SCHLESWIG-HOLSTEINISCHER LANDTAG **Drucksache 18/1985**
18. Wahlperiode 2014-06-06

Bericht

der Landesregierung

**Energiewende und Klimaschutz in Schleswig-Holstein -
Ziele, Maßnahmen und Monitoring 2014**

Drucksache 17/2384 und Drucksache 18/750

Federführend ist das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

Inhaltsverzeichnis

I. Einführung 9

1. Auftrag und Gliederung ... 9
2. Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik ... 10
3. Zielszenario für den Stromsektor 2025 ... 12
4. Etablierung eines Beirats für Energiewende und Klimaschutz ... 17

II. Schwerpunktteil: Netzausbaustrategie Schleswig-Holstein 18

A. Einleitung ... 18

B. Aktuelle Rahmenbedingungen ... 18

1. Netzentwicklungsplan und Bundesbedarfsplanprozess ... 18
2. Netzentwicklungsinitiative und Dialogprozess Westküste ... 19
3. Amt für Planfeststellung Energie ... 22
4. Schleswig-Holstein Netz Anschlusskataster ... 23

C. Netzausbaukonzept Schleswig-Holstein ... 24

D. Netzausbau auf Höchstspannungsebene (380 kV und HGÜ) ... 26

1. Westküstenleitung ... 27
2. Mittelachse ... 32
3. Ostküstenleitung Göhl – Lübeck – Raum Segeberg / Stormarn ... 35
4. NordLink ... 36
5. SuedLink ... 37

E. Offshore Anbindungen ... 38

1. Helwin 1 ... 38
2. Sylwin 1 ... 38
3. Helwin 2 ... 38

F. Netzausbau auf Hochspannungsebene ... 40

G. Positionen und Maßnahmen der Landesregierung ... 43

III. Indikatoren und Daten Energiewende und Klimaschutz (Monitoringbericht) 45

1. Auftrag und Gliederung des Monitoringberichts 45
2. Übersicht über zentrale Energiewende- und Klimaschutzindikatoren 48
3. Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren und Teilmärkten 50
4. Stromsektor: Installierte Leistungen von Erzeugungsanlagen, Stromerzeugung und Stromverbrauch, Szenario 2025 53
5. Wärmesektor: Anteile der Sektoren und Energieträger 56
6. Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung 59
7. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe 62
8. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien 63
9. Gesamte und durchschnittliche Vergütungen nach dem EEG in Schleswig-Holstein 64
10. Installierte Leistung und Vergütungszahlungen an EEG-Anlagen in den Kreisen Schleswig-Holsteins 66
11. Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien 68
12. Zubau und Integration von Speicherkapazitäten 69
13. Entwicklung der CO_2-Emissionen in Schleswig-Holstein nach Sektoren 73
14. Entwicklung und Anteile der Sektoren an den Methanemissionen 75
15. Entwicklung und Anteile der Sektoren an den Distickstoffoxidemissionen 77
16. Entwicklung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 80
17. Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen Schleswig-Holstein - Deutschland 83

Anhang: Wichtige Begriffe der Energie- und THG-Bilanzierung 84

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bis 2025	14
Abb. 2:	Anteil Strom aus Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch	15
Abb. 3:	Stromerzeugung 2006, 2012 und 2025 und Stromverbrauch 2012	16
Abb. 4:	Dialogverfahren Westküstenleitung	20
Abb. 5:	Schematisches Netzausbaukonzept Schleswig-Holstein (Karte 1)	24
Abb. 6:	Übersichtskarte Netzausbau in Schleswig-Holstein (Karte 2)	25
Abb. 7:	Korridore der Westküstenleitung (Karte 3)	29
Abb. 8:	Offshore-Windparks (Karte 4)	39
Abb. 9:	Mögliche Leistungssteigerung für einen Leitungskorridor	41
Abb. 10:	Veränderung Endenergieverbrauch 1990 – 2012 in SH und D	50
Abb. 11:	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2012 in SH	51
Abb. 12:	Niveau und Entwicklung des Endenergieverbrauchs auf den drei Teilmärkten Wärme, Strom und Kraftstoff 1990-2012	52
Abb. 13:	Anteile der Energieträger an der installierten Leistung der Stromerzeugungsanlagen 2012 in SH	53
Abb. 14:	Bruttostromerzeugung 1990 – 2012 und Anteile der Energieträger 2012	54
Abb. 15:	Anteile der Sektoren am Bruttostromverbrauch 2012	55
Abb. 16:	Wärmeversorgung 1990 – 2012 und Anteile der Energieträger 2012	56
Abb. 17:	Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raum- und Prozesswärme durch ausgewählte Verbrauchssektoren 2008 - 2012	57
Abb. 18:	Fernwärmeerzeugung 2003 – 2012 und Anteile der Energieträger 2012	58
Abb. 19:	Anteil KWK-Strom am Bruttostromverbrauch 2003 – 2012	60
Abb. 20:	Stromerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2012	61
Abb. 21:	Wärmeerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2012	61

Abb. 22: Anteile der einzelnen Energieträger am gesamten endenergetischen Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien 2006 - 2012 62

Abb. 23: EEG Durchschnittsvergütungen 2012 im Vergleich SH und D 65

Abb. 24: Installierte Leistungen nach Energieträgern und Kreisen 2012 66

Abb. 25: Erlöse für EEG-Anlagen nach Energieträgern und Kreisen 2012 67

Abb. 26: Von Einspeisemanagement betroffene Regionen in SH 2012 69

Abb. 27: CO_2-Emissionen (Quellenbilanz) nach Sektoren in SH 73

Abb. 28: CO_2-Emissionsfaktoren der Strom und Wärmeerzeugung 74

Abb. 29: CH_4-Emissionen nach Sektoren 2012 75

Abb. 30: Änderungsraten der CH_4-Emissionen nach Sektoren 1995 – 2012 76

Abb. 31: N_2O-Emissionen nach Sektoren 2012 78

Abb. 32: Änderungsraten der N_2O-Emissionen nach Sektoren 1995 – 2012 79

Abb. 33: Änderung der THG-Emissionen in SH und in D (2012 ggü. 1990/1995) 80

Abb. 34: Entwicklung der THG-Emissionen 2012 gegenüber dem Basisjahr 81

Abb. 35: Anteile CO_2, CH_4 und N_2O an der Summe der drei Treibhausgase 2012 82

Abb. 36: THG-Emissionen pro Einwohner 1990 – 2012 in SH und D 83

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik 2020/2030/2050: 11

Tabelle 2: Unter gegebenen Rahmenbedingungen realisierbares Ausbaupotenzial der elektrischen Leistung aus Erneuerbaren Energien in SH bis 2025 12

Tabelle 3: Übersicht über onshore Höchstspannungsprojekte 26

Tabelle 4: Fahrplan Westküstenleitung 27

Tabelle 5: Zeitplanung Mittelachse 32

Tabelle 6: Zeitplanung Nordlink 36

Tabelle 7: Zeitplanung SuedLink 37

Tabelle 8: Wesentliche Maßnahmen im Bereich der E.ON Netz GmbH 2011 bis 2014 40

Tabelle 9: Wesentliche Maßnahmen im Bereich der E.ON Netz GmbH mit Beginn bis 2016 42

Tabelle 10: Übersicht über verfügbare Hintergrundinformationen zu Daten und Indikatoren im Energiewendeportal 46

Tabelle 11: Übersicht über zentrale Energiewende- Indikatoren 48

Tabelle 12: Übersicht über zentrale Klimaschutzindikatoren 49

Tabelle 13: Übersicht über den Beitrag der Erneuerbaren Energien zur Energieversorgung und THG-Minderung im Jahr 2012 63

Tabelle 14: Abregelung und Entschädigung in Schleswig-Holstein im Jahr 2012 68

Tabelle 15: Vergleich der CO_2-Emissionen 2012 in Schleswig-Holstein in der Quellen- und der Verursacherbilanzierung 85

Abkürzungsverzeichnis

ABl	Amtsblatt
AfPE	Amt für Planfeststellung Energie
AG	Arbeitsgemeinschaft
AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
ALM	Auslastungsmonitoring
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BDEW	Bundesverband der Elektrizitäts- und Wasserwirtschaft
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNetzA	Bundesnetzagentur
BR-Drs.	Bundesrats-Drucksache
BSV	Bruttostromverbrauch
BT-Drs.	Bundestags-Drucksache
CH_4	Methan
CO_2	Kohlendioxid (eine Tonne CO_2 = 3,67 Tonnen C)
D	Deutschland
dena	Deutsche Energieagentur
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EEWärmeG	Erneuerbare Energien Wärmegesetz
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EU	Europäische Union
FLM	Freileitungsmonitoring
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GJ	Gigajoule (10^9 Joule)
GVOBl	Gesetz- und Verordnungsblatt
GWh	Gigawattstunden
ha	Hektar
HFC/HFKW	teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe

HGÜ	Hochspannungsgleichstromübertragung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KKW	Kernkraftwerk
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kV	Kilovolt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
l	Liter
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
LNG	Liquefied Natural Gas (Flüssigerdgas)
LT-Drs.	Landtags-Drucksache
MELUR	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
MJ	Megajoule
MW	Megawatt
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
N_2O	Distickstoffoxid
NEP	Netzentwicklungsplan
PEV	Primärenergieverbrauch
PFC/FKW	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
PJ	Petajoule (10^{15} Joule)
ppm	parts per million
SF_6	Schwefelhexafluorid
SH	Schleswig-Holstein
TEN-E VO	Verordnung (EU) Nr. 347/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur
THG	Treibhausgase
TÖB	Träger öffentlicher Belange
TWh	Terrawattstunden (= 1.000 GWh = 1 Mrd. kWh)
UBA	Umweltbundesamt
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UW	Umspannwerk
VHT	Vorhabenträger

I. Einführung

1. Auftrag und Gliederung

Die Energiewende hat zwei Motive: Sie dient dem Ausstieg aus der Atomenergie und dem Klimaschutz. Wie überfällig es ist, das Zeitalter der Atomenergie zu beenden, zeigen die Herausforderungen beim Rückbau der Atomkraftwerke sowie den damit verbundenen Kosten und Finanzierungsfragen ebenso wie bei der Diskussion um die Zwischen- und Endlagerung des Atommülls. Beim Klimaschutz zeigt der neue Bericht des Weltklimarates einmal mehr die Notwendigkeit der Energiewende – auf internationaler Ebene ebenso wie auch in Deutschland. Deutschland verzeichnete 2012 und 2013 zwei Jahre in Folge einen Anstieg der CO_2-Emissionen, allein 2013 um 2%. Es besteht also dringender Bedarf, die Energiewende voranzutreiben. Zum Gelingen der Energiewende kann auch eine dezentraler organisierte Versorgung beitragen. Die Rolle beispielsweise von Bürgerwindparks, aber auch von kleinen oder mittleren Stadtwerken ist von besonderer Bedeutung.

Der Landtag hat am 31.3.2012 den Antrag „Berichterstattung über den Stand der Energiewende in Schleswig-Holstein“ (LT-Drs. 17/2384 vom 9.3.2012) beschlossen. Darin wird die Landesregierung gebeten, dem Landtag bis zum 30. Juni eines jeden Jahres die Ergebnisse des Monitorings zu ausgewählten Energie-Indikatoren zu berichten.

Ergänzend hat der Landtag am 24.4.2013 den Antrag „Energiewende- und Klimaschutz in Schleswig-Holstein“ beschlossen (LT-Drs.18/750 vom 17.4.2013), mit dem die Landesregierung gebeten wird, zeitgleich mit dem jährlich im Juni vorzulegenden Monitoringbericht auch über Ziele und Maßnahmen der Klimaschutz- und Energiewendepolitik für Schleswig-Holstein zu berichten.

Am 5.6.2013 legte die Landesregierung den ersten Bericht „Energiewende und Klimaschutz in Schleswig-Holstein - Ziele, Maßnahmen und Monitoring“ vor (LT-Drs. 18/889).

Hiermit wird der zweite Energiewende- und Klimaschutzbericht der Landesregierung vorgelegt. Die Grundstruktur mit Einführung (Teil I), Maßnahmen (Teil II) und Monitoring (Teil III) entspricht der des ersten Energiewende- und Klimaschutzberichts 2013.

In diesem Berichtsjahr wird der Maßnahmeteil II auf das Schwerpunktthema Netzausbaustrategie konzentriert. 2015 (und in weiteren ungeraden Jahren) wird wieder über aktuelle Schwerpunktmaßnahmen in der gesamten Bandbreite der Handlungsfelder der Energiewende- und Klimaschutzpolitik berichtet werden.

Die Ziele und Leitlinien ihrer Energiewende- und Klimaschutzpolitik hat die Landesregierung bereits in Kapitel I.2 des Energiewende- und Klimaschutzberichts 2013

dargelegt. In Kapitel I.2 dieses Berichts werden ergänzend Aussagen zu quantitativen Zielen der Energiewende- und Klimaschutzpolitik auf europäischer Ebene für das Jahr 2030 gemacht.

Kapitel I.3 enthält ein aktualisiertes Zielszenario für den Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein, das das MELUR zugleich auch als Ausbauerwartung für die Netzentwicklungsplanung an die Bundesnetzagentur gemeldet hat. Es basiert auf einer wissenschaftlichen Studie zum Ausbaupotenzial in den nächsten zehn Jahren sowie einer Aktualisierung von Datengrundlagen und bisherigen Entwicklungen.

In Kapitel I.4 wird kurz über die Etablierung eines Beirats für Energiewende und Klimaschutz beim MELUR berichtet.

In Teil III (Monitoring Energiewende und Klimaschutz) wurden mit Blick auf den laufenden Arbeitsschwerpunkt der Energiewende im Wärmesektor (der auch als Schwerpunktthema für die Sitzung des Energiewendebeirats 2015 geplant ist) zusätzliche Indikatoren für den Wärmesektor aufgenommen.

2. Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik

Wie bisher unterstützt die Landesregierung die mittel- und langfristigen klima- und energiepolitischen Ziele, wie sie Europäische Union und Bundesregierung in den Jahren 2007 bis 2010 in integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepten beschlossen haben. Im Hinblick auf die aktuelle Erörterung der Energie- und Klimaschutzziele für das Jahr 2030 auf europäischer Ebene schreibt auch die Landesregierung ihre Ziele für dieses Jahr fort.

In Kontinuität zu den Zielformulierungen in früheren Berichten und Programmen der Landesregierung[1] bleibt die Grundlinie der Landesregierung, die europäischen und nationalen Ziele auch in Schleswig-Holstein zu erreichen. So kann und soll auch in Schleswig-Holstein eine Minderung der Treibhausgasemissionen um 40% bis 2020 und um 80-95% bis 2050 erreicht werden (jeweils gegenüber 1990).

Einen stark überdurchschnittlichen Beitrag kann und will Schleswig-Holstein als Windland beim Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung leisten. Auf Basis von Prognosen der Netzbetreiber und einer wissenschaftlichen Studie zum unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen realisierbaren Potenzial strebt die Landesregierung an, dass bis 2025 in Schleswig-Holstein rechnerisch mindestens dreimal so viel erneuerbarer Strom produziert wie hier verbraucht wird.

---

[1] Integriertes Energie- und Klimakonzept, LT-Drucksache 17/1851 vom 19.9.2011
Energiewende- und Klimaschutzbericht, LT-Drucksache 18/889 vom 5.6.2013

Tabelle 1: Ziele der Energiewende- und Klimaschutzpolitik 2020/2030/2050:

	EU (Europ. Rat Frühjahr 2007 / Herbst 2009)	**Deutschland** (IEKP 2007, Energiekonzept 2010, Diverse Initiativen 2014)	**Schleswig-Holstein** (auf Basis des Koalitionsvertrags Juni 2012)
A. Reduzierung Treibhausgase (THG) ggü. 1990 a) bis 2020	-20% in jedem Fall -30% bei internationalem Abkommen	Mindestens -40% unkonditioniert	Ziel auf Bundesebene wird unterstützt und auch in SH angestrebt Unterstützung der Verschärfung des EU-Ziels auf -30%
b) EU-weites Ziel für 2030	?? (KOM-Vorschlag: -40%)	Mindestens -40%	Mindestens -50%
Reduzierung THG bis 2050 ggü. 1990	-80% bis -95%	Wie Ziel EU, als eigenes Ziel im Energiekonzept enthalten	Ziel EU / Bund wird unterstützt und auch in SH angestrebt
B. Anteil der EE am EEV a) 2020	20%	Mindestens 18%	Mindestens ca. 80% (resultiert aus nachstehenden Einzelzielen)
b) EU- weites Ziel 2030	?? (KOM-Vorschlag: 27%)	Unterstützung EU-Ziel von 30% EE-Anteil	Unterstützung EU-Ziel von 40% EE-Anteil
Teilmärkte:* Strom		2020: Mindestens 35% Anteil am Bruttostromverbrauch 2025: 40-45%	Mindestens 300% Anteil am Bruttostromverbrauch SH bis 2025
Wärme		2020: Mindestens 14% Anteil an gesamter Wärmebereitstellung	Wie Bund (mindestens 14%)
Kraftstoffe		2020: Mindestens 10% am EEV Verkehr	Wie Bund (mindestens 10%)
C. Steigerung Energieeffizienz	um 20% bis 2020	Verdopplung Energieeffizienz bis 2020	Ziele auf Bundesebene werden unterstützt und auch in SH angestrebt
Minderung PEV ggü. 2008	um 20% bis 2020	-20% bis 2020 **-50% bis 2050**	
Mind. Stromverbrauch ggü. 2008		-10% bis 2020 **-25% bis 2050**	
Mind. Wärmebedarf Gebäude		-20% bis 2020 **Klimaneutral bis 2050**	
Mind. EEV Verkehr ggü. 2005		-10% bis 2020 **-40% bis 2050**	
Ausbau KWK	Kein quantitatives Ziel	Verdopplung auf 25% bis 2020	
* Summe der Einzelziele auf den drei Teilmärkten des Endenergieverbrauchs ergibt das Gesamtziel bezüglich des Anteils der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch			

3. Zielszenario für den Stromsektor 2025

In diesem Kapitel wird zunächst das aktualisierte, bis 2025 unter gegebenen und neuen wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen realisierbare Ausbaupotenzial für die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein dargestellt. Die Landesregierung strebt die Ausschöpfung dieses Potenzials als Mindestausbauziel an und setzt sich für Rahmenbedingungen ein, die eine volle Realisierung gewährleisten. Sie meldet das Potenzial zugleich als Ausbauerwartung an die Bundesnetzagentur im Zusammenhang mit der Netzausbauplanung. Die Konsequenzen für die Netzarchitektur werden in Teil II beschrieben.

Im Dezember 2012 hat die Landesregierung zusätzliche Windeignungsgebiete ausgewiesen. Insgesamt stehen nunmehr rund 1,7% der Landesfläche für die Energiegewinnung aus Wind zur Verfügung.[2] Ende 2013 waren in Schleswig-Holstein 3,9 GW **Wind onshore** installiert. Es wird damit gerechnet, dass die Anlagen, die 2013 genehmigt wurden (ca. 800 MW) und 2014 noch genehmigt werden (voraussichtlich ca. 1.400 MW) weitgehend bis Ende 2015 errichtet werden.

In den heute bestehenden Windeignungsgebieten könnten nach einer Untersuchung der Potenziale der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein der Pöyry Deutschland GmbH bei optimaler Ausnutzung der Flächen bis zu 10,5 GW errichtet werden. Es wird erwartet, dass diese Flächen bis 2025 weitestgehend belegt werden. Dies impliziert einen Zubau von 2015 bis 2025 von 4,5 GW; wobei der Schwerpunkt in den nächsten fünf Jahren liegen wird. Für 2020 wird ein Bestand von 9 GW erwartet.

Tabelle 2: Unter gegebenen Rahmenbedingungen realisierbares Ausbaupotenzial der elektrischen Leistung aus Erneuerbaren Energien in SH bis 2025

Energieträger	Einheit	Ist 2012	Ist 2013	2015	2020	2025
Wind onshore	GW	3,4	3,9	6,0	9,0	10,5
Photovoltaik	GW	1,3		1,5	2	2,5-2,9
Biomasse	GW	0,34		0,4	0,4	0,4
Wasserkraft	GW	0,004	Kein quantitativ bedeutsames Ausbaupotenzial			
Sonstige EE	GW	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Wind offshore	GW			2,13	2,13	2,6
Summe	**GW**	**5,34**		**10,3**	**13,8**	**16,3-16,7**

[2] Weitere Informationen: http://www.schleswig-holstein.de/STK/DE/Schwerpunkte/Landesplanung/WeitereThemen/Windenergie/Teilfortschreibungen/Teilfortschreibungen_node.html

Im **Offshore**-Netzentwicklungsplan 2013 sind in der Nordsee Netzanbindungssysteme im Umfang von 2,13 GW bestätigt worden (HelWin 1, HelWin2 und SylWin1). Die Inbetriebnahme ist für 2014 und 2015 geplant. Hiermit werden die Offshore-Windparks Nordsee Ost, Meerwind Süd/Ost, Amrumbank West, Butendiek, Dan Tysk und Sandbank an das landseitige Netz in Schleswig-Holstein angeschlossen. Für 2025 ist die in der Planung befindliche Anbindungsleitung für das Cluster 5 (Inbetriebnahme 2023) mit 0,47 GW berücksichtigt.

Nach der **Photovoltaik**-Novelle des EEG 2012 hat sich der weitere Ausbau der Photovoltaik kräftig abgeschwächt. Für 2015 wird für Schleswig-Holstein mit knapp 1,5 GW gerechnet. Die Ausbauerwartungen des MELUR liegen für das Jahr 2020 bei 2,0 GW und 2025 bei 2,5 bis 2,9 GW.

Bei **Biomasse** ist das nachhaltig nutzbare Stoffpotenzial für die Biogaserzeugung bereits weitgehend ausgeschöpft, so dass davon ausgegangen wird, dass die Stromerzeugung nur noch leicht gesteigert werden kann.

Das MELUR erwartet und befürwortet, dass Bestandsanlagen sukzessive auf flexiblen Betrieb umgerüstet werden und unterstützt entsprechende Rahmensetzungen. Damit steigt die installierte Leistung bei einer entsprechenden Senkung der Volllaststunden. Da sich dieser Effekt derzeit nicht genau quantifizieren lässt, wird in Tabelle 2 die installierte Leistung für Fahrweise im Grundlastbetrieb ausgewiesen. Wie stark und wie schnell es zu der befürworteten Flexibilisierung kommt, wird über Rahmensetzungen des Bundes gesteuert, hier sind neben EEG auch Baurecht, Gewässer- und Immissionsschutzrecht zu nennen, die die Umrüstung auf flexible Fahrweise derzeit erschweren.

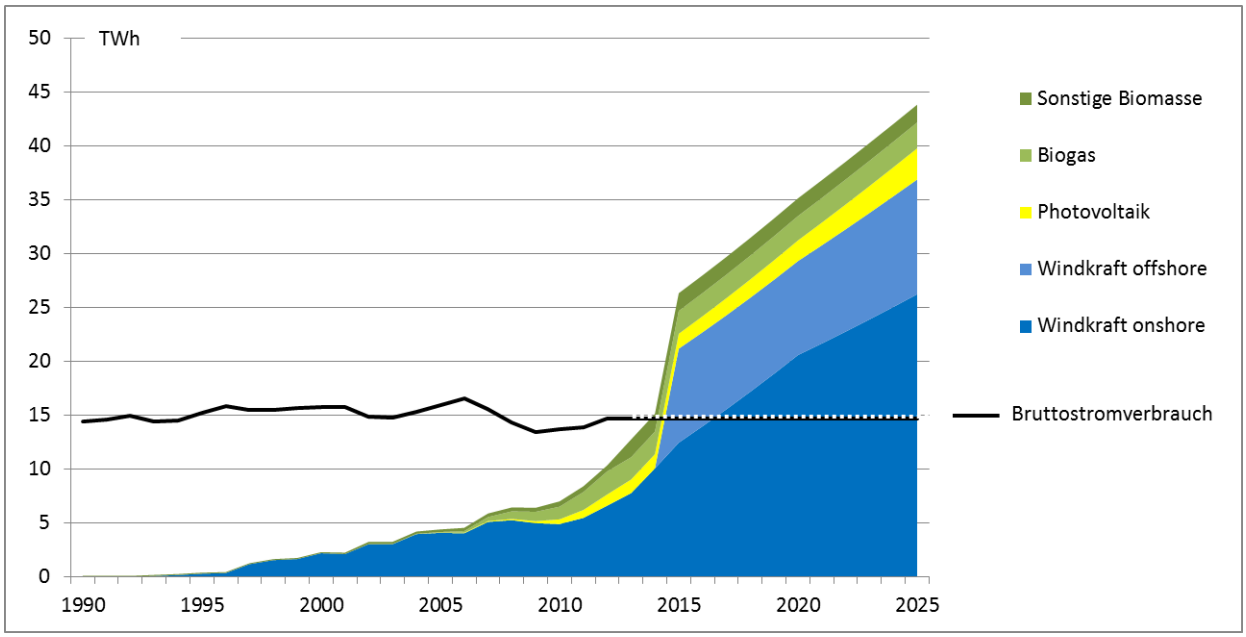
Sonstige Erneuerbare Energieträger und **Wasserkraft** spielen keine nennenswerte Rolle und sind auf dem aktuellen Stand fortgeschrieben.

Die laufende EEG-Novelle wird Auswirkungen auf die Entwicklung der Erneuerbaren Energien auch in Schleswig-Holstein haben: Der geplante atmende Deckel und die ab 2017 angekündigte Ausschreibung setzen einzelwirtschaftliche Anreize, möglichst zeitnah Anlagen in Betrieb zu nehmen; werden dann aber vor allem infolge der größeren Planungsunsicherheiten das Ausbautempo reduzieren. Da die Bundesregierung erklärtermaßen den Ausbau der Erneuerbaren Energien nicht völlig unrentabel gestalten will und die Potenziale im Lande unverändert bleiben, ergeben sich für den Netzausbaubedarf in Schleswig-Holstein keine wesentlichen Änderungen. Der möglicherweise langsamere Ausbau vor allem der on- und offshore Windkraft verringert die Zeiträume, in denen mit Netzengpässen gerechnet werden muss, weil der Netzausbau in der Vergangenheit mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien nicht überall Schritt gehalten hat.

Das in Tabelle 2 dargelegte Ausbaupotenzial der Erneuerbaren Energien bis 2025 führt in Kombination mit realistischen Annahmen zur Entwicklung der Volllaststunden von Neuanlagen zu der Erwartung, dass bis 2025 ein Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein von mindestens 300% erreicht wird, also etwas später als von der vorherigen Landesregierung prognostiziert.

Abb. 1 zeigt die bisherige und die zukünftig erwartete Entwicklung der einzelnen Erneuerbaren Energien:

Abb. 1: Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bis 2025



Quellen: Bis 2012 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2013 Ausbauerwartung und Zielszenario des MELUR

Das aktualisierte Ausbauszenario trägt folgenden Einflussfaktoren und aktualisierten Datengrundlagen Rechnung:

- sich abzeichnende Rahmensetzungen bei der Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, mit denen eine enge Kostendeckelung und eine Mengensteuerung beim weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien erfolgen soll,
- der gegenüber früheren Erwartungen verlangsamte Ausbau der Windenergie offshore,
- die Ende 2012 verbindlich ausgewiesenen Windeignungsflächen von 1,7% der Landesfläche,
- aktuelle Abschätzung des Windenergiepotenzials auf den Eignungsflächen im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie,
- Erfahrungswerte der letzten Jahre zum Repowering.

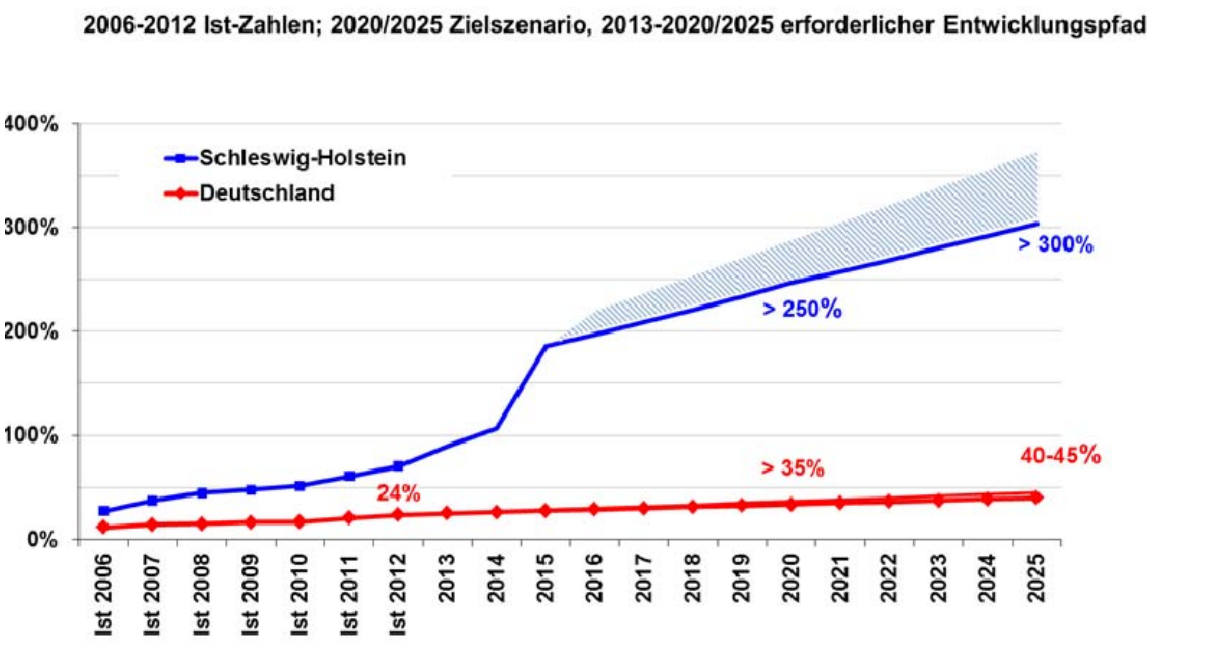
Die Landesregierung ist bestrebt, die unter den gegebenen technischen, wirtschaftlichen, landesplanerischen und politischen Rahmenbedingungen gegebenen Ausbaupotenziale bis 2025 möglichst vollständig auszuschöpfen und damit einen Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein von mindestens 300% tatsächlich zu erreichen.

Insbesondere für Wind onshore hat Schleswig-Holstein zusätzliche kostengünstige Ausbaureserven, über deren Nutzung in den nächsten Jahren auf landes- sowie kommunalpolitischer Ebene entschieden werden kann.

Auf die Erforderlichkeit des Netzausbaus hat die aktualisierte Ausbauerwartung keine Auswirkung. Lediglich die Problematik des Einspeisemanagements wird leicht abgemildert.

