



Bericht

der Landesregierung

Energiewende und Klimaschutz in Schleswig-Holstein - Ziele, Maßnahmen und Monitoring 2019

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	8
A. Auftrag und Gliederung des Energiewende- und Klimaschutzberichts.....	8
B. Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik	9
1. Zielszenario für die Treibhausgasemissionen bis 2025.....	10
2. Zielszenario für den Stromsektor bis 2025.....	12
3. Zielszenario für den Wärmesektor bis 2025.....	16
4. Zielszenario für den Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis 2025	17
5. Zielszenarien für Energieeinsparung.....	18
II. Bericht aus dem Beirat für Energiewende und Klimaschutz	20
1. Digitalisierung der Energiewende.....	22
2. Kommunale Energie- und Klimaschutzpolitik	27
3. Reallabore - Neuen Ideen und Technologien eine Chance geben.....	31
4. Integrierte Klimaschutz- und Energiewendeszenarien	34
III. Indikatoren und Daten zur Energiewende und zum Klimaschutz (Monitoringbericht).....	36
A. Hinweis auf veränderte Erfassung von Daten zum Energieverbrauch und zu den CO₂-Emissionen im Bilanzjahr 2017.....	36
B. Energiebezogene Indikatoren.....	38
1. Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren und Teilmärkten	38
2. Strom: Installierte Leistungen von Erzeugungsanlagen, Stromerzeugung und Stromverbrauch	40
3. Wärme: Anteile der Sektoren und Energieträger	47
4. Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung.....	51
5. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien	54
6. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien	56

7. Erlöse für EEG-Anlagen.....	56
8. Abregelung von Strom aus Erneuerbaren Energien.....	57
C. Klimaschutzbezogene Indikatoren (Treibhausgasemissionen).....	60
1. Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Schleswig-Holstein nach Sektoren	60
2. Entwicklung der Methanemissionen und Anteile der Sektoren	62
3. Entwicklung der Distickstoffoxidemissionen und Anteile der Sektoren	64
4. Entwicklung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 1990	66
5. Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Sektoren	71
6. Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen Schleswig-Holstein - Deutschland	72
Anhang	73
1. Berichtsauftrag gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz	73
2. Wichtige Begriffe der Energie- und THG-Bilanzierung.....	74
3. Hintergrundinformationen zu den Indikatoren	77
4. Übersicht über zentrale Energie- und Klimaschutzindikatoren.....	79

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Entwicklung der Emissionen der drei THG 1990 - 2017, Trendlinie zum Ziel 2025 sowie THG-Minderung durch Strom aus Erneuerbaren Energien	11
Abb. 2:	Zielszenario für die Entwicklung der Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2003 bis 2025 in gemeinsamer Bilanzierung von Hamburg und Schleswig-Holstein	13
Abb. 3:	Verhältnis Strom aus Erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch 2006 - 2017 und Zielszenario bis 2025	14
Abb. 4:	Bruttostromerzeugung 2006, 2017 und 2025 und Bruttostromverbrauch 2017	15
Abb. 5:	Anteil der Wärme aus Erneuerbaren Energien 2006 - 2017 am Endenergieverbrauch Wärme und Zielszenario bis 2025	16
Abb. 6:	Zielszenario bis 2025 für die Entwicklung des Anteils der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch	17
Abb. 7:	Zielszenarien bis 2020 für die Reduzierung des Energieverbrauchs	19
Abb. 8:	Veränderung Endenergieverbrauch 1990 - 2017 in SH und D	38
Abb. 9:	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2006 - 2017	39
Abb. 10:	Anteile der Energieträger an der installierten Leistung der Stromerzeugungsanlagen 2017	40
Abb. 11:	Bruttostromerzeugung 1990 - 2017 und Anteile der Energieträger 2017	42
Abb. 12:	Installierte Leistung, Anlagenzahl, Stromerzeugung und Volllaststunden aus Wind Onshore 1990 – 2017 (ohne Kleinanlagen bis 50 kW)	44
Abb. 13:	Anteile der Sektoren am Bruttostromverbrauch 2017	46
Abb. 14:	Wärmeversorgung 1990 - 2017 und Anteile der Energieträger 2017	47
Abb. 15:	Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raum- und Prozesswärme durch ausgewählte Verbrauchssektoren 2008 - 2017	48
Abb. 16:	Fernwärmeerzeugung 2003 - 2017 und Anteile der Energieträger 2017	50
Abb. 17:	Anteil KWK-Strom am Bruttostromverbrauch in SH und D 2003 - 2017	52
Abb. 18:	Stromerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2003 - 2017	53
Abb. 19:	Wärmeerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2003 - 2017	53

Abb. 20:	Anteile der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe 2017	55
Abb. 21:	Anteile der einzelnen Energieträger am gesamten endenergetischen Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien 2017	55
Abb. 22:	EEG-Durchschnittsvergütungen 2017 im Vergleich der Bundesländer	57
Abb. 23:	Gesamte CO ₂ -Emissionen (Quellenbilanz) nach Sektoren 1990 - 2017	60
Abb. 24:	CO ₂ -Emissionsfaktoren der Strom und Wärmeerzeugung 1990 - 2017	61
Abb. 25:	CH ₄ -Emissionen nach Sektoren 2017	62
Abb. 26:	Änderungsraten der CH ₄ -Emissionen nach Sektoren 1990 - 2017	63
Abb. 27:	N ₂ O-Emissionen nach Sektoren 2017	65
Abb. 28:	Änderungsraten der N ₂ O-Emissionen nach Sektoren 1990 - 2017	66
Abb. 29:	Änderungen der Emissionen der einzelnen THG in SH und in D 2017 gegenüber 1990	67
Abb. 30:	Entwicklung der Summe der THG-Emissionen 2017 gegenüber 1990	68
Abb. 31:	Anteile CO ₂ , CH ₄ und N ₂ O an der Summe der drei Treibhausgase 2017	70
Abb. 32:	Entwicklung der gesamten THG-Emissionen nach Sektoren in SH 1990 - 2017	71
Abb. 33:	THG-Emissionen pro Einwohner 1990 - 2017 in SH und D	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik in Schleswig-Holstein	10
Tabelle 2:	Installierte Leistungen von Anlagen zur Stromerzeugung aus EE	41
Tabelle 3:	Übersicht über die auf Wärme bezogenen Abbildungen	54
Tabelle 4:	Vergleich der CO ₂ -Emissionen 2017 in Schleswig-Holstein in der Quellen- und der Verursacherbilanzierung	76
Tabelle 5:	Übersicht über verfügbare Hintergrundinformationen zu Daten und Indikatoren im Energiewendeportal	77
Tabelle 6:	Übersicht über zentrale Energiewende-Indikatoren	79
Tabelle 7:	Übersicht über zentrale Klimaschutzindikatoren	80

Abkürzungsverzeichnis

ABI	Amtsblatt
AG	Arbeitsgemeinschaft
AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
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
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EKI	Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EKSH	Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH
EWKB	Energiewende- und Klimaschutzbericht
EWKG	Energiewende- und Klimaschutzgesetz
EU	Europäische Union
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GMSH	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AöR
GVOBl	Gesetz- und Verordnungsblatt
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunden
ha	Hektar
HFC/HFKW	teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
HH	Hansestadt Hamburg
IKEK	Integriertes Klimaschutz- und Energiewendekonzept
IKES	Integrierte Klimaschutz- und Energiewendeszenarien
KKW	Kernkraftwerk
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
l	Liter

LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
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
NEW	Norddeutsche Energiewende
PEV	Primärenergieverbrauch
PFC/FKW	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
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
WKA	Windkraftanlage

I. Einführung

A. Auftrag und Gliederung des Energiewende- und Klimaschutzberichts

Das Energiewende- und Klimaschutzgesetz (verkündet im [Gesetz- und Verordnungsblatt](#) für Schleswig-Holstein am 30.3.2017) verpflichtet die Landesregierung, 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. Zuletzt hat der EWKB 2018 einen ausführlichen Maßnahmenteil enthalten. Für den Wortlaut des Berichtsauftrags siehe Anhang 1.

Dieser Bericht greift die im Energiewende- und Klimaschutzgesetz formulierten Ziele auf (Teil I) und stellt die im Beirat für Energiewende und Klimaschutz erörterten Handlungsfelder 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 (verkündet im [Gesetz- und Verordnungsblatt](#) für Schleswig-Holstein am 30.3.2017) 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 zum Teil eigenständige – über die Ziele auf EU- und Bundesebene hinausgehende – Ziele für die Minderung der Treibhausgasemissionen und für den Ausbau der Strom- und Wärmezeugung aus Erneuerbaren Energien. Bei Energieeffizienz und Energieeinsparung bleibt die Grundlinie der Landesregierung, die europäischen und nationalen Ziele als Mindestziele auch für Schleswig-Holstein anzustreben.

Das mit den Energiewende- und Klimaschutzberichten vorgelegte Monitoring sowie die beauftragten integrierten Klimaschutz- und Energiewendeszenarien (siehe Kapitel II.4.) sind auch Grundlage für die vorgesehene Überprüfung und Fortschreibung der im Energiewende- und Klimaschutzgesetz formulierten Ziele.

Die Landesregierung versteht es als ihre Aufgabe darauf hinzuwirken, dass die vorgenannten Ziele erreicht werden können. Dies beinhaltet neben landespolitischen Voraussetzungen vor allem auch den Einsatz für die erforderlichen Rahmenbedingungen auf Bundesebene. Beispielhaft sei hier die Bundesratsinitiative der Landesregierung zur Reform der Abgaben und Umlagen im Energiebereich genannt.

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

¹ Integriertes Energie- und Klimakonzept, LT-Drs. [17/1851](#) vom 19.9.2011, Energiewende- und Klimaschutzberichte 2013-2018: LT-Drs. [18/889](#) vom 5.6.2013, LT-Drs. [18/1985](#) vom 6.6.2014, LT-Drs. [18/3074](#) vom 4.6.2015, LT-Drs. [18/4389](#) vom 6.7. 16, LT-Drs. [18/5427](#) vom 25.4.2017, LT-Drs. [19/818](#) vom 21.6.2018.

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

	Ist-Wert	Zielszenario (Mindestziele)			
	2017	2020	2025	2030	2050
Minderung der Treibhausgasemissionen jeweils ggü. 1990	25,3%	40%	k.A.	55%	80-95% b)
Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in TWh (umgerechnet als Verhältnis zum Bruttostromverbrauch)	22,6 TWh (156,5%)	k.A.	37 TWh (230%-250% ^{a)})	k.A. k.A.	
Anteil der Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Wärme	13,7%	(18%) ¹	22%	k.A.	
a) Aus dem Ausbauziel resultierendes Verhältnis abhängig von der Entwicklung des Bruttostromverbrauchs ²					
b) Dabei wird der obere Rand angestrebt					
Die gelb markierten Ziele sind in § 3 des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes aufgeführt.					

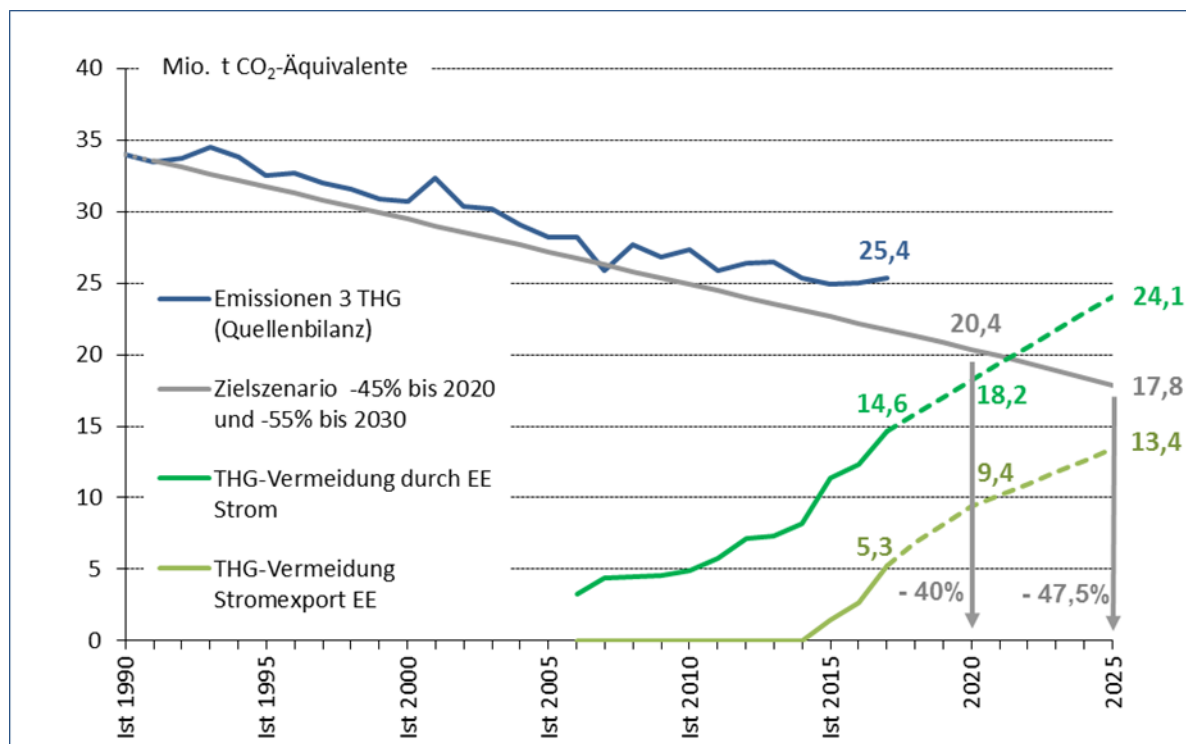
1. Zielszenario für die Treibhausgasemissionen bis 2025

Die Landesregierung verfolgt 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 Minderungsraten bei den Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft in Schleswig-Holstein. Für weitere Analysen siehe Kapitel III.C.2.-5.

² Der Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein sank in den letzten Jahren von der Größenordnung von 16 TWh auf 14,4 TWh im Jahr 2017. Ca. 1 TWh Reduzierung ist zu erwarten durch die mit der Außerbetriebnahme des KKW Brokdorf bis Ende 2021 sowie einiger Kohlekraftwerke in Schleswig-Holstein verbundene Senkung des Stromverbrauchs für den Kraftwerksbetrieb. Auch die angestrebte und zu erwartende Effizienzsteigerung bei klassischen Stromverbrauchern wirkt senkend auf den Bruttostromverbrauch. Es gibt aber auch Einflussfaktoren, die in Richtung Anstieg wirken (neue Verbraucher im Rahmen der Sektorkopplung, Digitalisierung, Bevölkerungswachstum). Im mittleren Szenario wird ein Bruttostromverbrauch von 15 TWh erwartet, d.h. die unterschiedlichen Effekte gleichen sich etwa aus.

Abb. 1: Entwicklung der Emissionen der drei THG 1990 - 2017, Trendlinie zum Ziel 2025 sowie THG-Minderung durch Strom aus Erneuerbaren Energien



Quelle: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen; Die THG-Minderung durch EE wurde durch das Statistikamt Nord auf Basis der Ist-Werte der EE-Versorgungsbeiträge bis 2017 und der EE-Ausbauszenarien bis 2025 berechnet

Erneuerbare Energien, die in Schleswig-Holstein fossile Brennstoffe ersetzen (wie es ganz überwiegend bei Wärme und Kraftstoffen aus Erneuerbaren Energien der Fall ist), sind Ursache der Senkung der Treibhausgasemissionen. Soweit Erneuerbare Energien 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 Bilanz der Treibhausgasemissionen.

[Abb. 1](#) zeigt zum einen die gesamte der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien zurechenbare THG-Minderung (dunkelgrüne Linie). Wird rein rechnerisch davon ausgegangen, dass der aus Erneuerbaren Energien erzeugte Strom primär in Schleswig-Holstein verbraucht wird und die Überschüsse exportiert werden, zeigt die THG-Vermeidung aus dem Stromexport den Beitrag Schleswig-Holsteins zur bundesweiten Senkung der THG-Emissionen (hellgrüne Linie). Erstmals 2015 war die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien höher als der Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein.

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.

Für die Zielerreichung ist es erforderlich, in den Jahren 2020 bis 2025 - wie von der Landesregierung beabsichtigt - einen verstärkten Ausbau der Erneuerbaren Energien herbeizuführen und dafür die notwendigen Rahmenbedingungen sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene zu schaffen.

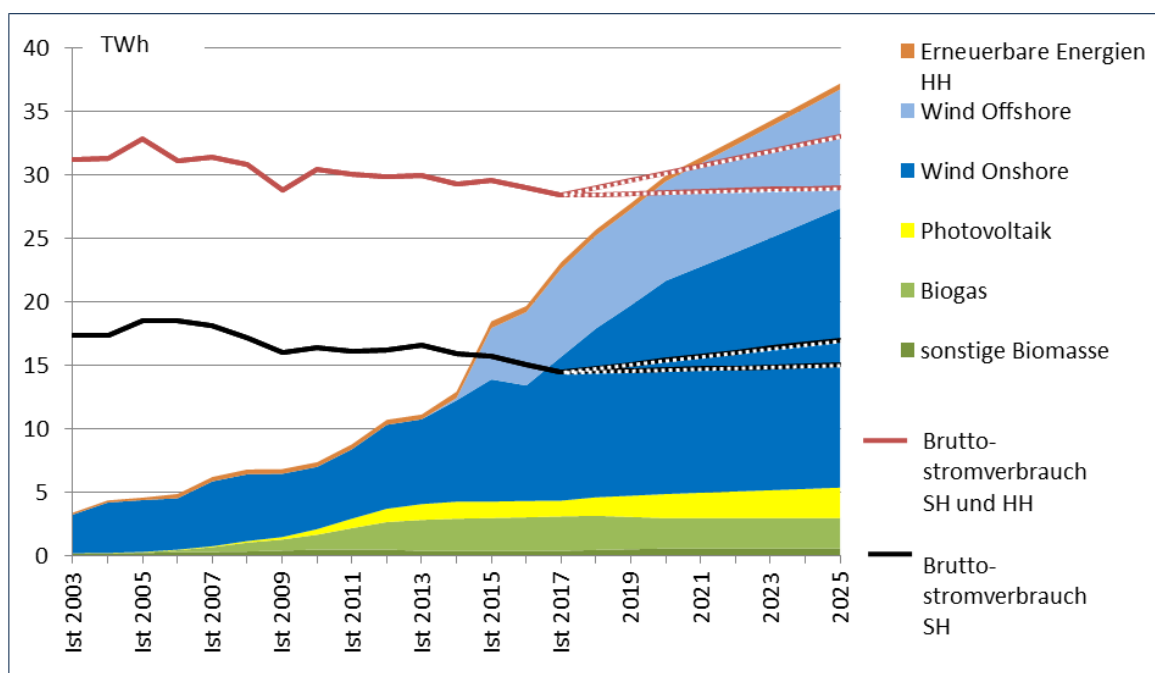
Auf Bundesebene ist es erforderlich, dass das bereits im Koalitionsvertrag vereinbarte 65%-Ziel für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung umgesetzt wird. In diesem Sinne unterstützt die Landesregierung insbesondere eine Anpassung der Ausbauziele der einzelnen EE-Stromerzeugungstechnologien, die Aufhebung des Netzausbaugesetzes im EEG sowie den konsequenten Ausstieg aus der Kohleverstromung.

Zudem sollen durch verlässliche Rahmenbedingungen auf Landesebene (zügige Fertigstellung der Teilaufstellung der Regionalpläne für die Windenergie, natur- und umweltverträgliche Fortentwicklung der Nutzung der Photovoltaik, Solarthermie und Bioenergie) den Akteuren ausreichend Anreize für Investitionen geboten werden.

Für die gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz vorgesehene Fortschreibung der Ziele für den Ausbau der Erneuerbaren Energien wird die Landesregierung die von der EKSH beauftragten, Ende 2019 vorzulegenden integrierten Klimaschutz- und Energiewendeszenarien auswerten und ihre Schlussfolgerungen im Rahmen ihres auf dieser Basis zu erstellenden Integrierten Klimaschutz- und Energiewendekonzepts darlegen (siehe Kapitel II.4.).

Beim Monitoring der Entwicklung der Stromerzeugung ist eine gemeinsame Betrachtung von Schleswig-Holstein und Hamburg sinnvoll, 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

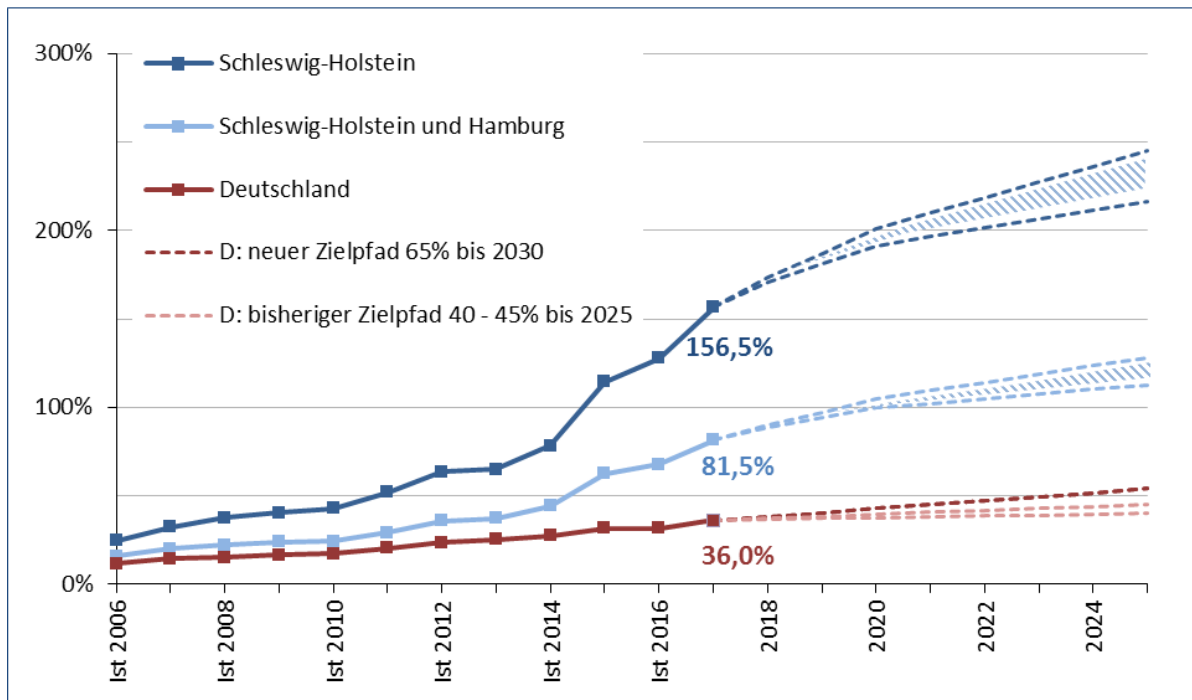


Quellen: Bis 2017 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2018 Ausbauerwartung und Zielszenario der Landesregierung auf Basis des EWKG.

Die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien ist für die Gesamtregion im Zielszenario 2025 nur geringfügig höher als im Zielszenario für Schleswig-Holstein, weil Hamburg als Stadtstaat nur begrenzte Potenziale hat. Der gemeinsame Bruttostromverbrauch liegt derzeit bei 28 TWh, davon entfällt auf beide Länder jeweils etwa die Hälfte (SH 14,4 TWh). In der Gesamtregion Hamburg - Schleswig-Holstein wurde 2017 ein Anteil von Strom aus Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von knapp 82% erreicht.

Liegt der schleswig-holsteinische Bruttostromverbrauch mittelfristig bei 15 TWh (siehe Fußnote 2, S. 10) und entwickeln sich die Volllaststunden von Neuanlagen wie u.a. von der Bundesnetzagentur angenommen, wird mit dem dargelegten Zielszenario bis 2025 ein Verhältnis der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein von 230-250% erreicht (siehe [Abb. 3](#)). Für die Gesamtregion Hamburg und Schleswig-Holstein liegt das Verhältnis bei 110-130%.

