



DÄNEMARK – NACHHALTIGE BIOMASSEPRODUKTION

Zielmarktanalyse 2017 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

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

Stand

Dezember 2016

Druck

Deutsch-Dänische Handelskammer

Gestaltung und Produktion

Deutsch-Dänische Handelskammer

Bild Vorderseite

FNR

(<https://mediathek.fnr.de/grafiken/pressegrafiken/bioenergie/konzeptbilder.html>)

Redaktion

Ninna Suhr Poulsen, Lisa Koch, Tim Schwarz, Stine Kruse-Nielsen

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	6
II. Abbildungsverzeichnis.....	6
III. Abkürzungen.....	7
IV. Währungsumrechner	8
V. Energieeinheiten.....	8
1. Einleitung und Zusammenfassung	9
2. Politik und Wirtschaft im Überblick	11
2.1. Politische Struktur	11
2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung.....	12
2.2.1. Wirtschaftswachstum	12
2.2.2. Privatkonsum und Inflationsrate.....	13
2.2.3. Außenhandel und Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	14
2.2.4. Arbeitslosigkeit.....	15
2.2.5. Investitionen	15
2.2.6. Staatshaushalt	16
2.2.7. Währung.....	16
2.2.8. Regionale Wirtschaftsstruktur	16
3. Energiemarkt Dänemark.....	18
3.1. Energieverbrauch und Energieerzeugung.....	18
3.1.1. Tatsächlicher Energieverbrauch	18
3.1.2. Korrigierter Bruttoenergieverbrauch.....	19
3.1.3. Energieeinsparungen auf nationalem Niveau	19
3.1.4. Primäre Energieproduktion	19
3.1.5. Produktion erneuerbarer Energien.....	20
3.1.6. Allgemeine Wachstumsprognosen Energie	21
3.2. Verbrauch und Energiepreise.....	22
3.2.1. Strommarkt	22
3.2.2. Wärmemarkt und Fernwärmekosten.....	26

3.2.3. Gasmarkt in Dänemark.....	29
3.2.4. Energieabgaben.....	31
3.3. Energieeffizienz.....	32
3.4. Energiepolitische Ziele und Abkommen.....	33
3.4.1. Kyoto-Protokoll.....	33
3.4.2. EU-Emissionshandel.....	33
3.4.3. Aktionsplan für einen erneuten Energiespareinsatz.....	33
3.4.4. Eine visionäre dänische Energiepolitik 2025.....	34
3.4.5. Indirekte Förderung von erneuerbaren Energien und Produkten.....	35
3.4.6. Klimapolitischer Rechenschaftsbericht 2011.....	35
3.4.7. Energieabkommen 2012.....	35
3.4.8. Energiestrategie 2050.....	36
4. Bioenergie in Dänemark.....	37
4.1. Prognosen für den dänischen Bioenergiemarkt.....	37
4.2. Biogas.....	39
4.2.1. Stromproduktion aus Biogas.....	39
4.2.2. Projektmöglichkeiten bei Biogas.....	40
4.3. Biomasse.....	42
4.4. Kompetenzen Dänemarks im Bereich Bioenergie.....	47
4.5. Marktpotenziale im Bereich Bioenergie in Dänemark.....	47
4.6. Förderungen und Abgaben.....	49
4.6.1. Förderung Biogas.....	49
4.6.2. Förderung Biomasse.....	51
4.6.3. Das ForskEL-Programm des Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram	52
4.6.4. Abgaben.....	53
4.6.5. Zusammenfassung der Fördermöglichkeiten.....	54
5. Profile der Marktakteure.....	57
5.1. Vereine und Verbände.....	57
5.2. Ministerien und Behörden.....	60
5.3. Wissenschaftliche Einrichtungen.....	62

5.4. Informationszentren	63
5.5. Energiegesellschaften	63
5.6. Unternehmen / Beratende Ingenieure.....	69
6. Schlussbetrachtung	72
7. Quellenverzeichnis	74

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Reales BIP in % zum Vorjahr.....	13
Tabelle 2: Energieverbrauch in PJ	21
Tabelle 3: Energieverbrauch in PJ – Erneuerbare Energien.....	22
Tabelle 4: Heizungstypen Einfamilienhäuser	28
Tabelle 5: Erdgaspreise in der Industrie	31
Tabelle 6: Emissionen in Tonnen	33
Tabelle 7: Kennzahlen für Biogas in Dänemark	39
Tabelle 9: Kennzahlen von Biomasse in Dänemark	42
Tabelle 10: Technisches Potenzial Rest- und Nebenprodukte	44
Tabelle 11: Effekt der Ressourcenstrategie bei Abfallverbrennung	44
Tabelle 12: Investitionspotenzial Biogas	46
Tabelle 13: Fördersätze für Stromproduktion durch Biogas-, Biomasse- und Vergasungsanlagen.....	55
Tabelle 14: Zusammenfassende SWOT-Analyse des dänischen Bioenergiemarktes.	73

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dänemarks Regionen	11
Abbildung 2: Sitzverteilung im dänischen Parlament.....	12
Abbildung 3: Bruttoverschuldung der Privathaushalte	13
Abbildung 4: Deutsch-Dänischer Handel	14
Abbildung 5: Entwicklung Staatsverschuldung Dänemark	16
Abbildung 6: Tatsächlicher Energieverbrauch	18
Abbildung 7: Entwicklung des Bruttoenergieverbrauchs.....	19
Abbildung 8: (Primäre) Energieproduktion	20
Abbildung 9: Primärenergieproduktion durch erneuerbare Energie	21
Abbildung 10: Erneuerbare Energie 2025.....	22
Abbildung 11: Existierendes Stromnetz	24
Abbildung 12: Nettostromproduktion 2014 nach Energieträgern	25
Abbildung 13: Durchschnittlicher Nettostrompreis Dänemark	26
Abbildung 14: Wärmenetz Dänemark	27

Abbildung 15: Dänemarks Erdgasverbrauch.....	29
Abbildung 16: Dänemarks Bruttoex- und import von Gas nach Deutschland	30
Abbildung 17: Entwicklung auf der Gasbörse Gaspoint Nordic	31
Abbildung 18: EE Bruttoenergieverbrauch bis 2020	38
Abbildung 19: Biogasproduzenten in Dänemark	41
Abbildung 20: Biomasse, durch Land- und Forstwirtschaft geerntet in Dänemark	43
Abbildung 21: Entwicklung der Landnutzung bis 2050.....	45
Abbildung 22: Zusammensetzung Biomassetypen – Vergleich 2009 und Kapazität in 2020	46
Abbildung 23: Abgaben und Zuschüsse bei Stromerzeugung (ggf. in Kombination mit Wärme)	56
Abbildung 24: Abgaben und Zuschüsse bei Produktion von Fernwärme oder Prozesswärme	56

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
GTAI	-	Germany Trade and Invest – Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH
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 / Sox	-	Schwefeldioxid / schwefelige Emissionen
u. a.	-	unter anderem
z. B.	-	zum Beispiel

IV. Währungsumrechner

1 DKK = 0,135 EUR

1 EUR = 7,44 DKK

Stand 14.12.16, 11:07 Uhr

Quelle: www.finanzen.net

V. Energieeinheiten

GJ	-	Gigajoule
kV	-	Kilovolt
kW	-	Kilowatt
kWe	-	Kilowatt elektrisch
kWh	-	Kilowattstunden
kWth	-	Kilowatt thermisch
MW	-	Megawatt
MWh	-	Megawattstunden
MWth	-	Megawatt thermisch
PJ	-	Petajoule
TJ	-	Terrajoule
TWh	-	Terrawattstunden

1. Einleitung und Zusammenfassung

Im Rahmen der Exportinitiative Energie des BMWi fertigte die Deutsch-Dänische Handelskammer von September bis Dezember 2016 die Zielmarktanalyse zum Thema „Nachhaltige Biomasseproduktion“ an. Die vorliegende Analyse informiert über Möglichkeiten, Chancen und Risiken, die der dänische Markt zum Thema bietet. Die Analyse basiert auf der Zielmarktanalyse von Herbst 2015 zum Thema erneuerbare Energien und in Teilen auf ähnlichen Zielmarktanalysen, die in diesem Jahr zu den Themen erneuerbare Energien und Energieeffizienz verfasst wurden. Die AHK Dänemark hat die zugrundeliegende Analyse umfassend aktualisiert und ergänzt.

Seit den 1970er Jahren (Ölkrise) denkt Dänemark auf dem Strommarkt um: Das Land möchte unabhängig sein und die eigenen Ressourcen nutzen. Keine Abfall- und Restprodukte sollen ungenutzt bleiben. Dänemark bietet somit eine solide Plattform für Bioenergie-Lösungen, denn im Land sind großes Wissen und eine moderne Infrastruktur vorhanden, jedoch besteht auch Nachfrage nach neuen Technologien und Innovationen. So haben Betreiber von Biogasanlagen das Interesse, eine Kombination aus Gülle und z. B. Algen, Haushaltsabfall, Abwasser oder Industrieabfall anstatt Mais zu nutzen.

Der dänische Strommarkt wurde Ende der 1990er Jahre liberalisiert. Basierend auf dem Energieabkommen von 2012 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 und Gas gewonnen: 2013 lag der Anteil von Kohle und Gas am Bruttoenergieverbrauch bei 35%. Dieser Anteil soll gesenkt werden. Laut offizieller Planung von 2014 wird der Bruttoenergieverbrauch erneuerbarer Energien 2025 um bis zu 56% im Vergleich zu 2013 steigen. Diese Steigerung ist vor allem auf die Verwendung von Biomasse, Biogas und Biobrennstoffen zurückzuführen. Die energetische Verwendung aller Biomassetypen soll insgesamt von 123 PJ in 2012 auf 166 PJ im Jahr 2020 steigen. Die Biogasproduktion soll bis 2020 von 4,3 PJ auf 10 PJ zunehmen.