Schleswig-Holstein liegt auch mit der zeitlich leicht gestreckten Ausbauerwartung immer noch um rund Faktor 7 über dem auf nationaler Ebene geplanten Ausbaukorridor.

Abb. 2: Anteil Strom aus Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch

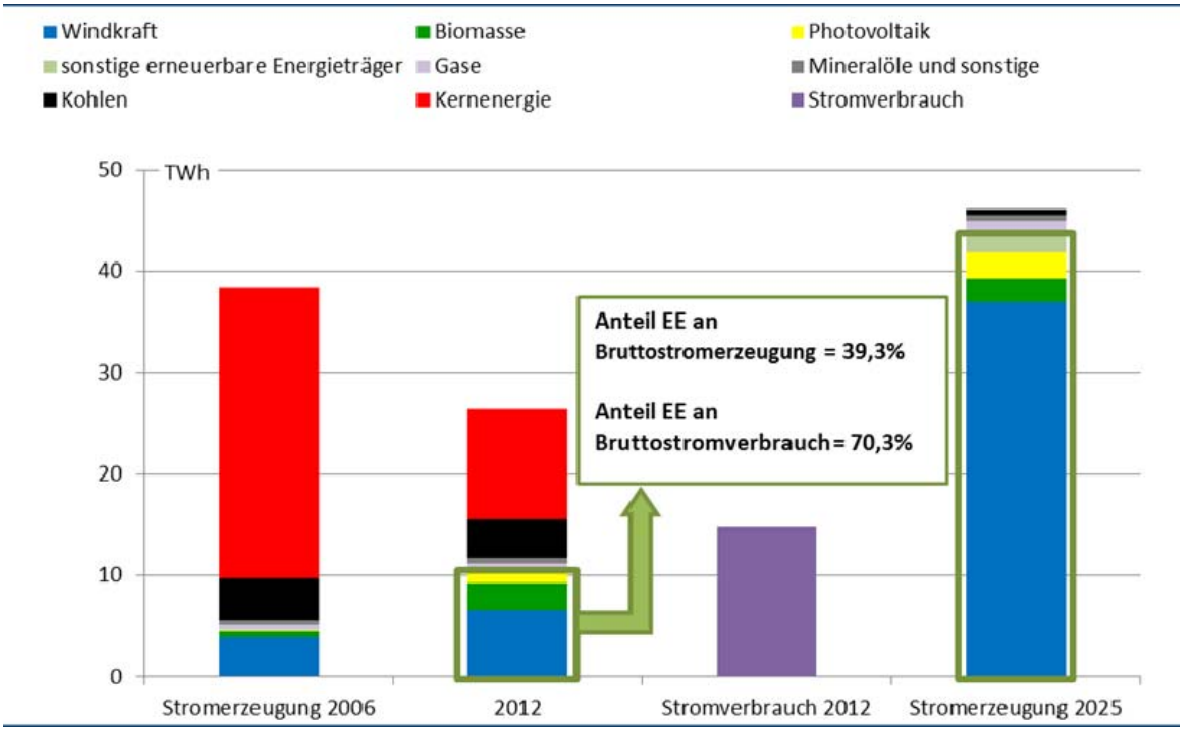


Quellen: Ist-Werte für Deutschland aus „Erneuerbare Energien im Jahr 2013“ des BMWi (Ausgabe April 2014), Szenario 2025 gemäß Koalitionsvertrag auf Bundesebene und Gesetzentwurf der Bundesregierung für die Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes.
Für Schleswig-Holstein: Bis 2012 Ist-Zahlen aus der Energiebilanzierung des Statistikamts Nord; ab 2013 Ausbauerwartung und Zielszenario des MELUR auf Basis von Tabelle 2

Obwohl die Kernkraftwerke Brunsbüttel und Krümmel keinen Strom mehr produzierten, stammte 2012 noch 41% der schleswig-holsteinischen Stromerzeugung aus Kernenergie (KKW Brokdorf). Nach Atomgesetz wird das KKW Brokdorf und damit

das letzte schleswig-holsteinische Kernkraftwerk spätestens zum Ende des Jahres 2021 außer Betrieb gehen. Abb. 3 zeigt ein Szenario für die Stromerzeugung 2025.[3]

Abb. 3: Stromerzeugung 2006, 2012 und 2025 und Stromverbrauch 2012



Quelle: Statistikamt Nord Energiestatistiken für Stromerzeugung 2006/2012; vorläufige Energiebilanz 2012 für Stromverbrauch; 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 Zielszenarios in Tabelle 2.

Die Abbildung zeigt den weiterhin deutlich steigenden Stromversorgungsbeitrag der Windenergie. Die bis 2025 erwartete Stromerzeugung aus Windenergie wird den Ausstieg aus der Kernenergie überkompensieren, daher ist ein leichter Anstieg der Stromexporte aus Schleswig-Holstein zu erwarten. Kohleverstromung spielt 2025 keine wesentliche Rolle mehr. 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 um rund 16% höhere Stromerzeugung erwartet als Mitte der 2000er Jahre, als noch drei Kernkraftwerke in Schleswig-Holstein in Betrieb waren.

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

4. Etablierung eines Beirats für Energiewende und Klimaschutz

Die Fraktionen im schleswig-holsteinischen Landtag haben sich darauf verständigt, dass zum Monitoring und zur Beratung der Energie- und Klimaschutzpolitik ein Beirat etabliert werden soll.

Energiewendeminister Dr. Robert Habeck hat vor diesem Hintergrund 45 Fachleute insbesondere aus Parlament, Wirtschaft, Umwelt, Wissenschaft und kommunaler Familie in einen Beirat für Energiewende und Klimaschutz (Energiewendebeirat) berufen; die Mitgliederliste ist im Energiewendeportal dokumentiert.[4] Die Mitglieder sind für die Legislaturperiode berufen. Je nach Sitzungsschwerpunkt werden für Folgesitzungen weitere Akteure zusätzlich eingeladen.

Der Beirat soll 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. Dabei wird jeweils ein Schwerpunktthema vorsehen. Die konstituierende Sitzung fand am 7. März 2014 statt. Dort wurde der Entwurf der " Netzausbaustrategie Schleswig-Holstein" vorgestellt und diskutiert. Die daraufhin leicht fortgeschriebene Fassung ist in Kapitel II. dieses Berichts abgedruckt.

Auf der ersten Sitzung im März 2014 verständigte sich der Beirat darauf, auf der Beiratssitzung im Frühjahr 2015 das Schwerpunktthema „Energiewende im Wärmesektor“ zu erörtern. Ziel des MELUR ist, im Laufe des Jahres aufsetzend auf dem Klimapakt und im Zusammenspiel mit Innenministerium, Wohnungswirtschaft und Energieversorgern einen Wärmewendepakt zu begründen.

[4] http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Energiewendebeirat/energiewendebeirat_node.html

II. Schwerpunktteil: Netzausbaustrategie Schleswig-Holstein

A. Einleitung

Der Ausbau der Stromnetze in Schleswig-Holstein hat in den letzten drei Jahren deutlich an Fahrt aufgenommen. Gleichwohl stellen sich gewichtige Fragen:

- Enthält das Ausbaukonzept alle notwendigen Leitungen oder sind wichtige Verbindungen nicht enthalten?
- Sind die Ausbauvorhaben richtig dimensioniert?
- Hält der Netzausbau mit der Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein Schritt? Welchen Einfluss hat die Diskussion um die Novelle des EEG?
- Wie kann der Netzausbau noch besser unterstützt werden? Wie lassen sich Planung und Bürgerdialogprozess optimieren?
- Wie lassen sich Netzausbaubedarfe minimieren?
- Wie geht es mit der Technologieentwicklung – z.B. Erdverkabelung, Hochtemperaturleiterseile, Freileitungs- und Auslastungsmonitorings – weiter?

Für die Diskussion dieser Fragen dokumentiert dieser Bericht die Fortschritte des Netzausbaus auf der Höchst- und Hochspannungsebene (Kapitel D, E und F). In Kapitel I.3. wurde der erwartete und angestrebte Ausbau der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein dargestellt, in Kapitel B wird auf wichtige Änderungen in den Rahmenbedingungen eingegangen. Abschließend positioniert sich die Landesregierung zu den aufgeworfenen Fragen (Kapitel G).

B. Aktuelle Rahmenbedingungen

Seit dem letzten Landtagsbericht zur Situation der Stromnetze im Jahr 2011 (LT Drs. 17/1250) hat sich der rechtliche Rahmen für die Planung, Genehmigung und Errichtung von Höchstspannungsnetzen in Deutschland wesentlich verändert.

1. Netzentwicklungsplan und Bundesbedarfsplanprozess

Mit den Beschlüssen zur Umsetzung der Energiewende 2011 wurde ein neues Verfahren zum Netzausbau auf Höchstspannungsebene eingeführt (EnWG §§ 12a ff.). Zugleich wurden mit dem Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) die Grundlagen für beschleunigte Planungs- und Genehmigungsverfahren gelegt.

Durch die Jährlichkeit der Netzentwicklungsplanung findet eine stetige Überprüfung der Notwendigkeit der Vorhaben statt.

Mit der Aufnahme in den Bundesbedarfsplan per Gesetz werden für die enthaltenen Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf verbindlich festgestellt. Diese Aspekte sind in den Verfahren zur Planfeststellung nicht mehr zu überprüfen.

Der erste Netzentwicklungsplan 2012 wurde im Jahr 2013 durch den Gesetzgeber mit Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes rechtlich verbindlich. Den zweiten Netzentwicklungsplan Strom hat die Bundesnetzagentur am 6. Januar 2014 bestätigt.

Einzelne Vorhaben in Schleswig-Holstein unterfallen dabei nur dem Bundesbedarfsplangesetz und nicht dem NABEG, damit die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens bereits laufenden Planfeststellungsverfahren in der Zuständigkeit Schleswig-Holsteins weitergeführt werden können. Die bereits mit dem EnLAG (Energieleitungsausbaugesetz) angeschobenen Projekte werden vom Netzentwicklungsplanprozess unberührt fortgeführt. In Kapitel D findet sich eine Übersicht, die für jedes Vorhaben den Weg der Planfeststellung darstellt (Tabelle 3).

2. Netzentwicklungsinitiative und Dialogprozess Westküste

Im Herbst 2010 wurde die Netzentwicklungsinitiative Schleswig-Holstein ins Leben gerufen. Ziel der Initiative ist es, den Ausbau des Stromnetzes in Schleswig-Holstein zügig voran zu bringen. Ausgehend von einer gemeinsam abgestimmten Ausbauerwartung (9.000 MW installierte EE-Leistung bis 2015) entwickelten die Netzbetreiber TenneT und E.ON Netz im Winter 2010/2011 ein über die verschiedenen Spannungsebenen abgestimmtes Netzausbaukonzept. Diese Netzstudie wurde im März 2011 den energiepolitischen Sprechern der Landtagsfraktionen vorgestellt (Umdruck 17/2112). Parallel wurden die unmittelbar betroffenen Kreise eingebunden.

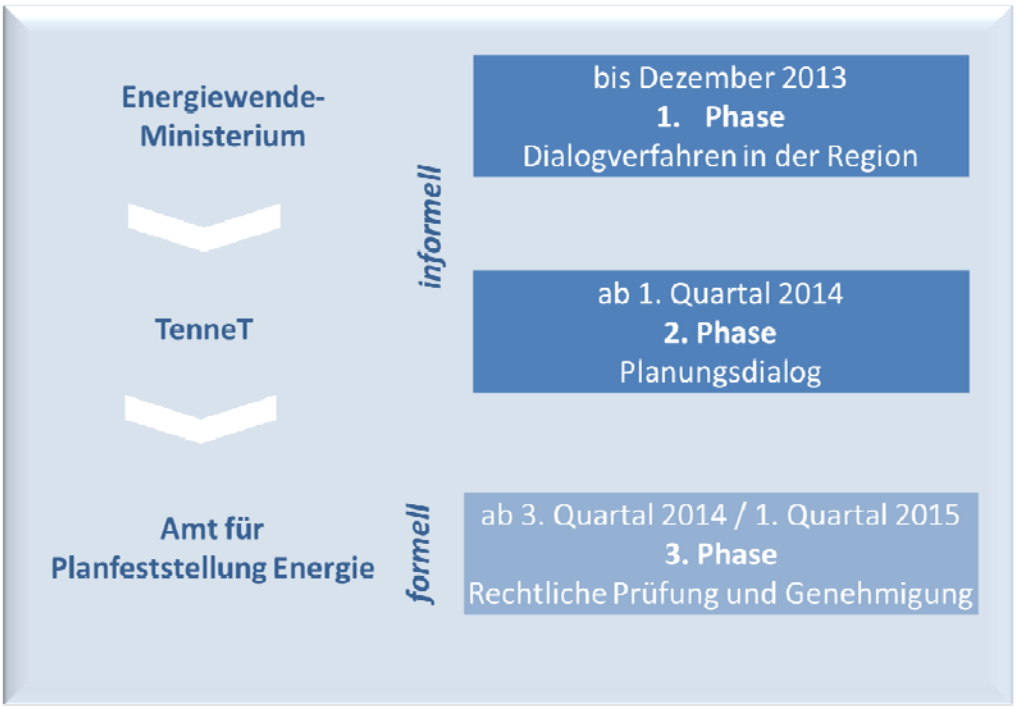
Am 31. August 2011 bekannten sich Netzbetreiber, die Kreise Nordfriesland, Dithmarschen, Steinburg, Pinneberg, Ostholstein und Plön sowie die Landesregierung in einer gemeinsamen Beschleunigungsvereinbarung zur Notwendigkeit des Netzausbaus. In dieser Vereinbarung verpflichten sich die Beteiligten, alles für eine Beschleunigung des Netzausbaus Erforderliche zu tun und u.a. vor Beginn des förmlichen Verwaltungsverfahrens einen Dialog- und Kommunikationsprozess einzuleiten und damit eine vorgezogene Bürgerbeteiligung sicherzustellen (www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Strom/Ausbau_Stromnetz/Vereinbarungen_Netzausbau/Beschleunigungsvereinbarung/beschleunigung_node.html).

Die Kreise Dithmarschen und Nordfriesland erklärten weiterhin, eine Pilotregion zu bilden, um mit neuen Wegen der frühzeitigen Bürgerbeteiligung den Netzausbau zu befördern und Erfahrungen zu sammeln, die auch modellhaft für andere Regionen sein können.

Zur Umsetzung des Dialogprozesses für die Westküstentrasse haben sich die Landesregierung, die Kreise Dithmarschen und Nordfriesland sowie die TenneT TSO GmbH am 8. März 2013 in einer Realisierungsvereinbarung darauf verständigt, eine frühzeitige und gezielte Information und informelle Konsultation der Träger öffentlicher Belange, der betroffenen Bürgerinnen und Bürgern sowie Vereine und Initiativen entlang der Planungskorridore sowie auch die Information der interessierten Öffentlichkeit durchzuführen. Als Pilotregion wurden für das Dialogverfahren die Planungsabschnitte 3 und 4 der geplanten Westküstenleitung von Heide bis nach Niebüll gewählt.

Das Dialogverfahren Westküstenleitung stellt einen Baustein in einem insgesamt planungsbegleitenden Dialogprozess bis zum Beginn des formellen Planfeststellungsverfahrens dar (siehe folgende Abbildung):

Abb. 4: Dialogverfahren Westküstenleitung



In der ersten Phase des Dialogverfahrens Westküstenleitung wurden unter Federführung des Energiewendeministeriums von Januar bis Dezember 2013 in der Region zehn Bürgerdialoge (Kommunalveranstaltungen) zur Beteiligung der voraussichtlich Betroffenen und vier Fachdialoge zur Beteiligung Träger öffentlicher Belange sowie zwei Sonderdialoge zur der Vertiefung von Schwerpunktthemen, wie Auswirkungen elektromagnetischer Felder und Optionen der Übertragungstechnik, durchgeführt. Die Einzelergebnisse wurden jeweils auf zentralen Konferenzen öffentlich dargestellt und diskutiert. Rund 1.800 Interessierte und Betroffene haben sich über die Netzausbauplanungen, deren Rahmenbedingungen und Auswirkungen umfassend infor-

miert. Bürgerinnen und Bürger der Region haben sich mit einer Vielzahl von Fragen, Hinweisen und Anregungen konkret in die Vorplanungen eingebracht.

Durch den Dialogprozess wurden unter Beteiligung der Betroffenen mehrere Planungsoptionen erarbeitet:

- Eine wesentliche Anregung zahlreicher Betroffener und der Naturschutzverbände war eine Mitnahme bereits bestehender 110 kV-Leitungen auf den neuen 380 kV-Leitungen, um die Eingriffe in die Landschaft und die Beeinträchtigung der Anwohner zu verringern. Zur Realisierung dieser Planungsoption mussten zahlreiche technische und regulatorische Fragen – auch mit der Bundesnetzagentur – geklärt werden. Im Ergebnis ist an der Westküste eine weitest gehende Mitnahme der 110 kV-Leitung auf einem gemeinsamen Gestänge mit der 380 kV-Leitung vorgesehen.
- Um die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen durch den Netzausbau nicht zu erschweren, können Strommasten auch auf Knicks gestellt werden, solange die Leitung nicht längs zum Knick verläuft und der gesetzliche Knickschutz gewährleistet bleibt.
- Für die natur- und artenschutzfachlich planerische Herausforderung – die Querung der Eiderniederung – wurden verschiedene fachlich fundierte Vorschläge in das Dialogverfahren eingebracht, die auch planerisch aufgegriffen wurden: Um das Kollisionsrisiko für Vögel zu reduzieren, sind für die gesamte 380kV-Westküstenleitung Vogelschutzmarker auf Basis der fachlichen Empfehlungen der obersten Naturschutzbehörde vorgesehen; im Bereich der Eiderquerung werden sie in noch dichteren Abständen montiert.
- Im Rahmen des Planungsverfahrens wird im Bereich der Eiderquerung außerdem geprüft, ob durch eine Teilerdverkabelung einer bestehenden 110 kV-Leitung in der Nähe der zu errichtenden 380 kV-Leitung das Kollisionsrisiko kompensiert und der Landschaftseingriff insgesamt gemindert werden kann. Um eine belastbare bauliche Aussage zu erhalten, wurden bereits Baugrunduntersuchungen durch ein Ingenieurbüro durchgeführt. Die Genehmigungen dafür lagen fristgemäß vor, die beteiligten Behörden haben z.B. die Betretungs- und Wasserrechte hierfür erteilt.
- Hervorzuheben ist auch, dass im Zuge des Dialogverfahrens sowohl von Gemeinden als auch von Bürgergruppen konstruktive Vorschläge zur Untersuchung weiterer Trassenalternativen eingebracht wurden. Diese Vorschläge werden durch den Planer bei der weiteren Feinplanung näher betrachtet. Die Ergebnisse wurden am 9. Dezember 2013 im Rahmen einer „Ergebniskonferenz“ mit Vorzugskorridoren für die Abschnitte 3 und 4 vorgestellt (siehe auch Kapitel D.1).

Das Dialogverfahren wird in der nachfolgenden zweiten Phase auf den einzelnen Abschnitten von TenneT weiter geführt, aber auf einer konkreteren Maßstabsebene („Planungsdialoge“). In dem nun folgenden Planungsschritt – der Feinplanung – wird in dem Vorzugskorridor der bestmögliche Verlauf der zukünftigen Freileitung zur Vorbereitung des Genehmigungsverfahrens gesucht. Mit Beginn der Feintrassierung, in der es vermehrt um die konkreten technischen und planerischen Fragen des Netzausbaus geht, steht der Vorhabenträger TenneT stärker in der Verantwortung für das Dialogverfahren Westküstentrasse. Die Landesregierung und die Kreise werden die TenneT in dieser Dialogphase unterstützen und begleiten.

Zielsetzung auch dieser zweiten Dialogphase ist es, kontinuierlich und weiterhin frühzeitig über die Planungen zu informieren sowie die Betroffenen in die Planungen des konkreten Trassenverlaufs mit einzubeziehen – und damit alle Möglichkeiten auszuschöpfen, offene Fragen zu beantworten und Konfliktbereiche ebenso frühzeitig (also vor dem Antrag auf Genehmigung) zu erkennen und nach Lösungen zu suchen.

Mit dem Antrag auf Planfeststellung endet das durchgeführte informelle Dialogverfahren und beginnt das formelle Planfeststellungsverfahren mit einer dritten Phase der Beteiligung. Hier wird die rechtliche Zulässigkeit der konkreten Planung festgestellt. Das Verfahren sieht eine formelle Beteiligung auch der Öffentlichkeit vor. Nur die hier eingegangenen Einwendungen und Stellungnahmen besitzen Rechtscharakter. Dessen ungeachtet hat TenneT erklärt, auch in dieser Phase das Verfahren dialogorientiert und bürgernah zu begleiten. Die ausgelegten Planunterlagen sollen parallel zur Offenlage erläutert und mögliche Einwendungen diskutiert werden.

Die Erfahrungen der vorgezogenen Bürgerbeteiligung aus der Pilotregion Westküste sind beispielhaft für die Entwicklung weiterer Planungsverfahren zum Netzausbau in Schleswig-Holstein. Die Verständigung auf ein gemeinsames Vorgehen zwischen Land, Kreisen und Vorhabenträger hat sich bewährt. Die Resonanz auf das Beteiligungsangebot dokumentiert das Interesse und den Bedarf an frühzeitiger Beteiligung. Die Ergebnisse des Beteiligungsverfahrens haben zu verbesserten Planungen für Naturschutz, Anwohner und Landwirtschaft geführt. Auch die nunmehr von TenneT geführten „Planungsdialoge“ (Runde Tische, Fachgruppengespräche z.B. mit Windprojektträgern, Wirtschaftsverbänden etc.) haben den Anspruch, beispielgebend für ein dialogorientiertes Infrastrukturgroßprojekt zu sein.

3. Amt für Planfeststellung Energie

Zur Bündelung der Planungskompetenzen für den Netzausbau in Schleswig-Holstein wurde Anfang 2013 das Amt für Planfeststellung Energie (AfPE) gegründet. Das AfPE ist dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MELUR) beigeordnet und ist als zuständige

Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde für sämtliche Energieverfahren nach dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) zuständig. Um der Vielzahl der geplanten Vorhaben und der Umsetzung der Energiewende gerecht zu werden, ist zum Frühjahr 2014 eine personelle Aufstockung der Mitarbeiter/innen erfolgt. Zwischen dem AfPE und den Vorhabenträgern wird zudem ein strukturiertes Vorgehen bei Antragsabgabe und Verfahrensvorbereitung abgestimmt.

4. Schleswig-Holstein Netz Anschlusskataster

Mit einem speziellen Online-Portal ermöglicht es die Schleswig-Holstein Netz AG seit dem letzten Jahr jedem Bürger, sich detailliert über den Stand des Netzausbaus in Schleswig-Holstein zu informieren, Netzengpässe frühzeitig zu erkennen und den regionalen Netzausbaubedarf konkret nachvollziehen zu können. Interessierte können sich per Mausklick (http://sh-netz.com/netz/netzausbau/planung/) die aktuelle und zukünftige Auslastung des für sie wichtigen Anschlusspunktes am Stromnetz anzeigen lassen. Auf einer Engpasskarte ist abzulesen, wo trotz der Ausbauanstrengungen von Land und Netzbetreibern dennoch mit zeitweiligen Einschränkungen zu rechnen ist. Dabei werden in diese - von der Schleswig-Holstein Netz AG ereignisorientiert aktualisierte Datenbank - auch die Planungseinschätzungen des Netzbetreibers TenneT sowie des Energiewendeministeriums jährlich mit einfließen.

Ziel dieses bundesweit einmaligen Projektes ist es, ein Höchstmaß an Transparenz für alle Beteiligten zu schaffen und ein möglichst detailliertes, aber auch umfassendes und übergreifendes Bild des Netzausbaus und der zu erwartenden Herausforderungen zu zeichnen.

C. Netzausbaukonzept Schleswig-Holstein

Im Folgenden wird zunächst das Netzausbaukonzept für Schleswig-Holstein dargestellt. Danach wird auf die aktuellen Ausbaumaßnahmen auf den verschiedenen Netzebenen eingegangen (Kapitel D-F). Diese umfassen neben den Leitungen auch Optimierung, Ertüchtigung und Neubau von Umspannwerken und Konverterstationen.

Die Schwerpunkte der onshore Windkraft liegen in den Kreisen Nordfriesland, Dithmarschen, Ostholstein und Schleswig-Flensburg. Das mit den Partnern der Netzentwicklungsinitiative Schleswig-Holstein vereinbarte Netzausbaukonzept sieht das Einsammeln des onshore Windstroms vor allem über 110 kV-Stichleitungen zu 380 kV Umspannwerken vor. Von dort wird der Strom auf Höchstspannungsebene über sogenannte Windsammel-Leitungen abtransportiert (siehe Karte 1).

Abb. 5: Schematisches Netzausbaukonzept Schleswig-Holstein (Karte 1)

Quelle: TenneT TSO GmbH [2014]

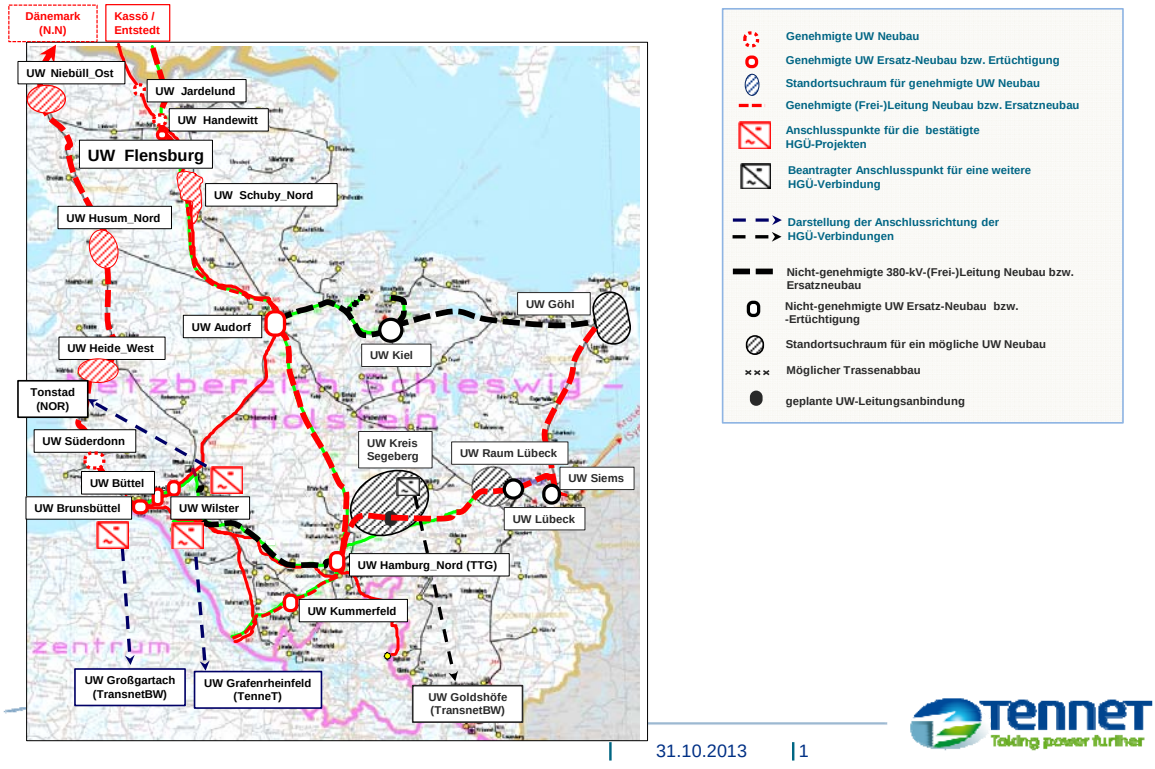
Bei den „Windsammelleitungen“ handelt es sich in der Regel um 380 kV Drehstrom-Freileitungen. Sie sammeln den onshore Windstrom an der Westküste (Westküstenleitung), in der Mitte des Landes (Mittelachse) und im Osten (Ostküstenleitung) ein und transportieren ihn in den Raum Brunsbüttel/Wilster bzw. in den Westen des Kreises Segeberg. Für den großräumigen Abtransport sind Hochspannungsgleichstrom-Übertragungsleitungen vorgesehen, und zwar ein HGÜ-Korridor nach Süddeutschland (siehe Kapitel D.5. SuedLink) sowie eine HGÜ-Verbindung nach Norwe-

gen (siehe Kapitel D.4. NordLink). Es sei darauf hingewiesen, dass von Lübeck aus bereits eine HGÜ-Verbindung nach Schweden besteht (Baltic Cable).

Karte 2 stellt das Stromnetz und die aktuellen Netzausbau-Planungen in Schleswig-Holstein dar. Auf diese wird in den folgenden Kapiteln detaillierter eingegangen.

Enthalten sind in Karte 2 auch Projekte, die von der Bundesnetzagentur nicht genehmigt wurden. Dazu zählen insbesondere die 380 kV-Verbindung zwischen dem Umspannwerk in Göhl und Kiel sowie der Ersatzneubau von Kiel nach Audorf (Ertüchtigung von 220 auf 380 kV). Auch der Ersatzneubau der 220 kV-Freileitung von Itzehoe nach Hamburg und den dritten HGÜ-Strang Kreis Segeberg – Goldshöfe hat die Bundesnetzagentur nicht bestätigt.