Abb. 3: Verhältnis Strom aus Erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch 2006 - 2017 und Zielszenario bis 2025



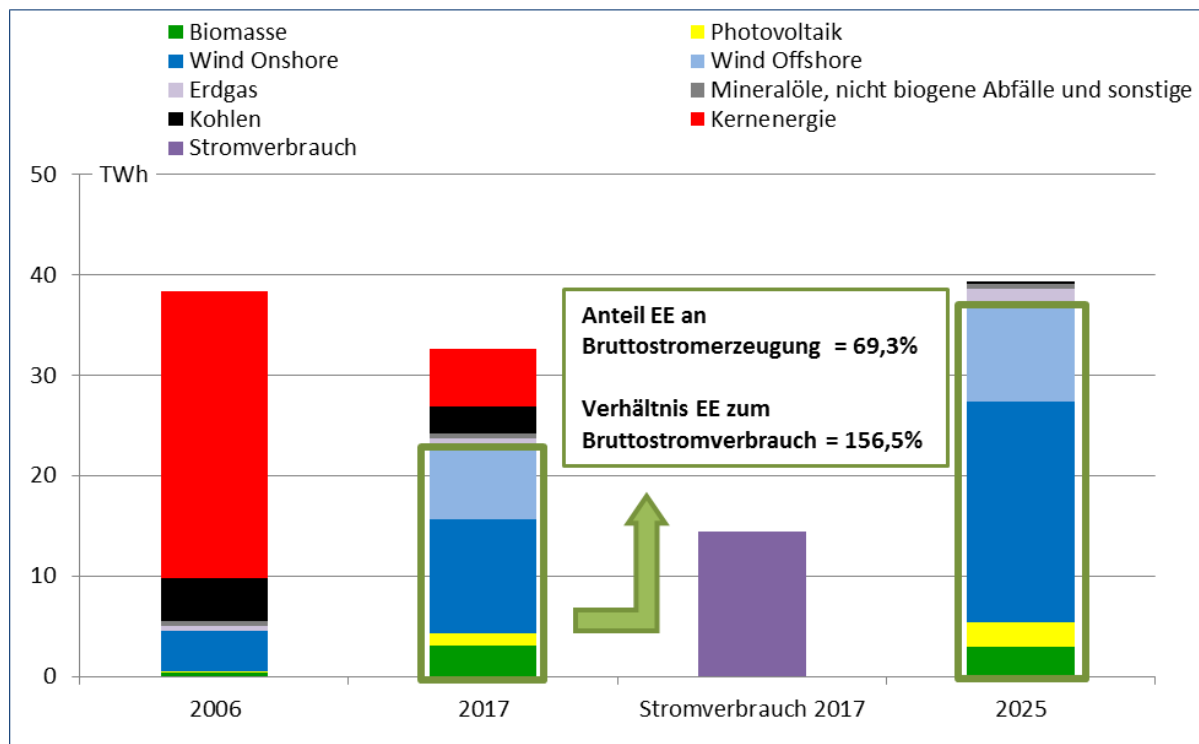
Quellen: Ist-Werte für Deutschland aus „Erneuerbare Energien im Jahr 2017“ des BMWi (Ausgabe Dezember 2018), für 2025 wird nach geltendem EEG 2017 ein Ausbau auf 40-45% angestrebt, das Ziel soll gemäß Koalitionsvertrag auf Bundesebene erhöht werden auf 65% bis 2030, impliziert bei linearem Verlauf des Ausbaus etwa 53% bis 2025.

Für Schleswig-Holstein: Bis 2017 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2018 Ausbauerwartung und Zielszenario der Landesregierung auf Basis des EWKG.

Obwohl die Kernkraftwerke Brunsbüttel und Krümmel keinen Strom mehr produzieren, stammte 2017 noch knapp 18% 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

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.

Abb. 4: Bruttostromerzeugung 2006, 2017 und 2025 und Bruttostromverbrauch 2017



Quelle: Statistikamt Nord Energiestatistiken für Stromerzeugung 2006/2017; 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.

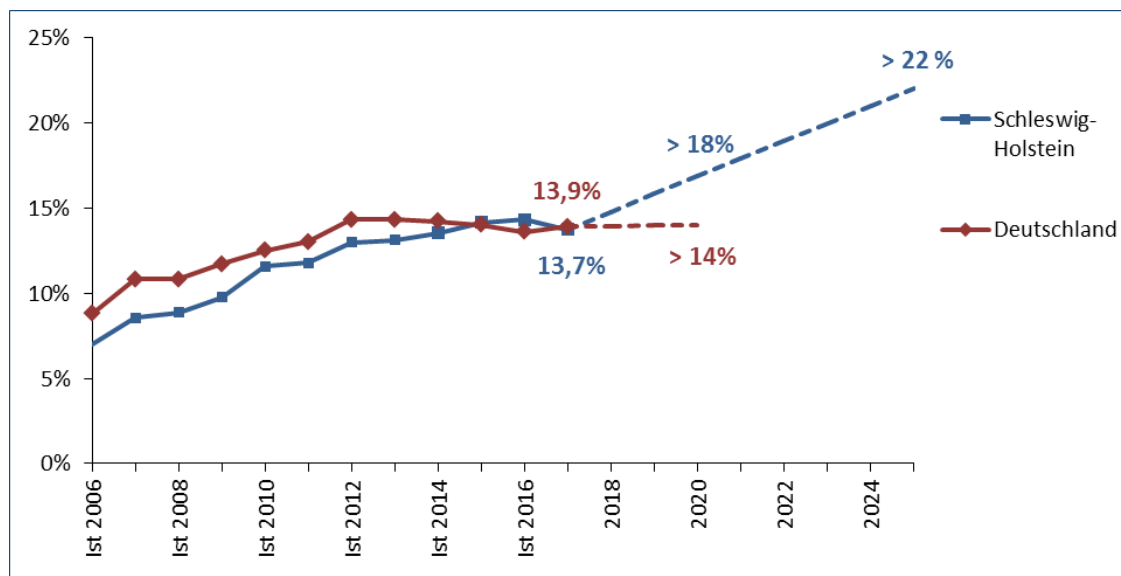
[Abb. 2](#) und [Abb. 4](#) zeigen den weiterhin deutlich steigenden Stromversorgungsbeitrag insbesondere von Wind Onshore und Offshore. Der bis 2025 erwartete Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien wird den Ausstieg aus der Kernenergie überkompensieren, daher ist ein leichter Anstieg der 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. Zielszenario für den Wärmesektor bis 2025

Ziel der Landesregierung gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz 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 deutlich 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 - 2017 am Endenergieverbrauch Wärme und Zielszenario bis 2025



Quellen: Ist-Werte für Deutschland aus „Erneuerbare Energien im Jahr 2017“ des BMWi (Ausgabe Dez. 2018; für Schleswig-Holstein: Bis 2017 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2018 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.

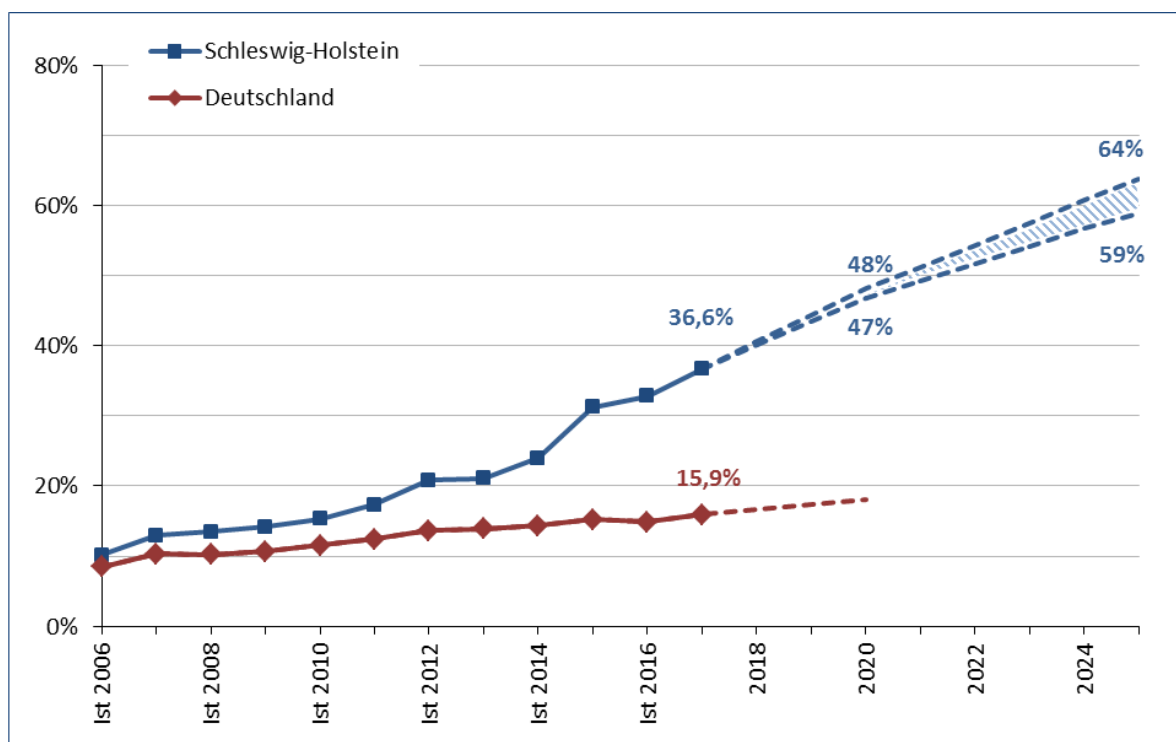
Gemäß MELUND-Studie „Energiepotenzial aus Biomasse für das Jahr 2020“ haben Reststoffe (wie Gülle, Knickholz sowie Bio- und Grünabfälle) in Schleswig-Holstein einen Anteil von rund 50% am biogenen Primärenergiepotential. Diese Reststoff-Potentiale werden noch nicht ausreichend energetisch genutzt. Gemäß 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.

Der in Abb. 5 visualisierte Rückgang des Anteils der Wärme aus Erneuerbaren Energien im Jahr 2017 ist auf eine im Energiebilanzjahr 2017 eingegangene Meldung eines größeren Energiedienstleisters zurückzuführen, der für dieses Jahr erstmals eine neue Methodik zur Zurechnung des gesamten Erdgasabsatzes auf die Bundesländer angewendet hat. In diesem Zuge wurde Schleswig-Holstein 2017 ein um rund 1,8 TWh höherer Erdgasverbrauch zugerechnet (vor allem im Wärmesektor, der Erdgasabsatz an den Bereich Energiewirtschaft ist bekannt und wurde nicht revidiert). Dies impliziert einen statistischen Anstieg des Energieverbrauchs insbesondere im Bereich Wärmeversorgung, und dieser bewirkt wiederum eine Senkung des Anteils der Wärme aus Erneuerbaren Energien, obwohl die aus Erneuerbaren Energien bereitgestellte Wärmemenge leicht angestiegen ist. Für weitere Informationen zur Änderung der Energiebilanzierung siehe Kapitel III.A.

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 2017 knapp 37% und liegt damit deutlich über dem durchschnittlich in Deutschland erreichten Anteil von knapp 16%.

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 2017“ des BMWi (Ausgabe Dez. 2018); für Schleswig-Holstein: Bis 2017 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2018 Ausbauerwartung 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 THG-Minderungsquoten geregelten Ausbaus der Erneuerbaren Energien im Verkehrssektor) einen Anteil von 59-64% am Brutto-Endenergieverbrauch bis 2025. Die erreichbaren Anteile hängen dabei sowohl von den 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 Versorgungsbeiträge im Wärme- und im 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 die Europäische Union und die Bundesregierung in den Jahren 2007 bis 2010 beschlossen haben, und strebt ihre Erreichung auch in Schleswig-Holstein an. Da die Bundesregierung Effizienzziele insbesondere für 2020 (und nur 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.

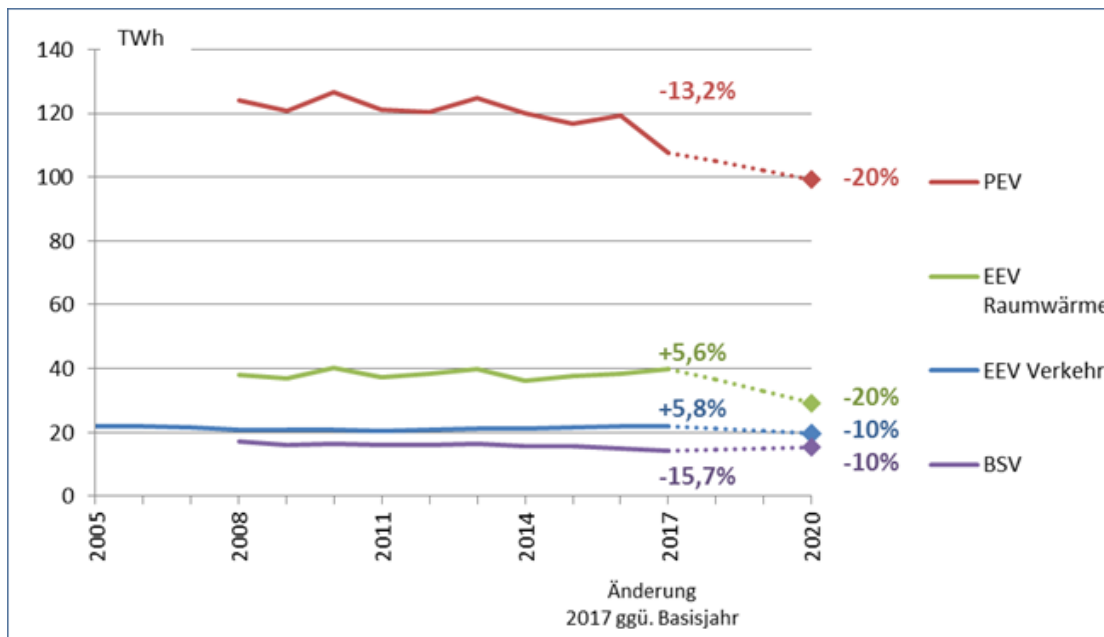
Dennoch zeigt die Gegenüberstellung der auf Bundes- und Landesebene verfolgten Ziele zur Reduzierung des Energieverbrauchs mit der tatsächlichen Entwicklung, dass der Energieverbrauch in den letzten Jahren nicht gesunken und eine Trendumkehr dringend erforderlich ist. Insbesondere in den Sektoren Wärme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

Die Senkung des Primärenergieverbrauchs trotz Anstieg des Endenergieverbrauchs ist wesentlich durch den Rückgang der Stromerzeugung aus fossilen Energien und Kernenergie bedingt. Strom aus Kernenergie wird primärenergetisch mit dem Faktor 3 gewichtet, Strom aus fossilen Kraftwerke wird mit dem jeweiligen Nutzungsgrad gewichtet, während Strom aus Windkraft und Photovoltaik keine (bzw. nur sehr geringe) Umwandlungsverluste haben und primärenergetisch ebenso gewichtet werden

wie endenergetisch. Zusammenfassend ist die primärenergetische Bilanzierung von Strom aus Erneuerbaren Energien um fast den Faktor drei geringer als von Strom aus konventionellen Energieträgern.

Die Daten zum EEV Raumwärme und zum Primärenergieverbrauch für 2017 sind nur eingeschränkt mit Vorjahren vergleichbar, zur Erläuterung siehe Kapitel III.A.

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.

Prozentwerte 2020 visualisieren die von der Landesregierung grundsätzlich unterstützten Effizienzziele des Bundes

II. Bericht aus dem 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 Themenschwerpunkt werden fachkundige Akteure zu einzelnen Sitzungen zusätzlich eingeladen.

Auf den Sitzungen werden jeweils ein Schwerpunktthema im Plenum und weitere Themen in Arbeitsgruppen bearbeitet. Die bisher behandelten Themen zeigt die folgende Übersicht:

Sitzung	Datum	Schwerpunktthema / AG-Themen
6.	21.2. 2019	Schwerpunktthema: Digitalisierung der Energiewende AG 1: Digitalisierung der Energiewende: Revolution und/oder Segen? AG 2: Kommunaler Klimaschutz - konsequentes Handeln im Land und vor Ort AG 3: Reallabore - Neuen Ideen und Technologien eine Chance geben
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	Schwerpunktthema: Netzausbaustrategie Schleswig-Holstein (Nur Plenarsitzung, keine Arbeitsgruppen)

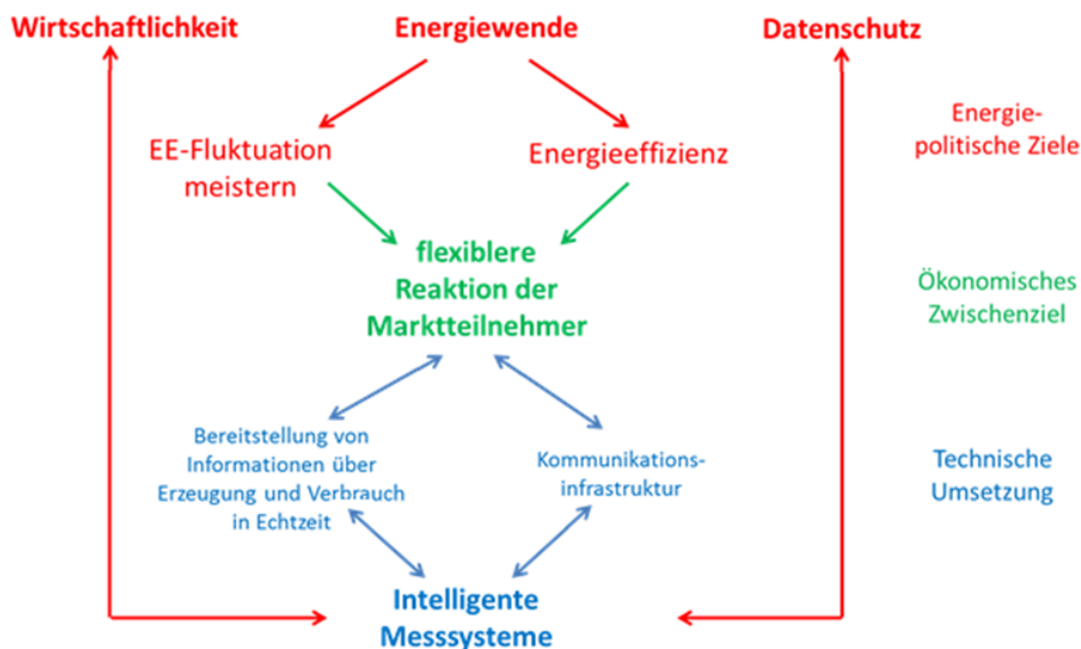
Gemäß Auftrag in § 5 Abs. 1 Energiewende- und Klimaschutzgesetz wird im Folgenden über die im Energiewendebeirat im Februar 2019 behandelten Schwerpunktthemen und Handlungsfelder berichtet.

1. Digitalisierung der Energiewende

Das Plenartheme „Digitalisierung der Energiewende“ hat das MELUND aufgrund seiner hohen Bedeutung für Schleswig-Holstein ausgewählt. Die Impulsbeiträge und Diskussionspunkte sind in die folgende Zusammenfassung eingeflossen.

Die Digitalisierung schafft wesentliche Voraussetzungen für eine effiziente Fortführung der Energiewende. Die Landesregierung unterstützt daher den gesetzlichen Rollout intelligenter Messsysteme – sogenannter Smart Meter. Intelligente Messsysteme schaffen die infrastrukturellen Voraussetzungen für flexiblere Reaktionen der Marktteilnehmer und damit für mehr Energieeffizienz, Energieeinsparung und vor allem eine weitere Integration der erneuerbaren Energien.

Zielsetzungen



Notwendig ist die schnelle digitale Kommunikation zwischen Stromverbrauchern und Stromerzeugern, bei der intelligente Tarife signalisieren, wann umweltfreundlicher Windstrom verfügbar ist, wann Strom knapp ist, Netze überlastet sind und wann fossile Kraftwerke teuer einspringen müssen. Mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende hat Deutschland bereits eine wichtige Voraussetzung zum Aufbau der erforderlichen Kommunikationsnetze getan, die einen sicheren Austausch von Energiedaten und eine zweckmäßige Steuerung von Stromerzeugern und -verbrauchern unter Einbindung von Speichern sicher und effizient ermöglicht.

Gegenüber modernen Messsystemen, die praktisch nur die Energiemengen digital zählen und nur geringe Vorteile gegenüber den bisher üblichen Ferraris-Zählern besitzen, ist die Verbindung des digitalen Zählers mit der Kommunikationseinheit

(Smart Meter Gateway) zu einem intelligenten Messsystem entscheidend. Die intelligenten Messsysteme sind Voraussetzung für das Angebot von intelligenten Stromtarifen und dezentralem Lastmanagement.

Die Landesregierung erwartet langfristig die Entwicklung einer Vielzahl zusätzlicher Geschäftsfelder, die auch mit neuen Dienstleistungsangeboten verbunden sind, etwa den Einsatz von autonomen Energiemanagementprogrammen und im privaten Bereich vor allem hausinterne Smart-Home-Steuerungen, die die Beschaffung von Strom z.B. für die Beladung von Batterien für eMobile bzw. PV- und Wärmespeicher oder die Vermarktung von nicht selbst benötigten Energiemengen aus der hauseigenen Stromerzeugungsanlage übernehmen. Dabei umschreibt der Begriff Smart Home die Digitalisierung von Wohnräumen und -häusern mit dem Ziel einer höheren Wohn- und Lebensqualität, Sicherheit sowie einer höheren Energieeffizienz.

Handlungsfelder

- **Der Einstieg in das digitale Energiezeitalter beginnt mit dem Rollout intelligenter Messgeräte, dem sogenannten Smart Meter:** Strom soll vor allem dann genutzt werden, wenn er aus Erneuerbaren Energien günstig zur Verfügung steht. Infrastrukturelle Voraussetzung dafür ist moderne digitale Technik. Der Einstieg in die digitale Energiewirtschaft beginnt daher mit dem gesetzlich vorgesehenen Rollout intelligenter Zähler, der aktuell für Juli 2019 erwartet wird. Der Rollout ist Aufgabe der Messstellenbetreiber - neben Erzeugern, Lieferanten und Netzbetreibern nun die vierte gesetzlich vorgesehene Akteursgruppe im Energiebereich. Die Landesregierung wird zur Begleitung transparent informieren und die Messstellenbetreiber in Schleswig-Holstein zu einer gemeinsamen Initiative einladen. Im Rahmen eines Förderprojektes wird die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein unterstützt, um Verbraucher zu Smart Metern zu beraten. Ziel ist eine umfassende und seriöse Aufklärung über die Möglichkeiten und Risiken der neuen Technologie.

Hierbei gilt es gerade auch die ältere Bevölkerung anzusprechen. Gerade ältere und nicht mehr uneingeschränkt mobile Bürger können und sollen in besonderem Maße von Smart Home Anwendungen profitieren.

- **Kurzfristig werden vor allem Stromkunden mit höherem Stromverbrauch von intelligenten Messsystemen Vorteile haben:** In der Startphase der Digitalisierung wird der größte Teil der Wohnungseigentümer und Mieter keine intelligenten Messsysteme erhalten, da die gesetzlichen Vorgaben diese nur für Verbraucher über 6.000 kWh p.a. verpflichtend vorsehen.

Auch für die grundzuständigen Messstellenbetreiber gibt es heute wenig Anreiz, intelligente Messsysteme bei Kunden mit weniger als 6.000 kWh p.a. einzubauen.

Vorteile wird es vor allem für Stromkunden mit einem jährlichen Verbrauch zwischen 6.000 kWh p.a. und 100.000 kWh p.a. geben, also z.B. kleinere Gewerbetreibende. Die intelligenten Messsysteme ermöglichen eine Lastgangmessung. Die genauere Verbrauchserfassung wird dazu führen, dass auch mittleren Stromverbrauchern individuelle Preisangebote gemacht werden, wie sie bisher nur für Großverbraucher mit mehr als 100.000 kWh gängig waren. In diesem Zusammenhang werden regelmäßig auch Lastverlagerungen und Einsparungen geprüft.

Die Landesregierung fordert die mittelgroßen Verbraucher auf, individuelle Preisangebote nachzufragen und wird in ihrer Informationspolitik auf diese Möglichkeiten hinweisen.

- **Mittelfristig werden auch kleineren Verbrauchern intelligente Messsysteme angeboten:** Der monetäre Vorteil für Stromkunden mit weniger als 6.000 kWh p.a. gilt bisher als so gering, dass gesetzlich kein verpflichtender Einbau vorgesehen ist. Auch wenn durch Smart-Home-Anwendungen Komfortsteigerungen möglich sind, ist davon auszugehen, dass sich zunächst nur eine kleine Zahl technik- und energiewende-affiner Stromkunden intelligente Messsysteme freiwillig einbauen lässt.