Im Zuge des Energieabkommens von 2012 wurde ein staatlicher Förderpool für die Industrie eingerichtet. Bis 2020 schüttet dieser jährlich ca. 500 Mrd. DKK (67,1 Mrd. EUR) an Industrieunternehmen aus, die EE-Lösungen in ihre Prozesse integrieren wollen. Bei Umrüstungen bestehender Anlagen von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energien wird die Förderung als Werkzuschuss ausgezahlt. Durch die guten Förder- und Abrechnungsmodelle sind bis 2012 bereits ca. 50 Biogasprojekte entstanden, die sowohl bestehende Anlagen ausweiten, als auch neue Anlagen errichten werden. Laut Berechnungen besteht zusätzlich ein großes ungenutztes Biogaspotenzial. Die dänische Energiebehörde (*Energistyrelsen*) rechnet auch im Bereich der Biomasse mit einem technischen Potenzial von 162 PJ, jedoch wurden 2009 beispielsweise nur 64 PJ genutzt. Vor allem Dung und Stroh sollen besser ausgenutzt werden, da die Ressourcen zwar vorhanden sind, jedoch noch nicht effektiv genutzt werden.

Kapitel 2 gibt einen Überblick über das politische System in Dänemark und untersucht die deutsch-dänischen Wirtschaftsbeziehungen. Mit Blick auf den Welthandel erwirtschaftet Dänemark – unter Ausklammerung des Jahres 1998 – seit 1990 Handelsbilanzüberschüsse. Deutschland ist dabei der wichtigste Handelspartner.

In Kapitel 3 wird ein Überblick über den dänischen Energiemarkt gegeben. Schon seit 1990 fällt der dänische Energieverbrauch konstant. Zudem herrscht ein breiter politischer Konsens über die Notwendigkeit, die dänische Energieproduktion auf erneuerbare Energien umzustellen.

Kapitel 4 befasst sich mit dem dänischen Bioenergiemarkt und beschreibt die derzeitige Lage sowie die Aussichten. 2050 sollen 30-70% des Endenergieverbrauchs aus Biomasse stammen. Dänemark hat eigenständig nicht genug Ressourcen, um dieses Ziel zu erreichen und wird in Zukunft auch vom Import der Biomasse abhängig sein. Bereits heute importiert das Land Holzpellets aus Kanada, den USA und Russland – Preissteigerungen infolge der großen globalen Nachfrage sind wahrscheinlich.

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 in 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 deutsche Unternehmen bieten sich attraktive Investitionsmöglichkeiten in den Bereichen Biogas und Biomasse. In der Biogasbranche sind zahlreiche Vertreter der gesamten Wertschöpfungskette aktiv, auch im Bereich Forschung und Entwicklung. Die Marktanalyse hat ergeben, dass sich vor allem im Anlagenbau, bei der Übernahme von Kraftwerken, beim Wissenstransfer und bei neuen Technologien und bei der Nutzung von organischem Abfall gute Geschäftsmöglichkeiten ergeben. Mögliche Kooperationspartner in Dänemark könnten vor allem E.ON oder NGF Nature Energy sein, da diese Firmen aktuell viele Projekte bearbeiten. Geografisch gesehen befinden sich vor allem Biogasprojekte in Jütland und Fünen. Im Bereich der Biomasse ergeben sich vor allem Geschäftschancen bei der Produktion von Biomassekesseln, bei der Anlagenumrüstung von Kohle- auf Holzverbrennung, Abfalltechnik sowie bei der Logistik.

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.



Abbildung 1: Dänemarks Regionen (Quelle: Region Nordjylland (2014). Regioner i Danmark)

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

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.

¹ Danske Regioner (2014). Finansiering.

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

Politische Parteien

Seit der Wahl am 18. Juni 2015 sitzen nicht weniger als neun Parteien im *Folketing*, dem dänischen Parlament (plus vier Repräsentanten 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.³ Derzeit stellt die Partei Venstre mit Lars Løkke Rasmussen den Ministerpräsidenten, an der Regierung sind außerdem die Liberale Allianz (die dänische „FDP“) und die konservative Volkspartei beteiligt.

Die Parteien teilen die 179 Plätze im Parlament, wie in der Abbildung gezeigt (Wahlbeteiligung 85,89%):⁴

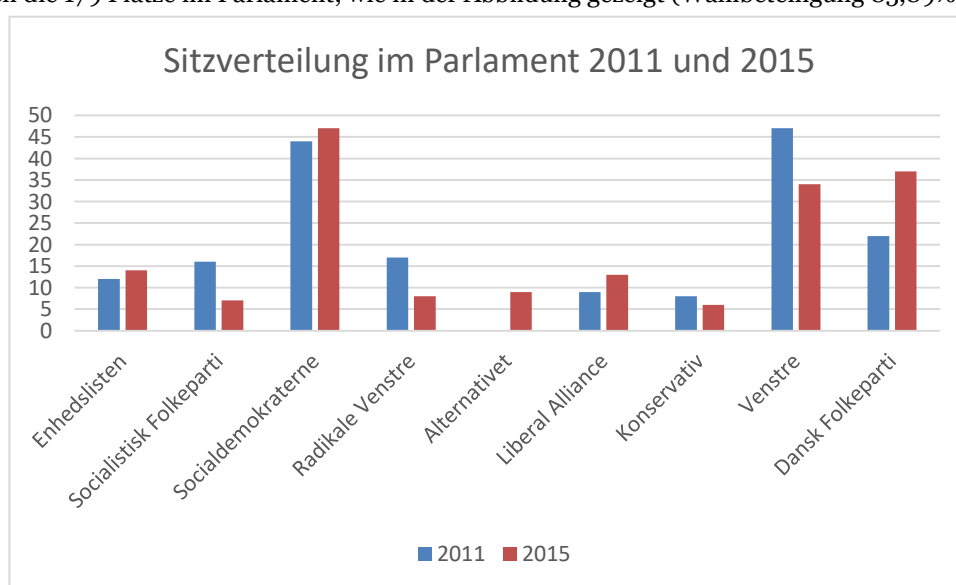


Abbildung 2: Sitzverteilung im dänischen Parlament (Quelle: Freie Bearbeitung (2015)). Folketingsvalg 2015

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.

2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

2.2.1. Wirtschaftswachstum

Dänemarks Bruttoinlandsprodukt (BIP) lag 2015 nominal bei etwa 46.800 EUR pro Kopf, während Deutschlands BIP bei 37.100 EUR pro Einwohner lag.⁵ Im Vergleich zum letzten Vorkrisenjahr 2007 ist die dänische Wirtschaft bis 2014 nur marginal gewachsen. Der Einbruch im Zusammenhang mit der Finanzkrise war tief, die Erholung verlief schleppend. Erst seit dem Jahr 2014 nimmt die Erholung Fahrt auf.

² Kommunernes Landsforening 2015. <http://www.kl.dk/Fagomrader/Teknik-og-miljo/>

³ AHK Dänemark.

⁴ Freie Bearbeitung Folketingsvalg 2015. <http://www.valg-2015.dk/valgresultat-valg-2015/>

⁵ Statista (2016). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/188766/umfrage/bruttoinlandsprodukt-bip-pro-kopf-in-den-eu-laendern>

REALES BIP IN % ZUM VORJAHR

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (forecast)
Dänemark	-5,1	1,6	1,2	-0,7	0,9	1,7	1,6	1,0
Deutschland	-5,6	4,1	3,6	0,4	1,5	1,5	1,6	1,8

Tabelle 1: Reales BIP in% zum Vorjahr (Quelle: GTAI (2016). Wirtschaftsdaten kompakt Deutschland, Danmarks Nationalbank (2016): Kvartaloversigt 4. Kvartal, Projektionen der Bundesregierung 2016, Danmarks Statistik (2016) Datarevision 2016 i Nationalregnskabet)

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 der Rentenversicherung und, gegenüber 2009, höhere Rückzahlungen aus der Einkommensteuerveranlagung brachten den Privatverbrauch wieder in Schwung. Seither steigt er langsam, aber stetig. 2016 wird er vermutlich um 2,3% im Vergleich zum Vorjahr steigen und für 2017 wird ein Anstieg des Privatkonsums um 2,5% erwartet.⁶

Die Inflationsrate sank in den letzten Jahren von 3,1% (2011) auf 0,2% (2015). Laut der Prognose der OECD wird die Inflationsrate 2017 voraussichtlich bei 1,1% liegen.⁷

Problematisch ist in Dänemark die hohe Verschuldungsrate der Privathaushalte. 2013 lag der Brutto-Schulden-Einkommensquotient laut Eurostat bei 255,81. Das bedeutet, dass die dänischen Haushalte im Schnitt mit dem 2,5-fachen des jährlichen Bruttojahreseinkommens verschuldet sind. Bei deutschen Haushalten liegt die Verschuldung im Schnitt unter dem Bruttojahreseinkommen.

