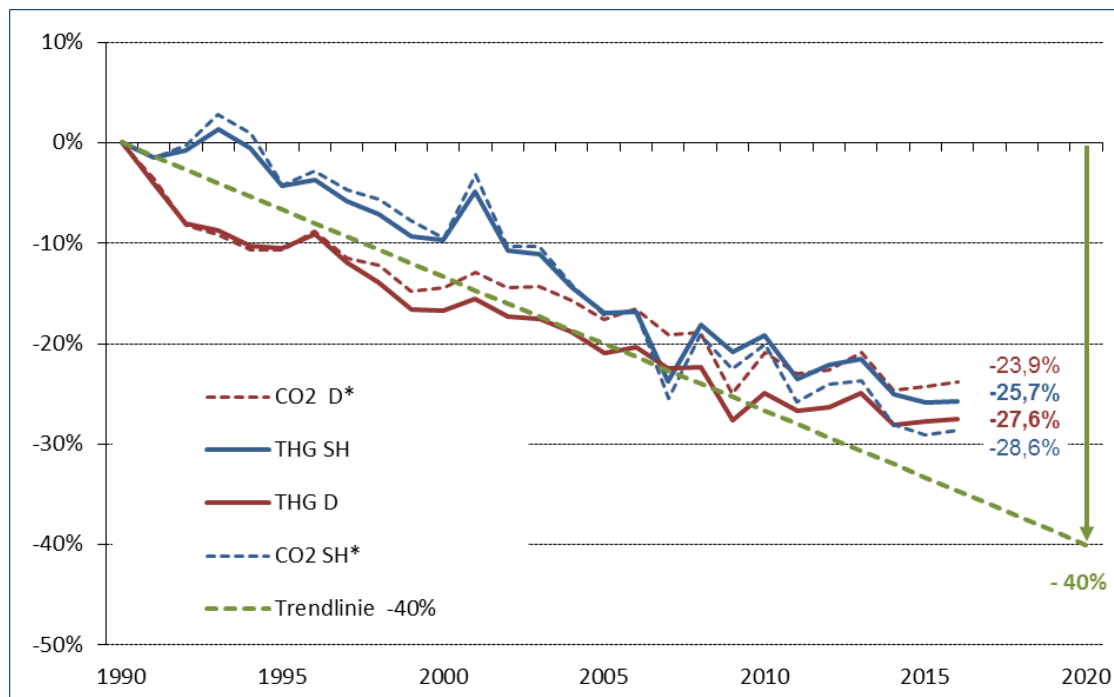
Bei den gesamten CO₂-Emissionen kann Schleswig-Holstein mit 28,6% eine deutlich größere Minderung vorweisen als Deutschland (23,9%). Dies spiegelt die stärkere Senkung des Endenergieverbrauchs in Schleswig-Holstein wieder (siehe Kapitel III.A.1) und in Deutschland den Anstieg der CO₂-Emissionen seit 2010 durch gestiegene Kohlenutzung in Kraftwerken, während in Schleswig-Holstein die Kohlenutzung bereits rückläufig ist. Die Emissionsminderung bei Methan fällt demgegenüber in Schleswig-Holstein erheblich geringer aus als im bundesweiten Durchschnitt. Die Distickstoffoxidemissionen zeigen in Schleswig-Holstein sogar einen umgekehrten Trend zum Anstieg.

Zusammenfassend sind für Schleswig-Holstein eine höhere Minderungsrate bei CO₂, eine geringere Minderungsrate bei CH₄ und eine Zunahme bei N₂O festzustellen. In

der Summe der drei Treibhausgase ist 2016 gegenüber 1990 in Schleswig-Holstein eine Minderung um 25,7% zu verzeichnen, während die Minderung bundesweit 27,8% beträgt.

Sowohl Schleswig-Holstein als auch Deutschland insgesamt liegen damit deutlich und zunehmend über dem Zielpfad zur Erreichung des Minderungsziels von 40% bis 2020 (siehe [Abb. 30](#)). Nach Einschätzung des Bundesumweltministeriums werden bundesweit ohne zusätzliche Maßnahmen lediglich 32 bis 35% Treibhausgasminde- rung bis 2020 erreicht. Die Bundesregierung hat vor diesem Hintergrund am 3.12.2014 das Aktionsprogramm Klimaschutz und den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) beschlossen und im Dezember 2016 einen Klimaschutzplan im Hinblick auf die Klimaschutzziele 2030 und 2050 vorgelegt. Gemäß Koalitionsvertrag 2018 auf Bundesebene will die neue Bundesregierung ein Aktionsprogramm zur Schließung der Lücke zur Erreichung des Klimaschutzziels 2020 „so schnell wie möglich“ auflegen, das Minderungsziel 2030 auf jeden Fall erreichen und 2019 eine rechtlich verbindliche Umsetzung verabschieden.