Neben den *grundzuständigen Messstellenbetreibern*, für die es derzeit wenig Anreize gibt, intelligente Messsysteme bei Kunden mit weniger als 6.000 kWh p.a. einzubauen, werden *wettbewerbliche Messstellenbetreiber* mit neuen Geschäftsmodellen in den Markt eintreten. Dabei ist auch mit Modellen zu rechnen, bei denen der Kunde im Gegenzug für einen reduzierten oder kostenfreien Einbau von intelligenten Messsystemen seine Energiedaten bereitstellt, wie dies bereits bei anderen digitalen Anwendungen der Fall ist: Wenn es den wettbewerblichen Messstellenbetreibern gelingt, den Kunden aus ihren persönlichen Energiedaten einen Mehrwert zu generieren, dürfte es zu einer zügigen Durchdringung mit intelligenten Zählern auch bei Verbrauchern unter 6.000 kWh p.a. kommen.

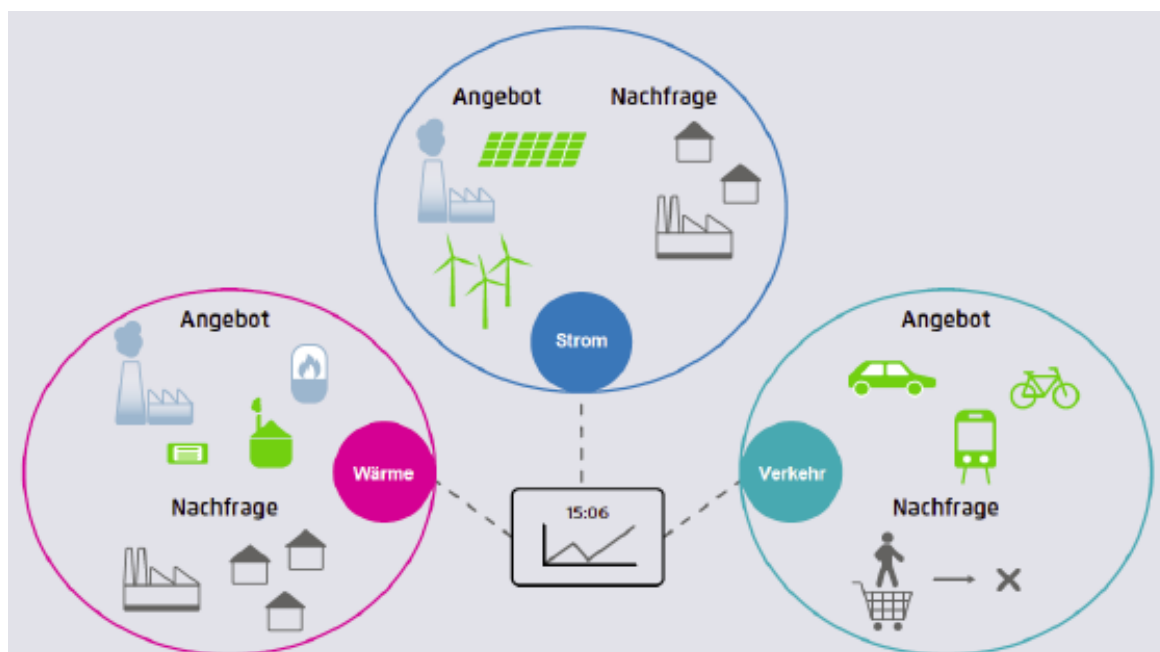
Die Attraktivität von Smart-Home-Anwendungen für den Verbraucher hängt weniger von schwankenden Strompreisen ab als vielmehr von automatischen Reaktionen. Nötig sind daher Tarifmodelle, die mit automatisiertem Energiemanagement verbunden sind. Quartierbezogene Energiemanagementlösungen können einzelne Liegenschaften bündeln, die Datenflut reduzieren und Kosten sparen.

Die Landesregierung begrüßt grundsätzlich, dass auch kleinere Stromkunden von intelligenten Messsystemen Nutzen ziehen. Sie sieht aber gerade mit Blick auf die freiwillige Datenbereitstellung auch Risiken. Vor diesem Hintergrund fördert die Landesregierung die Beratungstätigkeit der Verbraucherzentrale

Schleswig-Holstein zu intelligenten Messsystemen. Die Landesregierung wird die Akteure in Schleswig-Holstein einladen, sich auf Standards zum seriösen und sicheren Messstellenbetrieb zu verständigen.

- **Akzeptanz verlangt ehrlichen Umgang mit Risiken und Ängsten:** Eine ablehnende und kritische Haltung zur Digitalisierung resultiert häufig auch aus der Angst um Datenmissbrauch - gerade auch in Bezug auf Wohnungseinbrüche. Dabei ist das digitale Energiesystem im Vergleich mit anderen datenerhebenden Systemen nach aktuellem Stand der Erkenntnis sicher und unterliegt anders als das Internet einer strengen staatlichen Aufsicht und Regulierung. Die Landesregierung wird hierzu proaktiv und transparent an der Seite der Verbraucherschützer informieren und beraten.
- **Regionale Plattformen als neue innovative Märkte:** Die sichere Kommunikationsinfrastruktur, die sich mit den intelligenten Messsystemen entwickelt, eröffnet auch neue Chancen zur Vermarktung von Energie. Derzeit entstehen bereits diverse Plattformen, die innovative Verbindungen zwischen den Marktakteuren ermöglichen. Dabei bieten die Plattformbetreiber die rechtlichen und energiewirtschaftlichen Pflichten als Dienstleistung an, während die privaten Strommarktakteure als sogenannte Prosumer mit Energieprodukten handeln können. Die Digitalisierung ermöglicht vollautomatisierte Geschäfte auch für kleine Erzeuger und Endverbraucher. Technologien wie Blockchain können in diesem Bereich zukünftig zu einer weiteren Vereinfachung führen.

Regionale Plattformen



Quelle: Agora Energiewende; The Big Picture

- **Herausforderung Wohnungswirtschaft:** Grundsätzlich lohnt sich energetische Intelligenz (neben intelligenten Messsystemen auch Smart-Home-Anwendungen, quartierbezogene Plattformen etc.) bei der Sanierung und besonders im Neubau. Ein besonderes Problem ist der Altbaubestand mit seinen langen Sanierungszyklen. Hier kommt die Digitalisierung bisher kaum voran. Unter den geltenden Rahmenbedingungen ist der Nutzen für die Wohnungswirtschaft gering. Kritisch ist insbesondere, dass die Wohnungswirtschaft den selbst erzeugten Strom häufig nicht nutzen kann. Die von der Landesregierung geforderte Reform von Abgaben und Umlagen sowie der Mieterstromregelung im Rahmen des EEG kann an dieser Stelle die Rahmenbedingungen verändern, den Wirkungsgrad der Digitalisierung weiter erhöhen und auch im Mietwohnungsbereich dazu beitragen, die Nebenkosten zu senken bzw. gerechter zu verteilen.
- **Anreize zu mehr Energieeffizienz auch in der Digitalisierung:** Mit dem massiven Ausbau des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien wird ein erheblicher Anstieg des Stromverbrauches verbunden sein. Der Stromverbrauch von Rechenzentren in Deutschland hat sich gemäß einer Studie im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums im Zeitraum 2001 bis 2015 von 5,4 TWh pro Jahr auf 12 TWh pro Jahr mehr als verdoppelt und ist bis 2017 weiter auf über 13 TWh angestiegen. Mit Blick auf die mit der Stromerzeugung (auch aus Erneuerbaren Energien) verbundenen externen Effekte sind auch im Bereich der Digitalisierung erhebliche Effizienzsteigerungen nötig. Anreize für einen kostenbewussten Umgang gehen vor allem von den Energiepreisen aus. Daher ist bei der Unterstützung z.B. von Green-IT Projekten zu beachten, dass die Motivation zur Beachtung eines angemessenen, zweckdienlichen und sparsamen Umgangs mit elektrischer Energie erhalten bleibt.

Die Landesregierung wird Ende 2019 in einer Green-IT-Strategie für die Landesverwaltung darlegen, wie sie Verbrauch und Emissionen des Einsatzes der Informations- und Kommunikationstechnik mindern wird. Zentrale Handlungsfelder sind ambitionierte Anforderungen an die Energie- und Ressourceneffizienz von

- Rechenzentren (insbes. bei Virtualisierung, Kühlung und Abwärmenutzung)
- Beschaffung und Entsorgung von Hard- und Software
- Nutzung der IKT (z.B. Powermanagementsysteme und der verstärkte Einsatz von Video- und Telefonkonferenzen).

2. Kommunale Energie- und Klimaschutzpolitik

In der AG 2 des Energiewendebeirats wurden die Handlungsfelder, Hemmnisse und Maßnahmen in der Energie- und Klimaschutzpolitik auf kommunaler Ebene sowie mögliche Impulse und Rahmensetzungen durch das Land und den Bund erörtert.

Im einleitenden Impuls führte der Vertreter des MELUND in das Thema ein und gab einen Überblick über die Aktivitäten und Angebote des Landes.

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 Regelungsbe-
reiche stehen im Mittelpunkt des EWKG:

- Formulierung von landesweiten Zielen der Energiewende- und Klimaschutzpolitik, um die Verbindlichkeit und Planungssicherheit für alle Beteiligten zu stärken
- Ziele und Maßnahmen der Landesregierung im Rahmen ihrer Vorbildfunktion für Landesverwaltung und Landesliegenschaften
- Unterstützung des kommunalen Klimaschutzes und der Energiewende im Wärmesektor

Die Landesregierung unterstützt weiterhin Kommunen und kommunale Unternehmen durch zielgerichtete Beratungs- und Kooperationsangebote bei Fragen des Klimaschutzes und der Energiewende. Zu den bestehenden Angeboten zählen insbesondere die Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein (EKI) bei der Energieagentur der Investitionsbank Schleswig-Holstein. Daneben fördert das MELUND bis 31.12.2020 kleinere Kommunen durch eine Ko-Finanzierung für das KfW-Programm 432. Das Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration unterstützt in diesem Bereich seit 2012 größere Kommunen. Insgesamt wurden in Schleswig-Holstein bislang über 60 Konzepte und Sanierungsmanagements gefördert.

Über diese bestehenden Angebote hinaus wird das Land den Kommunen in 2019 zusätzliche Unterstützungsangebote bereitstellen. Dazu zählt die Beschaffung einer Landeslizenz für die kommunale Energie- und Treibhausgasbilanzierung in Schleswig-Holstein. In gemeinsamer Abstimmung mit den Kommunalen Landesverbänden wird die Ausschreibung bis zur Jahresmitte 2019 abgeschlossen. Danach ist die Einführung der Bilanzierungssoftware in den Kommunen des Landes durch Informationsveranstaltungen und Schulungen vorgesehen. Während der zunächst dreijährigen Laufzeit der Landeslizenz erhalten Kommunen damit einen kostenlosen Zugang zu einer Software, die es ihnen erlaubt, ihre Treibhausgasemissionen zu berechnen, transparent auszuweisen, energie- und klimaschutzpolitische Ziele zu formulieren, mit anderen Kommunen zu vergleichen sowie Wirkungen von Maßnahmen zu überprüfen und Szenarien zu berechnen.

Das Land unterstützt Kommunen ferner durch ein Qualifizierungsangebot für kommunale Klimaschutzmanager und Interessierte. Damit sollen insbesondere Klimaschutzmanager in kleineren Kommunen des ländlichen Raums angesprochen werden. Die Fortbildung für 20 Teilnehmer umfasst 10 Module im Zeitraum April bis November 2019. Erfolgreiche Teilnehmer erhalten ein Zertifikat am Ende der Qualifizierung durch Staatssekretär Goldschmidt. Die EKSH unterstützt 14 Teilnehmer des Kurses durch ein Stipendium.

Mit dem Förderprogramm "Nachhaltige Wärmeversorgungssysteme" soll die objektübergreifende Umsetzung und Unterstützung von Projekten im Bereich der Erneuerbaren Wärme- und Kälteversorgung gefördert werden. Die Förderrichtlinie wird im Juni 2019 veröffentlicht. Die Förderung umfasst investive Maßnahmen in Wärmenetze, -speicher und -erzeugungsanlagen. Voraussetzung für die Förderung ist ein Mindestanteil von Erneuerbaren Energien oder Abwärme von 50 % sein.

Um bestehende Lücken bei der Ermittlung von Energieeinsparpotentialen zu schließen und gleichzeitig im Bereich der niedriginvestiven Maßnahmen, so wie im Einstiegstool des individuellen Sanierungsfahrplans der Bundesregierung vorgesehen, bei den Verbrauchern zu Hause CO₂-Einsparpotentialen zu erschließen, soll im Rahmen eines Förderprojekts eine Weiterbildung zum „qualifizierten Gebäude-Energieberater Schleswig-Holstein“ etabliert werden. Mit der Weiterbildung sollen bestehende Gebäude-Energieberater zusätzlich qualifiziert, um ein flächendeckendes, neutrales und somit herstellerunabhängiges Energieberatungsangebot für den gesamten Wohngebäudebereich vor Ort zu ermöglichen.

Das Land arbeitet weiterhin eng mit Akteure des kommunalen Klimaschutzes in Schleswig-Holstein zusammen. Dazu zählt die Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein (EKSH) mit der Energieolympiade. Die klimaschutzbezogene Kooperation der Landesregierung mit der Evangelisch-Lutherischen Kirche in Norddeutschland in den Arbeitsfeldern Klimaschutz, Energiewende und Klimagerechtigkeit wird durch regelmäßige Treffen zur Koordinierung von Klimaschutzaktivitäten von Land und Kirche fortgesetzt. Auch die Kooperation mit dem Klima-Bündnis wird fortgesetzt.

Kommunen aus Schleswig-Holstein nutzen neben den Angeboten des Landes auch die Förderangebote des Bundes im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) umfangreich. Die zum 01.01.19 novellierte „Kommunalrichtlinie“ stellt Kommunen zahlreiche neue Förderangebote zur Verfügung.

Im Impulsreferat vom Vertreter des Amtes Eggebek im Energiewendebeirat am 21.02.2019 wurden die Herausforderungen und Chancen im ländlichen Raum in der Region Eggebek im Themenfeld Energie- und Klimaschutz dargelegt. Zu den wichtigsten Aspekten gehörten die Themen Digitale Infrastruktur, Smartregion und die

Gründung eines Amtswerkes. Daneben wurden die Vor- und Nachteile bei der Erstellung von Quartierskonzepten ausführlich erörtert.

Die anschließende Diskussion in der AG 2 wurde entlang der Aspekte Handlungsfelder, Maßnahmen, Hemmnisse und Verfahren diskutiert. Folgende Beiträge wurden in der Diskussion erörtert:

- Der Erfolg hängt oft von engagierten Akteuren, Machern und Vorbildern vor Ort ab. Eine stärkere Vernetzung von lokalen „Machern“, Einbettung in übergeordneten Zusammenhang, Verstetigung des Klimaschutzes, nachhaltige Strukturen vor Ort, verlässliche gesetzlicher Rahmen insb. von Bund und Land sind wichtig.
- Ein Treiber für den kommunalen Klimaschutz kann und sollte die Einbeziehung der regionalen Wertschöpfung (Bsp. Gründung Amtswerk) sein.
- Sinnvoll ist ein besseres Zusammenspiel von Kommunalverwaltung (inkl. kommunalen Klimaschutzmanagern) und kommunaler Politik vor Ort – besonders mit Blick auf die Außenwirkung. Auch der Austausch mit dem Land sollte verbessert werden.
- Es gibt sowohl aktive als auch eher passive Kommunen im Themenfeld kommunale Energie- und Klimaschutzpolitik. Eine wichtige Herausforderung liegt daher darin, dass beide Gruppen jeweils geeignete Unterstützung durch Bund und Land erhalten und Maßnahmen ergreifen.
- Im kommunalen Klimaschutz wurde bundesweit und in Schleswig-Holstein bereits einiges erreicht. Künftiges Ziel ist, gerade neue Kommunen für den Klimaschutz zu aktivieren. Es gibt bereits viele niederschwellige Angebote des Bundes und des Landes. Kommunen, die am Anfang ihrer Klimaschutzaktivitäten stehen, sollten diese bestehenden niederschweligen Angebote (z.B. Informations- und Beratungsangebote) stärker nutzen.
- „Alles hängt mit allem zusammen“ – erforderlich ist daher vernetztes Denken und Handeln. Das Thema kommunale Energie- und Klimaschutzpolitik steht in Wechselwirkung mit Handlungsfeldern wie z.B. demografische Entwicklung, finanzielle Ressourcen, Flächennutzung, landwirtschaftliche Aspekte.
- Für das Erreichen der ambitionierten langfristigen kommunalen Klimaschutzziele – z.B. von Masterplankommunen – sind sinnvolle Stadt-Umland-Kooperationen (insbesondere hinsichtlich Energieverbrauch und -erzeugung) notwendig. Das Land solle konkrete Ziele und Kriterien über das bestehende EWKG bzw. im Rahmen der Überarbeitung des Landesentwicklungsplanes festlegen.
- Nicht nur auf Freiwilligkeit setzen. Auch mögliche Verpflichtungen zu kommunaler Energie- und Klimaschutzpolitik sollten offensiver diskutiert und als Regelaufgabe von Kommunen festgelegt werden. Finanzierung und Verfahren sollten separat

diskutiert werden. Konkreter Vorschlag: bis 2023 soll jede Kommune in Schleswig-Holstein ein Klimaschutzkonzept erarbeiten.

3. Reallabore - Neuen Ideen und Technologien eine Chance geben

In der AG 3 des Energiewendebeirats wurde die Chance des strategischen Ansatzes „Reallabor“ für den Erfolg der Energiewende erörtert.

In der Beratungsunterlage stellte die Landesregierung folgende Thesen zur Diskussion:

- Schleswig-Holstein ist Vorreiter bei der Energiewende und will seine Standortvorteile als Vorreiter der Energiewende auch im Sinne „Reallabor“ künftig noch besser nutzen und sich erfolgreich an den Calls der neuen Förderformate des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung beteiligen.
- Es gibt in Schleswig-Holstein zahlreiche Unternehmen, die den Transfer von nahezu marktreifen Innovationen für eine effiziente Sektorkopplung sowie für systemische Zusammenhänge (Erzeugung, Verteilung, Handel, Verbrauch, Sektorkopplung) mit dem Technology-Readiness-Level (TRL) 7⁵ vorantreiben wollen.
- Ziel der Reallabor-Akteure Schleswig-Holsteins sollte es sein, Ideen und Anträge für „Reallabore“ zu entwickeln, die zur Lösung von Fragestellungen der Energiewende in Schleswig-Holstein und bundesweit beitragen können. Es sollen Antworten auf die konkreten gesamtgesellschaftlichen Herausforderungen einer europäisch vernetzten Energiewende gegeben und substantielle Beiträge zum Klimaschutz, zur Weiterentwicklung des Wissenschaftsstandortes sowie der Nutzungsoptionen der Erneuerbaren Energien mit Wertschöpfung und Arbeitsplätzen in Schleswig-Holstein geleistet werden.
- Im Fokus stehen dabei
 - die Sektorkopplung – insbesondere in den Bereichen Wärme und Mobilität
 - Besonderheiten / Erfahrungen / Standortvorteile Schleswig-Holsteins
 - der über die Projektlaufzeit hinausreichende Nutzen
 - die über den Förderzeitraum hinausreichende praktische und rechtliche Umsetzbarkeit
 - die energiepolitischen und volkswirtschaftlichen Chancen
 - Vorteile für Verbraucher*innen und / oder für die Wertschöpfung in Schleswig-Holstein
 - die Einbindung von KMU und Hochschulen aus Schleswig-Holstein

In der Einführung zur AG 3 wurde herausgestellt, dass es in diesem Kontext vornehmlich um „Reallabore der Energiewende“ im Sinne des aktuellen Ideenwettbe-

⁵ Voraussetzung für eine Förderung im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms ist ein Technology-Readiness-Level (TRL) 7: „Prototyp mit systemrelevanten Eigenschaften existiert und wird im Betriebsumfeld getestet“.

werbs des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) geht. Ein entscheidender Unterschied zu dem allgemeinen, offener gefassten BMWi-Förderansatz „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung“ sei, dass beim Ideenwettbewerb nicht mit einer „Experimentierklausel“ operiert werde. Dies sei vor dem Hintergrund, dass in Reallaboren eine zukunftsfähige Regulatorik erprobt werden solle, eine enorme Herausforderung.

Der Vertreter der EEK.SH stellte in seinem Impulsvortrag die Chancen der Energiewende für Schleswig-Holstein heraus und wies darauf hin, dass im bundesweiten Vergleich der Startups der Kreis Nordfriesland an zweiter Stelle liege. Er regte an, mit Blick auf die Region mehr in Kreisläufen zu denken und richtete den Appell an die Landesregierung, vor allem dezentrale Lösungen zu unterstützen, die auf bereits vorhandenen Strukturen und regionalen Stärken aufbauen.

Die Raffinerie Heide GmbH kündigte an, dass gemeinsam mit der Entwicklungsagentur Heide eine Projektskizze beim Projektträger Jülich abgeben werde. Er griff dabei drei Fragen auf:

- „Wie kann ein Reallabor die Energiewende in Schleswig-Holstein unterstützen?“
- „Worauf kann der Reallabor-Projektantrag aufbauen?“ (Wasserstoffregion Heide / Reallabor ENTREE100)
- „Was kommt nach Ablauf des Förderzeitraums des Reallabors?“

Im Wesentlichen gehe es darum, die zwei „Rohstoffe“ Erneuerbare Energien und Wasser über die Elektrolyse in drei Produkte Wasserstoff, Sauerstoff und Wärme zu überführen. Die Projektidee sei eingebettet in die ENTREE100-Familie (QUARREE100, CAMPUS100, KEROSyN100) und „bediene“ eine ganze Reihe der Anforderungen der Ausschreibung wie Industrienähe, Erprobung von Technologien und Techniken, Sektorenkopplung, Wasserstoff und großskalige Speicher. Mittel- bis langfristiges Ziel sei es, das Unternehmen in eine „grüne Raffinerie“ umzuwandeln.

In der sich anschließenden Diskussion der Impulsvorträge und der Leitfragen wies der Moderator auf ein Schreiben der norddeutschen Wirtschafts-, Energie- und Umweltminister an Bundesminister Altmaier hin, um mit ihm über Vorschläge für differenzierte Ansätze für Reallaborförderungen ins Gespräch kommen wollen.

Bezogen auf die Rolle von Wasserstoff wurde seitens der Landesregierung betont, dass die beiden zuständigen Häuser ein gemeinsames Grundverständnis hätten und es allenfalls in der Schrittfolge unterschiedliche Perspektiven auf das Thema gebe. Während seitens des für Energiewende verantwortlichen Ressorts (MELUND) das Thema Kosten- und Energieeffizienz stark betont werde und aktuell noch keine energiewirtschaftliche Notwendigkeit für den großskaligen Einsatz von Wasserstofftechnologien gesehen werde, werde seitens des für Industrie- und Technologiepolitik zuständigen Hauses vor allem die große innovations- und wirtschaftspolitische Chance gesehen. Konsens herrsche darüber, dass Wasserstoff in der Energiewelt von mor-

gen eine tragende Rolle spielen und Schleswig-Holstein seinen Start- und Standortvorteil für sich nutzen müsse und wolle. Insofern unterstützen beide Ressorts die Bewerbungen aus Schleswig-Holstein um Reallabore mit Schwerpunkt Wasserstofftechnologie.

Aus dem Teilnehmerkreis wurden weitere Reallabor-Ideen benannt, die jedoch erst für spätere Wettbewerbsrunden antragsreif sein werden. In diesem Zusammenhang wies der Moderator auf andere, z.T. mit größeren Fördervolumina ausgestattete Förderoptionen des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung, der EU und der Landesregierung hin. In diesem Kontext ist auch das Strategiepapier „Energieforschung in Schleswig-Holstein“ der Ressorts MBWK, MWVATT und MELUND zu sehen, mit dem eine ausgeprägte Profilbildung für den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort angestoßen werden soll.

4. Integrierte Klimaschutz- und Energiewendeszenarien

Im Nachmittagsplenum des Energiewendebeirats führte der Vertreter der Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein (EKSH) in das Thema ein. Szenarien seien grundsätzlich keine Prognosen, sondern hypothetische Zukunftswelten. Sie legen einen Schwerpunkt auf bestimmte generelle Entwicklungen und beschreiben eine Grundtendenz, in der Realität werde es immer auch Schattierungen geben. Szenarien müssen plausibel sein und sind als Hilfsmittel zu verstehen, um die Bandbreite der denkbaren Zukünfte zu erfassen und in ihren Implikationen zu durchdenken. Es ginge somit ums Vorausdenken, nicht ums Voraussagen.

Vor diesem Hintergrund wurde der bisherige Prozess der Erstellung von Szenarien zur [„Zukunft der Energielandschaften Schleswig-Holstein“](#) dargestellt.