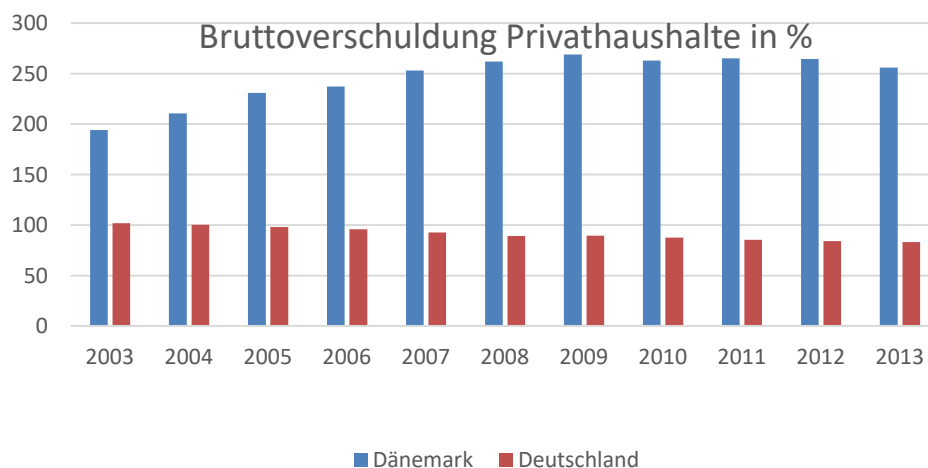


Abbildung 3: Bruttoverschuldung der Privathaushalte (Quelle: Nationalbanken (2015))

⁶ Dansk Industri (2016).

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

⁷ OECD (2016). Inflation forecast. <https://data.oecd.org/price/inflation-forecast.htm>

2.2.3. Außenhandel und Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Dänemark ist als kleines Land stark in den internationalen Handel eingebunden. Als Folge der Wirtschaftskrise von 2008 schrumpfte der Außenhandel zunächst, erholte sich ab 2010 jedoch stetig.

Warenübergreifend weist Dänemark auf dem innereuropäischen Markt eine positive Handelsbilanz auf. Im Vergleich zu 2014 sind die innereuropäischen Exporte 2015 um ca. 2,8% (gesamte Exporte 55,9 Mrd. EUR) gestiegen. Dem standen 2015 Importe in Höhe von 49,2 Mrd. EUR gegenüber (-0,5% im Vergleich zum Vorjahr), sodass der gesamte Export den gesamten Import überstieg.⁸

Dänische Unternehmen hatten in den ersten neun Monaten des Jahres 2016 kein leichtes Spiel auf dem deutschen Markt. Die Exporte nach Deutschland fielen um 14% im Vergleich zum Vorjahreszeitraum. Das mag damit zusammenhängen, dass sich das Geschäft mit Deutschland einerseits auf den nördlichen Markt konzentriert, während der ressourcenstarke Süden Deutschlands weniger erschlossen ist. Andererseits hat eine sehr gute Auftragslage für Windturbinenteile 2015 dafür gesorgt, dass der allgemeine Exportrückgang in anderen Branchen nicht in der Jahresbilanz deutlich wurde.⁹

Export und Import nach/von Deutschland 2005- 2016

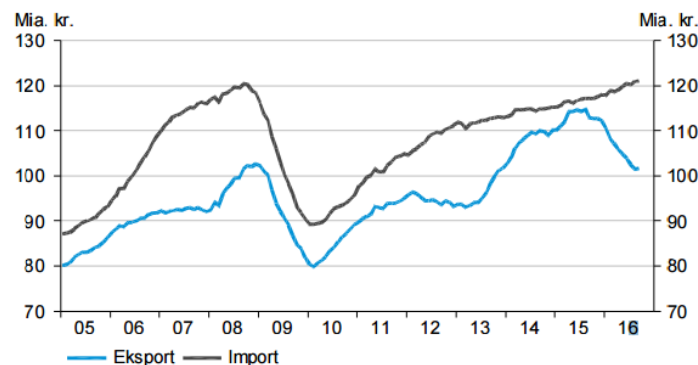


Abbildung 4: Deutsch-Dänischer Handel 2005-2016 (Quelle: Dansk Industri (2016))

Das Finanzministerium ging im Mai 2016 davon aus, dass die dänische Wirtschaft in diesem Jahr um 1,1 bis 1,2% wachsen wird. Dies liegt daran, dass sich der Arbeitsmarkt und die Löhne positiv entwickeln, was sich entsprechend auf das Konsumverhalten auswirkt.¹⁰

Betrachtet man den weltweiten Handel, erwirtschaftet Dänemark unter Ausklammerung des Jahres 1998 seit 1990 Handelsbilanzüberschüsse. Eine Fortsetzung dieser Entwicklung wird erwartet. Dies gilt jedoch nicht für den Handel mit Deutschland, wo man wohl auch in diesem Jahr ein Handelsdefizit erzielen wird.

Zwischen September 2015 und August 2016 exportierte Dänemark Waren im Wert von gut 4 Mrd. EUR nach Deutschland.¹¹ Deutschland ist traditionell der wichtigste Außenhandelspartner Dänemarks, wohingegen Dänemark im

⁸ GTAI Wirtschaftsdaten kompakt Dänemark.

https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/PUB/2016/05/pub201605302078_159040_wirtschaftsdaten-kompakt--daenemark--juni-2016.pdf?v=1

⁹ Børsen. Rekordjagt afløst af nedtur på tysk marked. 24. November 2016.

<http://borsen.dk/nyheder/avisen/artikel/11/156753/artikel.html>

¹⁰ Finansministeriet. Maj 2016. <https://www.fm.dk/nyheder/pressemeddelelser/2016/05/fortsat-fremgang-i-oekonomien-trods-lav-vaekst>

¹¹ Dansk Industri. Marktinfo Tyskland. November 2016

Außenhandel Deutschlands nur eine untergeordnete Rolle spielt. 2015 lag Dänemark auf Platz 20 deutscher Importe sowie auf Platz 18 deutscher Exportwaren.¹²

2.2.4. Arbeitslosigkeit

Die Arbeitslosigkeit stieg im Zuge der Wirtschaftskrise von einem historischen Tiefpunkt im Jahr 2008 (2,7%) deutlich und erreichte im Jahr 2011 einen Wert von 7,6%.¹³ Für 2016 wird eine Arbeitslosenquote von 6,3% erwartet.¹⁴

2.2.5. Investitionen

Ebenso wie in Deutschland stiegen nach einem leichten Einbruch 2009 bzw. 2010 die Bruttoanlageninvestitionen Dänemarks 2010 wieder kräftig an. Die gesamten dänischen Bruttoanlageinvestitionen machten 2015 19,2% des BIP aus.¹⁵

Sowohl die Industriebetriebe als auch eine Reihe von Dienstleistungsunternehmen erhöhen ihre Ausgaben für Erneuerungs- und Erweiterungsinvestitionen. Laut Statistikbehörde *Danmarks Statistik* sind die Investitionen im Industriesektor 2016 um ungefähr 20% im Vergleich zum Vorjahr gestiegen, wobei für 2017 mit einem Rückgang um 4% gerechnet wird. Der hohe Anstieg ist auf Investitionen in Milliardenhöhe in einzelnen Firmen zurückzuführen. Besonders Hersteller nicht-haltbarer Verbrauchsgüter wollen in 2016 wesentlich mehr investieren, als in den Jahren zuvor.¹⁶

Nach mehreren Jahren mit sinkenden Investitionen im Baugewerbe erwartet der Branchenverband DI Byg für 2016 Zuwächse von 0,5%. Besonders die privaten Investitionen sollen zunehmen, wohingegen die öffentlichen Investitionen von hohem Niveau zurückgehen und erst 2017 wieder zunehmen sollen. Die privaten Investitionen steigen wegen eines Aufschwungs auf dem Wohnungsmarkt.¹⁷

Der öffentliche Sektor hat in den letzten Jahren große Investitionen – vor allem im Baubereich – getätigt. So gab es von 2012-2014 jährliche Investitionen von ca. 5,78 Mrd. EUR. 2015 lagen die öffentlichen Investitionen bei 5,77 Mrd. EUR. Für den Bereich Klima und Umwelt sind bis 2017 ca. 107 Mio. EUR zur Umstellung auf grüne Technologien vorgesehen.¹⁸

In Bezug auf direkte Investitionen setzt Dänemark den Kurs der vergangenen Jahre fort. Die ausländischen Investitionen betragen 2015 ca. 92 Mrd. EUR. Dahingegen sind die dänischen Investitionen im Ausland wesentlich höher mit einem Wert von 156,4 Mrd. EUR. Der Großteil dänischer Investitionen im Ausland fließt in europäische Länder, welche 60% der Gesamtinvestitionen erhalten. Der wichtigste Empfänger ist weiterhin Schweden, was damit zusammenhängt, dass Carlsberg Investitionen in Russland über Schweden abwickelt. Darüber hinaus sind Großbritannien und Deutschland wichtige Zielmärkte für Investitionen dänischer Firmen.¹⁹

¹² Statistisches Bundesamt (2016). Außenhandel.

https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Aussenhandel/Tabellen/RangfolgeHandelspartner.pdf?__blob=publicationFile (3.11.16)

¹³ Dansk Industri (2016). Markedsfokus på Tyskland

¹⁴ Dansk Industri (2016). Markedsfokus på Tyskland

¹⁵ Eurostat: Bruttoanlageinvestitionen, nach % des BIP.

<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tipsna20&language=de>

¹⁶ Dansk Industri: Gode investeringsforventninger i industrien. Oktober 2016.

<http://www.dst.dk/da/Statistik/NytHtml?cid=23028>

¹⁷ Dansk Industri Byggeprognose efterår 2016.

<http://di.dk/sitecollectiondocuments/di%20business/analyse%20byggeprognose%20efter%C3%A5r%202016.pdf>

¹⁸ Regeringen. En samlet strategi for offentlige investeringer. September 2014.

¹⁹ Nationalbanken. Direkte investeringer Ultimo 2015. 14. Oktober 2016.