Für Schleswig-Holstein liegt die Ursache für die Abweichung vom Zielpfad vor allem darin, dass die N₂O-Emissionen bisher angestiegen und die CH₄-Emissionen unter- durchschnittlich gesunken sind, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft. Bei der Umsteuerung im Energiesektor steht Schleswig-Holstein hingegen gut da: Die CO₂- Minderung ist fast fünf Prozentpunkte höher als im Bundesdurchschnitt, die jährli- chen Pro-Kopf-Emissionen der drei THG zusammen sind gut zwei Tonnen geringer (siehe [Abb. 33](#)) – und Schleswig-Holstein kann durch die Ausbaupotenziale der kos- tengünstigen Windenergie Onshore auch weiterhin stark zur CO₂-Minderung im Land und bundesweit beitragen. Zudem werden nach den Planungen der Betreiber bereits bis 2020 etwa 50% der derzeit installierten Leistung von Kohle-Heizkraftwerken in Schleswig-Holstein außer Betrieb gehen. Der aus Klimaschutzgründen bundesweit erforderliche schrittweise Ausstieg aus der Nutzung der Kohle wird in Schleswig- Holstein also schneller und früher umgesetzt, mit entsprechenden Beiträgen zur Min- derung der CO₂-Emissionen.

Abb. 30: Entwicklung der Summe der THG-Emissionen 2016 gegenüber 1990

* Quellenbilanz inkl. prozessbedingter Emissionen.

THG SH: CO₂, CH₄ und N₂O. THG D: alle THG inkl. F-Gase

Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2016 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2018, alle Daten nach Quellenbilanzierung.

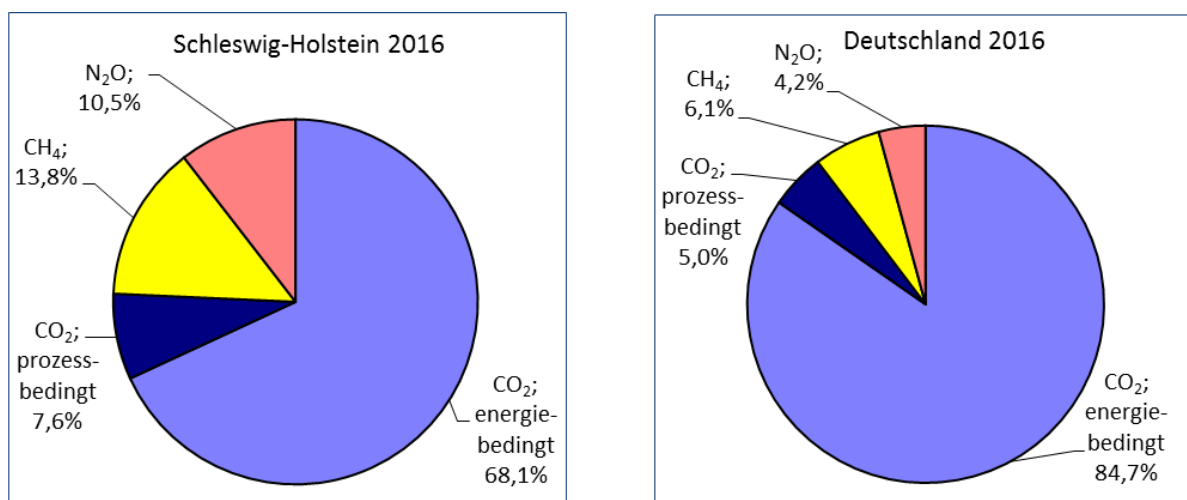
Beim Vergleich der gesamten Treibhausgasemissionen zeigen sich deutliche Unterschiede bei der Struktur und den Entwicklungen in den Emissionssektoren.

- So hat die **Landwirtschaft** in Schleswig-Holstein einen deutlich höheren Anteil an den CH₄- und den N₂O-Emissionen als im bundesweiten Durchschnitt (siehe Kapitel III.B.2 und 3). Die Reduktion der CH₄-Emissionen der Landwirtschaft in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1990 - 2016 lag bei 17,5% und war damit deutlich geringer als im Durchschnitt Deutschlands, wo 25,2% Minderung zu verzeichnen war (siehe [Abb. 26](#)). Hauptursache ist die Tierhaltung (höhere Rinderdichten, insbesondere Milchkühe, geringerer Rückgang der Tierbestände als im Bundesdurchschnitt). Gleichzeitig sind die N₂O-Emissionen in der Landwirtschaft in Schleswig-Holstein um fast 10% angestiegen, während sie in Deutschland im selben Zeitraum um 9% gesunken sind (siehe [Abb. 28](#)). Insgesamt hat die Landwirtschaft in Schleswig-Holstein 2016 einen Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen von rund 21% und damit einen um den Faktor drei höheren Anteil als im Bundesdurchschnitt, wo ein Anteil von 7,2% zu verzeichnen ist.

Weitere Analysen zu den Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft plant das MELUND im Sommer 2018 vorzulegen. Dabei wird auch die höhere Effizienz der landwirtschaftlichen Produktion in Schleswig-Holstein zu berücksichtigen sein, die zu vergleichsweise geringen THG-Emissionen pro produzierter Einheit führt.

