



DÄNEMARK

Wärmeerzeugung mit Bioenergie

Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

Deutsch-Dänische Handelskammer
Kongens Nytorv 26, 3. Stock
1050 Kopenhagen
+45 33 91 33 35

Stand

Februar 2019

Druck

Deutsch-Dänische Handelskammer

Gestaltung und Produktion

Deutsch-Dänische Handelskammer

Bild Vorderseite

Debos

Redaktion

Lisa Koch

Disclaimer

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

I. Tabellenverzeichnis	5
II. Abbildungsverzeichnis	5
III. Abkürzungen.....	6
IV. Währungsumrechner	7
V. Energieeinheiten	7
1. Zusammenfassung.....	8
2. Politik und Wirtschaft im Überblick.....	9
2.1. Politische Struktur.....	9
2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung	10
2.2.1. Wirtschaftswachstum	10
2.2.2. Privatkonsum und Inflationsrate.....	11
2.2.3. Außenhandel und Wirtschaftsbeziehung zu Deutschland.....	11
2.2.4. Arbeitslosigkeit.....	12
2.2.5. Investitionsklima.....	12
2.2.6. Staatshaushalt	13
2.2.7. Regionale Wirtschaftsstruktur	13
3. Energiemarkt Dänemark.....	14
3.1. Energieverbrauch	14
3.2 Energieproduktion.....	15
3.3. Wärmemarkt.....	15
3.3.1. Wärmeproduktion aus erneuerbaren Quellen	18
3.3.2. Fernwärmepreise.....	19
3.4. Strommarkt.....	20
3.4.1. Stromverbrauch und -produktion aus erneuerbaren Quellen	21
3.4.2. Strompreise	22
3.5. Gasmarkt in Dänemark	22
3.5.1. Erdgaspreise in Dänemark	24

3.6 Energieabgaben.....	25
3.6.1. Elektrizität	25
3.6.2. Öle, Gase und Kohle	25
3.6.3. Wasser	25
3.6.4. CO ₂	25
3.7. Energieabkommen 2018	25
3.8. Energieabkommen 2012.....	26
3.9. Energiestrategie 2050	27
4. Bioenergie in Dänemark	28
4.1. Ausgangslage: Landnutzung, Landwirtschaft	28
4.2. Prognosen für den dänischen Bioenergiemarkt	29
4.3. Biogas.....	29
4.3.1. Stromproduktion aus Biogas	31
4.3.2. Geplante Projekte.....	31
4.4. Biomasse.....	32
4.4.1. Strom und Wärme auf Basis von Biomasse.....	32
4.4.2. Dänische Biomasseressourcen in der Zukunft.....	33
4.5. Kompetenzen Dänemarks im Bereich Bioenergie	35
4.6. Marktpotenziale im Bereich Bioenergie in Dänemark.....	35
4.7. Förderungen und Abgaben	37
4.7.1. Abgaben	39
4.7.2. Zusammenfassung der Fördermöglichkeiten	39
5. Profile der Marktakteure.....	42
5.1. Vereine und Verbände	42
5.2. Ministerien und Behörden	44
5.3. Wissenschaftliche Einrichtungen.....	46
5.4. Informationszentren	47
5.5. Energiegesellschaften	47
5.6. Unternehmen / Beratende Ingenieure.....	52
6. Schlussbetrachtung.....	54
7. Quellenverzeichnis	57

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Reales BIP in % zum Vorjahr	10
Tabelle 2: Fernwärmeproduktion	18
Tabelle 3: Preise Heizformen	19
Tabelle 4: Strompreise Haushalte	22
Tabelle 5: Strompreise Industrie	22
Tabelle 6: Erdgaspreise Industrie	24
Tabelle 7: Kennzahlen für Biogas in Dänemark	32
Tabelle 8: Biomassepotenzial	34
Tabelle 9: Investitionspotenzial	36
Tabelle 10: Fördersätze für Stromproduktion durch Biogas-, Biomasse- und Vergasungsanlagen	40
Tabelle 11: Zusammenfassende SWOT-Analyse des dänischen Bioenergiemarktes.....	56

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dänemarks Regionen	9
Abbildung 2: Sitzverteilung im dänischen Parlament.....	10
Abbildung 3: Bruttoverschuldung der Privathaushalte	11
Abbildung 4: Deutsch-Dänischer Handel	12
Abbildung 5: Arbeitslosenquote seit 2010.....	12
Abbildung 6: Entwicklung der Staatsverschuldung	13
Abbildung 7: Entwicklung des Bruttoenergieverbrauchs.....	14
Abbildung 8: (Primäre) Energieproduktion	15
Abbildung 9: Fernwärmeproduktion	16
Abbildung 10: Wärmeinfratsstruktur.....	17
Abbildung 11: Fernwärmepreis	19
Abbildung 12: Stromkapazität	20
Abbildung 13: Stromverbrauch	21
Abbildung 14: Gasversorgung.....	23

Abbildung 15: Dänemarks Erdgasverbrauch.....	24
Abbildung 16: Biogasproduktion	29
Abbildung 17: Biogasanlage	30
Abbildung 18: Strom aus erneuerbaren Quellen	31
Abbildung 19: Entwicklung der Landnutzung bis 2050.....	33
Abbildung 20: Zusammensetzung Biomassetypen – Vergleich 2009 und Kapazität in 2020	34
Abbildung 21: Abgaben und Zuschüsse bei Stromerzeugung (ggf. in Kombination mit Wärme)	41
Abbildung 22: Abgaben und Zuschüsse bei Produktion von Fernwärme oder Prozesswärme	41

III. Abkürzungen

AHK	-	Außenhandelskammer
BIP	-	Bruttoinlandsprodukt
BMWi	-	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bspw.	-	beispielsweise
bzw.	-	beziehungsweise
ca.	-	circa
CO ₂	-	Kohlenstoffdioxid
d.h.	-	das heißt
DI	-	Dansk Industri (dänischer Industrieverband)
DKK	-	Dänische Kronen (Währung)
EDI	-	Electronic Data Interchange
EE	-	erneuerbare Energien
EEX	-	Deutsche Strombörse
EU	-	Europäische Union
ETS	-	European Union Emission Trading System
EUA	-	European Union Allowance
EUR	-	Euro
fEV	-	faktischer Energieverbrauch
Ha	-	Hektar
HGÜ	-	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
inkl.	-	inklusive
IT	-	Informationstechnologie
k.A.	-	Keine Angabe
kBEV	-	korrigierter Bruttoenergieverbrauch
km	-	Kilometer
KW	-	Kraftwerk
KWK	-	Kraft-Wärme-Kopplung
LPG	-	Flüssiggas
m ²	-	Quadratmeter
m ³	-	Kubikmeter
Mio.	-	Million
Mrd.	-	Milliarde

NO ₂ / NO _x	-	Stickstoffdioxid / nitrose Gase
o.J.	-	ohne Jahr
p.a.	-	per anno (pro Jahr)
PV	-	Photovoltaik
S.	-	Seite
SO ₂ / SO _x	-	Schwefeldioxid / schwefelige Emissionen
u. a.	-	unter anderem
z. B.	-	zum Beispiel

IV. Währungsumrechner

1 DKK = 0,133 EUR

1 EUR = 7,45 DKK

Stand 15.02.2019

Quelle: www.xe.com

V. Energieeinheiten

GJ	-	Gigajoule
kV	-	Kilovolt
kW	-	Kilowatt
kW _e	-	Kilowatt elektrisch
kWh	-	Kilowattstunden
kW _{th}	-	Kilowatt thermisch
MW	-	Megawatt
MWh	-	Megawattstunden
MW _{th}	-	Megawatt thermisch
PJ	-	Petajoule
TJ	-	Terajoule
TWh	-	Terawattstunden

1. Zusammenfassung

Seit den 1970er Jahren (Ölkrise) denkt Dänemark um: Das Land möchte unabhängig sein und die eigenen Ressourcen nutzen. Keine Abfall- und Restprodukte sollen ungenutzt bleiben, Dänemark will eine solide Plattform sein für Bioenergie-Lösungen. Im Land sind bereits das entsprechende Know-how und eine moderne Infrastruktur vorhanden, jedoch besteht auch Nachfrage nach neuen Technologien und Innovationen. Betreiber von Biogasanlagen nutzen hauptsächlich eine Kombination aus Gülle und z. B. Gräsern, Abfällen, Abwasser oder Restprodukten aus der Industrie, weniger jedoch Energiepflanzen.

Der dänische Strommarkt wurde Ende der 1990er Jahre liberalisiert. Basierend auf dem Energieabkommen von 2018 wird in den nächsten Jahren die Umstellung der dänischen Strom- und Wärmeproduktion auf erneuerbare Energien im Fokus stehen. Ein Großteil der Energie wird in Dänemark noch immer aus Kohle gewonnen und bis 2030 wollen die Energieversorger hiervon absehen. Dann soll der Anteil erneuerbarer Energien insgesamt bei 55% liegen; die Stromproduktion soll komplett von erneuerbaren Energien gedeckt sein und mindestens 90% des Fernwärmeverbrauchs sollen aus anderen Quellen als Kohle, Öl und Gas stammen. Um eine effektive Nutzung von Biogas zu sichern, soll in den Jahren 2019-2021 eine Biogas-Taskforce eingerichtet werden, die u. a. auch ein Ausschreibungsmodell für Fördergelder entwickeln soll.

Die Analyse gibt zunächst einen Überblick über das politische System in Dänemark und untersucht die deutsch-dänischen Wirtschaftsbeziehungen. Deutschland ist Dänemarks wichtigster Handelspartner. Anschließend wird ein Überblick über den dänischen Energiemarkt gegeben, wo ein breiter politischer Konsens über die Notwendigkeit, die dänische Energieproduktion auf erneuerbare Energien umzustellen, herrscht.

Das nächste Kapitel befasst sich mit dem dänischen Bioenergiemarkt im Detail und beschreibt die derzeitige Lage sowie die Zukunftsaussichten. Dänemark hat eigenständig nicht genug Ressourcen, um sein oben beschriebenes Ziel, in naher Zukunft unabhängig von Kohle, Öl und Gas zu sein, zu erreichen und wird in Zukunft auch vom Import von Biomasse abhängig sein. Bereits heute importiert das Land Holzpellets aus Kanada, den USA und Russland – Preissteigerungen infolge der großen globalen Nachfrage sind wahrscheinlich, weswegen man sich nach Alternativen umschaute.

Kapitel 5 gibt u. a. einen Überblick über die dänischen Marktakteure aufgeteilt nach Verbänden, Ministerien, wissenschaftlichen Einrichtungen und weiteren relevanten Organisationen.

Abgerundet wird die Zielmarktanalyse von Kapitel 6, in dem anhand einer SWOT-Darstellung die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken auf dem dänischen Bioenergiemarkt zusammengefasst werden. Grundsätzlich möchte Dänemark ein Vorreiter im Bereich der grünen Energie sein – demnach bietet der dänische Bioenergiemarkt großes Potenzial. Für ausländische Akteure ist es jedoch wichtig sich klarzumachen, dass bereits viel Wissen und dementsprechend Wettbewerb am Markt vorhanden ist. In der Biogasbranche sind zahlreiche Vertreter der gesamten Wertschöpfungskette aktiv, auch im Bereich Forschung und Entwicklung. Geografisch gesehen befinden sich Biogasprojekte vor allem in Jütland und auf Fünen, da diese Regionen eher ländlich geprägt sind.

Die vorliegende Zielmarktanalyse wurde von der Deutsch-Dänischen Handelskammer im Rahmen der Exportinitiative Energie des BMWi angefertigt und informiert über Möglichkeiten, Chancen und Risiken, die den dänischen Markt ausmachen.

2. Politik und Wirtschaft im Überblick

2.1. Politische Struktur

Der dänische Staat gliedert sich in Regionen und Kommunen. 2007 wurden durch die Kommunalreform die ursprünglich 13 Ämter (vergleichbar mit den deutschen Kreisen) durch fünf Regionen ersetzt. Zugleich wurde die Anzahl der Kommunen durch Zusammenlegungen von 270 auf 98 reduziert.

In den meisten Bereichen – wie Außenwirtschaft, Wirtschafts- und Beschäftigungspolitik, Verteidigung, Polizeiwesen, Justiz, Bildung und Fernverkehrsinfrastruktur – liegen die Kompetenzen beim Zentralstaat. Dieser legt bspw. auch Mindestanforderungen zum Umweltschutz fest.

Die Zuständigkeiten der Regionen beschränken sich hauptsächlich auf die Verwaltung des Gesundheitssystems, die regionale Strukturentwicklung sowie einige soziale und spezielle bildungspolitische Aufgaben. Die Regionen müssen ihr Budget jedes Jahr vom Staat bewilligen lassen, der auch den Großteil ihrer finanziellen Ressourcen bereitstellt. Zudem zahlen die Kommunen Zuschüsse per Einwohner oder für bestimmte Projekte an die Regionen.¹ Die Regionen werden von Regionalräten verwaltet, die jeweils aus 41 direkt gewählten Mitgliedern bestehen.

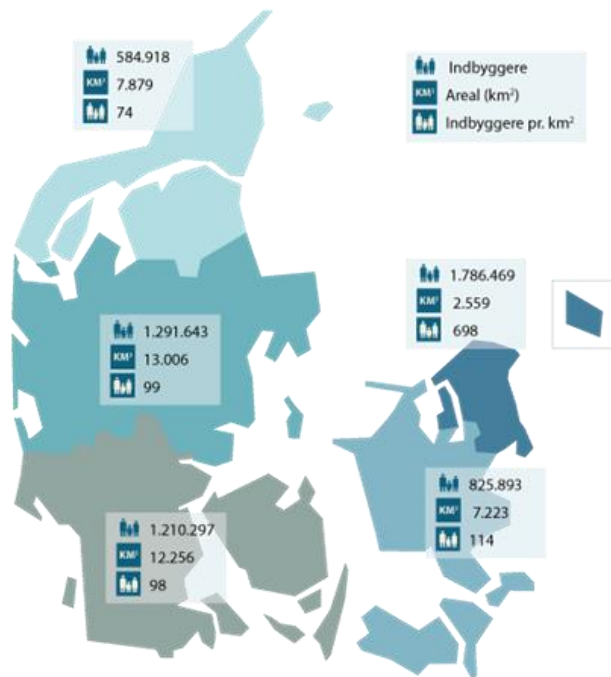


Abbildung 1: Dänemarks Regionen: Einwohner, Areal und Einwohner pro m². Quelle: Danske Regioner (2018)

Die Kommunen stehen für die meisten Sozialleistungen und sozialen Institutionen in Dänemark, wie z. B. die allgemeinen Schulen und Bibliotheken. Darüber hinaus sind die Kommunen verantwortlich für das Bevölkerungsregister, die Jobzentren, das kommunale Straßennetz und die lokale Strukturentwicklung. Die Kommunen sind somit auch für Entscheidungen über Bauvorhaben verantwortlich. Zudem fallen auch einige Aufgaben aus dem Umweltbereich in die Zuständigkeit der Kommunen. Hierzu gehören z. B. die Klassifikation von verschmutzten Grundstücken, die Anpassungen an ein geändertes Klima und die Verantwortlichkeit für Naturschutz und Wasserläufe.² Seit der Wahl am 18. Juni 2015 sitzen nicht weniger als neun Parteien im *Folketing*, dem dänischen Parlament (plus vier Repräsentanten

¹ Danske Regioner (2018)

² Kommunernes Landsforening (2018)

von zwei grönländischen und zwei färöischen Parteien). Bei der Wahl gab es nach vier Jahren Koalitionsregierung der Sozialdemokraten und Sozialliberalen einen Regierungswechsel hin zum bürgerlichen Lager. Bei beiden Koalitionen handelt es sich um Minderheitsregierungen. Dies ist üblich, da in Dänemark das Prinzip des negativen Parlamentarismus praktiziert wird: Die Regierung braucht nicht unbedingt eine eigene Mehrheit, sie darf nur keine Mehrheit gegen sich haben. Die Parteien teilen die 179 Sitze im Parlament, wie in der Abbildung gezeigt (Wahlbeteiligung 85,89%). Die Parteien *Enhedslisten*, *Socialistisk Folkeparti*, *Socialdemokraterne*, *Radikale Venstre* und *Alternativet* gehören zum „roten Block“, der bei Wahlsieg gemeinhin einen sozialdemokratischen Regierungschef unterstützt. Die anderen Parteien gehören zum „blauen Block“, der gemeinhin einen Regierungschef der liberalen Partei *Venstre* unterstützt.³

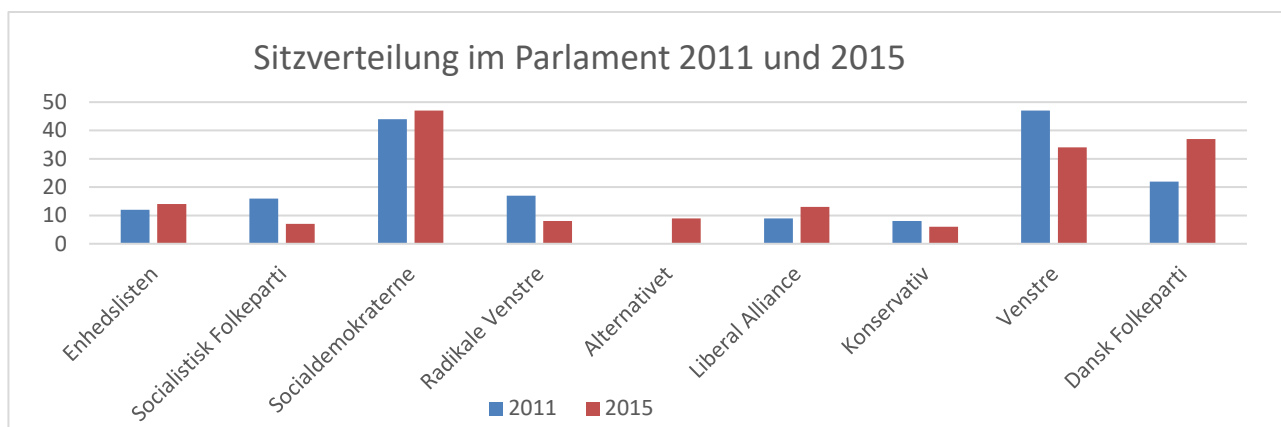


Abbildung 2: Eigene Darstellung. Quelle: www.valg-2015.dk (2018)

2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

2.2.1. Wirtschaftswachstum

Dänemarks Bruttoinlandsprodukt (BIP) lag 2017 nominal bei etwa 50.000 € pro Kopf, während Deutschlands BIP bei 39.500 € pro Einwohner lag.⁴ Im Vergleich zum letzten Vorkrisenjahr 2007 ist die dänische Wirtschaft bis 2014 nur marginal gewachsen. Der Einbruch im Zusammenhang mit der Finanzkrise war massiv, die Erholung verlief schleppend. Erst seit dem Jahr 2014 nimmt die Erholung mit realen Wachstumsraten um 1,6% im Jahr 2015, 1,7% in 2016 und 2,1% in 2017 Fahrt auf.⁵ Aufgrund des Mangels an Arbeitskraft wird die Wachstumsrate 2018 mit 1,8% jedoch etwas geringer ausfallen als im Jahr davor.⁶

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*
Dänemark	1,3	0,2	0,9	1,7	1,6	1,7	2,1	1,8
Deutschland	3,7	0,5	0,5	1,6	1,7	1,9	1,6	1,9

Tabelle 1: Reales BIP in Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Quelle: Eigene Darstellung / Folketinget EU-Oplysningen (2017)

³ Folketinget (2015)

⁴ Statistisches Bundesamt (2018)

⁵ Danmarks Statistik (2018)

⁶ Berlingske Business (2018)

2.2.2. Privatkonsum und Inflationsrate

Der wesentliche Grund für die schleppende Erholung liegt im deutlich gesunkenen Privatkonsum. Die vor der Finanzkrise aufgebaute private Schuldenlast und die steigende Arbeitslosigkeit waren hierfür verantwortlich. Seit 2010 steigt der Privatkonsum wieder an. Steuersenkungen, niedrige Zinsen, wachsende soziale Transfers, z. B. die vorzeitige Auszahlung von Rentenversicherung und, gegenüber 2009, höhere Rückzahlungen aus der Einkommensteuerveranlagung, brachten den Privatverbrauch wieder in Schwung. Seither steigt er langsam, aber stetig. 2017 stieg der Privatkonsum um 1,5%, was vor allem an Steuersenkungen für Automobile lag, welche den Verkauf ankurbelten.⁷ Die dänische Inflationsrate sank in den letzten Jahren deutlich von 2,8% (2011) auf 1,1% (2017).⁸ Problematisch ist in Dänemark die hohe Verschuldungsrate der Privathaushalte, die immer schon deutlich höher war als in Deutschland.

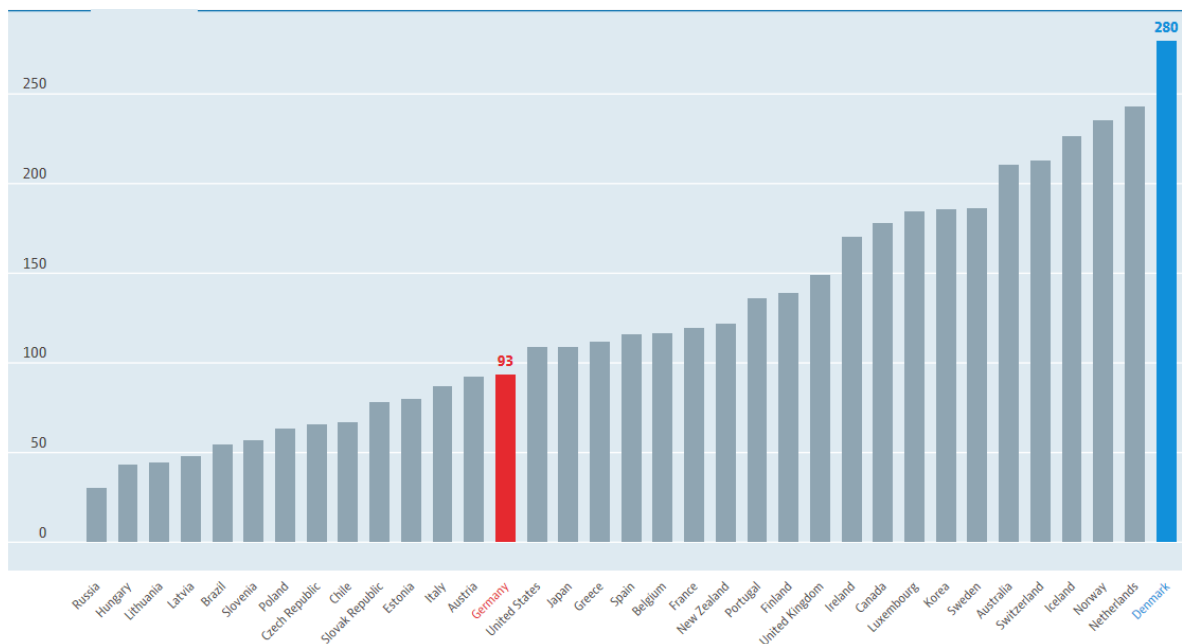


Abbildung 3: Bruttoverschuldung der Privathaushalte im Jahr 2017 in % des Haushaltseinkommens. Quelle: OECD (2018)

2.2.3. Außenhandel und Wirtschaftsbeziehung zu Deutschland

Seit 1987 ist die dänische Handelsbilanz durchweg positiv, besonders nach der Krise 2008 wuchs der Handelsüberschuss deutlich. Im Jahr 2016 erreichte der dänische Außenhandel ein Rekordplus von 18,8 Mrd. €. Die wichtigsten Exportgüter sind Windtechnologie und Lebensmittel (vor allem Schweinefleisch), Erdöl sowie Arzneimittel. Importiert werden u. a. Arzneimittel, Autos und Elektronik. Auch der Export von Dienstleistungen hat über die Jahre immer mehr an Bedeutung gewonnen: 1990 hatten sie einen Anteil von 24% am gesamten Export, 2016 waren es 36%. Die größten Abnehmer dänischer Waren (Stand 2016) sind Deutschland, USA und Schweden mit 13,6%, 10,9% und 10,7% des gesamten Exportumsatzes. Importiert wird vor allem aus Deutschland (17,1%) und Schweden (10,5%).⁹ Deutschland ist traditionell der wichtigste Außenhandelspartner Dänemarks, wohingegen Dänemark im Außenhandel Deutschlands nur eine untergeordnete Rolle spielt. 2014 befand Dänemark sich auf Platz 20 deutscher Importe sowie auf Platz 18 deutscher Exporte.¹⁰

⁷ Danmarks Statistik (2018)

⁸ Statistikbanken (2018a)

⁹ Danmarks Statistik (2017a)

¹⁰ Statistisches Bundesamt (2015)



Abbildung 4: Deutsch-dänischer Handel. Quelle: Statistikbanken (2018)

2.2.4. Arbeitslosigkeit

2004 lag die Arbeitslosenquote bei ca. 5,5%. Diese sank bis zur Weltwirtschaftskrise auf ein relativ niedriges Niveau von 3,46% im Jahr 2008. Im Zuge der Krise stieg die Zahl deutlich an und erreichte im Jahr 2010 6,1%. Bis 2016 sank der Wert daraufhin auf 4,1% ab und stieg 2017 wieder leicht auf 4,25% an.¹¹