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

2.2.6. Staatshaushalt

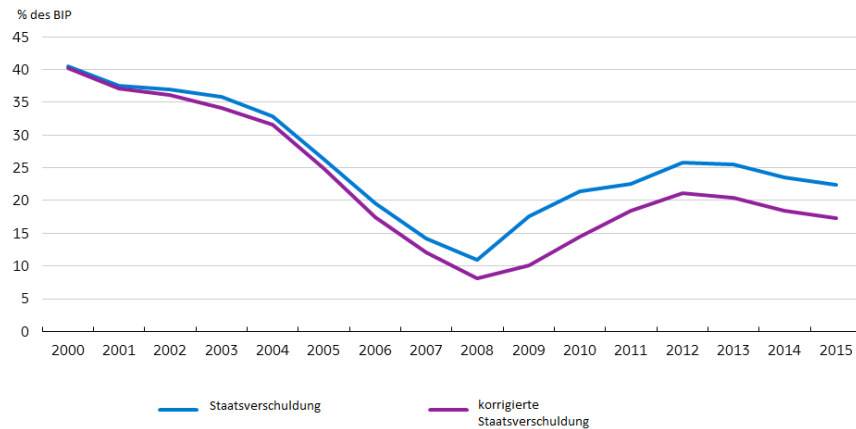


Abbildung 5: Entwicklung Staatsverschuldung Dänemarks (Quelle: Danmarks Statistik(2016))

Der dänische Staat erwirtschaftete zwischen 1998 und 2008 Haushaltsüberschüsse und konnte damit seine Verschuldung auf 11% des BIP reduzieren. Wegen der Wirtschaftskrise stieg die Staatsverschuldung wieder an und lag 2015 bei 17% des BIP.²⁰ 2015 hatte Dänemark ein Haushaltsdefizit von 1,7% des BIP.²¹ Die obenstehende Grafik zeigt die Entwicklung der Staatsverschuldung.²²

2.2.7. Währung

Bei einer Volksabstimmung im Jahr 2000 entschied sich die dänische Bevölkerung gegen die Einführung des Euro. Der zentrale Leitkurs liegt bei 1 EUR zu 7,46 DKK. Die dänische Krone ist jedoch mit einer Schwankungsbreite von +/- 2,25% an den Euro gebunden. Die Einführung des Euro ist dennoch in den nächsten zehn Jahren nicht zu erwarten.

2.2.8. 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.²³

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, Vejle und Vejle. Wachstum geht von zunehmenden Aktivitäten in den Sektoren Elektronik und Software, Tourismus, Logistik, Unternehmensberatung und neue Technologien (Bio-, Nano-, Energie-, Roboter-, Informations- und Telekommunikationstechnologien) aus.

²⁰ Danmarks Nationalbank. August 2016. http://www.nationalbanken.dk/da/statsgaeld/statens_gaeld/Sider/Default.aspx

²¹ Danmarks Statistik. November 2016. <http://www.dst.dk/da/Statistik/emner/offentlige-finanser/oemu-gaeld-og-oemu-saldo>

²² http://www.nationalbanken.dk/da/statsgaeld/statens_gaeld/Sider/Default.aspx

²³ Tænketanken Europa (2013). Danskerne og EU. [http://co-industri.dk/Delte%20dokumenter/Megafon-
pjece_T%C3%A6nketanken%20Europa_A4_WEB.pdf](http://co-industri.dk/Delte%20dokumenter/Megafon-
pjece_T%C3%A6nketanken%20Europa_A4_WEB.pdf)

Traditionelle Wirtschaftszweige in der Region sind zudem Nahrungsmittelverarbeitung, Logistik und 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, Nanotechnologien sowie Biotechnologien und Pharmazie.²⁴

²⁴ AHK Dänemark.

3. Energiemarkt Dänemark

Geopolitische Ereignisse wie z. B. die Ölkrise in den 1970er Jahren, 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, einen niedrigeren CO₂-Ausstoß zu erreichen sowie unabhängig von fossilen Brennstoffen zu werden. Dies soll durch eine Umstellung auf erneuerbare Energien sowie verbesserte Energieeffizienz erreicht werden.

Geprägt wurde der Energiemarkt vor allem durch die Ölkrise in den 1970er Jahren, als Dänemark mehr als 90% des gesamten Energieverbrauchs importierte und der Preis sich bis Ende des Jahrzehntes versechsfachte. Seitdem liegt der Schwerpunkt auf der eigenen Gewinnung von Öl und Gas aus der Nordsee. Die Entwicklung in den 1990er Jahren und Anfang der 2000er war rasant und Dänemark entwickelte sich als einziges Land der EU zum Großexporteur von Energie.²⁵

Dieses Kapitel beschreibt den generellen Energiemarkt in Dänemark, bevor das nächste Kapitel das Thema Bioenergie in Dänemark darstellt.

3.1. Energieverbrauch und Energieerzeugung

Der Fokus dieses Abschnitts liegt auf der Energieproduktion – auch durch erneuerbare Energien – und einer Wachstumsprognose.

3.1.1. Tatsächlicher Energieverbrauch

Der tatsächliche Energieverbrauch gibt den registrierten Energieverbrauch eines Kalenderjahres an. Die Abbildung 6 zeigt den hierfür verwendeten Energiemix bzw. die genutzten Energieträger. Der tatsächliche Energieverbrauch lag 2016 bei 712 PJ und fiel damit leicht im Vergleich zum Vorjahr (719 PJ). Mit 283 PJ war Öl der meistgenutzte Energieträger, mit 196 PJ folgen erneuerbare Energien. Weitere wichtige Energieträger waren Kohle-/Kokserzeugnisse und Erdgas.²⁶

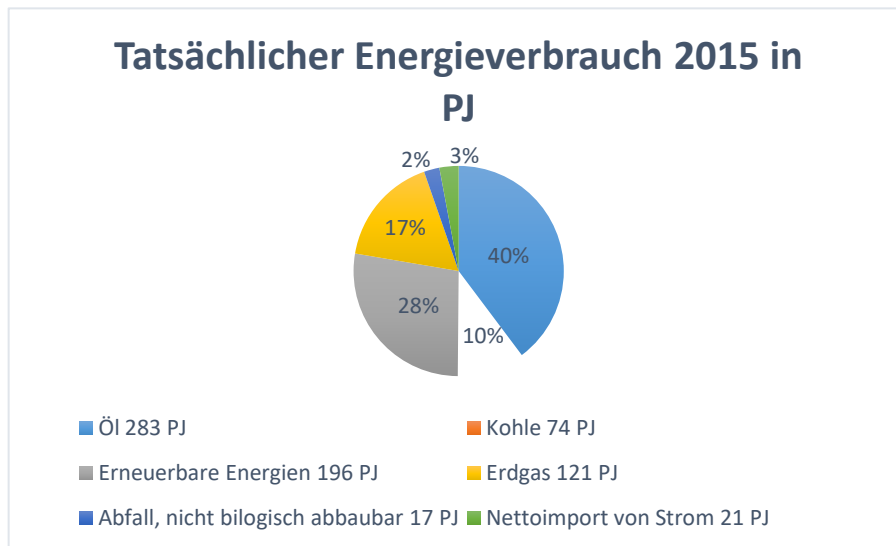


Abbildung 6: Tatsächlicher Energieverbrauch 2015 (Quelle: Energistyrelsen (2016). Hovedtal fra Energistyrelsens foreløbige energistatistik for 2015)

²⁵ Quartz+Co. Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark. Januar 2015.

²⁶ Dansk Fjernvarme (2015). Laveste Energiforbrug i 32 år. <http://www.danskfjernvarme.dk/nyheder/nyt-fra-dansk-fjernvarme/arkiv/2015/150327laveste-energiforbrug-i-32-aar>

3.1.2. Korrigierter Bruttoenergieverbrauch

Unter dem korrigierten Bruttoenergieverbrauch versteht man den tatsächlichen Energieverbrauch, der um klimatische und Außenhandelseffekte bereinigt wurde. Der Bruttoenergieverbrauch ist deutlich rückläufig und lag im Jahr 2015 bei 747 PJ.²⁷

Von 1997 bis einschließlich 2012 war Dänemark Energie-Selbstversorger. 2004 hatte das Land in der Spitze einen Selbstversorgungsgrad von 156%. Seit 2004 ist dieser Wert wegen fallender Öl- und Erdgas-Produktion in der Nordsee gesunken. 2013 lag der Energieverbrauch höher als die Energieproduktion. Von 2014 bis 2015 fiel der Selbstversorgungsgrad bei Energie von 90% auf 89%.²⁸

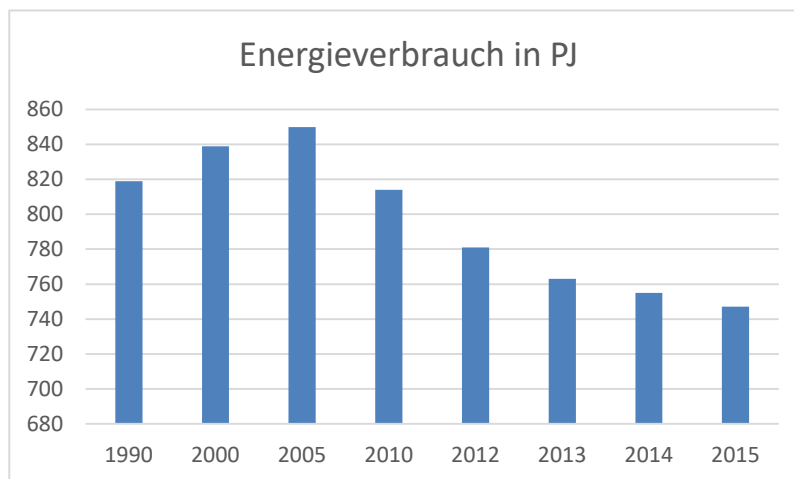


Abbildung 7: Entwicklung des Bruttoenergieverbrauchs. (Quelle: Energistyrelsen (2016). Hovedtal fra Energistyrelsens foreløbige energistatistik for 2015)

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.