- Sektoren mit vergleichsweise hohen Minderungsraten der N_2O -Emissionen (Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen sowie Feuerungsanlagen) sind in Schleswig-Holstein quantitativ weniger bedeutend und können die Steigerung der N_2O -Emissionen im Sektor Landwirtschaft nicht kompensieren. Ähnliches gilt für die CH_4 -Emissionen in den Sektoren Abfall und Abwasser sowie Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen.
- Bundesweit hatten die Methanemissionen aus dem **Steinkohlebergbau** 1995 noch eine erhebliche Bedeutung. Durch rückläufigen Bergbau und Grubengasnutzung wurde eine weitgehende Minderung der Methanemissionen aus dem Steinkohlebergbau erreicht. Dieser Einflussfaktor entfiel in Schleswig-Holstein.
- In Schleswig-Holstein fällt zudem die Ausdehnung der **Erdölförderung** Mitte der 2000er Jahre und der damit verbundene Anstieg der CH_4 -Emissionen deutlich ins Gewicht. Die Fördermengen waren 2016 wie in den Vorjahren mehr als doppelt so hoch wie noch 1995. Deutschlandweit hingegen lagen die Fördermengen 1995 (Basisjahr für CH_4 - und N_2O -Emissionen) 25% über dem Niveau von 2016.
- [Abb. 31](#) zeigt die Anteile der Treibhausgase CO_2 , CH_4 und N_2O an der Summe dieser drei Treibhausgase. Hierbei zeigt sich, dass CO_2 im Jahr 2016 mit fast 75,7% der Gesamtemissionen der CO_2 -Äquivalente auch in Schleswig-Holstein das quantitativ bedeutendste Treibhausgas ist. N_2O hat einen Anteil von 10,5% und CH_4 von 13,8% der aggregierten Emissionen in 2016. Bundesweit ist die relative Bedeutung von Kohlendioxid mit fast 90% deutlich höher.

Abb. 31: Anteile CO_2 , CH_4 und N_2O an der Summe der drei Treibhausgase 2016

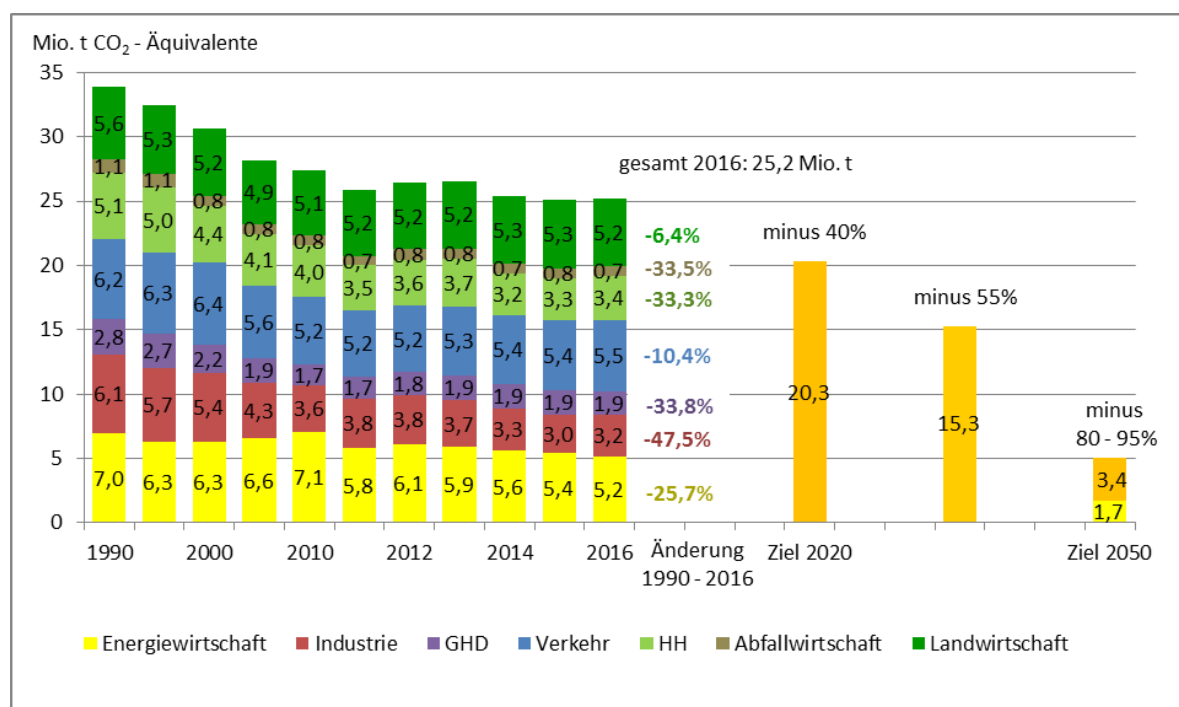


Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, CO_2 -Quellenbilanz, 2016 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2018.

5. Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Sektoren

Im Zeitraum 1990 bis 2016 sanken die Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein um rund 26%. [Abb. 32](#) zeigt die quantitative Bedeutung der Sektoren sowie deren Entwicklung in diesem Zeitraum. Insgesamt wurden im Jahr 2016 ca. 8,7 Mio. t CO₂-Äquivalente weniger Treibhausgase ausgestoßen als 1990. Die stärkste Minderung erreichte die Industrie mit über 47%. Die Sektoren Abfallwirtschaft, Haushalte und GHD folgten mit Emissionsminderungen um 33% bis 34%, wobei der Trend bei den Haushalten seit 2014 wieder leicht aufwärts geht. Die Energiewirtschaft und der Verkehr folgten mit Minderungen um 26% bzw. 10%. Beim Verkehr fällt auf, dass seit 2012 keine weitere Minderung mehr erreicht wurde, vielmehr steigen die Emissionen seitdem wieder an. Die Landwirtschaft emittierte 6,4% weniger Treibhausgase als 1990.

Abb. 32: Entwicklung der gesamten THG-Emissionen nach Sektoren in SH 1990 - 2016



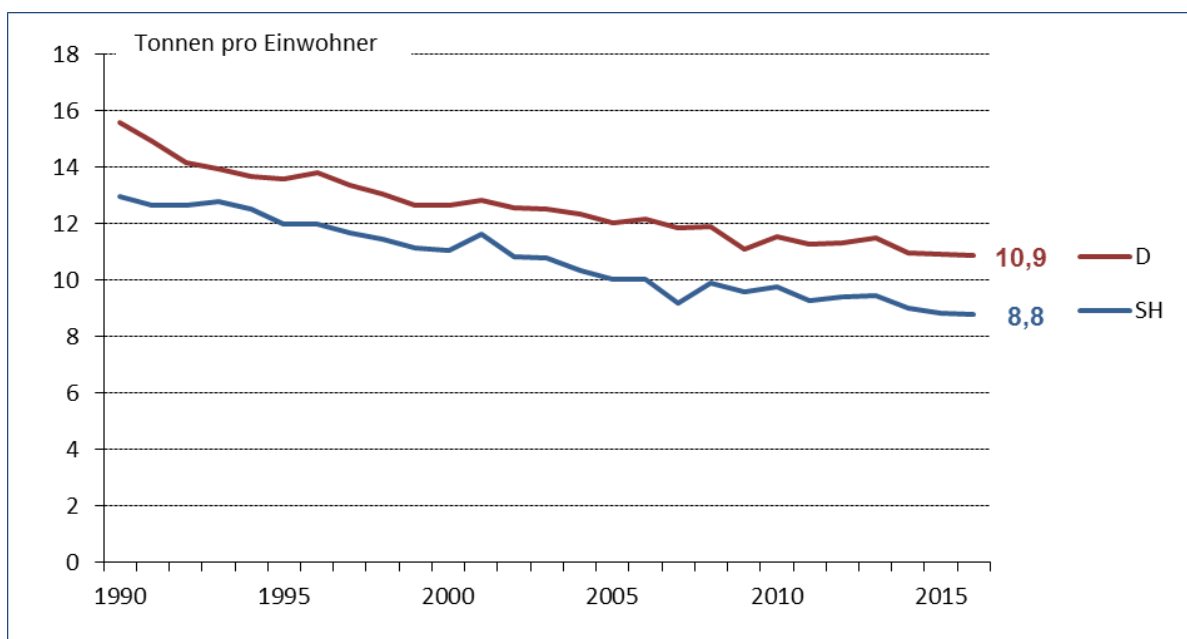
Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, CO₂-Quellenbilanz, 2016 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2018.

6. Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen Schleswig-Holstein - Deutschland

Pro Einwohner lagen und liegen die Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein deutlich unter dem Bundesdurchschnitt ([Abb. 33](#)); 2016 waren es in Schleswig-Holstein 8,8 t pro Kopf, bundesweit 10,9 t (beide Angaben auf Grundlage der Quellenbilanz und für die Summe der drei Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O). Die deutlich geringeren Pro-Kopf-Emissionen liegen daran,

- dass in Schleswig-Holstein weniger energieintensive Industrien angesiedelt sind,
- dass der emissionsintensive Energieträger Kohle hier eine vergleichsweise geringe Rolle spielt,
- dass in Schleswig-Holstein ein überdurchschnittlicher und weiterhin steigender Beitrag von Strom aus Erneuerbaren Energien und historisch ein hoher, seit 2008 allerdings sinkender Beitrag der Kernenergie zu verzeichnen ist. Schleswig-Holstein hatte 2016 durchschnittliche CO₂-Emissionen der Stromerzeugung von 83 g CO₂ pro Kilowattstunde, während dieser Wert für Deutschland bei 527 g/kWh liegt (siehe [Abb. 24](#)).