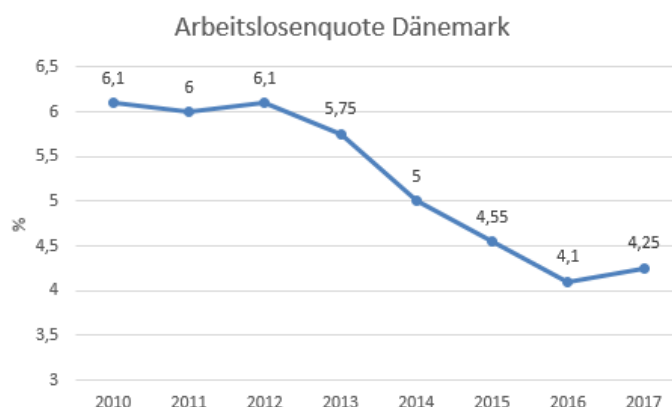


Abbildung 5: Vollzeitbeschäftigte in Dänemark seit 2010 in % aller Arbeitskräfte. Quelle: Statistikbanken (2018)

2.2.5. Investitionsklima

Ebenso wie in Deutschland wuchsen nach einem tiefen Einbruch der Bruttoinvestitionen 2008 und 2009 die Anzahl und Größe der Bruttoanlageninvestitionen Dänemarks wieder. Die gesamten dänischen Bruttoanlageinvestitionen stiegen von 2016 bis 2017 um knapp 4%. Dabei haben besonders die Bruttoinvestitionen in Maschinen und Transportmittel mit einer Wachstumsrate von 9,6% im Jahr 2017 stark zugenommen.¹²

Insbesondere Investitionen im Ausland sind seit 2004 kräftig angestiegen. Die gesamte Summe an dänischen Auslandsinvestitionen zwischen 2015 und 2017 beträgt 82,74 Mrd. €, wobei 66,49 Mrd. € in europäische Firmen investiert wurden. Die Auslandsinvestitionen gehen stark mit den Geschäftsentwicklungen dänischer Firmen im europäischen Ausland einher. 2017 wurde mit 4,03 Mrd. € und 3,63 Mrd. € vor allem in Deutschland und Großbritannien investiert. In Deutschland war die hohe Investitionssumme besonders durch den Kauf der deutschen Reederei Hamburg Süd durch die Firma Mærsk bedingt.¹³

¹¹ Statistikbanken (2018)

¹² Danmarks Statistik (2017)

¹³ Danmarks Nationalbank (2018)

In den Jahren 2018 und 2019 sollen 1 Mrd. DKK in Wind- und Solarenergieprojekte investiert werden. Für Forschung und Entwicklung sollen eine halbe Milliarde Kronen zur Verfügung gestellt werden. Dänemark hat sich dem „Mission Innovation“-Projekt der EU angeschlossen und verdoppelt im Zuge dessen im Jahre 2020 seine Investitionen in Forschung und Entwicklung im Bereich Energietechnologie. Um das hohe Ambitionsniveau zu halten, ist zu erwarten, dass Dänemark auch in Zukunft in diesem Bereich investieren wird.¹⁴

2.2.6. Staatshaushalt

Der dänische Staat erwirtschaftete zwischen 1998 und 2008 Haushaltsüberschüsse und konnte damit seine Verschuldung auf 11% des BIP reduzieren. Aufgrund der Wirtschaftskrise stieg die Staatsverschuldung wieder an, erreichte ein Hoch von 46,4% in 2011 und fiel daraufhin auf 36,4% des BIP in 2017. 2017 hatte Dänemark einen Haushaltsüberschuss von 1,0% des BIP. Die untenstehende Grafik zeigt die Entwicklung der Staatsverschuldung von 2008 bis 2017.¹⁵

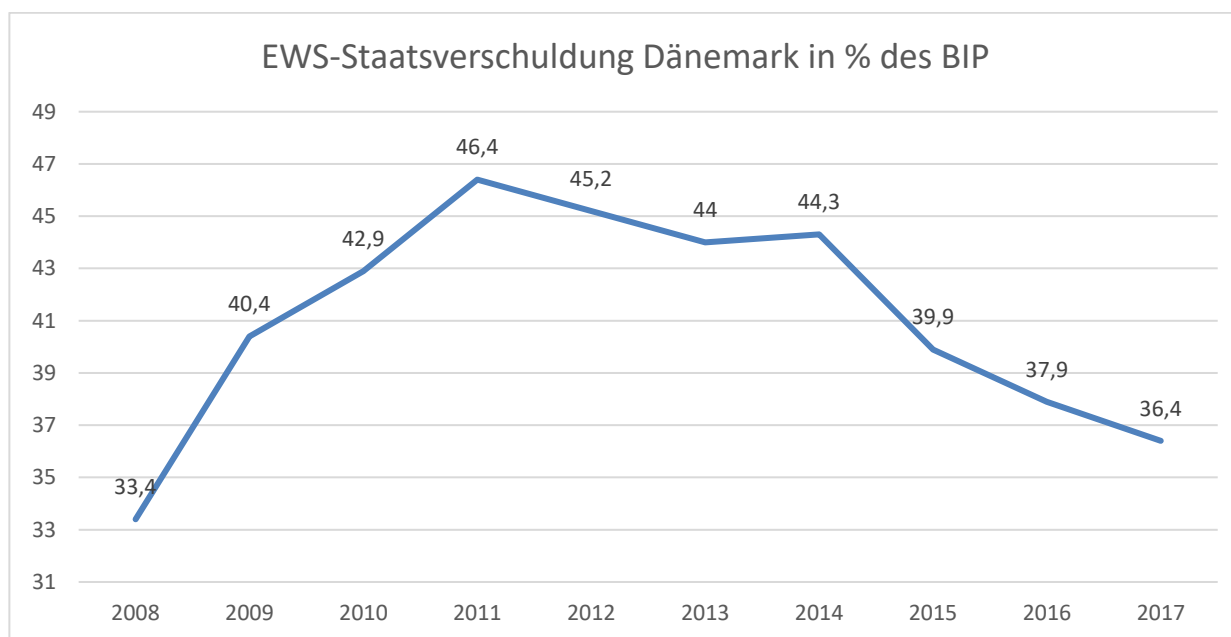


Abbildung 6: Entwicklung der Staatsverschuldung Dänemarks. Quelle: Statistikbanken (2018)

2.2.7. Regionale Wirtschaftsstruktur

Dänemarks wichtigstes und am stärksten wachsendes Gebiet ist die Hauptstadtregion (1,66 Mio. Einwohner) mit den Zentren Kopenhagen/Frederiksberg, Helsingør, Roskilde und Hillerød. Fast jeder dritte Beschäftigte Dänemarks arbeitet in diesem Ballungsgebiet. Starke Industriezweige sind die Nahrungsmittelwirtschaft, Pharmazie und Biotechnologie. Als Wachstumsträger gelten die Sektoren IT, Pharmazie, Telekommunikation und Medizintechnik.¹⁶

Als zweite leistungsfähige Region gilt Mitteljütland (1,25 Mio. Einwohner), die sich vom Ringkøbing-Fjord bis zur zweitgrößten dänischen Stadt, Århus, im Osten Jütlands erstreckt. Mit ihrer stark differenzierten Industriestruktur verfügt die Region über ein großes Wachstumspotenzial. Vorrangig sind folgende Sektoren vertreten: Nahrungsmittel- und Lebensmitteltechnologien, Holz- und Möbelindustrie, Transport/Logistik, Telekommunikation, IT (auch Produktion), Elektronik/Elektrotechnik, Stahl/Eisen, Umwelttechnik (Windkraftanlagen), Textilindustrie und -handel sowie Seetransporte (In Århus befindet sich der größte dänische Containerhafen.). Die Region Süddänemark (1,2 Mio. Einwohner) ist Skandinaviens Bindeglied zu Europa. Als Wirtschaftsregionen mit Perspektive gelten dort die Zentren Billund, Fredericia, Kolding, Middelfart, Vejen und Vejle. Wachstumsschübe in der Region gehen von zunehmenden

¹⁴ Dansk Energi (2016)

¹⁵ Danmark Nationalbank (2014d)

¹⁶ Tænketanken Europa (2013)

Aktivitäten in den Sektoren Elektronik und Software, Tourismus, Logistik, Unternehmensberatung und neue Technologien (Bio-, Nano-, Energie-, Roboter-, Informations- und Telekommunikationstechnologien) aus. Traditionelle Wirtschaftszweige in der Region sind zudem Nahrungsmittelverarbeitung, Maschinenbau, Eisen- und Stahl-, Holz- und Möbel- sowie Transportmittelindustrie. Nordjütland (0,58 Mio. Einwohner) ist ein leistungsfähiger Bestandteil des skandinavischen Dreiecks zwischen Südnorwegen, Westschweden und Norddänemark. Viele international ausgerichtete Firmen und Forschungseinrichtungen haben hier ihre Niederlassungen, die meisten von ihnen in der regionalen Hauptstadt Aalborg. Wichtigste Branchen sind IT, Telekommunikation, Nano- und Biotechnologien und Pharmazie.

3. Energiemarkt Dänemark

Geopolitische Ereignisse, globale Klimaveränderungen und die Liberalisierung des europäischen Energiesektors haben die Entwicklung des dänischen Energiemarktes stark beeinflusst. Wie auch im restlichen Europa steht das Thema Energie weit oben auf der politischen und wirtschaftlichen Agenda. Generell ist das Ziel, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren und 2050 unabhängig von fossilen Brennstoffen zu sein. Dies soll durch eine Umstellung auf erneuerbare Energien sowie verbesserte Energieeffizienz erreicht werden.

In den 1970er Jahren importierte Dänemark mehr als 90% des gesamten Energieverbrauchs, doch bis Ende des Jahrzehntes versechsfachten sich die Preise im Zuge der Ölkrise. Seitdem ist Dänemark in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum und als erstes Land in der EU zum Energieexporteur geworden.¹⁷ Dieses Kapitel beschreibt allgemein den Energiemarkt in Dänemark, bevor das nächste Kapitel das Thema Bioenergie in Dänemark darstellt.

3.1. Energieverbrauch

Der Bruttoenergieverbrauch lag 2017 bei 772 PJ und war damit um 0,3% im Vergleich zum Vorjahr gestiegen. Mit 285 PJ war Öl der meistgenutzte Energieträger, gefolgt von erneuerbaren Energien mit 244 PJ. Erdgas stand mit 117 PJ an dritter Stelle.¹⁸

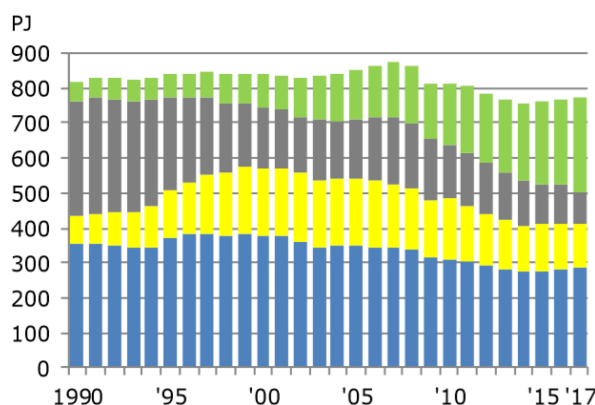


Abbildung 7: Bruttoenergieverbrauch nach Brennstoffen: blau: Öl, gelb: Erdgas, grau: Kohle, grün: EE. Quelle: Energiestatistik 2017

¹⁷ Quartz+Co (2015). Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark. Januar 2015.

¹⁸ Energistyrelsen (2018). Energiestatistik 2017

3.2 Energieproduktion

Die primäre Energieproduktion basiert in Dänemark auf Rohöl, Erdgas und erneuerbaren Energien. Auch nicht-biologisch abbaubarer Abfall wird zur Energieproduktion genutzt, 2017 jedoch nur zu einem sehr geringen Anteil von 2,3%. 2017 fiel die Produktion von Rohöl um 2,7%, wohingegen die Produktion von erneuerbarer Energie und Erdgas um jeweils knapp 7% stieg. Der Anteil an erneuerbaren Energien lag 2017 bei ca. 25% der primären Energieproduktion (171 PJ).

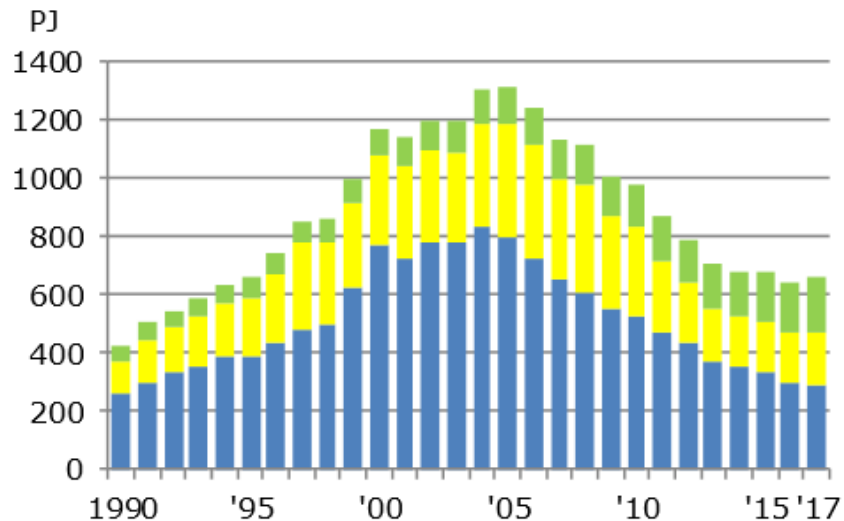


Abbildung 8: Primäre Energieproduktion. Blau: Rohöl, gelb: Erdgas, grün: EE.
Quelle: Energistyrelsen (2018)

Die EE-Primärenergie-Produktion beruht vor allem auf Windkraft und Biomasse, Erstere machte mit 53,2 PJ etwa ein Drittel der erwähnten 171 PJ aus. An der Produktion von Biomasse sind die Anteile auf folgende Rohstoffe verteilt: Stroh 11% (20,2 PJ), Holzprodukte 30% (51,9 PJ) und biologisch abbaubare Abfälle 11,5% (19,6 PJ). Im Vergleich zu 2016 ist die Produktion dieser drei Brennstoffe um 1,8% gestiegen.¹⁹

3.3. Wärmemarkt

Etwa 64% aller dänischen Haushalte sind an das Fernwärmenetz angeschlossen. Das Fernwärmenetz besteht aus Rohren mit einer Gesamtlänge von 60.000 km.²⁰ Die Bereitstellung der Fernwärme kommt zum Teil von Heizkraftwerken und zum Teil von Werken, die nur Wärme produzieren. 2017 wurden 68% der Fernwärme zusammen mit Strom produziert. Durch die gemeinsame Produktion von Wärme und Strom wird die große Wärmemenge, die bei der thermischen Stromproduktion entsteht, optimal ausgenutzt. Der Großteil der Fernwärme wird in zentralen Werken produziert (37,9%). Danach folgt die Produktion über dezentrale Anlagen (13,2%) und Kraftwärmeanlagen von sekundären Produzenten (16,8%).²¹ 62% der Fernwärme basiert auf erneuerbaren Quellen.²²

¹⁹ Energistyrelsen (2018). Energistatistik 2017

²⁰ Alt om fjernvarme (2016). Kort om fjernvarme. <http://www.fjernvarme.info/Fakta-om-fjernvarme.1071.aspx>

²¹ Energistyrelsen (2018). Energistatistik 2017

²² Dansk Fjernvarme (2017). Årsberetning 2017

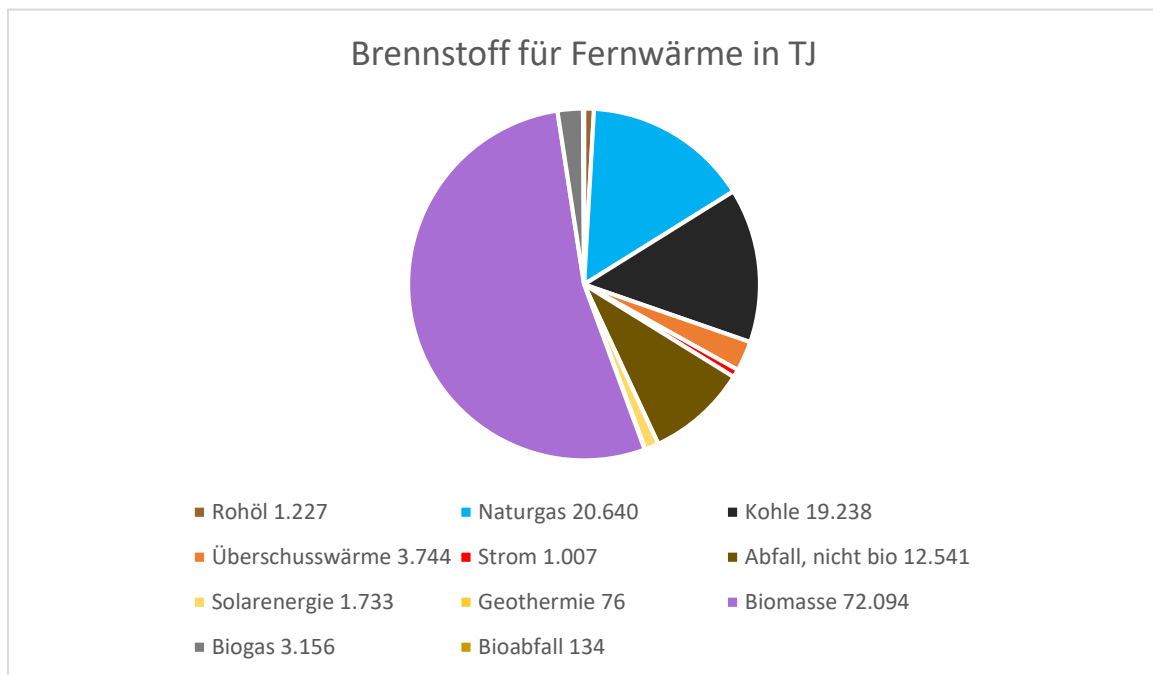


Abbildung 9: Für die Fernwärmeproduktion angewendete Brennstoffe. Quelle: Energistyrelsen (2018), eigene Darstellung

Kraftwerke sind in Dänemark in zwei Verbänden organisiert: *Dansk Fjernvarme* und *Danske Kraftvarmeværker*. Dänemarks erklärtes Ziel ist, dass 75% der Haushalte in Zukunft durch Fernwärme versorgt werden.²³ Bei der Fernwärmeversorgung sind die Kommunen die zentralen Akteure; sie sind u. a. für die Planung und den Ausbau der Fernwärme zuständig. In ländlichen Gebieten liegt die Wärmeversorgung hingegen häufig bei privaten Betrieben. Die meisten Fernwärmeanbieter haben in ihrem Gebiet ein natürliches Monopol, da die Kosten für die Etablierung eines parallelen Netzes zu groß wären. So liegen auch Distributionsnetz und Verkauf meist in einer Hand.²⁴ In der Industrie spielt der Fernwärmeanteil am gesamten Energieverbrauch eine untergeordnete Rolle: 2016 lag der Anteil bei unter 4%. Mit ca. 46% nehmen Flüssiggase die Spitzenposition der Brennstoffe in der Industrie ein, weitere zentrale Energiequellen sind Strom und Öl.²⁵ 2018 hat es eine Kursänderung im Wärmesektor gegeben, da die Regierung das Ziel, dass immer mehr Energie auf grünen Ressourcen basiert, erreicht sieht und die Umstellung auf Fernwärme als gelungen bewertet. In Zukunft sind die Wärmekraftwerke nicht mehr an Naturgas als Brennstoff gebunden. Stattdessen sollen flexiblere Lösungen im System installiert werden, sodass die Werke selbst entscheiden, welcher Brennstoff in ihrem Gebiet Sinn ergibt (siehe auch Abschnitt „Energiaftalen 2018“).²⁶

²³ Dansk Fjernvarme (2018). Fjernvarmeinfo.

²⁴ Dansk Fjernvarme.

²⁵ Danmarks Statistik (2017). Industriens energiforbrug stiger efter lang nedgang.

²⁶ Regeringen (2018)

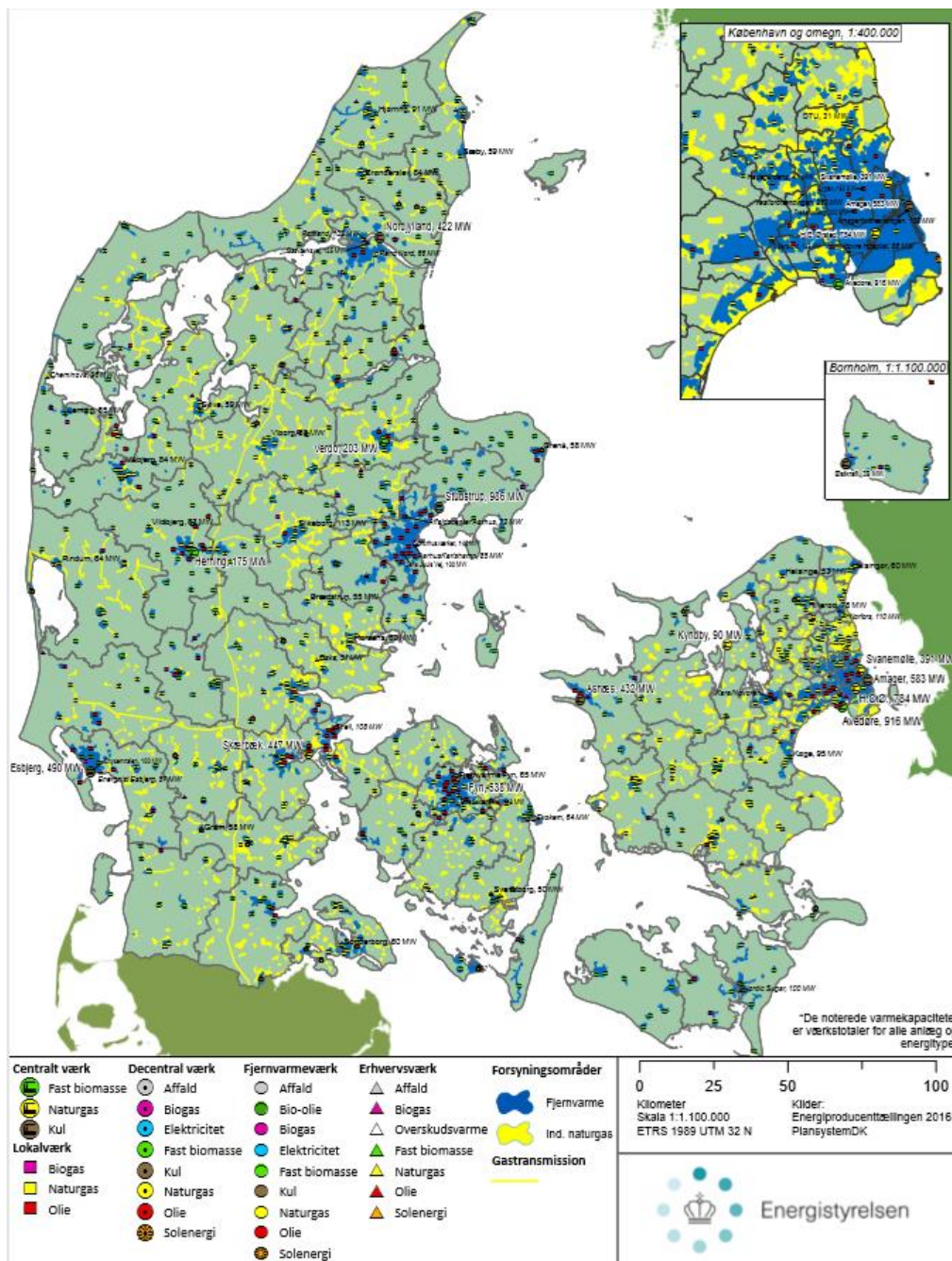


Abbildung 10: Wärmeinfrastruktur Dänemark. Dunkelblaue Felder: Fernwärme. Gelb: Naturgas. Die Karte kann [hier](#) eingesehen werden. Quelle: Energistyrelsen (2018)

3.3.1. Wärmeproduktion aus erneuerbaren Quellen

Die untenstehende Tabelle zeigt, wie hoch der Anteil der verschiedenen Brennstoffe an der Fernwärmeerzeugung ist. Der Anteil erneuerbarer Energien – hauptsächlich Biomasse – ist von etwa 20% Mitte der Neunziger bis 2017 auf 58,9% der Fernwärmeerzeugung gestiegen. In der Strom- und Fernwärmeversorgung werden zunehmend Pellets und Holz verwendet, während der private Verbrauch Pellets und insbesondere Brennholz umfasst. Während Letzteres aus dänischen Wäldern kommt, werden Pellets fast ausschließlich importiert.²⁷

	1994	2000	2005	2010	2015	2016	2017	Änderung '94 - '17
Erneuerbare Energien gesamt	16.715	22.448	34.826	51.331	62.608	66.826	77.193	362%
Solarenergie	6	24	53	139	956	1.375	1.773	30.051%
Geothermie	21	29	86	106	70	112	76	260%
Biomasse	16.304	21.462	33.509	49.912	59.329	62.609	72.094	342%
Stroh	4.318	5.696	7.681	11.507	11.359	11.046	12.136	181%
Holz	4.327	5.153	12.086	23.731	32.459	36.411	44.475	928%
Bioöl	223	39	650	1.685	508	239	155	-30%
Biologisch abbaubarer Abfall	7.436	10.574	13.093	12.989	14.966	14.913	15.327	106%
Biogas	348	903	1.169	1.173	2.172	2.627	3.156	808%
Wärmepumpen	36	29	9	0	82	102	134	269%

Tabelle 2: Fernwärmeproduktion basierend auf erneuerbaren Quellen in TJ. Quelle: Energistyrelsen (2018)

Das Gas im Erdgasnetz hat im Jahresdurchschnitt einen Biomethananteil von rund 10%. Es gibt 21 Aufbereitungsanlagen, die in Betrieb sind, weitere Biogasanlagen zur Aufbereitung sind in Planung. Dänemark kann somit das erste Land in Europa werden, in dem der Gasverbrauch durch Lebensmittelabfälle, Industrieabfälle und landwirtschaftliche Rückstände gedeckt wird. Schon heute hat kein europäisches Land einen höheren Anteil an Biogas im Gasnetz. In den Sommermonaten werden einige Gebiete bereits ausschließlich mit Biomethan versorgt. Im Rekordsommer 2018 lag der Biogasanteil an einem Juniwochenende bei über 26%. Die Menge an grünem Gas, welche in das Gasnetz eingespeist wird, stieg von Juli 2017 bis Juli 2018 von 133,7 GWh auf 188,1 GWh. Dies hängt jedoch nicht nur mit den warmen Sommertagen zusammen, sondern auch mit dem Ausbau der Biogasanlagen. Heutige Anlagen sind größer als noch vor einigen Jahren und in Dänemark schließen sich typischerweise mehrere Landwirte zusammen, um Biogasanlagen zu finanzieren.