3.1.3. Energieeinsparungen auf nationalem Niveau

Sowohl beim korrigierten Bruttoenergieverbrauch (kBEV) als auch beim tatsächlichen Energieverbrauch (fEV) konnte Dänemark einsparen: Im Vergleich zum Referenzjahr 1990 ging der kBEV um 4,2% zurück, während der fEV um 1,0% gesenkt werden konnte. Dabei entwickelten sich die erneuerbaren Energien beim fEV besonders gut. Sie haben sich seit 1990 verdreifacht.

3.1.4. Primäre Energieproduktion

Die primäre Energieproduktion konzentriert sich in Dänemark hauptsächlich auf Rohöl, Erdgas und erneuerbare Energien. Auch nicht-biologisch abbaubarer Abfall wird zur Energieproduktion genutzt, jedoch nur zu einem sehr geringen Anteil von 3%. Sowohl der Bedarf an Rohöl als auch an Erdgas kann durch eigene Ressourcen gedeckt werden, dabei erreichte Rohöl 2015 sogar einen Selbstversorgungsgrad von 120%.²⁹

²⁷ Energistyrelse. Hovedtal fra Energistyrelsens foreløbige energistatistik for 2015. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/energistyrelsen/Nyheder/2015/hovedtabel2015_foreloebig_stat.pdf

²⁸ Energi- og olieforum. Pressemitteilung: Laveste energiforbrug i 40 år. 4. April 2016. <http://www.eof.dk/Aktuelt/Nyheder/2016/energiforbrug-ens>

²⁹ Energi- og olieforum. Pressemitteilung: Laveste energiforbrug i 40 år. 4. April 2016. <http://www.eof.dk/Aktuelt/Nyheder/2016/energiforbrug-ens>

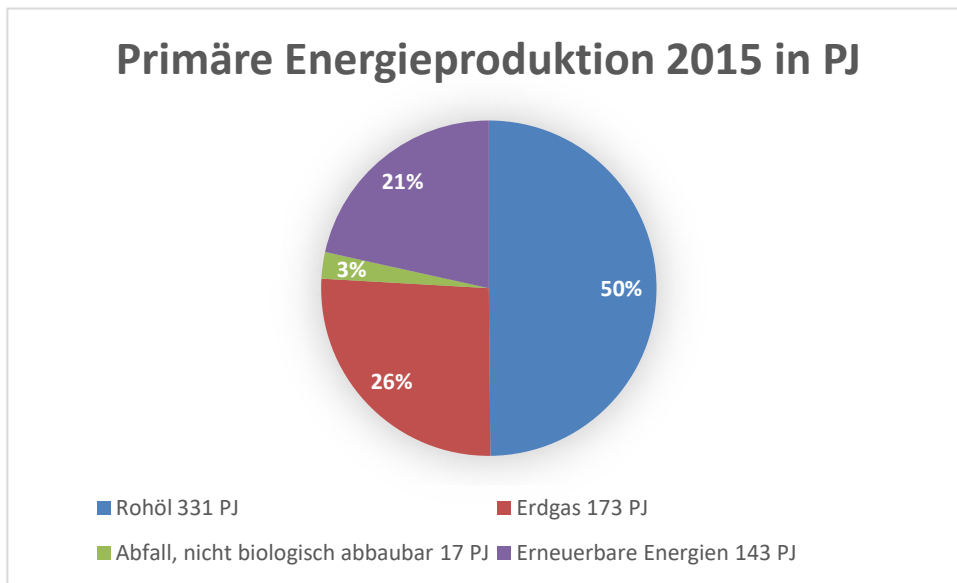


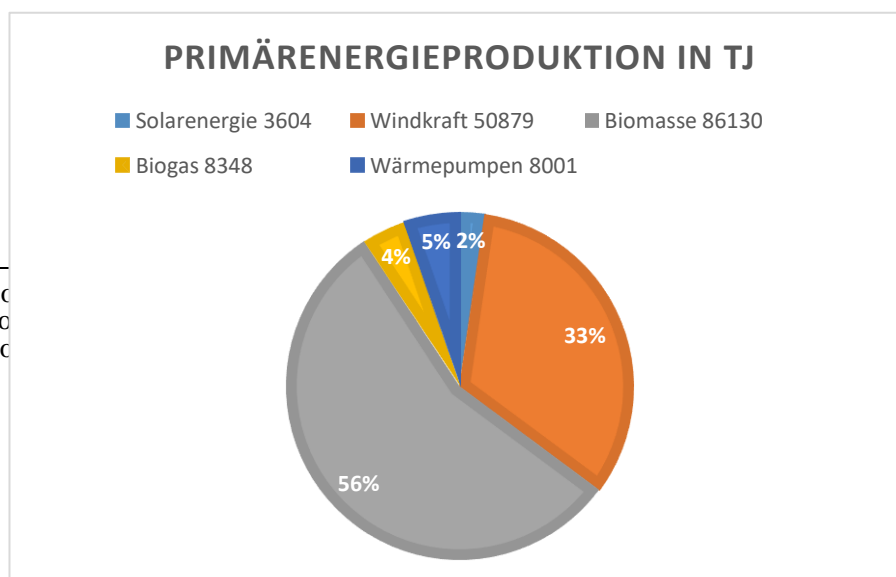
Abbildung 8: (Primäre) Energieproduktion 2015 (Quelle: Energistyrelsen (2016). Hovedtal fra Energistyrelsens foreløbige energistatistik for 2015)

Der Anteil an erneuerbaren Energien lag 2015 bei ca. 23% der primären Energieproduktion (155 PJ). Hinzu kamen Importe von 52 PJ an erneuerbaren Energien. Dem gegenüber standen 1,1 PJ EE-Exporte, sodass sich der EE-Nettoimport auf 50,09 PJ beläuft.³⁰

Importiert wurden Brennholz (4,89%), Holzspan (6,41%), Holzpellets (64,49%) sowie Biobrennstoffe (19,81%). Exportiert wurden flüssige Biobrennstoffe (100%).³¹ Für die Zukunft ist ein weiterer starker Anstieg bei der Produktion von erneuerbaren Energien geplant, da Dänemark 2050 seinen gesamten Energieverbrauch durch erneuerbare Energie decken will.

3.1.5. Produktion erneuerbarer Energien

Die EE-Primärenergie-Produktion beruht vor allem auf Biomasse, die 2015 55% der EE-Produktion ausmachte (86 PJ). An dieser Produktion sind die Anteile auf folgende Rohstoffe verteilt: Stroh (22,3%), Holzspan (15,5%), Brennholz (25,5%), Holzpellets (3%), Holzabfälle (10,3%) und biologisch abbaubare Abfälle (22,7%). Auf die Biomasse folgt die Windenergie (32,8%), deren Produktion seit 1990 um 2.216% gestiegen ist und auch in Zukunft eine bedeutende Rolle spielen soll. Biogas (4%), Biobrennstoffe (3%) Wärmepumpen (5%) und Solarenergie (2%) spielen genau wie Wasserkraft und Geothermie (>1%) im Vergleich zu Biomasse und Windkraft eine untergeordnete Rolle.³²



³⁰ Energistyrelsen (2016)

³¹ Energistyrelsen (2016)

³² Energistyrelsen (2016)

015.pdf

015.pdf

015.pdf

Abbildung 9: Primärenergieproduktion 2015 durch erneuerbare Energie (Quelle: Energistyrelsen (2016). Energistatistik 2015)

3.1.6. Allgemeine Wachstumsprognosen Energie

Die dänische Regierung möchte den Gesamtenergieverbrauch in den nächsten Jahren konstant halten. Der Verbrauch von Kohle und Erdgas soll stark sinken und auch der Ölverbrauch soll zurückgehen. Im Gegensatz dazu soll der Verbrauch erneuerbarer Energien bis 2025 um 56% steigen:³³

BRUTTOENERGIEVERBRAUCH IN PJ

Jahr	Kohle	Öl	Erdgas	Abfall (fossil)	Erneuerbare Energie
2013	133	291	136	20	183
2015	119	289	132	20	198
2020	64	278	121	20	270
2023	68	272	119	20	281
2025	69	270	117	20	286

Tabelle 2: Energieverbrauch in PJ (Quelle: Energistyrelsen (2014). Danmarks Energi og Klimafremskrivning 2014. Tabeller til Danmarks energifremskrivning 2014)

Bezogen auf den Anteil an Energieträgern, die dem Verbrauch von erneuerbaren Energien zugrunde liegen, wird Biogas mit einer Steigerung von 100% bis 2025 den größten Aufschwung erleben. Ebenfalls steigen wird der Verbrauch von Biobrennstoffen (80%) sowie die Nutzung von Wind (67%):

ENERGIEVERBRAUCH IN PJ – ERNEUERBARE ENERGIEN

³³ Energistyrelsen (2014). Danmarks Energi og Klimafremskrivning 2014. Tabeller til Danmarks energifremskrivning 2014. <http://www.ens.dk/info/tal-kort/fremskrivninger-analyser-modeller/fremskrivninger>