Abb. 33: THG-Emissionen pro Einwohner 1990 - 2016 in SH und D



Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2015 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2018.

Anhang

1. Berichtsauftrag gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz vom 30.3.2017 (Verkündung im [Gesetz- und Verordnungsblatt](#) für Schleswig-Holstein)

§ 5 Monitoring zu den Klimaschutzzielen für das Land Schleswig-Holstein

(1) Die Landesregierung soll dem Landtag einmal jährlich jeweils zur Juni-Sitzung einen Energiewende- und Klimaschutzbericht vorlegen. In diesem Bericht wird über die Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik der Landesregierung und über den Stand ihrer Erreichung berichtet. Er soll Angaben zu energie- und klimaschutzbezogenen Indikatoren, insbesondere zu Energieverbrauch, Stromerzeugung und -verbrauch, Wärmeversorgung und -verbrauch sowie Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein enthalten. Weiter soll über Maßnahmen aus den Handlungsfeldern berichtet werden, die im Beirat für Energiewende und Klimaschutz nach § 6 Absatz 3 im jeweiligen Jahr schwerpunktmäßig behandelt wurden.

(2) Mindestens zweimal pro Legislaturperiode soll die Landesregierung im Rahmen der Energiewende- und Klimaschutzberichte nach Absatz 1 umfassend über die Umsetzung und Fortschreibung von Maßnahmen in den relevanten Handlungsfeldern der Energiewende- und Klimaschutzpolitik berichten.

(3) Wird im Rahmen des Monitoring gemäß Absatz 1 festgestellt, dass die energie- und klimapolitischen Ziele verfehlt werden, soll sich die Landesregierung für die erforderlichen zusätzlichen Maßnahmen auf Bundesebene einsetzen und auf Landesebene zusätzliche Maßnahmen entwickeln und umsetzen und darüber in den Energiewende- und Klimaschutzberichten berichten.

§ 6 Beirat für Energiewende und Klimaschutz - Energiewendebeirat

(1) Der im Jahr 2014 erstmals berufene Energiewendebeirat beim für Energie und Klimaschutz zuständigen Ministerium soll fortgeführt werden. Er besteht aus Vertreterinnen und Vertretern insbesondere aus Parlament, Wirtschaft, Umwelt, Wissenschaft, Kommunen und Kirchen. Die Berufung von Einzelpersonen und Institutionen erfolgt jeweils für eine Legislaturperiode. Über die Berufung entscheidet das für Energie und Klimaschutz zuständige Ministerium.

(2) Der Energiewendebeirat ist unabhängig und soll die Energiewende- und Klimaschutzpolitik in Schleswig-Holstein beratend begleiten. Er soll die mit Energiewende und Klimaschutz verbundenen Themen aufgreifen und gesellschaftlichen Akteuren eine Plattform zur Diskussion bieten.

(3) Der Energiewendebeirat soll mindestens einmal jährlich zu einer Sitzung zusammenkommen. Die Sitzungen sollen jeweils ein Schwerpunktthema haben.

2. Wichtige Begriffe der Energie- und THG-Bilanzierung

Primärenergieverbrauch (PEV)

= Endenergieverbrauch (EEV) + Nichtenergetischer Verbrauch + Verbrauch im Umwandlungssektor (Eigenverbrauch aller Strom-, Fernwärmeerzeugungsanlagen und Eigenverbrauch Raffinerien) + Fackel-/Leitungsverluste + Umwandlungsverluste.

Der **Endenergieverbrauch** setzt sich zusammen aus den Endverbrauchssektoren Industrie, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), Private Haushalte und Verkehr

Alternative Zerlegung: EEV gesamt

= EEV Strom + EEV Wärme + EEV Kraftstoffe

Bruttostromverbrauch = Verbrauch der Endverbrauchssektoren

= EEV Strom + Umwandlungseinsatz (Pumpstrom) + Stromverbrauch im Umwandlungsbereich + Netzverluste

Temperaturbereinigung: Um die Entwicklung der CO₂-Emissionen unabhängig vom Einfluss der Temperaturschwankungen darstellen zu können, werden die Quellenbilanzen einer Temperaturbereinigung unterzogen. Im Ergebnis werden fiktive CO₂-Emissionen ermittelt, die sich ergeben hätten, wenn die jährlichen Durchschnittstemperaturen konstant dem langjährigen Mittel entsprochen hätten. Dabei werden länderspezifische Korrekturfaktoren auf der Basis von Gradtagszahlen regionaler Wetterstationen sowie Informationen des VDEW über den Raumwärmeanteil am Nutzenergieverbrauch verschiedener Energieverbrauchergruppen in Deutschland verwendet.