Ende 2018 hat die EKSH unter Beteiligung des MELUND das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) mit der Erstellung von integrierten Klimaschutz- und Energiewendeszenarien beauftragt.

Die Vertreterin des Fraunhofer ISI erläuterte anschließend Leitfragen, Methodik und weitere Vorgehensweise der Szenariostudie.

Ziel und Leitfrage ist die Entwicklung von alternativen Szenarien, mit welchen Kombinationen aus Erneuerbaren Energien und Energieeinsparung die Klimaschutzziele in Schleswig-Holstein gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz erreicht werden können und welcher Beitrag damit zu den Bundeszielen geleistet werden kann.

In den Szenarien sollen die Jahre 2030, 2040 und 2050 betrachtet werden. Im Sinne eines „vom Ziel her denken“ müssen Meilensteine für Zwischenschritte immer das Langfristziel 2050 im Blick haben. Die Betrachtung auch des Jahres 2030 ist wichtig, um analog zum Klimaschutzplan des Bundes die in gut 10 Jahren anzustrebenden Ziele – auch für Sektoren – darzulegen.

Dabei sind die Besonderheiten der wirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Struktur von Schleswig-Holstein zu berücksichtigen. Einflussfaktoren sind hohe Windhöufigkeit, schon jetzt „Reallabor Energiewende“ mit hohem Anteil von Erneuerbaren Energien im Stromsektor, vergleichsweise wenig Industrie, hoher Anteil der Landesfläche für Landwirtschaft auf ertragreichen Böden, wenig Wald sowie ein starker Anteil ländlich geprägter Regionen mit überdurchschnittlich hohem Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern. Sie 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. Wie können unter Berücksichtigung dieser Besonderheiten in Schleswig-Holstein fossile Brennstoffe in allen Sektoren weitestgehend durch Einsparung und EE ersetzt wer-

den und auch in der Landwirtschaft ausreichend starke Minderungen der THG-Emissionen erzielt werden?

Eine weitere Fragestellung der Studie ist, inwieweit es sinnvoll ist, zukünftig Sektorziele für Schleswig-Holstein festzulegen (analog zum Klimaschutzplan 2050 des Bundes) und wie diese aussehen könnten.

Die integrierten Klimaschutz- und Energiewendeszenarien sollen Ende 2019 vorliegen. Sie werden eine wichtige Grundlage für die folgenden Vorhaben sein:

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. Dies ist für den Energiewende- und Klimaschutzbericht 2020 vorgesehen.

Im Koalitionsvertrag 2017 für Schleswig-Holstein sind eine Überprüfung des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes und die Erstellung eines Integrierten Klimaschutz- und Energiewendekonzepts (IKEK) vorgesehen. Das IKEK soll aus den Szenarien sowie den daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen der Landesregierung bestehen (z.B. bezüglich fortgeschriebener Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik sowie geplanter Strategien und Maßnahmen).

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

A. Hinweis auf veränderte Erfassung von Daten zum Energieverbrauch und zu den CO₂-Emissionen im Bilanzjahr 2017

Für das Energiebilanzjahr 2017 hat ein größerer Energiedienstleister seine Verteilung der abgesetzten Erdgasmengen auf die Bundesländer deutlich verändert. Als Folge davon wird in Schleswig-Holstein für das Jahr 2017 ein um rund 1,8 TWh höherer Erdgasverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen verbucht und dem Energieverbrauch zur Wärmeherzeugung zugeordnet. Alle anderen Verbrauchssektoren sind nicht betroffen.

Diese Änderung bei der Datenermittlung zum Energieverbrauch und in Folge auch zu den CO₂-Emissionen bewirkt eingeschränkte Nutzbarkeit dieser Daten in der Zeitreihe, weil nur der Wert für 2017 geändert wurde. Der erheblich höhere bilanzierte Gasverbrauch wirkt sich auf eine Vielzahl von Indikatoren und Abbildungen aus:

- Alle auf den Primär- und Endenergieverbrauch bezogenen Abbildungen (Nr. 7-9, 14-15, 20)
- Alle (aus dem Energieverbrauch) abgeleiteten Daten zu CO₂- und damit auch THG-Emissionen. So sind die bilanzierten CO₂-Emissionen aufgrund der im Jahr 2017 Schleswig-Holstein zusätzlich zugerechneten Erdgasmengen um 0,3 Mio. t höher. D.h. u.a. in Abb. 1 und Abb. 32 wird für 2017 ein Anstieg der THG-Emissionen ausgewiesen, der maßgeblich auf die veränderte Datenmeldung bezüglich des Erdgasverbrauchs zurückzuführen ist. Betroffen von der Änderung sind auch die Abbildungen 23, 29-31 und 33. Ohne die Änderung bei der Schleswig-Holstein zugerechneten Erdgasmenge lägen die CO₂-Emissionen 2017 auf demselben Niveau wie im Vorjahr.
- Aus dem bilanzierten Anstieg des Erdgasverbrauchs resultiert zudem auch ein geringerer Anteil der Erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung für das Jahr 2017 in Abb. 5, 14 und 20.

Zeitreihen und Veränderungsdaten in den vorstehend genannten Abbildungen sind daher im vorliegenden Bericht nur eingeschränkt interpretierbar. Daten und Abbildungen für die Bereiche Strom, Verkehr und Industrie sind nicht betroffen.

Für das Bilanzjahr 2018 – über das mit dem Energiewende- und Klimaschutzbericht 2020 berichtet werden wird – wird das Statistikamt Nord im Auftrag des MELUND die Daten zur Entwicklung des Erdgasverbrauchs in Schleswig-Holstein vertieft analysieren und dabei auch prüfen, inwieweit eine Korrektur auch für Vorjahre erfolgen kann, um wieder über als Zeitreihe nutzbare Daten zu verfügen.

Für das Bilanzjahr 2018 wird zudem erstmals das novellierte Energiestatistikgesetz angewendet werden, das über eine erweiterte Erhebung zur Gewinnung, Verarbeitung, Produktionsmenge und Abgabe an Letztverbraucher die Datengrundlage auf Ebene der Bundesländer deutlich verbessern wird. Dies betrifft einige erneuerbare und konventionelle Energien, insbesondere Mineralöl- und Mineralölerzeugnisse.

Es ist damit zu erwarten, dass das Monitoring zu Indikatoren im Bereich Energiewende und Klimaschutz im Energiewende- und Klimaschutzbericht 2020 auf einer weiter verbesserten Datengrundlage basieren wird.

Im Folgenden werden zunächst energiebezogene Indikatoren (Kapitel A) und anschließend Daten zu Treibhausgasemissionen (Kapitel C) dargestellt.⁶

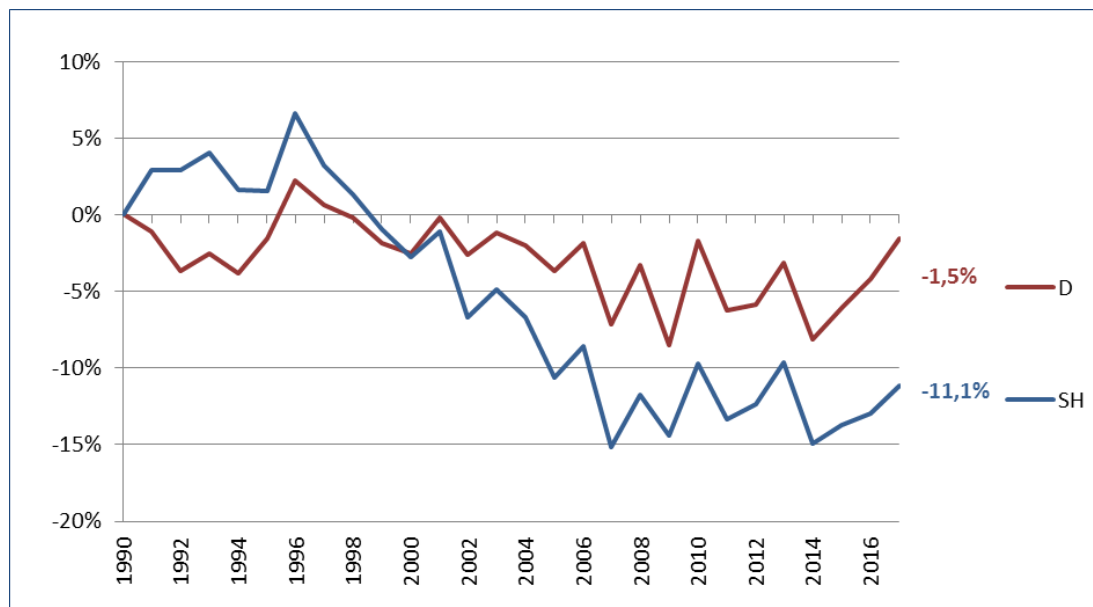
⁶ Um aktuelle Daten zur Energiewende und zum Klimaschutz vorlegen zu können, hat das MELUND das Statistikamt Nord beauftragt, vorläufige Zahlen für das Jahr 2017 zu ermitteln. Die Einbettung vorläufiger Zahlen ermöglicht eine zeitnähere Bereitstellung von Daten und Indikatoren – auch im Vergleich zur entsprechenden Berichterstattung in anderen Bundesländern.

B. 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. Die Änderungsraten können Abb. 8 entnommen werden. Nach einer gegenläufigen Entwicklung des Endenergieverbrauchs Schleswig-Holsteins ggü. Deutschland Anfang der 1990er Jahre verläuft die Entwicklung seitdem gleichgerichtet.

Abb. 8: Veränderung Endenergieverbrauch 1990 - 2017 in SH und D



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen⁷

Parallel zur bundesweiten Entwicklung stieg der EEV Schleswig-Holsteins seit 2015 gegenüber den Vorjahren an. Diese Entwicklung erfolgte trotz wärmerer Außentemperaturen gegenüber 2016⁸ parallel zu einer leicht gestiegenen Bevölkerungszahl (0,5%) sowie zu einer Steigerung der wirtschaftlichen Leistung, das Bruttoinlands-

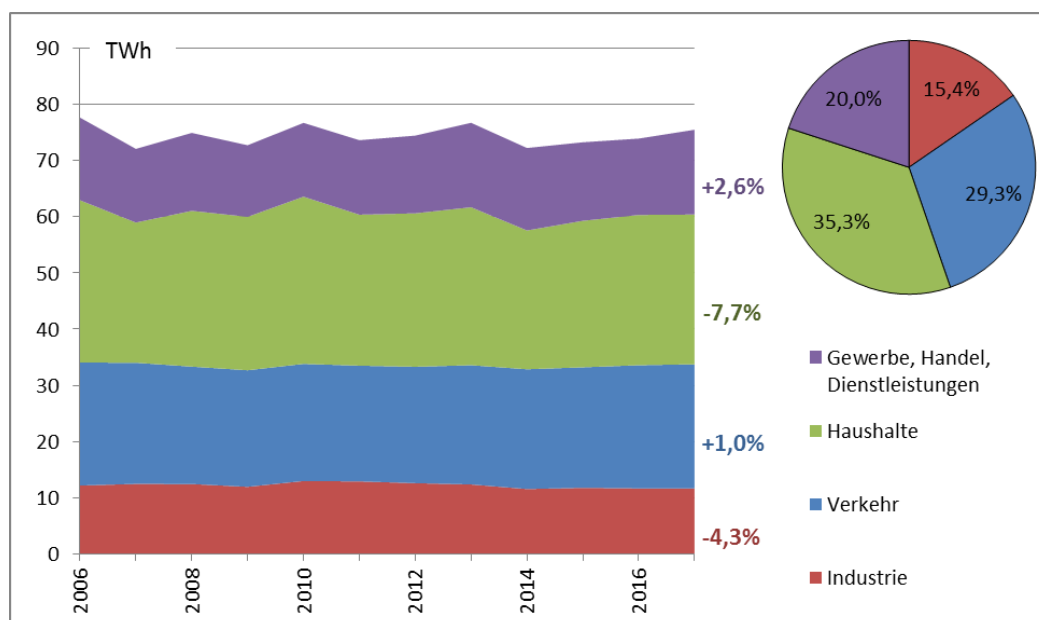
⁷ In der Energiestatistik werden nur Anlagen zur Wärmeerzeugung ab 1 MWel bei Heizkraftwerken und 2 MWtherm bei Heizwerken erfasst. Mit dem Ziel einer vollständigen Bilanzierung des Versorgungsbeitrags der Erneuerbaren Energien hat das MELUND deshalb das Statistikamt Nord beauftragt, nicht erfasste Wärmeversorgungsbeiträge 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.

⁸ Institut Wohnen und Umwelt, IWU, Gradtagszahlen

produkt stieg um 4,7%. Während in Deutschland die Industrie an der Spitze der Endverbrauchssektoren liegt, führen im weniger industrialisierten Schleswig-Holstein die privaten Haushalte, gefolgt vom Verkehr, deutlich vor den anderen Verbrauchergruppen. Die Daten für 2017 sind nur eingeschränkt mit Vorjahren vergleichbar, zur Erläuterung siehe Kapitel III.A.

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 7) erfolgen konnte und weil es vorher durch Änderungen in der Statistik zu Verschiebungen zwischen den Sektoren kam. Die Änderungsraten können Abb. 9 entnommen werden.

Abb. 9: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2006 - 2017



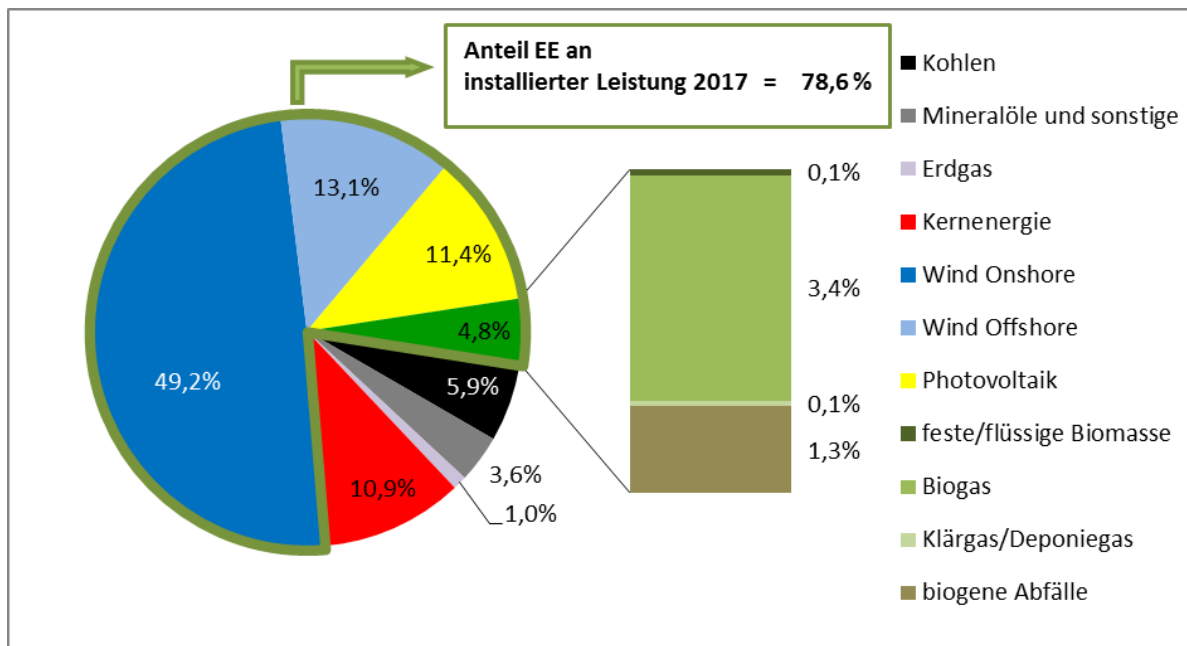
Quelle: Statistikamt Nord, vorläufige Energiebilanz 2017, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 7).

Beim Endenergieverbrauch privater Haushalte spielte Erdgas als Energieträger zur Wärmeerzeugung mit gut 39% weiterhin die dominierende Rolle. Strom (19%), leichtes Heizöl (17%) und Fernwärme (13%) folgten fast unverändert seit dem Vorjahr. Im Verkehrssektor dominierten weiterhin mineralölbasierte Kraftstoffe mit gut 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 2017 einen Wert von gut 13,6 GW, davon 10,7 GW aus Erneuerbaren Energien. Die Anteile der Energieträger können Abb. 10 entnommen werden.

Abb. 10: Anteile der Energieträger an der installierten Leistung der Stromerzeugungsanlagen 2017



Quelle: Statistikamt Nord, Energiestatistiken.

Daten aus der Energiestatistik für das Jahr 2018 werden im November 2019 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 nur leicht weiter gestiegen ist und Ende 2018 etwa 10,8 GW betrug. Der Nettozubau 2018 war deutlich geringer als in den Vorjahren.

Tabelle 2: Installierte Leistungen von Anlagen zur Stromerzeugung aus EE

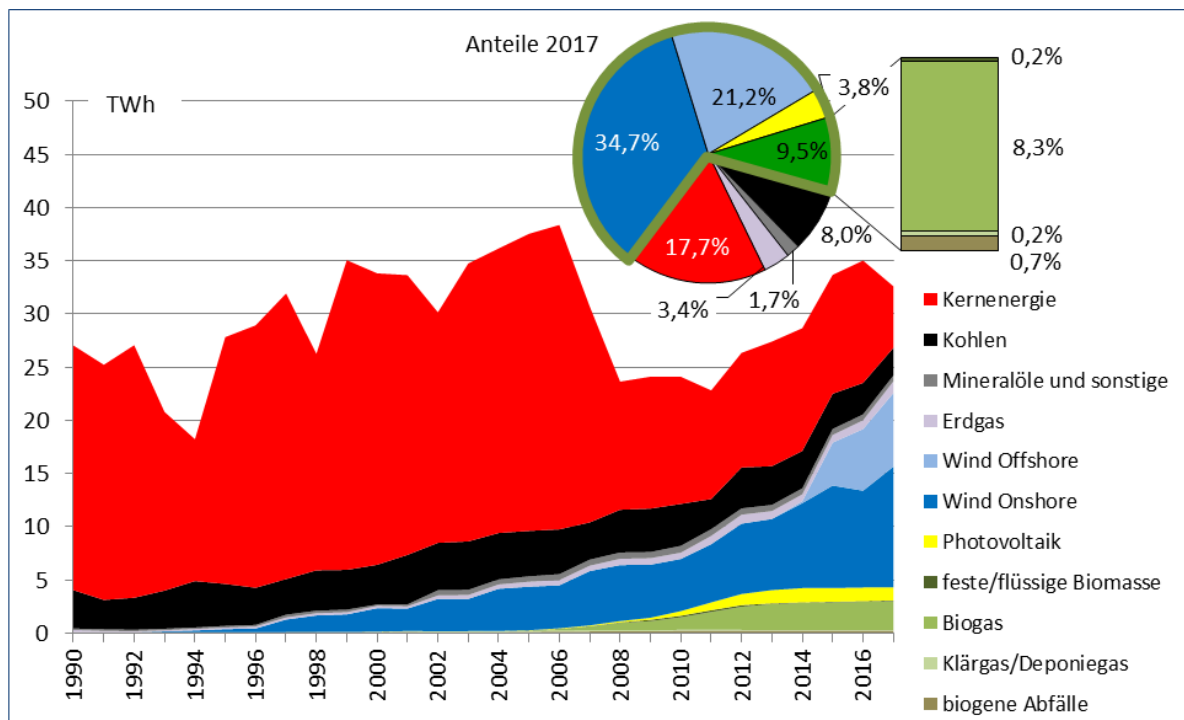
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Installierte Leistung in GW - Ist-Werte					Vorläufig*
Wind Onshore	3,8	4,9	5,7	6,3	6,7	6,8
Wind Offshore	-	0,3	1,5	1,7	1,8	1,8
Photovoltaik	1,46	1,47	1,50	1,53	1,56	1,6
Biomasse	0,4	0,4	0,4	0,40	0,48	0,5
Wasserkraft	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sonstige EE	0,17	0,17	0,19	0,18	0,18	0,18
Summe	5,8	7,3	9,2	10,1	10,7	10,8
Nettozubau EE an Land	0,47	1,16	0,81	0,63	0,55	0,15
Nettozubau Wind Offshore	-	0,32	1,14	0,24	0,05	-
Nettozubau gesamt	0,47	1,48	1,95	0,87	0,60	0,15

* Statistische Zahlen für 2018 werden bis Nov. 2019 verfügbar sein

Bruttostromerzeugung: Wie [Abb. 11](#) zeigt, wurden im Jahr 2017 in Schleswig-Holstein knapp 33 TWh Strom erzeugt, davon 22,6 TWh Strom aus Erneuerbaren Energien, das sind 69,3% der gesamten Stromproduktion und 3,4 TWh mehr als im Jahr zuvor. Das rechnerische Verhältnis der Erneuerbaren Energien bezogen auf den Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein lag 2017 bei 156,5%. Da die Stromerzeugung in Schleswig-Holstein mehr als doppelt so hoch war wie der Verbrauch (14,4 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 2017 weiterhin Wind Onshore mit 11,3 TWh. Der 2014 neu hinzugekommene Anteil von Wind Offshore betrug 2017 bereits 6,9 TWh. Die Anteile der Energieträger können [Abb. 11 entnommen werden](#).

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 2017 wiederum kontinuierlich auf 2,6 TWh und 8,0% der Bruttostromerzeugung ab.

Abb. 11: Bruttostromerzeugung 1990 - 2017 und Anteile der Energieträger 2017

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 2018 waren rund 2.960 genehmigungspflichtige Windkraftanlagen mit 6,5 GW Nennleistung installiert, Ende Dezember 2017 waren es rund 2.950 Anlagen mit 6,4 GW. Mit weiteren rund 120 Anlagen, die zwar genehmigt sind, sich aber noch vor der Errichtung bzw. Inbetriebnahme befinden, sind in den nächsten Monaten bis zu 6,9 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 Kleinwindanlagen⁹ sowie in früheren Jahren auf der Grundlage von baurechtlichen Genehmigungen installierte kleine Windkraftanlagen. Hier sind derzeit Angaben bis zum Jahr 2017 verfügbar. Angaben für das Jahr 2018 werden im November 2019 vorliegen.

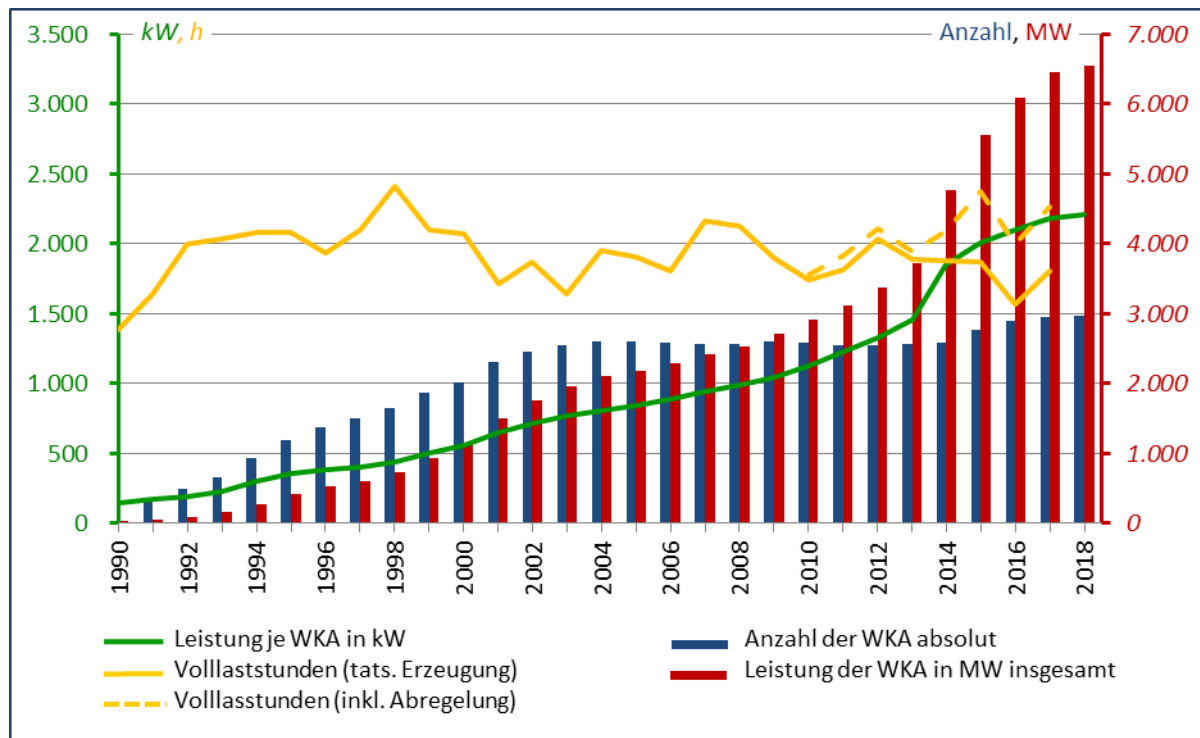
Die Daten aus der Genehmigungsstatistik liegen somit zeitnäher vor und umfassen den ganz überwiegenden Anteil des Gesamtbestands an Windkraftanlagen. 2014 bis 2016 lag die Differenz bei der installierten Leistung bei unter 0,2 GW und 2017 bei knapp 0,3 GW (Ende 2017 6,7 GW installierte Leistung nach Statistik der Stromerzeugung des Statistikamts Nord; 6,4 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; Ende 2018 waren knapp 2.960 Anlagen zu verzeichnen. Die durchschnittlich installierte Leistung der Windkraftanlagen steigt kontinuierlich und liegt im Jahr 2018 bei rund 2.200 kW.