Jahr	Erneuerbare Energie	Abfall (biologisch)	Bio-masse	Biobrenn-stoffe	Biogas	Wind	Andere
2013	183	24	91	9	5	40	14
2015	198	24	90	9	6	50	19
2020	270	24	124	15	10	69	28
2023	281	24	127	15	11	71	32
2025	286	24	127	14	12	74	35

Tabelle 3: Energieverbrauch in PJ – Erneuerbare Energien (Quelle: Energistyrelsen (2014). Danmarks Energi og Klimafremskrivning 2014. Tabeller til Danmarks energifremskrivning 2014)

Bruttoverbrauch erneuerbare Energien 2025 (prozentuale Verteilung)

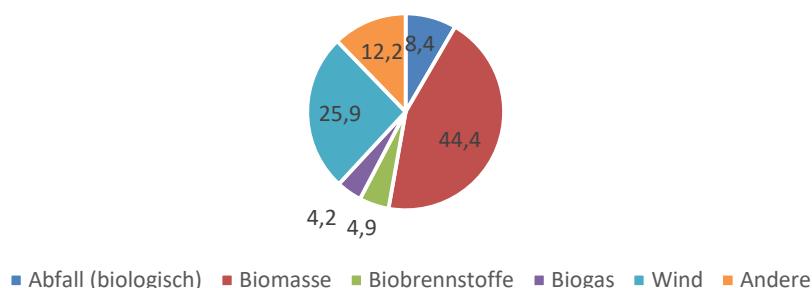


Abbildung 10: Erneuerbare Energie 2025 (Quelle: Energistyrelsen (2014). Danmarks energi- og klimafremskrivning 2014)

3.2. Verbrauch und Energiepreise

Für das Funktionieren des dänischen Energiemarkts ist die unabhängige Aufsichtsbehörde *Energitilsynet* zuständig. Sie beaufsichtigt die natürlichen Monopole und soll so Effektivität und Transparenz sichern. Haushalte und Unternehmen sollen die notwendige Energie zu transparenten Preisen und fairen Bedingungen erhalten.³⁴

3.2.1. Strommarkt

Der dänische Strom wird von derzeit 16 zentralen Kraftwerken, 950 dezentralen Kraftwerken, 95.305 Solaranlagen und ca. 5.300 Windkraftanlagen produziert (Stand November 2016).³⁵ Die dezentralen Kraftwerke setzen sich zusammen aus dezentralen Wärmekraftwerken, industriellen Werken sowie lokalen Anlagen. Typisch für dezentrale Anlagen ist die Nutzung von Naturgas, Abfall, Biogas und Biomasse.³⁶

Außerdem besteht aktiver Handel mit dem Ausland, der wegen seiner Abhängigkeit von der nordischen Strombörse Nord Pool jedoch sehr volatil ist. Hier handeln die skandinavischen Länder mit Strom. Preisschwankungen ergeben sich u. a. aus klimatischen Bedingungen, die Einfluss auf die Energieproduktion aus Wind- und Wasserkraft in Dänemark, Norwegen und Schweden haben.³⁷

³⁴ Energitilsynet (2015): <http://energitilsynet.dk/om-energitilsynet/>

³⁵ Energinet (2016). <http://www.energinet.dk/DA/El/Engrosmarked/Udtraek-af-markedsdata/Sider/Statistik.aspx> und Energistyrelsen (2016). Energistatistik 2015. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energistatistik2015.pdf>

³⁶ Energistyrelsen (2014). Elproduktion. <http://www.ens.dk/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/elforsyning/elproduktion>

³⁷ Nord Pool Spot (o.J.). The power market. <http://www.nordpoolspot.com/How-does-it-work/>

Der staatliche Übertragungsnetzbetreiber *Energinet.dk* ist die für das System verantwortliche Institution 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 Windparks auf. Daran schließt sich die Hochspannungsebene des Verteilnetzes an, das 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.dk*. Alle übrigen regionalen Verteilnetze gehören 88 Verteilnetzbetreibern.

Der dänische Strommarkt wurde Ende der 1990er Jahre liberalisiert, weshalb das Stromnetz generell allen Unternehmen offen steht. Jedoch müssen alle Anbieter vom Staat zugelassen werden. Seit 2003 können alle Stromverbraucher ihren Stromversorger frei wählen.³⁸

³⁸ Energinet.dk (2016). Engrosmarked. <http://www.energinet.dk/da/el/Engrosmarked/Sider/default.aspx>

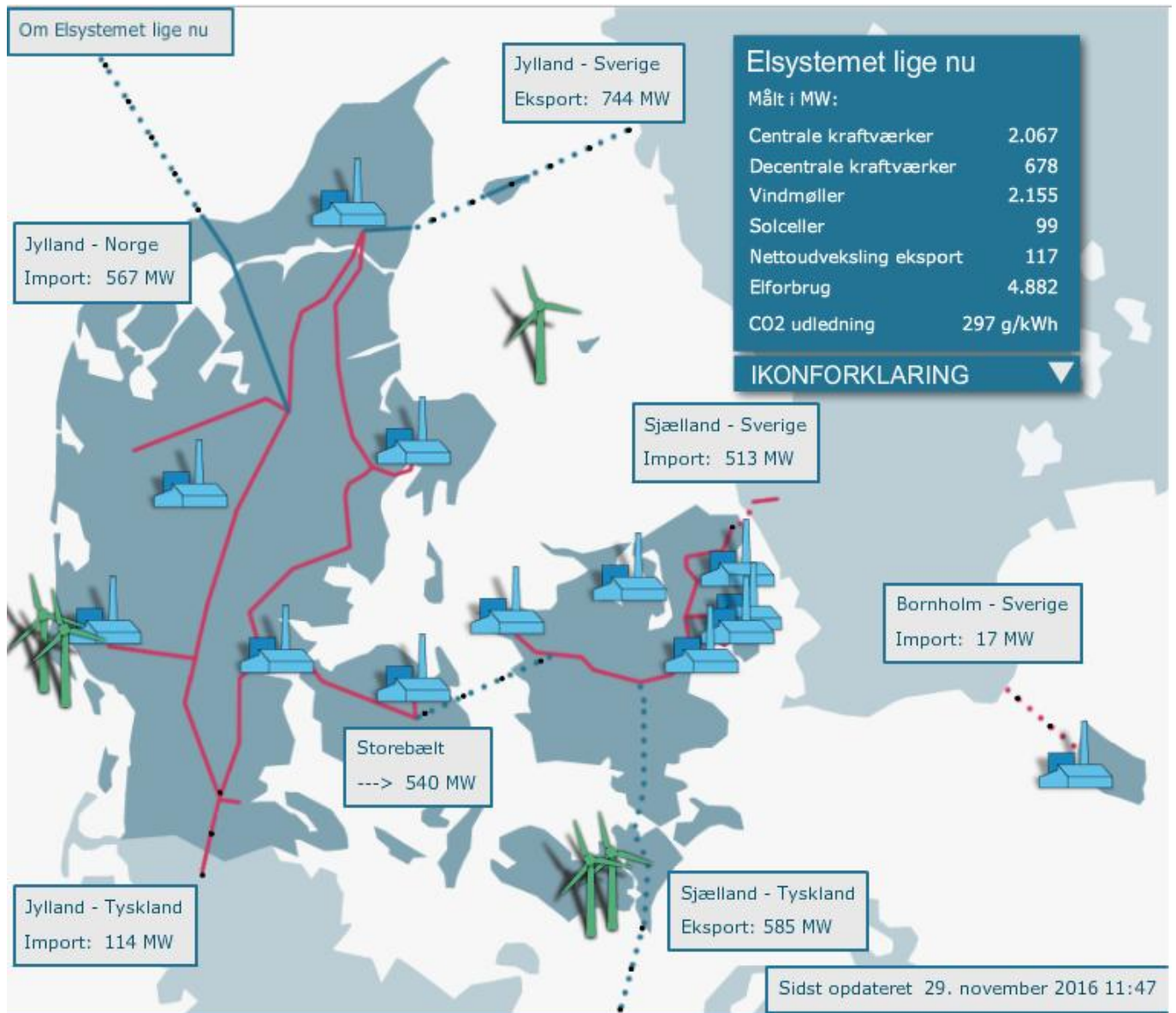


Abbildung 11: Existierendes Stromnetz 2015. (Original Quelle: Energinet (2015). Eksisterende net ultimo 2015)

3.2.1.1. Stromverbrauch und -produktion

Der Stromverbrauch in Dänemark stieg 2015 (33,6 TWh) um 0,4% im Vergleich zum Vorjahr. Dies ist der erste Anstieg nach vier Jahren, in denen der Stromverbrauch zurückgegangen war. Dennoch stieg der Stromverbrauch in Dänemark von 1990 bis 2014 insgesamt um 13%. 2008 hatte er mit 36,1 TWh seinen Höhepunkt erreicht und sank in den folgenden Jahren um 7%. Einen besonderen Rückgang im Stromverbrauch nach 2008 weist die Produktionsindustrie auf. Prognosen von *Energinet.dk* lassen jedoch wieder einen Anstieg des Stromverbrauchs um 11% von 2015 bis 2024 erwarten. Grund dafür ist vor allem der höhere Verbrauch durch Heizkessel, Wärmepumpen und Elektroautos. Heizkessel und Wärmepumpen sollen im Jahr 2024 gut 4% des gesamten jährlichen Stromverbrauchs ausmachen. Elektroautos sollen 2025 für knapp 0,9% des dänischen Stromverbrauchs stehen.³⁹

³⁹ Energinet. Forbrug i Danmark. 29. April 2016. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/Sider/Forbrug-i-Danmark.aspx>

Der Stromverbrauch des öffentlichen Sektors nimmt ebenfalls stetig 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 2006-2013 um knapp 10% reduziert.⁴⁰

Bis 2020 erwartet *Energinet.dk*, dass der Gesamtstromverbrauch um 10% bzw. 2,6 TWh ansteigen wird. Diese Zahlen sind für die dänische Klimapolitik von großer Bedeutung, da der dänische Stromsektor trotz seines hohen Anteils an erneuerbaren Energien für 40% des dänischen CO₂-Ausstoßes verantwortlich ist – Grund dafür sind Kohlekraftwerke. Der Umbau des Stromsektors ist somit von großer Bedeutung, um eine langfristige Reduktion des CO₂-Ausstoßes zu erreichen.