Das Gasnetz in Kopenhagen hat bereits heute einen Biogasanteil von etwa 40% und auch diesen will man in Zukunft ausbauen. Kessel sind seit vielen Jahren die am weitesten verbreitete Wärmeerzeugungstechnologie in Dänemark. Sie haben eine hohe Betriebssicherheit, gute Ladeeigenschaften und niedrige Investitionskosten. Mit einem Wirkungsgrad von etwa 100% und einem versteuerten Brennstoff ist der Preis für die Wärmeerzeugung jedoch relativ hoch. Für die Grundwärmeproduktion sind daher neue Technologien erforderlich, um die Anforderungen hinsichtlich Energieeffizienz, Wärmeerzeugungspreis usw. zu erfüllen. Wärmepumpen bzw. Kombinationen bestehend aus einer Wärmepumpe und einem Gaskessel, Hybridwärmepumpen, können hier beispielhaft erwähnt werden. Auch Absorptions- und Kompressionswärmepumpen werden vereinzelt getestet.

Es ist schwierig, die Entwicklung der Energiepreise vorherzusagen und auch die Abgaben können sich ändern. Daher kann nicht eine Technologie als die für Dänemark einzig zukunftsweisende hervorgehoben werden. Das Dansk Gasteknisk Center bewertet solche Anlagen am zukunftsfähigsten, die über mehrere Produktionseinheiten mit

²⁷ Klimaraadet.2018. Biomassens betydning for grøn omstilling

unterschiedlichen Energieträgern verfügen, sodass stets die aktuell kostengünstigste Wärmeerzeugungstechnologie angewendet werden kann. 2030 – 2035 könnte Biogas fossiles Erdgas vollständig ablösen.²⁸

3.3.2. Fernwärmepreise

Die Kosten für Fernwärme variieren regional sehr stark und sind abhängig von den Produktions- und Distributionskosten der einzelnen Werke. *Forsyningstilsynet* gibt an, dass die durchschnittlichen Fernwärmekosten 2018 für ein Standard-Einfamilienhaus (18,1 MWh jährlicher Verbrauch bei 130 m²) 12.164 DKK (1.630 EUR) betragen. Dies entspricht einem Preisrückgang gegenüber 2017 um 538 DKK (72 EUR).²⁹ Der Fernwärmepreis pro MWh war im August 2018 in Nimtofte bei Randers am höchsten und in Blåhøj nördlich von Billund am niedrigsten.³⁰

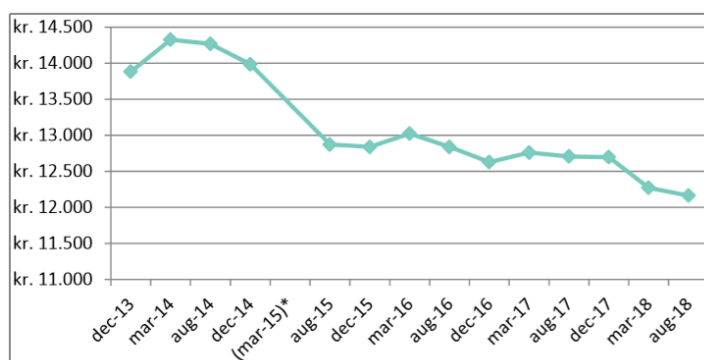


Abbildung 11: Entwicklung Fernwärmepreis für ein Haus von 130 m² und einem jährlichen Verbrauch von 18,1 MWh. Quelle: Energistyrelsen (2018)

Dansk Fjernvarme hat basierend auf einer Erhebung die durchschnittlichen Wärmekosten eines Einfamilienhauses nach Erwärmungsform für das Jahr 2017 ermittelt. Dabei finden auch Investition, Lebensdauer und Wirkungsgrad Berücksichtigung:

EINFAMILIENHAUS HEIZUNGSTYPEN

Erwärmungsform	Investition in EUR	Wirkungsgrad	Cent pro kWh	Lebensdauer	Wartung in EUR/Jahr	Jährlicher Preis (inkl. Investitionen und Instandhaltung)
Fernwärme	5.476	100	7	20	0	2.094
Öl	6.572	85	13	20	335	3.607
Holzpellets	8.314	80	6	20	469	2.368
Erdgas	6.970	95	8	18	281	2.445
Elektrische Wärme	3.983	100	22	30	0	4.088
Wärmepumpe (Luft/Wasser)	12.944	300	22	20	134	2.339
Erdwärmepumpe	16.926	330	22	20	134	2.503

Tabelle 3: Preise Heizformen. Quelle: Dansk Fjernvarme (2018)

²⁸ Dansk Gasteknisk Center (2018). Nyhedsbrev februar 2018

²⁹ Forsyningstilsynet. 2018. <http://forsyningstilsynet.dk/index.php?id=10225755>

³⁰ Forsyningstilsynet.2018. http://forsyningstilsynet.dk/fileadmin/Filer/o_-_Nyt_site/VARME/Prisstatistik/2018/2018-10/Figur_og_tabeller.pdf

Der Preis für Fernwärme darf nur den Betrag decken, der für die Herstellung und Distribution benötigt wird. Wenn einem Kraftwerk mehr CO₂-Zertifikate im Sinne der EU-Emissionsrichtlinie zugeteilt wurden, als für die Produktion von Wärme benötigt werden, so müssen die überschüssigen Zertifikate mit dem Wärmepreis gegengerechnet werden. Dies liegt der Wärmezertifikatbekanntmachung zugrunde und ist ein komplexer Prozess.³¹ Der Verbrauch von biologischen Brennstoffen ist im Gegensatz zum Verbrauch von fossilen Brennstoffen bei der Wärmeproduktion nicht mit Abgaben belegt und wird somit indirekt vom Staat unterstützt. Weiterhin ist die Installation von elektrischen Wärmesystemen in Neubauten mit wenigen Ausnahmen verboten.

3.4. Strommarkt

Dänemarks Außenhandel mit Strom ist sehr volatil. Eng verbunden ist das Land mit den anderen skandinavischen Ländern, der Strom wird an der Elektrizitätsbörse Nord Pool gehandelt. Während in Dänemark die Windverhältnisse für die Stromproduktion entscheidend sind, sind in Schweden und Norwegen wegen des hohen Anteils der Wasserkraft die Niederschlagsmengen wichtig. Insgesamt ergeben sich so hohe Schwankungen bei Menge und Preisen.

Für das Funktionieren des innerdänischen Energiemarkts ist die unabhängige Aufsichtsbehörde *Forsyningstilsynet* zuständig. Sie wacht u. a. über die Verbraucherpreise und arbeitet mit den Energieversorgern an der Technologieentwicklung und der Umstellung auf kostengünstige, grüne Energie.³² Bis Ende 2020 sollen alle Privatverbraucher die Möglichkeit haben, ihren Stromverbrauch auf Stundenbasis abzurechnen. Die Verbraucher sollen damit angeregt werden, Strom dann zu nutzen, wenn er am billigsten ist – wenn also bspw. starker Wind weht. In diesem Zusammenhang sind die Netzbetreiber derzeit dabei, Fernableser bei ihren Kunden zu installieren.³³

Der dänische Strom wird momentan von 16 zentralen Kraftwerken, 950 dezentralen Kraftwerken, 95.305 Solaranlagen und ca. 5.300 Windkraftanlagen produziert (Stand November 2016).³⁴ Die dezentralen Kraftwerke setzen sich zusammen aus dezentralen Wärmekraftwerken, industriellen Werken sowie lokalen Anlagen. Typisch für dezentrale Werke ist die Nutzung von Naturgas, Abfall, Biogas und Biomasse.

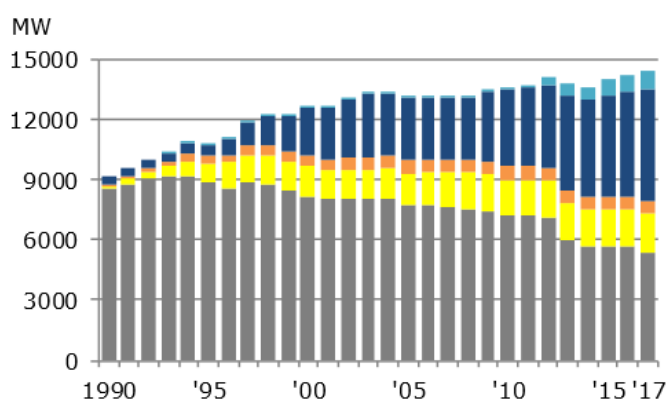


Abbildung 12: Stromkapazität: grau: Zentrale Anlagen, gelb: dezentrale Anlagen, orange: sekundäre Produzenten, dunkelblau: Windkraft, hellblau: Solar. Quelle: Energistyrelsen (2018)

Der staatliche Übertragungsnetzbetreiber *Energinet* ist für das System verantwortlich und soll für einen freien Wettbewerb sorgen. Dies ist insbesondere wegen des hohen Anteils an Windenergie notwendig. So treten unter Umständen in Perioden mit viel bzw. wenig Wind Ungleichgewichte zwischen Stromproduktion und Stromverbrauch auf, was von den zentralen Kraftwerken und dem Auslandshandel ausgeglichen werden muss. Das dänische Übertragungsnetz hat auf der obersten Ebene ein Spannungsniveau von 400 kV und nimmt den Strom von Kraftwerken und großen

³¹ Energistyrelsen. Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning. <https://www.retsinformation.dk/Forms/RO710.aspx?id=165652>

³² Forsyningstilsynet (2018)

³³ Energinet (2018). spørgsmål og svar om flexafregning af kunders elforbrug.

³⁴ Energistyrelsen (2016). Energistatistik 2015.

Windparks auf. Daran schließt sich die Hochspannungsebene des Verteilnetzes an, welches in Seeland ein Spannungsniveau von 132 kV und in Jütland von 150 kV hat. Das letzte Glied bilden die regionalen Distributionsnetze der Mittel- und Niederspannungsebene, welche ein Spannungsniveau von 10-60 kV haben. Das Übertragungsnetz sowie die Hochspannungsebene des Verteilnetzes auf Nordseeland sind Eigentum der staatlichen Institution *Energinet*. Alle übrigen regionalen Verteilnetze gehören 88 Verteilnetzbetreibern.

Der dänische Strommarkt wurde Ende der 1990er Jahre liberalisiert, weshalb das Stromnetz generell allen Unternehmen offensteht, jedoch müssen alle Anbieter vom Staat zugelassen werden. Seit 2003 können alle Stromverbraucher ihren Stromversorger frei wählen.³⁵

3.4.1. Stromverbrauch und -produktion aus erneuerbaren Quellen

Der Stromverbrauch in Dänemark stieg 2017 insgesamt leicht von 31,1 TWh auf 31,4 TWh im Vergleich zum Vorjahr. Seit 1990 ist der Verbrauch um 9% gestiegen, wobei der Verbrauch der Haushalte in diesem Zeitraum um 0,2% und von 2016 bis 2017 um 4,2% gesunken ist. Prognosen von *Energinet.dk* lassen jedoch wieder einen Anstieg des Stromverbrauchs um 11% von 2015 bis 2024 erwarten. Grund dafür ist vor allem die Etablierung von neuen Datenzentren und die Verbreitung von Elektroautos. Allein Erstgenannte sollen 2040 bis zu 11,4 TWh Strom verbrauchen, was einem Drittel des heutigen Stromverbrauchs Dänemarks entspricht. In diesem Zusammenhang hat ein Ingenieurberatungsunternehmen ausgerechnet, dass die Hälfte des Fernwärmebedarfs mit der von den Datenzentren produzierten Überschusswärme gedeckt werden kann.³⁶ Bis 2030 erwartet *Energistyrelsen*, dass der Gesamtstromverbrauch auf 42,2 TWh ansteigen wird. Elektroautos sollen dann 1,2% des Stromverbrauchs ausmachen.³⁷

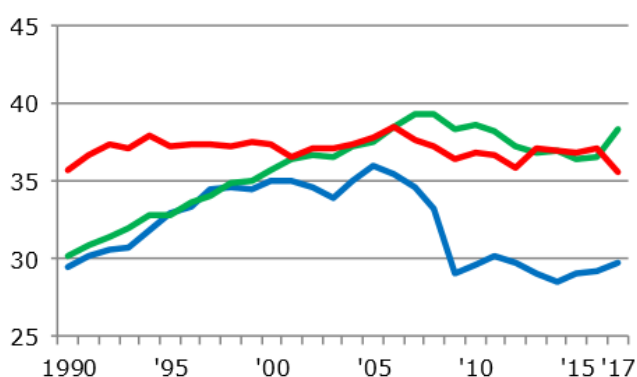


Abbildung 13: Stromverbrauch in PJ in Haushalten (rot), produzierendem Gewerbe (blau), Handel & Service (grün). Quelle: *Energistyrelsen* (2018)

Der Strombedarf des öffentlichen Sektors nimmt ebenfalls zu. Dies wird der steigenden Zahl an elektrischen Geräten in öffentlichen Institutionen zugeschrieben, die meist ohne Unterbrechung angeschaltet sind. Die dänische Regierung hat deshalb beschlossen, den Energieverbrauch der dänischen Ministerien und des öffentlichen Sektors bis 2020 um 14% im Vergleich zu 2006 zu senken. Neuen Statistiken zufolge wurde der Energieverbrauch im öffentlichen Sektor von 2016-2017 um knapp 4% reduziert.³⁸ Der Gesamtanteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion betrug Ende 2017 ca. 63,7%, der Anteil war seit dem Vorjahr um 10% gestiegen. Das Jahr 2017 war geprägt von verhältnismäßig viel Wind; 43,2% des Stromverbrauches wurden 2017 durch Windkraft gedeckt.³⁹ Ende 2017 erhielt das 770 km lange Unterseekabel „Viking Link“ grünes Licht, welches 2023 Jütland mit Lincolnshire im Vereinigten Königreich verbinden wird und neben geringeren Strompreisen auch die Versorgungssicherheit garantieren soll.⁴⁰

³⁵ *Energinet.dk* (2016). Engrosmarked. <http://www.energinet.dk/da/el/Engrosmarked/Sider/default.aspx>

³⁶ *Ingeniøren* (2018). Rapport: Datacentre vil stå for en tredjedel af Danmarks elforbrug. <https://ing.dk/artikel/rapport-datacentre-vil-staa-tredjedel-danmarks-elforbrug-211697>

³⁷ *Energistyrelsen* (2018). Basisfremskrivning https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/basisfremskrivning_2018.pdf

³⁸ Unter <https://sparenergi.dk/offentlig/vaerktoejer/offentligt-energiforbrug/staten> kann der tatsächliche Energieverbrauch des öffentlichen Sektors und der Ministerien eingesehen werden.

³⁹ *Energistyrelsen* (2018). Energistatistik 2017 <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/pub2017dk.pdf>

⁴⁰ <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

geo	time	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Denmark		0.2362	0.2579	0.2635	0.2699	0.2670	0.2908	0.2997	0.3000	0.3042	0.3088	0.3088	0.3049
Germany		0.1832	0.1949	0.2148	0.2282	0.2375	0.2528	0.2595	0.2919	0.2981	0.2951	0.2969	0.3048

Tabelle 4: Strompreise Haushalte in EUR per kWh. Quelle: Eurostat

geo	time	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Denmark		0.0724	0.0638	0.0707	0.0610	0.0721	0.0784	0.0645	0.0661	0.0654	0.0591	0.0588	0.0616
Germany		0.0871	0.0946	0.0929	0.0975	0.0921	0.0900	0.0895	0.0860	0.0844	0.0809	0.0788	0.0761

Tabelle 5: Strompreise Industrie in EUR per kWh. Quelle: Eurostat

3.4.2. Strompreise

Bei der Preisbildung auf dem dänischen Energiemarkt (Gas-, Wärme- und Strommarkt) spielt insbesondere die unabhängige Behörde *Forsyningstilsynet* eine wichtige Rolle. Diese beaufsichtigt die Monopolgesellschaften (Gas-, Wärme- und Stromanbieter) auf dem dänischen Energiemarkt und sichert so dessen Effektivität und Transparenz. Es soll sichergestellt werden, dass die Haushalte und Unternehmen die notwendige Energie zu transparenten Preisen und fairen Bedingungen erhalten. Auch Klagen bezüglich Entscheidungen der öffentlichen Behörden oder deren Interpretation von Gesetzen und Regeln werden vom *Forsyningstilsynet* behandelt.⁴¹

Die obenstehenden Tabellen zeigen die durchschnittliche Strompreisentwicklung inkl. Steuern für einen Haushalt mit einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 2.500 bis 5.000 kWh pro Jahr. Die Angaben für die Industrie beziehen sich auf einen industriellen Verbraucher mit einem durchschnittlichen Stromverbrauch zwischen 500 und 2.000 MWh und sind exkl. Steuern. Im europäischen Vergleich hat Dänemark die höchsten Strompreise für Verbraucher, direkt dahinter liegt Deutschland. Die hohen Kosten entstehen u. a. durch die hohe Besteuerung, die in Dänemark über dem deutschen Niveau liegt.⁴² Das Energieabkommen setzt hier jedoch an und reduziert die Stromabgaben für Verbraucher, sodass diese animiert werden, mehr Strom, der ja 2030 ausschließlich auf EE basieren soll, zu nutzen. Die Abgabe für strombasierte Wärme soll ab 2021 von 30,7 øre/kWh auf 15,5 øre kWh reduziert werden. Außerdem wird zwischen 2019 und 2025 die Stromabgabe von 91,4 øre/kWh auf 77,4 øre/kWh gesenkt.

Der Marktpreis kommt entweder auf der Basis von bilateralen Absprachen, durch den Handel auf der nordischen Strombörse Nord Pool oder durch den Handel auf der europäischen Strombörse EEX in Leipzig zustande. Der Preis auf den Börsen bildet sich auf Grundlage des Angebots der Produzenten und der Nachfrage der Stromanbieter. Dieser Preis bildet sich 24-mal täglich und wird Systempreis genannt. Neben diesem Systempreis bilden sich an den Strombörsen auch die Preise für langfristige Verträge.⁴³

3.5. Gasmarkt in Dänemark

Das Erdgas in Dänemark stammt aus der dänischen Nordsee und wird durch 200 km lange Leitungen durch das Gasnetz an die regionalen Betreiber geleitet. Die Transmission sowie Lagerung des Gases wird von Energinet.dk betrieben. Energinet.dk gehört zum Klima-, Energie- und Bauministerium. 2004 wurde der Gasmarkt in Dänemark liberalisiert. Die ersten Erdgaskunden bezogen 1982 noch deutsches Erdgas, nachdem das Parlament 1979 die Einführung von Erdgas in Dänemark beschlossen hatte. Dänisches Erdgas wurde 1984 zum ersten Mal geliefert.

⁴¹ Forsyningstilsynet (2018). <http://forsyningstilsynet.dk/om-os/>

⁴² Eurostat. Dezember 2018. Electricity prices by type of user.

<https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00117&plugin=1>

⁴³ Nord Pool (2016): <http://www.nordpoolspot.com/#/nordic/table>

Das Transmissionssystem hat eine Kapazität von 8 Mrd. m³ pro Jahr. Erdgas deckte ab 2013 ein Fünftel des dänischen Energieverbrauchs und wird an über 418.000 Kunden (2014) in ganz Dänemark geliefert. Außerdem wird nach Schweden, Deutschland und in die Niederlande exportiert. Erdgas wird in Dänemark im ganzen Energiesystem (außer im Transportsektor) gebraucht: zum Heizen in Privathaushalten, zur Produktion von Strom und Wärme in kleinen und großen Wärmewerken und in der Industrie. Knapp die Hälfte der dänischen Haushalte bezieht direkt oder indirekt Wärme durch Erdgas. 2016 importierte Dänemark 0,5 Mio. Nm³ Erdgas aus Deutschland, diese Menge soll auf 0,76 Mio. Nm³ in 2017 und 2018 erhöht werden, um den Eigenbedarf zu decken. Im Zuge des Energieabkommens vom Juni 2018 wurde beschlossen, die Gasvorkommen um die Bohrinsel Tyra auch in Zukunft zu nutzen und die Bohrinsel instand zu setzen. Während der Instandsetzung müssen alle Bohrungen ausgesetzt werden, weswegen in diesem Zeitraum vor allem aus Deutschland Gas importiert werden soll, wie die folgende Grafik zeigt:

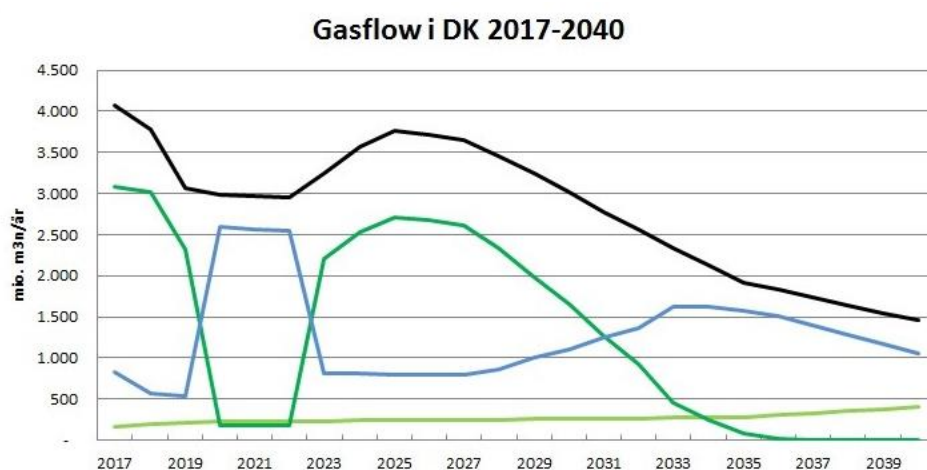


Abbildung 14: Gasversorgung DK. Dunkelgrün: Erdgas, blau: Gas aus Deutschland, hellgrün: Gas aus EE, schwarz: Gesamtimport nach DK. Quelle: Naturgasfakta (2018)

Der dänische Erdgasverbrauch lag 2017 bei etwa 3 Mrd. m³. 407.691 Kunden wurden mit Erdgas versorgt. Der Verbrauch ist seit 2006 leicht gesunken und wird voraussichtlich auch in Zukunft sinken. 2017 wurden etwa 4,6 Mrd. m³ Erdgas produziert. Außerdem wurden etwa 0,5 Mrd. m³ aus Deutschland und Norwegen importiert.⁴⁴

⁴⁴ Naturgasfakta. Danmarks Naturgasforbrug (2018). http://www.naturgasfakta.dk/copy_of_miljoekrav-til-energianlaeg/danmarks-naturgasforbrug

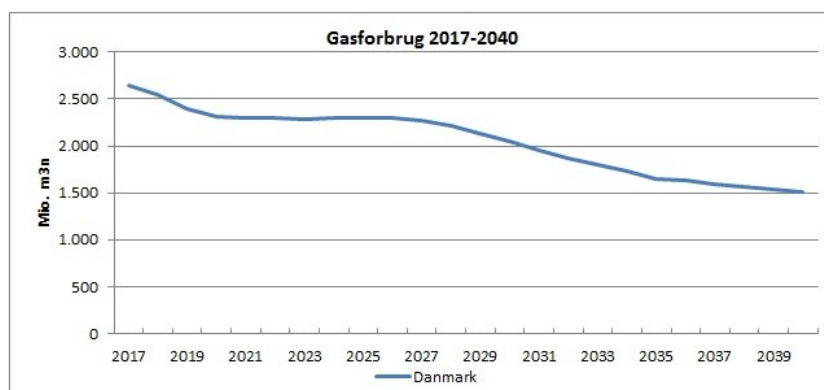


Abbildung 15: Dänemarks Gasverbrauch. Quelle: Naturgasfakta (2018)

In Dänemark sind vier Verteilnetzbetreiber im Gasbereich aktiv: Dansk Gas Distribution, welche Energinet gehört, HMN Naturgas, Nature Energy und Aalborg Gas. Alle bis auf letztgenannte sollen in einer staatlichen Gesellschaft geeint werden. Die Netzbetreiber haben die Versorgungsbereiche unter sich aufgeteilt, wobei jeweils ein Drittel Dänemarks auf die drei großen Gesellschaften entfallen und Aalborg Gas nur auf die Stadt Aalborg beschränkt ist.⁴⁵

Es gibt für Gaslieferanten folgende Bedingungen, um im dänischen Markt aktiv zu werden:

- einen Rahmenvertrag mit Energinet.dk eingehen,
- eine Lieferantenvereinbarung mit dem Betreiber in dem Gebiet abschließen, wo der Gaslieferant aktiv wird,
- ein geprüftes IT-System für EDI-Kommunikation haben,
- mit einem Großhändler (Transportkunde) kooperieren, der für die Gasversorgung vom Transmissionssystem an den Lieferanten verantwortlich ist.