⁹ 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.

Abb. 12: Installierte Leistung, Anlagenzahl, Stromerzeugung und Volllaststunden aus Wind Onshore 1990 – 2017 (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 2017 in Schleswig-Holstein 11.333 GWh.

Die tatsächlichen Volllaststunden der Windenergie schwanken mit dem Windangebot und in Abhängigkeit von den Abregelungen. Dank eines guten Windjahrs 2017¹⁰ wurden rund 1.800 Volllaststunden erreicht, sie verfehlten das 10jährige Mittel nur knapp. Dagegen erreichten Abregelungen¹¹ mit rund 450 potenziellen Volllaststunden den zweithöchsten Wert nach 2015.

Durch Abregelungen gingen 2017 rund 25% der potenziellen Stromerzeugung aus Wind Onshore verloren. Bei Einrechnung der 2017 abgeregelten Windstrom-Mengen hätte Wind Onshore 2.260 Volllaststunden erreicht. Trends zur Entwicklung der Voll-

¹⁰ Quelle: www.iwr.de/windindex

¹¹ Für Daten zum Einspeisemanagement bis zum Jahr 2017 siehe <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Strom/documents/einspeisemanagement.html>

laststunden sind erst feststellbar, wenn für weitere Jahre statistische Daten zu tatsächlichen und potenziellen Volllaststunden vorliegen.

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 2017 betrug bereits 1,8 GW.¹² 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.

Auch Trends zu den Volllaststunden Wind Offshore sind erst feststellbar, wenn für weitere Jahre statistische Daten zu tatsächlichen und potenziellen Volllaststunden vorliegen.¹³

Stromverbrauch

Der Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein sank seit 2003 kontinuierlich und erreichte 2017 mit 14,4 TWh sein tiefstes Niveau.¹⁴ Die privaten Haushalte als größter Sektor reduzierten den Bruttostromverbrauch in dieser Zeitspanne um 7%, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen als zweitgrößter Sektor um 31%. Die Industrie dagegen verzeichnete einen Zuwachs um 4%. Die Aufteilung des Bruttostromverbrauchs auf die Sektoren zeigt [Abb. 13](#). Der **Verkehr** spielt als Stromverbraucher mit einem Anteil von 1% mengenmäßig weiterhin eine untergeordnete Rolle, wobei der –

¹² Quelle: BMWi: <http://www.offshore-windenergie.net/>

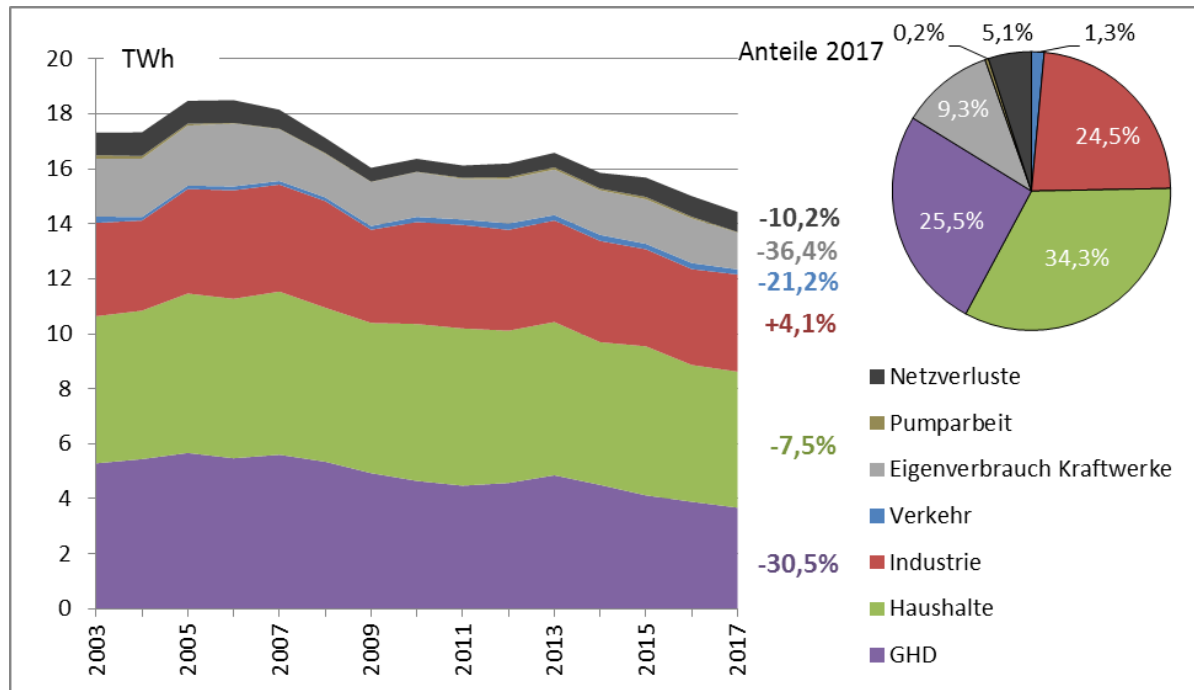
¹³ Mit der hier angewendeten Formel erreichten die in Schleswig-Holstein angebundenen Offshore-Windparks 2015 rechnerisch über 4.500 Volllaststunden. 2016 sank dieser Wert aufgrund des schlechten Windjahres auf rund 3.700 Volllaststunden. Beide rechnerisch ermittelten Werte sind aber noch nicht als repräsentativer 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.

¹⁴ 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. Die vor 2003 liegenden Werte wurden eher zu niedrig berechnet.

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.¹⁵

Abb. 13: Anteile der Sektoren am Bruttostromverbrauch 2017



Quelle: Statistikamt Nord, vorläufige Energiebilanz 2017.

Der **Umwandlungssektor** (Eigenverbrauch Kraftwerke, Pumpstromverbrauch und Netzverluste) beanspruchte 2017 rund 2,1 TWh Strom und hatte einen Anteil am Bruttostromverbrauch von 14,5%. Der Stromverbrauch sank in diesem Bereich im Zeitraum seit 2003 um 31%. Der Rückgang erfolgte vor allem beim Eigenverbrauch der Kraftwerke und ist dort maßgeblich durch die Außerbetriebnahme der Kernkraftwerke Krümmel und Brunsbüttel verursacht. Ein wesentlicher Grund für den weiteren Rückgang 2017 ist die fast ein halbes Jahr andauernde Revision des KKW Brokdorf.

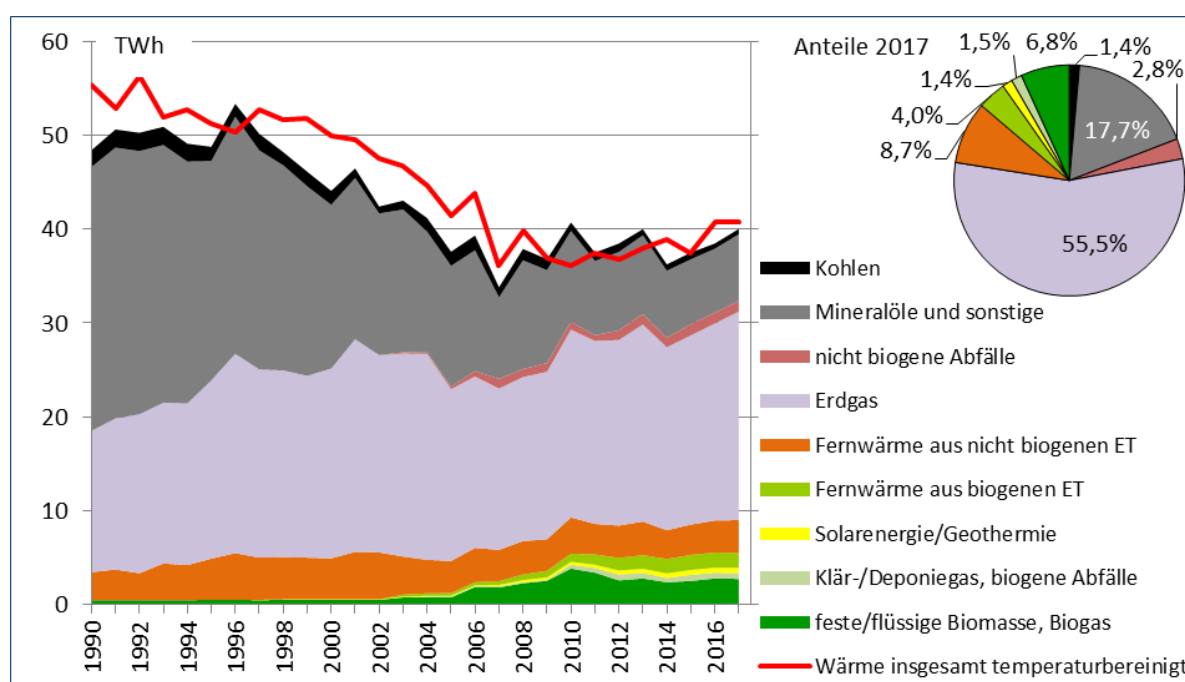
Der **Endenergieverbrauch von Strom** (Bruttostromverbrauch abzüglich Verbrauch im Umwandlungssektor) betrug 2017 12,3 TWh.

¹⁵ 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 2017 Erdgas weiterhin der bedeutendste Energieträger, gefolgt von Mineralölprodukten. Die Anteile der Energieträger können der [Abb. 14](#) entnommen werden. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Wärme lag knapp unter dem des Vorjahres bei 13,8% bzw. 5,5 TWh. Innerhalb der Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien dominieren die unterschiedlichen biogenen Energieträger mit 4,9 TWh.¹⁶ Solar- und Geothermie trugen zusammen nur mit 0,6 TWh zur Wärmeversorgung bei. Der Einsatz von Strom im Wärmesektor wird in der Energiestatistik nicht erfasst und wird daher in [Abb. 14](#) nicht berücksichtigt.¹⁷

Abb. 14: Wärmeversorgung 1990 - 2017 und Anteile der Energieträger 2017



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 7).

Die rote Linie zeigt den temperaturbereinigten Wärmeverbrauch an. Dieser wird rechnerisch gemäß der vom LAK Energiebilanzen vorgegebenen Methodik ermittelt

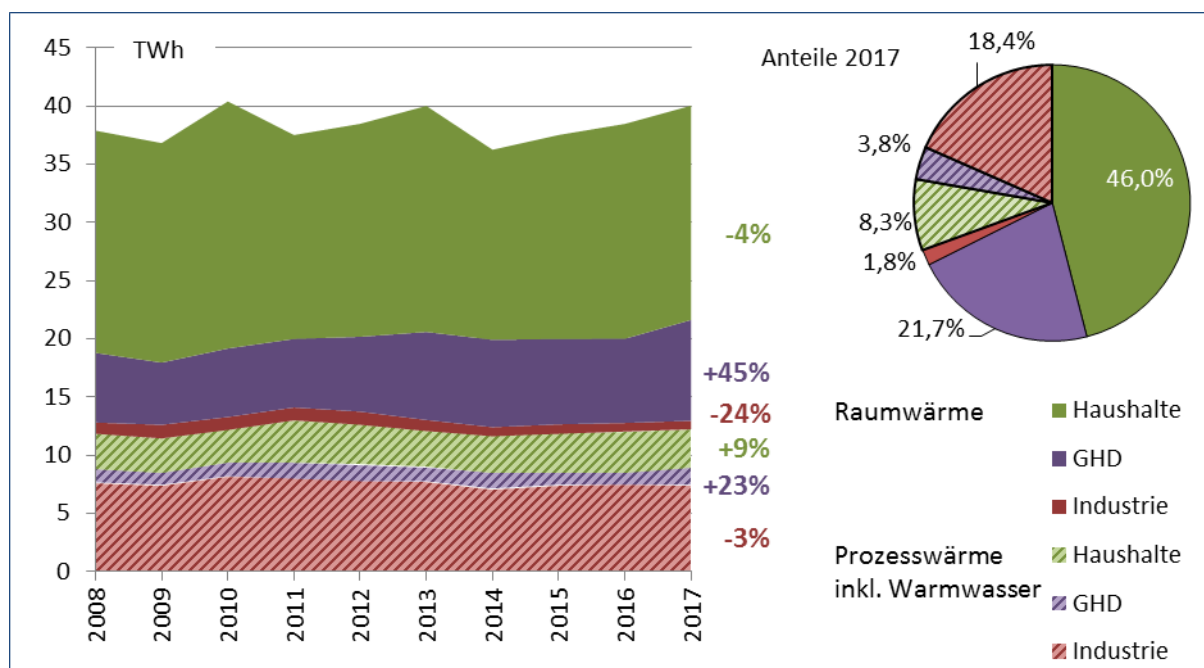
¹⁶ Wärme aus größeren Biogasanlagen wird statistisch erfasst und in [Abb. 15](#) als „Fernwärme aus biogenen Energieträgern“ ausgewiesen. Die Zuschätzung von Wärme aus kleineren Biogasanlagen wird zu 80% als netzgebunden angenommen und ebenfalls der biogenen Fernwärme zugerechnet. 20% werden als direkte Nutzung angenommen und in [Abb. 15](#) in der Fläche „feste/flüssige Biomasse/Biogas“ ausgewiesen.

¹⁷ 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 9% des Stromverbrauchs zur Wärmeerzeugung eingesetzt, der primäre Anteil davon für die Prozesswärme. Für Raumwärme wurden nur 1% eingesetzt.

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 AGE¹⁸ ergeben für Schleswig-Holstein in 2017 einen Anteil der Raumwärme am gesamten EEV Wärme von gut 69%. Der Energieeinsatz zur Warmwasserbereitung aller Verbraucher wird für die Darstellung in [Abb. 15](#) mit der Prozesswärme zusammengefasst.¹⁹

Abb. 15: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raum- und Prozesswärme durch ausgewählte Verbrauchssektoren 2008 - 2017



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 7). Aufteilung gemäß Anwendungsbilanzen AGE^B.

Der Wärmeverbrauch schwankt seit 2008 um einen mittleren Wert von gut 38 TWh und überstieg 2017 mit 40,0 TWh erstmalig seit 2014 diesen Wert deutlich. Die Da-

¹⁸ Quelle für die Aufteilung: AGE^B - Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland. Anwendungsbilanzen liegen bei der AGE^B 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 50% des gesamten EEV im Wärmebereich, Prozesswärme 41%, Warmwasserbereitung 9%.

¹⁹ 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

ten für 2017 sind allerdings nur eingeschränkt mit Vorjahren vergleichbar, zur Erläuterung siehe Kapitel III.A.

[Abb. 15](#) zeigt die Entwicklung des Wärmeverbrauchs und die Verteilung auf die Verbrauchsbereiche. Den größten Anteil und die größte Dynamik hat die Entwicklung der Raumwärme im Sektor der privaten Haushalte. Naturgemäß unterliegt der Raumwärmebedarf Schwankungen abhängig von der Witterung, wobei die Gradtagszahlen der Vergleichsjahre 2008 und 2017 auf gleichem Niveau liegen. Dennoch sank der Raumwärmebedarf innerhalb dieses Zeitraums um 4% trotz eines Bevölkerungsanstiegs in Schleswig-Holstein um 2,9% und einer Zunahme der Wohnfläche um 13,3%. Die Prozesswärme im Bereich der privaten Haushalte verzeichnete seit 2008 dagegen einen Zuwachs um gut 9%. Auch im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen spielt die Raumwärme eine größere Rolle als die Prozesswärme. In der Industrie hingegen liegt die Raumwärme auf dem Niveau des Vorjahres und hat seit 2008 um fast ein Viertel abgenommen. Der Hauptverbrauch des Wärmebedarfs in der Industrie liegt in der Prozesswärme inkl. Warmwasserbereitung, dieser konnte seit 2008 um fast 3% gesenkt werden.

Insgesamt hatten die privaten Haushalte den weitaus größten Anteil mit 21,7 TWh deutlich geringere Anteile verzeichneten der GHD (10,2 TWh) und die Industrie (8,1 TWh).

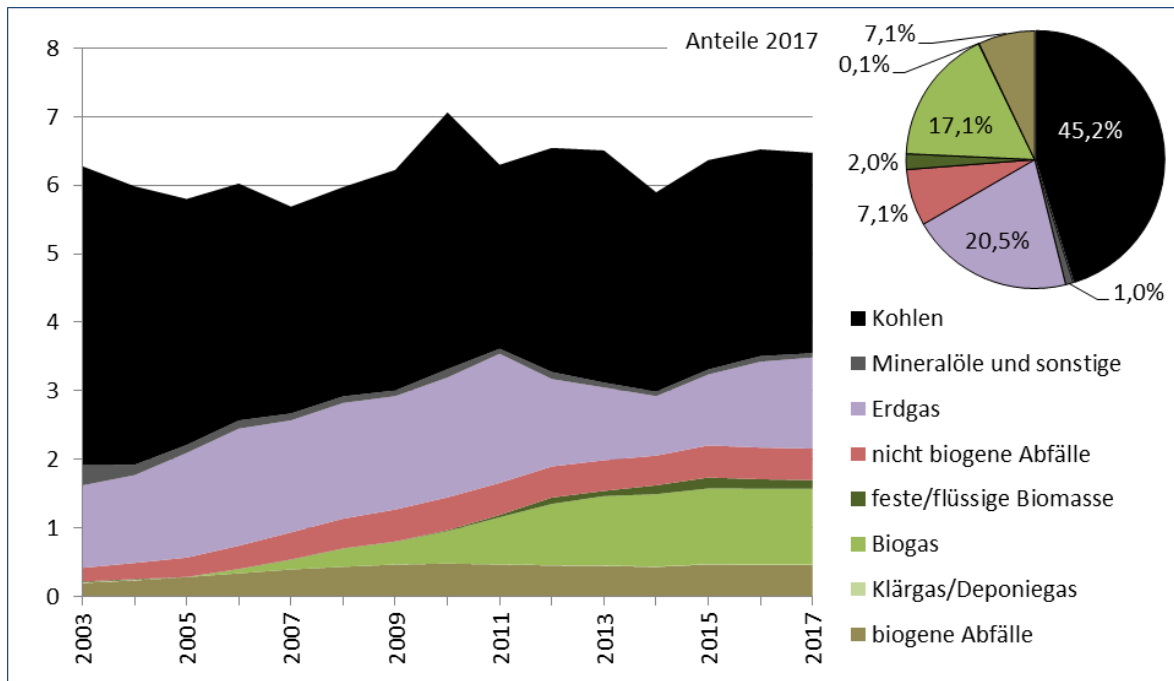
Wie [Abb. 16](#) zeigt, haben Kohlen bei der Erzeugung von Fernwärme²⁰ weiterhin den größten Anteil, er sank allerdings von fast 70% in 2003 auf 45% in 2017. Am gesamten Kohleverbrauch zum Umwandlungseinsatz in Schleswig-Holstein haben die drei größten KWK-Anlagen zur Strom- und Fernwärmeerzeugung zusammen einen Anteil von 97%. Da bei diesen Heizkraftwerken ein Ausstieg aus der Kohleverwendung bereits erfolgt (Gemeinschaftskraftwerk Kiel) bzw. in Planung ist, wird der Anteil 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 drei Jahren bei rund 17%. Der Anteil von Erdgas schwankt, hat in den letzten Jahren aber im Trend zugenommen. Mineralöle spielen in der Fernwärmeerzeugung weiterhin eine unbedeutende Rolle. Biogene und nicht biogene Abfälle haben ihre Anteile im Zeitraum 2003 - 2017 hingegen jeweils mehr als verdoppelt. Feste und flüssige biogene Ener-

²⁰ Gemäß den statistischen Meldepflichten wird als Fernwärme die von Heizwerken (2 MWtherm) und Heizkraftwerken (1 MWel) 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.

gieträger kommen seit 2011 hinzu, haben aber weiterhin eine geringe Bedeutung. Insgesamt stieg der Beitrag der Erneuerbaren Energien (hauptsächlich Biogas und biogener Abfall) zur Erzeugung von Fernwärme seit 2003 von 3,5% auf 26,2% in 2017 und blieb in den letzten Jahren auf dem Niveau der Vorjahre. Für die gestiegene Fernwärmeerzeugung seit 2014 wird vorrangig Erdgas eingesetzt.

Abb. 16: Fernwärmeerzeugung 2003 - 2017 und Anteile der Energieträger 2017



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2017 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 27% höher als der Endverbrauch von Fernwärme in Schleswig-Holstein (5,1 TWh). 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

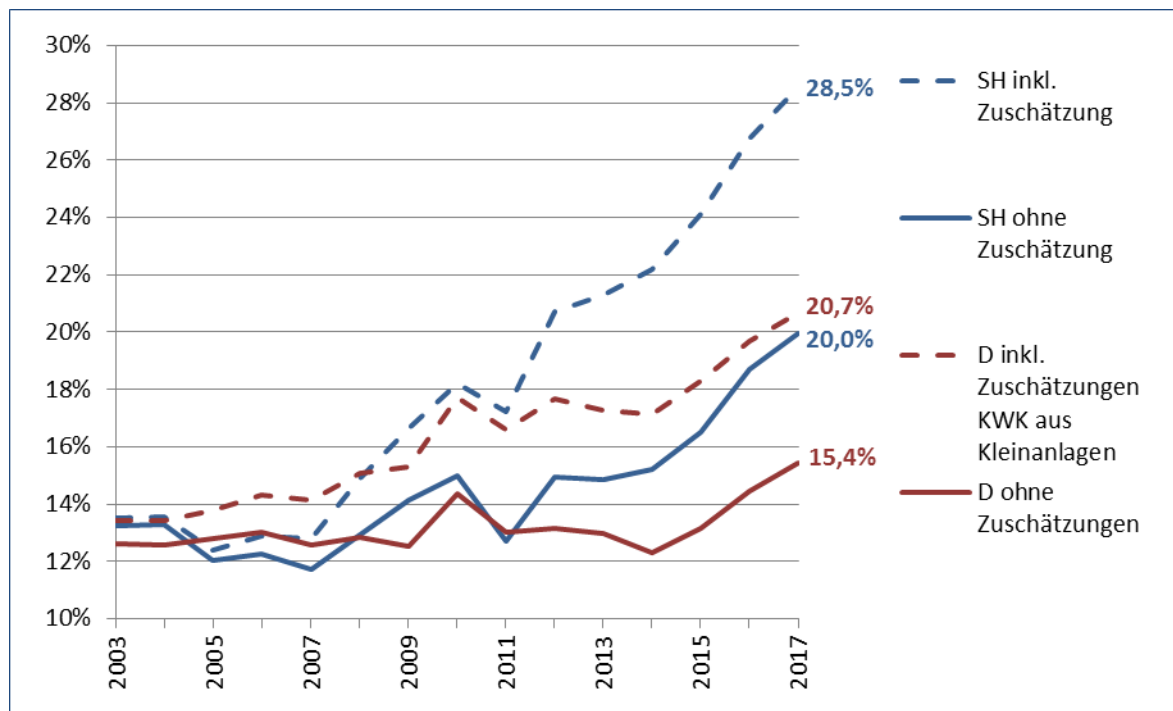
Die Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Anlagen ab 1 MW elektrischer Leistung wird seit 2003 statistisch erfasst. Dabei wird der Beitrag von kleineren Anlagen (unter anderem Biogasanlagen) sowohl für Schleswig-Holstein als auch bundesweit zugeschätzt:

- Für Deutschland insgesamt zeigen die Energiedaten des BMWi²¹, dass die Nettostromerzeugung von KWK-Anlagen bis 1 MW_{el} bzw. aus biogener KWK seit 2005 stetig ansteigt und 2017 bei rund 25% der gesamten KWK-Stromerzeugung von 124,0 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 2017 4,6 Prozentpunkte höher ist als im Durchschnitt Deutschlands. Und sie zeigt, dass die Bedeutung der Kleinanlagen in Schleswig-Holstein noch deutlicher angestiegen ist als bundesweit.