Das Jahr 2015 war geprägt von verhältnismäßig viel Wind; 42% des Stromverbrauches wurden 2015 durch Windkraft gedeckt. Bis 2024 soll Windenergie gut 50% des gesamten Stromverbrauchs befriedigen.⁴¹

Der Gesamtanteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion betrug Ende 2015 ca. 65%, der Anteil war seit dem Vorjahr um 10% gestiegen. Mit 74,4% waren Windkraftanlagen die größte Energiequelle, nur 3,2% des Stroms stammte von Solarzellen und 0,1% wurde durch Wasserkraft produziert. 19,5% des Stroms stammte aus Quellen, die auf Biomasse basieren. Am Gesamtanteil erneuerbarer Energien trugen Biomassen wie folgt bei: Holzprodukte (11,7%), Stroh (3,1%), Biogas (2,6%) und die Abfallverwertung (4,7%).⁴²

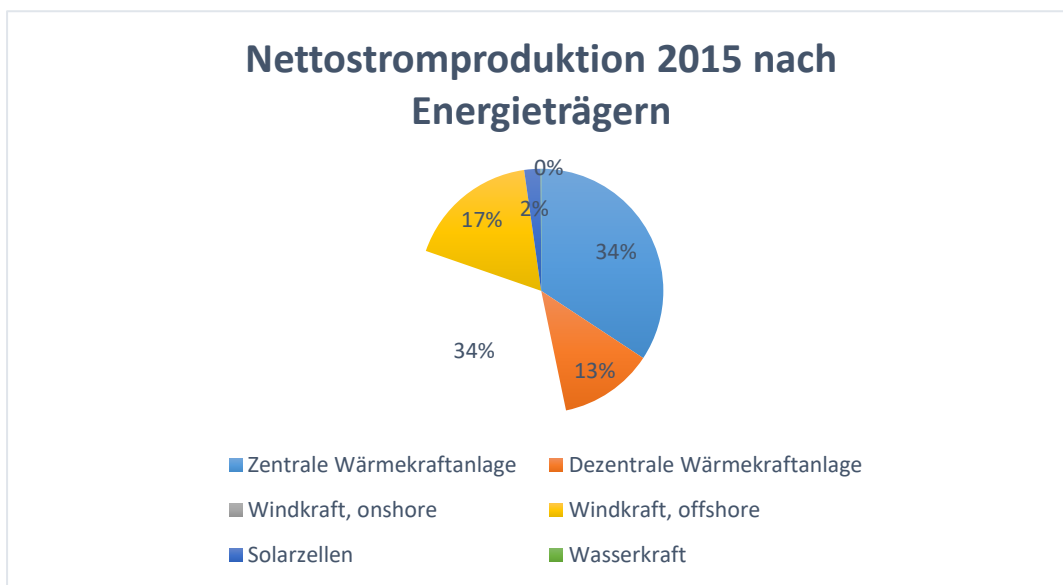


Abbildung 12: Nettostromproduktion 2015 nach Energieträgern (Quelle: Energinet.dk (2015). Elproduktion 2015)

⁴⁰ Energi-, Foynings- og Klimaministeriet. September 2016. Notat om statens energiforbrug i 2015. <http://www.ft.dk/samling/20151/almdel/EFK/bilag/418/1670298/index.htm>

Unter <http://data.energiesparelsetaten.dk/StateEnergyConsumption.html> kann der tatsächliche Energieverbrauch des öffentlichen Sektors und der Ministerien eingesehen werden.

⁴¹ Energinet.dk. Miljørapport for dansk el og kraftvarme. Sammenfatning for statusåret 2015.

<https://www.energinet.dk/SiteCollectionDocuments/Danske%20dokumenter/Klimaogmiljo/Milj%C3%B8rapport%20for%20ansk%20el%20og%20kraftvarme%20-%20Sammenfatning%20for%20status%C3%A5ret%202015.pdf>

⁴² Energistyrelsen (2016). Energistatistik 2015 <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energistatistik2015.pdf>

3.2.1.2. Strompreise

Bei der Preisbildung auf dem dänischen Energiemarkt (Gas-, Wärme- und Strommarkt) spielt insbesondere die unabhängige Behörde *Energitilsynet* 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 *Energitilsynet* behandelt.⁴³

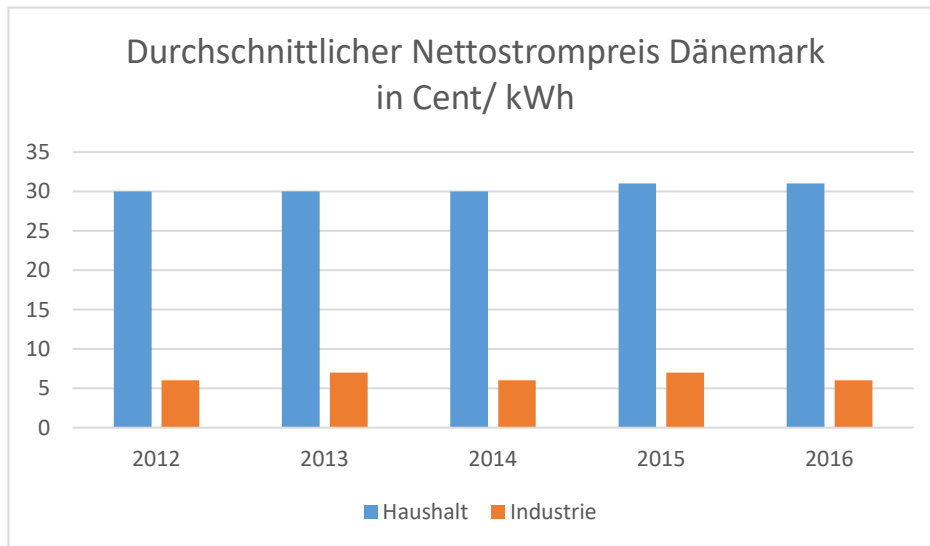


Abbildung 7: Durchschnittlicher Nettostrompreis Dänemark (Quelle: Eurostat (2015). Electricity prices by type of user)

Die obenstehende Abbildung zeigt 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. Zahlten Haushalte in Dänemark 2015 30,68 Cent/kWh, waren es in Deutschland 29,51 Cent/kWh.⁴⁴ Die hohen Kosten entstehen u. a. durch die hohe Besteuerung, die in Dänemark über dem deutschen Niveau liegt.

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 beschäftigten sich die Strombörsen auch mit Preisen für langfristige Verträge.⁴⁵

3.2.2. Wärmemarkt und Fernwärmekosten

Etwa 64% aller dänischen Haushalte sind an das Fernwärmenetz angeschlossen.

- Das Fernwärmenetz besteht aus Rohren mit einer Gesamtlänge von 60.000 km.⁴⁶
- In den letzten zehn Jahren wurden 400.000 neue Verbraucher an das Netz angeschlossen (ca. 7,1% der dänischen Gesamtbevölkerung).

⁴³ Energitilsynet (2015): <http://energitilsynet.dk/om-energitilsynet/>

⁴⁴ Eurostat. November 2016. Electricity prices by type of user. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/ten00117>

⁴⁵ Nord Pool (2016): <http://www.nordpoolspot.com/#/nordic/table>

⁴⁶ Alt om fjernvarme (2016). Kort om fjernvarme. <http://www.fjernvarme.info/Fakta-om-fjernvarme.1071.aspx>

Die Bereitstellung der Fernwärme kommt zum Teil von Kraftwärmeanlagen und zum Teil von Anlagen, die nur Wärme produzieren. 2015 wurde 67,4% 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 kraftwärmebasierten Fernwärme wird in zentralen Werken produziert (39,3%). Danach folgt die Produktion über dezentrale Anlagen (11,9%) und Kraftwärmeanlagen von sekundären Produzenten (15,3%).⁴⁷ Heute werden 60% der Fernwärme über die 60 größten Fernwärmewerke abgewickelt. Die Verwaltung und der Ausbau der Fernwärmenetze obliegen den Kommunen.