3.5.1. Erdgaspreise in Dänemark

Die Erdgaspreise für Unternehmen in Dänemark werden an der deutsch-dänischen Gasbörse, Gaspoint Nordic, gebildet. Die Unternehmen haben normalerweise längerfristige Verträge für den Gasverkauf. Die Preise in der Übersicht sind Indexpunkte, die den Großhandelspreis in Dänemark repräsentieren. Im dritten Quartal 2018 bewegte sich der Preis zwischen 0,252-0,313 EUR/m³ Erdgas.⁴⁶

Erdgaspreise Industrie Dänemark (EUR)	Monatlicher Spotpreis	Preis Monatsvertrag
Jul. 2018	0,259	0,252
Aug. 2018	0,280	0,256
Sep. 2018	0,313	0,272

Tabelle 6: Erdgaspreise in der Industrie. Quelle: Forsyningstilsynet (2018)

Erklärung: Der monatliche Spotpreis ist der durchschnittliche Spotpreis/Monat. Der Preis eines Monatsvertrags ist der durchschnittliche Preis für einen Vertrag mit Lieferung im genannten Monat, der aber im Monat zuvor verkauft worden ist.

⁴⁵ Energinet (2017). Gasdetailmarked 2016.

⁴⁶ Forsyningstilsynet (2018). Statistik om gaspriser <http://forsyningstilsynet.dk/gas/priser/statistik-om-gaspriser/>

3.6 Energieabgaben

Dieser Abschnitt beschreibt die Abgaben bei Elektrizität sowie Öl, Gas und Kohle, Wasser und CO₂. Im Kapitel 4 werden Abgaben und Fördermöglichkeiten mit Fokus auf Bioenergie beschrieben.

3.6.1. Elektrizität

Die Elektrizitätsabgabe für Unternehmen beträgt 2019 12,4 Cent/kW.⁴⁷ Ein Unternehmen mit dänischer Mehrwertsteuernummer kann diese Ausgaben teilweise erstattet bekommen, wenn es folgende Kriterien erfüllt:

- Das Unternehmen darf u. a. nicht den Branchen Anwälte, Architekten, Vergnügung, Landinspektoren, Makler, Reklame, Wirtschaftsprüfer, beratende Ingenieurunternehmen und Leuchtreklameverleih zugehörig sein.
- Erstattet werden können Abgaben, wenn die Elektrizität für Prozesse aufgewendet wird. Darunter fallen u. a. Beleuchtung, Produktionsanlagen, Pumpen und Gebläse zur Ventilation der Unternehmensräumlichkeiten und Betrieb von Maschinen.

Je nach Branchenzugehörigkeit können zwischen 6 und 11 Cent pro kWh abgesetzt werden. Wird Elektrizität in Verbindung mit sowohl mehrwertsteuerpflichtigem als auch nicht-mehrwertsteuerpflichtigem Vertrieb verbraucht, ist nur der von der Mehrwertsteuer betroffene Elektrizitätsanteil abzugsberechtigt. Ab 2023 werden alle Elektrizitätsabgaben für Unternehmen ungeachtet der Branche auf 0,05 EUR/kWh reduziert.⁴⁸

3.6.2. Öle, Gase und Kohle

Verbraucht ein Unternehmen mit dänischer Mehrwertsteuernummer Öle, Flaschengas, Erdgas, Stadtgas oder Kohle, kann die Energieabgabe in der Regel nicht abgesetzt werden, wenn die Produkte zur Raumerwärmung, zur Kühlung (mit Ausnahmen), zur Wassererwärmung oder zum Motorenbetrieb genutzt werden. Werden die o.g. Energieprodukte in Verbindung mit sowohl mehrwertsteuerpflichtigem als auch nicht-mehrwertsteuerpflichtigem Vertrieb verbraucht, ist nur der von der Mehrwertsteuer betroffene Energieproduktanteil abzugsberechtigt.

3.6.3. Wasser

Alle in Dänemark als mehrwertsteuerpflichtig registrierten Unternehmen können die Abgaben für Wasser erstattet bekommen. Diese Regelung schließt auch den Trinkwasserbeitrag (*drikkevandsbidrag*) mit ein. Derzeit beläuft sich die Abgabe auf ca. 1 EUR pro m³.⁴⁹

3.6.4. CO₂

Kauft ein Unternehmen Elektrizität oder Energieprodukte, bezahlt man CO₂-Abgaben. In Verbindung mit Elektrizität heißt diese Abgabe *energispærefgift*. Die CO₂-Abgabe kann in der Regel nicht abgesetzt werden.

3.7. Energieabkommen 2018

Das Energieabkommen vom Juni 2018 definiert Dänemarks energiepolitische Strategie bis 2030. In dem Strategiepapier heißt es, dass „Dänemark sich im Einklang mit dem Pariser Abkommen für ein Netto-Null-Emissionsziel in der EU und Dänemark bis 2050 einsetzen wird. [Alle] Parteien [...] haben vereinbart, Stromerzeugung basierend auf Kohle bis 2030 einzustellen“. 55% der verbrauchten Energie im Jahr 2030 soll auf erneuerbaren Energien basieren, ebenso 100% des Stromverbrauchs und 90% der Fernwärme. Alle Parteien verpflichten sich, diese Bestrebungen über die gesamte Vertragslaufzeit zu unterstützen, also unabhängig von der Regierungskonstellation. Das Dokument beschreibt dann

⁴⁷ Skat (o. J.). E.A.4.3.6.1 Afgiftssatser og beregninger. <https://skat.dk/skat.aspx?oid=2061620>

⁴⁸ Energiaftale 2018

⁴⁹ Skat (o.J.). E.A.7.5.5 Afgiftens størrelse og beregning. <https://skat.dk/skat.aspx?oid=1946647&chk=215444>

konkret die einzelnen Aktionspunkte, die dazu beitragen sollen, dass die oben beschriebenen Ziele erreicht werden können. Als Land mit weitreichenden Kompetenzen in der Windparktechnologie sollen auch bis 2030 neue Windparks entstehen, auf lange Sicht auch unabhängig von Fördergeldern. Überhaupt soll es in Zukunft neue Fördermodelle geben, bei denen der Anbieter, der die geringste Fördersumme beantragt, den Zuschlag erhält. Windparks werden 2020 - 2024 im Rahmen der „technologieneutralen Ausschreibung“ mit Solarenergie, Wasser- und Wellenkraft um Gelder konkurrieren. Insgesamt werden in diesem Zeitraum Förderungen in Höhe von 4,2 Mrd. DKK ausgeschüttet. Die Anzahl der Windräder zu Land soll um mehr als die Hälfte bis 2030 auf knapp 1.850 reduziert werden.

Für Biogas wird ab 2021 ein Fördertopf von 240 Mio. DKK jährlich über 20 Jahre eingerichtet, zur Förderung des Einsatzes von Biogas und anderen grünen Gasen für Aufbereitungs-, Transport- und Industrieprozesse. Die Förderung wird voraussichtlich im Rahmen einer Ausschreibung mit Preisobergrenzen gewährt. Bei der Ausformulierung des Fördermodells soll es einen engen Dialog mit der Industrie geben. Weitere 5,4 Mio. DKK werden für eine Bioenergie Task Force eingesetzt, die ab 2019 für zwei Jahre die Möglichkeiten und die Nachhaltigkeit von Biogas untersuchen soll. Weiterhin soll es in Zukunft billiger sein, mit Strom zu heizen – Voraussetzung hierfür ist, dass die Überschusswärme der Industrie besser ausgenutzt werden kann. Auch die Stromabgaben sollen gesenkt werden, sodass Dänemark nicht mehr Spitzenreiter der EU bei den Strompreisen ist. 2030 soll der gesamte Strombedarf Dänemarks durch grünen Strom gedeckt werden.

Zwischen 2021 und 2024 wird eine Förderung bereitgestellt, die Einsparungen in der Prozessenergie in der Industrie und im Dienstleistungssektor sowie auf den Energieverbrauch in Gebäuden unterstützen soll. Die Mittel werden über eine Ausschreibung ausgezahlt, bei der zu einem bestimmten Preis bestimmte Einsparungen erzielt werden sollen. Die jährliche Obergrenze liegt bei 500 Mio. DKK (Preise von 2018), wovon 200 Mio. DKK für Energieeinsparungen in Gebäuden vorgesehen sind. Unternehmen können Zuschüsse für Projekte beantragen, bei denen 50% der Prozessenergie eingespart werden. Es soll eine möglichst hohe Zusätzlichkeit gewährleistet werden.

Ende 2018 läuft die Förderung für dezentrale, auf Erdgas basierte Heizkraftwerke aus, welche 2004 eingeführt wurde. Gleichzeitig sind die Werke nicht länger an Erdgas als Produktionsform gebunden und es wird erwartet, dass die Werke auf Wärmepumpen und Biomasse umstellen. Da vor allem Werke in ländlichen Regionen auf die Förderung angewiesen waren, können diese sich bis 2023 um verschiedene Beihilfen bewerben, welche den Wegfall der Grundförderung abfangen sollen. Um den Übergang von Wärmepumpen zu Fernwärme zu fördern, unterliegen Wärmepumpen den gleichen Regeln, die derzeit für industrielle Überschusswärme, Erdwärme, Solar- und Biogas oder Biomasseanlagen gelten.⁵⁰ Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die dänische Energiepolitik den grünen Kurs, den sie seit vielen Jahrzehnten fährt, stets an neue Technologien und Marktbedingungen anpasst. Aufgrund der oben erläuterten Änderungen (technologieneutraler Ausschreibung, Einrichtung einer Task Force etc.) sind viele Parameter noch offen bzw. noch nicht erprobt. Die Umstellung der Wärmekraftwerke von Kohle auf Biomasse ist ein wichtiger Schritt; auf Biomasse allein wird man sich jedoch auf lange Sicht nicht stützen wollen; es handelt sich eher um eine mittelfristige Lösung für die nächsten zehn Jahre. Da es sich jedoch wie bei der Kohle um eine Verbrennung handelt, liegt die Umrüstung eher auf der Hand als die Einführung einer noch nicht ausgereiften Technologie. Auf lange Sicht wird laut Aussage des Verbands Dansk Energi jedoch eine Kombination von Biomasse- und einer alternativen Methode zur Verbrennung (wie Wärmepumpen) relevant sein, da die Biomasseressourcen nicht ausreichen werden. Zu diesem Schritt fehlen derzeit allerdings noch der politische Wille und die nötige technische Entwicklung.

3.8. Energieabkommen 2012

Im März 2012 schlossen die Regierung und mehrere Oppositionsparteien ein weiteres Energieabkommen, welches der Vorläufer zum jetzigen Abkommen ist. Es regelt die Klima- und Energiepolitik bis 2020 und legt die übergeordneten Richtlinien bis 2050 fest. Das neue Energieabkommen baut auf dem früheren Energieabkommen auf. Bis zum Jahr 2050 soll die gesamte Energieversorgung Dänemarks durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Bis 2020 soll eine Reduktion des Bruttoenergieverbrauches von 12% im Vergleich zum Jahr 2006 erreicht werden. Außerdem soll der Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung bis 2020 auf 35% erhöht werden.

⁵⁰ Energi-, Klima- og Forsyningsministeriet (2018). Energifaakta 2018

Das Energieabkommen 2012 beinhaltet folgende Maßnahmen:

- **Energieeffizienz:** Verbesserte Energieeffizienz ist entscheidend, um die Ziele für 2050 zu erreichen. Eine einheitliche Strategie für die Renovierung des Wohnungsbestandes wurde bis Ende 2013 ausgearbeitet. 2014 bis 2020 werden jährlich 67 Mio. EUR für die Umstellung von Produktionsprozessen auf erneuerbare Energien zur Verfügung gestellt. Die Fördergelder werden für Projekte vergeben, die die Umstellung von fossilen Brennstoffen zu EE oder Fernwärme unterstützen.
- **Industrielle Kraftwärme:** Ein jährlicher Zuschuss von ca. 4 Mio. EUR soll die Zukunft von industrieller Kraftwärme im Industriesektor und in Gärtnereibetrieben sichern. Der Zuschuss wird durch die Versorgungssicherheitsabgabe (*forsyningssikkerhedsafgift*) finanziert.
- **Erneuerbare Energie:** Bis 2020 sollen 35% der gesamten Energie aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt werden.
- **Senkung des Bruttoenergieverbrauchs** um 12% unter den Referenzwert von 2006.
- **Stromverbrauch:** 50% des Stromverbrauchs sollen im Jahr 2020 von Windkraft gedeckt werden. Daher werden Bauvorhaben von insgesamt 1.000 MW Windkraft in der Ost- und Nordsee realisiert, hinzu kommen 500 MW Offshore-Windanlagen bis 2020. Außerdem soll die Kapazität der Windräder auf dem Land auf 1.800 MW bis 2020 ausgebaut werden.
- **Wärmeproduktion:** Umstellung von Kohle auf Biomasse in den Wärmekraftwerken. Ca. 4,7 Mio. EUR werden für die Förderungen neuer EE-Projekte zur Verfügung gestellt, darunter z. B. Geothermie und große Wärmepumpen. Ab 2013 ist die Installierung von Ölheizungskesseln in Neubauten und ab 2016 in existierenden Gebäuden nicht mehr gestattet, falls die Möglichkeit für Fernwärme besteht.
- **Transportsektor:** Bis 2020 sollen ca. 10% Biobrennstoffe in die Brennstoffkette eingeführt werden.
- **Etablierung von intelligenten Stromnetzen** und ein verstärkter Einsatz im Forschungsbereich.
- **Wohnungsbestand:** Es wird eine Zuschussregelung zur Energierenovierung des Wohnungsbestands etabliert.⁵¹

Im Zuge des Energieabkommens wurde außerdem eine Analyse zur „Bessere[n] Nutzung der industriellen Überschusswärme“ erstellt. Hier lautet das Fazit, dass die Betriebe ihre Möglichkeiten, energieeffektiver zu wirtschaften, bei weitem noch nicht ausgeschöpft hätten. So sei es bei einer Rückzahlungsperiode von ca. vier Jahren möglich, Überschusswärme von jährlich 9 PJ zu nutzen. Dies entspricht 8% des Brennstoff- und Fernwärmeverbrauchs der dänischen Wirtschaft (abzüglich Rohstoffgewinnung, Raffinerien sowie Bausektor). Hiervon könnten ca. 5 PJ zur Wasser- und Produktionsstättenenerwärmung genutzt werden. Der Rest könne in das Fernwärmenetz eingespeist werden.⁵² Bis 2018 soll ein neuer Plan für die Jahre nach 2020 ausgearbeitet werden.

3.9. Energiestrategie 2050

Die Energiestrategie 2050 („Energiestrategi 2050“), veröffentlicht im Februar 2011, ist eine übergeordnete, richtungsweisende Strategieformulierung, welche energiepolitische Ziele und Abkommen aufgreift. Dazu gehören u. a.:

- Senkung der CO₂-Emissionen bis 2020 um 20% im Vergleich zu 2005.
- Erneuerbare Energie soll 2020 30% des dänischen Bruttoenergieverbrauchs ausmachen.
- Im Transportsektor soll der EE-Anteil bis 2020 bei 10% liegen.

Darüber hinaus möchte Dänemark bis 2050 unabhängig von fossilen Brennstoffen werden. Begründet wird dies mit der teilweise unsicheren politischen Lage in den Abbauländern, dem hohen Innovationspotenzial der EE-Branchen und der Reduzierung der globalen Erwärmung. Um die Ziele zu erreichen, schlägt die Energiestrategie einige konkrete Projekte/Initiativen vor:

⁵¹ Energihjem.dk (2016). www.energi-hjem.dk/tilskud-til-energi-renovering/

⁵² Viegand & Maagøe (2013). Analyse af muligheder for bedre udnyttelse af overskudsvarme fra industrien. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Energibesparelser/analyse_af_mulighederne_for_bedre_udnyttelse_af_overskudsvarme_fra_industrien.pdf

- Windkraftanlagen bei Kriegers Flak sowie einige küstennahe Anlagen (werden von Vattenfall realisiert),
- zusätzliche Onshore-Anlagen mit einer Leistung von 500 MW,
- Umstellung von Kohle auf Biomasse in den zentralen Kraftwerken,
- Umstellung von Erdgas auf Biomasse in den kleineren dezentralen Kraftwerken.

In diesem Zusammenhang spricht sich die Energiestrategie 2050 auch für eine zunehmend grüne Elektrifizierung des Bruttoenergieverbrauchs aus. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass ein Großteil der dänischen CO₂-Emissionen durch die Nutzung von Kohle und Gas in der Strom- und Fernwärmbereitstellung produziert wird. Die Umstellung der Stromproduktion auf Windkraft und Biomasse ist daher von entscheidender Bedeutung, um 2050 die Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu erreichen. Dabei geht die Regierung davon aus, dass Windkraft den derzeitigen dänischen Stromverbrauch im Prinzip mehrfach decken könnte.

Des Weiteren setzt die Energiestrategie 2050 auch auf finanzielle Argumente, um die Ziele durchzusetzen. Hierfür werden vier Pools für Zuschüsse zur Verfügung gestellt:

- Ca. 2,7 Mio. EUR werden zur Etablierung von Partnerschaften zwischen Kommunen, Betrieben und Energiegesellschaften zur Verfügung gestellt. Ziel ist, dadurch eine strategische Energieplanung zwischen den Akteuren zu ermöglichen.
- Ca. 1,34 Mio. EUR werden für große Wärmepumpen eingesetzt, die als Demonstrationsobjekt für den Fernwärmesektor dienen sollen.
- Ca. 2,7 Mio. EUR werden zur Verfügung gestellt, um grundlegende Analysen zu Geothermie-Projekten zu erstellen.
- Ca. 1,34 Mio. EUR sollen an Projekte mit Bezug zu Solarwärmanlagen für Haushalte gehen. Dabei wird vor allem auch die Kombination von Solarwärme mit anderen Lösungen aus dem Bereich der EE gefördert (z. B. Wärmepumpen).

4. Bioenergie in Dänemark

Dänemark hat seit den 1970er Jahren kontinuierlich an einer vielseitigen Energieversorgung gearbeitet. Politische Forderungen nach Alternativen zu Öl sowie eine breite industrielle Zusammenarbeit haben der Bioenergie schon früh eine gute Grundlage gesichert. Das Land investiert viel in Forschung und Entwicklung, um inländische Brennstoffe und Restprodukte vor allem aus der Landwirtschaft optimal nutzen zu können. So wurden und werden viele dezentrale Biogas- und Biomasseanlagen gebaut und viele Kraftwärmanlagen für den Betrieb mit Biomasse umgebaut.⁵³ „Dänemarks aktueller Verbrauch von Bioenergie pro Einwohner ist sowohl in der EU als auch weltweit deutlich höher als der durchschnittliche Verbrauch. Der erwartete Anstieg des Bioenergieverbrauchs in Dänemark bis 2020 bedeutet, dass Dänemarks Verbrauch pro Einwohner das globale Potenzial von 10 GJ um mehr als den Faktor drei übertrifft.“⁵⁴

4.1. Ausgangslage: Landnutzung, Landwirtschaft

Dänemark ist ein Agrarland. Trotz der abnehmenden Bedeutung der Landwirtschaft für die dänische Wirtschaft werden 62% der Fläche landwirtschaftlich genutzt (Zahlen 2017). Zum Vergleich macht die landwirtschaftlich genutzte Fläche in Deutschland nur knapp 45% aus. Nach Getreide mit 54% sind Gras und Grünfutter mit 28% die zweithäufigsten angebauten Pflanzen. Raps macht 7% aus. Darüber hinaus ist Dänemark weiterhin führend in der Schweineproduktion; 12,9 Mio. Schweine lautete im Juli 2018 der Gesamtbestand und war damit 3,3% höher als vor einem Jahr.⁵⁵ 2017 gab es in Dänemark 10.000 landwirtschaftliche Betriebe. Weiterhin bestehen 14% der Landesfläche aus Wald.

⁵³ Quartz+Co. Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark. Januar 2015

⁵⁴ Klimarådet (2018). Biomassens betydning for grøn omstilling

⁵⁵ Danmarks Statistik (2018). Højeste antal svin siden 2008

4.2. Prognosen für den dänischen Bioenergiemarkt

Im Jahr 2050 will Dänemark unabhängig von fossilen Brennstoffen sein. 30-70% des Endenergieverbrauchs sollen aus der Biomasse stammen. Je nach Szenario (politische, technologische und wirtschaftliche Entwicklung) wird die Bioenergie mit 200 bis 700 PJ beitragen. Um dies zu realisieren, wird das Land auf den Import von Biomasse angewiesen sein. Bereits 2013 wurden 40% der Biomasse (vor allem Holz) importiert. Die Holzpellets werden u. a. aus Kanada, Russland und den USA importiert. Aufgrund der globalen Nachfrage werden die Preise für Holzpellets und andere Ressourcen voraussichtlich steigen, weswegen auch Dänemark an Alternativen interessiert ist.

Im Jahr 2020 wird Biomasse 1,6 Mio. t Kohle im Vergleich zu 1990 erstattet sowie den Verbrauch von Erdgas um 55% seit 2000 reduziert haben. Ein Großteil der Biomasse wird in zentralen Kraftwerken genutzt, welche bereits umgebaut wurden oder bis 2023 umgebaut werden, sodass bis dahin keine Kohle mehr verwendet wird.⁵⁶ Bis 2020 soll die Anwendung aller Typen von Biomasse um 25% steigen, Holzpellets und Späne werden in den zentralen Kraftwerken jedoch die Hauptrolle spielen. Da Dänemark nicht auf genug eigenproduzierte Holzpellets und Späne zurückgreifen kann, werden dänische Energieunternehmen dann vom Import abhängig sein. Dänische Energieunternehmen legen Wert auf Nachhaltigkeit und kaufen primär Holz ein, das so wenig Auswirkung auf die Umwelt und Biodiversität wie möglich hat.⁵⁷ Der dominierende Biomassetyp ist Rest- und Abfallholz, da die Flächennutzung in Dänemark nicht negativ beeinflusst werden soll.

4.3. Biogas

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die derzeit installierte Biogasleistung sowie aktuelle und zukünftige Biogasprojekte. 2016 gab es 26 Großanlagen und 60 Biogasanlagen auf privaten Höfen. 15% der in Dänemark vorhandenen Gülle wird in Biogasanlagen vergast. Die folgende Abbildung zeigt, welche Bedeutung Biogas bis 2020 zugeschrieben wird.

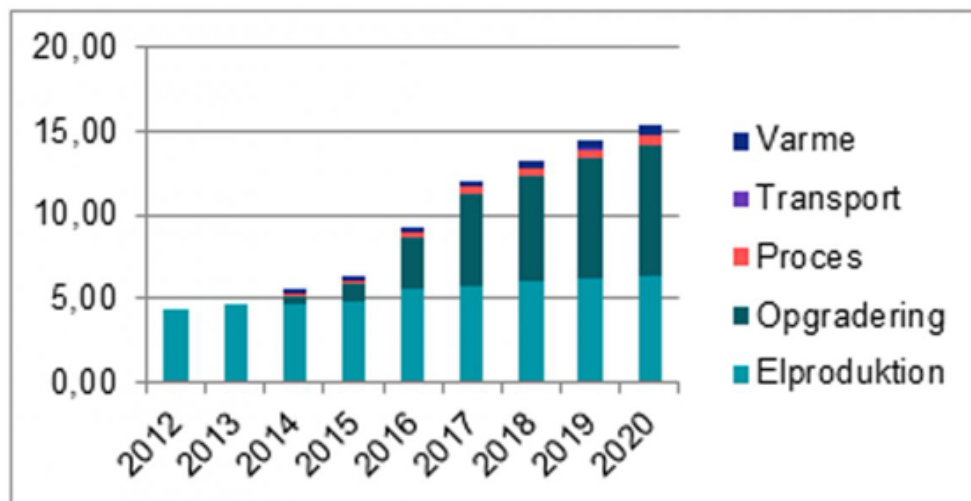


Abbildung 16: Geschätzte Biogasproduktion bis 2020 in PJ für folgende Nutzen: Wärme, Transport, Prozess, Aufbereitung, Stromproduktion. Quelle: Energistyrelsen (2018)

⁵⁶ Dong Energy (2017). Bæredygtig biomasse.