Der rechnerische Anteil der Stromerzeugung aus KWK am gesamten Bruttostromverbrauch steigt 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 2017 in Schleswig-Holstein unter Berücksichtigung der Anlagen ab 1 MW bei 20% und einschließlich der KWK-Stromerzeugung aus Anlagen bis 1 MW bei fast 29%²². Bundesweit lag der Anteil des KWK-Stroms am Bruttostromverbrauch unter Berücksichtigung der zugeschätzten Kleinanlagen im Jahr 2017 bei knapp 21% (siehe [Abb. 17](#)).

²¹ [Energiedaten](#) - Nationale und Internationale Entwicklung, BMWi, Ausgabe 08/2018

²² 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. Bis 2017 stieg die Stromerzeugung aus KWK auf 4,1 TWh weiter an.

Abb. 17: Anteil KWK-Strom am Bruttostromverbrauch in SH und D 2003 - 2017

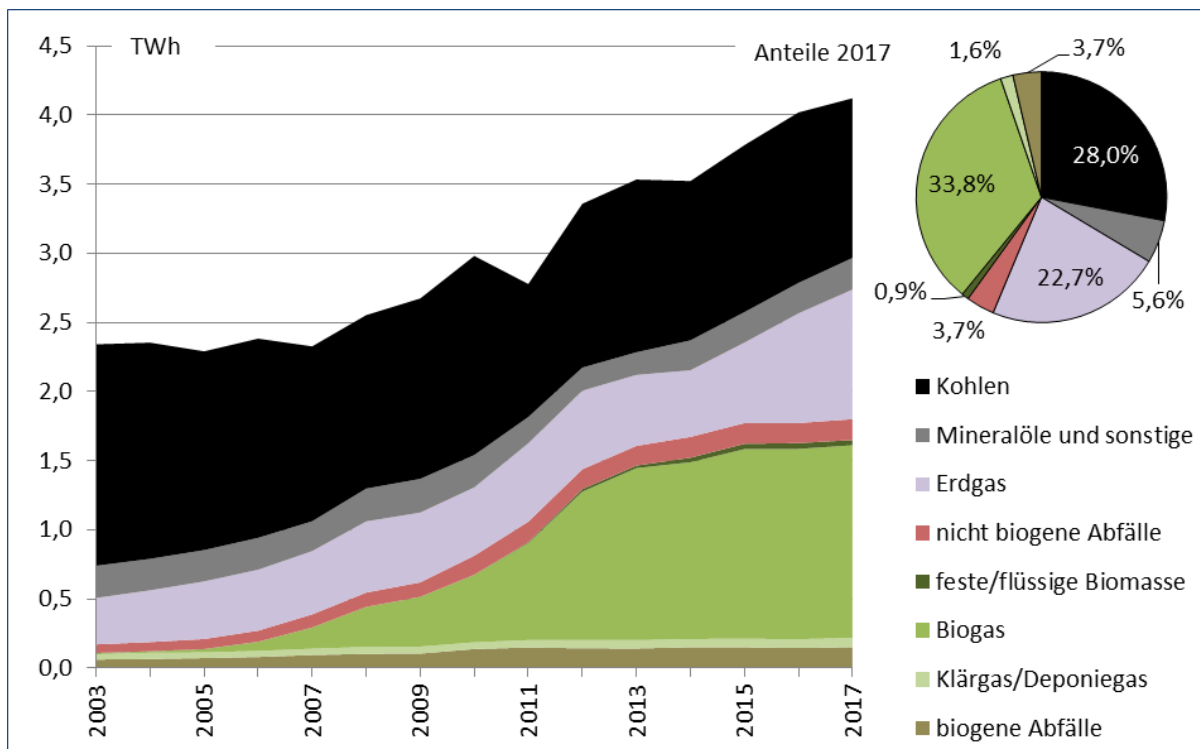
Quelle: SH: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen. Da dort nur Anlagen ab 1 MWe erfasst werden und insbes. Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien vielfach in kleineren Anlagen erfolgt, wurden für SH für biogene Energieträger nicht die (geringeren) KWK-Strommengen aus der Energiestatistik, sondern die (höheren) KWK-Strommengen aus der EEG-Statistik zugrunde gelegt.²³ D: BMWI, Energiedaten.

Bei der Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK dominieren auch 2017 die fossilen Energieträger weiterhin mit insgesamt 56% ([Abb. 18](#)) bzw. 66% ([Abb. 19](#)). Im Jahr 2017 spielt Kohle in der Strom- und Wärmeerzeugung trotz eines Rückgangs von fast 28% bzw. 33% gegenüber 1990 immer noch die größte Rolle. Im Strombereich folgen Erdgas, das seit 2015 weiter an Bedeutung gewinnt, und Mineralöle (einschließlich nicht biogenen Abfällen). Der Anteil der Erneuerbaren Energien an der KWK-Stromerzeugung stieg von 4,7% in 2003 auf 40% in 2017. Im Vergleich zu den Vorjahren stieg die Stromerzeugung aus Biogas nur noch geringfügig an. Trotzdem spielt Biogas mit 1,4 TWh hier die wichtigste Rolle, gefolgt von biogenen Abfällen sowie Klärgas/Deponiegas.

²³ 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:

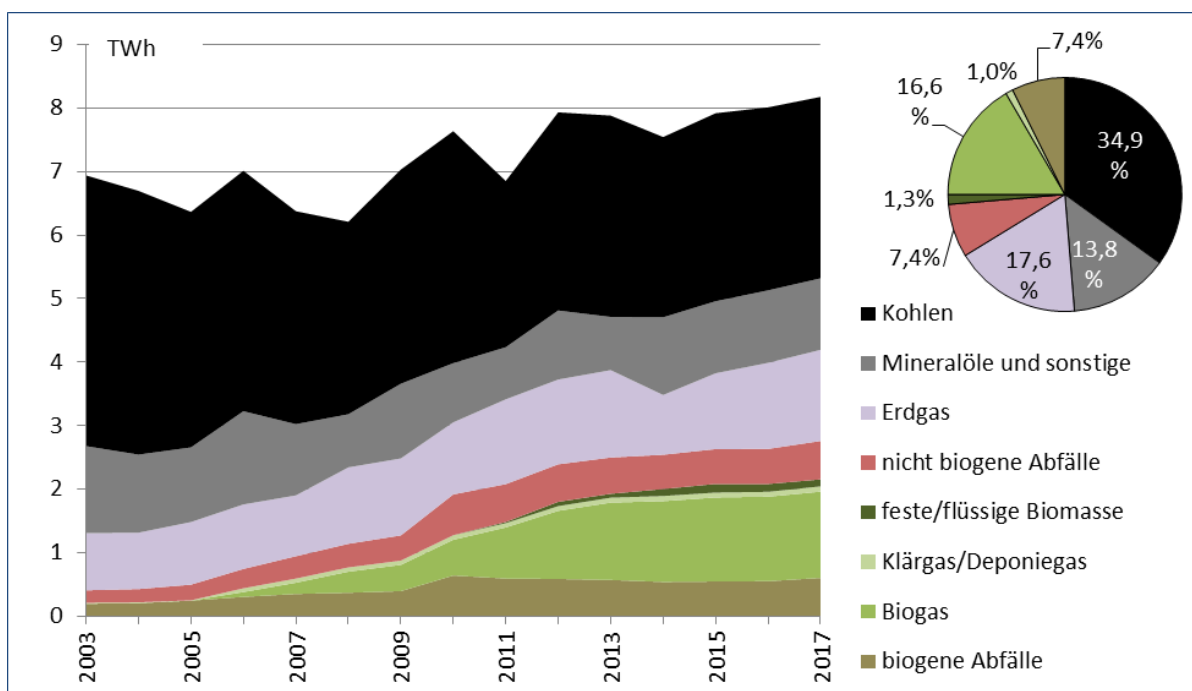
Bei Biogas zeigt die Analyse der EEG-Vergütungszahlungen durch das Statistikamt Nord, dass 2011 bis 2015 41% bis 48% des schleswig-holsteinischen Biogas-Stroms den KWK-Bonus erhielt. Zu diesen Anteilen wird die EEG-vergütete Biogasmenge auch in [Abb. 18](#) und [Abb. 19](#) berücksichtigt. Für die Jahre 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 - 2017

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

Die Wärmeerzeugung aus KWK beträgt 2017 insgesamt 8,2 TWh, die Entwicklung und die aktuellen Beiträge der Energieträger zeigt [Abb. 19](#). Im Jahr 2017 stehen Kohlen immer noch an erster Stelle, gefolgt von den Erneuerbaren Energien.

Abb. 19: Wärmeerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2003 - 2017

Quelle: Statistikamt Nord, Energiestatistiken, vorläufige Zahlen für 2017, inkl. Zuschätzungen KWK-Wärme aus kleinen Biogas- und Klärgasanlagen (siehe Fußnote 7).

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	40,0	5,5	13,8%
Abb. 16 (Fernwärmeerzeugung)	Ja	Ja	Nein	Zu 80% (s. Fußnote 16)	6,5	1,7	26,2%
Abb. 19 (KWK Wärmeerzeugung)	Ja	Nein	Ja	Ja	8,2	2,2	26,4%

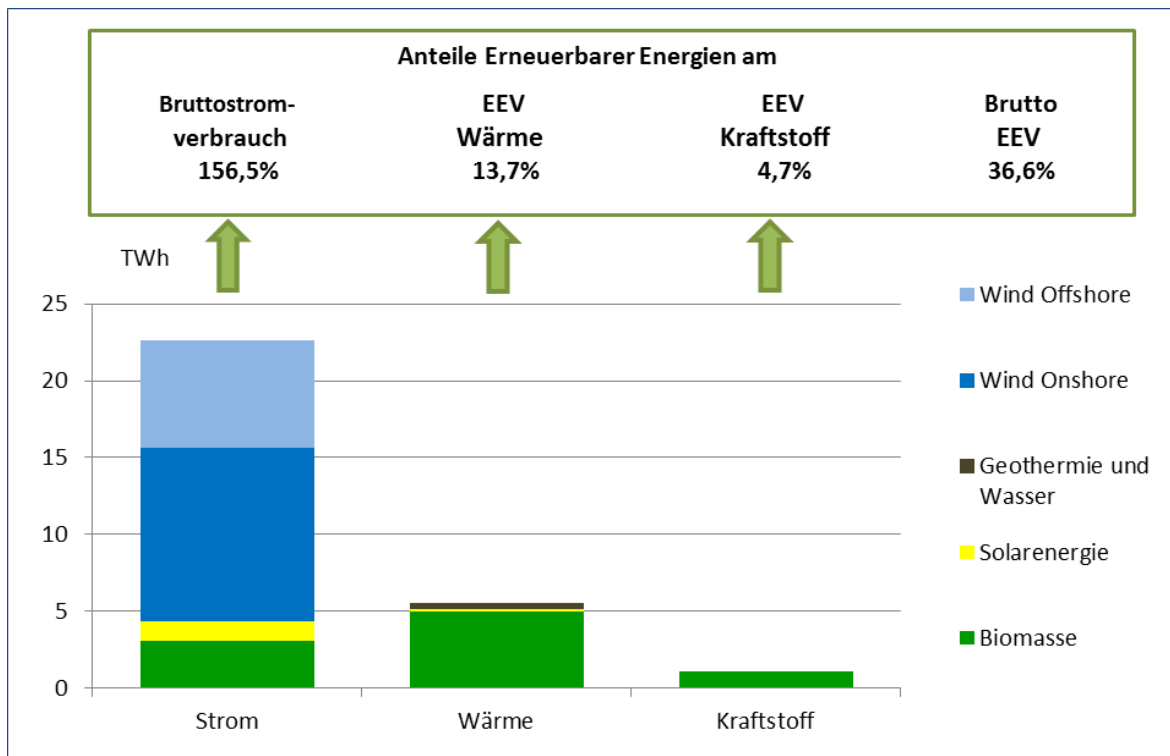
5. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien

Das Statistikkamt Nord hat im Auftrag des MELUND auch für das Jahr 2017 eine vollständige [Bilanzierung des Versorgungsbeitrags der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein](#) erstellt, so dass diese nunmehr als Zeitreihe für die Jahre 2006 bis 2017 vorliegt.

Im Jahr 2017 hat Strom aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein ein rechnerisches Verhältnis zum Bruttostromverbrauch von rund 156% erreicht. Dieses ist mehr als viermal so hoch wie im Bundesdurchschnitt, wo 36% erreicht wurden. In der Gesamtregion Hamburg und Schleswig-Holstein hat EE-Strom 2017 einen Anteil von 82% erreicht. Die Gesamtregion ist also schon von einem rechnerischen Anteil von 100% noch deutlich entfernt, erst recht bezüglich der zeitgleichen Deckung.

Im Wärmesektor lag der Anteil der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein mit knapp 14% gleichauf mit dem deutschlandweiten Anteil. 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 37% mehr als doppelt so viel wie der Bundesdurchschnitt von 16%.

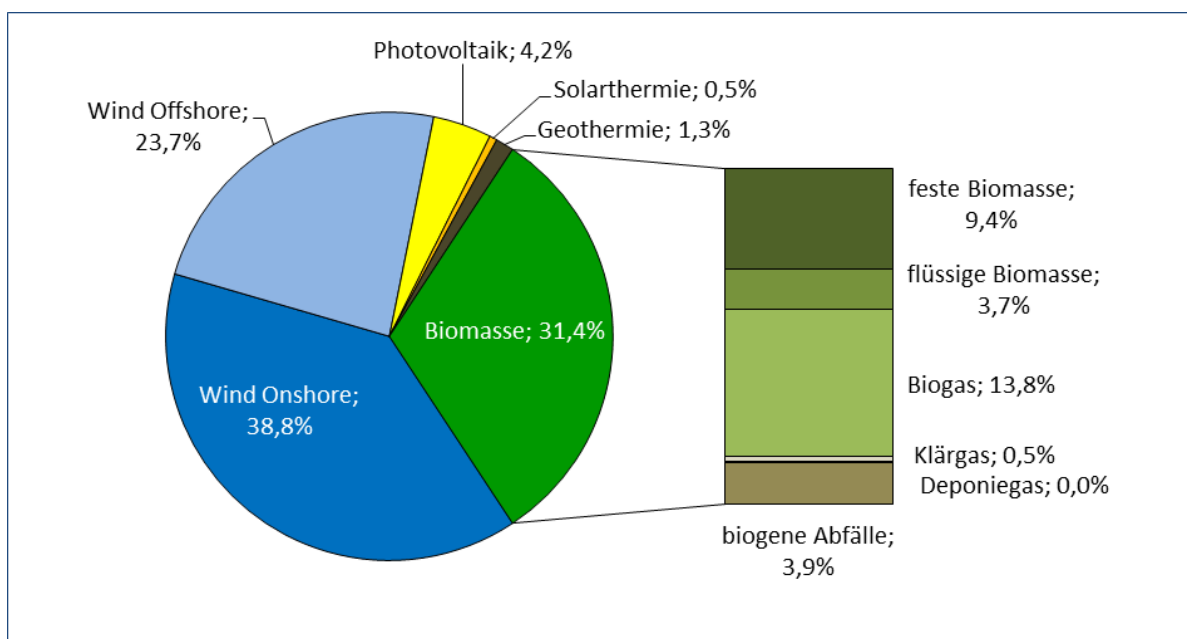
Abb. 20: Anteile der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe 2017



Quelle: Statistikamt Nord

Die Anteile der einzelnen Erneuerbaren Energieträger am gesamten EE-Versorgungsbeitrag können der Abb. 21 entnommen werden:

Abb. 21: Anteile der einzelnen Energieträger am gesamten endenergetischen Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien 2017



Quelle: Statistikamt Nord, Studie Bilanzierung der EE 2006 - 2017 inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 7).

6. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien

Das Statistikamt Nord hat basierend auf dem vorstehenden Mengengerüst zum Versorgungsbeitrag auch die Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien für die Jahre 2006 - 2017 ermittelt. Dabei wird die vom Umweltbundesamt entwickelte Methodik angewendet, die auf Bundesebene zum Einsatz kommt.

Erneuerbare Energien ersetzen fossile Brennstoffe und tragen so zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen bei. 2017 haben die Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein Treibhausgasemissionen in Höhe von 16,0 Mio. t vermieden. Davon entfallen 7,7 Mio. t (48%) auf Wind Onshore, 4,7 Mio. t auf Wind Offshore (30%) und 2,7 Mio. t (17%) auf Biomasse. Die verbleibenden Anteile entfallen auf Photovoltaik (5%) sowie Solar- und Geothermie (zusammen 0,5%).

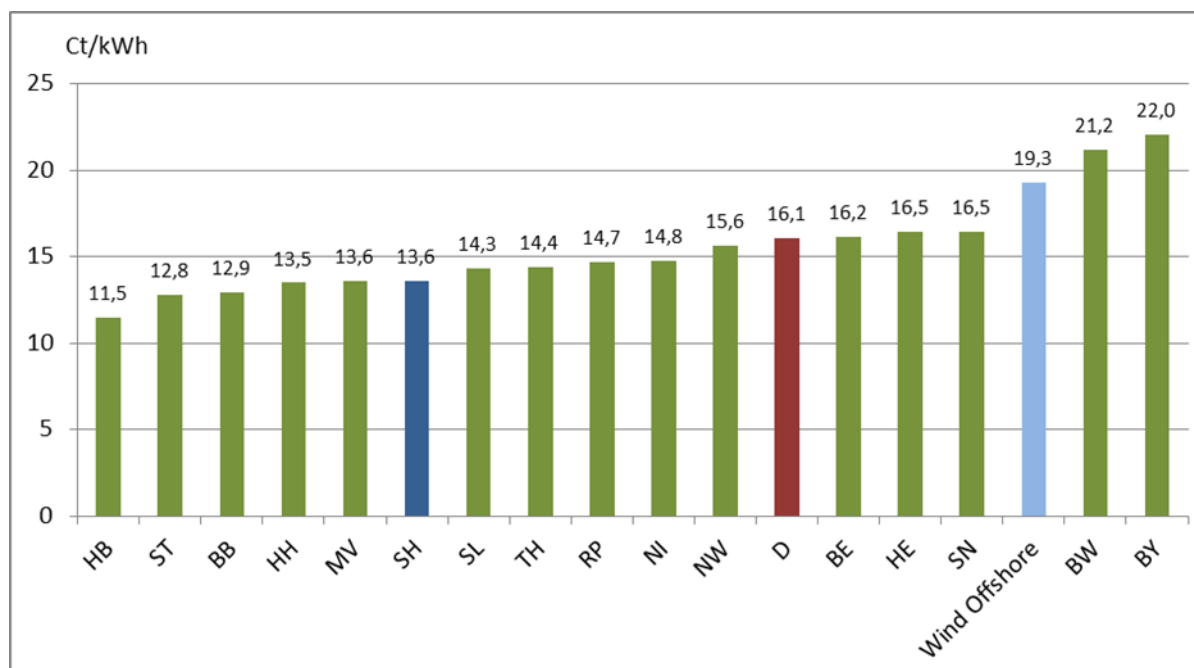
Eine reale Treibhausgasminderung durch Erneuerbaren Energien erfolgt nur insoweit, wie ihr wachsender Energieversorgungsbeitrag bei der ausgegebenen Zertifikatmenge im Rahmen des EU-weiten Emissionshandels berücksichtigt wird.

Für weitere Analysen zur Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien siehe [„Erneuerbare Energien in Zahlen für Schleswig-Holstein“](#) des Statistikamt Nord und des MELUND.

7. Erlöse für EEG-Anlagen

2017 sind EEG-Vergütungen (inkl. Erlösen aus der Direktvermarktung) von rund 3,4 Mrd. Euro an Anlagen mit Netzanbindung in Schleswig-Holstein geflossen. Davon entfielen 1,3 Mrd. € auf Wind Offshore und 2,1 Mrd. € auf EE-Anlagen an Land. Von den hohen EEG-Zahlungsströmen profitieren Anlagenhersteller, -betreiber, -installateure, Beschäftigte und Kommunen.

Schleswig-Holstein war 2017 bei der Durchschnittsvergütung für EE-Anlagen an Land über alle Technologien um 2,5 Ct/kWh günstiger als der bundesweite Durchschnitt. Ein ähnliches Bild weisen auch andere Bundesländer mit einem hohen Anteil Windenergie an Land auf. Deutlich überdurchschnittlich ist die Vergütung für die erste in Betrieb gegangene Generation der Windenergie auf See und in südlichen Bundesländern mit hohem Anteil von Photovoltaik.

Abb. 22: EEG-Durchschnittsvergütungen 2017 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](#)“ des Statistikamt Nords und des MELUND.

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 Mai 2019 vorgelegter [Bericht des MELUND](#) und der Betreiber der schleswig-holsteinischen Stromnetze zur Abregelung von Strom aus Erneuerbaren Energien zeigt, wurden 2018 in Schleswig-Holstein 2.524 GWh Strom aus Wind an Land, Sonne und Biomasse abgeregelt. Die Abregelungen von Erneuerbaren-Energien-Anlagen an Land waren damit 15% geringer als im Vorjahr. Hinzu kamen 2018 336 GWh Abregelung von Wind Offshore mit Netzanbindung in Schleswig-Holstein. Insgesamt wurde 2018 ca. 11% der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein abgeregelt. Die daraus resultierenden Entschädigungsansprüche von Betreibern von Erneuerbaren-Energien-Anlagen betragen nach Abschätzung der Netzbetreiber und der Bundesnetzagentur 2018 rund 230 Mio. € für EE-Anlagen an Land und 64 Mio. € für die Abregelung von Wind Offshore.

Die in die Stromnetze aufgenommene Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien ist in den letzten Jahren weiter und deutlich angestiegen – ein Indikator dafür, dass

Netzausbau- und Netzmanagementmaßnahmen in Schleswig-Holstein zu wirken beginnen. MELUND und Netzbetreiber erwarten eine Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien im Jahr 2018 in derselben Größenordnung wie 2017, also rund 22-23 TWh. Damit ist die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bereits rund 50% höher als der Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein.

Zu erwarten ist, dass mit dem zunehmend erfolgenden Ausbau des Höchstspannungsnetzes die abzuregelnde Strommenge aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein weiter sinken wird. Die wesentlichen Netzengpässe in Schleswig-Holstein werden mit der Fertigstellung der Westküstenleitung sowie der vorhergehenden Fertigstellung der Mittelachse einschließlich des Umspannwerkes Handewitt behoben. Daraus resultierend werden sich Netzengpässe auf Regionen südlich der Elbe verlagern. Da vorrangig die auf den Netzengpass wirksamsten Anlagen abgeregelt werden müssen und dies oft die Anlagen in der Nähe der jeweiligen Netzengpässe sind, kann erwartet werden, dass sich die Abregelungen ebenso verlagern.

Der Anteil der Abregelungen aufgrund von Engpässen im Höchstspannungsnetz liegt weiterhin bei ca. 97%. Das unterstreicht die Dringlichkeit dieser Stromautobahnen. Die Entschädigungszahlungen für diese Engpässe werden in den Netzentgelten der TenneT berücksichtigt. Die Netzentgelte der Übertragungsnetzbetreiber werden von 2019 an bis Ende 2022 schrittweise bundesweit angeglichen. In den Jahren 2017 und 2018 gingen Entschädigungsansprüche in die Netzentgelte der TenneT ein, die über die Länder Schleswig-Holstein, Bremen sowie Teilen Niedersachsens, Nordrhein-Westfalens, Hessens und Bayerns gewälzt wurden.

Die – trotz Senkung – weiterhin noch hohen Kosten für Einspeisemanagement sind ein klares Signal, dass der Netzausbau weiterhin energisch vorangetrieben werden muss. Die beteiligten Netzbetreiber und die Landesregierung sind dabei bereits auf einem sehr guten Weg. Die Elbekreuzung bei Haseldorf wird bis zum 2. Quartal 2019 in Betrieb genommen. Nach Abschluss der Arbeiten kann über die neue 380-kV-Leitung Hamburg/Nord – Dollern viermal mehr Strom zwischen Schleswig-Holstein und Niedersachsen transportiert werden. Bei der Westküstenleitung wird der Abschnitt bis Heide im Sommer 2019 in Betrieb genommen. Die Fertigstellung bis Husum ist bis 2021 vorgesehen. Für den Abschnitt bis Klixbüll wird ein Planfeststellungsbeschluss im 1. Quartal 2020 und Fertigstellung bis zum Ende 2022 angestrebt. An der Mittelachse wird für den Abschnitt Audorf – Flensburg die Fertigstellung bis zum Ende 2020 erwartet. Bei der Ostküstenleitung sind die Planfeststellungsunterlagen für den ersten Abschnitt eingereicht.