Abb. 6: Übersichtskarte Netzausbau in Schleswig-Holstein (Karte 2)



Quelle: TenneT GmbH [2013]

D. Netzausbau auf Höchstspannungsebene (380 kV und HGÜ)

Tabelle 3 gibt eine Übersicht der laufenden onshore Höchstspannungsprojekte:

Tabelle 3: Übersicht über onshore Höchstspannungsprojekte

	Energiewirtschaftliche Notwendigkeit	Rechtsgrundlage	Länge der Trasse	Derzeitiger Planungsstand	Angestrebter Zeitpunkt der Inbetriebnahme	Zuständigkeit Genehmigung
Westküstentrasse (Brunsbüttel - Grenze DK)	Erhöhung der Übertragungskapazität in SH sowie von SH nach Süden, Transport Windstrom, Erhöhung der Kuppelkapazität zu DK	BBPlG; TEN-E VO 347/13	150 km	einzelne Abschnitte im Planfeststellungsverfahren	2015 - 2017/2018 entsprechend der Realisierungsvereinbarung (Teilabschnitt Niebüll - DK später)	AfPE
Mittelachse (Dollern – Kassø)	Erhöhung der Übertragungskapazität von Dänemark und SH nach Nds. und der Kuppelkapazität zu DK, Transport Windstrom	EnLAG; TEN-E VO 347/13	185 km	einzelne Abschnitte im Planfeststellungsverfahren, teilweise Erlass Planfeststellungsbeschluss	2015 - 2019	AfPE
Ostküstenleitung Göhl – Lübeck – Segeberg/ Stormarn	Transport Windstrom, Versorgungssicherheit, Sicherung der Übertragungskapazität des Baltic Cable	EnWG; Bestätigung NEP Strom 2013	80 km	Vorbereitung	2018 - 2021	AfPE
NordLink (Wilster – Tonstad) davon 107 km onshore in Deutschland und Norwegen	Ausgleich fluktuierender Erzeugung, Versorgungssicherheit, Erhöhung der Übertragungskapazität, (indirekte) Speicherung	BBPlG; TEN-E VO 347/13	620 km	laufendes Planfeststellungsverfahren	2018	AfPE
SuedLink (Brunsbüttel - Großgartach; Wilster – Grafenrheinfeld)	Großräumiger Transport von Windstrom aus Norddeutschland zu Verbrauchszentren in Süddeutschland	BBPlG; TEN-E VO 347/13	800 km	Vorbereitung Antragsstellung NABEG	2017 - 2022	BNetzA

1. Westküstenleitung

Die Westküstenleitung führt über vier Abschnitte von Brunsbüttel nach Niebüll. Ein fünfter Abschnitt wird die Leitung nach Dänemark fortsetzen. Für die ersten vier Abschnitte ist zwischen dem Land und TenneT ein konkreter Fahrplan vereinbart:

Tabelle 4: Fahrplan Westküstenleitung

Abschnitt	Einreichung Unterlagen - Antrag auf Planfeststellung (TenneT)	Entscheidung über Antrag auf Planfeststellung	Baubeginn – Inbetriebnahme (TenneT)	IBN lt. NEP 2013
1. Brunsbüttel – Süderdonn	Q1 2013	Q1 2015	2015	2015
2. Süderdonn – Heide	Q1 2014	Q4 2015	2016-2017	2016
3. Heide-Husum	Q3 2014	Q3 2016	2016 -2018	2018
4. Husum – Niebüll	Q1 2015	Q1 2017	2017-2018	2019

Abschnitt 1: Brunsbüttel - Süderdonn (Barlt)

Für die ersten beiden Abschnitte der Westküstenleitung von Brunsbüttel nach Süderdonn und von dort weiter nach Heide (siehe unten) fand der gemeinsame Scopingtermin im April 2012 statt. Die Planfeststellungsunterlagen für den ersten Abschnitt Brunsbüttel – Süderdonn wurden Ende März 2013 beim Amt für Planfeststellung Energie eingereicht. Ab Oktober 2013 erfolgte die öffentliche Auslegung, die Einwendungsfrist endete am 4. Dez. 2013. Die Erörterungstermine haben im April 2014 stattgefunden. Die Entscheidung über den Antrag auf Planfeststellung soll spätestens im ersten Quartal 2015 erfolgen.

Im Vorfeld der Erstellung der Antragsunterlagen haben zahlreiche Gespräche mit Gemeinden, Industrieanliegern und Planungsträgern stattgefunden. So wurden die betroffenen Grundstückseigentümer im Februar 2013 im Rahmen eines ‚Infomarktes' über den aktuellen Planungsstand informiert. Des Weiteren gab es Anfang September 2013 Informationsveranstaltungen für die kommunalen Mandatsträger in den Kreisen Nordfriesland und Dithmarschen und parallel zur öffentlichen Auslegung fanden im Oktober 2013 weitere Infomärkte statt. Mit den Firmen BAYER, TOTAL Bitumen GmbH und YARA wurden Einzelgespräche und am 10. Sept. 2013 ein „Trassengespräch" aller Industrieanlieger einschließlich Behörden geführt. Des Weiteren

fanden Anfang März 2014 - nach Eingang von Stellungnahmen und Einwendungen und noch vor der formellen Erörterung - weitere Gespräche statt; u.a. unter Einbindung des MELUR.

Am 7. November 2013 wurde die Trassenplanung durch TenneT und E.ON Netz in der gemeinsamen Sitzung des Agrar- und Umweltausschusses und des Wirtschafts- und Planungsausschusses des Kreistages des Kreises Dithmarschen vorgestellt.

Im Bereich des Industriegebietes Brunsbüttel wird TenneT in einem Pilotprojekt den Einsatz von Vollwandmasten nach dem Vorbild des niederländischen „Wintrack-Konzepts“ testen, um der räumlichen Situation Rechnung zu tragen.

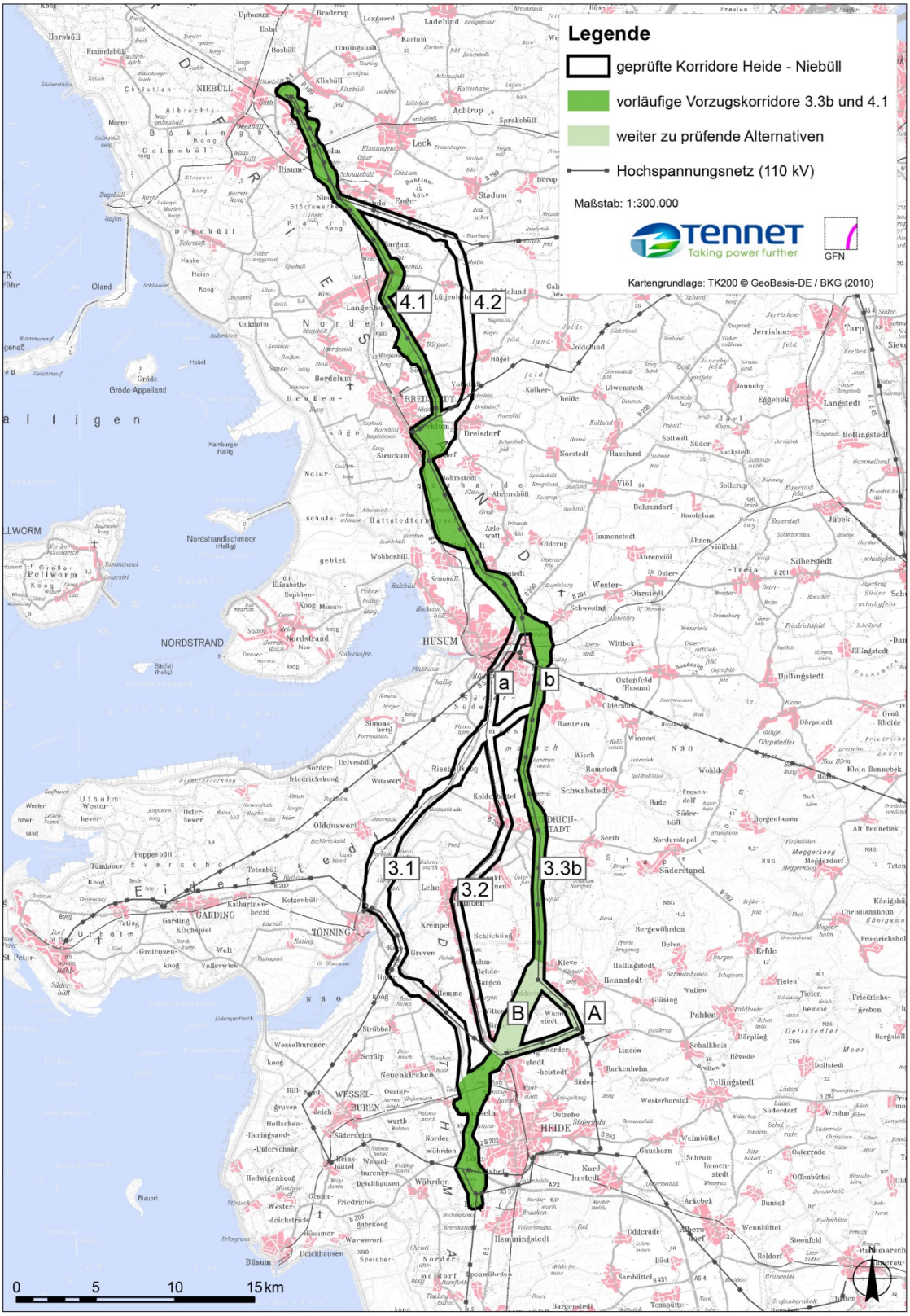
Abschnitt 2: Süderdonn (Barlt) - Heide

Im zweiten Abschnitt wurde im August 2013 ein erster Trassierungsentwurf aufgestellt. Seit Oktober 2013 finden Gespräche mit Betroffenen vor Ort statt. Am 14. Nov. 2013 fand ein Infomarkt für Abschnitt 2 in Meldorf statt. Die Planfeststellungsunterlagen wurden im Februar 2014 beim AfPE zur Vollständigkeits- und Plausibilitätsprüfung eingereicht. Inzwischen werden Verhandlungen über die Grunddienstbarkeiten geführt und mit dem Erwerb der notwendigen Rechte begonnen.

Abschnitte 3: Heide-Husum und 4: Husum-Niebüll

Für die beiden Abschnitte Heide-Husum und Husum-Niebüll fand der Scopingtermin im Februar 2013 statt. Im Rahmen des Dialogprozesses ist es TenneT gelungen, schon früh belastbare Aussagen über die vorläufige Auswahl eines vorzugswürdigen Korridors jeweils für die Abschnitte 3 und 4 zu machen. Nach derzeitigem Stand sind die Varianten 3.3 b(/A/B) auf dem Abschnitt Heide-Husum und 4.1. auf dem Abschnitt Husum – Niebüll vorzugswürdig (siehe Karte 3, S. 29), da sie sich in der Gesamtbewertung der Schutzgüter als die geeignetsten herausstellen. Die Auswahl der Korridore erfolgte in einem fachbezogenen Variantenvergleich auf Basis der Erkenntnisse des vorgezogenen Dialogprozesses mit Kommunalveranstaltungen und Fachdialogen (siehe Kapitel B.2.).

Abb. 7: Korridore der Westküstenleitung (Karte 3)



TenneT hat im Rahmen der Realisierungsvereinbarung zugesagt, die Planfeststellungsunterlagen für den Abschnitt von Heide bis Husum im Herbst 2014 einzureichen. Im Jahr 2015 sollen dann die Planfeststellungsunterlagen für den letzten Abschnitt bis Niebüll folgen. In diesem Rahmen finden derzeit (Januar/Februar 2014) „Planungsdialoge“ (Runde Tische - Bürgermeistergespräche) mit den betroffenen Gemeinden statt; hier können Planalternativen bzw. -optimierungen geäußert und eingebracht werden. Am 7. Februar 2014 hat die TenneT mit der von der Planung betroffenen Gemeinde Koldenbüttel eine Planungsvereinbarung über den Trassenverlauf abgeschlossen.

Für die besondere planerische Herausforderung – die Querung der Eiderniederung – wurden fachlich fundierte Vorschläge in das Dialogverfahren eingebracht und konnten bereits planerisch aufgegriffen werden: Um das Kollisionsrisiko für Vögel zu reduzieren, sind für die gesamte 380-kV-Westküstenleitung durchgängig Vogelschutzmarker vorgesehen. Ebenfalls wird im Rahmen des Planungsverfahrens geprüft werden, ob durch eine Teilerdverkabelung einer bestehenden 110 kV-Leitung in der Nähe der zu errichtenden 380 kV-Leitung das Kollisionsrisiko kompensiert und der Landschaftseingriff unter dem Strich gemindert werden können. Um eine belastbare bauliche Aussage zu erhalten, werden Baugrunduntersuchungen durch ein Ingenieurbüro durchgeführt. Die Genehmigungen (Betretungs- und Wasserrechte) dafür liegen vor.

Abschnitt Niebüll-Dänemark

Für den grenzüberschreitenden Abschnitt von Niebüll nach Dänemark läuft derzeit eine gemeinsame Realisierbarkeitsstudie zwischen TenneT und dem dänischen Netzbetreiber Energinet.DK. Es wurde eine Arbeitsgruppe zum Interkonnektor gebildet, die seit dem 20. Sept. 2013 regelmäßig tagt. Eine grenzüberschreitende "Pre-environmental study" wird in Auftrag gegeben.

Umspannwerke

Im Zusammenhang mit der Westküstenleitung sind auch verschiedene Umspannwerke neu zu errichten:

- **Ersatzneubau UW Brunsbüttel**

Der Umbau des 380-/220-/110-kV-Umspannwerks in Brunsbüttel hat das Ziel, den bereits in der DENA I Studie festgestellten Engpass zwischen den Schaltanlagen-Teilen der TenneT und der 50Hertz an der Kupplung K6 zu beseitigen und das Umspannwerk um die Leitungsschaltfelder für den Anschluss der geplanten Westküstenleitung zu erweitern.

Das Projekt wurde von TenneT am 16. April 2013 beim Bauausschuss in Brunsbüttel vorgestellt. Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung wurde seitens des LLUR am 30. Mai 2013 erteilt und die Errichtung im Mai 2013 begonnen.

Durch den Umbau des UW Brunsbüttel wird ein neuer Direktkuppler errichtet und der bestehende zurückgebaut.

Die weiteren Umspannwerke Süderdonn, Heide-West, Husum-Nord und Niebüll-Ost nehmen die Einspeisung aus den 110 kV-Stichleitungen aus der Fläche auf, um diese über die Westküstenleitung abtransportieren zu können.

- **Neubau UW Süderdonn (ehemals Barlt)**

Zum Neubau des Umspannwerkes in Süderdonn läuft derzeit die Genehmigung nach dem BImSchG beim Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR). Der „vorzeitige Baubeginn“ wurde nach § 8a BImSchG durch TenneT beantragt und am 19. Februar 2014 durch das LLUR zugelassen. Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung wurde inzwischen erteilt. Das Umspannwerk soll 2015 in Betrieb genommen werden. Um die Voraussetzungen für den planmäßigen Baustart zu schaffen, haben bereits Ende Februar 2014 die Baumaßnahmen für die Herstellung der Anlagenzuwegung in Sankt Michaelisdonn im Bereich des Engenweges im Rahmen des vorzeigten Baubeginns begonnen. Die ersten Baumaßnahmen für das 380-/110- kV UW selbst werden nach dem Vorliegen der Genehmigung voraussichtlich Mitte April 2014 im Bereich südlich des Siedenfelder Weges und östlich der Gemeindegrenze zu Volsemenhusen beginnen. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens eingebrachte Einwendungen gegen das geplante Umspannwerk werden im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Verfahren berücksichtigt. Betroffene Einwender werden gemäß § 78 Abs. 2 LVwG als Beteiligte zum immissionsschutzrechtlichen Verfahren hinzugezogen. Das AfPE hat dem LLUR am 08. April 2014 mitgeteilt, dass bezüglich der Anbindung des UW an die geplante Westküstenleitung (1. Abschnitt) keine unüberwindbaren Hindernisse gesehen werden. Das bedeutet, dass die Voraussetzungen für die Erteilung der Genehmigung vorliegen.

Die Flächennutzungsplan-Änderung für das „UW Süderdonn“ wurde vom Innenministerium gemäß § 6 BauGB am 22. Januar 14 genehmigt.

- **Neubau UW Heide West**

Das Amt Heider-Umland hat TenneT Vorschläge für einen UW-Standort unterbreitet. Die Kaufverhandlungen zwischen den Grundstückseigentümern und der TenneT sind weitgehend abgeschlossen. Das UW soll 2017 in Betrieb gehen.

- **Neubau UW Husum Nord**

Die Gemeinde Horstedt hat TenneT ein Grundstück vorgeschlagen. Die Grundstücksverhandlungen sind abgeschlossen und das Grundstück wurde seitens TenneT vertraglich gesichert. Das UW soll ab 2018 betrieben werden.

- **Neubau UW Niebüll Ost**

Zum UW Niebüll Ost laufen derzeit Gespräche zur Grundstückssicherung. Die Grundstücksverhandlungen werden seitens der Landgesellschaft Schleswig-Holstein durchgeführt. Die Inbetriebnahme ist für 2018 vorgesehen.

2. Mittelachse

Die sogenannte Mittelachse ist Teil der europäischen Verbindung vom dänischen Kassø nach Dollern in Niedersachsen. Nach dem Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) soll die bereits bestehende 220-kV-Leitung durch eine wesentlich leistungsstärkere 380-kV-Leitung ersetzt werden; auch um in Schleswig-Holstein erzeugten Strom aus Erneuerbaren Energien in die Verbrauchsschwerpunkte im Süden zu transportieren. Damit entsteht neben der bereits bestehenden 380 kV Leitung von Kassø über Audorf und Wilster nach Dollern eine weitere leistungsstarke Höchstspannungsleitung.

Tabelle 5: Zeitplanung Mittelachse

Abschnitt	**Einreichung Unterlagen - Antrag auf Planfeststellung (TenneT)**	**Entscheidung über Antrag auf Planfeststellung**	**Baubeginn – Inbetriebnahme (TenneT)**
Hamburg Nord -Dollern	Verfahren abgeschlossen	erfolgt	2013-2015
Hamburg/Nord - Audorf	Verfahren läuft	4. Q 2014	2015-2017
Audorf-Flensburg	Verfahren läuft	4. Q 2015	2016-2018
Kassø - Flensburg	Verfahren läuft	4. Q 2016	2017-2019

Abschnitt von Dollern nach Hamburg Nord

Das AfPE hat im April 2013 den Planfeststellungsbeschluss für den ersten Abschnitt von Dollern nach Hamburg Nord erlassen. Im August 2013 hat daraufhin Tennet die Baumaßnahmen vom Umspannwerk in Kummerfeld bis zur Abzweigung zur Elbe bei Moorrege gestartet.

Mit kommunaler Unterstützung und im Dialog mit den Anwohnern im Bereich Kummerfeld und Moorrege war zuvor eine Trassenführung gefunden worden, die Siedlungsbereiche umgeht, die bislang von der bestehenden 220-kV-Leitung gequert wurden.

Tennet bemüht sich, im Bereich Quickborn eine für alle Seiten akzeptable Lösung zu finden und führt dazu Gespräche mit Eigentümern und Gemeinde.

Der Abschnitt von Hamburg Nord bis Dollern soll 2015 in Betrieb gehen.

Abschnitt Hamburg Nord - Audorf

Für den Abschnitt von Hamburg Nord nach Audorf fand der Scopingtermin für das Planfeststellungsverfahren am 1. März 2012 statt. Im Südabschnitt der Leitung hat Tennet mit den betroffenen Gemeinden vor Fertigstellung der Planfeststellungsunterlagen Varianten zur bestehenden Trasse diskutiert, um insbesondere Siedlungsannäherungen möglichst zu vermeiden. Die öffentliche Auslegung der Planfeststellungsunterlagen und Beteiligung der Träger öffentlicher Belange startete im Sommer 2013. Die Erörterungstermine finden im ersten Quartal 2014 statt. Der Planfeststellungsbeschluss ist für das 4. Quartal 2014 vorgesehen. 2015 soll der Bau beginnen und 2017 die Leitung fertig gestellt sein.

Abschnitt Audorf – Flensburg

Im April 2013 informierte TenneT die vom Abschnitt Audorf Flensburg betroffenen Kreise und die Landesregierung über die konkreten Planungen. Auch die betroffenen Gemeinden wurden über den Planungsstand und den weiteren Verlauf des Verfahrens bilateral von TenneT informiert.

Der Scopingtermin fand am 8. August 2013 in Schleswig statt. Im Nachgang wurden vom AfPE Inhalt und Umfang der für die Planfeststellung beizubringenden Unterlagen festgelegt. Die Planfeststellungsunterlagen werden bis Ende August 2014 fertiggestellt und danach eingereicht. Der Planfeststellungsbeschluss ist für das 4. Quartal 2015 anvisiert.

Der Baubeginn soll 2016 erfolgen. Die Inbetriebnahme ist für 2018 vorgesehen.

Abschnitt Flensburg – Kassø

Zum grenzüberschreitenden Abschnitt von UW Handewitt bei Flensburg nach Kassø erfolgen seit 2012 Abstimmungen mit dem dänischen Netzbetreiber. Das Verfahren soll dem dritten Abschnitt von Audorf nach Flensburg folgen. Der Baubeginn ist für 2017 und die Inbetriebnahme für 2019 geplant.

Umspannwerke

Im Zusammenhang mit der Mittelachse sind mehrere Umspannwerke neu zu errichten bzw. zu ertüchtigen:

- **Neubau UW Handewitt**

Die aktuell von TenneT verfolgte netzplanerische Lösung sieht die Errichtung eines neuen Umspannwerks bei Handewitt als Ersatz zum bestehenden UW Flensburg vor. Die Grundstücksflächen für das UW Handewitt wurden 2013 erworben. Das UW soll 2018 in Betrieb gehen.

- **Neubau UW Jardelund**

Der Neubau des UW Jardelund hat am 20. Juni 2013 begonnen und soll bis Ende September 2014 fertig gestellt sein. Anschlussnehmer ist neben der Einbindung der 110 kV Netzebene die UW Jardelund GmbH. Die Schaltanlagenkonfiguration wurde für einen direkten 380/30-kV-Anschluss von ca. 82 MW onshore-Windleistung optimiert. Der Anschluss der 110 kV-Ebene im UW Jardelund ist für September 2015 geplant.

- **Erweiterung und Ersatzneubau UW Audorf**

Das bestehende Umspannwerk ist mit seinen Verbindungen nach Dänemark, Hamburg und Kiel ein zentraler Knoten in Schleswig-Holstein.

Zur Netzstützung und um die Versorgungssicherheit in Kiel während der weiteren Umbaumaßnahmen zu gewährleisten, wurde 2013 vor den eigentlichen Umbaumaßnahmen im UW Audorf ein 380kV/220kV/30kV-Transformator aufgestellt. Der Antrag nach dem BImSchG wurde für dieses Vorhaben am 15. Mai 2013 genehmigt. Der Transformator wurde am 20. August 2013 in Audorf angeliefert. Die Inbetriebnahme erfolgte am 18. Dezember 2013.

Die Genehmigung nach dem BImSchG für den eigentlichen Ersatzneubau soll im zweiten Quartal 2014 erfolgen. Der Baustart der Maßnahme erfolgt im Anschluss. Die Inbetriebnahme ist für 2018 geplant.

- **Neubau UW Kummerfeld**

In Kummerfeld ist ein 380-kV Ersatzneubau für die bestehende 220-kV Anlage geplant. Derzeit wird die technische Konzeption der Anlage erstellt. Die Inbetriebnahme ist für 2016 vorgesehen.

- **Neubau UW Schuby Nord**

In Schuby ist der Neubau eines UW vorgesehen, das 2018 in Betrieb gehen soll. Derzeit werden die genauen Standortmöglichkeiten ausgelotet. Das Umspannwerk Schuby dient der Einspeisung von Windenergie aus der Region Schleswig-Flensburg.

3. Ostküstenleitung Göhl – Lübeck – Raum Segeberg / Stormarn

Die sogenannte Ostküstenleitung reicht von Göhl über den Raum Lübeck bis zur Mittelachse im Raum Segeberg / Stormarn. Sie dient vor allem zur Aufnahme und zum Weitertransport von onshore Windstrom aus dem Kreis Ostholstein sowie über das Baltic Cable in und aus Richtung Schweden (Abschnitt Großraum Lübeck - Siems).

Die Maßnahmen wurden am 8. Januar 2014 von der Bundesnetzagentur im NEP 2013 bestätigt.

Der letzte Abschnitt dieses Vorhabens soll bis spätestens 2022 realisiert sein. Die Landesregierung beginnt zusammen mit den Netzbetreibern und den betroffenen Kreisen im Frühjahr 2014 den Dialogprozess Ostküstenachse.

Bei den Abschnitten Kreis-Segeberg / Stormarn – Großraum Lübeck und Großraum Lübeck – Siems handelt es sich um Ertüchtigungen von bestehenden 220 kV-Verbindungen auf 380 kV. Im Zuge des Bürgerdialogs und der förmlichen Verfahren ist zu klären, ob auf diesen Abschnitten eine neue Trassenführung sinnvoll ist. In diesem Fall würde die alte 220 kV-Leitung von Lübeck nach Hamburg Nord nach Inbetriebnahme der neuen Leitung abgebaut.

Die Versorgung der Stadt Lübeck, die derzeit an 110 kV-Stichleitungen angebunden ist, muss konstant auch während der Umbaumaßnahmen gewährleistet sein. Auch das Baltic Cable ist während der Bauphase konstant in Betrieb zu halten.

Die notwendigen Maßnahmen betreffen auch Umspannwerke:

- **Neubau UW Raum Göhl bis 2021**
- **Erweiterung UW Siems bis 2018 und Neubau UW Raum Lübeck**
- **Ersatzneubau UW Lübeck ab Mitte 2016**
- **Neubau UW Raum Segeberg**

Hier beginnen in Kürze die Vorplanungen.

4. NordLink

NordLink dient der Errichtung einer direkten Verbindung der Stromnetze in Deutschland und Norwegen. Es soll als Gleichstromverbindung mit einer Übertragungskapazität in Höhe von bis zu 1.400 MW zwischen Schleswig-Holstein und Südnorwegen ausgeführt werden. Mit NordLink entsteht eine direkte Marktkopplung zwischen der in den norwegischen Stauseen gespeicherten Energie aus Wasserkraft und dem fluktuierenden Windstrom Schleswig-Holsteins. Diese Maßnahme führt damit auch zu einer weiteren Verwirklichung des europäischen Binnenmarkts. Die Landesregierung unterstützt dieses Projekt von europäischer Bedeutung für die Energiewende.

Mit der Aufnahme des Vorhabens in das Bundesbedarfsplangesetz wurde die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf des Vorhabens gesetzlich festgestellt. Die Verleihung des Status als „Projekt von gemeinsamem Interesse“ durch die EU gemäß den neuen Leitlinien für transeuropäische Energieinfrastruktur unterstreicht die hohe volks- und energiewirtschaftliche Bedeutung des Projekts auch auf europäischer Ebene.

Tabelle 6: Zeitplanung Nordlink

Abschnitt	Einreichung Unterlagen - Antrag auf Planfeststellung (TenneT)	Entscheidung über Antrag auf Planfeststellung	Baubeginn – Inbetriebnahme (TenneT)
Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ)	Juli 2013	Juni 2014	2015 - 2018
12 Seemeilenzone und Landabschnitt Schleswig-Holstein	Mai 2013	Juni 2014	2015 - 2018

Das Projekt NordLink wird von einem Konsortium geplant, an dem zu jeweils 50 % der norwegische Netzbetreiber Statnett sowie die DC Nordseekabel GmbH & Co.KG beteiligt ist. An der DC Nordseekabel halten TenneT und die KfW jeweils 50 % der Geschäftsanteile. DC Nordseekabel GmbH & Co. KG (NOKA) ist die Vorhabenträgerin für die Genehmigungsverfahren im deutschen Zuständigkeitsbereich (AWZ sowie 12-Seemeilenzone/Landkabeltrasse).

Im Laufe des Jahres 2014 wird das Konsortium darüber zu entscheiden haben, ob das Projekt realisiert werden kann. Um in 2015 mit der Realisierung beginnen zu können, laufen parallel zu den Genehmigungsverfahren die relevanten Ausschreibungen für Kabel und Konverteranlagen.

Am 23. Januar 2014 haben DC Nordseekabel und MELUR eine Realisierungsvereinbarung geschlossen. Gegenstand dieser Realisierungsvereinbarung ist der Geneh-

migungsabschnitt von NordLink in der deutschen 12-Seemeilenzone und der Landabschnitt in Schleswig-Holstein. Hierzu gehören auch die für den Betrieb von NordLink notwendigen Konverteranlagen.

Bis 2018 ist der **Ersatzneubau des UW Wilster** geplant. Hier sollen in einer neuen 380 kV-Schaltanlage die Konverter der HGÜ-Verbindungen NordLink und SuedLink (Wilster-Grafenrheinfeld) angeschlossen werden.

5. SuedLink

Mit rund 800 Kilometern Länge ist SuedLink das größte Infrastrukturprojekt der Energiewende. Das Gemeinschaftsprojekt von TenneT und TransnetBW besteht laut Bundesbedarfsplangesetz 2013 aktuell aus zwei HGÜ-Verbindungen von je 2 GW: Der Leitung von Wilster nach Grafenrheinfeld in Bayern sowie von Brunsbüttel nach Großgartach in Baden-Württemberg. SuedLink verbindet die Windenergiestandorte in Norddeutschland mit den Lastzentren in Süddeutschland. Durch NordLink wird zudem eine Verbindung zu den norwegischen Speicherkraftwerken und -potentialen geschaffen.

Am 5. Februar 2014 wurde das Vorhaben erstmals bundesweit öffentlich vorgestellt. Daran anschließend beginnt ein umfassender Dialogprozess in den betroffenen Regionen entlang des Vorzugstrassenkorridors. Im Frühsommer 2014 beabsichtigt Tennet bei der BNetzA den Antrag nach § 6 NABEG zu stellen, um den Untersuchungsrahmen im Vorverfahren der Bundesfachplanung (§ 8 NABEG) zu klären.

Tabelle 7: Zeitplanung SuedLink

Abschnitt	Bundesfachplanung	Einreichung Unterlagen - Antrag auf Planfeststellung (TenneT)	Entscheidung über Antrag auf Planfeststellung	Baubeginn – Inbetriebnahme (TenneT)
Wilster-Grafenrheinfeld	II. Q 2014 – 2017	Ab 2016	Bis 2019	2022
Brunsbüttel - Großgartach	2015 – 2017	Ab 2016	Bis 2019	2022

E. Offshore Anbindungen

Die Offshore-Windparks in der östlichen Nordsee (siehe Karte 4, S. 39) werden landseitig in Schleswig-Holstein über Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) angeschlossen. Die Leitungen werden dabei vom Anlandepunkt Büsum über eine 45 km lange Landkabeltrasse bis zur Konverterstation Büttel bei Brunsbüttel geführt. Diese Trasse wurde bereits fertiggestellt. Folgende Projekte sind derzeit in der Realisierungsphase:

1. Helwin 1

Bei Helwin 1 handelt es sich um eine insgesamt 576 MW starke Verbindung, die die Offshore-Windparks Nordsee Ost und Meerwind Süd/Ost anbindet. Zu Baubeginn und Inbetriebnahme dieser Windparks siehe Karte 4. Der Anteil des Seekabels beträgt 85 km. Die Inbetriebnahme ist im 4. Quartal 2014 geplant.