⁵⁷ Dong Energy (2017). Bæredygtig biomasse.

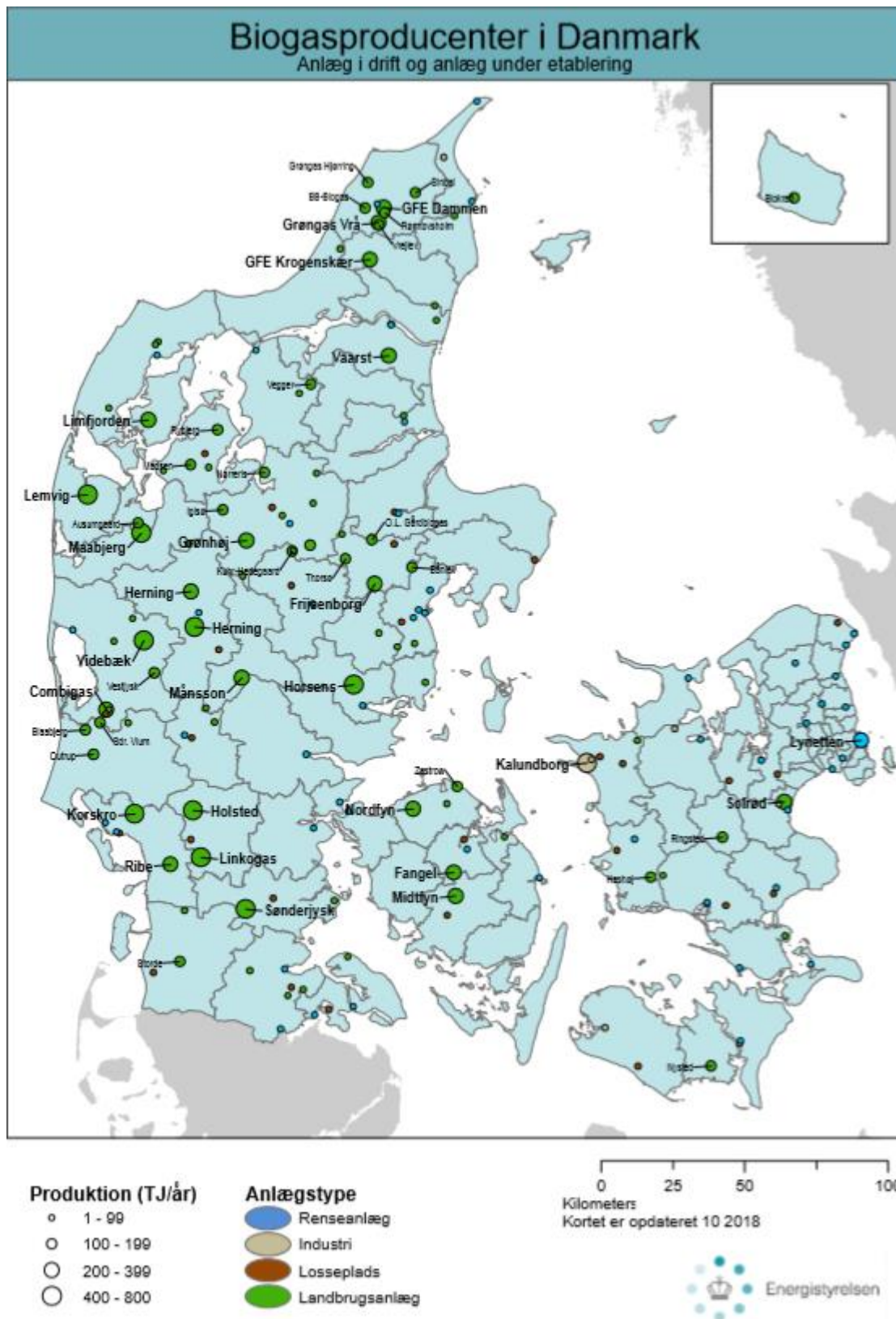


Abbildung 17: Biogasanlagen im Betrieb und im Bau. Blau: Kläranlage, grau: Industrieanlage, braun: Deponie, grün: landwirtschaftlicher Betrieb. Quelle: Energistyrelsen (2018)

4.3.1. Stromproduktion aus Biogas

Biogas trug 2017 mit 2,6% zur gesamten Stromproduktion aus erneuerbaren Energien bei. Im selben Jahr wurden 2,5 PJ Biogas für die Produktion von Strom angewandt, was 12% mehr waren als im Vorjahr.⁵⁸

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Stromproduktion aus EE im Jahr 2017. Den größten Anteil macht Wind aus, gefolgt von holzbasierter Biomasse mit 17,1%. Insgesamt erwartet man, dass in zehn Jahren 90% des Stroms aus erneuerbaren Quellen stammt, was einer Verdopplung des Status von heute entspricht.

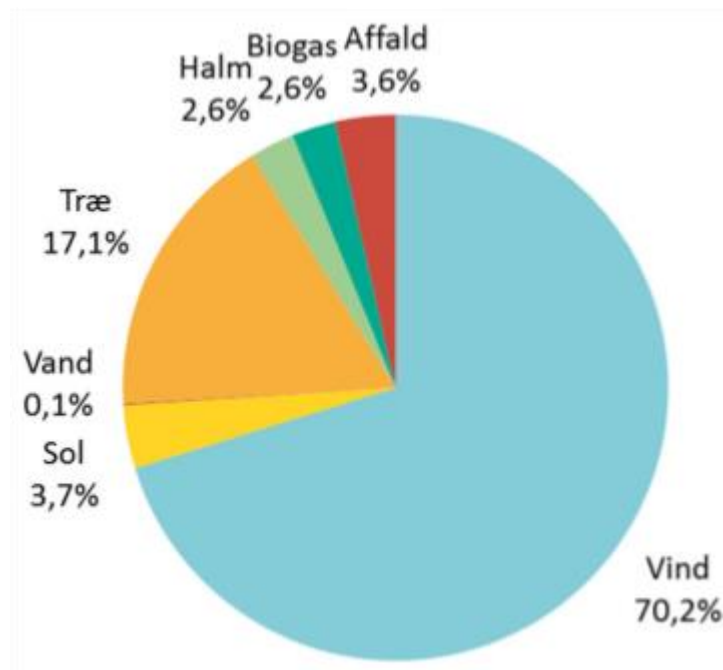


Abbildung 18: Anteil des Stroms aus erneuerbaren Quellen. Im Uhrzeigersinn: Abfall, Wind, Solar, Wasser, Holz, Stroh, Biogas. Quelle: Energinet.dk (2018)

4.3.2. Geplante Projekte

Eine neue Biogasanlage in Kværs bei Sønderborg soll bis zu 600.000 Tonnen Biomasse umwandeln und 20 Mio. m³ grünes Biogas für das Gasnetz produzieren. Die Anlage, in welche 250 Mio. DKK investiert werden sollen, wird die CO₂-Emissionen von Sønderborg um 40-60.000 Tonnen CO₂ reduzieren.⁵⁹ Laut Plan soll die Anlage 2021 in Betrieb gehen. Die Essensverwertungsgesellschaft Daka ReFood, welche Essensreste von privaten Haushalten, Firmen, Kantinen etc. in Biogasanlagen einspeist, plant eine neue Anlage für ihre Kunden bei Roskilde auf Seeland. Bis 2020 soll die Anlage fertig sein. Projektpartner der Anlage ist der Energiekonzern Ørsted.⁶⁰ Die Anlage soll 2020 fertig sein. Ebenfalls für das Jahr 2020 plant Gasfabio A/S eine Biogasanlage in Ølstykke, nordwestlich von Kopenhagen. Die Pläne hierfür sind allerdings noch in der Anfangsphase.

⁵⁸ Energistyrelsen (2018). Energistatistik 2017.

⁵⁹ Nature Energy (2018). Nyt biogasanlæg på vej til Sønderborg.

⁶⁰ SN (2018). Biogasanlæg skal screenes.

4.4. Biomasse

Biomasse spielt wie bereits oben erwähnt eine wichtige Rolle, um die formulierten energiepolitischen Ziele zu erreichen. Schon frühzeitig experimentierten die dänischen Kraftwerke damit, Kohle gegen Biomasse auszutauschen. Seit einigen Jahren findet eine vollständige Umstellung statt. Am Anfang lag der Schwerpunkt vor allem auf Stroh. Das Stroh wurde entweder gemeinsam mit Kohle oder in speziellen Strohkesseln verbrannt. Derzeit konzentriert der Markt sich vor allem auf Holzpellets und Holzspäne. Gleichzeitig hat sich der Kohleverbrauch von 2006 bis 2012 mehr als halbiert. Zum Vergleich: Die Stromproduktion aus Biomasse ist in Dänemark doppelt so hoch wie in Schweden und mehr als dreimal so hoch wie im EU-28-Durchschnitt.⁶¹

4.4.1. Strom und Wärme auf Basis von Biomasse

Der Verbrauch von Biomasse einschließlich flüssiger Biokraftstoffe stieg von 148,4 PJ im Jahr 2016 auf 166,0 PJ im Jahr 2017. Seit dem Jahr 2000 hat sich der Biomasseverbrauch mehr als verdoppelt, hauptsächlich aufgrund des erhöhten Verbrauchs von Holzprodukten. Die auf Biomasse basierende Stromerzeugung betrug 20,5 PJ, was einem Anstieg von 30,7% gegenüber 2016 entspricht. Eingeteilt nach dem Hauptbrennstoff, mit dem Fernwärme produziert wird, basierten 12,0% der Heizkraftwerke hauptsächlich auf Kohle, 5,9% auf Brennstoff, Abfälle machten 20,2% aus und 28,6% der Werke basierten auf Biomasse. Die Erzeugung von Fernwärme auf Kohlebasis ist im Jahr 2017 von fast 50% auf heute 10,7% gefallen. In ähnlicher Weise ist der Anteil erneuerbarer Energien – hauptsächlich Biomasse – von etwa 20% bis 2017 auf 58,9% der Fernwärmeerzeugung gestiegen. Im Jahr 2017 war die Förderung der umweltfreundlichen Stromerzeugung wie folgt verteilt: 4,3 Mrd. DKK für Windenergie, 1,9 Mrd. DKK für dezentrale Heizkraftwerke und 1,6 Mrd. DKK für Biomasse. Dies entspricht einer Gesamtförderung von 7,7 Mrd. DKK.⁶²

Die folgende Tabelle zeigt den Verbrauch von Biomasse für die Produktion von Strom:

Kennzahlen von Biomasse	2000	2010	2015	2016	2017
Verbrauch von Biomasse für die Stromproduktion (PJ)	11,00	40,80	38,66	43,24	52,96
- Verbrauch Stroh	2,02	10,21	5,80	5,85	5,98
- Verbrauch Holz	2,51	19,49	21,24	26	36,59
- Verbrauch Bioabfall	6,47	11,10	11,50	11,36	10,37

Tabelle 7: Kennzahlen von Biomasse in Dänemark 2000-2017. Quelle: Energistyrelsen (2018)

In Dänemark wird jeder für die Verbrennung geeignete Abfall, der nicht wiederverwendet werden kann, verbrannt. Die daraus produzierte Energie wird in Elektrizität oder Fernwärme umgewandelt. 2013 legte die Regierung eine neue Strategie fest, die einen größeren Fokus auf Abfall als wichtige Ressource legt. 2017 hat die Kommune Kopenhagen die Bürger an das Thema herangeführt und Biotonnen an Haushalte verteilt. Um das Aussortieren von Bioabfällen so bequem wie möglich für die Bürger zu machen, kann man über die Kommune kostenlos biologisch abbaubare Müllbeutel für die grüne Tonne bestellen. Energinet erwartet eine markante Steigerung für die Nutzung von Biomasse für die Produktion von Strom und Wärme in Dänemark bis 2025. Man rechnet damit, dass der Verbrauch von Biomasse im Jahr 2025 80 PJ übersteigen wird. Zu dem Zeitpunkt würde Biomasse dann 19% der gesamten Produktion aus erneuerbarer Energie ausmachen.⁶³

⁶¹ Quartz+Co. Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark. Januar 2015.

⁶² Energistyrelsen (2018). Energistatistik 2017.

⁶³ Energinet.dk (2016). Biomasse. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biomasse.aspx>

4.4.2. Dänische Biomasseressourcen in der Zukunft

Die dänische Landnutzung wird sich verändern, wie die folgende Abbildung deutlich macht:

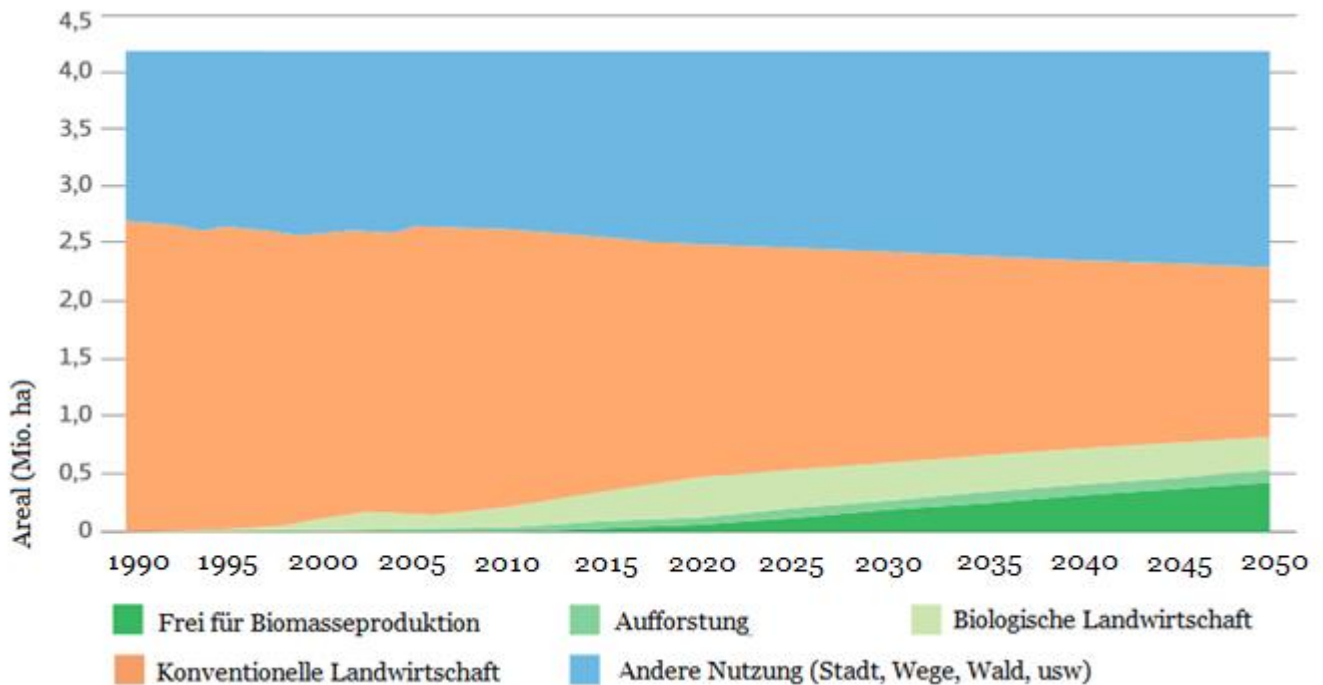


Abbildung 19: Entwicklung der Landnutzung bis 2050. Quelle: Energistyrelsen (2014)

Die Abbildung zeigt eine Prognose des Flächenverbrauchs in Dänemark bis 2050. Sie setzt voraus, dass Effektivitätsverbesserungen bei Pflanzen- und Nutztierproduktion sowie Landerweiterung für Städte, Wege und Wälder durchgeführt werden. Der Anteil der landwirtschaftlichen Fläche, die für Futter und Nahrung genutzt wird, wird daher rückläufig sein. Durch Effektivitätsverbesserungen in der Pflanzen- und Haustiernahrungsproduktion kann die jetzige Nahrungsproduktion jedoch auch bei kleineren Flächen aufrechterhalten werden. Potenziell steht somit mehr Land für die Bioenergieproduktion zur Verfügung.⁶⁴

Damit Dänemark mehr Energie aus Biomasse produzieren kann, ohne dass gleichzeitig die Produktion von Futter und Nahrungsmitteln darunter leidet, muss die Produktivität bzw. Nutzung von Biomasseprodukten weiter verbessert werden. Berechnungen zufolge kann die Produktion von Biomasse bis 2020 aus Land- und Forstwirtschaft um bis zu 10 Mio. Tonnen zulegen (basierend auf Bioraffinerien).⁶⁵

Bei einer vollständig optimierten Biomasselösung, bei der die Land- und Forstnutzung an die maximal mögliche Biomasseproduktion angepasst wird, sieht die Kapazität für 2020 wie folgt aus:

⁶⁴ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

⁶⁵ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

Quelle der Biomasse	Biomasse total – Mio. Tonnen Trockenmasse	
	2009	2020
Stroh aus Getreide und Raps	1,47	3,05
Stroh aus Futtergras	0,15	0,42
Energiewald (Weiden und Pappeln)	0,04	0,14
Rapsöl für Energie oder Materialien	0,13	0,11
Raps ersetzt durch Biomassekulturen	0,00	1,41
Getreide ersetzt durch Biomassekulturen	0,00	2,83
Ernte von Dauergrünland	0,00	0,39
Zwischenfrüchte	0,00	0,49
Dung	0,18	2,57
Kleinwälder, Zäune, Gärten	0,7	0,7
Bestehende Wälder	0,93	1,47
Aufforstung	0,00	0,00
Grünschnitt	0,00	0,01
Ernte von Straßenböschungen	0,00	0,01
Mio. Tonnen Trockenmasse total	3,60	13,60

Tabelle 8: Biomassepotenzial im Jahr 2020 bei optimierten Rahmenbedingungen der Land- und Forstnutzung. Quelle: Energistyrelsen (2014)

Die Gesamtpalette der in Dänemark zugänglichen Biomassetypen umfasst viele verschiedene Arten, die sich jeweils für verschiedene Umwandlungstechnologien eignen. Die Arten lassen sich in fünf Hauptkategorien aufteilen: Stroh, Holzbestand, Dung, Gras und Kräuter sowie Öl. Die Grafik zeigt Zusammensetzung und Möglichkeiten der Nutzung:⁶⁶ Unter der Voraussetzung, dass aus einer Tonne Trockenmasse 18 GJ produziert werden können, zeigt die Prognose, dass es möglich ist, die Anwendung von Biomasse bzw. die Kapazität um 180 PJ zu erhöhen. 2009 lag der Wert der angewandten Biomasse bei 64 PJ und somit könnte die gesamte Energieproduktion durch Biomasse 244 PJ im Jahr 2020 ausmachen. Der Wert kann sich jedoch ändern, je nachdem welche Art von Biomasse letztendlich gefördert wird. Laut einer Analyse von Ea Energianalyse wurden 2016 ungefähr 0,16 Mio. t Holzpellets in Dänemark hergestellt. Um den Bedarf zu decken, wurden weitere 2,4 Mio. t hauptsächlich aus dem Baltikum importiert.⁶⁷ Die folgende Abbildung verdeutlicht die immer wichtiger werdende Rolle von Holz, Stroh und Gräsern als Biomassetypen.

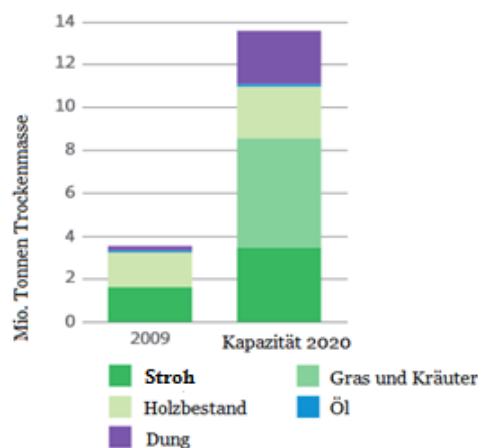


Abbildung 20: Zusammensetzung Biomassetypen – Kapazität 2009 und 2020. Quelle: Energistyrelsen (2014)

⁶⁶ Energistyrelsen. Analyse af bioenergi i Danmark (2014).

⁶⁷ Ea Energianalyse (2017). Det danske træpillemarked 2016. <http://www.ea-energianalyse.dk/publications.html>

4.5. Kompetenzen Dänemarks im Bereich Bioenergie

Dänemark hat eine starke internationale Position: 1.200 Firmen beschäftigen sich mit Bioenergie, die Branche ist Arbeitgeber für 11.500 Angestellte, erwirtschaftet 25 Mrd. DKK Umsatz und exportiert Waren im Wert von 8 Mrd. DKK. Nach dem Export von Windtechnologie ist Bioenergie der zweitbedeutendste Exportartikel im Bereich Energietechnologien. Die meisten Angestellten arbeiten für Technologielieferanten, hier wird auch der meiste Umsatz generiert, dicht gefolgt von Betreibern.⁶⁸

Laut einer Analyse von Quartz und Co. liegen Dänemarks Kernkompetenzen in der Produktion von Kesseln, die durch Biomasse betrieben werden. Darüber hinaus gibt es viele beratende Ingenieurbüros, die über großes Wissen im Bereich Bau, Betrieb und Instandhaltung von Biomasseanlagen verfügen. Rambøll und COWI gehören zu den großen Akteuren. Bei der Planung, Entwicklung, Umsetzung und Finanzierung von kompletten Biomasseprojekten bzw. Anlagen haben Ørsted (vormals Dong) und Nature Energy viel Erfahrung. Die Analyse resümiert, dass Dänemark ein „First-mover“ im Bereich der Bioenergie und demnach eines der Länder mit fundiertem Wissen ist.

Die folgenden Faktoren sorgen für eine attraktive Entwicklung der Bioenergie in Dänemark:

- 1) Große Landwirtschaftsressourcen sowie – falls notwendig – Zugang zum Import von Biomasse.
- 2) Forschung in Bioraffinerie und Produktion von Enzymen.
- 3) Maßnahmen, um weitere nachhaltige Biomasse in die Energieproduktion zu integrieren.
- 4) Förderungsmaßnahmen und Abrechnungsmodelle für eine vermehrte Nutzung von Biomasse.⁶⁹
- 5) Anerkennung der Bedeutung und Zusage von Fördermitteln für Bioenergie im aktuellen Energieabkommen.

4.6. Marktpotenziale im Bereich Bioenergie in Dänemark

Allgemeines Potenzial Bioenergie

Die Bioenergiebranche birgt für deutsche Unternehmen zahlreiche Einstiegs- und Investitionsmöglichkeiten. Deutsche Unternehmen, die ins Geschäft einsteigen möchten, finden in der dänischen Biogasindustrie zahlreiche Vertreter der gesamten Wertschöpfungskette. Dazu zählen auf Biogas und Biomasse spezialisierte Akteure und Firmen aus den Bereichen Forschung und Entwicklung, Ingenieurwesen, Industrie, Bauwesen, Logistik und Instandhaltung. Dänemark kann dabei für interessierte deutsche Unternehmen aus der Biogasbranche mit weltweit führenden Unternehmen und Institutionen in den folgenden Bereichen punkten:

- Förderung, einschließlich Zuschüssen, für Biogasanlagen.
- Subventionen für die Aufbereitung von Biogas zu Erdgasqualität.
- Eine wachsende Biogasbranche – insgesamt 40 große Biogasanlagen im Bau/ bis 2020 geplant.
- Ein starker Agrarsektor: 50% der Gülle aus Schweine- und Rinderzuchtbetrieben sollen bis 2020 für Biogas genutzt werden.
- Eine lange Tradition für kontinuierliche Forschung und Entwicklung, bei der Unternehmen und Universitäten strategische Kooperationen mit ausländischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen eingehen.
- Eine Reihe von Finanzierungsmöglichkeiten steht in verschiedenen Stadien der Geschäftsreife zur Verfügung. Dazu gehört das Programm zur Entwicklung und Demonstration von Energietechnologien (EUDP), das private Unternehmen und Universitäten bei der Entwicklung und Demonstration neuer Energietechnologien unterstützt.
- Eine starke Drehscheibe für die Bioenergieindustrie, die eine Vorreiterin und Live-Testgelände für Energietechnologie ist, die auf Biokraftstoffen und Biogas basiert.⁷⁰

⁶⁸ DI Bioenergi (2016). Kortlægning af den danske bioenergiklynge

⁶⁹ Quartz+Co (2015). Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark

⁷⁰ Invest in Denmark (2018). Go green with our strong bioenergy industry

Potenzial Biogas

Nach dem Markteintritt ins Biogassegment bieten sich in Dänemark eine Vielzahl von potenziellen Partnern aus Branchen an, die eng mit der Biogasindustrie zusammenarbeiten. So finden sich Firmen und Institutionen aus verschiedenen Sparten wie

- mechanische Verarbeitung von Biomasse zur Biogasproduktion,
- Fermentierung,
- Design und Entwicklung von kompletten Biogaskraftwerken,
- Einspeisung von Bioenergie in Strom-, Gas- und Fernwärmenetze.