Bis der erforderliche Netzausbau erfolgt ist, sollte der Strom aus Erneuerbaren Energien verstärkt auch auf andere Art und Weise genutzt statt abgeregelt werden. Um abgeregelten Strom künftig zu nutzen ist im Zuge des Projektes Norddeutsche Energiewende 4.0 die Flexibilitätsplattform [ENKO](#) (Energie intelligent koordinieren) Anfang 2019 erfolgreich an den Start gegangen. Damit gibt es nun ein Ampelmodell für

den Umgang bzw. die marktkonforme Nutzung von Strom, der ansonsten wegen Netzengpässen abgeregelt würde. Die Plattform ist grundsätzlich für alle Technologien offen und geeignet. Das ENKO-Konzept sieht vor, dass als Anreiz für die freiwillige Teilnahme der Flexibilitätsanbieter diese einen Preis für ihre Flexibilität bieten und im Wettbewerb um das günstigste Angebot einen Zuschlag erhalten. Ziel ist eine möglichst kostengünstige Engpassmanagementmaßnahme durchzuführen und so mehr erneuerbaren Energien zu integrieren.

C. Klimaschutzbezogene Indikatoren (Treibhausgasemissionen)

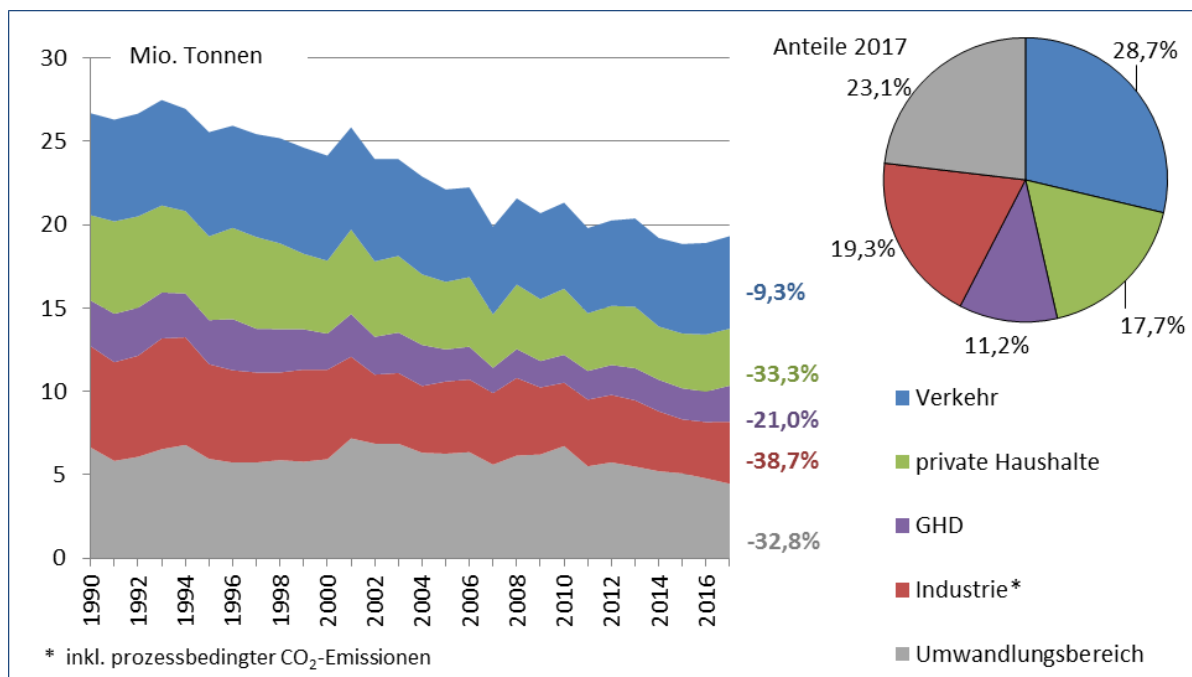
Im Folgenden wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein analysiert. Entsprechend der Formulierung der Minderungsziele und aufgrund einer erforderlichen Aktualisierung der Daten durch das Thünen Institut werden Emissionen aus Landnutzung und Landnutzungsänderungen (LULUCF) nicht 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 19,3 Mio. t in 2017 über alle Sektoren gesunken, das entspricht einer Reduktion von 27,6%. Der Verkehr ist 2017 der mit Abstand größte Emittent und weist eine stark unterdurchschnittliche Senkung auf. Allerdings steigen die CO₂-Emissionen in den letzten beiden Berichtsjahren über alle Sektoren, außer dem Umwandlungsbereich, wieder an. Die Änderungsraten seit 1990 und die Anteile der Sektoren im Jahr 2017 können Abb. 23 entnommen werden. Die Daten für 2017 sind allerdings nur eingeschränkt mit Vorjahren vergleichbar, zur Erläuterung siehe Kapitel III.A.

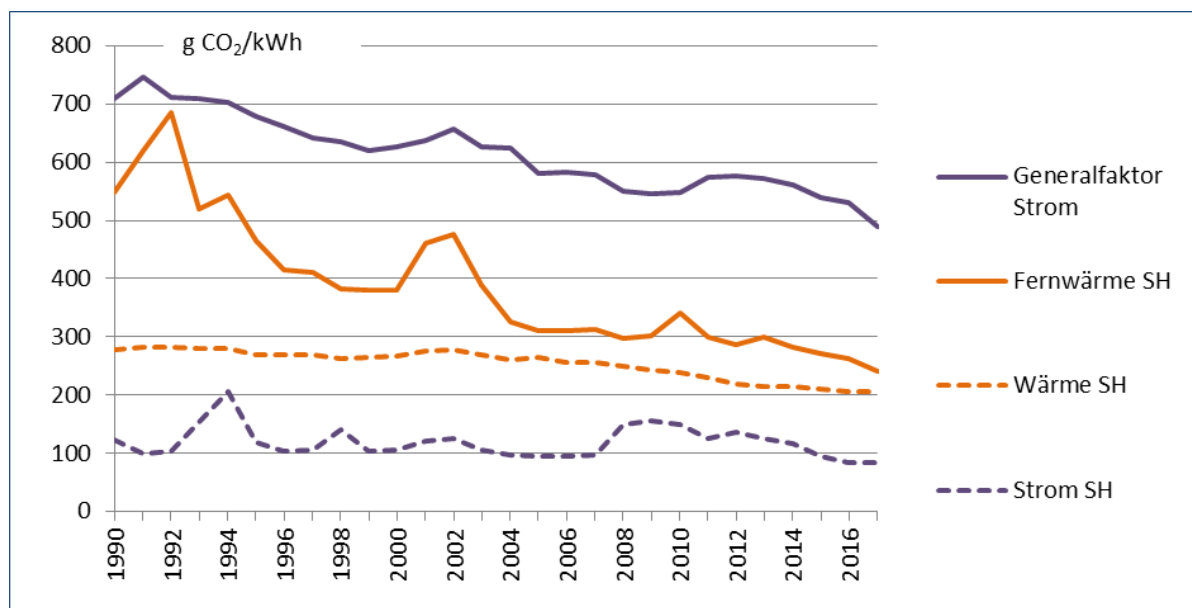
Abb. 23: Gesamte CO₂-Emissionen (Quellenbilanz) nach Sektoren 1990 - 2017



Quelle: Statistikamt Nord, CO₂-Bilanzen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen.

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 - 2017



Quelle: Statistikamt Nord, CO₂-Bilanzen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen. Generalfaktor Strom: LAK Energiebilanzen.

Der Generalfaktor Strom gibt die durchschnittlichen CO₂-Emissionen der Stromerzeugung in Deutschland an. 2011 und 2012 stieg der Generalfaktor durch den Anstieg der Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken 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 knapp 6 mal so hoch wie der CO₂-Emissionsfaktor der schleswig-holsteinischen Stromerzeugung, der durch den hohen Anteil von Erneuerbaren Energien und Kernenergie geprägt ist.

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 von Erdgas und biogenen Energieträgern in der Fernwärmeversorgung wieder (siehe [Abb. 16](#)).²⁴ Dass der Emissionsfaktor für Fernwärme trotz des deutlich sinkenden Trends auch 2017 noch höher ist als der des Gesamtmix der

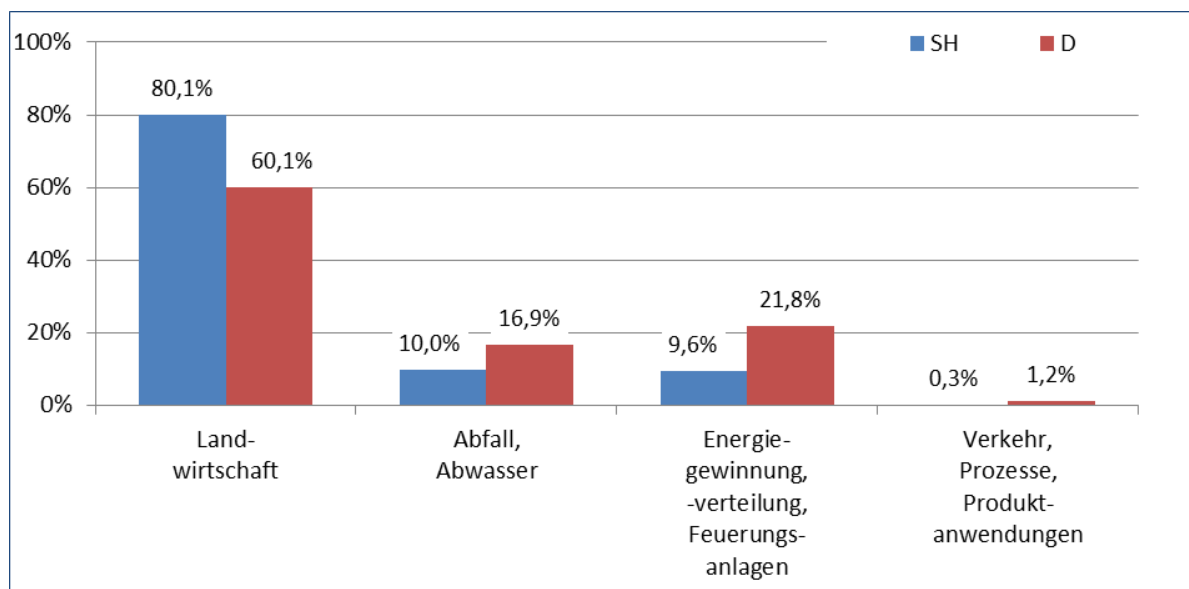
²⁴ Der Fernwärmefaktor wird ermittelt als Quotient aus der Summe der Emissionen der Wärmeerzeugungsanlagen, die für Verbraucher in Schleswig-Holstein produzieren, und dem Endenergieverbrauch Fernwärme.

Wärmeversorgung, liegt an dem noch hohen Anteil der Kohle in der Fernwärmeerzeugung von gut 45%.²⁵

2. Entwicklung der Methanemissionen und Anteile der Sektoren

Im Jahre 2017 sind die Methanemissionen in Schleswig-Holstein zu rund 80% 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 (60%). Rund 10% der Methanemissionen entfallen in Schleswig-Holstein jeweils auf den Energiebereich (Gewinnung, Verteilung, Feuerungsanlagen) sowie den Bereich „Abfallwirtschaft und Abwasserbeseitigung“.

Abb. 25: CH₄-Emissionen nach Sektoren 2017



Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2019.

[Abb. 26](#) zeigt, dass die Methanemissionen in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1990 bis 2016 insgesamt um 25,1% zurückgegangen sind.

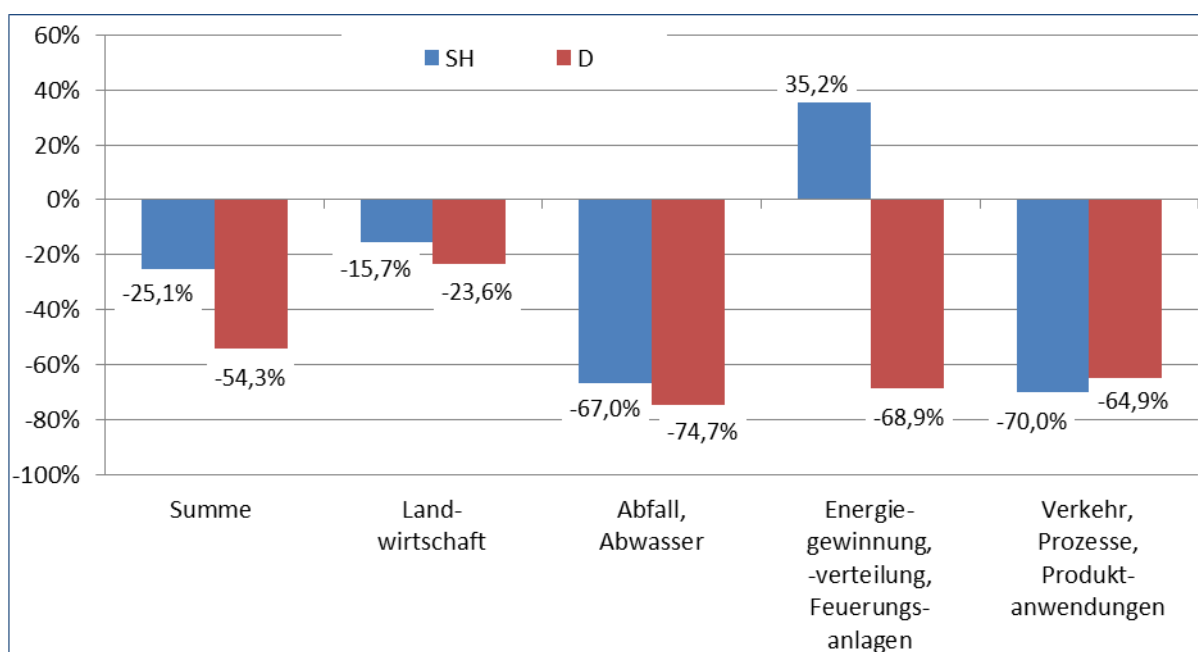
Der Rückgang im Bereich der Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung beträgt 67% und ist damit besonders ausgeprägt. In dem betrachteten Zeitraum wurden auf mehreren Deponien Gasfassungseinrichtungen sowie Oberflächenabdichtungen abgeschlossener Deponieabschnitte errichtet. Durch die Oberflächenabdichtungen wird ein Wassereintrag in die Deponien unterbunden und somit ein Abbau mittel und

²⁵ 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.

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 Getrenntfassung und Verwertung insbesondere von Verpackungen und von Bioabfällen zurückging. Seit Mitte 2005 wird in Umsetzung der Abfallablagereungsverordnung gar kein unbehandelter Hausmüll mehr abgelagert.

Der größte Emittent von CH₄-Emissionen ist die Landwirtschaft, hier sanken die Methanemissionen um fast 16%. Im gleichen Zeitraum sanken die Methanemissionen in Deutschland um gut 54% und damit deutlich stärker 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 - 2017



Quellen: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2019.

Der Rückgang der Emissionen in der Landwirtschaft von 15,7% ist maßgeblich durch die Entwicklung der Tierbestandszahlen zu erklären.²⁶ Die hohen Änderungsraten des Verkehrs, der Prozesse und Produktanwendungen fallen bei einem Emissionsanteil von 0,3% in Schleswig-Holstein kaum ins Gewicht.

²⁶ 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%.

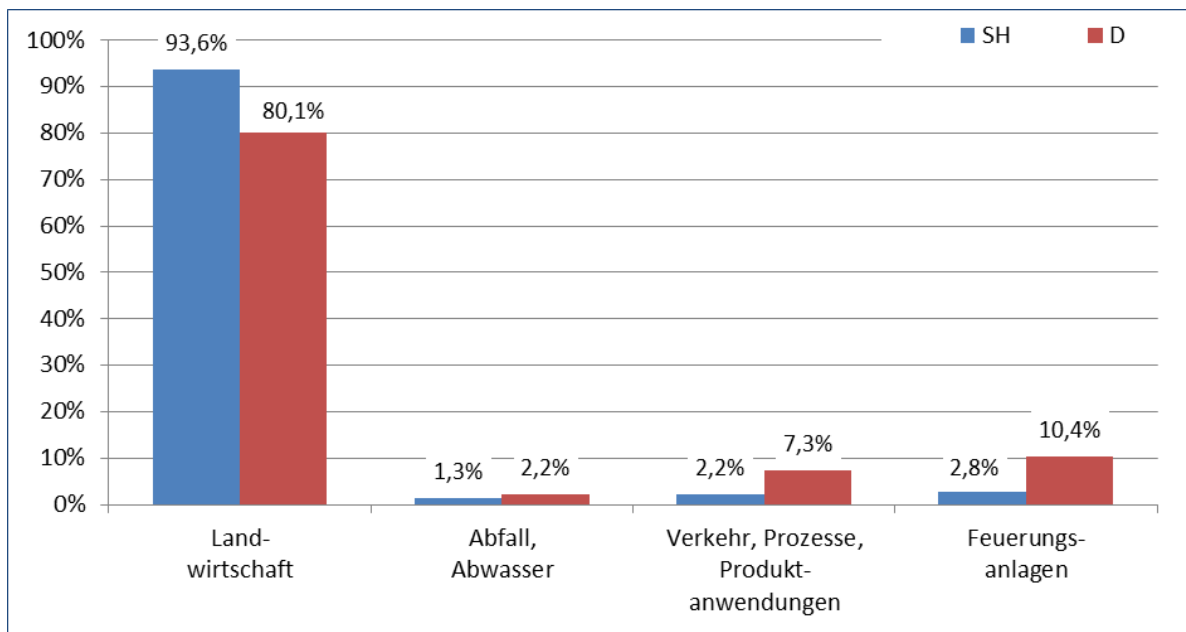
Auffällig ist die gegenläufige Entwicklung der Emissionen aus der Energiegewinnung und -verteilung sowie den Feuerungsanlagen. In Schleswig-Holstein nehmen die CH₄-Emissionen in diesem Bereich um 35% zu. In Deutschland sind diese Emissionen dagegen um 69% gesunken. Der Bereich der Energiegewinnung und -verteilung, Feuerungsanlagen nimmt in Deutschland mit knapp 22% einen deutlich größeren Anteil ein als in Schleswig-Holstein (knapp 10%). Es gibt mehrere Auslöser für die unterschiedlichen Entwicklungen:

- In Schleswig-Holstein stieg die Erdöl- und Erdgasförderung seit Mitte der 1990er Onshore und Offshore stark bis Mitte der 2000er. Sie liegt 2017 knapp doppelt so hoch wie 1995. Deutschlandweit fällt diese Entwicklung der Erdöl- und Erdgasförderung 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.²⁷ 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 94% 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-Emissionen. Der Anteil der N₂O-Emissionen an den gesamten THG-Emissionen in Schleswig-Holstein ist aufgrund des landwirtschaftlichen Schwerpunkts mit 9,8% mehr als doppelt so hoch wie in Deutschland insgesamt (4,2%, siehe [Abb. 31](#)).

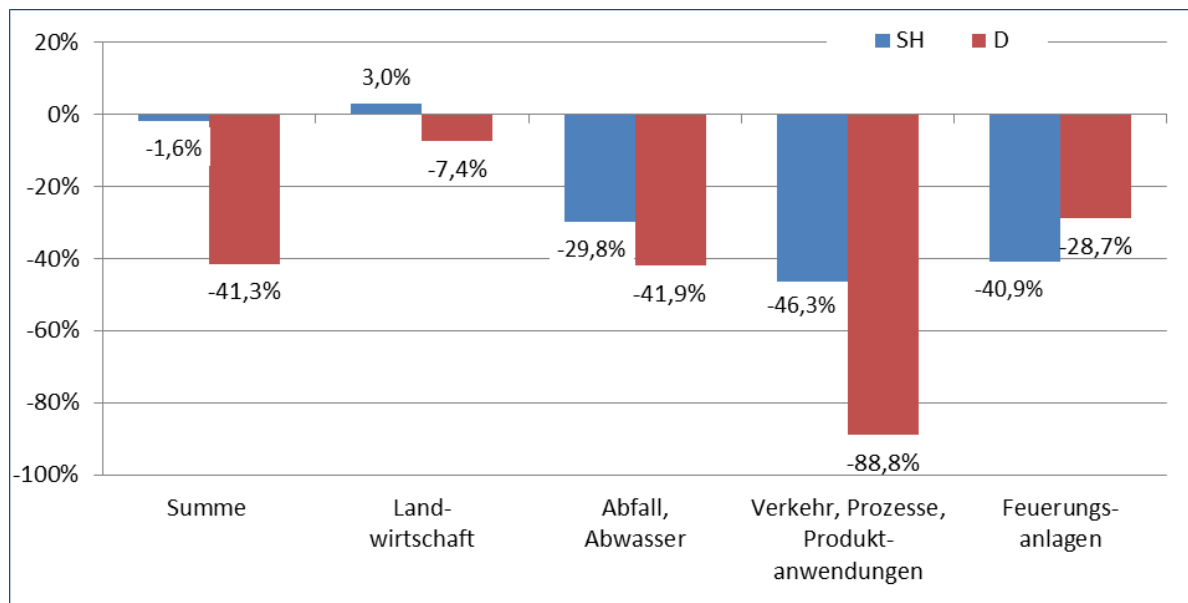
²⁷ Den Methanemissionen aus dem Vergärungsprozess stehen vermiedene Methanemissionen der unvergorenen Ausbringung von Gülle sowie vermiedene CO₂-Emissionen aus der Ersetzung fossiler Energieträger gegenüber. Netto trägt Biogas somit zur THG-Vermeidung bei.

Abb. 27: N₂O-Emissionen nach Sektoren 2017

Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2019.

[Abb. 28](#) zeigt, dass die N₂O-Emissionen in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1990 bis 2016 um knapp 2% gesunken sind und sich damit eine wesentlich geringere Minderung als im Bundesdurchschnitt aufweist. Dieses wurde verursacht durch den Anstieg der Emissionen um 3% in der Landwirtschaft, die zugleich mit knapp 94% Hauptemittent von N₂O ist. Die N₂O-Emissionen aus Düngung sind 1990 - 2017 in Schleswig-Holstein absolut um 0,3% gesunken. Dabei kam es zu Verschiebungen zwischen verschiedenen Düngemitteln: Die N₂O-Emissionen aus der Vergärung von Energiepflanzen und Ausbringung der Gärreste stiegen, die Emissionen aus der Anwendung (Ausbringung, Auswaschung, Abfluss und Deposition) von Stickstoffmineraldünger²⁸ und die Anwendung von Wirtschaftsdünger sanken.

²⁸ Da bezüglich der tatsächlich *ausgebrachten* N-Mengen keine vollständigen Daten vorliegen, wird in der THG-Bilanzierung die abgegebene Menge an N-haltigen Mineraldüngern geschätzt. Für weitere Informationen siehe den [Sonderbericht zu Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft](#),

Abb. 28: Änderungsraten der N₂O-Emissionen nach Sektoren 1990 - 2017

Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2019.

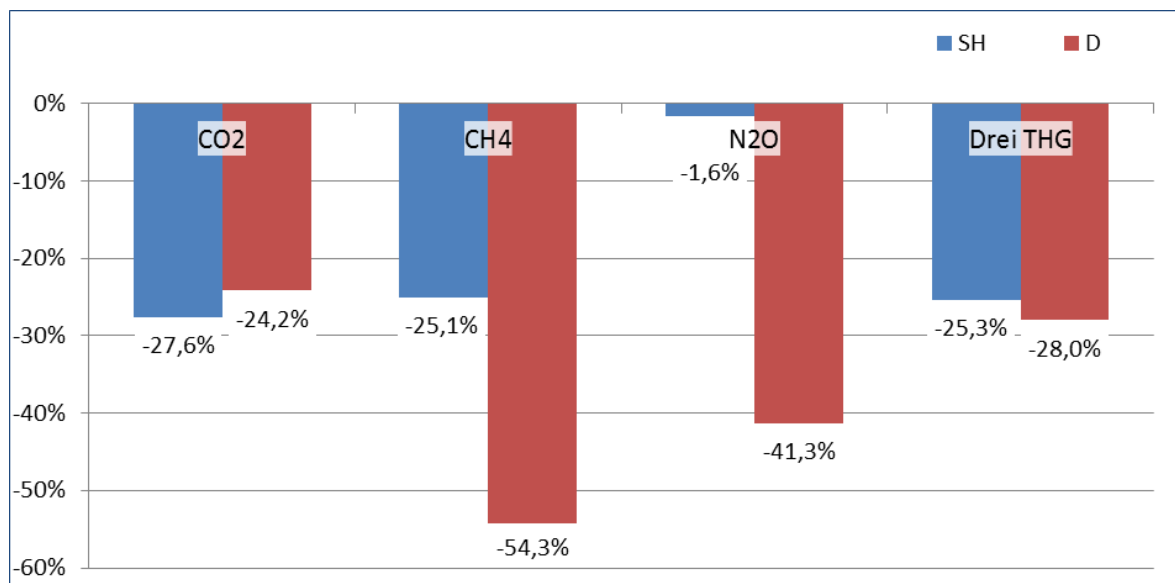
In Schleswig-Holstein sind im Vergleich zu anderen Bundesländern erheblich weniger Industriebranchen mit relevanten Emissionen beheimatet. Dementsprechend hat der hier dargestellte Sektor Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen mit einer wesentlich geringeren Minderungsrate gegenüber dem Bund kaum einen Einfluss auf die Gesamtentwicklung der N₂O-Emissionen. Ebenso fällt die hohe Minderungsrate des Sektors Feuerungsanlagen gegenüber dem Bund aufgrund seines ebenso geringen Anteils an den Gesamt-N₂O-Emissionen nur wenig ins Gewicht.