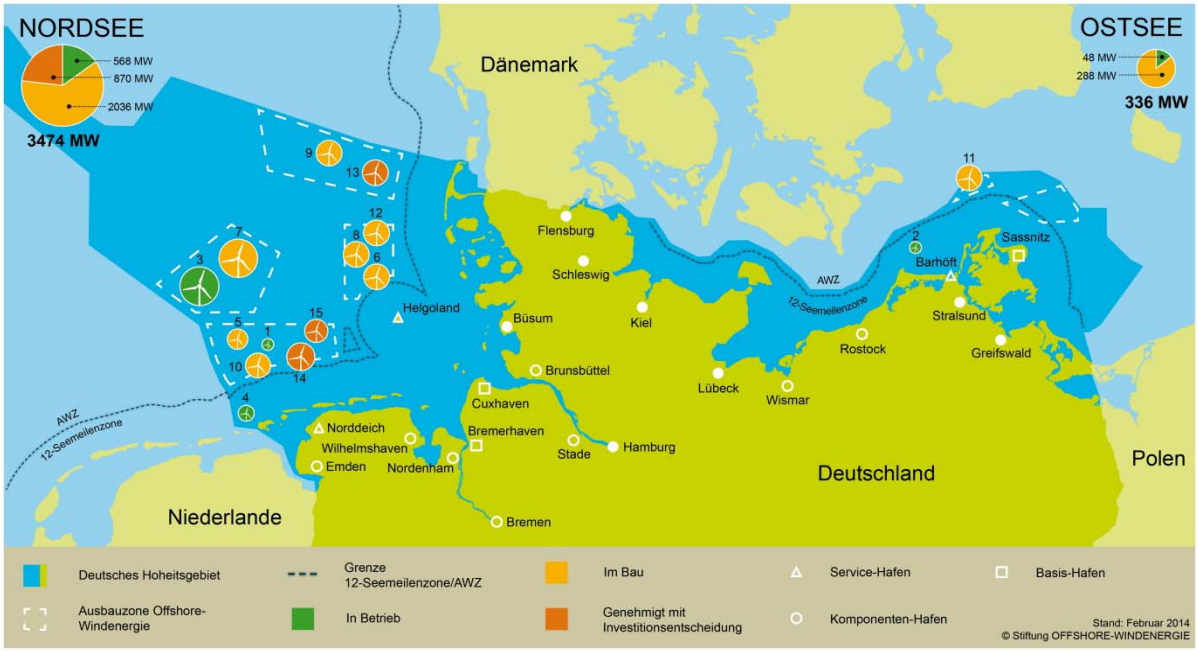
2. Sylwin 1

Sylwin 1 wird die Offshore-Windparks Butendiek, Sandbank24 und Dan Tysk anbinden. Es wird über ein 160 km langes Seekabel zum Anlandepunkt Büsum geführt und verfügt über eine Kapazität von 864 MW. Die Inbetriebnahme ist bis zum 1. Quartal 2015 geplant.

3. Helwin 2

Das Netzanschlusssystem Helwin 2 bietet eine Anschlusskapazität von 690 MW und wird den Offshore-Windpark Amrumbank über ein 130 km langes Seekabel mit dem Festland verbinden. Der Anschluss soll im 1. Quartal 2015 in Betrieb gehen.

Abb. 8: Offshore-Windparks (Karte 4)



Nr.	Offshore-Windpark	Inhaber Genehmigung	Leistung	Baubeginn	Inbetriebnahme
	In Betrieb				
1	alpha Ventus	Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE	60 MW	08/2007	04/2010
2	EnBW Windpark Baltic 1	EnBW Erneuerbare Energien GmbH	48 MW	07/2009	04/2011
3	BARD Offshore 1	BARD Holding GmbH	400 MW	03/2010	09/2013
4	Riffgat	Offshore-Windpark Riffgat GmbH & Co. KG	108 MW	06/2012	Q1/2014
	Im Bau				
5	Trianel Windpark Borkum	Trianel Windpark Borkum GmbH & Co. KG	200 MW *1	09/2011	2014
6	Meerwind Süd/Ost	WindMW GmbH	288 MW	09/2012	2014
7	Global Tech 1	Global Tech I Offshore Wind GmbH	400 MW	09/2012	2014
8	Nordsee Ost	RWE Innogy GmbH	295 MW	12/2012	2015
9	DanTysk	Vattenfall Europe Windkraft GmbH	288 MW	02/2013	2014
10	Borkum Riffgrund 1	Borkum Riffgrund I Offshore Windpark A/S GmbH & Co. oHG	277 MW	08/2013	2015
11	EnBW Windpark Baltic 2	EnBW Baltic 2 GmbH	288 MW	08/2013	2014
12	Amrumbank West	E.ON Kraftwerke GmbH	288 MW	01/2014	2015
	Genehmigt mit Investitionsentscheidung				
13	Butendiek	OWP Butendiek GmbH & Co. KG	288 MW	2014	2015
14	Gode Wind 1	Gode Wind I GmbH	330 MW	2015	2016
15	Gode Wind 2	Gode Wind II GmbH	252 MW	2015	2016

*1 erste Ausbaustufe

Total 3810 MW

Weitere genehmigte Projekte 5887 MW

Stand: Februar 2014

© Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE

F. Netzausbau auf Hochspannungsebene

Die Hochspannungsebene (110 kV) wird in Schleswig-Holstein im Wesentlichen von der E.ON Netz GmbH betrieben. Die folgende Tabelle stellt die wesentlichen Maßnahmen der E.ON Netz GmbH in den Jahren 2011 bis 2013 dar.

Tabelle 8: Wesentliche Maßnahmen im Bereich der E.ON Netz GmbH 2011 bis 2014

Netzbereich	Maßnahmen	Kosten
Nordfriesland	Neubau 110-kV-Leitung Breklum – Flensburg mit Netzeinbindung	ca. 14 Mio. €
	Ertüchtigung Netzbereich Nordfriesland auf Auslastungsmonitoring	ca. 2 Mio. €
Dithmarschen	Neubau 110-kV-Netzanschluss Dieksanderkoog – Marne/West	ca. 12 Mio. €
Schleswig-Holstein landesweit	Netzeinbindung zusätzlicher UW und Erweiterung bestehender UW für die Aufnahme von EE-Leistungen	ca. 6 Mio. €
	Ertüchtigung von 110-kV-Leitungen für Freileitungsmonitoring (Abschluss in 2014)	ca. 3 Mio. €

Quelle: E.ON Netz

Unter den Maßnahmen sind besonders das **Freileitungsmonitoring** (FLM) und das **Auslastungsmonitoring** (ALM) hervorzuheben. In beiden Fällen handelt es sich um Netzbetriebsmodelle, die die Übertragungsfähigkeit der Leitungen erhöhen.

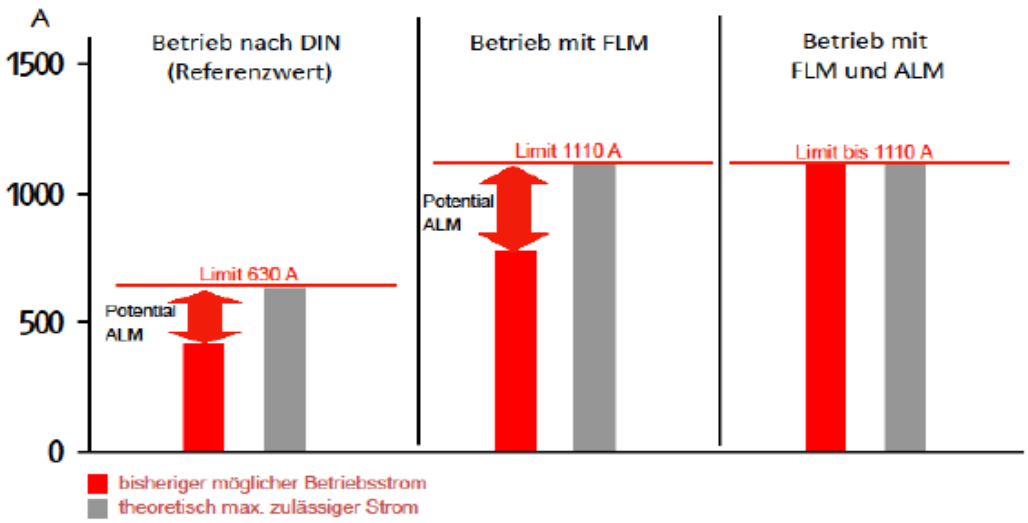
Das von E.ON Netz GmbH entwickelte Freileitungsmonitoring erlaubt eine witterungsabhängige Übertragungskapazität und wurde in Schleswig-Holstein in den letzten Jahren bereits erfolgreich eingeführt.

Die ALM-Technik setzt am sogenannten (n-1)-Prinzip an. Dieses Prinzip gewährleistet, dass beim Ausfall eines einzelnen Betriebsmittels kein Versorgungsausfall eintritt, indem geeignete Reserven vorgehalten werden. Diese Reserven werden beim Auslastungsmonitoring für die Aufnahme von EEG-Einspeiseleistung genutzt.

Um weiterhin das (n-1)-Prinzip zu gewährleisten, ist es im Fehlerfall notwendig, dass einzelne Einspeiser extrem schnell vom Netz getrennt werden, um einen stabilen Betrieb des Netzes und insbesondere die sichere Versorgung zu gewährleisten.

Durch das ALM kann die Übertragungskapazität im Netz in Abhängigkeit von der Netzstruktur und dem Vermaschungsgrad um ca. 20 % bis zu maximal 50 % gesteigert werden.

Abb. 9: Mögliche Leistungssteigerung für einen Leitungskorridor



Quelle: E.ON Netz

Im vierten Quartal 2012 wurde in der Region Nordfriesland der Probebetrieb für das ALM gestartet. Im Ergebnis der bisher im Rahmen des Probebetriebes gemachten positiven Erfahrungen ist ein weitergehender Einsatz des ALM vorgesehen. So ist zum Beispiel geplant, das ALM entlang der West- und Ostküste Schleswig-Holsteins als Brückentechnologie bis zum Bau der neuen 380-kV-West- bzw. Ostküstenleitung einzusetzen.

Für das Hochspannungsnetz sind vom Netzbetreiber E.ON Netz ab 2014 folgende Maßnahmen geplant:

Tabelle 9: Wesentliche Maßnahmen im Bereich der E.ON Netz GmbH mit Beginn bis 2016

Netzbereich	Maßnahmen	Kosten
Nordfriesland	Neubau 110-kV-Netzeinbindung UW Weesby mit Kabel am neuen Ausspeise-UW Jardelund der TenneT	ca. 13 Mio. €
	Ertüchtigung der derzeitigen 60-kV-Leitung von Niebüll – Lübke-Koog mit Umstellung auf 110 kV und Anwendung des Freileitungsmonitoring	ca. 3 Mio. €
	Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung Breklum – Husum für neues Ausspeise-UW Husum 2 (im Zusammenhang mit Westküstenleitung weitestgehend ausgeführt als Mischgestänge)	ca. 13 Mio. €
Dithmarschen	Ersatzneubau der 110-kV-Leitung Heide 2 – Reinbüttel – Strübbel zum neuen Ausspeise-UW Heide 2	ca. 14 Mio. €
	Ersatzneubau der 110-kV-Leitung Heide 2 – Heide zum neuen Ausspeise-UW Heide 2	ca. 3 Mio. €
	Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung von Ostermoor/West bis Heide 2 für neue Ausspeise-UW Süderdonn und Heide 2 (im Zusammenhang mit Westküstenleitung weitestgehend ausgeführt als Mischgestänge)	ca. 10 Mio. €
	Ersatzneubau der 110-kV-Leitung Marne/West – bis zum Ausspeise-UW Süderdonn	ca. 6 Mio. €
	Ertüchtigung Netzbereich Dithmarschen auf Auslastungsmonitoring	ca. 1 Mio. €
Schleswig	Ersatzneubau der 110-kV-Leitung Flensburg – Weding zum UW Flensburg oder neuen Ausspeise-UW Handewitt	ca. 5 Mio. €
Ostholstein	Ertüchtigung Netzbereich Ostholstein auf Auslastungsmonitoring	ca. 1 Mio. €
Schleswig-Holstein landesweit	Netzeinbindung zusätzlicher UW und Erweiterung bestehender UW für die Aufnahme von EE-Leistungen	ca. 6 Mio. €
	Einbindung der neu zu errichtenden 380/110-kV-Ausspeise-UW an der Westküstenleitung in das bestehende 110-kV-Netz	ca. 11 Mio. €

Quelle: E.ON Netz

G. Positionen und Maßnahmen der Landesregierung

Der Netzausbau in Schleswig-Holstein ist in erster Linie Folge der auch von der Landesregierung vorangetriebenen Energiewende. Darüber hinaus ergeben sich Ausbaubedarfe aber auch durch die zunehmende europäische Integration der Strommärkte.

Das derzeitige Ausbaukonzept mit den von der Bundesnetzagentur bestätigten Vorhaben enthält nach Ansicht des MELUR die für Schleswig-Holstein wichtigen Leitungen. Dies sind insbesondere Westküstenleitung, Mittelachse und Ostküstenleitung sowie die HGÜ-Verbindungen nach Süddeutschland (SuedLink mit zwei Strängen), Norwegen (NordLink) und Schweden (Baltic Cable). Ob ein dritter HGÜ-Strang nach Süddeutschland erforderlich ist, hängt vor allem von der weiteren Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein ab und bedarf der weitergehenden Prüfung durch die Bundesnetzagentur.

Die Landesregierung hat im Dez. 2012 1,7 % der Landesfläche als Windeignungsgebiete ausgewiesen. Auf diesen Flächen können nach Einschätzung des MELUR bis 2020 etwa 9 GW an onshore Windleistung installiert werden, bis 2025 sogar 10,5 GW. Derzeit ist eine Ausweisung weiterer Windeignungsgebiete (über die 1,7 % hinaus) nicht vorgesehen.

Das MELUR installiert derzeit ein Monitoring, um die tatsächliche Belegung der Windeignungsgebiete zeitnah zu verfolgen. Es lässt sich bereits regelmäßig monatlich über die immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen von Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein berichten.

Darüber hinaus wird auch die netzbedingte Abregelung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen sorgfältig verfolgt. Alle effizienten Maßnahmen zur Vermeidung des sogenannten Einspeisemanagements wie z.B. Freileitungs- und Auslastungsmonitoring werden ausdrücklich begrüßt. Das MELUR setzt sich darüber hinaus für geeignete Rahmenbedingungen ein, die zukunftsweisende „Power to Heat“, „Power to Gas“ und ähnliche Projekte an die Wirtschaftlichkeit heranführen.

Nach Ansicht des MELUR sind die aktuellen Vorhaben richtig dimensioniert. Die Bundesnetzagentur hat an der Ostküste Ausbaubedarf bestätigt. Ihre Untersuchung umfasste auch einen Vergleich zwischen 380 kV- und 110 kV-Alternativen. Dabei kommt sie zu dem Ergebnis, dass eine 380 kV-Leitung sinnvoll ist. Eine 380 kV-Leitung von Göhl über Kiel nach Audorf wird hingegen zum Abtransport der Erneuerbaren Energien aus der Region derzeit für nicht erforderlich gehalten. Im Netzentwicklungsplan 2014 hat der Übertragungsnetzbetreiber TenneT darauf verzichtet, das Projekt erneut anzumelden.

Für dringend erforderlich wird eine schnelle Umsetzung der vereinbarten 380-kV- und Erdkabelprojekte in Deutschland angesehen, um auf Grundlage der Ergebnisse zügig über einen verstärkten Einsatz der Erdkabel-Technologie zu entscheiden. Das MELUR wird die Bundesregierung bitten, eine Erdverkabelung auch beim Ersatzneubau von 110 kV-Leitungen – sofern technisch möglich und planerisch sinnvoll – vorzusehen.

Grundsätzlich muss der Netzausbau der Entwicklung der Erneuerbaren Energien folgen. Mit der Netzentwicklungsplanung ist ein Instrument geschaffen, das den Ausbau der Erneuerbaren und den der Netze auf nationaler Ebene synchronisiert. Dieses Instrument muss mit Blick auf die regionale Ebene noch kongruenter zur Entwicklung der Verteilnetze werden: Die Informationen der Verteilnetzbetreiber über die Entwicklung der Leistung in den Einspeisepunkten ist stärker als bisher zu berücksichtigen. Das MELUR begrüßt in diesem Zusammenhang ausdrücklich das Anschlusskataster der Schleswig-Holstein Netz AG, das es ermöglicht, sich detailliert über den Stand des Netzausbaus in Schleswig-Holstein zu informieren, Netzengpässe frühzeitig zu erkennen und den regionalen Netzausbaubedarf konkret nachvollziehen zu können.

Die aktuelle Novelle des EEG wird die realisierbaren Potenziale der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein nicht wesentlich verringern. Die Bundesregierung hat angekündigt, den Ausbau der Erneuerbaren weiterführen zu wollen und allenfalls langsamer voranzutreiben. Insofern geht auch das MELUR davon aus, dass die Novelle allenfalls Auswirkungen auf die Geschwindigkeit der Entwicklung des Ausbaus der Erneuerbaren in Schleswig-Holstein haben wird; nicht aber auf den Netzausbaubedarf an sich. Die Landesregierung bringt sich in den politischen Prozess zur EEG-Novelle sehr intensiv ein mit dem Ziel, den Ausbau Erneuerbarer Energien zügig und kosteneffizient voranzutreiben und den von der Bundesregierung vorgesehenen Ausbaukorridor möglichst klima- und energiewendefreundlich auszulegen.

Der durch die Energiewende bedingte Netzausbau braucht die politische Unterstützung aller Beteiligten im Lande. Sie können dazu beitragen, dass die einzelnen Vorhaben in einem fachlich-konstruktiven Gesprächsklima diskutiert und gute Lösungen erarbeitet werden. Die Landesregierung wird das an der Westküste erprobte Pilotprojekt des Bürgerdialogs zusammen mit den betroffenen Kreisen und Netzbetreibern in geeigneter Form auch in anderen Regionen mit Netzausbaubedarf umsetzen. Ziel ist es, die Lösungen zu realisieren, die für die Energiewende erforderlich sind und Umwelt und Menschen möglichst wenig beeinträchtigen. Denn Netzausbau ist immer ein erheblicher Eingriff, den es - wo immer möglich - zu minimieren gilt.

III. Indikatoren und Daten Energiewende und Klimaschutz (Monitoringbericht)

1. Auftrag und Gliederung des Monitoringberichts

Mit Beschluss vom 31.3.2012 zum Antrag „Berichterstattung über den Stand der Energiewende in Schleswig-Holstein“ (LT-Drucksache 17/2384 vom 9.3.2012) hat der Landtag die Landesregierung gebeten, dem Landtag bis zum 30. Juni eines jeden Jahres die Ergebnisse des Monitorings zu ausgewählten Energie-Indikatoren zu berichten. Daten und Abbildungen zu den dort genannten und weiteren Indikatoren werden im Folgenden zusammengestellt.

In Erweiterung des Monitoringteils im Energiewende- und Klimaschutzbericht 2013 der Landesregierung (LT-Drs. 18/889) werden in diesem Bericht mit Blick auf den Arbeitsschwerpunkt der Energiewende im Wärmesektor folgende zusätzliche Indikatoren aufgenommen:

Abb. 16: Wärmeversorgung 1990 – 2012 und Anteile der Energieträger 2012

Abb. 17: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raum- und Prozesswärme durch ausgewählte Verbrauchssektoren 2008 - 2012

Abb. 18: Fernwärmeerzeugung 2003 – 2012 und Anteile der Energieträger 2012

Abb. 20: Stromerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2012

Abb. 21: Wärmeerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2012

Abb. 28: CO_2-Emissionsfaktoren der Strom und Wärmeerzeugung

Um aktuelle Daten vorlegen zu können, hat das MELUR das Statistikamt beauftragt, vorläufige Zahlen für das Jahr 2012 zu ermitteln. Würden ausschließlich endgültige Daten genutzt, könnten Indikatoren aus Energie- und Treibhausgasbilanzierung nur bis zum Jahr 2011 bereitgestellt werden. Mit der Einbettung vorläufiger Zahlen ist auch dieser Monitoringbericht (wie bereits der Energiewende- und Klimaschutzbericht 2013) hinsichtlich der verwendeten Daten und Indikatoren deutlich aktueller als in früheren Berichtsjahren.

Weitere Hintergrundinformationen zu den Indikatoren

Aktuelle Daten und Hintergrundinformationen stellen MELUR und Statistikamt Nord im Energiewendeportal[5] zur Verfügung und erweitern das Angebot sukzessive:

- Tabellen mit zahlenmäßigen Angaben zu den Abbildungen in diesem Bericht. In der Hintergrunddatei mit den Tabellen befinden sich auch weitere Abbildungen.
- Bereitstellung von Papieren mit ausführlichen Informationen. Gesondert werden veröffentlicht:
  - Energiebilanz Schleswig-Holstein,
  - Statistik der Stromerzeugung in Schleswig-Holstein,
  - Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein in den Jahren 2006-2012
  - Fakten- und FAQ-Papier zu Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien
- Fortlaufende Aktualisierung ausgewählter Informationen. Tabelle 10 zeigt, wann welche Aktualisierungen von Daten zu erwarten sind:

Tabelle 10: Übersicht über verfügbare Hintergrundinformationen zu Daten und Indikatoren im Energiewendeportal

Kapitel im vorliegenden Bericht Indikator / Berichtspunkt	**Zu erwartendes Vorliegen aktuellerer Daten für SH**	**Hintergrundpapiere Energiewendeportal**
3. Entwicklung Endenergieverbrauch nach Sektoren und Teilmärkten	Dez. 2014 erscheinen vorläufige Energiebilanz 2013 und endgültige Energiebilanz 2012*	Energiebilanzen Tabellen
4. Stromsektor: Installierte Leistungen von Erzeugungsanlagen, Stromerzeugung und Stromverbrauch	IV. Quartal 2014 erscheint Statistik der Stromerzeugung 2013	Tabellen
5. Wärmesektor: Anteile der Sektoren und Energieträger	Dez. 2014 erscheint vorläufige Energiebilanz 2013 und endgültige Energiebilanz 2012*	Tabellen
6. Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung		Tabellen
* Werte 2012 in diesem Bericht sind vorläufig		

[5] http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Indikatoren/indikatoren_node.html

Kapitel im vorliegenden Bericht Indikator / Berichtspunkt	**Zu erwartendes Vorliegen aktuellerer Daten für SH**	**Hintergrundpapiere Energiewendeportal**
7. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe (u.a. installierte Leistung, Energieversorgungsbeitrag, Entwicklung der Anteile der EE an Strom-, Wärme- und Kraftstoffversorgung, auch im Vergleich mit Bundesdurchschnitt)	I. Quartal 2015 vorläufige Zahlen für das Jahr 2013	Analyse für das Jahr 2012 wurde im März 2014 veröffentlicht[6]
8. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien		
9. EEG Daten für Schleswig-Holstein (u.a. nach SH geflossene Vergütungszahlungen, Durchschnittsvergütungen)	IV. Quartal 2014 für 2013	
10. EEG-Daten differenziert nach Kreisen		
11. Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien	Juni 2014 legen MELUR und Netzbetreiber SH-Daten für 2013 vor IV. Quartal 2014 legt BNetzA bundesweite Daten für 2013 vor	Analysen 2012 für SH und D sind veröffentlicht[7]
12. Zubau und Integration von Speicherkapazitäten	Anlassbezogene Zusammenstellung für diesen Bericht	Aktuelle Informationen im Energiewendeportal[8]
13.-16. Bilanzierungen der drei Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid in SH, auch im Vergleich zur bundesweiten Entwicklung	II. Quartal 2015 endgültige Daten für 2012 für alle THG*; vorläufige Zahlen für 2013	Tabellen und weitere Abbildungen
* Werte 2012 in diesem Bericht sind vorläufig		

6 http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Indikatoren/Versorgungsbeitrag/versorgungsbeitrag_node.html

7 Für SH: http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Strom/Einspeisemanagement/einspeisemanagement_node.html
Für Deutschland: Monitoringbericht 2013 der Bundesnetzagentur
http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2013/131219GemeinsamePKKartellamtMonitoringbericht.html

8 http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Strom/Speicher/speicher_node.html

2. Übersicht über zentrale Energiewende- und Klimaschutzindikatoren

Tabelle 11 und Tabelle 12 geben einen zusammenfassenden Überblick und zeigen, dass Schleswig-Holstein bei zentralen Indikatoren im Vergleich zum Bundesdurchschnitt besonders gute Ergebnisse vorzuweisen hat:

Tabelle 11: Übersicht über zentrale Energiewende- Indikatoren

Angaben für SH 2012 sind vorläufig	**Einheit**	**SH**	**D**	**Vergleich**
A. Energieverbrauch[9]				
Primärenergieverbrauch 2012	TWh	116,1	3.734,7	
Endenergieverbrauch (EEV) 2012*	TWh	70,8	2.475,0	
EEV Strom (Nettostromverbrauch)	TWh	12,5	520,9	
EEV Wärme*	TWh	36,4	1227,4	
EEV Kraftstoff	TWh	21,9	726,7	
EEV pro Einwohner (EW) 2012*	MWh/EW	24,4	30,1	**++**
Minderung EEV (Durchschn. 2009-2012 ggü. 1990)*	%	-18,4%	-6,2%	**++**
Bruttostromerzeugung 2012	TWh	26,4	608,9	
Bruttostromverbrauch (BSV) 2012	TWh	14,7	602,6	
BSV pro Einwohner (EW) 2012	kWh/EW	5.188	7.357	**++**
Änderung BSV (Du. 2009-2012 ggü. 1990)	%	2,2%	9,4%	**++**
Anteil Strom aus **Kraft-Wärme-Kopplung** am Bruttostromverbrauch 2012	%	16,5%	13,4%	+
B. Erneuerbare Energien[10]				
Anteil EE-Strom am Bruttostromverbrauch 2012	%	70,3%	23,6%	**++**
Anteil EE-Strom am Bruttostromverbrauch 2013 (Hochrechnung BDEW)	%	90%	26%	**++**
Anteil EE-Wärme am EEV Wärme 2012* ohne Zuschätzung von kleinen Biomasseanlagen	%	12,0% 8,6%	10,0%	
Anteil EE am Endenergieverbrauch 2012 (Summe Strom, Wärme, Kraftstoffe)	%	22,5%	12,8%	**++**
Erlöse für EEG-Strom (Vergütungszahlungen inkl. Boni, Prämien sowie Erlösen aus Direktvermarktung)	Mrd. €	1,5	21,0	
EEG Durchschnittsvergütung 2012 (inkl. Erlösen aus Direktvermarktung)	Ct/kWh	15,4	18,4	**++**
THG-Minderung durch Erneuerbare Energien 2012	Mio. t	8,5	144,6	
Beschäftigungswirkungen der Erneuerbaren Energien 2012 (Zahl der Arbeitsplätze)	Anzahl	15.400	378.000	
Durch EE vermiedene Brennstoffimporte 2012	Mio. €	480	10.000	
* Für SH inklusive Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 13)				

[9] Für D: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Bilanz 2012; für SH: Statistikamt Nord. Aufteilung des EEV vereinfacht über Energieträger, nicht durch Anwendungsbilanzen.

[10] Für D: BMU, Erneuerbare Energien in Zahlen, Dezember 2013; für SH: Statistikamt Nord.

Tabelle 12: Übersicht über zentrale Klimaschutzindikatoren

Angaben für SH 2012 sind vorläufig	**Einheit**	**SH**	**D**	**Vergleich**
C. Treibhausgase[11] (alle Angaben für Quellenbilanz[12])				
Gesamte CO_2-Emissionen 2012	Mio. t CO_2	19,1	821,7	
Energiebedingte CO_2-Emissionen		17,6	768,0	
Prozessbedingte CO_2-Emissionen		1,5	53,7	
CH_4-Emissionen (Methan)	Mio. t $CO_{2Äq}$	2,9	48,7	
N_2O-Emissionen (Distickstoffoxid)		4,3	56,3	
Zwischensumme Emissionen der drei THG (CO_2, N_2O, CH_4) in CO_2-Äquivalenten 2012		26,2	926,7	
Emissionen der F-Gase		k.A.	12,9	
Summe der sechs THG		k.A.	939,6	
CO_2-Emissionen pro Kopf 2012	t/EW	6,7	10,0	**++**
Emissionen der drei THG pro Kopf 2012	t/EW	9,2	11,3	**++**
Minderung gesamte CO_2-Emissionen 2012 ggü. 1990 Quellenbilanz *Verursacherbilanz*	 % %	 -24,7% *-26,5%*	 -21,1% *k.A.*	**+**

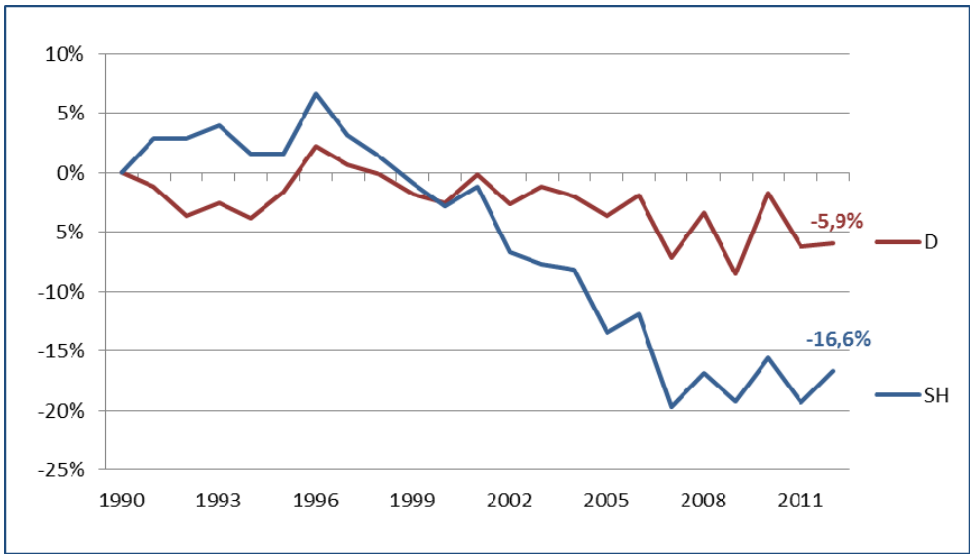
[11] Für D: UBA, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2012, Stand Nov. 2013; für SH: Statistikamt Nord

[12] Siehe Anhang: Wichtige Begriffe der Energie- und THG-Bilanzierung für methodische Erläuterungen.

3. 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. Im Jahr 1990 betrug der EEV in Schleswig-Holstein noch 85,0 TWh. Er sank bis zum Jahr 2012 um 16,6% auf 70,8 TWh. Bundesweit wurde im gleichen Zeitraum dagegen eine Absenkung um knapp 6% erreicht.

Abb. 10: Veränderung Endenergieverbrauch 1990 – 2012 in SH und D



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen, für SH inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen[13]

[13] In der Energiestatistik werden nur Anlagen zur Wärmeerzeugung ab 1 MW erfasst. Mit dem Ziel einer vollständigen Bilanzierung des Versorgungsbeitrags der Erneuerbaren Energien hat das MELUR deshalb das Statistikamt Nord beauftragt, den nicht erfassten Wärmeversorgungsbeitrag von Anlagen bis 1 MWel bei Heizkraftwerken und 2 MWtherm bei Heizwerken zuzuschätzen.