Neben den hervorragenden Rahmenbedingungen besteht ein Bedarf an Investitionen in verschiedenen Branchensegmenten. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über Geschäftsbereiche, in denen sich für potenzielle Investoren laut *Invest in Denmark* im Bereich Biogas besonders lukrative Investitionsmöglichkeiten ergeben könnten.⁷¹

Potenzieller Investor	Investitionspotenziale
Anlagenbau-Unternehmen	- Verträge mit Anlagenbetreibern und/oder Anlagenbauern
Stadt- und Kraftwerksbetreiber	- Übernahme von Biogaskraftwerken - Übernahme von Technologieentwicklern - Bau von Biogaskraftwerken - Wissensschaffung und -transfer
Hersteller von Betriebsmitteln, Gerätschaft und Systemen für die Biogasproduktion	- Verträge mit Anlagenbetreibern und/oder Generalunternehmern
Entwickler und Unternehmer aus den Bereichen Biogaslogistik und Verarbeitungssysteme	- Teilweise geförderte Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte mit Anlagenbetreibern, Anlagenbauern, Verkäufern, Ingenieursfirmen und Wissensinstitutionen - Übernahme/Aufkauf - Wissensschaffung und -transfer

Tabelle 9: Investitionspotenziale in Biogas. Quelle: *Invest in Denmark* (2015)

Aufgrund ihres großen Projektvolumens bieten sich die Unternehmen E.ON und Nature Energy für Investoren an, die Anteile an den heutigen und zukünftigen Anlagen erwerben möchten.⁷²

Geografisch gesehen bietet vor allem das dänische Festland Projekt-Potenzial. Die Landwirtschaft ist am weitesten in Jütland verbreitet und demnach findet sich in diesem Gebiet der meiste Dünger. Um die Logistik wirtschaftlich attraktiv zu halten, sollte der Dung nicht aus einem Gebietsradius außerhalb von 25 km liegen. Darüber hinaus bestehen in ganz Dänemark Geschäftsmöglichkeiten im Bereich der Nutzung von organischem Abfall. Dies beinhaltet sowohl die Nutzung von z. B. Algen, aber auch die Nutzung von organischem Abfall aus der Industrie (z. B. von Schlachtern), von Großküchen (z. B. von Krankenhäusern) oder von Supermarktketten. Die Möglichkeiten bestehen vor allem bei der Verarbeitung des Abfalls und der (Kosten-)Optimierung bestehender Anlagen.⁷³

Potenzial Biomasse

Bei der Gewinnung von Energie und Treibstoffen aus trockener, fester Biomasse liegen Potenziale vor allem in den Bereichen Produktion von Biomassekesseln, Verbrennungs- und Abfalltechnik und Biomasselogistik. Es besteht eine Nachfrage nach Holzpellets und Späne. Kleine und mittelgroße Wärmekraftwerke wären hier mögliche Kunden. Laut *Invest in Denmark* besteht bei dieser Kundengruppe auch eine Nachfrage bei der Logistik.

⁷¹ *Invest in Denmark* (2016).

⁷² *Invest in Denmark* (2016).

⁷³ *Invest in Denmark* (2016).

Darüber hinaus bieten sich gute Geschäftsmöglichkeiten in der technischen Optimierung der holzbasierten Biomasseverarbeitung, vor allem in den nächsten 10 Jahren, da die großen Werke auf Biomasse umgestellt haben oder dabei sind. Auf lange Sicht wird jedoch erwartet, dass Dänemark auf eine Kombination aus Biomasse und Wärmepumpen setzt. Derzeit fehlt hierzu noch der politische Wille, weswegen man in naher Zukunft noch an einer Verbrennungsmethode festhält. Anlagenbetreiber sind außerdem an Technologien zur Verarbeitung von Abfall interessiert.⁷⁴

4.7. Förderungen und Abgaben

Wie bereits oben erläutert ist Dänemark dabei, Fördertöpfe für Bioenergieprojekte auf Ausschreibungsmodelle umzustellen. Die Stromerzeugung aus Windkraftanlagen, Solarzellen, Biogas, Biomasse sowie Wellenkraft und anderen EE wird gefördert. Wie bereits oben erwähnt, hat sich das dänische Parlament im Sommer 2018 allerdings auf ein neues Energieabkommen geeinigt, welches Änderungen bei den Zuschüssen und Fördermöglichkeiten mit sich bringt. Ab 2020 werden keine neuen Biogasanlagen so bezuschusst, wie es derzeit für existierende Anlagen der Fall ist. Die Biogasproduktion in existierende Anlagen wird noch bis 2032 gefördert, wobei laufend geprüft werden soll, ob eine Überkompensation stattfindet.⁷⁵ Da das neue Fördermodell noch nicht im Detail und in Gesetzesform ausformuliert ist, wird an dieser Stelle auf die derzeit gesetzlich geltenden Fördermöglichkeiten eingegangen.

Auch im Bereich der Forschung und Entwicklung sind Fördermittel verfügbar. Die Seite energiforskning.dk gibt Auskunft darüber, an welchen Stellen man sich für welche Programme bewerben kann. Hervorzuheben sind vor allem „Innovationsfonden“ und das „EUDP“ des Energieministeriums.⁷⁶

Stromproduktion basierend auf ...

... reinem Gas

Für die Stromproduktion aus reinem Biogas oder Vergasungsgas gibt es einen festen Abrechnungspreis sowie zwei Marktprämien. Der feste Abrechnungspreis basiert auf Zahlen von 2012 und wird jährlich reguliert. 2012 lag der Preis bei 79,3 Øre/kWh und 2018 bei 79,3 Øre/kWh. Der feste Abrechnungspreis wird jährlich mit 60% der Netto-Preisindexsteigerung reguliert.⁷⁷

Die zwei Marktprämien betragen 2018

- a) 26 Øre/kWh und
- b) 10 Øre/kWh.

Die Marktprämie „a“ von 26 Øre/kWh wird jährlich am 1. Januar auf Grundlage des Erdgaspreises im vergangenen Jahr reguliert. Die Marktprämie „b“ von 10 Øre/kWh wird seit 1. Januar 2016 jährlich um 2 Øre/kWh gesenkt. Die Förderung läuft somit 2019 aus.

... einer Gasmischung

Bei der Stromproduktion aus Biogas und Vergasungsgas in einer Gasmischung gibt es keinen festen Abrechnungspreis.

Dafür gibt es aber drei Marktprämien:

- a) 43,1 Øre/kWh,
- b) 26 Øre/kWh und
- c) 10 Øre/kWh.

Die Marktprämie „a“ wird jährlich mit 60% der Netto-Preisindexsteigerung reguliert. Die Prämien „b“ und „c“ variieren genau wie die Prämien beim reinen Gas. Die 26 Øre/kWh regulieren sich je nach letztjährigem Erdgaspreis und die 10

⁷⁴ Invest in Denmark (2016)

⁷⁵ Energi- Forsynings- og Klimaministeriet (2018). Energifaftale.

⁷⁶ Energiforskning (2018). About.

⁷⁷ Energistyrelsen (2018). Oversigt over støtteregele mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

Øre/kWh nehmen jährlich bis 2020 mit 2 Øre/kWh ab. *Energistyrelsen* merkt an, dass nur der Teil der Produktion, für den Biogas oder Vergasungsgas genutzt wird, gefördert wird. Die Förderung läuft bis November 2023.

... Biogas/Vergasungsgas, das durch Biomasse hergestellt ist, sowie Anlagen, welche einen Stirlingmotor verwenden

Anlageneigentümer können in diesem Fall eine Alternativförderung wählen. Wenn die Produktionsanlage eine installierte Leistung von 6 kW oder weniger hat und zwischen dem 20. November 2012 oder später ans Netz angeschlossen wurde, kann zwischen dem Zuschuss wie oben beschrieben und einem festen Abrechnungspreis gewählt werden. Dieser beträgt 60 Øre/kWh über zehn Jahre. Nach 2020 werden keine neuen Anlagen mehr gefördert.

Neue und bestehende Biomasseanlagen erhalten eine Marktprämie von 15 Øre/kWh. Stromkraftwerkfinanzierte Anlagen bekommen jedoch erst eine Marktprämie, wenn die jetzige Marktprämie ausgereizt wurde. Die Förderung kann mit dezentralen Werken und Wärmekraftwerken kombiniert werden.

Stromkraftwerkfinanzierte Anlagen sind Anlagen, die von Stromgesellschaften unter bestimmten Auflagen und Absprachen errichtet wurden. Die Anlageneigentümer müssen selbst für die Einspeisung in den Strommarkt sorgen und die damit verbundenen Kosten tragen. Die Marktprämie setzt sich aus einer gesicherten Abrechnung von 30 Øre/kWh und einem festen Zuschuss von 10 Øre/kWh zusammen. Die Prämie gilt für 10 Jahre ab Betriebsbeginn. Darüber hinaus können Anlagen eine Marktprämie von bis zu 100 DKK pro Tonne verbrannter Biomasse bekommen. Jedoch gilt, dass maximal 45 Mio. DKK/Jahr für diese Prämie ausgezahlt werden können. Danach erhalten die Anlagen eine Prämie von 15 Øre/kWh.⁷⁸

Wärmeproduktion:

Für die Wärmeproduktion durch Biogas gibt es zwei Marktprämien:

- a) 26 DKK pro GJ Biogas und
- b) 10 DKK pro GJ Biogas.⁷⁹

Die Marktprämie „a“ von 26 DKK/GJ wird jährlich am 1. Januar auf Grundlage des Erdgaspreises im vergangenen Jahr reguliert. Ist der Erdgaspreis im vergangenen Jahr höher als der Basispreis von 53,2 DKK/GJ, wird die Marktprämie um den Betrag gesenkt, die der Erdgaspreissteigerung entspricht. Ist der Erdgaspreis niedriger als der Basispreis im vergangenen Jahr, wird die Marktprämie um die Differenz erhöht. Die Marktprämie „b“ von 10 DKK/GJ wird ab 1. Januar 2016 jährlich um 2 DKK/GJ gesenkt. Die Förderung läuft somit 2019 aus.⁸⁰

Um die Förderung zu erhalten, müssen Firmen sich auf energinet.dk registrieren und die relevanten Informationen angeben. [Energinet.dk](http://energinet.dk) ist für die korrekte Abrechnung und Auszahlung zuständig.⁸¹

Das Klima-, Energie- und Bauministerium legt fest, welche Dokumente die Firmen vorweisen müssen, um Preiszuschläge und andere Förderungen zu bekommen. Vor allem Kriterien zur Nachhaltigkeit müssen eingehalten werden. Diese beinhalten u. a., dass in der Periode von 2015-2017 Energiepflanzen höchstens einen Anteil von 25% (gemessen auf Grundlage Gewicht-Input) haben dürfen. In der Periode 2018-2020 wird dieser Anteil auf 12% gesenkt. Derzeit werden die Kriterien ab dem Jahr 2021 festgelegt. Es wird erwartet, dass der Anteil von Mais und anderen Energiepflanzen niedriger sein wird als in der Periode von 2018-2020. Gleichzeitig werden zu dem Zeitpunkt die Definition von Energiepflanzen und die notwendigen Dokumente sowie Kontrollen von Förderberechtigungen neu evaluiert.⁸²

⁷⁸ Energistyrelsen (2018). Oversigt over støtteregele mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

⁷⁹ RES Legal (2016). Price-based mechanisms (Premium tariff for biogas).

⁸⁰ Retsinformation (2013). Lov om ændring af lov om fremme af vedvarende energi.
<https://www.retsinformation.dk/forms/ro710.aspx?id=152758>

⁸¹ RES Legal (2016). Price-based mechanisms (Premium tariff for biogas).

⁸² Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

4.7.1. Abgaben

Der Verbrauch von Energie wird in Dänemark durch Energie- und Umweltabgaben reguliert. Es gibt vor allem Abgaben auf Methan, SO₂ (Schwefeldioxid) und CO₂ (Kohlenstoffdioxid) sowie Kohle, Abfallbrennstoffe, Gas, Öl und Elektrizität. Es gibt keine Abgaben auf Brennstoffe von erneuerbaren Energien.

Die Energieabgaben unterscheiden sich je nach Verwendungszweck, d.h. ob der Energieverbrauch sich in der Produktion oder im Transport- oder Wärmesektor befindet. Im Gegensatz dazu unterscheiden sich die Umweltabgaben nicht nach Verwendungszweck. Jedoch sind CO₂-Emissionen der Prozess- und Elektrizitätsproduktion von CO₂-Abgaben befreit, da diese mit CO₂-Quoten belastet werden.

In Dänemark gibt es drei verschiedene Arten von Abgaben im Energiesystem:

- Energieabgaben auf Energiegehalt in Brennstoffen,
- CO₂-Abgaben auf CO₂-Emissionen, die nicht vom Quotensystem erfasst sind, und
- Abgaben auf Emissionen von den umweltschädlichen Stoffen NO_x (nitrose Gase) und SO_x (schwefelige Emissionen).

Die NO_x-Abgaben betragen 23,7 DKK pro in die Luft abgeleitetem Kilogramm NO_x (2019). Bei den schwefeligen Emissionen variiert die Höhe der Abgabe je nach Produktgewicht, Schwefelinhalt in den Brennstoffen oder der Menge Schwefel, die durch die Verbrennung abgeleitet wird. Bei der Verbrennung von Holzpellets, Stroh, Abfall usw. (Effekt über 1.000 kW) entsteht ein Schwefelinhalt über 0,05% in den Waren; hier beträgt die Abgabe 11,9 DKK pro in die Luft abgeleitetem Kilogramm Schwefeldioxid (2018).⁸³

4.7.2. Zusammenfassung der Fördermöglichkeiten

Fördersätze für Stromproduktion durch Biogas-, Biomasse- und Vergasungsanlagen				
	Markt- prämie	Abrech- nungs- preis	Regulierung/Ablauf des Zuschusses	
	Øre/kWh	Øre/kWh		
Stromproduktion durch Biogas und Vergasungsgas hergestellt aus Biomasse und anderen Brennstoffen				
Produktion durch Biogas oder Vergasungsgas	Prämie 1: 26 ¹⁾ Prämie 2: 10 ¹⁾	79,3 ¹⁾	Feste Abrechnung. Der Abrechnungspreis wird jährlich mit 60% von der Steigerung des Nettopreisindex reguliert. Es gibt darüber hinaus zwei Marktprämien, von denen Prämie 1 sich entsprechend einer Steigerung/Senkung des Erdgaspreises anpasst und Prämie 2 seit 2016 sukzessive abgestuft wird bis zu der Einstellung 2020.	Das EE-Gesetz § 43 a und § 43 e

⁸³ Skatteministeriet (2018). Svovlafgiftsloven. <http://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebgsraenser/svovlafgiftsloven>

Stromproduktion durch eine Mischung aus Biogas und Vergasungsgas	Prämie 1: 43,1 ^{1),3)} Prämie 2: 26 ¹⁾ Prämie 3: 10 ¹⁾		Marktprämien. Es gibt drei Marktprämien. Prämie 1 wird jährlich mit 60% von der Steigerung des Nettopreisindex reguliert. Prämie 2 passt sich entsprechend einer Steigerung/Senkung des Erdgaspreises an. Prämie 3 wird ab 2016 sukzessive abgestuft bis zu der Einstellung 2020. Nur ein Teil der Produktion, die durch Biogas oder Vergasungsgas hergestellt ist, wird subventioniert.	Das EE-Gesetz § 43 a und § 43 e
Stromproduktion durch Biomasse				
Bestehende und neue Biomasseanlage	15		Durch Elektrizitätswerke finanzierte Anlagen müssen zunächst jetzige Marktprämien ausgereizt haben.	Das EE-Gesetz § 45 Absatz 2
Stromerzeugungsanlagen, die einen Stirlingmotor²⁾ verwenden, und andere besondere Anlagen, die Biomasse als Energiequelle verwenden				
Bestehende und neue Anlagen, die einen Stirlingmotor verwenden, sowie andere besondere Anlagen, die <i>nur</i> Biomasse als Energiequelle verwenden		60 ³⁾	Der Verrechnungspreis wird mit 60% von der Steigerung des Nettopreisindex reguliert.	Das EE-Gesetz § 43 Absatz 7, und § 44
Fußnoten:				
<ol style="list-style-type: none"> 1) Sätze vom Jahr 2012 (Ausgangspunkt für die Regulierungen der Sätze). 2) Der Stirlingmotor ist ein Hubkolbenmotor, dessen Verbrennung außerhalb der Zylinder stattfindet im Gegensatz zu einem traditionellen Motor. Ein Stirlingmotor verwandelt die Wärmeunterschiede in mechanische Energie, da warme Luft sich ausweitet und kalte Luft sich zusammenzieht. Der Stirlingmotor kann viele verschiedene Brennstoffe verwenden, z. B. Biomasse und Sonnenwärme. Der Motor kann sowohl Wärme als auch Strom produzieren und kann als Wärmepumpe verwendet werden. 3) Satz für Anlage, die vor dem 1. Januar 2014 ans Netz angeschlossen sind. 				

Tabelle 10: Fördersätze für Stromproduktion durch Biogas-, Biomasse- und Vergasungsanlagen. Quelle: Energistylelsen (2018)

Die folgenden Grafiken von *Energistyrelsen* aus dem Jahr 2014 (!) fassen die Fördermöglichkeiten noch einmal grafisch zusammen. Die Grafik unterscheidet aus Übersichtsgründen zwischen der Produktion von Elektrizität (ggf. in Kombination mit Wärme) und reiner Wärmeproduktion (z. B. Fernwärme).⁸⁴

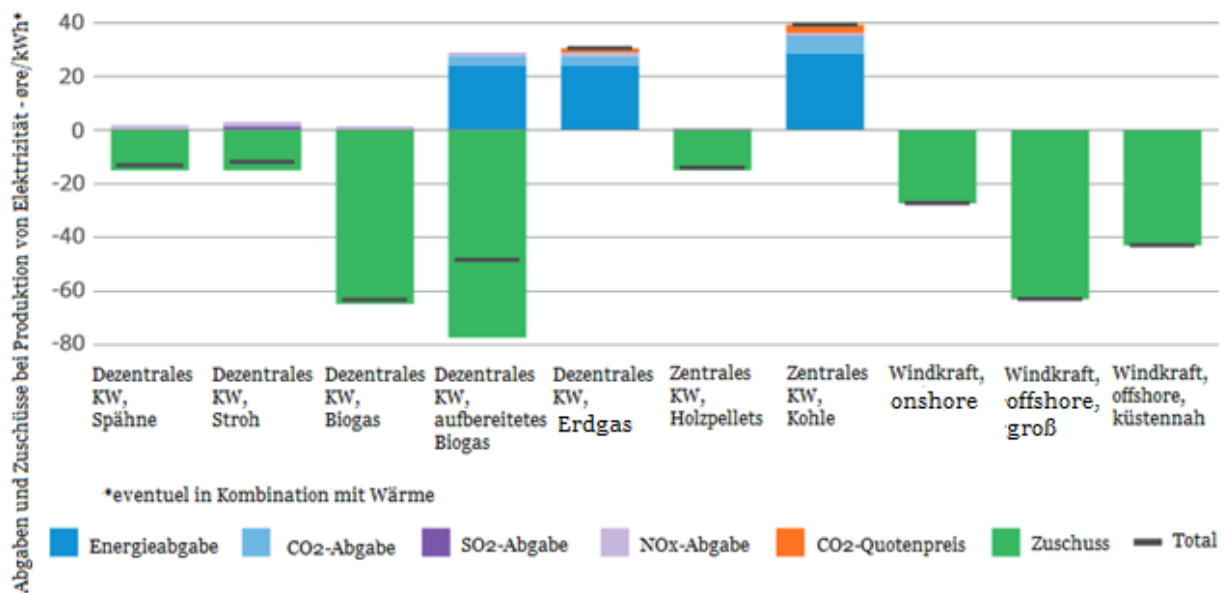


Abbildung 21: Abgaben und Zuschüsse bei Stromerzeugung (ggf. in Kombination mit Wärme). Quelle: Energistyrelsen (2014)

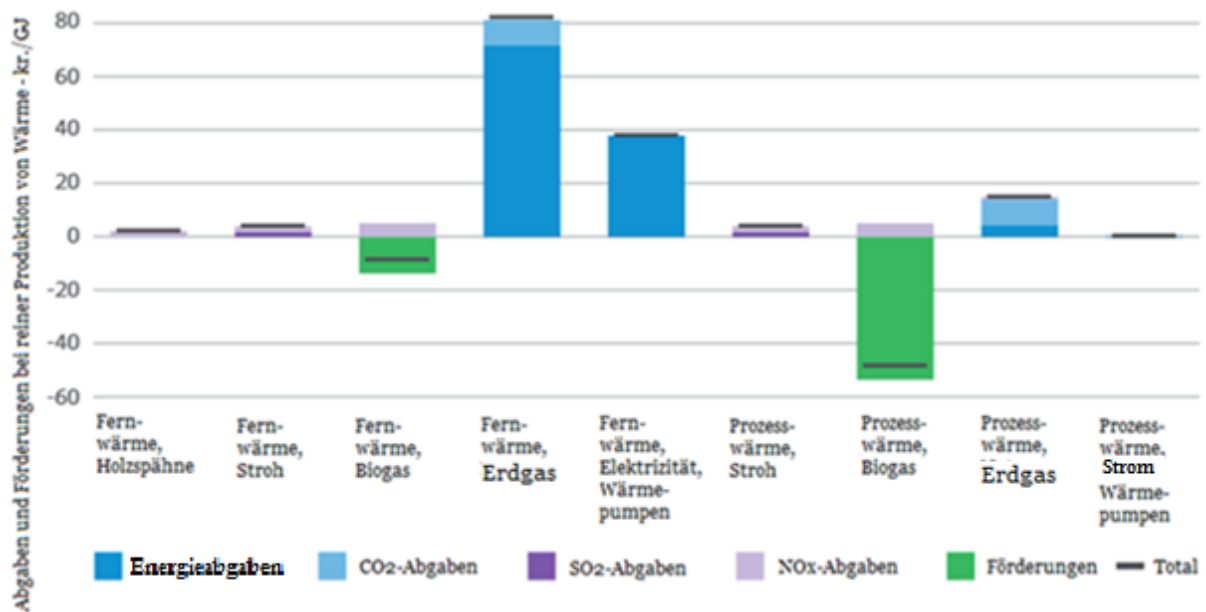


Abbildung 22: Abgaben und Zuschüsse bei Produktion von Fernwärme oder Prozesswärme. Quelle: Energistyrelsen (2014)

⁸⁴ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

5. Profile der Marktakteure

5.1. Vereine und Verbände

Foreningen Biogasbranchen (Verband für Biogasunternehmen)

Axeltorv 3
1609 København V
Tel.: 0045 3339 4267
Email: biogas@biogas.dk
www.biogasbranchen.dk

Der Verband für Biogasunternehmen ging 2017 aus einer Fusion mit dem Verband für Biogasanlagen hervor und ist ein Verband aller an Biogas interessierten Organisationen, Unternehmen und Forschungs- und Ausbildungsinstitutionen. Arbeitet an der Verbesserung der Rahmenbedingungen und des Ausbaus der dänischen Biogasanlagen. Nimmt darüber hinaus die Interessen der Biogasbranche gegenüber dem Parlament, den Behörden und anderen Akteuren wahr und fördert die Produktion und Nutzung von Biogas in Dänemark und im Ausland.

Ingeniørforeningen IDA (Ingenieurvereinigung IDA)

Kalvebod Brygge 31-33
1780 København V
Tel.: 0045 3318 4848
www.ida.dk

Es handelt sich um eine Interessenorganisation für technische und naturwissenschaftliche Akademiker. IDA hat mehr als 86.000 Mitglieder und nimmt verschiedene Interessen u. a. in den Bereichen Beschäftigung, Gehalt/Lohn, Technologie und Forschung wahr, auch zu den Themen Biomasse und Biogas.

DI Energi (Dänischer Industrieverband, Abteilung Energiebranche)

Industriens Hus
H.C. Andersen Boulevard 18
1787 København V
Tel.: 0045 3377 3377
Email: energiafd@di.dk
www.danskindustri.dk/brancher/di-energi

DI Energi ist ein Branchenverband für Energie und integrierter Teil des dänischen Industrieverbandes Dansk Industri (DI). Die Mitglieder von DI Energi decken die gesamte Wertschöpfungskette innerhalb der Energiewirtschaft ab. DI versteht sich als Plattform für Unternehmen aus der Energiewirtschaft und vertritt diese auf dem nationalen und internationalen Markt.

CLEAN

Rådhuspladsen 59, 4
1550 København V
Tel.: 0045 2196 1000
Email: info@cleancluster.dk
www.cleancluster.dk

CLEAN ist eine Interessensorganisation für Energieeffizienz und intelligente Energiesysteme. Ziel der Organisation ist es, die Vertreter aus Forschung, Politik und Wirtschaft zusammenzubringen, um die Interessen der Akteure vertreten zu können. CLEAN hat 240 Mitglieder, die Projekte im Bereich Cleantech von ca. 53,6 Mio. EUR stellen.