Gradtagszahlen: Als Heiztage werden alle Tage gewertet, an denen das Tagesmittel der Außentemperatur unter der festgelegten Heizgrenztemperatur (15°C) liegt. An Heiztagen werden die Differenzen zwischen der Außentemperatur und der Raumtemperatur erfasst und zu einem Jahreswert aufsummiert. Je höher die Gradtagszahl ist, desto höher ist demnach auch der Wärmebedarf. Die Gradtagszahlen verschiedener Messstationen bilden dabei einen Mittelwert für Schleswig-Holstein. Alle Werte der Jahre seit 1990 lagen bis auf 1996 und 2010 unterhalb des langjährigen Mittels von 1970 - 2015 (waren also wärmer).

Die **gesamten CO₂-Emissionen** setzen sich zusammen aus den **energiebedingten** und den **prozessbedingten Emissionen**. Energiebedingte Emissionen entstehen bei der Nutzung fossiler Brennstoffe; prozessbedingte Emissionen entstehen bei Industrieprozessen.

Neben Kohlendioxid (CO₂) gibt es fünf weitere **Treibhausgase** (THG), auf die sich internationale Minderungsverpflichtungen beziehen. Das Kyoto-Protokoll nennt sechs Treibhausgase: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), und Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase): wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), und Schwefelhexafluorid (SF₆) Seit 2015 muss Stickstofftrifluorid (NF₃) zusätzlich einbezogen werden. F-Gase verursachten zusammen bundesweit 2014 nur 1,6% der gesamten Emissionen. Die Summe der THG wird über ihre Gewichtung mit der Treibhausgaswirksamkeit in CO₂-Äquivalenten ausgedrückt.⁵⁸

⁵⁸ Quelle: Umweltbundesamt, <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>

Quellenbilanz: Hier werden die CO₂-Emissionen des Umwandlungsbereiches (z.B. des Stromerzeugungssektors) in SH ermittelt. Dabei werden auch die Emissionen des exportierten Stroms SH zugerechnet.

Verursacherbilanz: Im Strombereich werden die CO₂-Emissionen ermittelt, indem der Stromverbrauch in Schleswig-Holstein (SH) mit durchschnittlichen CO₂-Emissionen des deutschen Kraftwerksparks gewichtet wird. Analog wird bei der Fernwärme mit den an der Fernwärmeerzeugung des Bundeslandes beteiligten Heizkraft- und Heizwerken verfahren.

Beide Bilanzierungen haben Vor- und Nachteile:

- Vorteil der Quellenbilanzierung ist, dass sie für die nationalen und internationalen Klimaschutzverpflichtungen die allein maßgebliche Bilanzierungsweise ist. So werden die deutschen Treibhausgasbilanzen ausschließlich in der Quellenbilanzierung erstellt. Für die Vergleichbarkeit der Entwicklung der Treibhausgase in Schleswig-Holstein und Deutschland ist daher die Quellenbilanzierung besser geeignet.⁵⁹ Hinzu kommt, dass in der Quellenbilanzierung der Umwandlungssektor als einzelner Sektor ausgewiesen wird, so dass die Rolle z.B. der Stromerzeugung für die Treibhausgasemissionsbilanz erkennbar wird. In der Verursacherbilanz werden demgegenüber die Emissionen des Umwandlungsbereiches anteilig den Endverbrauchssektoren zugerechnet.
- Vorteil der Verursacherbilanzierung ist, dass hier eine vollständige Zurechnung der gesamten Treibhausgasemissionen auf die vier Endverbrauchssektoren (Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, private Haushalte, Verkehr) erfolgt und somit ein vollständigeres Bild der Emissionsverursacher gezeichnet wird.

Hinweise: In Klimaschutzberichten vor 2013 haben Landesregierungen Treibhausgas-Minderungsziele explizit nur für die Bilanzierung nach Verursacherbilanz benannt, da in der Quellenbilanz bereits ein realisiertes Kohlekraftwerk die CO₂-Emissionen um 20-25% gesteigert hätte. Vor diesem Hintergrund werden für SH in [Tabelle 4](#) zentrale Zahlen sowohl aus der Quellen- als auch der Verursacherbilanzierung dargestellt.

Emissionen aus Landnutzung und Landnutzungsänderungen (LULUCF)

Da sich die klimapolitischen Ziele und Verpflichtungen auf Bundes- und auf Landesebene auf die Treibhausgasbilanzierung ohne Emissionen aus Landnutzung und Landnutzungsänderungen (Land Use, Land-Use Change and Forestry - LULUCF) beziehen, erfolgt auch das Monitoring in den Energiewende- und Klimaschutzberichte entsprechend.

Eine nachrichtliche Berichterstattung auch zu LULUCF-Emissionen in Schleswig-Holstein wird durch MELUND und Statistikamt Nord angestrebt. Da das Thünen Institut (das die Bilanzierung der LULUCF-Emissionen bundesweit im Auftrag des Umweltbundesamtes durchführt) frühestens Ende 2018 regionalisierte Daten für Bundesländer bereitstellen kann, kann dies auch für Schleswig-Holstein erst ab diesem Zeitpunkt erfolgen.

⁵⁹ Die Verursacherbilanzierung wäre für Deutschland allerdings weniger stark abweichend von der Quellenbilanzierung als für Schleswig-Holstein, da die relative quantitative Bedeutung von Stromexporten auf nationaler Ebene erheblich geringer ist.