Zuschätzungen erfolgen für die in der Energiestatistik nicht erfasste Wärmeerzeugung in kleinen Anlagen (Biogasanlagen, Holzfeuerungsanlagen, Kläranlagen). Methodik und Ergebnisse werden erläutert in der Studie des Statistikamts Nord „Ermittlung des Versorgungsbeitrags aus Biomasse zur Bilanzierung der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein für die Jahre 2006-2009“, siehe http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Indikatoren/Versorgungsbeitrag/PDF/Studie__blob=publicationFile.pdf

Aktuelle Ergebnisse für die Zuschätzungen enthält Kapitel II.4 der gemeinsamen Publikation von Statistikamt Nord und MELUR „Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein in den Jahren 2006-2012“, siehe http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Indikatoren/Versorgungsbeitrag/versorgungsbeitrag_node.html

Auf Bundesebene werden teilweise anderen Datengrundlagen verwendet, sodass zumindest teilweise entsprechende Mengen, die die amtliche Statistik nicht erfasst, auch enthalten sein können.

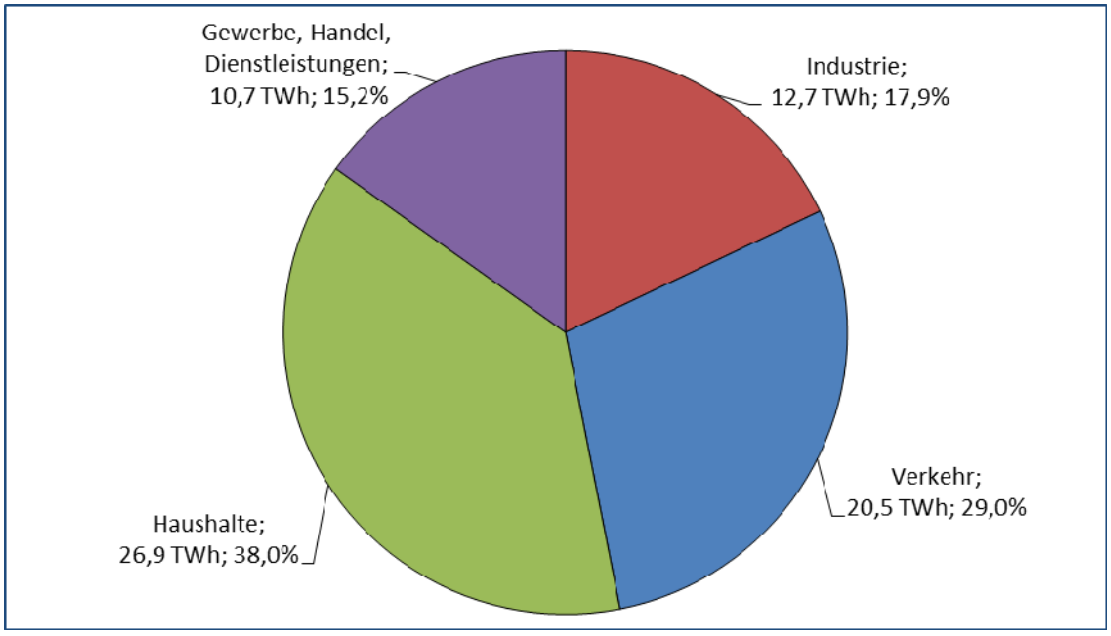
Für den Zweck der Zurechnung der zugeschätzten Wärmeerzeugung aus kleinen Biomasseanlagen auf die Verbrauchssektoren schätzt das MELUR folgende Anteile:

- Wärmeerzeugung aus fester Biomasse: 100% in privaten Haushalten
- Wärmeerzeugung aus Biogas: 50% in privaten Haushalten und 50% im Bereich GHD (vor allem in landwirtschaftlichen Betrieben)
- Wärmeerzeugung aus Klärgas: 100% im Sektor GHD

Die Absenkung des Endenergieverbrauchs erfolgte in allen Verbrauchssektoren. Dabei sank der Endenergieverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit 36,4% (6,2 TWh) am stärksten, gefolgt von einer Senkung um 32,1% (6,0 TWh) in der Industrie. 11,5% (2,7 TWh) wurden im Verkehrsbereich reduziert. Im Sektor der privaten Haushalte hingegen stieg der Endenergieverbrauch um 2,6% (0,7 TWh) bei einem Bevölkerungswachstum von über 8,6%.

Eine Erhöhung des EEV 2012 gegenüber dem Vorjahr ist auf die kälteren Außentemperaturen und eine höhere Anzahl von Heiztagen gegenüber 2011 zurückzuführen[14] sowie einer sich gegenüber 2012 weiterhin erholenden wirtschaftlichen Entwicklung mit steigendem BIP von fast 1% für Schleswig-Holstein und einem bundesweiten Anstieg von 0,7%.[15] Während in Deutschland die Industrie an der Spitze der Endverbrauchssektoren liegt, führen im weniger industrialisierten Schleswig-Holstein die privaten Haushalte im Jahr 2012 mit einem Anteil von 38% und der Verkehr mit 29% deutlich vor den anderen Verbrauchergruppen:

Abb. 11: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2012 in SH



Quelle: Statistikamt Nord, vorläufige Energiebilanz 2012, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 13).

Beim Endenergieverbrauch privater Haushalte spielte Erdgas als Energieträger zur Wärmeerzeugung mit 38% eine dominierende Rolle, leichtes Heizöl und Fernwärme lagen bei 18% bzw. 12%. Der Energieträger Strom nahm mit 21% den zweiten Platz

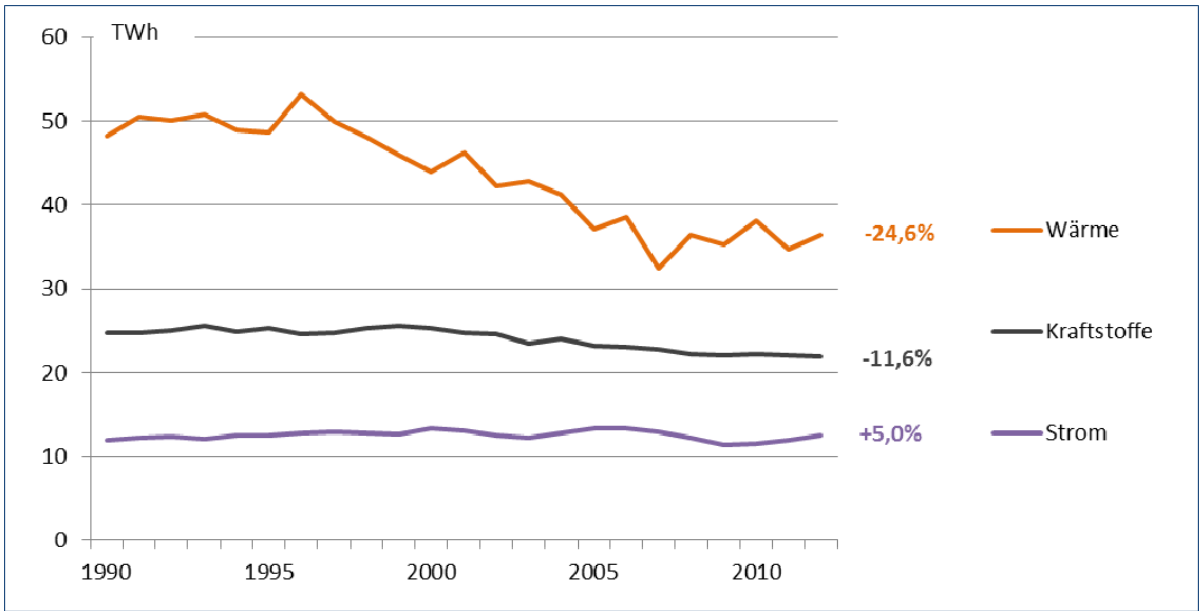
[14] Institut Wohnen und Umwelt, IWU, Gradtagszahlen

[15] Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, VGRdL

ein. Im Verkehrssektor dominierten mineralölbasierte Kraftstoffe mit 93%. Kraftstoffe aus Biomasse lagen bei 5% und Strom auf 1%.

Abb. 12 zeigt, dass der Endenergieverbrauch im Bereich Wärme im Jahr 2012 mit 36,4 TWh fast dreimal so hoch war wie der Nettostromverbrauch mit 12,5 TWh. Wärme ist somit beim Endenergieverbrauch der bedeutendste Teilmarkt.

Abb. 12: Niveau und Entwicklung des Endenergieverbrauchs auf den drei Teilmärkten Wärme, Strom und Kraftstoff 1990-2012



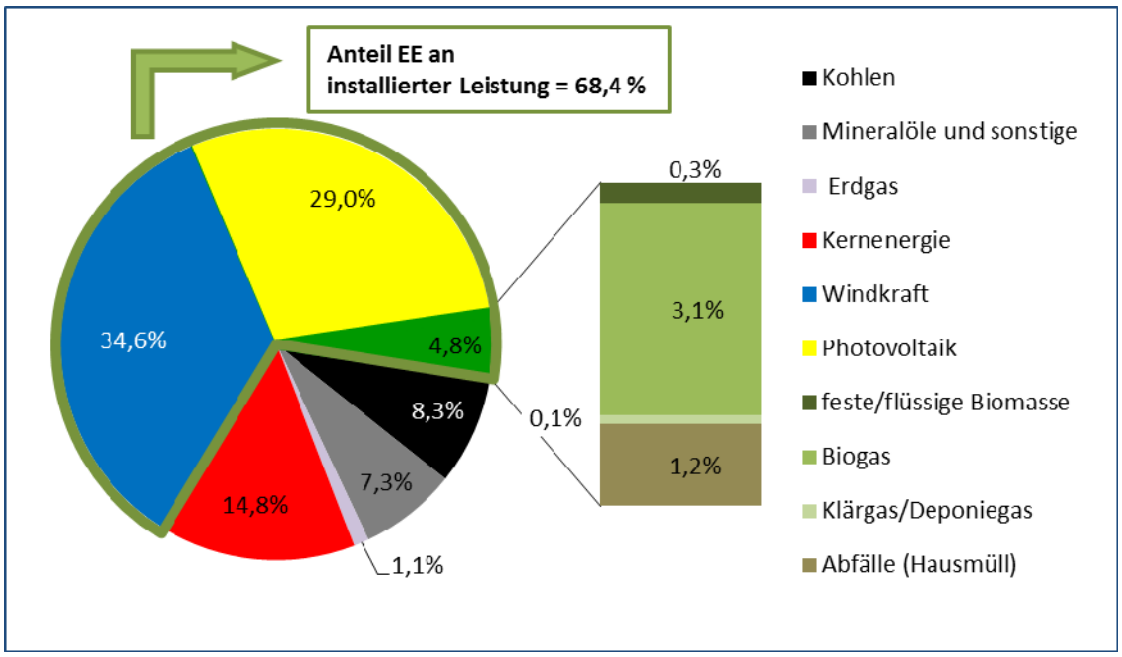
Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 13).

Nach geringen Schwankungen um 50 TWh bis zum Jahr 1995 fiel der Wärmeverbrauch seit 1996 von seinem Maximalwert von über 53 TWh mit leichten temperaturbedingten Schwankungen auf den jetzigen Stand und ist um insgesamt 24,6% gesunken. An zweiter Stelle rangierte der Kraftstoffsektor mit einem Endenergieverbrauch von 21,9 TWh. Dieser Teilmarkt blieb in den letzten Jahren relativ konstant, hat aber seit 1990 um 11,6% abgenommen. Auch der Stromverbrauch unterlag im Zeitablauf nur geringen Schwankungen. 2012 ist gegenüber 1990 insgesamt ein Anstieg von 5,0% zu verzeichnen.

4. Stromsektor: Installierte Leistungen von Erzeugungsanlagen, Stromerzeugung und Stromverbrauch, Szenario 2025

Die **installierte elektrische Gesamtleistung** in Schleswig-Holstein erreichte 2012 einen Wert von fast 10.000 MW. Windkraftanlagen (WKA) hatten eine Leistung von 3.455 MW, was einem Anteil von 34,6% der installierten Leistung aller Stromerzeugungsanlagen entspricht. Erneuerbare Energien hatten 2012 insgesamt einen Anteil von etwa 68% an der installierten Leistung, fossile Energieträger rund 17% und Kernenergie noch rund 15%.[16]

Abb. 13: Anteile der Energieträger an der installierten Leistung der Stromerzeugungsanlagen 2012 in SH



Quelle: Statistikamt Nord, Energiestatistiken.

Bruttostromerzeugung: Wie Abb. 14 zeigt, wurden im Jahr 2012 in Schleswig-Holstein 26,4 Terrawattstunden (TWh) Strom erzeugt, davon 10,4 TWh Strom aus Erneuerbaren Energien, das sind 39,3% der gesamten Stromproduktion und fast ein Viertel mehr als im Jahr zuvor. Der rechnerische Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein lag 2012 bei 70,3% (siehe auch Kapitel 3.7). Er war deutlich höher als der Anteil der Erneuerbaren Energien an der

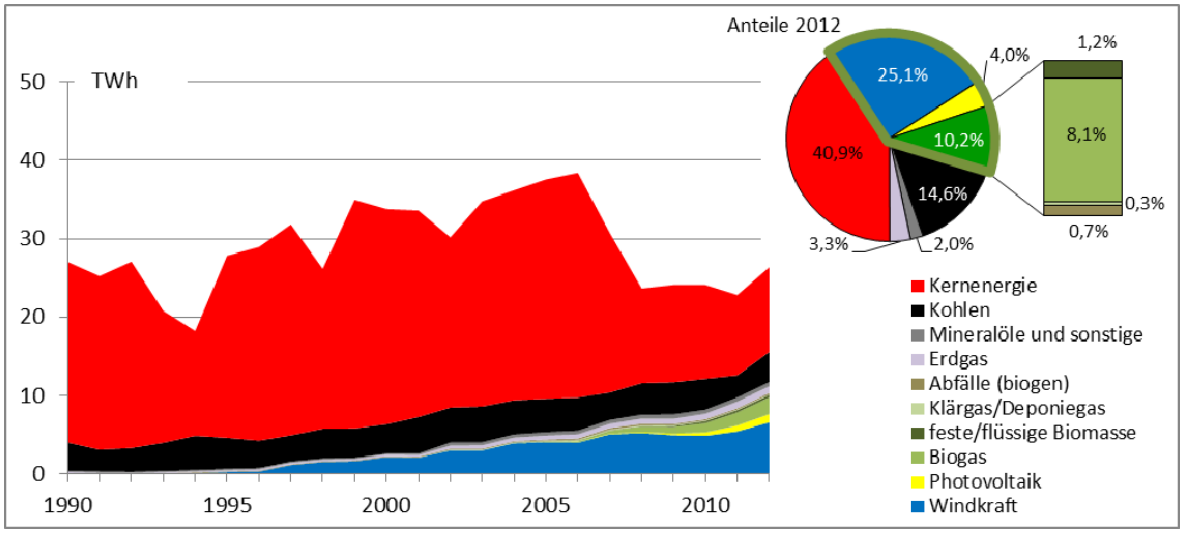
[16] In der Grafik ist nur die installierte Leistung des Kernkraftwerks Brokdorf dargestellt, da die KKW Krümmel und Brunsbüttel bereits seit 2010 durchgängig keinen Strom mehr erzeugten.

Stromerzeugung, weil letztere in Schleswig-Holstein 2012 fast 79% höher war als der Verbrauch und die Nettostromexporte entsprechend hoch waren.

Bedeutendster Erneuerbarer Energieträger in der Stromerzeugung war 2012 weiterhin die Windenergie mit 6,6 TWh bzw. einem Anteil an der Erzeugung von 25% (siehe Abb. 14). An zweiter Stelle folgte Biogas mit 2,1 TWh bzw. einem Anteil an der Erzeugung von 10,2% und einer deutlichen Zunahme von 29% gegenüber dem Vorjahr. Die aus Photovoltaik erzeugte Strommenge stieg 2012 ebenfalls erheblich (41% gegenüber dem Vorjahr) und erreichte einen Anteil an der Erzeugung von 4%. Trotz sinkender Einspeisevergütungen sind auch im Jahr 2012 wieder eine große Anzahl neuer Photovoltaikanlagen ans Netz gegangen. Die Stromerzeugung hat sich seit 2010 von 0,4 TWh auf 1,0 TWh im Jahr 2012 mehr als verdoppelt.

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 umgekehrt. Auch der Anteil der Steinkohle stieg in 2012 nach reduzierter Fahrweise bzw. zeitweisen Stillständen von Kohlekraftwerken in 2011 wieder auf den Wert der Vorjahre und erreichte 2012 einen Anteil von fast 15% der Bruttostromerzeugung.

Abb. 14: Bruttostromerzeugung 1990 – 2012 und Anteile der Energieträger 2012



Quelle: Statistikamt Nord, Energiestatistiken.

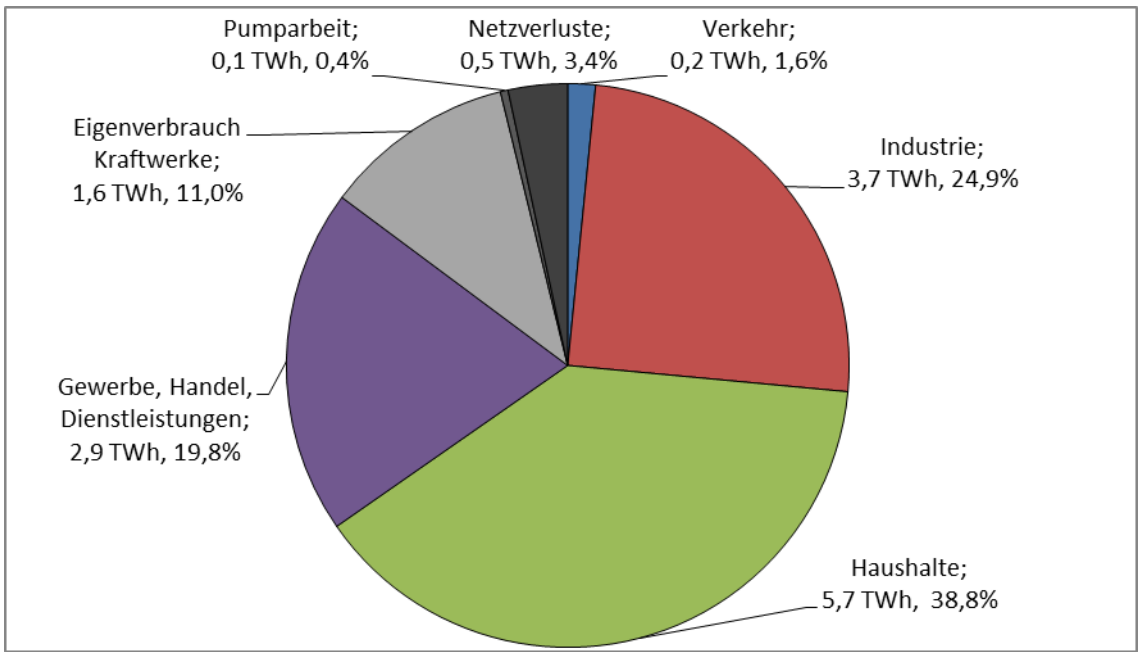
Stromverbrauch

Insgesamt liegt der Bruttostromverbrauch seit 1990 mit leichten Schwankungen auf konstantem Niveau (1990 14,4 TWh; 2012 14,7 TWh). Die Aufteilung auf die Sektoren zeigt Abb. 15. Die größte Verbrauchergruppe, auf die im Jahr 2012 39% des gesamten Stromverbrauchs entfiel, waren in Schleswig-Holstein die privaten Haushalte mit einem Anstieg zum Vorjahr um rund 0,2 TWh auf ca. 5,7 TWh. Die Industrie als

zweitgrößter Verbraucher mit einem Anteil in 2012 von 25% lag bei 3,7 TWh und verbrauchte gegenüber 1990 rund 15% weniger Strom. Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen lag der Stromverbrauch im Jahr 2012 bei 2,9 TWh; er hat somit einen Anstieg um 0,2 TWh zu verzeichnen. Der Verkehr spielte als Stromverbraucher mit einem Anteil von knapp 2% mengenmäßig weiterhin eine untergeordnete Rolle.

Der Umwandlungssektor (Eigenverbrauch Kraftwerke, Pumpstromverbrauch und Netzverluste) verbrauchte zusammen rund 2,2 TWh Strom und hatte einen Anteil am Bruttostromverbrauch von fast 15%.

Abb. 15: Anteile der Sektoren am Bruttostromverbrauch 2012



Quelle: Statistikamt Nord, vorläufige Energiebilanz 2012.

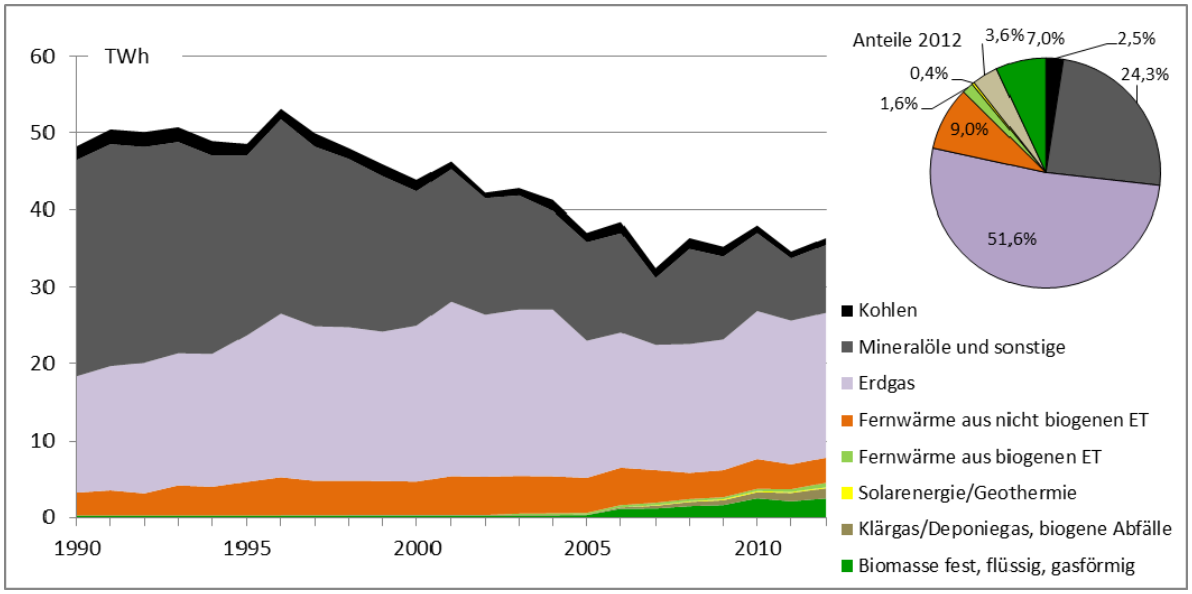
Der Nettostromverbrauch (Bruttostromverbrauch abzüglich Umwandlungsverluste im Stromsektor) betrug 12,5 TWh. Abb. 12 zeigt die Entwicklung des Nettostromverbrauchs im Zeitraum 1990-2012.

5. Wärmesektor: Anteile der Sektoren und Energieträger

Auf dem Wärmemarkt war in Schleswig-Holstein 2012 Erdgas mit 51,6% bzw. 18,8 TWh weiterhin der bedeutendste Energieträger, gefolgt von Mineralölprodukten, die mit 8,9 TWh fast ein Viertel des Wärmeverbrauchs decken. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Wärme lag bei rund 12%. Innerhalb der Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien dominieren die unterschiedlichen biogenen Energieträger; Solar- und Geothermie trugen zusammen nur zu 0,4% zur Wärmeversorgung bei.

Der Einsatz von Strom im Wärmesektor ist in der Energiestatistik nicht bekannt und wird daher in Abb. 16 nicht berücksichtigt.[17]

Abb. 16: Wärmeversorgung 1990 – 2012 und Anteile der Energieträger 2012



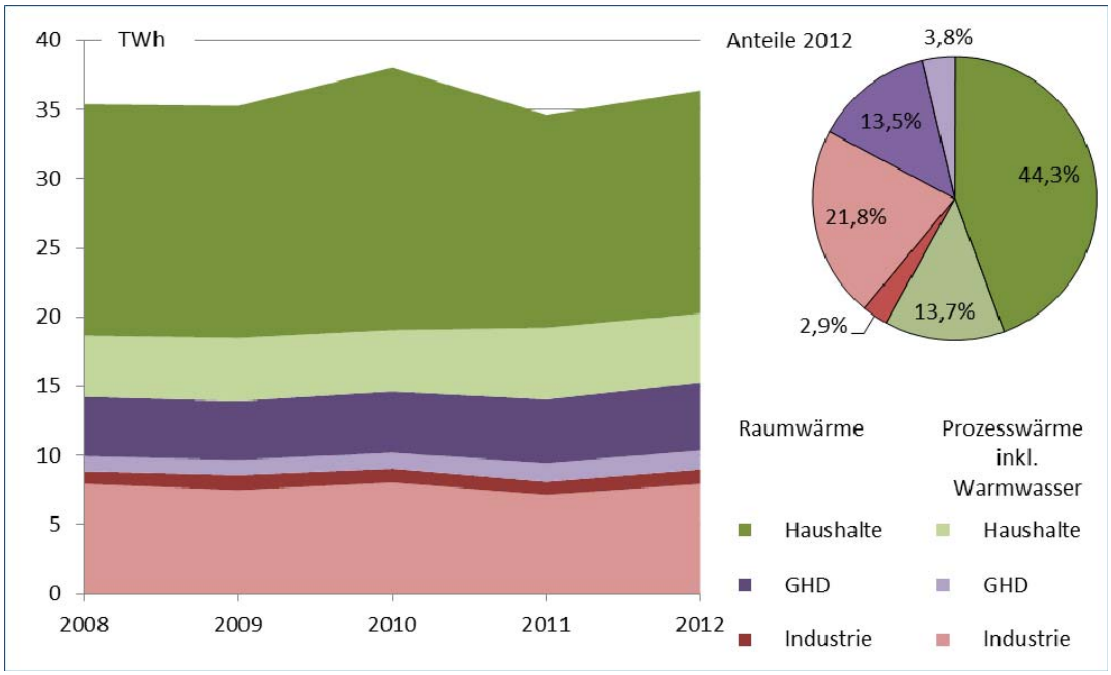
Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 13).

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 enthalten, zum anderen der direkte Verbrauch von Strom und Erdgas beispielsweise zum Kochen. Raumwärme hatte in Deutschland 2012 über alle Sektoren insgesamt einen Anteil von 60,7% des gesam-

[17] Laut Anwendungsbilanzen der AG Energiebilanzen wurden 2012 deutschlandweit 24,2% des Stromverbrauchs zur Wärmeerzeugung eingesetzt, der primäre Anteil davon für die Prozesswärme. Für die Raumwärme wurden nur 2,9% eingesetzt. Der Anteil des Stroms an der Wärmeerzeugung liegt in der Industrie bei 7,9%, im Sektor GHD bei 6,9% und in den privaten Haushalten bei 11,6%.

ten Endenergieverbrauchs im Wärmebereich, Prozesswärme 27,6%, Warmwasserbereitung 11,7%. Diese Werte werden auch für Schleswig-Holstein angenommen. Der Energieeinsatz zur Warmwasserbereitung aller Verbraucher wird für die Darstellung in Abb. 17 mit der Prozesswärme zusammengefasst.[18]

Abb. 17: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raum- und Prozesswärme durch ausgewählte Verbrauchssektoren 2008 - 2012



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen, inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 13). Aufteilung gemäß Anwendungsbilanzen AGEB.

Abb. 17 zeigt, wie sich die 36,4 TWh EEV Wärme 2012 auf die Verbrauchsbereiche verteilen.[19] 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. Rechnerisch ergibt sich im Zeitraum 2008 bis 2012 eine Abnahme um 4%, wobei 2008 ein im langfristigen Mittel eher kaltes Jahr war und 2012 eher im Durchschnitt lag. Für Trendaussagen ist die Zeitreihe noch zu kurz. Die Raumwärmeverbräuche in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Industrie sind hinsichtlich Niveau und Schwankungen vergleichsweise geringer. Der Bedarf an Prozesswärme inkl. Warmwasserbereitung entwickelt sich im Industriebereich mit leichten Schwankungen nahezu

[18] In den Hintergrundtabellen im Energiewendeportal werden Raumwärme, Prozesswärme und Warmwasser getrennt aufgeführt, siehe http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Indikatoren/Monitoring_SH/Monitoring_SH_node.html

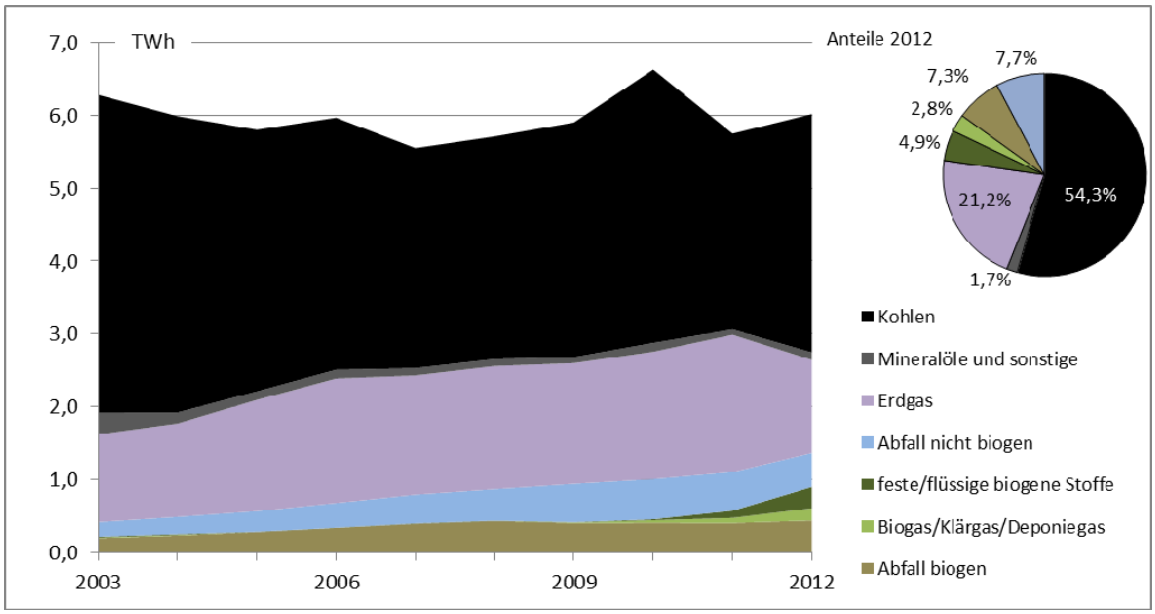
[19] Quelle für die Aufteilung: AGEB - Zusammenfassung Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren 2011 – 2012. Anwendungsbilanzen liegen bei der AGEB erst ab 2008 vor.

konstant. Im Bereich der privaten Haushalte ist seit 2008 ein Zuwachs um 14%, im Bereich GHD um 26% zu verzeichnen.