Dansk Elbil Alliance

Dansk Energi
c/o Dansk Elbil Alliance
Vodroffsvej 59
1900 Frederiksberg C
Tel.: 0045 35 300 400
Email: de@danskenergi.dk
www.danskelbilalliance.dk

Dansk Elbil Alliance ist eine Branchenorganisation für dänische Unternehmen mit direktem kommerziellem Interesse an der Einführung von Elektroautos in Dänemark. Die Mitgliedsunternehmen kommen aus der gesamten Wertschöpfungskette für Elektroautos, einschließlich Energieunternehmen, Komponentenlieferanten, Ladeinfrastrukturbetreibern, Elektroautoherstellern, Wissensinstitutionen und Unternehmen, die Elektroautos verwenden.

Dansk Energi (Dänischer Verband für Energiegesellschaften)

Vodroffsvej 59
1900 Frederiksberg C
Tel.: 0045 35 300 400
Email: de@danskenergi.dk
www.danskenergi.dk

Dansk Energi ist eine Handels- und Interessensorganisation für dänische Energieversorgungsunternehmen, die 123 Mitglieder zählt. Dansk Energi unterstützt die Entwicklung und Platzierung von Mitgliedern in Märkten, in denen Energie eine wichtige Rolle spielt. Dansk Energi wird von den Mitgliedsunternehmen verwaltet und finanziert. Unter der Schirmherrschaft von Dansk Energie wurden die Branchenverbände Intelligent Energi, Dansk Elbil Alliance und Dansk Energi Gas gegründet.

Dansk Energi Gas

Dansk Energi
c/o Dansk Energi Gas
Vodroffsvej 59
1900 Frederiksberg C
Tel.: 0045 35 300 400
Email: de@danskenergi.dk
www.danskenergi.dk

Dansk Energi Gas ist eine Vereinigung, die die Akteure auf dem dänischen Erdgasmarkt zusammenbringt. Hier handelt es sich um Unternehmen, die mit Gas handeln, der über das Erdgasnetz an Kunden in Dänemark verteilt wird.

Energiforum Danmark

Paul Bergsøes Vej 6
2600 Glostrup
Tel.: 0045 3834 3040
Email: info@energiforumdanmark.dk
www.energiforumdanmark.dk

Energiforum Danmark ist eine Mitgliederorganisation, die u. a. durch Netzwerkaktivitäten grüne Energielösungen und Energieeffizienzsteigerungen in Dänemark stärken möchte. Das Energiforum hat ca. 500 Mitglieder.

Inbiom

Innovationsnetzwerk für Biomasse
c/o Agro Business Park
Niels Pedersens Allé 2
8830 Tjele
Tel.: 0045 8999 2500
www.inbiom.dk

Der Fokus des Netzwerks ist die intelligente Nutzung von Biomasse. Inbiom unterstützt Biomassefirmen mit Zugang zu neuem Wissen und Finanzierungsmöglichkeiten, das Netzwerk etabliert Kontakte zu möglichen Partnern in Dänemark und international.

Intelligent Energi

Dansk Energi
c/o Branchefællesskab for Intelligent Energi
Vodroffsvej 59
1900 Frederiksberg C
Tel.: 0045 3530 0400
Email: de@danskenergi.dk
www.ienergi.dk

Intelligent Energie ist ein Verband für Akteure, die sich für einen konkreten Einsatz eines integrierten und flexiblen Energiesystems einsetzen. Zu den Mitgliedern zählen eine Reihe der führenden Energie- und Versorgungsunternehmen, Kommunen, Zulieferer, Berater, Universitäten und Investoren.

5.2. Ministerien und Behörden

Energi- Forsynings- og Klimaministeriet (Ministerium für Energie, Versorgung und Klima)

Stormgade 2-6
1470 København K
Tel.: 0045 3392 2800
Email: efkm@efkm.dk
www.efkm.dk

Das Ministerium für Energie, Versorgung und Klima besteht aus fünf Gremien und drei Institutionen, die national und international an effizienten und stabilen Lösungen im Energie-, Versorgungs- und Klimabereich arbeiten.

Erhvervsministeriet (Ministerium für Wirtschaft)

Slotsholmgade 10-12
1216 København K
Tel.: 0045 3392 3350
Email: em@em.dk
www.em.dk

Das Wirtschaftsministerium arbeitet daran, starke Wachstumsbedingungen für dänische Unternehmen zu schaffen, insbesondere in den Branchen Life Science, Tourismus, Kreativwirtschaft, Rüstungsindustrie und Fischerei, Landwirtschaft und Lebensmittel. Die Wettbewerbsbedingungen bzw. die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit dänischer Unternehmen ist eine Kernaufgabe. Das Wirtschaftsministerium legt die Rahmenbedingungen für Finanzunternehmen

und Märkte fest und ist für öffentliche Institutionen zuständig, die die Bereitstellung von Wachstumskapital in Bereichen unterstützen, in denen der Markt versagt.

Energistyrelsen (Nationale Energiebehörde)

Amaliegade 44
1256 København K
Tel.: 0045 3392 6700
Email: ens@ens.dk
www.ens.dk

Die Nationale Energiebehörde gehört zum Ministerium für Energie, Versorgung und Klima. Die Energiebehörde kümmert sich um Themen rund um Energieverbrauch und -versorgung sowie um die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes. Außerdem ist die Behörde in die Baupolitik involviert und legt hier Fokus auf nachhaltige Bauweisen.

Miljø- og fødevarerministeriet (Umwelt- und Ernährungsministerium)

Slotsholmgade 12
1216 København K
Tel.: 0045 3814 2142
Email: mfvm@mfvm.dk
www.mfvm.dk

Das Ministerium für Umwelt und Ernährung besteht aus dem Ministerium, vier Behörden und der unabhängigen Einrichtung Madkulturen: Umwelt-, Lebensmittel-, Landwirtschafts- und Naturbehörde. 4.200 Mitarbeiter sind insgesamt im Ministerium beschäftigt.

Miljøstyrelsen (Umweltbehörde)

Haraldsgade 53
2100 København Ø
Tel.: 0045 7254 4000
Email: mst@mst.dk
www.mst.dk

Die Aktivitäten der dänischen Umweltschutzbehörde richten sich hauptsächlich an dänische Unternehmen: Industrie, Landwirtschaft, Beratungsunternehmen sowie Unternehmensorganisationen. Die Behörde verwaltet eine Reihe von Gesetzen, Verordnungen und EU-Rechtsakte, u. a. in den Bereichen Umweltschutz, chemische Substanzen und Produkte, Abfallwirtschaft und kontaminierte Böden. Die Umweltbehörde hat eine Überwachungs- und Kontrollfunktion für fast 400 Unternehmen mit Sitz in Kopenhagen, Odense und Aarhus.

Energinet.dk

Tonne Kjærvej 65
7000 Frederica
Tel.: 0045 7010 2244
Email: info@energinet.dk
www.energinet.dk

Energinet.dk gehört zum Geschäftsbereich des Ministeriums für Klima, Energie und Bau. Energinet.dk trägt u. a. die Verantwortung für die Versorgungssicherheit in Dänemark und ist Eigentümer der Übertragungsnetze für Gas und Elektrizität. Energinet.dk finanziert die dafür notwendigen Maßnahmen durch Verbraucherabgaben und verwaltet u. a. Beihilferegulungen für die Biogasproduktion sowie eine Reihe von Forschungsprogrammen.

5.3. Wissenschaftliche Einrichtungen

Danmarks Tekniske Universitet (Technische Universität Dänemark)

Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101 A
2800 Kgs. Lyngby
Tel.: 0045 4525 2525
Email: dtu@dtu.dk
www.dtu.dk

Die Universität hat ca. 5.000 Mitarbeiter, wovon mehr als die Hälfte in der Forschung tätig ist. Hinzu kommen ca. 9.000 Studierende auf Bachelor- bzw. Masterniveau. Die Universität ist in Rankings regelmäßig unter den zehn besten technischen Universitäten in Europa zu finden.

Teknologisk Institut (Technologisches Institut)

Gregersensvej 1
2630 Taastrup
Tel.: 0045 7220 2000
Email: info@teknologisk.dk
www.teknologisk.dk

Mit 800 Mitarbeitern ist das Technologische Institut eine selbstständige und allgemeinnützige Organisation. Das Institut entwickelt und vermittelt forschungsbasiertes Wissen an die dänische Wirtschaft.

AgroTech

Kongsvangs Allé 29, bygning 15
8000 Aarhus C
Tel.: 0045 7020 2000
Email: info@teknologisk.dk
<https://www.teknologisk.dk/agrotech/36712>

Anerkanntes technologisches Dienstleistungsinstitut, das an Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Bereich Biogas teilnimmt. Darüber hinaus bietet AgroTech Beratung, Analyse, Produktentwicklung und Innovation in den Bereichen Landwirtschaft, Lebensmittel und Bioressourcen an.

Kompetencecenter for Økologisk Biogas (KØB) als Teil der Landesvereinigung für Ökologie

Silkeborgvej 260
8230 Åbyhøj
Tel.: 0045 8732 2700
Email: info@okologi.dk
www.okologi.dk
www.okologi.dk/landbrug/projekter/biogas/kompetencecenter-for-oekologisk-biogas

KØB wurde 2010 von der Landesvereinigung für Ökologie gegründet und sammelt und vermittelt praktisches und theoretisches Wissen über ökologisches Biogas sowie Synergien zwischen ökologischer Landwirtschaft und Biogasproduktion. Die Landesvereinigung für Ökologie ist eine Vereinigung für Bio-Bauern, Unternehmen und Verbraucher, die es sich zur Aufgabe macht Ökologie in neuen Bereichen, Märkten und in der Bevölkerung zu verbreiten und neue Handlungsmöglichkeiten zu schaffen.

5.4. Informationszentren

Energitjenesten (Energiedienst)

Klosterport 4E, 1.sal
8000 Århus C
Tel.: 0045 3698 6119
www.energitjenesten.dk

Der Energiedienst ist eine Initiative des Interessenverbands für erneuerbare Energien (*Vedvarende Energi*), die Kampagnen, Projekte und Arrangements mit Bezug zu Energieeinsparungen und erneuerbaren Energien, einschließlich Biomasse und Biogas, initiiert. Der Energiedienst unterhält zehn Geschäftsstellen in allen Teilen Dänemarks.

5.5. Energiegesellschaften

DCC Energi A/S

Nærum Hovedgade 8
2850 Nærum
Tel.: 0045 4558 0100
Email: info@dccenergi.dk
www.dccenergi.dk

DCC Energi A/S ist einer der führenden Energiekonzerne Dänemarks mit einem Fokus auf den Verkauf von Brennstoffen an Unternehmen, private Verbraucher und die Landwirtschaft. Zu den Produkten gehören Leichtöl, Diesel, Schmiermittel, Naturgas, Elektrizität, Kohle und Holzpellets. Mit 35 Mitarbeitern und 60.000 Kunden erzielte der Konzern zuletzt einen Umsatz von rund 4 Mrd. DKK.

Dansk Gas Distribution (Energinet)

Tonne Kjærsvvej 65
7000 Fredericia
Tel.: 0045 7021 3040
Email: dgd@danskgasdistribution.dk
<http://www.danskgasdistribution.dk/>

Dansk Gas Distribution A/S ist eine Gas-Distributionsgesellschaft und gehört zu Energinet.dk. Das Unternehmen versorgt etwa 158.000 Kunden (private Haushalte und Unternehmen) auf Süd- und Westseeland, Fünen sowie Südjütland mit Erdgas.

Energi Danmark A/S

Hedeager 5
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 8742 6262
www.energidanmark.dk

Energi Danmark ist eine der führenden Energiehandelsgruppen Dänemarks mit Aktivitäten im Bereich physischer und finanzieller Stromhandel, CO₂-Handel, Gas- und Windenergie sowie Portfoliomanagement. Energi Danmark ist heute Dänemarks größter Akteur im Handel mit Strom für Unternehmenskunden und hat Tochtergesellschaften in Schweden, Finnland, Norwegen und Deutschland sowie Pläne für eine weitere Expansion in der nordischen Region und im restlichen Europa.

EnergiFyn

Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tel.: 0045 6317 1900
Email: energifyn@energifyn.dk
www.energifyn.dk

EnergiFyn betreibt einen Großteil des Elektrizitätsnetzes auf Fünen und beschäftigt ca. 330 Mitarbeiter. Die Gesellschaft verkauft sowohl an Privatleute als auch an Unternehmen.

Eniig (chem. EnergiMidt A/S)

Tietgensvej 4
8600 Silkeborg
Tel.: 0045 7873 9766
www.eniig.dk

Eniig ist 2016 aus einer Fusion von EnergiMidt A/S und Himmerlands Stromversorgung (HEF) entstanden. Es handelt sich um eine eingetragene Genossenschaft, die im Besitz von 385.000 Teilhabern in Nord- und Mitteljütland ist. Die Eniig-Gruppe beschäftigt rund 1.000 Mitarbeiter. Die Geschäftsbereiche umfassen Strom- und Wärmeversorgung, Glasfaser-Breitband, Strom- und Gasverkauf, Straßenbeleuchtung, Energieeinsparungen und erneuerbare Energien.

Eniig Energi A/S (chem. Energinord A/S)

Over Bækken 6
9000 Aalborg
Tel.: 0045 7015 1670
www.eniig.dk/privat/om-eniig/organisation/divisioner/eniig-energi/

Der Geschäftsbereich Energie – als Teil des Eniig-Unternehmens – befasst sich mit Energieeinsparungen sowie dem Verkauf von Strom und Gas an Privatkunden und Händler. Energieberatung und Realisierung von Energieeinsparungen sowie Kampagnen und andere kundenorientierte Aktivitäten im Stromhandelsbereich sind die Kernbereiche für die Arbeit der Division. 2016 kam es zur Fusion von EnergiMidt Handel und Energinord zu Eniig Energie A/S mit Sitz in Aalborg.

Engros Gas A/S

Tagensvej 87
2200 København N
Tel.: 0045 7020 3088
Email: kundeservice@engrosgas.dk
www.engrosgas.dk

Engros Gas liefert Natur- und Biogas an große Geschäftskunden und Organisationen, die an Einzelhandelsmärkte vermitteln.

E.ON Danmark A/S

Dirch Passers Allé 76
2000 Frederiksberg
Tel.: 0045 4485 4100
Email: kundecenter@eon.dk
www.eon.dk

E.ON ist die weltweit größte Energiegesellschaft in privater Hand und einer der führenden Biogasproduzenten sowohl in Dänemark als auch international. Die Firma produziert und liefert Fernwärme, Strom, Windenergie und Biogas an mehr als 4.000 private Kunden in Dänemark. Das Unternehmen liefert auch an Firmen. E.ON verkauft und berät zu Strom und Gas, Energieeffizienz und umweltfreundlicher Mobilität wie (Bio-) Gas für den Transport und Strom zum Laden von Elektroautos.

HMN Naturgas I/S

Gladsaxe Ringvej 11
2860 Søborg
Tel.: 0045 6225 9000
www.gas-group.dk

HMN Naturgas ist eine offene Handelsgesellschaft (OHG), an der 32 Gemeinden in der Hauptstadtregion und 25 Gemeinden in Mittel- und Nordjütland beteiligt sind. Folgende Tochtergesellschaften gehören zur Gesellschaft: HMN GasNet P/S, HMN Biogas ApS und HMN Gastankstellen ApS.

HOFOR A/S

Ørestads Boulevard 35
2300 København S
Tel.: 0045 3395 3395
Email: hofor@hofor.dk
www.hofor.dk

HOFOR ist der Anbieter für Wasser, Fernwärme, Stadt- und Fernkühlung in der Hauptstadtregion und betreibt mehrere Windturbinenprojekte innerhalb und außerhalb von Kopenhagen.

NRGi Elsalg A/S

Dusager 22
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 7011 4500
Email: nrgi@nrgi.dk
www.nrgi.dk

NRGi Elsalg ist Teil der NRGi-Gruppe und eine der größten Energiegesellschaften Dänemarks mit 1.100 Beschäftigten und ca. 210.000 Teilhabern. Der geografische Versorgungsbereich liegt in Mitteljütland. 2001 gründete NRGi, zusammen mit vier Stromunternehmen Jütlands, die Elektrizitätsgesellschaft Energi Danmark A/S. Derzeit hat die Gesellschaft mehr als eine Million Kunden und ist das größte Elektrizitätsunternehmen des Landes.

gasel.

Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tel.: 0045 7020 3570
Email: kundecenter@gasel.dk
www.gasel.dk

Gasel ist ein unabhängiges Energieunternehmen, das 2016 von Energi Fyn Handel A/S übernommen wurde, einem der sechs größten Energieunternehmen des Landes. Gasel liefert Strom und Gas zu Einkaufspreisen mit 1 DKK/Tag für Strom und 2 DKK/Tag für Gas. Gasel ist Teil des Versorgungsunternehmens FFV Energi & Miljø auf Fünen.

Nature Energy

Ørbækvej 260

5220 Odense SØ
Tel.: 0045 7022 4000
Email: kontakt@natureenergy.dk
www.natureenergy.dk

Nature Energy (früher Erdgas Fyn) ist Dänemarks drittgrößtes Erdgasunternehmen und versorgt etwa 50.000 Privat- und Gewerbekunden und verfügt somit über 20% Marktanteil in Dänemark.

Neas Energy A/S

Skelagervej 1
9000 Aalborg
Tel.: 0045 9939 5500
Email: info@neasenergy.com
www.neasenergy.dk

Neas Energy ist ein internationales Energiehandelsunternehmen, das mit Strom, Gas und den damit verbundenen Rohstoffen auf den europäischen Energiemärkten handelt. Das Unternehmen beschäftigt ca. 300 Mitarbeiter und hat seinen Hauptsitz in Aalborg sowie internationale Büros in Deutschland, Großbritannien, Schweden und Singapur.

OK a.m.b.a.

Åhave Parkvej 11
8260 Viby J
Tel.: 0045 7873 1818
Email: ok@ok.dk
www.ok.dk

OK wurde am 1. Januar 1978 gegründet und ist eine Fusion von 7 dänischen Unternehmen. Als eine eingetragene Genossenschaft (eG), die sich im Besitz von ca. 11.600 Kunden und Händlern befindet, versorgt OK private Haushalte, Landwirtschaft und Unternehmen mit Öl, Erdgas, Wärmepumpen, Solarzellen, Strom und Telefonie. Darüber hinaus ist OK die meistverkaufte Benzinmarke und deckt mit 671 Tankstellen ganz Dänemark ab.

Sydfyns Elforsyning A/S (SEF)

Fåborgvej 44
5700 Svendborg
Tel.: 0045 6220 1120
Email: sef@sef.dk
www.sef.dk/gasel

SEF ist eine Energiegesellschaft, die die Bevölkerung auf Südfünen mit Gas, Strom, Internet sowie TV und Telefonverbindung versorgt. Sydfyns Elforsyning besteht aus einer Muttergesellschaft und einer Reihe von Tochtergesellschaften: FLOW Elnet, SEF Energi, SEF Innovation, FiberLAN und die deutschen Windkraft-Unternehmen SEF Wind und SEF Wind Niemeck. Das Unternehmen beschäftigt ca. 100 Mitarbeiter.

SE

Edison Park 1
6715 Esbjerg N
Tel.: 0045 7011 5000
Email: se@se.dk
www.se.dk

Der SE-Konzern besteht aus verschiedenen Unternehmen im Bereich Infrastruktur mit über 650.000 Kunden in Jütland. Die Geschäftsgebiete umfassen u. a. Energie- und Klimälösungen für private Haushalte und Unternehmen, Stromversorgung und Windstromproduzent. Der Hauptsitz befindet sich in Esbjerg und es gibt Niederlassungen in ganz Dänemark mit insgesamt ca. 1.500 Mitarbeitern.

SVEAS-NVE

Hovedgaden 36
4520 Svinninge
Tel.: 0045 7029 2900
www.sveas-nve.dk

SVEAS-NVE ist eine eingetragene Genossenschaft mit mehr als 390.000 Anteilhabern. Die Unternehmensbereiche liegen u. a. im Betrieb und der Entwicklung des regionalen Stromnetzes, Stromanbieter für fast ganz Seeland sowie dem Offshore-Windpark ‚Rødsand 2‘ in Rødby. Außerhalb Dänemarks ist das Unternehmen aktiv im Bereich von Elektroautos und Stromversorgung.

TREFOR

Kokbjerg 30
6000 Kolding
Tel.: 0045 7933 3435
Email: trefor@trefor.dk
www.trefor.dk

Energiegesellschaft, die sich neben dem Verkauf von Strom und Gas auch mit EE-Lösungen beschäftigt. Die Geschäftsbereiche TREFOR Wasser und TREFOR Fernwärme versorgen in Fredericia, Kolding, Lunderskov, Middelfart und Vejle 48.000 bzw. 28.000 Kunden mit sauberem Trinkwasser und umweltfreundlicher Fernwärme.

Aalborg Bygas A/S (Aalborg Forsyning)

Nefovej 50
9310 Vodskov
Tel.: 0045 9931 4600
Email: gas@aalborgforsyning.dk
www.aalborgforsyning.dk/gas

Aalborg Bygas ist seit 1854 die Versorgungsgesellschaft für Aalborg auf Nordjütland. Heute beliefert das Unternehmen 8.200 Kunden in den Städten Aalborg und Nørresundby mit Stadtgas oder Erdgas mithilfe eines 210 km langen Leitungsnetzes. Darüber hinaus bietet Aalborg Naturgas Beratung und Anleitung zur Verwendung von Gas. Das von Aalborg Bygas A/S heute gelieferte Gas basiert auf Erdgas.

Ørsted A/S (chem. Dong Energy)

Kraftværksvej 53
Skærbæk
7000 Fredericia
Tel.: 0045 9955 1111
Email: info@orsted.dk
www.orsted.dk

Ørsted, bis November 2017 Dong Energy, ist eine der größten Energiegesellschaften Nordeuropas mit Hauptsitz in Dänemark und 5.900 Mitarbeitern. Ørsted entwickelt, baut und betreibt Offshore-Windparks, Bioenergieanlagen und innovative Lösungen, die Abfall in Energie umwandeln und Kunden intelligente Energieprodukte liefern.

5.6. Unternehmen / Beratende Ingenieure

COWI A/S

Parallelvej 2
2800 Kgs. Lynby
Tel.: 0045 5640 0000
Email: cowi@cowi.dk
www.cowi.dk

COWI A/S gehört zu den größten beratenden Ingenieurbüros für Bauwesen in Dänemark mit Niederlassungen weltweit. Die Firma hat ca. 6.300 Mitarbeiter und unterhält 8 Büros in Dänemark, der Hauptsitz ist in Lyngby. Sie beraten auch in Umwelt- und Klimafragen, in ökonomischen Fragen und im Energiesektor. Sie analysierten z. B. 2009 im Auftrag der EU die Auswirkungen der Klimaschutzmaßnahmen der EU auf Entwicklungsländer und die Umweltverträglichkeit der geplanten Fehmarnbelt-Verbindung.

Rambøll

Hannemanns Allé 53
2300 København S
Tel.: 0045 5161 1000
Email: ramboll@ramboll.dk
www.ramboll.dk

Rambøll Danmark ist Teil des dänischen Konzerns Rambøll und ist ein führendes internationales Ingenieur- und Beratungsunternehmen, das 1945 in Dänemark gegründet wurde. Das Unternehmen hat mehr als 14.000 Mitarbeiter weltweit, davon ungefähr 3.000 Mitarbeiter in Dänemark. Rambøll ist mit mehr als 300 Niederlassungen in 35 Ländern präsent. Rambøll ist in den Bereichen Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Umwelt, Wasser, Energie und Management tätig.

Orbicon

Linnés Allé 2
2630 Taastrup
Tel.: 0045 4485 8687
Email: info@orbicon.dk
www.orbicon.dk

Orbicon ist eine Tochtergesellschaft der dänischen Firma Hedeselskabet. Hedeselskabet ist mit 1.000 Mitarbeitern eine der größten Gesellschaften im Bereich Umwelt. Orbicon ist ein Beratungsunternehmen, spezialisiert auf die Branchen Umwelt, Klima, Natur, Bau und Versorgung, darunter auch auf den Bau von Biogasanlagen. Das Unternehmen hat 17 Niederlassungen in 3 Ländern und beschäftigt ca. 600 Mitarbeiter.

Viegand Maagøe A/S

Nørre Farimagsgade 37
1364 København K
Tel.: 0045 3334 9000
www.viegandmaagoe.dk

Viegand Maagøe A/S ist ein Ingenieurberatungsbüro mit 45 Mitarbeitern, welches sich auf Energieeinsparungen u. a. in der Industrie spezialisiert hat. Im Auftrag der dänischen Energiebehörde erstellt das Büro u. a. Analysen zum Energieeinsparpotenzial in der Industrie.

ProjectZero

Alsion 2

6400 Sønderborg

Tel.: 0045 3168 3090

Email: post@projectzero.dk

www.projectzero.dk

ProjectZero ist eine Initiative, die mit verschiedenen großen Beratungsfirmen zusammenarbeitet. Ziel ist, das Gebiet Sønderborg u. a. mithilfe von Biogasanlagen bis 2029 CO₂-neutral zu machen.