Deutschlandweit sind die gesamten N₂O-Emissionen im gleichen Zeitraum dagegen um gut 41% 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.

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 2017 gegenüber 1990



Quellen: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2019.

Bei den gesamten CO₂-Emissionen kann Schleswig-Holstein mit 27,6% eine größere Minderung vorweisen als Deutschland (24,2%). 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. Demgegenüber fallen die Emissionsminderungen bei Methan und Distickstoffoxid in Schleswig-Holstein erheblich geringer aus als im bundesweiten Durchschnitt.

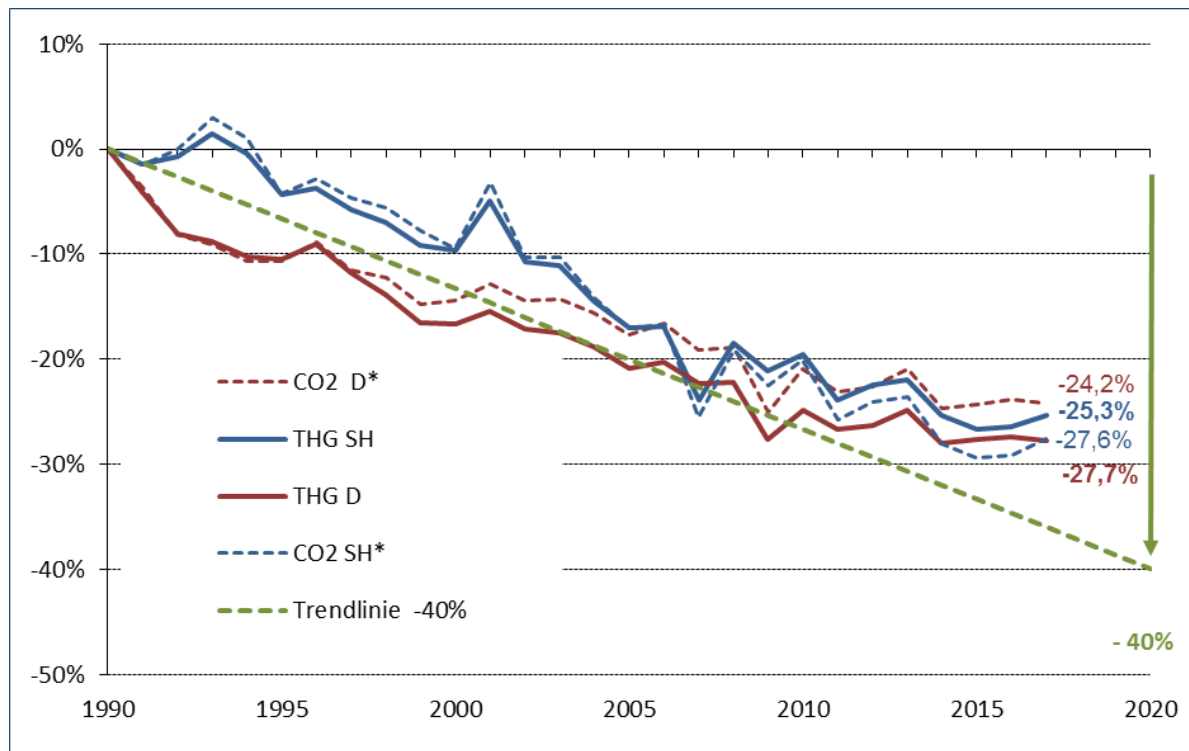
In der Summe der drei Treibhausgase ist 2017 gegenüber 1990 in Schleswig-Holstein eine Minderung um 25,3% zu verzeichnen, während die Minderung bundesweit 28,0% beträgt. Die Daten für Schleswig-Holstein für das Jahr 2017 sind allerdings nur eingeschränkt mit Vorjahren vergleichbar, zur Erläuterung siehe Kapitel III.A.

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. Die Umsetzung dieser Vorhaben steht noch aus. Vorgelegt hat die Bundesregierung den Klimaschutzbericht 2018 und sie hat ein Klimakabinett etabliert.

Für Schleswig-Holstein liegt die Ursache für die Abweichung vom Zielpfad vor allem darin, dass die N₂O-Emissionen und die CH₄-Emissionen unterdurchschnittlich gesunken sind, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft. Bei der Umsteuerung im Energiesektor steht Schleswig-Holstein hingegen gut da: Die CO₂-Minderung ist mehr als drei Prozentpunkte höher als im Bundesdurchschnitt, die jährlichen Pro-Kopf-Emissionen der drei THG zusammen sind 2,0 Tonnen geringer (siehe [Abb. 33](#)) – und Schleswig-Holstein kann durch die Ausbaupotenziale der kostengünstigen 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 Minderung der CO₂-Emissionen.

Abb. 30: Entwicklung der Summe der THG-Emissionen 2017 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, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2019, 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.C.2 und 3). Dies korrespondiert damit, dass die Landwirtschaft als Wirtschaftssektor in Schleswig-Holstein eine deutlich höhere Bedeutung hat als in anderen Bundesländern. So hat Schleswig-Holstein den bundesweit höchsten Anteil von Landwirtschaft an der Landesfläche und eine geringere Bedeutung von Emissionen aus Industrie und Stromversorgung.

Die Reduktion der CH₄-Emissionen der Landwirtschaft in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1990 - 2017 lag bei 15,7% und war damit deutlich geringer als im Durchschnitt Deutschlands, wo 23,6% 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 3% angestiegen, während sie in Deutschland im selben Zeitraum um gut 7% gesunken sind (siehe [Abb. 28](#)). Dies hängt damit zusammen, dass die in Schleswig-Holstein vorhandenen Hohertragsböden intensiv bewirtschaftet werden. Dabei hat Schleswig-Holstein überdurchschnittliche Hektarerträge bei bestimmten Ackerkulturen, insbesondere Getreide.

Insgesamt hat die Landwirtschaft in Schleswig-Holstein 2017 einen Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen von rund gut 20% und damit einen um den Faktor drei höheren Anteil als im Bundesdurchschnitt, wo ein Anteil von 7,3% zu verzeichnen ist.

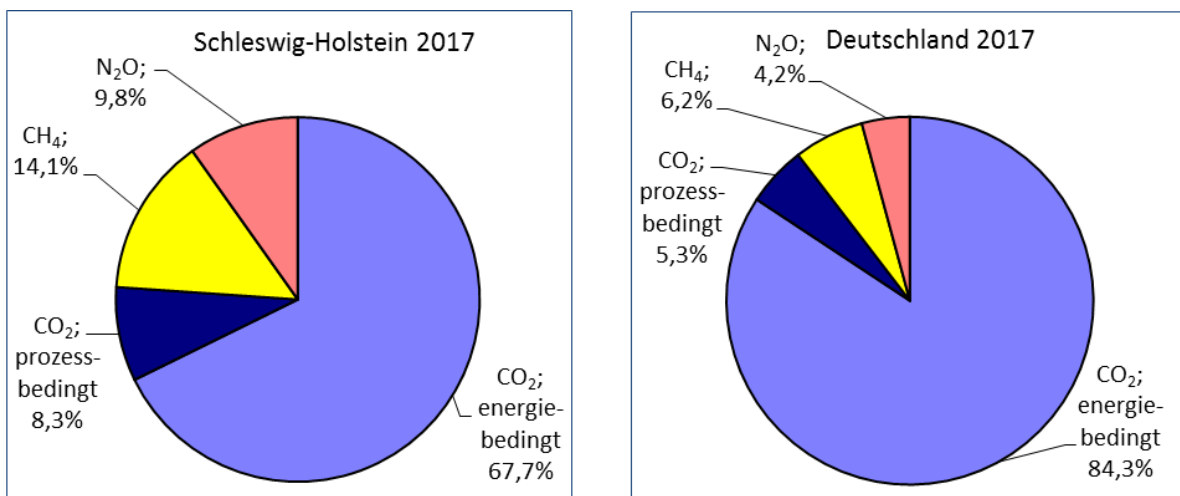
Für weitere Informationen siehe den [Sonderbericht zu Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft](#) von MELUND und Statistikamt Nord aus Januar 2019.

- Sektoren mit vergleichsweise hohen Minderungsraten der N₂O-Emissionen (Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen sowie Feuerungsanlagen) sind in Schleswig-Holstein quantitativ weniger bedeutend und können die Steigerung der N₂O-Emissionen im Sektor Landwirtschaft nicht kompensieren. Ähnliches gilt für die CH₄-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 CH₄-Emissionen deutlich ins Gewicht. Die Fördermengen waren 2017 wie in den Vorjahren mehr als doppelt

so hoch wie noch 1995. Deutschlandweit hingegen lagen die Fördermengen 1995 (Basisjahr für CH₄- und N₂O-Emissionen) 25% über dem Niveau von 2017.

- [Abb. 31](#) zeigt die Anteile der Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O an der Summe dieser drei Treibhausgase. Hierbei zeigt sich, dass CO₂ im Jahr 2017 mit 76% der Gesamtemissionen der CO₂-Äquivalente auch in Schleswig-Holstein das quantitativ bedeutendste Treibhausgas ist. N₂O hat einen Anteil von 9,8% und CH₄ von 14,1% der aggregierten Emissionen in 2017. Bundesweit ist die relative Bedeutung von Kohlendioxid mit fast 90% deutlich höher.

Abb. 31: Anteile CO₂, CH₄ und N₂O an der Summe der drei Treibhausgase 2017

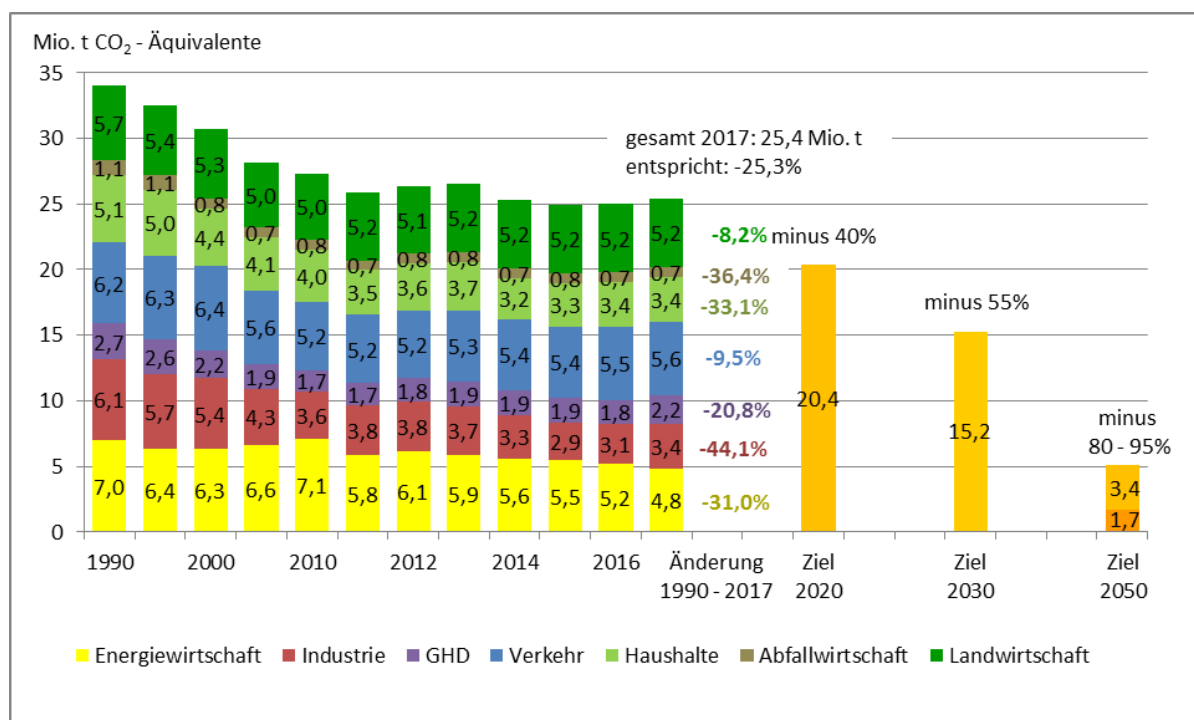


Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, CO₂-Quellenbilanz, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarbericht des UBA 2019.

5. Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Sektoren

Im Zeitraum 1990 bis 2017 sanken die Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein um gut 25%, seit 2011 stagnieren sie allerdings. [Abb. 32](#) zeigt die quantitative Bedeutung der Sektoren sowie deren Entwicklung in diesem Zeitraum. Die stärkste Minderung erreichte – trotz eines Anstiegs der Emissionen in den letzten beiden Jahren – die Industrie mit über 44%. Die Sektoren Abfallwirtschaft, Haushalte und Energiewirtschaft folgten mit Emissionsminderungen um 31% bis 36%, wobei der Trend bei den Haushalten seit 2014 wieder leicht aufwärts geht und die Energiewirtschaft seit 2012 kontinuierlich Minderungsraten verzeichnet. Der GHD folgt mit einer Minderung von 21%. Beim Verkehr (-10%) fällt auf, dass seit 2010 keine weitere Minderung mehr erreicht wurde, vielmehr steigen die Emissionen seitdem wieder an. Die Landwirtschaft emittierte 8,2% weniger Treibhausgase als 1990. Die Daten für 2017 sind nur eingeschränkt mit Vorjahren vergleichbar, zur Erläuterung siehe Kapitel III.A. Betroffen ist insbesondere der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD).

Abb. 32: Entwicklung der gesamten THG-Emissionen nach Sektoren in SH 1990 - 2017



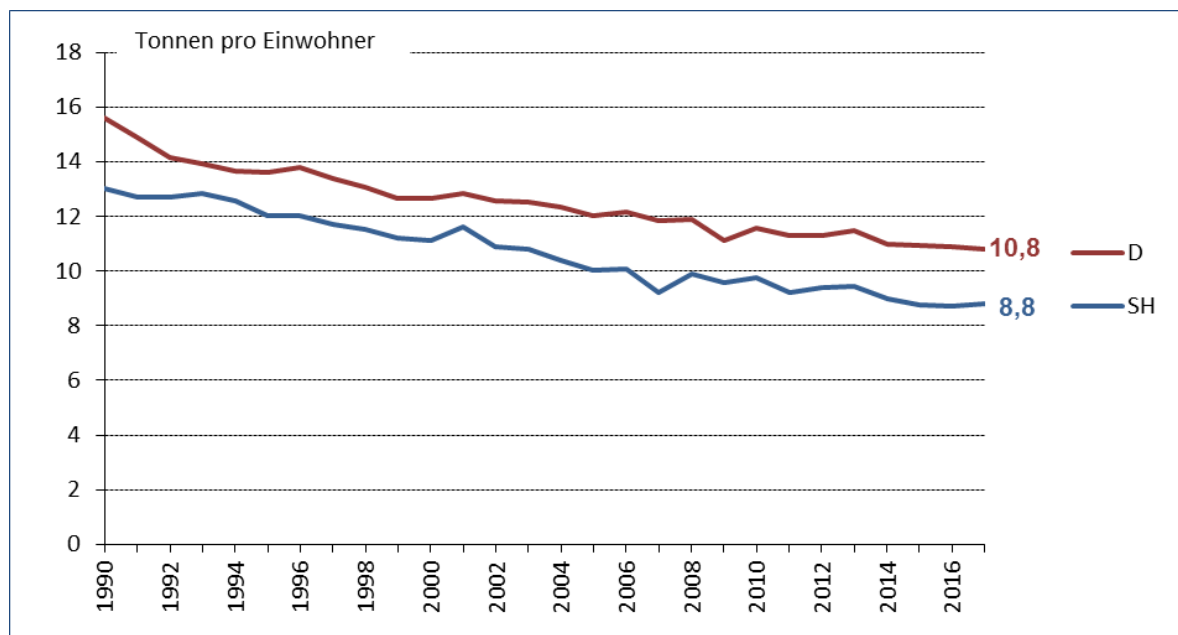
Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, CO₂-Quellenbilanz, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2019.

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

Pro Einwohner liegen die Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein deutlich unter dem Bundesdurchschnitt ([Abb. 33](#)); 2017 waren es in Schleswig-Holstein 8,8 t pro Kopf, bundesweit 10,8 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 2017 durchschnittliche CO₂-Emissionen der Stromerzeugung von 83 g CO₂ pro Kilowattstunde, während dieser Wert für Deutschland bei 489 g/kWh liegt (siehe [Abb. 24](#)).

Abb. 33: THG-Emissionen pro Einwohner 1990 - 2017 in SH und D



Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2017 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2019.

Anhang

1. Berichtsauftrag gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz

Das Energiewende- und Klimaschutzgesetz wurde am 30.3.2017 im [Gesetz- und Verordnungsblatt](#) für Schleswig-Holstein verkündet.

§ 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-/Leistungsverluste + 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.²⁹

²⁹ 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.³⁰ 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.

³⁰ 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 2017 in Schleswig-Holstein in der Quellen- und der Verursacherbilanzierung

	Einheit	Quellenbilanz	Verursacherbilanz
Gesamte CO ₂ -Emissionen	Mio. t	19,31	22,45
Energiebedingte CO ₂ -Emissionen	CO ₂	17,19	20,33
Prozessbedingte CO ₂ -Emissionen			2,12
CH ₄ -Emissionen (Methan)	Mio. t		3,57
N ₂ O-Emissionen (Distickstoffoxid)	CO ₂ Äq		2,50
Summe energie- und prozessbedingte Emissionen der drei THG (CO₂, N₂O, CH₄) in CO₂-Äquivalenten		25,38	28,52

Quelle: Statistikamt Nord; vorläufige Angaben für 2017;

Obwohl die Stromerzeugung in SH rund doppelt so hoch ist wie der Stromverbrauch, sind die CO₂-Emissionen inklusive prozessbedingter Emissionen in der Verursacherbilanz mit 22,4 Mio. t deutlich höher als in der Quellenbilanz mit 19,3 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 - 2017 beträgt in der Quellenbilanz -27,6% und ist damit etwas geringer als in der Verursacherbilanz (-29,1%).

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 Internet³¹ 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. 2019 erscheinen vorläufige Energiebilanz 2018 und endgültige Energiebilanz 2017*	Energiebilanzen Tabellen
III.A.2. Stromsektor: Installierte Leistungen von Erzeugungsanlagen, Stromerzeugung und Stromverbrauch	IV. Quartal 2019 erscheint Statistik der Stromerzeugung 2018	Tabellen
III.A.3. Wärmesektor: Anteile der Sektoren und Energieträger	Dez. 2019 erscheinen vorläufige Energiebilanz 2018 und endgültige Energiebilanz 2017*	Tabellen
III.A.4. Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung		Tabellen
* Werte 2017 in diesem Bericht sind vorläufig		

³¹ 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.0. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe	I. Quartal 2020 vorläufige Zahlen für das Jahr 2018	Analyse für das Jahr 2017 wurde im März 2019 veröffentlicht ³²
III.A.6. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien		
III.A.7. EEG Daten für Schleswig-Holstein (u.a. nach SH geflossene Vergütungszahlungen, Durchschnittsvergütungen)	IV. Quartal 2019 für 2018	
III.A.8. Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien	III. Quartal 2019 legen MELUND und Netzbetreiber SH-Daten und die BNetzA bundesweite Daten für 2018 vor	Analysen für das Jahr 2017 für SH und D sind veröffentlicht ³³
III.C.1.-5. Bilanzierungen der drei Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid in SH, auch im Vergleich zur bundesweiten Entwicklung	II. Quartal 2019 endgültige Daten für 2017* I. Quartal 2020 vorläufige Zahlen für 2018	Tabellen und weitere Abbildungen
* Werte 2017 in diesem Bericht sind vorläufig		

³² http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Daten/daten_node.html

³³ 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 2017 sind vorläufig	Einheit	SH	D	Vergleich
A. Energieverbrauch³⁴				
Primärenergieverbrauch 2017*	TWh	107,7	3.776,2	
Endenergieverbrauch (EEV) 2017*	TWh	75,5	2.591,3	
EEV Strom	TWh	12,3	519,7	
EEV Wärme*	TWh	40,0	1.283,9	
EEV Kraftstoff	TWh	23,2	787,6	
EEV pro Einwohner (EW) 2017*	MWh/EW	26,1	31,3	++
Bruttostromerzeugung 2017	TWh	32,6	654,5	
Bruttostromverbrauch (BSV) 2017	TWh	14,4	602,1	
BSV pro Einwohner (EW) 2017	kWh/EW	4.996	7284,2	++
Anteil KWK-Strom am Bruttostromverbrauch 2017 mit / ohne Zuschätzung von Klein-/Biogasanlagen	Prozent	28,5% 20,0%	20,7% 15,4%	++
B. Erneuerbare Energien³⁵				
Verhältnis EE-Strom zum Bruttostromverbrauch 2017	Prozent	156,5%	36,0%	++
Anteil EE-Wärme am EEV Wärme 2017* ohne Zuschätzung von kleinen Biomasseanlagen	Prozent	13,7% 7,4%	13,9 k.A.	
Anteil EE am Brutto-Endenergieverbrauch 2017 (Summe Strom, Wärme, Kraftstoffe)	Prozent	36,6%	15,9%	++
Erlöse für EEG-Strom (Vergütungszahlungen inkl. Boni, Prämien sowie Erlösen aus Direktvermarktung)	Mrd. €	3,4	31,0	
EEG Durchschnittsvergütung 2017 (inkl. Erlösen aus Direktvermarktung)	Ct/kWh	15,3	16,4	++
THG-Vermeidung durch EE 2017	Mio. t	16,0	177,8	
Bruttobeschäftigungswirkung der EE 2016	Anzahl	19.010	338.500	
* Für SH inklusive Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 7)				

³⁴ Für D: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Bilanz 2014; für SH: Statistikamt Nord. Aufteilung des EEV vereinfacht über Energieträger, nicht durch Anwendungsbilanzen.

³⁵ Für D: BMWi, Erneuerbare Energien in Zahlen; für SH: Statistikamt Nord.

Tabelle 7: Übersicht über zentrale Klimaschutzindikatoren

Angaben für SH 2017 sind vorläufig	Einheit	SH	D	Ver- gleich
C. Treibhausgase³⁶ (alle Angaben gemäß Quellenbilanz³⁷)				
Gesamte CO ₂ -Emissionen 2017	Mio. t CO ₂	19,3	798,0	
Energiebedingte CO ₂ -Emissionen		17,2	750,8	
Prozessbedingte CO ₂ -Emissionen		2,1	47,1	
CH ₄ -Emissionen (Methan)	Mio. t CO ₂ Äq	3,6	55,2	
N ₂ O-Emissionen (Distickstoffoxid)		2,5	37,7	
Zwischensumme Emissionen der drei THG (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄) in CO ₂ -Äquivalenten 2017		25,4	890,9	
Emissionen der F-Gase		k.A.	15,7	
Summe Emissionen der sechs THG		k.A.	906,6	
CO ₂ -Emissionen pro Einwohner (EW) 2017		t/EW	6,7	9,7
Emissionen der drei THG pro Einwohner 2017	t/EW	8,8	10,8	++
Minderung gesamte CO ₂ -Emissionen 2017 ggü. 1990 Quellenbilanz <i>Verursacherbilanz</i>	Prozent	-27,6%	-24,2%	+
		-29,1%	k.A.	
Minderung der Emissionen drei THG 2017 ggü. 1990 Quellenbilanz <i>Verursacherbilanz</i>	Prozent	-25,3%	-28,0%	-
		-26,8%	k.A.	

³⁶ Für D: UBA, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen; für SH: Statistikamt Nord

³⁷ Siehe Anhang 1 für methodische Erläuterungen.