Abb. 17 zeigt weiterhin die Verteilung der Anteile der Sektoren am Wärmeverbrauch 2012. Den weitaus größten Anteil mit 58% bzw. 21,1 TWh hatten die privaten Haushalte. Sie verbrauchten 0,2 TWh weniger als 1990, das entspricht einer Reduzierung um 1,0%. Einen deutlich geringeren Anteil von 24,7% bzw. 9,0 TWh hat die Industrie. Die Industrie konnte eine Minderung des Wärmeverbrauchs von 37,5% bzw. 5,4 TWh im gleichen Zeitraum aufweisen. Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit einem Anteil von 17,3% bzw. 6,3 TWh wiesen die größte Minderung von über 49,6% auf. Das waren fast 6,2 TWh weniger als noch 1990.

Wie Abb. 18 zeigt, haben Kohlen bei der Erzeugung von Fernwärme[20] weiterhin den größten Anteil, er sank allerdings von fast 70% in 2003 auf 54,3% in 2012.

Abb. 18: Fernwärmeerzeugung 2003 – 2012 und Anteile der Energieträger 2012



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen. An dieser Stelle entfallen Zuschätzungen der Wärmeerzeugung aus kleinen Biomasseanlagen, da diese nicht in die Fernwärmeerzeugung gehen.

[20] Fernwärme ist die von Heizwerken (2 MWtherm) und Heizkraftwerken (1 MWel) erzeugte und über Rohrleitungen in Form von Dampf, Kondensat oder Heißwasser an Dritte abgegebene Wärme. 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. Dies trifft auf Biogasanlagen in Schleswig-Holstein ganz überwiegend nicht zu, so dass der Anteil in der hier ausgewiesenen Fernwärmeversorgung sehr klein ist. Die Wärmeversorgung aus Biogasanlagen außerhalb der Fernwärmeversorgung wird in Abb. 16 erfasst.

Am gesamten Kohleverbrauch in Schleswig-Holstein haben die drei größten KWK-Anlagen zur Strom- und Fernwärmeerzeugung zusammen einen Anteil von fast 97%. Da bei diesen Kohleheizkraftwerken ein Ausstieg aus der Kohle in Planung ist, wird der Anteil der Kohle an der Wärme- und Stromversorgung zukünftig deutlich abnehmen.

Erdgas als zweitgrößter Energieträger hat in 2012 einen Anteil an der Fernwärmeversorgung von 21,2%, 2003 waren es noch 19,2%. Mineralöle spielen in der Fernwärmeerzeugung eine unbedeutende Rolle mit einem Anteil von 1,7% in 2012. Nicht biogene Abfälle haben ihren Anteil von 3,2% auf 7,7% mehr als verdoppelt. In der Zusammensetzung der Energieträger zur Erzeugung von Fernwärme erhöhen die Erneuerbaren Energien ihren Anteil seit 2003 von 3,5% auf 15,0% in 2012. Während biogene Abfälle seit 2003 genutzt werden, kommen feste, flüssige und gasförmige Erneuerbare Energieträger seit 2011 verstärkt hinzu und übernehmen inzwischen einen Anteil von 7,7%.

Die in Abb. 18 dargestellte Fernwärmeerzeugung ist mit 6,0 TWh über 50% höher als der Endverbrauch von Fernwärme in Schleswig-Holstein (3,9 TWh, siehe Abb. 16). Ursache sind Verluste sowie der Export. Insbesondere das Kraftwerk Wedel[21] und die MVA Stapelfeld[22] liefern Fernwärme nach Hamburg.

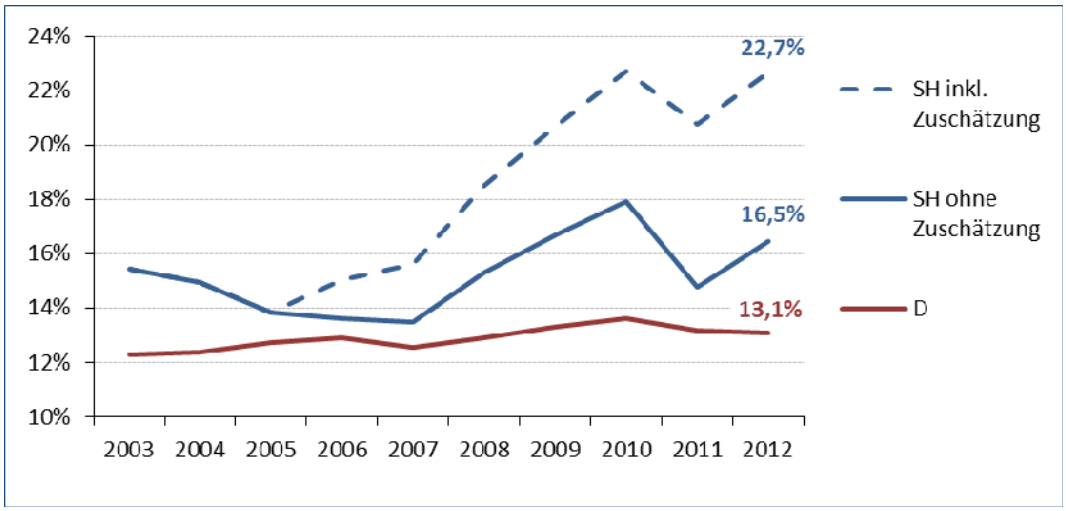
6. Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung

Die Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Anlagen ab 1 MW elektrischer Leistung wird seit 2003 statistisch erfasst. Während für Deutschland eine Schätzung des Beitrags der Anlagen bis 1 MW in der für Herbst 2014 angekündigten Evaluierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWKG) erwartet wird, haben Statistikamt Nord und MELUR den Beitrag der KWK auf Basis von Erneuerbaren Energien bereits einbezogen. Abb. 19 zeigt, dass ohne Berücksichtigung des Beitrags der Kleinanlagen der KWK-Stromanteil in SH etwa 1-2% höher ist als im Durchschnitt Deutschlands. Und sie zeigt, dass die Bedeutung der Kleinanlagen deutlich ansteigt. Einschließlich des geschätzten Beitrags von Anlagen bis 1 MW wurden im Jahr 2012 in Schleswig-Holstein rund 3,3 TWh KWK-Strom erzeugt. Der rechnerische Anteil der Stromerzeugung aus KWK am gesamten Bruttostromverbrauch lag im Jahr 2012 bei Berücksichtigung nur der Anlagen ab 1 MW bei 16,5% und einschließlich der KWK-Stromerzeugung aus Anlagen bis 1 MW bei 22,7%:

[21] Quelle: http://corporate.vattenfall.de/Global/Deutschland/Geschaeftsfelder/fernwarme_in_hamburg.pdf

[22] Quelle: http://www.eon-hanse-waerme.com/index.php?id=87

Abb. 19: Anteil KWK-Strom am Bruttostromverbrauch 2003 – 2012



Quelle: Statistikamt Nord, Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen. Da dort nur Anlagen ab 1 MWel 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]

Die Schwankungen sind maßgeblich bedingt durch den stark witterungsabhängigen Wärmeverbrauch sowie den Einfluss der Konjunktur auf den Stromverbrauch. 2010 war ein kaltes und zugleich konjunkturschwaches Jahr mit hohem Wärmeabsatz und somit hoher KWK-Stromproduktion und vergleichsweise geringem Stromverbrauch. Es wurde mit fast 3,3 TWh KWK-Stromerzeugung ein rechnerischer Anteil am Bruttostromverbrauch von 22,7% erreicht. Im Jahr 2011 sank die KWK-Stromproduktion aufgrund eines temperaturbedingt geringeren Wärmebedarfs und einer längeren Revision eines Kraftwerkes um 0,2 TWh. Im Jahr 2012 ist der Anteil der KWK-Stromproduktion am Bruttostromverbrauch aufgrund der kälteren Witterung wieder auf das Niveau von 2010 mit 22,7% entsprechend 3,3 TWh angestiegen.

Sowohl bei der Strom- als auch bei der Wärmeerzeugung aus KWK dominieren auch 2012 die fossilen Energieträger mit insgesamt 60% (Abb. 20) bzw. 74% (Abb. 21). Hierbei spielt die Kohle als Energieträger die größte und bisher nur leicht rückläufige Rolle mit 1,2 TWh in der Stromerzeugung bzw. 3,1 TWh in der Wärmeerzeugung. Im Strombereich folgen Erdgas mit 0,6 TWh und die Mineralöle mit 0,2 TWh. Der Anteil

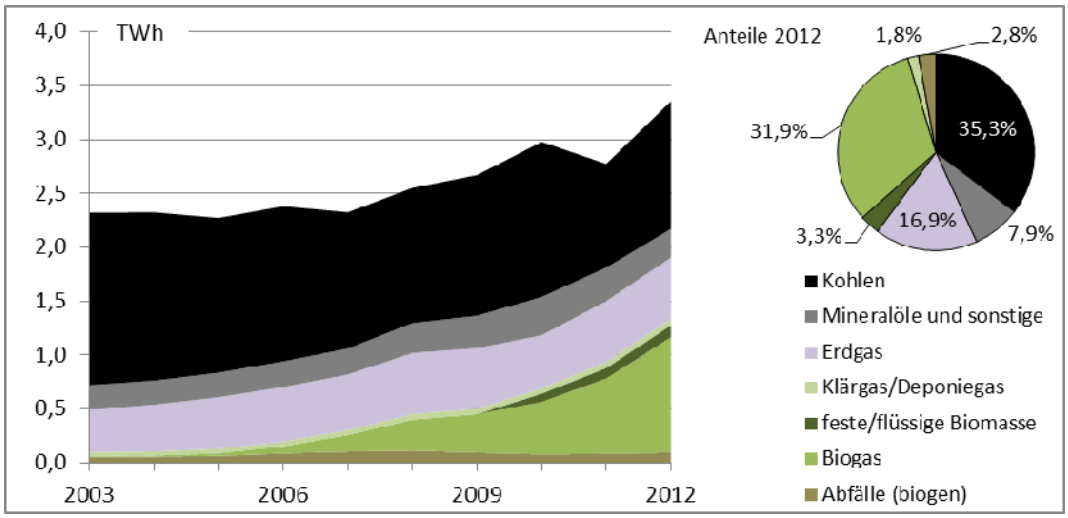
[23] Im Einzelnen wurden bezüglich des KWK-Anteils der Stromerzeugung aus den biogenen Energieträgern, für die der KWK-Anteil nicht vollständig aus den Energiestatistiken bekannt ist (wie biogener Anteil der Abfälle und Deponiegas), folgende Daten bzw. Annahmen zugrunde gelegt:

Bei Biogas zeigt die Analyse der EEG-Vergütungszahlungen durch das Statistikamt Nord, dass 2012 45% des schleswig-holsteinischen Biogas-Stroms den KWK-Bonus erhielt und 2011 41%. Zu diesen Anteilen wird die EEG-vergütete Biogasmenge auch in Abb. 19 und Abb. 20 berücksichtigt. Für die Jahre vor 2011 wird ebenfalls 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.

der Erneuerbaren Energien insgesamt an der KWK-Stromerzeugung stieg von 4,3% in 2003 auf 40% bzw. 1,3 TWh in 2012. Biogas mit 1,1 TWh spielt hier die wichtigste Rolle gefolgt von fester/flüssiger Biomasse, biogenen Abfällen sowie Klärgas/Deponiegas mit jeweils rund 0,1 TWh:

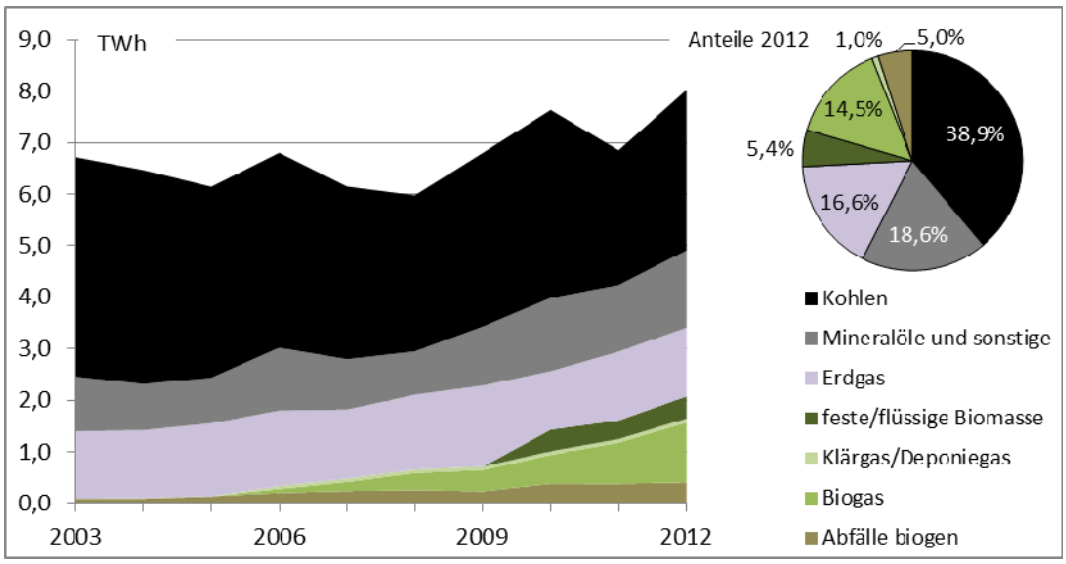
Abb. 20: Stromerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2012



Quelle: Statistikamt Nord, siehe auch Erläuterungen zu Abb. 19

Bei der KWK-Wärmeerzeugung (Abb. 21) stehen inzwischen die Erneuerbaren Energien mit 2,1 TWh insgesamt an zweiter Stelle, ihr Anteil stieg auf 26% in 2012. Maßgeblichen Anteil daran hat das Biogas mit 1,2 TWh in 2012, gefolgt von fester/flüssiger Biomasse und biogenen Abfällen mit jeweils 0,4 TWh. Erdgas ist an der KWK-Wärmeerzeugung mit 1,3 TWh und Mineralöle mit 1,1 TWh beteiligt.

Abb. 21: Wärmeerzeugung aus KWK nach Energieträgern 2012



Quelle: Statistikamt Nord, Energiestatistiken, vorläufige Zahlen für 2012, inkl. Zuschätzungen KWK-Wärme aus kleinen Biogas- und Klärgasanlagen (siehe Fußnote 13).

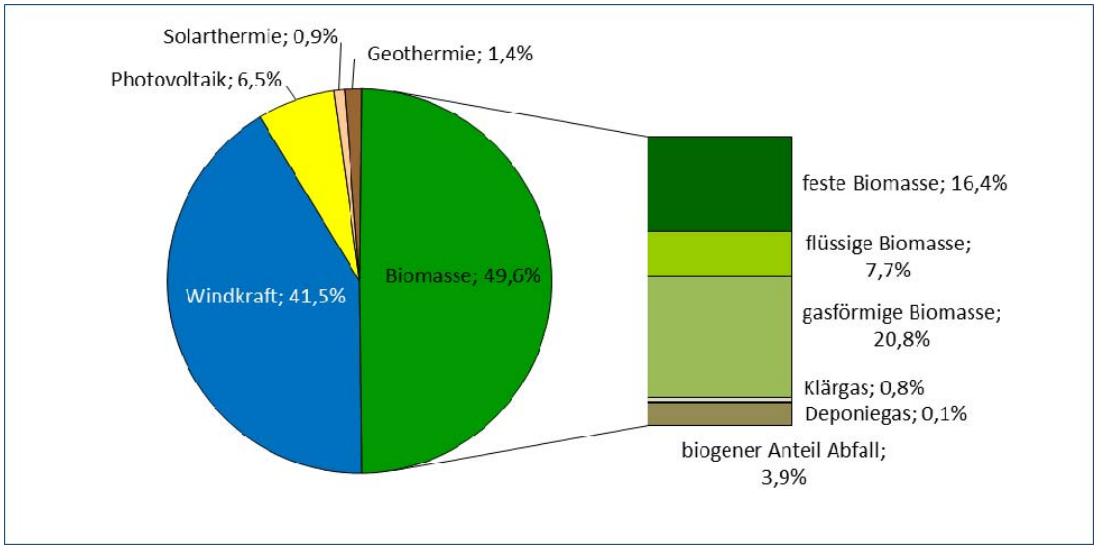
7. Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien auf den drei Teilmärkten Strom, Wärme, Kraftstoffe

Das Statistikamt Nord hat im Auftrag des MELUR auch für das Jahr 2012 wiederum eine vollständige Bilanzierung des Versorgungsbeitrags der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein erstellt, so dass diese nunmehr als Zeitreihe für die Jahre 2006-2012 vorliegt.[24]

2012 erreichte die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein einen rechnerischen Anteil am Bruttostromverbrauch von 70,3%; bundesweit waren es 23,6%. Damit ist der Anteil in Schleswig-Holstein rund dreimal so hoch wie im Bundesdurchschnitt. Auf dem Wärmemarkt war der Anteil der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein (9-12%) und bundesweit in etwa gleich hoch, wobei ein Vergleich dadurch erschwert wird, dass der Umfang der Zuschätzungen des Versorgungsbeitrags von kleinen Anlagen unterschiedlich ist (siehe Fußnote 13). Beim Anteil am Endenergieverbrauch – also in der Summe der drei Teilmärkte Strom, Wärme und Kraftstoffe – liegt Schleswig-Holstein mit 22,5% wieder deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 12,8%. Eine tabellarische Übersicht über diese und weitere Indikatoren bietet Tabelle 11 auf S. 48.

Biomasse war im Jahr 2012 mit einem Anteil von 49,6% am gesamten endenergetischen Versorgungsbeitrag der quantitativ bedeutendste Erneuerbare Energieträger:

Abb. 22: Anteile der einzelnen Energieträger am gesamten endenergetischen Versorgungsbeitrag der Erneuerbaren Energien 2006 - 2012



Quelle: Statistikamt Nord, Studie Bilanzierung der EE 2006-2012 inkl. Zuschätzungen von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen (siehe Fußnote 13).

[24] http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Indikatoren/Versorgungsbeitrag/versorgungsbeitrag_node.html.

Der endenergetische Versorgungsbeitrag von Windenergie lag 2012 trotz einer Steigerung von 20,9% bzw. 1,1 TWh gegenüber dem Vorjahr bei 41,5% und damit nicht wesentlich höher als in den beiden Vorjahren. Dies ist begründet in der Leistungssteigerung nicht nur der Windenergie, sondern auch der Biomasse um insgesamt 16% bzw. 1,1 TWh und der Photovoltaik um 40,9% bzw. 0,3 TWh gegenüber 2011. Die Windenergie wird aber aufgrund hoher Ausbaupotenziale zukünftig weit höhere Versorgungsbeiträge bereitstellen.

8. Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien

In der o.g. Studie hat das Statistikamt Nord auch die Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien für die Jahre 2006-2012 ermittelt. Dabei wird vollständig die vom Umweltbundesamt entwickelte Methodik angewendet, die auf Bundesebene zum Einsatz kommt.

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

In Tabelle 13 wird in Spaltengruppe (a) zunächst die Bereitstellung von Strom, Wärme und Kraftstoffen aus Erneuerbaren Energien im Jahr 2012 zusammengefasst:

Tabelle 13: Übersicht über den Beitrag der Erneuerbaren Energien zur Energieversorgung und THG-Minderung im Jahr 2012

	(a) Endenergie aus Erneuerbaren Energien 2012				Anteile an Summe aller EE	(b) THG-Vermeidungsfaktoren			(c) THG-Minderung durch EE	Anteile an Summe aller EE
	Strom	Wärme	Kraftstoffe	Summe		Strom	Wärme	Kraftstoffe		
Einheit	**GWh**	**GWh**	**GWh**	**GWh**	**%**	**t/GWh = g/kwh**			**1.000 t**	**%**
Windkraft	6.612	0	0	6.612	41,5%	781,0			5.164	60,9%
Biomasse	2.695	3.998	1 217	7.910	49,6%				2.505	29,5%
fest	299	2.308	0	2.607	16,4%	793,1			868	10,2%
flüssig	5	0	1 217	1.222	7,7%	496,9	285,1	154,8	191	2,2%
Biogas	2.144	1168	0	3.312	20,8%	400,3	202,9		1.095	12,9%
Klärgas	55	80	0	135	0,8%	787,4	297,1		67	0,8%
Deponiegas	17	0	0	17	0,1%	787,9	297,1		13	0,2%
biogener Abfall	175	441	0	616	3,9%	813,3	291,3		271	3,2%
Photovoltaik	1.044	0	0	1044	6,5%	715,8			747	8,8%
Solarthermie	0	140	0	140	0,9%		265,4		37	0,4%
Geothermie	0	230	0	230	1,4%	607,4	86,5		20	0,2%
Wasser	7	0	0	6	0,0%	821,9			6	0,1%
Summe	**10.358**	**4.367**	**1 217**	**15.942**	**100%**				**8.479**	**100%**

Quelle: Statistikamt Nord, Studie Bilanzierung der EE 2006-2012.

In Spaltengruppe (b) werden die Vermeidungsfaktoren dargestellt, wie sie den Veröffentlichungen des Bundesumweltministeriums zur bundesweiten Treibhausgasminderung durch Erneuerbare Energien zugrunde liegen. In Spalte (c) wird durch Multiplikation der jeweiligen Mengen mit den Vermeidungsfaktoren die den Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein zurechenbare Treibhausgasminderung ermittelt.

Zentrales Ergebnis ist, dass Erneuerbare Energien 2012 bereits eine Treibhausgasminderung von fast 8,5 Mio. t CO_2-Äquivalenten bewirkten. Davon entfielen 5,2 Mio. t (61%) auf die Windenergie und 2,5 Mio. t (29,5%) auf Biomasse. Die Erneuerbaren Energien haben 2012 damit bereits fast 29% der schleswig-holsteinischen Treibhausgasemissionen kompensiert. Es handelt sich dabei um eine Nettorechnung, d.h. die eigenen Treibhausgasemissionen von Erneuerbaren Energien (insbesondere im Bereich Biomasse) sind dabei berücksichtigt.

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 des insgesamt sinkenden Trends bei den 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 bzw. EU-weiten Bilanz der Treibhausgasemissionen.

9. Gesamte und durchschnittliche Vergütungen nach dem EEG in Schleswig-Holstein

2012 sind EEG-Vergütungen (inkl. Erlösen aus der Direktvermarktung) von rund 1,5 Mrd. Euro nach Schleswig-Holstein geflossen mit entsprechend positiven Impulsen für die Erneuerbare-Energien-Branche. Von den hohen EEG-Zahlungsströmen profitieren Anlagenhersteller, -betreiber, -installateure, Beschäftigte und Kommunen.

Nach einer Analyse des Bundesverbands der Elektrizitäts- und Wasserwirtschaft (BDEW)[25] flossen 2013 1,03 Mrd. € EEG-Förderwerte an EEG-Anlagenbetreiber in Schleswig-Holstein, während die Stromendverbraucher 0,49 Mrd. € zahlen mussten. Somit hat Schleswig-Holstein 2013 einen positiven Saldo von 0,54 Mrd. € zu verzeichnen und ist – noch stärker als in den Vorjahren – Nettogewinner des EEG.

Für weitere Analysen auch zum EEG siehe „Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein in den Jahren 2006-2012 - Versorgungsbeitrag, Treibhausgasminderung und wirtschaftliche Effekte“ von Statistikamt Nord und MELUR vom 19. März 2014.[26]

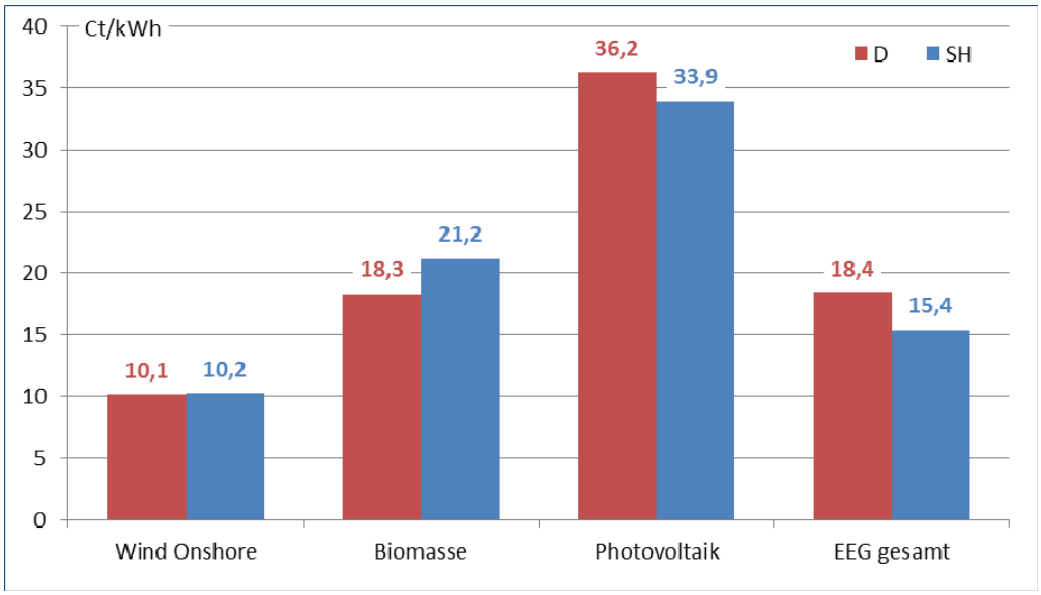
---

[25] BDEW: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2014), 24.2.2014

[26] http://www.schleswig-holstein.de/MELUR/DE/Service/Presse/PI/2014/0314/MELUR_140319_EE_Bilanz_2012.html

Abb. 23 zeigt, dass Schleswig-Holstein 2012 bei der Durchschnittsvergütung über alle Technologien um 3,0 Ct/kWh günstiger war als der bundesweite Durchschnitt:

Abb. 23: EEG Durchschnittsvergütungen 2012 im Vergleich SH und D



Quellen: Angaben für Deutschland nach EEG-Testat vom 20.7.2013 (http://www.eeg-kwk.net/de/index.htm)
Angaben für Schleswig-Holstein nach Auswertung der EEG-Daten für SH durch das Statistikamt Nord

Bei den einzelnen Technologien ergibt sich folgendes Bild hinsichtlich der Höhe der Durchschnittsvergütungen im Jahr 2012:

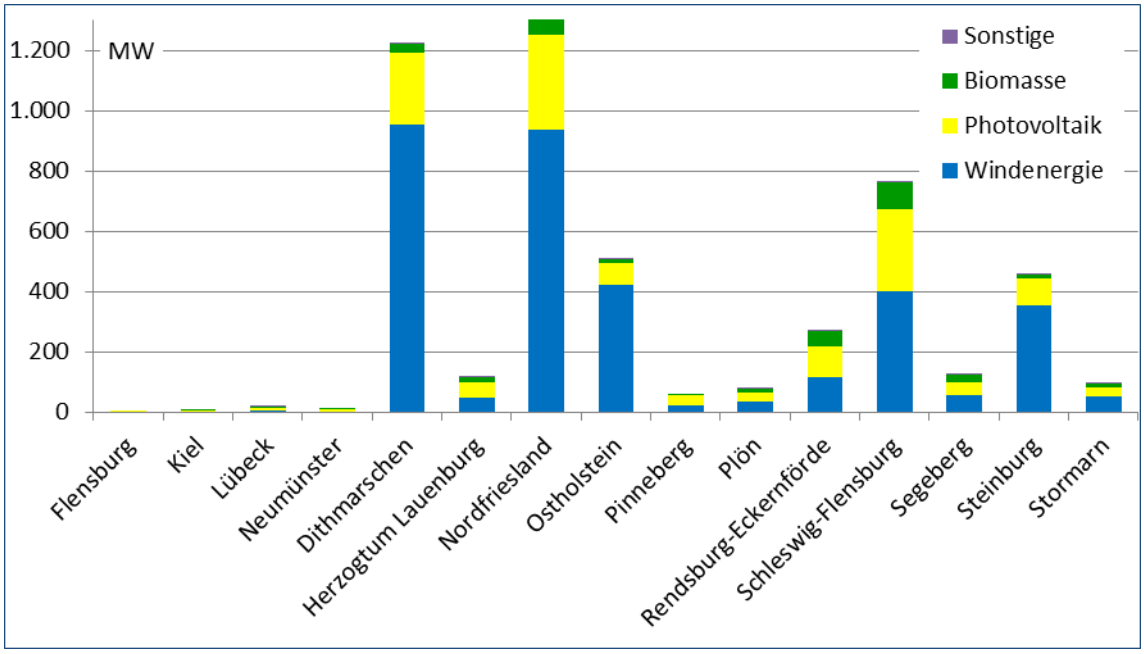
- Schleswig-Holstein hat bei Windenergie eine annähernd gleich hohe Durchschnittsvergütung wie im Bundesdurchschnitt.
- Die durchschnittliche Vergütung für Photovoltaikstrom war 2012 in Schleswig-Holstein gut 2 Ct/kWh geringer. Dies könnte an einem hohen Anteil von Freiflächenanlagen und an einem jüngeren (und damit im Durchschnitt geringer vergüteten) Altersdurchschnitt liegen. 2012 stammten bereits 20% des in Schleswig-Holstein EEG-vergüteten PV-Stroms aus Freiflächenanlagen.
- Die Durchschnittsvergütung bei Biomasse war 2012 in Schleswig-Holstein knapp 3 Ct/kWh höher als im Bundesdurchschnitt. Eine Analyse der Vergütungen für Biogasanlagen in Schleswig-Holstein zeigt eine gegenüber 2011 weiter gestiegene Nutzung von Boni (KWK-, Immissionsschutz-, Gülle-, Landschaftspflege- und Technologie-Bonus).

Der Vorteil bei der gesamten EEG-Durchschnittsvergütung ist vor diesem Hintergrund weniger von Unterschieden bei den Durchschnittsvergütungen der einzelnen Technologien, sondern maßgeblich durch den hohen Windstromanteil bedingt. Windenergie macht die Energiewende kostengünstig. Die EEG-Umlage könnte mehr als 1 Ct/kWh geringer sein, wenn bundesweit der hohe schleswig-holsteinische Anteil der Windenergie realisiert worden wäre.