EnergySolution A/S

True Møllevej 1

8381 Tilst

Tel.: 0045 7040 4101

Email: info@energysolution.dk

www.energysolution.dk

Energysolution ist ein beratendes Ingenieurbüro, das sich auf Projekte in den Bereichen Energie, Umwelt und Produktion spezialisiert hat. Kernkunden sind große Industrieunternehmen in den Bereichen Metall, Kunststoff, Elektronik und Lebensmittel.

Grundfos Holding A/S

Poul Due Jensen Vej 7

8850 Bjerringbro

Tel.: 0045 8750 1400

www.grundfos.com

Die Grundfos-Gruppe mit Hauptsitz in Bjerringbro ist der weltweit größte Hersteller von Umwälzpumpen und verfügt über einen weltweiten Marktanteil von 50% in diesem Segment. Das Unternehmen ist in mehr als 55 Ländern vertreten und stellt neben verschiedenen Pumpen auch Unterwassermotoren und Industrie-Elektronik her. Das Unternehmen hat mehr als 20 Jahre Erfahrung im Bereich Biogas.

SEGES (Landwirtschaft und Lebensmittel)

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

Tel.: 0045 8740 5000

Email: info@seges.dk

www.seges.dk

Seges fungiert als Brücke zwischen Forschung und Landwirtschaft. Das Unternehmen berät dänische Landwirte zu den Vor- und Nachteilen von Biogasanlagen. Darüber hinaus bietet das Unternehmen Beratung in Fragen der Wirtschaftlichkeit und Optimierung von Biogasproduktion, Verwertung von Abfallprodukten und ökologischem Biogas.

6. Schlussbetrachtung

Dänemark bietet eine gute Plattform für Bioenergie-Lösungen. Da das Land seit den 1970er Jahren kontinuierlich an einer unabhängigen und breiten Energieversorgung arbeitet, besteht großes Wissen und eine moderne Infrastruktur. Im Land sind zahlreiche Firmen aktiv, die sich mit Bioenergie beschäftigen. Dänemark ist an neuen und innovativen Technologien interessiert, um Energie und Wärme so effektiv wie möglich durch Bioenergie herstellen zu können. Im Unterschied zu Deutschland werden in dänischen Biogasanlagen kaum Energiepflanzen eingespeist, sondern hauptsächlich (landwirtschaftliche) Abfälle und Holz genutzt. Weiterhin schließen sich dänische Landwirte häufig zusammen und investieren dann in größere Gemeinschaftsanlagen. Das Gasnetz in Kopenhagen hat bereits heute einen Biogasanteil von etwa 40% und auch diesen will man in Zukunft ausbauen. In ganz Dänemark liegt der Anteil im Jahresdurchschnitt bei etwa 10%. Kessel sind seit vielen Jahren die am weitesten verbreitete Wärmeerzeugungstechnologie in Dänemark. Um die Anforderungen hinsichtlich Energieeffizienz, Wärmeerzeugungspreis usw. zu erfüllen, sind allerdings neue Technologien erforderlich, vor allem Wärmepumpen finden in diesem Zusammenhang Beachtung. 64% aller dänischen Haushalte sind an das Fernwärmenetz mit einer Gesamtlänge von 60.000 km angeschlossen, der Großteil der Fernwärme wird gemeinsam mit Strom produziert, was eine optimale Energienutzung garantiert. Im Jahr 2020 wird Biomasse 1,6 Mio. t Kohle im Vergleich zu 1990 erstattet sowie den Verbrauch von Erdgas um 55% seit 2000 reduziert haben. Ein Großteil der Biomasse wird in zentralen Kraftwerken genutzt, welche bereits umgebaut wurden oder bis 2023 umgebaut werden, sodass bis dahin keine Kohle mehr verwendet wird. Bis 2020 soll die Anwendung aller Typen von Biomasse um 25% steigen, Holzpellets und Späne werden in den zentralen Kraftwerken jedoch die Hauptrolle spielen.

Für Biogas wird ab 2021 ein Fördertopf von 240 Mio. DKK jährlich über 20 Jahre eingerichtet, zur Förderung des Einsatzes von Biogas und anderen grünen Gasen für Aufbereitungs-, Transport- und Industrieprozesse. Die Förderung wird voraussichtlich im Rahmen einer Ausschreibung mit Preisobergrenzen gewährt. Bei der Ausformulierung des Fördermodells soll es einen engen Dialog mit der Industrie geben. Weitere 5,4 Mio. DKK werden für eine Bioenergie Task Force eingesetzt, die ab 2019 für zwei Jahre die Möglichkeiten und die Nachhaltigkeit von Biogas untersuchen soll. Weiterhin soll es in Zukunft billiger sein, mit Strom zu heizen – Voraussetzung hierfür ist, dass die Überschusswärme der Industrie besser ausgenutzt werden kann. Auch die Stromabgaben sollen gesenkt werden, sodass Dänemark nicht mehr Spitzenreiter der EU bei den Strompreisen ist. 2030 soll der gesamte Strombedarf Dänemarks durch grünen Strom gedeckt werden.

Die folgende SWOT-Darstellung gibt einen Überblick über den Bioenergiemarkt in Dänemark.

Stärken:

Seit den 1970er Jahren besteht ein Schwerpunkt bei der Nutzung von erneuerbaren Energien. Deswegen wurden attraktive staatliche Förderungen und Abrechnungsmodelle für die Nutzung von Bioenergie aufgelegt. Die Förderungen durch die ursprüngliche „Grøn Vækst“-Initiative wurden durch die Energieabkommen 2012 und 2018 nochmals optimiert. Somit können Firmen feste Abrechnungspreise und Marktprämien für die Netzeinspeisung bekommen. Förderungen sind auch im Bereich Forschung & Entwicklung verfügbar, damit Dänemark immer auf dem neuesten technologischen Stand bleibt. Positiv ist ebenfalls, dass es keine Abgaben auf Brennstoffe aus erneuerbaren Energien gibt. Diese Linie soll auch kontinuierlich weitergeführt werden, unabhängig von der zukünftigen Regierungsbildung.

Dänemark bietet eine gute Infrastruktur mit Anlagen, die sowohl Wärme als auch Elektrizität produzieren. Viele derzeit verwendete Biomasse-Typen stammen von Holz- und Abfallprodukten, die sonst keine Verwendung hätten. Darüber hinaus gibt es viele Landwirtschaftsressourcen, die als Biomasse genutzt werden können. Allerdings besteht auch die Möglichkeit, fehlende Ressourcen zu importieren.

Schwächen:

Wie bereits angedeutet, sind nicht genügend Biomasseressourcen vorhanden, um die ambitionierten Ziele zu erreichen. Deswegen ist Dänemark auch auf den Import von Ressourcen angewiesen. Dies gilt vor allem für Holzpellets und Späne. Es wurden ambitionierte Ziele verabschiedet, die aber nur erreicht werden, wenn alle Rahmenbedingungen optimiert

werden. Es gibt bspw. großes ungenutztes Potenzial bei Restprodukten in der Land- und Forstwirtschaft. Die Frage der Nachhaltigkeit von Biomasse ist auch in Dänemark immer wieder Thema.

Möglichkeiten:

Da Dänemark ein Vorreiter bei grüner Energie und bis 2050 von fossilen Brennstoffen unabhängig sein möchte, ist das Potenzial u. a. für Bioenergie hoch. Im Bereich Biogas bieten sich gute Investitionsmöglichkeiten in Dänemark, da zahlreiche Vertreter der gesamten Wertschöpfungskette, auch im Bereich Forschung und Entwicklung, vertreten sind. Möglichkeiten für Joint Ventures bestehen ebenfalls. Laut Invest in Denmark ergeben sich vor allem im Anlagenbau, beim Wissenstransfer und bei neuen Technologien gute Geschäftsmöglichkeiten. Auch die Nutzung von Bioabfall gewinnt an Bedeutung, ebenso wie der Transportsektor.

Prognosen von *Energistyrelsen* besagen, dass 2050 weitaus mehr Land für die Bioenergieproduktion zur Verfügung stehen wird, gleichzeitig wird man nicht auf Biomasse allein, sondern auf eine Kombination mit anderen nachhaltigen Energietechnologien setzen. In diesem Bereich bestehen auch gute Geschäftsmöglichkeiten für ausländische Firmen, um Wissen und Technologie zu liefern. Vor allem im Bereich Produktion von Biomassekesseln, Verbrennungs- und Abfalltechnik und Biomasselogistik bieten sich ebenfalls gute Geschäftsmöglichkeiten. Die Verarbeitung von Abfall und die nachfolgende Nutzung in den Anlagen ist ebenfalls ein Fokusbereich in Dänemark. In Zukunft soll kein Abfall ungenutzt bleiben und vor allem biologisch abbaubarer Abfall soll als Biomasse genutzt werden. Dänemark ist aufgeschlossen für innovative Ansätze und es kann auf einen guten Stand der Technik aufgebaut werden.

Gefahren:

Aus Sicht der AHK Dänemark gibt es zwei „Gefahren“ auf dem dänischen Markt für Bioenergie: Zum einen ist aufgrund der vielen Förderungsmaßnahmen die Zahl an Dokumenten und Anträgen recht hoch, die Firmen liefern müssen. Z. B. dürfen maximal 25% Energiepflanzen genutzt werden und dies muss auch dokumentiert werden. Zum anderen sind nur drei Betreiber für die Verteilnetze aktiv. Diese sind geografisch aufgeteilt und haben somit in ihrem jeweiligen Gebiet keine Konkurrenz. Dies bringt eine gewisse Marktmacht mit sich.

<p style="text-align: center;"><u>Stärken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gute Förderungen und Abrechnungsmodelle (gilt auch für den Bereich Forschung und Entwicklung) • Politische Einigkeit in Bezug auf die Nutzung von Bioenergie • Keine Abgaben auf Brennstoffe aus erneuerbaren Energien • Kontinuierlicher Fokus seit den 1970er Jahren auf erneuerbare Energie und Eigenversorgung • Gute Infrastruktur mit vielen Anlagen 	<p style="text-align: center;"><u>Schwächen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abhängig vom Import von Biomasseressourcen (vor allem Holzpellets und Späne) • Es besteht großes ungenutztes Potenzial bei Restprodukten aus der Land- und Forstwirtschaft
<p style="text-align: center;"><u>Möglichkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dänemark möchte ein Vorreiter bei grüner Energie und bis 2050 unabhängig von fossilen Brennstoffen sein • Bis 2050 sollen 30-70% der Energiegewinnung aus Bioenergie stammen • Da Dänemark nicht eigenständig genug Biomasse produzieren kann, muss vor allem Holz und Stroh importiert werden • Biomasse wird die meistgenutzte Energiequelle im Jahr 2020 sein • Interesse an neuen Technologien und an Ansätzen, um effektiver zu werden und Potenzial voll auszuschöpfen • Auf lange Sicht: Kombination Biomasse & Wärmepumpen 	<p style="text-align: center;"><u>Gefahren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Es gibt nur drei Verteilnetzbetreiber im Bereich Biogas (geografisch aufgeteilt und ohne Konkurrenz) • Viel Dokumentation nötig, um Förderungen zu bekommen

Tabelle 11: Zusammenfassende SWOT-Analyse des dänischen Bioenergiemarktes (Quelle: eigene Bewertung)

7. Quellenverzeichnis

- Alt om fjernvarme (2016). Kort om fjernvarme. <http://www.fjernvarme.info/Fakta-om-fjernvarme.1071.aspx>
- Danmarks Nationalbank (2018): Danske virksomheder investerer fortsat i udlandet [PDF]. http://www.nationalbanken.dk/da/statistik/find_statistik/Documents/Direkte%20investeringer%20ind%20og%20ud%20af%20Danmark%20-%20kvartalsvise%20transaktioner/Direkte%20investeringer%2020180214.pdf
- Danmarks Nationalbank (2018): Direkte investeringer. <http://nationalbanken.statistikbank.dk/904>
- Danmarks Statistik (2017). Industriens energiforbrug stiger efter lang nedgang. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=24318>
- Danmarks Statistik (2017): Økonomien er i fremgang. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=24559>
- Danmarks Statistik (2018). Højeste antal svin siden 2008. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=26496>
- Dansk Energi (2016). Verden investerer i vedvarende energi
- Dansk Fjernvarme (2015). Benchmarking statistik 2014/2015. <http://www.danskfjernvarme.dk/viden-om/aarsstatistik/benchmarking-statistik-2014-2015>
- Dansk Fjernvarme (2015). Fjernvarmeprisen i Danmark 2016. <http://www.danskfjernvarme.dk/viden-om/varmeprisstatistik/fjernvarmeprisen-i-danmark-2016>
- Dansk Fjernvarme (2015). Laveste Energiforbrug i 32 år. <http://www.danskfjernvarme.dk/nyheder/nyt-fra-dansk-fjernvarme/arkiv/2015/150327laveste-energiforbrug-i-32-aar>
- Dansk Fjernvarme (2018). Fjernvarmeinfo. <http://www.danskfjernvarme.dk/viden-om/fjernvarmeinfo>
- Dansk Fjernvarme (2018). Årsberetning 2017. <https://www.danskfjernvarme.dk/om-os/aarsberetning>
- Dansk Gasteknisk Center (2018). Nyhedsbrev Februar 2018. https://www.dgc.dk/sites/default/files/filer/publikationer/kv_info39.pdf
- Dansk Industri (2016). Gode investeringsforventninger i industrien. Oktober 2016. <http://www.dst.dk/da/Statistik/NytHtml?cid=23028>
- Dansk Industri (2016). Lav oliepris og lave renter har sparket privatforbruget
- Dansk Solvarme Forening (2016). Støttemuligheder/Lovgivning. <http://dansksolvarmeforening.dk/omsolvarme/stottemuligheder-lovgivning/>
- Danske Regioner (2018). Om de fem regioner. <https://www.regioner.dk/services/om-de-fem-regioner>
- DI Bioenergi. Kortlægning af den danske bioenergiklynge (Dezember 2016)
- Dong Energy (2017). Bæredygtig biomasse. http://www.fdkv.dk/Joomla30/images/FDKV/Energi2017/Onsdag/1115A_ThomasDalsgaard.pdf
- EA Energianalyse (2015). Energifgifter og –tilskud.
- Energi- og olieforum (2016). Laveste energiforbrug i 40 år. 4. April 2016. <http://www.eof.dk/Aktuelt/Nyheder/2016/energiforbrug-ens>
- Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (2016). Notat om statens energiforbrug i 2015. <http://www.ft.dk/samling/20151/almdel/EFK/bilag/418/1670298/index.htm>
- Energiforskning (2018). About. <https://energiforskning.dk/en?language=en&language=en>

Energihjem.dk (2016): www.energihome.dk/tilskud-til-energiroevring/

Energinet (2017). Gasdetailmarkedsrapport 2016.

Energinet (2018). spørgsmål og svar om flexafregning af kunders elforbrug. <https://energinet.dk/El/Private-ekunder/Flexafregning>

Energinet.de (2016). Forbrug i Danmark. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/Sider/Forbrug-i-Danmark.aspx>

Energinet.dk (2014). Gasforsyningssituationen 2015. www.energinet.dk/DA/GAS/Udfordringer-for-gassen-i-fremtiden-ny/Gasforsyningssituationen-2015/Sider/default.aspx

Energinet.dk (2015). Biogas. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biomasse.aspx>

Energinet.dk (2015). Rekord lav CO₂-udledning fra elforbrug i 2015. [http://energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Nyheder/Sider/Rekord-lav-CO₂-udledning-fra-elforbrug-i-2015.aspx](http://energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Nyheder/Sider/Rekord-lav-CO2-udledning-fra-elforbrug-i-2015.aspx)

Energinet.dk (2016). Biomasse. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biomasse.aspx>

Energinet.dk (2016). Engrosmarkedet. <http://www.energinet.dk/da/el/Engrosmarked/Sider/default.aspx>

Energinet.dk (2016). Miljørapport for dansk el og kraftvarme. Sammenfatning for statusåret 2015. <https://www.energinet.dk/SiteCollectionDocuments/Danske%20dokumenter/Klimaogmiljo/Milj%C3%B8rapport%20for%20dansk%20el%20og%20kraftvarme%20-%20Sammenfatning%20for%20status%C3%A5ret%202015.pdf>

Energinet.dk (2016). Statistik og udtræk for VE anlæg. <http://www.energinet.dk/DA/El/Engrosmarked/Udtraek-af-markedsdata/Sider/Statistik.aspx>

Energinet.dk (2016). Status for ForskEl-udbud. <http://energinet.dk/DA/FORSKNING/PSO-programmerne-ForskEL-og-ForskVE/Sider/Udmoentning-af-programmerne.aspx>

Energinet.dk. (2015). ForskVE-Programmet. <http://energinet.dk/DA/FORSKNING/PSO-programmerne-ForskEL-og-ForskVE/ForskVE-programmet/Sider/ForskVE-programmet.aspx>

Energistyrelse (2016). Hovedtal fra Energistyrelsens foreløbige energistatistik for 2015. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/energistyrelsen/Nyheder/2015/hovedtabel2015_foreloebig_stat.pdf

Energistyrelsen (2012). Aftale om Energiselskabernes energispareindsats. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Energibesparelser/5.1.1.1_energispareaftalen_af_13._november_2012_.pdf

Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

Energistyrelsen (2014). Analyse af Bioenergi i Danmark. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Bioenergi/bioenergi_-_analyse_2014_web.pdf

Energistyrelsen (2014). Biogas i Danmark – status, barrierer og perspektiver.

Energistyrelsen (2014). Biogas i Danmark.

Energistyrelsen (2014). Danmarks Energi og Klimafremskrivning 2014. Tabeller til Danmarks energifremskrivning 2014. <http://www.ens.dk/info/tal-kort/fremskrivninger-analyser-modeller/fremskrivninger>

Energistyrelsen (2014). Faktaark Bioenergi.

Energistyrelsen (2016). Biogasproducenter i Danmark.

Energistyrelsen (2016). Det koster fjernvarmen.

Energistyrelsen (2016). Energistatistik 2015. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energistatistik2015.pdf>

Energistyrelsen (2018). Energistatistik 2017. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/pub2017dk.pdf>

Energistyrelsen (2018). Oversigt over støttereuler mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/service/file/oversigt_over_stoette_til_ve_m.dato_.pdf

Energitilsynet. Bekendtgørelse af lov om varmforsyning. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=165652>

Erhvervstyrelsen (2016). Tilskud til biogasanlæg. <http://naturerhverv.dk/tilskud-selvbetjening/tilskudsguide/biogas/#c6081>

European Commission (2016). The EU Emissions Trading System (EU ETS). http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm

Eurostat (2016): Bruttoanlægsinvestitionen, nach % des BIP. <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tipsna20&language=de>

Eurostat (2018). Electricity prices by type of user. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/ten00117>

Finansministeriet (2016): <https://www.fm.dk/nyheder/pressemeddelelser/2016/05/fortsat-fremgang-i-oekonomien-trods-lav-vaekst>

Finansministeriet (o.J.). Bolig Job ordning. http://www.bolig-job-ordning.dk/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=2

Folketinget (2015). Freie Bearbeitung. <http://www.valg-2015.dk/valgresultat-valg-2015/>

INBIOM (2016). Bedre ressourceudnyttelse til biogas i slam- og gyllebaserede anlæg. <http://www.inbiom.dk/inbiom/arrangementer/arrangementer/bedre-ressourceudnyttelse-til-biogas-i-slam--og-gyllebaserede-anlaeg?Action=1&M=NewsV2&PID=5993>

Invest in Denmark (2016). Bioenergie. Inkl. zusätzlich erhaltene Präsentationsfolien zum Thema.

Invest in Denmark (2018). Go Green with our strong bioenergy industry. <https://investindk.com/set-up-a-business/cleantech/bioenergy>

Klima- og Energiministeriet (2011): Klimapolitisk redegørelse 2011. <http://old.efkm.dk/sites/kebmin.dk/files/nyheder/offentliggoerelse-klima-energipolitisk-redegoerelse/KPR%202011.pdf>

Klimarådet (2018). Biomassens betydning for grøn omstilling. <https://www.klimaraadet.dk/da/rapporter/biomassens-betydning-groen-omstilling>

Kommunernes Landsforening (2015). Teknik og miljø. <http://www.kl.dk/Fagomrader/Teknik-og-miljo/>

Nationalbanken (2016). Direkte investeringer Ultimo 2015. http://www.nationalbanken.dk/da/statistik/find_statistik/Documents/Direkte%20investeringer%20ind%20og%20ud%20af%20Danmark%20-%20C3%A5rlig%20opg%C3%B8relse/Direkte%20investeringer%20ind%20og%20ud%20af%20Danmark%20-%20C3%A5rlig%20opg%C3%B8relse,%202015.pdf

Nature Energy (2018). Nyt biogasanlæg på vej til Sønderborg. <https://natureenergy.dk/nyheder/pressemeddelelse/nyt-biogasanlaeg-pa-vej-til-sonderborg>

Naturgasfakta (2016) Danmarks Naturgasforbrug. http://www.naturgasfakta.dk/copy_of_miljoekrav-til-energianlaeg/danmarks-naturgasforbrug

Nord Pool (2018). See what Nord Pool can offer you. <https://www.nordpoolgroup.com/#/nordic/table>

Nord Pool Spot (o.J.). The power market. <http://www.nordpoolspot.com/How-does-it-work/>

OECD (2018) Household debt. <https://data.oecd.org/hha/household-debt.htm>

Quartz+Co (2015). Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark.

Regeringen (2014). En samlet strategi for offentlige investeringer

Regeringen (2018). Modernisering af varmesektoren

RES Legal (2016). Price-based mechanisms (Premium tariff for biogas). <http://www.res-legal.eu/search-by-country/denmark/single/s/res-hc/t/promotion/aid/price-based-mechanisms-premium-tariff-for-biogas/lastp/96/>

Retsinformation (2013). Lov om ændring af lov om fremme af vedvarende energi. <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=152758>

Skat. (o. J). E.A.4.3.6.1 Afgiftssatser og beregninger. <http://www.skat.dk/SKAT.aspx?oID=2061620>

Skatteministeriet (2016). Svovlafgiftsloven. <http://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebgraenser/svovlafgiftsloven>

SN (2018). Biogasanlæg skal screenes. <https://sn.dk/Lejre/Biogasanlaeg-skal-screenes/artikel/769306>

Statistikbanken (2018): Forbrugerprisindeks, gennemsnitlig årlig inflation (1900=100) efter type og tid. www.statistikbanken/pxs/211944

Statistisches Bundesamt (2018). Bruttoinlandsprodukt.

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/188766/umfrage/bruttoinlandsprodukt-bip-pro-kopf-in-den-eu-laendern>

Sønderjysk Biogas (2016). Danmarks største biogasanlæg er i luften. <http://www.soenderjyskbiogas.dk/danmarks-stoerste-biogasanlaeg-er-i-luften/>

Tænketanken Europa (2013). Danskerne og EU. http://co-industri.dk/Delte%20dokumenter/Megafon-pjece_T%C3%A6nketanken%20Europa_A4_WEB.pdf
ud af dvalen.

https://di.dk/SiteCollectionDocuments/Erhvervs%C3%B8konomi/Lav_oliepris_og_lave_renter_har_sparket_privatfor_bruget_ud_af_dvalen.pdf

Viegand & Maagøe (2013). Analyse af muligheder for bedre udnyttelse af overskudsvarme fra industrien.

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Energibesparelser/analyse_af_mulighederne_for_bedre_udnyttelse_af_overskudsvarme_fra_industrien.pdf

Anhang:

Komplette Liste aller Projekte laut Invest in Denmark (Stand 2016):

Neue Biogasanlagen

Bio-Center Gudenå
Bioenergi-Vest Borris
Bioenergi-Vest Sdr. Vium
Bioenergi-Vest Strømmesbøl
Bionaturgas Korskro
Bionaturgas Ørbæk
Bjærnkær Agro, Kaj Jensen
Brørup-Holsted Biogas
Dahlman, Storde Biogas
Djurs Bioenergi, Syddjurs
Envo Biogas Tønder
Envo Biogas Aabenraa
Fritz Husmann
Fåborg Midtfyn Biogas
Grøn Gas Vrå
Hans Martin Westergaard
Horsens Bioenergi
Jens Krogh
Madsen Bioenergi I/S
Månsson Biogas
Nordfyns Biogas
Nørager Bio- og Miljøanlæg
Solrød Biogasselskab
Sønderjysk Biogas
Thy Øko Energi
Videbæk Biogas
Viftrup Biogas

Ausweitung bestehender Anlagen

Blaabjerg
BioVækst, Audebo
Dammen, Lars Bo Thomsen, Hjørring
Ejnar Kirk
Filskov
Fåborggård I/S
Graugaard I/S
Hashøj
Holbæk Biogas, Skærbæk, Anders Rosenkvist
Holger Kirketerp, Hjørring
Lemvig
Linko Gas
Maabjerg Energy Concept
OL bioenergy
Ribe Biogas
Rybjerg
Studsgaard
Thorsø
Tovsgaard Biogas, Jens Kirk
Vegger Biogas
Vaarst