Tabelle 4: Vergleich der CO₂-Emissionen 2016 in Schleswig-Holstein in der Quellen- und der Verursacherbilanzierung

	Einheit	Quellenbilanz	Verursacherbilanz
Gesamte CO ₂ -Emissionen	Mio. t CO ₂	19,06	22,56
Energiebedingte CO ₂ -Emissionen		17,14	20,64
Prozessbedingte CO ₂ -Emissionen		1,91	
CH ₄ -Emissionen (Methan)	Mio. t CO ₂ Äq	3,47	
N ₂ O-Emissionen (Distickstoffoxid)		2,64	
Summe energie- und prozessbedingte Emissionen der drei THG (CO₂, N₂O, CH₄) in CO₂-Äquivalenten		25,17	28,67

Quelle: Statistikamt Nord; vorläufige Angaben für 2016;

Obwohl die Stromerzeugung in SH rund doppelt so hoch wie der Stromverbrauch ist, sind die CO₂-Emissionen inklusive prozessbedingter Emissionen in der Verursacherbilanz mit 22,6 Mio. t deutlich höher als in der Quellenbilanz mit 19,1 Mio. t. Das liegt daran, dass der Einfluss des geringen Emissionsfaktors der schleswig-holsteinischen Stromerzeugung (durch viel EE- und KKW-Strom) den Effekt überkompensiert, dass die Stromerzeugung größer ist als der Stromverbrauch.

Die Minderungsrate 1990 - 2016 beträgt in der Quellenbilanz -28,6% und ist damit nur etwas geringer als in der Verursacherbilanz (-28,8%).

Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit mit bundesweiten Werten und Entwicklungen werden alle Indikatoren aus der Quellenbilanzierung dargestellt.

3. Hintergrundinformationen zu den Indikatoren

Aktuelle Daten und Hintergrundinformationen stellen MELUND und Statistikamt Nord im Internet⁶⁰ zur Verfügung:

- Tabellen mit zahlenmäßigen Angaben zu den Abbildungen in diesem Bericht. In der Hintergrunddatei mit den Tabellen befinden sich auch weitere Abbildungen.
- Bereitstellung von gesonderten Papieren mit ausführlichen Informationen:
 - Energiebilanz Schleswig-Holstein
 - Statistik der Stromerzeugung in Schleswig-Holstein
 - Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein
 - Fakten- und FAQ-Papier zu Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien
- Fortlaufende Aktualisierung ausgewählter Informationen. [Tabelle 5](#) zeigt, wann welche Aktualisierungen von Daten zu erwarten sind:

Tabelle 5: Übersicht über verfügbare Hintergrundinformationen zu Daten und Indikatoren im Energiewendeportal

Kapitel im vorliegenden Bericht Indikator / Berichtspunkt	Voraussichtliches Vorliegen aktuellerer Daten für SH	Hintergrund- papiere Energie- wendeportal
III.A.1. Entwicklung Endenergieverbrauch nach Sektoren und Teilmärkten	Dez. 2018 erscheinen vorläufige Energiebi- lanz 2017 und endgül- tige Energiebilanz 2016*	Energiebilanzen Tabellen
III.A.2. Stromsektor: Installierte Leistungen von Erzeugungsanlagen, Stromerzeugung und Stromverbrauch	IV. Quartal 2018 er- scheint Statistik der Stromerzeugung 2017	Tabellen
III.A.3. Wärmesektor: Anteile der Sektoren und Energieträger	Dez. 2018 erscheinen vorläufige Energiebi- lanz 2017 und endgül- tige Energiebilanz 2016*	Tabellen
III.A.4. Strom und Wärme aus Kraft-Wärme- Kopplung		Tabellen
* Werte 2016 in diesem Bericht sind vorläufig		

⁶⁰ http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Daten/daten_node.html

Kapitel im vorliegenden Bericht Indikator / Berichtspunkt	Zu erwartendes Vor- liegen aktuellerer Daten für SH	Hintergrundpa- piere Energie- wendeportal
III.A.5. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe	I. Quartal 2019 vorläu- fige Zahlen für das Jahr 2017	Analyse für das Jahr 2016 wurde im März 2018 veröffentlicht ⁶¹
III.A.6. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien		
III.A.7. EEG Daten für Schleswig-Holstein (u.a. nach SH geflossene Vergütungs- zahlungen, Durchschnittsvergütungen)	IV. Quartal 2018 für 2017	
III.A.8. Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien	III. Quartal 2018 legen MELUND und Netzbe- treiber SH-Daten und die BNetzA bundes- weite Daten für 2017 vor	Analysen für das Jahr 2015 für SH und D sind veröf- fentlicht ⁶²
III.B.1.-5. Bilanzierungen der drei Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Distickstof- foxid in SH, auch im Vergleich zur bun- desweiten Entwicklung	II. Quartal 2018 end- gültige Daten für 2016* I. Quartal 2019 vorläu- fige Zahlen für 2017	Tabellen und wei- tere Abbildungen
* Werte 2016 in diesem Bericht sind vorläufig		