10. Installierte Leistung und Vergütungszahlungen an EEG-Anlagen in den Kreisen Schleswig-Holsteins

Die Verteilung der installierten Leistung von EEG-vergüteten Anlagen auf die Kreise Schleswig-Holsteins ist aus der Abb. 24 ersichtlich:

Abb. 24: Installierte Leistungen nach Energieträgern und Kreisen 2012

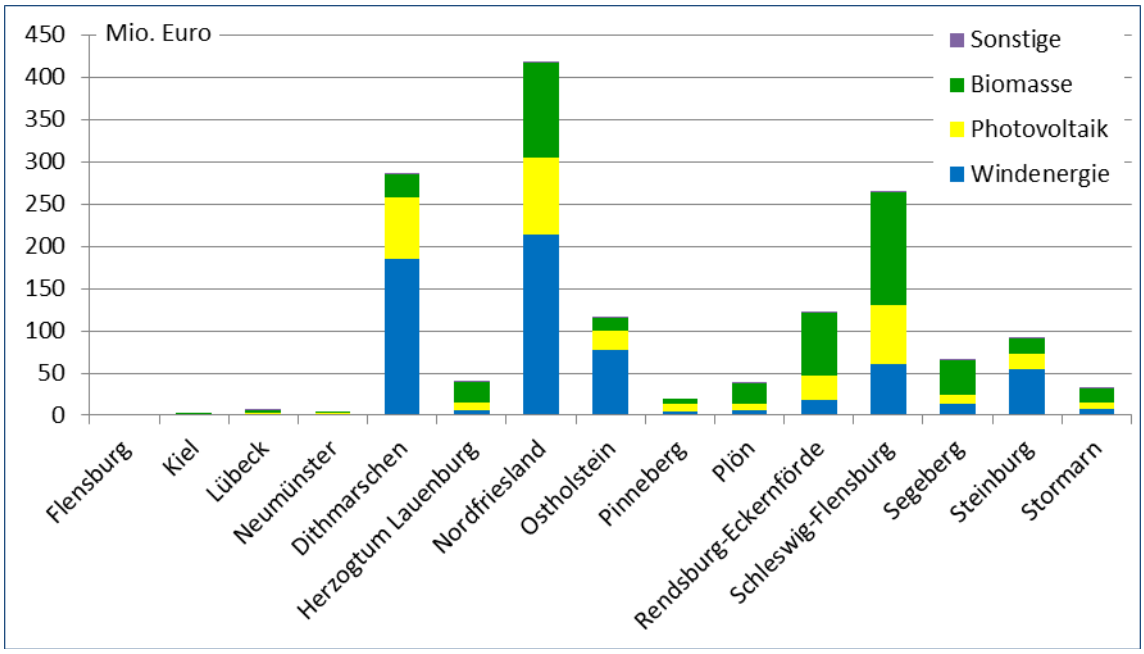


Quelle: Auswertung der EEG-Daten für SH durch das Statistikamt Nord

Gut die Hälfte der installierten Leistung von EEG-Anlagen entfiel auf die Westküstenkreise Nordfriesland und Dithmarschen und dort vorrangig auf die Windenergie. In diesen beiden Kreisen waren 2012 Windkraftanlagen mit einer Leistung von zusammen 1.892 MW in Betrieb. An dritter Stelle bei der installierten Leistung der Windkraftanlagen folgte Ostholstein mit 424 MW. Bei der Biomasse ist Schleswig-Flensburg mit 26% Leistung der Biomasseanlagen in Schleswig-Holstein Spitzenreiter, gefolgt von Nordfriesland und Rendsburg-Eckernförde. Bei der Photovoltaik lag wiederum Nordfriesland vor Schleswig-Flensburg und Dithmarschen.

Aufgrund der deutlichen Unterschiede der Vergütungshöhen folgt die Verteilung der Vergütungszahlungen auf die Kreise Schleswig-Holsteins nur teilweise der Verteilung der installierten Leistung. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die installierte Leistung nur das Erzeugungspotential wiederspiegelt. Die tatsächliche Erzeugung variiert bei Windkraft und Photovoltaik abhängig vom Windangebot bzw. von den Sonnenstunden.

Abb. 25: Erlöse für EEG-Anlagen nach Energieträgern und Kreisen 2012



Quelle: Auswertung der EEG-Daten für SH durch das Statistikamt Nord[27]

Der größte Anteil der Erlöse für EEG-Strom (28%) floss mit rund 418 Mio. € an Anlagenbetreiber im Kreis Nordfriesland, weitere 286 Mio. € (19%) gingen nach Dithmarschen sowie 264 Mio. € (18%) in den Kreis Schleswig-Flensburg. Fast zwei Drittel der EEG-induzierten Erlöse in Schleswig-Holstein entfielen somit auf diese drei Kreise.

[27] Erlöse für EEG-Anlagen ist die Summe aus festen Vergütungszahlungen (inkl. Boni und Prämien für Anlagen mit Festvergütungen) sowie Marktprämien und Markterlösen (für direkt vermarkteten EEG-Strom).

11. Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien

Am 13.6.2013 veröffentlichten das MELUR und die schleswig-holsteinischen Netzbetreiber Informationen zu abgeregelten Strommengen und Entschädigungszahlungen im Rahmen von Einspeisemanagement in Schleswig-Holstein für das Jahr 2012.[28] Folgende Daten können zusammenfassend festgehalten werden:

Tabelle 14: Abregelung und Entschädigung in Schleswig-Holstein im Jahr 2012

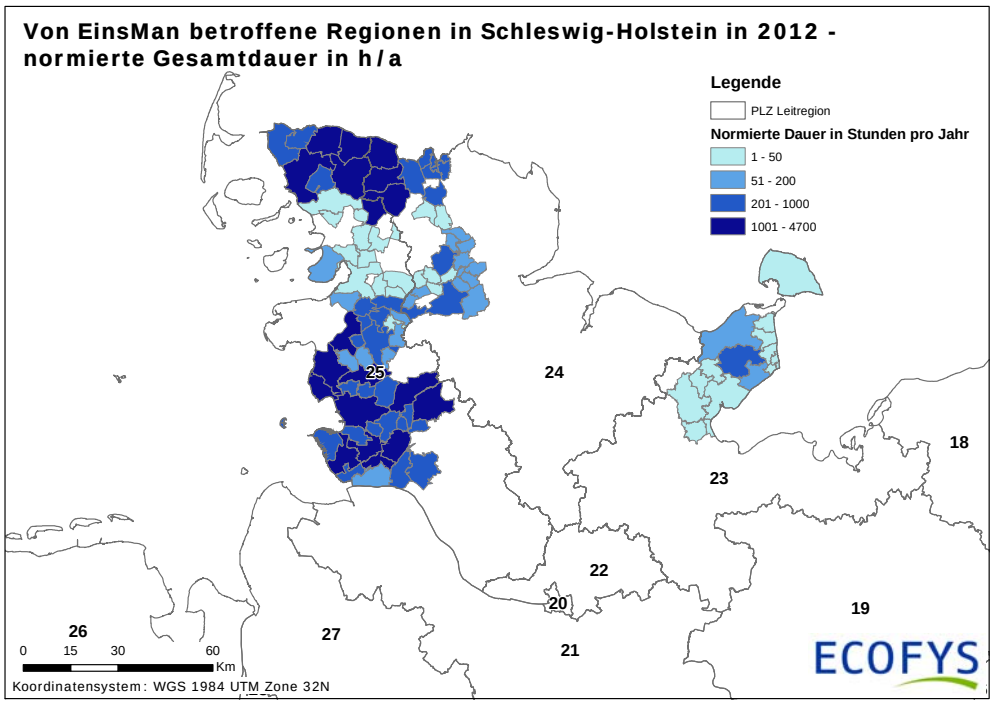
Abregelung (Ausfallarbeit)	346 GWh
Anteil Abregelung an Bruttostromerzeugung aus EE	3,5%
Entschädigungsansprüche für Abregelungen in 2012	0,037 Mrd. €
Vergütungen für EEG-Strom 2012	1,5 Mrd. €
Verhältnis Entschädigungen zu Vergütungen für EEG-Strom	2,4%

Im Jahr 2012 waren hauptsächlich EE-Anlagen in Dithmarschen, Nordfriesland und Ostholstein von Einspeisemanagement betroffen.[29]

[28] Siehe Fakten- und FAQ-Papier zu Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein, veröffentlicht unter http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Strom/Einspeisemanagement/einspeisemanagement_node.html

[29] Kurzbericht ECOFYS im Auftrag des MELUR: Vom Einspeisemanagement betroffene Gebiete in Schleswig-Holstein, 25.10.2013, veröffentlicht unter http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Strom/Einspeisemanagement/einspeisemanagement_node.html

Abb. 26: Von Einspeisemanagement betroffene Regionen in SH 2012



Die Ergebnisse bezüglich Abregelung und Entschädigung von Strom aus Erneuerbaren Energien für das Jahr 2013 legen MELUR und Netzbetreiber im Juni 2014 vor; bundesweite Ergebnisse wird die Bundesnetzagentur Ende 2014 veröffentlichen.

12. Zubau und Integration von Speicherkapazitäten

Die bereits im Energiewende- und Klimaschutzbericht 2013 aufgeführten Speichervorhaben sind nach wie vor aktuell. Das MELUR begleitet und unterstützt deren weitere Entwicklung und treibt die weitere Entwicklung über eine Speicherstudie sowie die Initiierung von Fördermöglichkeiten voran. Aktuelle Informationen sind im Internet unter http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Strom/Speicher/speicher_node.html verfügbar.

Windenergie und Photovoltaik sind volatile Energieträger. Für die Zeiten, in denen Wind und Sonne nicht ausreichend zur Verfügung stehen, sind Ausgleichs- und Reservekapazitäten erforderlich. Im Zuge der Energiewende muss dabei mittel- bis langfristig ebenfalls eine Umstellung auf nicht-fossile Kapazitäten – insbesondere Speicher – erfolgen.

Die Speicher müssen unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden. Es ist zwischen Wärme- und Stromspeichern zu unterscheiden. Stromspeicher können vor allem hinsichtlich ihrer Einsatzzeiten (kurz-, mittel und langfristig) unterschieden werden.

Derzeit existiert in Schleswig-Holstein ein Pumpspeicherkraftwerk mit 120 MW in Geesthacht. Laut Koalitionsvertrag soll bis 2025 ca. 1 GW Speicherleistung mit einer Speicherkapazität von 5 GWh entstehen. Es folgt eine Übersicht der in Schleswig-Holstein laufenden Speicheraktivitäten:

- Das MELUR hat ein Gutachten zur weiteren Konkretisierung von Qualität und Quantität von Speichermaßnahmen in Verbindung mit Förderaktivitäten in Auftrag gegeben. Das Gutachten wird voraussichtlich Mitte 2014 vorliegen. Die Untersuchung soll Transparenz über gegenwärtige Speicheraktivitäten herstellen sowie auch Aussagen über Chancen und Risiken treffen. Kernaufgabe der Untersuchung ist die Ermittlung des Bedarfs an Speichermaßnahmen in Schleswig-Holstein. Die sich daraus ergebenden Anpassungsnotwendigkeiten von Rahmenbedingungen sowie die Nutzung von Fördermöglichkeiten sollen ebenfalls Gegenstand des Gutachtens sein.
- Ab 2014/15 bereitet die Landesregierung die Unterstützung von innovativen Speichervorhaben durch die Landesförderrichtlinie „Umweltinnovationen“ vor. Die Speicherstudie wird hierzu Förderempfehlungen enthalten. Unter dem Vorbehalt der durch die EU-Kommission noch ausstehenden Genehmigung des Operationellen Programms EFRE wird die Unterstützung von Machbarkeitsstudien und Demonstrationsvorhaben sowohl im Strom- als auch Wärmebereich angestrebt.
- Im Rahmen des Leuchtturmprojekts "Smart Region Pellworm" wird ein sogenanntes hybrides Speichersystem entwickelt. Projektpartner sind die E.ON AG, die SH Netz-AG, die Fachhochschule Westküste, das Fraunhofer-Institut, die SAFT Group, das Institut für Hochspannungstechnik Aachen und Gustav Klein Power Supplies (www.smartregion-pellworm.de). Ziel ist es, die Stromverbraucher über moderne Datenleitungen mit den Erzeugungsanlagen zu verknüpfen und so Erzeugung und Verbrauch von elektrischer Energie besser aufeinander abzustimmen (smart grid). Überschüsse an Wind- und Sonnenstrom können zukünftig direkt in leistungsstarken Batterien sowie beispielsweise in Heizungssystemen von Haushalten gespeichert werden.
- In Braderup entwickelt die Arge Netz Batteriespeicher auf Basis der Redox Flow-Technologie in der Größenordnung von derzeit 1 MW. Bei Redox-Flow können die energiespeichernden Elektrolyte außerhalb der Zelle in getrennten Tanks gelagert werden. Im Vergleich zu anderen Speichertechnologien haben sie einen hohen Wirkungsgrad und können als Puffer für Windkraftanlagen eingesetzt werden.
- In Hemmingstedt entwickelt die BeBa Energie eine großmaßstäbliche Wasserstoffproduktionsanlage mit entsprechenden Speichermöglichkeiten, die mit überschüssigem Windstrom betrieben werden soll. Der Wasserstoff soll teils für An-

wendungen im Verkehr in Hamburg genutzt werden, teils an regionale Unternehmen geliefert werden.[30]

- Die Erzeugung von Wärme durch Strom wird als „Power to Heat“ bezeichnet. Da Strom – anders als Wärme – zu 100% Arbeitsfähigkeit besitzt, ist Power to Heat eigentlich ineffizient. Ausnahme kann aber sogenannter Überschussstrom sein bzw. Strom zu sehr niedrigen (evtl. sogar negativen) Bezugskosten.

  Entsprechende Aktivitäten gibt es vor allem im Zusammenhang mit Kraftwerksprojekten, die der Wärmeversorgung dienen und Wärmespeicher umfassen; z.B. in Flensburg (ca. 30 MW), Wedel (ca. 30 MW, Neubau in Planung bis 2015/6), Kiel (ca. 10 MW, Neubau in Planung bis 2015).

  Die von AGORA Energiewende beim Fraunhofer IWES beauftragte und vom MELUR fachlich begleitete Studie zu den Power-to-Heat-Potenzialen hat Schleswig-Holstein als Region mit den größten Mengen abgeregelten erneuerbaren Stroms im Fokus. Sie stellt drei Anwendungsfälle für Power to Heat dar. Erstens die Nutzung zur Bereitstellung negativer Regelenergie, dies wird in Form von Elektrodenheizkesseln bereits heute wirtschaftlich betrieben, in Schleswig-Holstein z.B. von den Stadtwerken Flensburg. Zweitens die Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom und drittens die Nutzung von Strom aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen in der Direktvermarktung. Die Varianten zwei und drei sind mit den aktuellen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich. Die Studie zeigt Potentiale auf und zeigt Handlungsempfehlungen für eine mögliche Anpassung der Rahmenbedingungen auf. Geplant ist die Fertigstellung und Veröffentlichung (auch im Energiewendeportal des MELUR[31]) Ende Juni 2014.

- Die Speicherinitiative wird fortgesetzt. Das halbjährliche Treffen des MELUR mit Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft aus Schleswig-Holstein und Hamburg bietet die Möglichkeit, Speichertechnologien voranzutreiben und Maßnahmen zur Realisierung zu entwickeln. Das nächste Treffen ist im Juli 2014 vorgesehen.

- Weitere Aktivitäten auf dem Gebiet der Speichertechnologie sind die Erforschung von dezentralen Stromspeichern in Verbindung mit Solarenergie durch Fraunhofer Isit, Dispatch Energie und ECC – Repenning.

---

30 Für weitere Informationen siehe http://www.deinregionsportal.de/erneuerbare-energien-energieeffizienz/artikel/artikel/wasserstoffspeicherung_in_hemmingstedt/

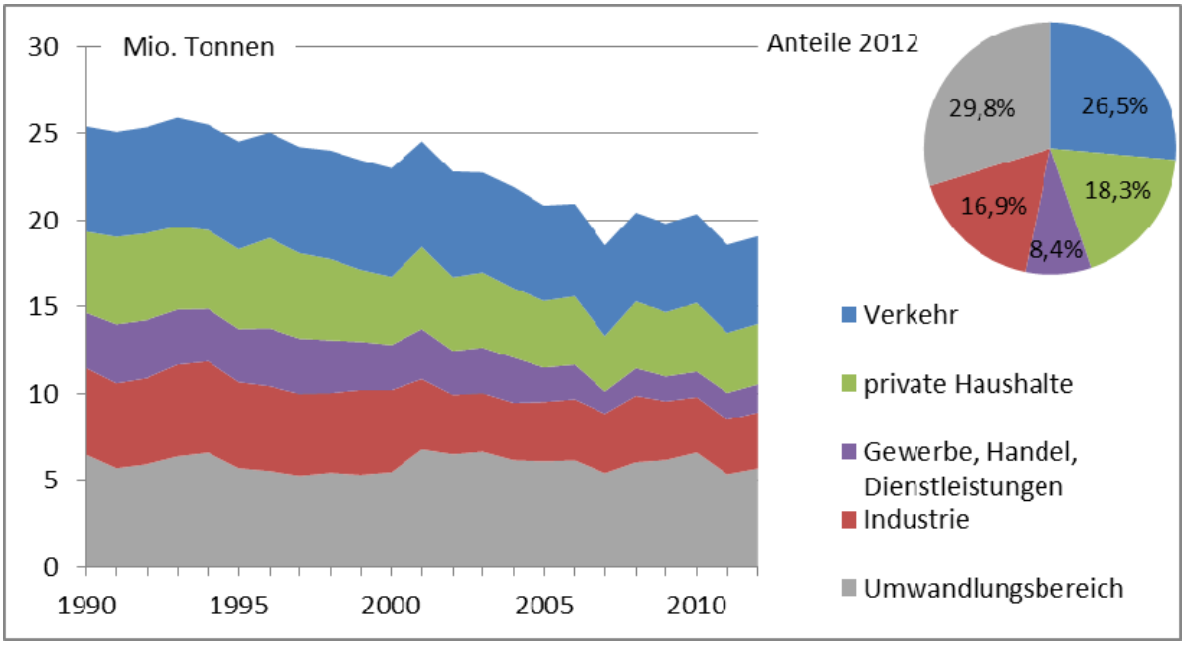
31 http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Waerme/Elektrizitaet_Waermenetz/elektrizitaet_node.html

In der aktuellen Phase der Energiewende ist die vorrangige Aufgabe zur Integration der Erneuerbaren Energien der Netzausbau. Gleichzeitig sind Speicher und die dafür erforderlichen regulativen Rahmenbedingungen und Geschäftsmodelle für die Zukunft zu entwickeln. Dafür hat das MELUR eine Studie in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse werden in der zweiten Jahreshälfte vorliegen. Danach werden weitere Perspektiven erarbeitet.

13. Entwicklung der CO_2-Emissionen in Schleswig-Holstein nach Sektoren

Im Folgenden wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen evaluiert. Für methodische Erläuterungen siehe den Anhang: Wichtige Begriffe der Energie- und THG-Bilanzierung. Zunächst werden die Entwicklungen bei den drei wichtigsten Treibhausgasen Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Distickstoffoxid (N_2O) einzeln dargestellt, dann die Summe dieser drei Treibhausgase.

Abb. 27: CO_2-Emissionen (Quellenbilanz) nach Sektoren in SH

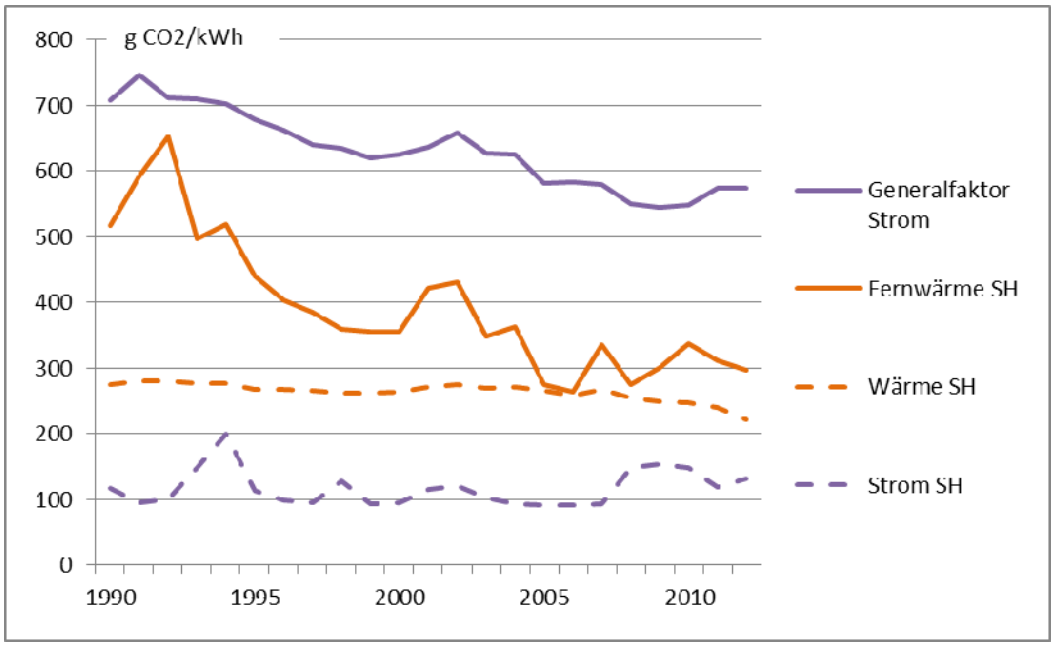


Quelle: Statistikamt Nord, CO_2-Bilanzen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen.

Die CO_2-Emissionen sind seit 1990 von 24,2 Mio. Tonnen auf 17,6 Mio. Tonnen in 2012 über alle Verbrauchssektoren und den Umwandlungsbereich kontinuierlich gesunken, das entspricht einer Reduktion von 27,2% insgesamt. Am stärksten wirkte sich der Rückgang in den Sektoren Industrie mit 1,7 Mio. t (35,0%) sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit 1,6 Mio. t (49,7%) aus. An dritter Stelle stehen die privaten Haushalte, die seit 1990 fast 1,2 Mio. t CO_2-Emissionen eingespart haben, was einer Minderung von 25,1% entspricht. Und auch der Verkehr konnte einen Rückgang um 1,0 Mio. t (16,8%) verbuchen. Im Umwandlungsbereich konnten die CO_2-Emissionen im gleichen Zeitraum um 0,8 Mio. t (12,6%) vermindert werden. Anteilig bildet Letzterer im Jahr 2012 den größten Emittenten mit 5,7 Mio. t bzw. einem Anteil von 29,8%. Fast gleich auf folgt der Verkehr mit 5,1 Mio. t (26,5%). Private Haushalte und Industrie folgen mit 3,5 Mio. t (18,3%) bzw. 3,2 Mio. t (16,9%). Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen steht an letzter Stelle mit 1,6 Mio. t (8,4%).

Die in Abb. 28 dargestellten Faktoren beschreiben die durchschnittlichen CO_2-Emissionen pro verbrauchter Einheit Strom, Fernwärme bzw. Wärme und dienen der Berechnung der CO_2-Emissionen auf Verursacherbasis:

Abb. 28: CO_2-Emissionsfaktoren der Strom und Wärmeerzeugung



Quelle: Statistikamt Nord, CO_2-Bilanzen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen. Generalfaktor Strom: LAK Energiebilanz.

Der Generalfaktor Strom gibt die durchschnittlichen CO_2-Emissionen der Stromerzeugung in Deutschland an.[32] Er sinkt vor allem durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien im längerfristigen Trend. 2011 und 2012 stieg der Generalfaktor allerdings durch den Anstieg der Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken wieder an. Der CO_2-Emissionsfaktor der schleswig-holsteinischen Stromerzeugung ist durch den hohen Anteil von Kernenergie und Erneuerbaren Energien 2012 noch um gut den Faktor vier geringer als der Generalfaktor für den gesamtdeutschen Kraftwerkspark.

Der Wärmefaktor gibt die durchschnittlichen CO_2-Emissionen pro verbrauchte Einheit Wärme insgesamt an. Er sinkt im Trend durch den sinkenden Anteil der Kohlen und den steigenden Anteil von Erdgas und Erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung (siehe Abb. 16).

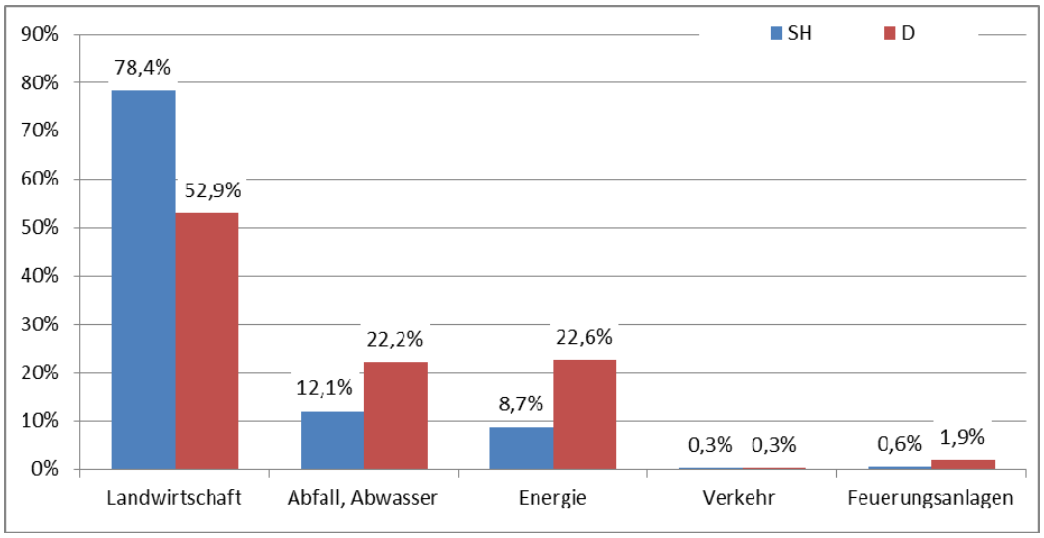
[32] In der CO_2-Verursacherbilanz wird der Energieverbrauch eines Landes zugrunde gelegt, während in der CO_2-Quellenbilanz die Energieerzeugung betrachtet wird (im Detail siehe Anhang: Wichtige Begriffe der Energie- und THG-Bilanzierung). Da beim Stromverbrauch keine direkte Beziehung zur Erzeugung im Bundesland besteht, wird für diese Berechnung deutschlandweit einheitlich der so genannte Generalfaktor Strom eingesetzt. Er wird berechnet als Quotient der Summe der Emissionen aller deutschen Stromerzeugungsanlagen, soweit sie für den inländischen Verbrauch produzieren, und der Summe des inländischen Stromendverbrauchs.

Der ebenfalls in Abb. 28 zu sehende sinkende Trend beim Emissionsfaktor für die Fernwärme[33] spiegelt den sinkenden Anteil der Kohle und den steigenden Anteil der biogenen Energieträger in der Fernwärmeversorgung wieder (siehe Abb. 18). Dass der Emissionsfaktor für Fernwärme trotz des deutlich sinkenden Trends auch 2012 noch höher ist als der des Gesamtmix der Wärmeversorgung, liegt an dem auch 2012 noch hohen Anteil der Kohle in der Fernwärmeerzeugung von 54%.[34]

14. Entwicklung und Anteile der Sektoren an den Methanemissionen

Im Jahre 2012 sind die Methanemissionen in Schleswig-Holstein zu 78,4% auf die Landwirtschaft zurückzuführen und hier vor allem auf die Tierhaltung (siehe Abb. 29). Der Emissionsanteil der Landwirtschaft ist in Schleswig-Holstein deutlich höher als im Durchschnitt Deutschlands, was als ein Grund für den doppelt so hohen Anteil der Methanemissionen (11% in Schleswig-Holstein gegenüber 5,2% in Deutschland) an den gesamten THG-Emissionen insgesamt angesehen werden kann. 9,3% der Methanemissionen entfallen in Schleswig-Holstein auf den Energiebereich (Gewinnung, Verteilung, Feuerungsanlagen) und weitere 12,1% auf die Abfallwirtschaft und Abwasserbeseitigung.

Abb. 29: CH_4-Emissionen nach Sektoren 2012



Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen; D:, Nationaler Inventarreport des UBA 2014.

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

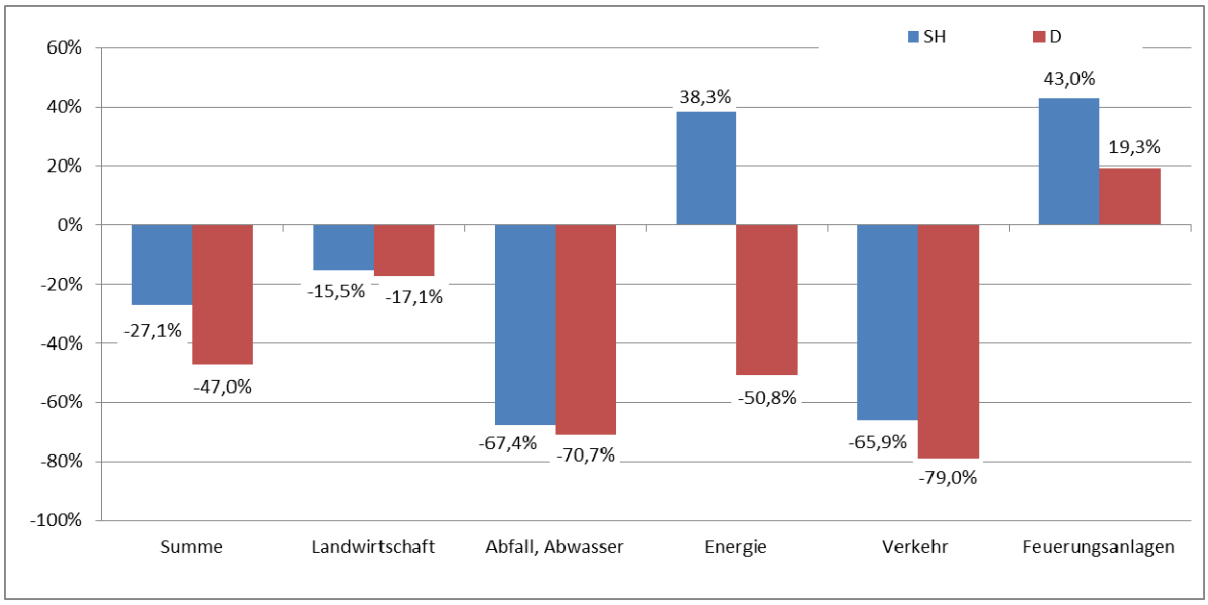
[34] Der primärenergetische Emissionsfaktor von Steinkohle liegt laut Umweltbundesamt bei 339 g/kWh, der von Erdgas bei 202 g/kWh. Bei KWK-Anlagen werden die CO_2-Emissionen laut den energiestatistischen Konventionen grundsätzlich nach den Nutzungsgradanteilen auf die Strom- und die Wärmerzeugung der Anlage verteilt.