⁶¹ http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Daten/daten_node.html

⁶² Für SH: http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Strom/_documents/einspeisemanagement.html
Für Deutschland: Informationen der Bundesnetzagentur
http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Einspeisemanagement/einspeisemanagement-node.html

4. Übersicht über zentrale Energie- und Klimaschutzindikatoren

[Tabelle 6](#) und [Tabelle 7](#) geben einen zusammenfassenden Überblick und zeigen, dass Schleswig-Holstein bei zentralen Indikatoren im Vergleich zum Bund gute Ergebnisse vorzuweisen hat:

Tabelle 6: Übersicht über zentrale Energiewende-Indikatoren

Angaben für SH 2016 sind vorläufig	Einheit	SH	D	Ver- gleich
A. Energieverbrauch⁶³				
Primärenergieverbrauch 2016*	TWh	119,1	3736,5	
Endenergieverbrauch (EEV) 2016*	TWh	74,0	2.542,1	
EEV Strom	TWh	12,6	515,2	
EEV Wärme*	TWh	38,4	1111,2 55,9	
EEV Kraftstoff	TWh	23,0	771,0	
EEV pro Einwohner (EW) 2016*	MWh/EW	25,8	30,9	++
Bruttostromerzeugung 2016	TWh	35,0	647,6	
Bruttostromverbrauch (BSV) 2016	TWh	15,0	597,1	
BSV pro Einwohner (EW) 2016	kWh/EW	5.230	7.251	++
Anteil KWK-Strom am Bruttostromverbrauch 2016 mit / ohne Zuschätzung von Klein-/Biogasanlagen	Prozent	26,8% 18,7%	19,6% 14,5%	++
B. Erneuerbare Energien⁶⁴				
Verhältnis EE-Strom zum Bruttostromverbrauch 2016	Prozent	127,9%	31,5%	++
Anteil EE-Wärme am EEV Wärme 2016* ohne Zuschätzung von kleinen Biomasseanlagen	Prozent	14,3% 8,3%	13,1% k.A.	
Anteil EE am Brutto-Endenergieverbrauch 2016 (Summe Strom, Wärme, Kraftstoffe)	Prozent	32,8%	14,8%	++
Erlöse für EEG-Strom (Vergütungszahlungen inkl. Boni, Prämien sowie Erlösen aus Direktvermarktung)	Mrd. €	2,9	27,9	
EEG Durchschnittsvergütung 2016 (inkl. Erlösen aus Direktvermarktung)	Ct/kWh	15,3	16,8	++
THG-Vermeidung durch EE 2016	Mio. t	13,7	160,5	
Bruttobeschäftigungswirkung der EE 2016	Anzahl	19.010	338.500	
* Für SH inklusive Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 35)				

⁶³ Für D: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Bilanz 2014; für SH: Statistikamt Nord. Aufteilung des EEV vereinfacht über Energieträger, nicht durch Anwendungsbilanzen.

⁶⁴ Für D: BMWi, Erneuerbare Energien in Zahlen; für SH: Statistikamt Nord.

Tabelle 7: Übersicht über zentrale Klimaschutzindikatoren

Angaben für SH 2016 sind vorläufig	Einheit	SH	D	Ver- gleich
C. Treibhausgase⁶⁵ (alle Angaben gemäß Quellenbilanz⁶⁶)				
Gesamte CO ₂ -Emissionen 2016	Mio. t CO ₂	19,1	801,8	
Energiebedingte CO ₂ -Emissionen		17,1	756,9	
Prozessbedingte CO ₂ -Emissionen		1,9	44,9	
CH ₄ -Emissionen (Methan)	Mio. t CO ₂ Äq	3,5	54,4	
N ₂ O-Emissionen (Distickstoffoxid)		2,6	37,9	
Zwischensumme Emissionen der drei THG (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄) in CO ₂ -Äquivalenten 2016		25,2	894,1	
Emissionen der F-Gase		k.A.	15,3	
Summe Emissionen der sechs THG		k.A.	909,4	
CO ₂ -Emissionen pro Einwohner (EW) 2016	t/EW	6,6	9,8	++
Emissionen der drei THG pro Einwohner 2016	t/EW	8,8	10,9	++
Minderung gesamte CO ₂ -Emissionen 2016 ggü. 1990 Quellenbilanz <i>Verursacherbilanz</i>	Prozent	-28,6%	-23,9%	+
		-28,8%	k.A.	
Minderung der Emissionen drei THG 2016 ggü. 1990 Quellenbilanz <i>Verursacherbilanz</i>	Prozent	-25,7%	-27,6%	-
		-26,2%	k.A.	

⁶⁵ Für D: UBA, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen; für SH: Statistikamt Nord

⁶⁶ Siehe Anhang 1 für methodische Erläuterungen.