Abb. 30 zeigt, dass die Methanemissionen in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1995 bis 2012 insgesamt um rund 27,1% zurückgegangen sind.

Der Rückgang im Bereich der Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung ist prozentual und absolut besonders ausgeprägt. In der Abfallwirtschaft hat sich die kompostierte Abfallmenge mehr als verdoppelt. Weiterhin wurden in dem betrachteten Zeitraum auf mehreren Deponien Gaserfassungseinrichtungen eingebaut sowie Oberflächenabdichtungen abgeschlossener Deponieabschnitte errichtet. Ein weiterer Effekt sind rückläufige Deponiegasmengen aufgrund von zurückgehenden Restmüllmengen durch die Getrenntsammlung von Bestandteilen des Siedlungsabfalls, insbesondere von Verpackungen und Bioabfällen. Damit verändern sich weiterhin die Zusammensetzung und das Abbauverhalten. Seit Mitte 2005 wird in Umsetzung der Abfallablagerungsverordnung kein Hausmüll mehr abgelagert. Durch die Oberflächendichtung abgeschlossener Deponieabschnitte wird zudem ein Wassereintrag in die Deponie unterbunden und somit ein Abbau mittel und schwer abbaubarer Kohlenstoffverbindungen verhindert oder zumindest verzögert, was ebenfalls zur Reduzierung der Deponiegasbildung und damit mittelbar auch zur Reduzierung der Freisetzung führt.

Im gleichen Zeitraum wurden die Methanemissionen in Deutschland um 47,0% und damit deutlich stärker reduziert als in Schleswig-Holstein. Die beiden wichtigsten Einflussfaktoren sind der stärkere bundesweite Rückgang in der Landwirtschaft und im Steinkohlebergbau.

Abb. 30: Änderungsraten der CH_4-Emissionen nach Sektoren 1995 – 2012



Quellen: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen; D: Nationaler Inventarreport des UBA 2014. Basisjahr für CH_4-Emissionen ist zwar 1990; für SH liegen allerdings derzeit erst ab 1995 Emissionsberechnungen vor. Zwecks Vergleichbarkeit der Entwicklungen werden daher auch für D die Änderungsraten gegenüber 1995 dargestellt.

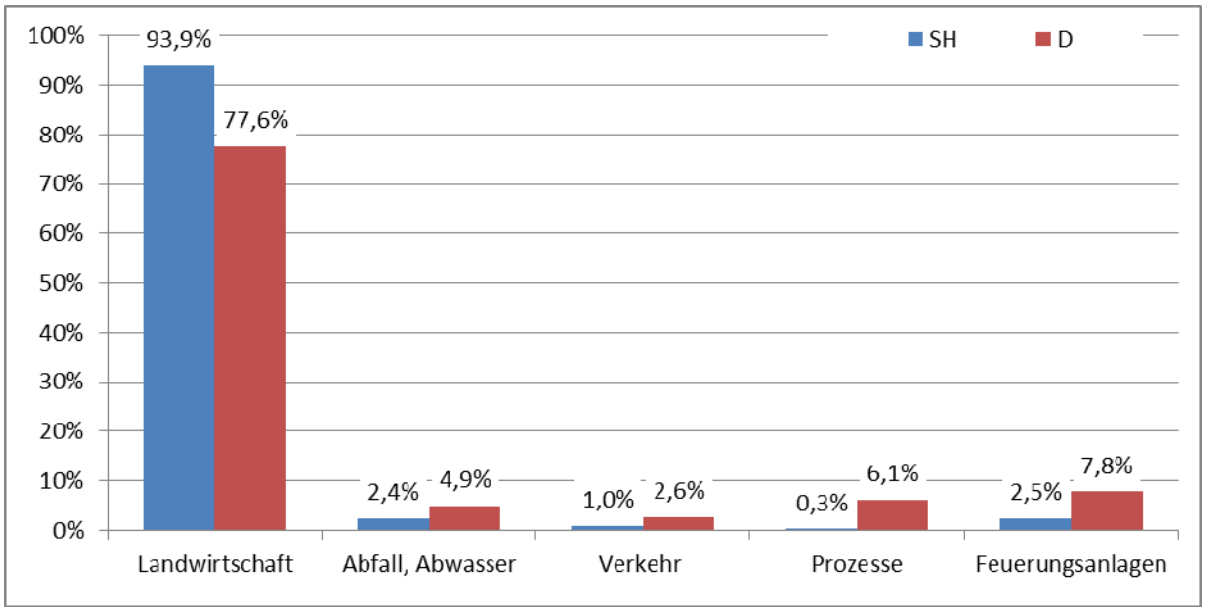
Der Rückgang der Emissionen in der Landwirtschaft von 15,5% ist maßgeblich durch die Entwicklung der Tierbestandszahlen zu erklären. Die hohen Änderungsraten des Verkehrs und der Feuerungsanlagen fallen bei Emissionsanteilen von 0,3% bzw. 0,6% in Schleswig-Holstein kaum ins Gewicht.

Der Bereich Energiegewinnung und -verteilung nimmt in Deutschland mit 22,6% einen deutlich größeren Anteil ein als in Schleswig-Holstein (8,7%). Auffällig ist die gegenläufige Veränderung der Emissionen in diesem Bereich. In Schleswig-Holstein nahmen die Emissionen stark zu (38,3%), während sie in Deutschland um einen wesentlich höheren Prozentsatz abnahmen (-50,8%). Auslöser hierfür ist zum einen die Steigerung der Erdöl- und Erdgasförderung seit Mitte der 90er onshore und offshore in Schleswig-Holstein. Deutschlandweit fällt diese Entwicklung der Förderungen weniger stark ins Gewicht. Zum anderen trugen auch der Rückgang des Steinkohlebergbaus und die Steigerung der Grubengasnutzung bundesweit deutlich zum Rückgang der Methanemissionen bei. In Schleswig-Holstein fällt dieser Effekt naturgemäß nicht an.

15. Entwicklung und Anteile der Sektoren an den Distickstoffoxidemissionen

Auch beim Distickstoffoxid (N_2O) stammt der überwiegende Anteil der Emissionen mit 93,9% aus der Landwirtschaft und liegt damit deutlich höher als im deutschen Durchschnitt. Alle weiteren Emissionsquellen wie Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen, Feuerungsanlagen sowie Abwasserbeseitigung und Kompostierung teilen sich die verbleibenden gut 6% der N_2O-Emissionen. Wie schon bei den CH_4-Emissionen ist auch der Anteil der N_2O-Emissionen an den gesamten THG-Emissionen in Schleswig-Holstein aufgrund des landwirtschaftlichen Schwerpunkts mit 15% mehr als doppelt so hoch wie in Deutschland insgesamt (6%).

Abb. 31: N_2O-Emissionen nach Sektoren 2012

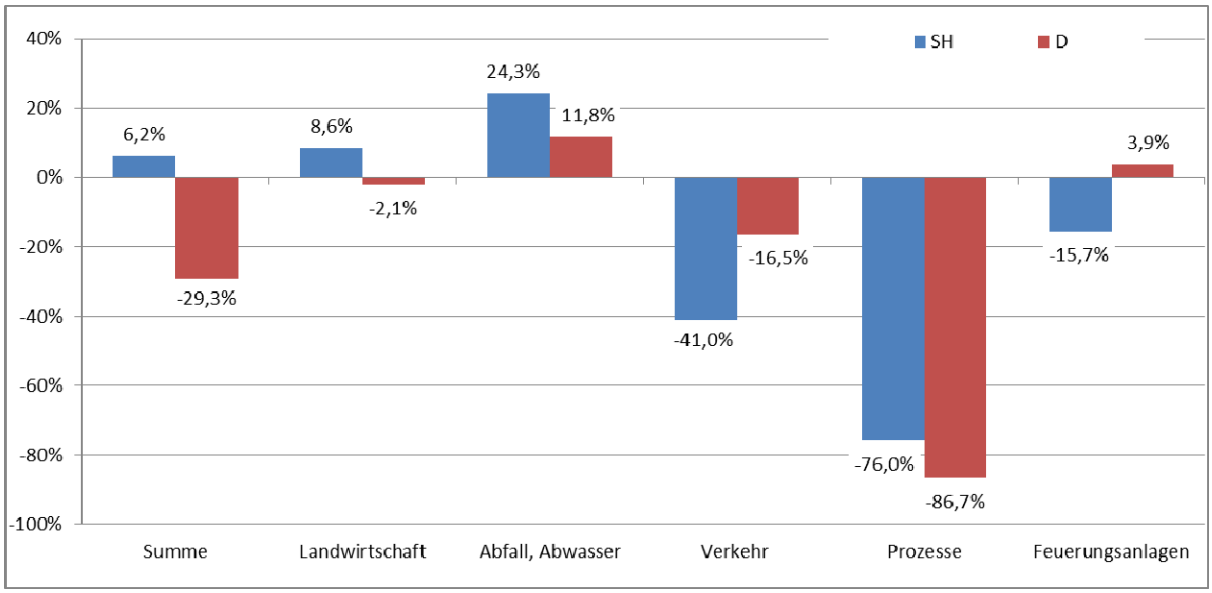


Quellen: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen; D:, Nationaler Inventarreport des UBA 2014. Basisjahr für N_2O-Emissionen ist zwar 1990; für SH liegen allerdings derzeit erst ab 1995 Emissionsberechnungen vor. Zwecks Vergleichbarkeit der Entwicklungen werden daher auch für D die Änderungsraten gegenüber 1995 dargestellt.

Abb. 32 zeigt, dass die N_2O-Emissionen in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1995 bis 2012 um 6,2 % angestiegen sind. Dieses wurde durch den Anstieg der Emissionen in der Landwirtschaft verursacht, begründet in der gestiegenen Anwendung von Stickstoffmineraldüngern auf einer fast um 15% erweiterten Ackerfläche in 2012.

Deutschlandweit sind die gesamten N_2O-Emissionen im gleichen Zeitraum dagegen um 29,3% gesunken, woran der Bereich der Prozesse und Produktanwendungen den weitaus größten Anteil hat.

Abb. 32: Änderungsraten der N_2O-Emissionen nach Sektoren 1995 – 2012



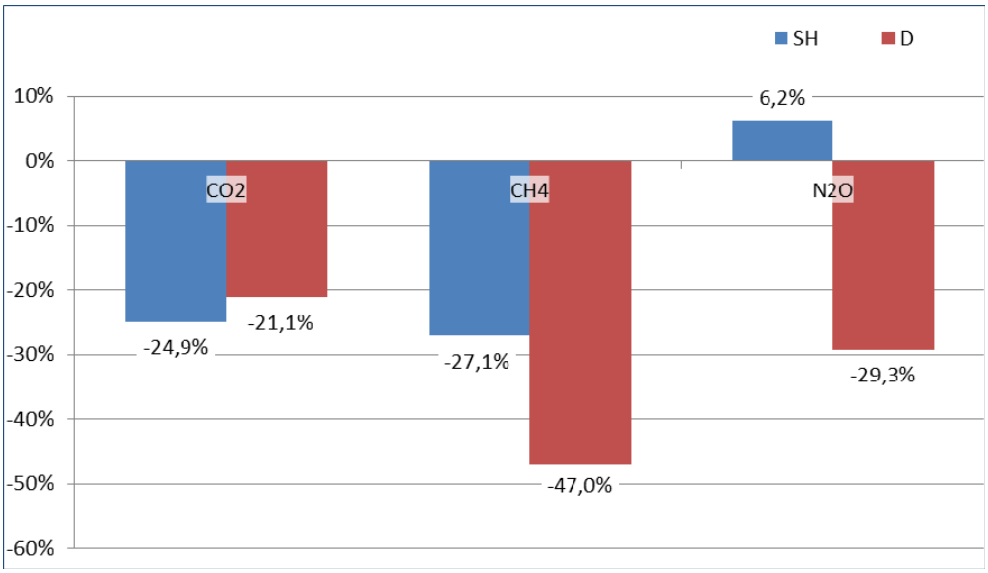
Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen; D:, Nationaler Inventarreport des UBA 2014.

In Schleswig-Holstein sind im Vergleich zu anderen Bundesländern erheblich weniger Industriebranchen mit relevanten Emissionen in diesem Bereich beheimatet. Darum fallen hier die hohen Minderungsraten der Sektoren Prozesse und Produktanwendungen mit 76% und Verkehr mit 41% aufgrund ihres geringen Anteils an den Gesamt-N_2O-Emissionen mit 0,3% bzw. 1,0% auch nur wenig ins Gewicht. Abfall- und Abwasserbeseitigung mit einem Anteil von 2,4% verzeichnen einen Zuwachs von 24,3%, mehr als doppelt so viel wie Deutschland. Hingegen ist beim Anteil der Feuerungsanlagen von 2,5% sogar gegen den deutschen Trend eine Minderung von fast 16% zu verzeichnen.

16. Entwicklung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr

Abb. 33 zeigt die Änderungsraten der drei wichtigsten Treibhausgase im Vergleich von Schleswig-Holstein und Deutschland im Überblick:

Abb. 33: Änderung der THG-Emissionen in SH und in D (2012 ggü. 1990/1995)



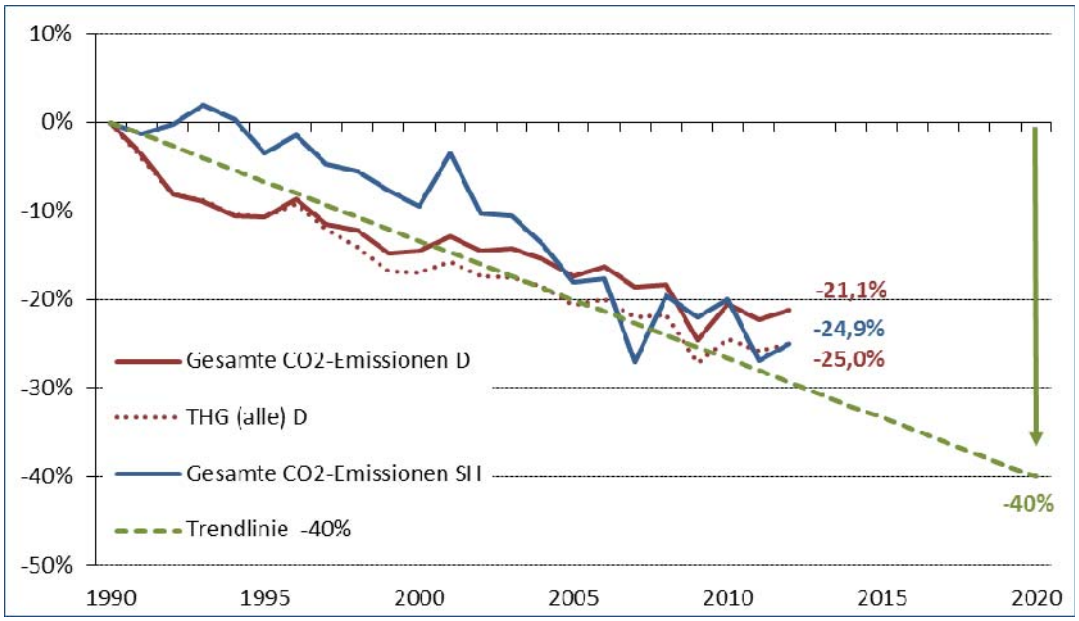
Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen; D:, Nationaler Inventarreport des UBA 2014. Basisjahr für CO_2-Emissionen ist 1990; Basisjahr für die anderen Treibhausgase ist 1995.

Bei den CO_2-Emissionen kann Schleswig-Holstein mit minus 24,9% eine größere Minderung vorweisen als Deutschland insgesamt (minus 21,1%). Dies spiegelt die stärkere Senkung des Endenergieverbrauchs wieder (siehe Kapitel III.3). Die Emissionsminderung bei Methan und Distickstoffoxid gegenüber 1995 ist jedoch erheblich geringer als im bundesweiten Durchschnitt.

Für Schleswig-Holstein konnten die Emissionen der Treibhausgase CH_4 und N_2O im Basisjahr 1990 bisher noch nicht ermittelt werden, so dass auch keine Änderungsraten der drei Treibhausgase gegenüber dem Basisjahr gezeigt werden können. Für Deutschland insgesamt ist eine Abnahme der sechs Treibhausgase um 25,0% gegenüber dem Basisjahr zu verzeichnen. U.a. aufgrund des Anstiegs der CO_2-Emissionen seit 2011 liegt Deutschland also über dem Zielpfad zur Erreichung des Minderungsziels von 40% bis 2020 (siehe Abb. 34). Nach Einschätzung des Bundesumweltministeriums werden ohne zusätzliche Maßnahmen lediglich 33% Treibhausgasminderung bis 2020 erreicht.[35]

[35] Pressemitteilung BMUB 28.4.2014. Klimaschutz. Hendricks legt Eckpunkte für „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ vor; http://www.bmub.bund.de/bmub/presse-reden/pressemitteilungen/pm/artikel/hendricks-legt-eckpunkte-fuer-br-aktionsprogramm-klimaschutz-2020-vor/

Abb. 34: Entwicklung der THG-Emissionen 2012 gegenüber dem Basisjahr



Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen; D, Nationaler Inventarreport des UBA 2014, alle Daten nach Quellenbilanzierung.

Mit dem Monitoringbericht 2015 werden Statistikamt Nord und MELUR eine Berechnung der CH_4- und N_2O-Emissionen für das Jahr 1990 vorlegen und dann auch die Änderungsraten für die drei Treibhausgase gegenüber dem Basisjahr 1990 darstellen und mit der bundesweiten Entwicklung vergleichen können. Zu erwarten ist, dass die Minderungsrate der drei Treibhausgase in Schleswig-Holstein geringer ist als die Minderungsrate der CO_2-Emissionen (umgekehrt zur bundesweiten Entwicklung). Darauf deuten Analysen für den Zeitraum 1995-2012 hin, für den bereits Daten zum Vergleich der Entwicklungen in Schleswig-Holstein und bundesweit vorliegen. Dabei zeigen sich deutliche Unterschiede und Entwicklungen in den Emissionssektoren:

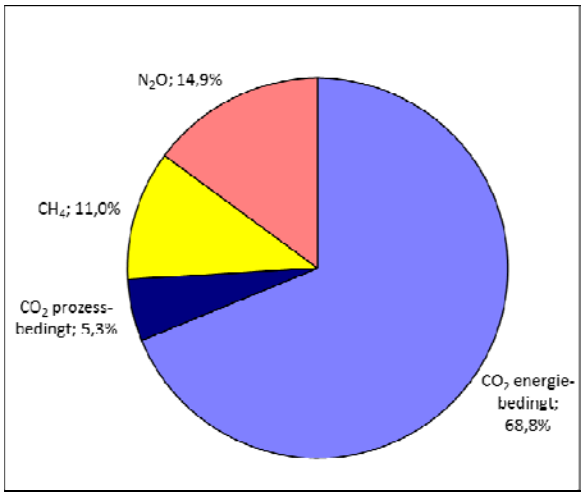
- So hat die **Landwirtschaft** in Schleswig-Holstein einen deutlich höheren Anteil an den CH_4- und den N_2O-Emissionen als im bundesweiten Durchschnitt (siehe Kapitel 14 und 15). Die Reduktion der CH_4-Emissionen in diesem Bereich lag zwar auch in Schleswig-Holstein ungefähr im Durchschnitt, die Minderungsrate war jedoch mit 15,5% im Zeitraum 1995 - 2012 gegenüber anderen Emissionssektoren vergleichsweise gering (siehe Abb. 30). Gleichzeitig waren die N_2O-Emissionen in der Landwirtschaft in Schleswig-Holstein um 8,6% angestiegen, während sie in Deutschland im selben Zeitraum um 2,1% gesunken sind (siehe Abb. 32). Ursache ist ein Zuwachs des Düngemitteinsatzes. Dies ist zum einen durch einen starken Anstieg der als Ackerland genutzten Fläche bedingt. Zum anderen ist Schleswig-Holstein eine Hochertragsregion, damit zusammenhängend ist der Einsatz von Düngemitteln pro ha Landfläche fast doppelt so hoch wie durchschnittlich in Deutschland und der spezifische Einsatz pro Hektar ist überdurchschnittlich angestiegen.

- Zwar gibt es in Schleswig-Holstein Sektoren mit vergleichsweise hohen Minderungsraten. So sind die N_2O-Emissionen in den Sektoren Verkehr, Industrieprozesse und Feuerungsanlagen stark gesunken, und die CH_4-Emissionen in den Sektoren Abfall, Abwasser und Verkehr. Die quantitative Bedeutung dieser Emissionssektoren ist aber nicht so gewichtig, so dass die geringen Minderungen bzw. Steigerungen der CH_4- und der N_2O-Emissionen in den Sektoren Landwirtschaft und Energie überkompensierend wirken.
- Bundesweit hatten die Methanemissionen aus dem **Steinkohlebergbau** 1995 noch eine erhebliche Bedeutung. Durch rückläufigen Bergbau und Grubengasnutzung konnte eine weitgehende Minderung der Methanemissionen aus dem Steinkohlebergbau erreicht werden. Dieser die bundesweite Bilanzierung prägende Einflussfaktor entfiel in Schleswig-Holstein.
- In Schleswig-Holstein fällt zudem die Ausdehnung der **Erdölförderung** Mitte der 2000er Jahre und der damit verbundene Anstieg der CH_4-Emissionen deutlich ins Gewicht. Insbesondere lagen die Fördermengen 1995 (Basisjahr für CH_4- und N_2O-Emissionen) deutschlandweit über dem Niveau von 2012, während sie in Schleswig-Holstein 2012 mehr als doppelt so hoch waren wie noch 1995.

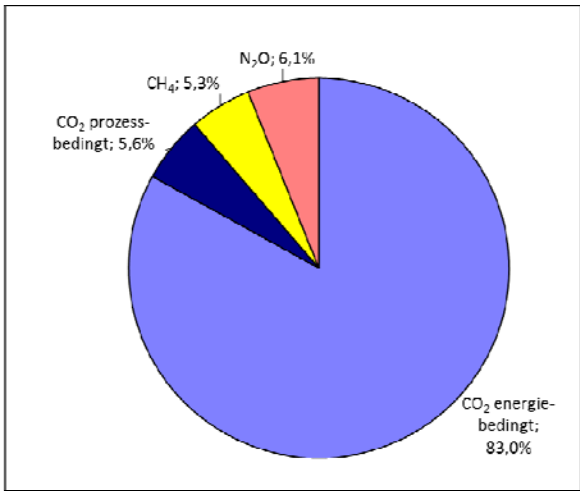
Abb. 35 zeigt die Anteile der Treibhausgase CO_2, CH_4 und N_2O an der Summe dieser drei Treibhausgase. Hierbei zeigt sich, dass CO_2 im Jahr 2012 mit rund 74% der Gesamtemissionen auch in Schleswig-Holstein das quantitativ bedeutendste Treibhausgas ist. N_2O hat einen Anteil von 15 % und CH_4 von 11% der aggregierten Emissionen in 2012. Bundesweit ist die relative Bedeutung von Kohlendioxid mit fast 90% deutlich höher:

Abb. 35: Anteile CO_2, CH_4 und N_2O an der Summe der drei Treibhausgase 2012

Schleswig-Holstein



Deutschland



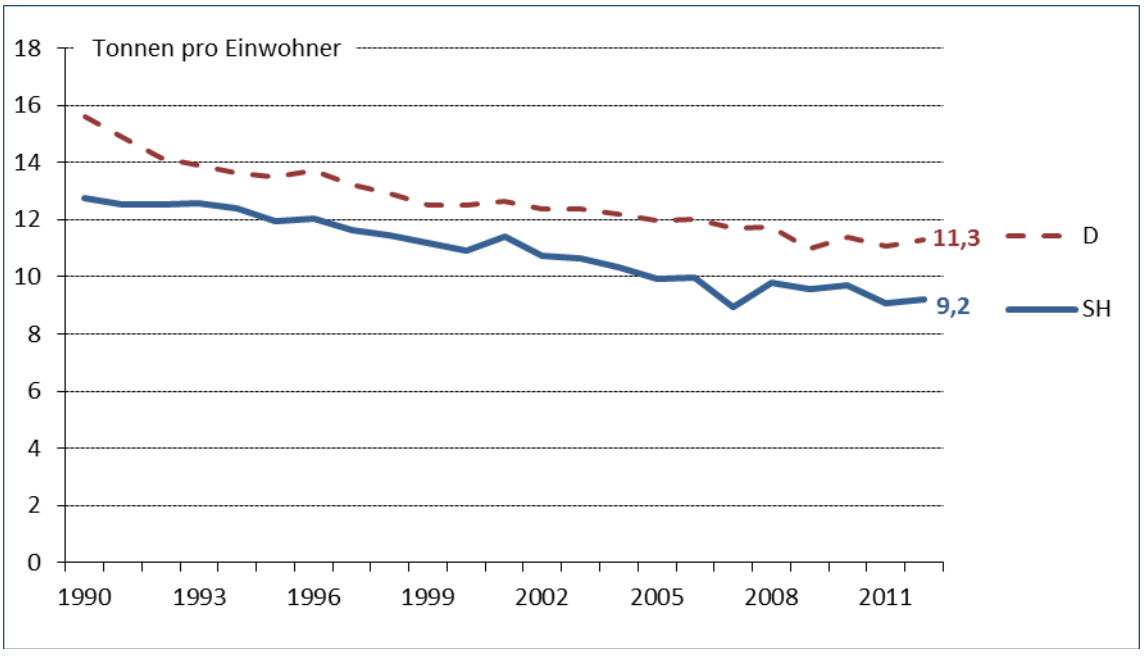
Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen; D:, Nationaler Inventarreport des UBA 2014.

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

Pro Einwohner lagen und liegen die Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein deutlich unter dem Bundesdurchschnitt; 2012 waren es in Schleswig-Holstein 9,2 t pro Kopf, bundesweit 11,3 t (beide Angaben zwecks Vergleichbarkeit auf Grundlage der Quellenbilanz und für die Summe der drei Treibhausgase CO_2, CH_4 und N_2O). 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 (Stromerzeugung 2012 aus Erneuerbaren Energien insgesamt 10,4 TWh) und historisch ein hoher, ab 2008 allerdings sinkender Beitrag der Kernenergie (Stromerzeugung 2012 von 10,8 TWh) zu verzeichnen ist. Schleswig-Holstein hatte 2012 durchschnittliche CO_2-Emissionen der Stromerzeugung von 132 g CO_2 pro Kilowattstunde, während dieser Wert für Deutschland bei 576 g/kWh liegt.

Abb. 36: THG-Emissionen pro Einwohner 1990 – 2012 in SH und D



Quelle: SH: Statistikamt Nord, THG-Berechnungen auf Basis der Energiebilanzen, 2012 vorläufige Zahlen; D:, Nationaler Inventarreport des UBA 2014.

Anhang: Wichtige Begriffe der Energie- und THG-Bilanzierung

Primärenergieverbrauch (PEV)
= Endenergieverbrauch (EEV) + Nichtenergetischer Verbrauch + Verbrauch im Umwandlungssektor (Eigenverbrauch aller Strom-, Fernwärmeerzeugungsanlagen und Eigenverbrauch Raffinerien) + Fackel-/Leitungsverluste + Umwandlungsverluste.

Der **Endenergieverbrauch** setzt sich zusammen aus den Endverbrauchssektoren
Industrie, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), Private Haushalte und Verkehr

Alternative Zerlegung: EEV gesamt
= EEV Strom (Nettostromverbrauch) + EEV Wärme + EEV Kraftstoffe

Bruttostromverbrauch = Verbrauch der Endverbrauchssektoren
= Nettostromverbrauch + Umwandlungseinsatz (Pumpstrom) + Stromverbrauch im Umwandlungsbereich + Netzverluste

Die gesamten CO_2-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 (CO_2) gibt es fünf weitere Treibhausgase (THG), auf die sich internationale Minderungsverpflichtungen beziehen. Quantitativ bedeutend sind neben CO_2 nur Methan (CH_4) und Distickstoffoxid (N_2O). Die drei weiteren Treibhausgase (sog. F-Gase) verursachen zusammen bundesweit nur 1,4% der gesamten Emissionen. Die Summe der THG wird über Gewichtung mit der Treibhausgaswirksamkeit in CO_2-Äquivalenten ausgedrückt.

Quellenbilanz: Hier werden die CO_2-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 CO_2-Emissionen ermittelt, indem der Strom*verbrauch* in Schleswig-Holstein (SH) mit durchschnittlichen CO_2-Emissionen des deutschen Kraftwerksparks gewichtet wird. Analog wird auch 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.[36] Hinzu kommt, dass in

[36] 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.

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 auf die 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: Die Landesregierungen haben in früheren Klimaschutzberichten Treibhausgas-Minderungsziele explizit nur für die Bilanzierung nach Verursacherbilanz zugesagt, da in der Quellenbilanz bereits ein realisiertes Kohlekraftwerk die CO_2-Emissionen um 20-25% gesteigert hätte. Vor diesem Hintergrund werden für SH in Tabelle 15 zentrale Zahlen sowohl aus der Quellen- als auch der Verursacherbilanzierung dargestellt.

Tabelle 15: Vergleich der CO_2-Emissionen 2012 in Schleswig-Holstein in der Quellen- und der Verursacherbilanzierung

	Einheit	Quellen-bilanz	Verursacher-bilanz
Gesamte CO_2-Emissionen	Mio. t CO_2	19,13	22,49
Energiebedingte CO_2-Emissionen		17,62	20,98
Prozessbedingte CO_2-Emissionen		1,51	
CH_4-Emissionen (Methan)	Mio. t $CO_{2Äq}$	2,86	
N_2O-Emissionen (Distickstoffoxid)		4,31	
Zwischensumme Emissionen der drei THG (CO_2, N_2O, CH_4) in CO_2-Äquivalenten		26,25	29,62

Quelle: Statistikamt Nord; vorläufige Angaben für 2012

Obwohl die Stromerzeugung in SH rund doppelt so hoch wie der Stromverbrauch ist, sind die CO_2-Emissionen in der Verursacherbilanz mit 22,5 Mio. t deutlich höher als in der Quellenbilanz mit 19,1 Mio. t. Das liegt daran, dass der Einfluss des geringen Emissionsfaktors der schleswig-holsteinischen Stromerzeugung (durch viel EE- und KKW-Strom) den Effekt überkompensiert, dass die Stromerzeugung größer ist als der Stromverbrauch.

Die Minderungsrate 1990-2012 beträgt in der Quellenbilanz -24,7% und ist damit etwas geringer als in der Verursacherbilanz (-26,5%).

Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit mit bundesweiten Werten und Entwicklungen werden die Indikatoren in den Kapiteln III.13 - III.17 aus der Quellenbilanzierung dargestellt.