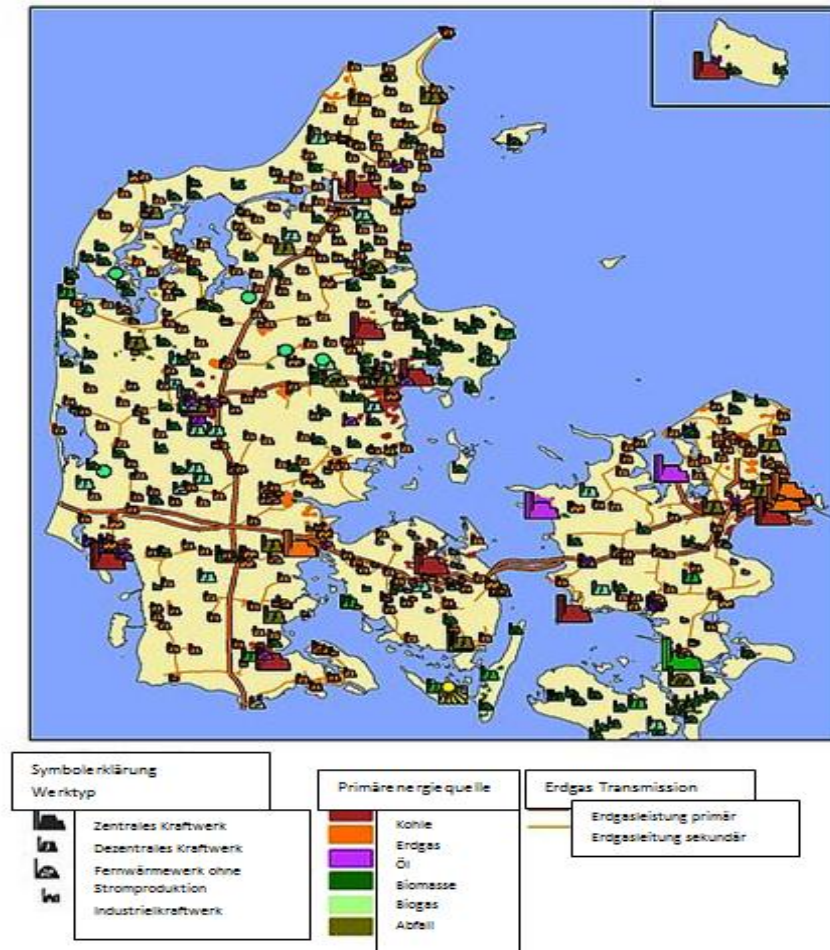


Abbildung 8: Wärmenetz Dänemark (Quelle: Energistyrelsen (o.J.). Fjernvarmesektorens udbredelse, sammensætning og organisering)

Thermische Kraftwerke sind in zwei Verbänden organisiert: *Dansk Fjernvarme* und *Danske Kraftvarmeværker*. Seit 2007 ist der Gesamtumsatz der Branche um 47% gestiegen. Rund 64% der Bevölkerung werden durch Fernwärme versorgt – dies entspricht ca. 3,2 Mio. Einwohnern (Stand November 2015).⁴⁸ Das Ziel ist, dass 75% der Dänen in Zukunft durch Fernwärme versorgt werden.⁴⁹ Bei der Fernwärmeversorgung sind die Kommunen die zentralen Akteure. Sie sind u. a. für die Wärmeplanung 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.⁵⁰

⁴⁷ Energistyrelsen (2016). Energistatistik 2015. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energistatistik2015.pdf>

⁴⁸ Dansk Fjernvarme (2015). Benchmarking statistik 2014/2015. <http://www.danskfjernvarme.dk/viden-om/aarsstatistik/benchmarking-statistik-2014-2015>

⁴⁹ Dansk Fjernvarme (2014): Fjernvarmeinfo. <http://www.danskfjernvarme.dk/viden-om/fjernvarmeinfo>

⁵⁰ Dansk Fjernvarme.

In der Industrie spielt der Fernwärmeanteil am gesamten Energieverbrauch eine untergeordnete Rolle: 2013 lag der Anteil bei 3,8%. Grund dafür ist, dass ein Großteil des industriellen Energieverbrauchs vor Ort mit brennbaren Energieträgern generiert wird. Mit ca. 47,8% nehmen Flüssiggase (LPGs), Erd-, Bio- und Stadtgase die Spitzenposition ein. Weitere zentrale Energiequellen sind Öl und feste Brennstoffe.⁵¹

Die Kosten für Fernwärme variieren regional sehr stark und sind abhängig von den Produktions- und Distributionskosten der einzelnen Werke. *Energitilsynet* gibt an, dass die durchschnittlichen Fernwärmekosten 2016 für ein Standard-Einfamilienhaus (18,1 MWh jährlicher Verbrauch bei 130 m²) 13.522 DKK (1.818 EUR) betragen. Dies entspricht einem Preisrückgang gegenüber 2015 um 6,6%. Der nach Größe der Fernwärmewerke im Oktober 2016 gewichtete, für das ganze Jahr 2016 prognostizierte Fernwärmepreis für ein Standardhaus liegt mit 12.697 DKK (1.707 EUR) im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls um 2,3% niedriger.⁵²

Der Fernwärmepreis pro MWh war im August 2015 mit 89 EUR in der Hauptstadtregion am höchsten und in Süddänemark am niedrigsten. In Süddänemark liegen die durchschnittlichen jährlichen Fernwärmekosten deutlich unter den Preisen in Nordjütland und Nordseeland.⁵³

Auf Grundlage der Daten von *Energitilsynet* hat der dänische Branchenverband für Fernwärme, *Dansk Fjernvarme*, in einer Erhebung die durchschnittlichen Wärmekosten eines Einfamilienhauses nach Erwärmungsform für das Jahr 2015 ermittelt. Dabei finden auch Investition, Lebensdauer und Wirkungsgrad Berücksichtigung:

EINFAMILIENHÄUS HEIZUNGSTYPEN

Erwärmungsform	Investition in EUR	Wirkungsgrad	Cent pro kWh	Lebensdauer	Wartung in EUR/Jahr	Jährlicher Preis (inkl. Investitionen und Instandhaltung)
Fernwärme	5.493	100	7	20	0	1.600
Öl	6.592	85	16	20	336	4.143
Holzpellets	8.339	80	6	20	471	2.335
Erdgas	6.992	95	8	18	282	2.326
Elektrische Wärme	3.996	100	22	30	0	4.,264
Wärmepumpe (Luft/Wasser)	12.985	300	22	20	134	2.400
Erdwärmepumpe	16.980	330	22	20	134	2.561

Tabelle 4: Heizungstypen Einfamilienhäuser (Quelle: Dansk Fjernvarme (2016). Fjernvarmeprisen 2016)

Im Gesetz zur Wärmeversorgung werden Prinzipien aufgestellt, nach denen die Preise berechnet werden sollen. So darf der Preis für Fernwärme 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.⁵⁴

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.

⁵¹ Danmarks Statistik (2014). Industrien bruger mindre energi: <http://www.dst.dk/da/Statistik/NytHtml?cid=19663>

⁵² Dansk Fjernvarme. 2016. Fjernvarmeprisen i Danmark 2016. Oktober 2016. <http://www.danskfjernvarme.dk/viden-om/varmeprisstatistik/fjernvarmeprisen-i-danmark-2016>

⁵³ Energitilsynet. Fjernvarmepriser <http://energitilsynet.dk/varme/statistik/prisstatistik/pr-15-marts-2016/>

⁵⁴ Energitilsynet. Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=165652>

3.2.3. 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.

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.⁵⁵

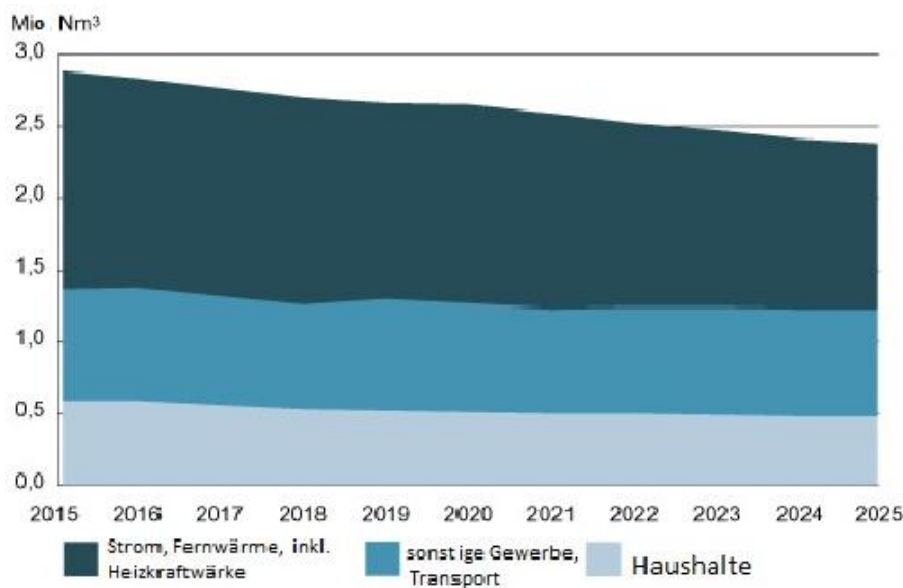


Abbildung 15: Dänemarks geschätzter Gasverbrauch inkl. Biogas (Quelle: Energinet.dk (2016))

Der dänische Erdgasverbrauch lag 2015 bei etwa 3 Mrd. m³. 420.011 Kunden wurden mit Erdgas versorgt. Der Verbrauch ist seit 2006 leicht gesunken. Vor 2007 lag der Durchschnitt bei ca. 4 Mrd. m³.

2015 wurden etwa 4,4 Mrd. m³ Erdgas produziert. Außerdem wurden etwa 0,6 Mrd. m³ aus Deutschland und Norwegen importiert. Exportiert wurden 2015 2,1 Mrd. m³ nach Schweden, Deutschland und in die Niederlande.⁵⁶

⁵⁵ Energinet.dk. Gasforsyningssituationen 2015. <http://www.energinet.dk/DA/GAS/Udfordringer-for-gassen-i-fremtiden-ny/Gasforsyningssituationen-2015/Sider/default.aspx>

⁵⁶ Naturgasfakta. Danmarks Naturgasforbrug (2016). http://www.naturgasfakta.dk/copy_of_miljoekrav-til-energianlaeg/danmarks-naturgasforbrug

Mi
o.
m³
/
M
on

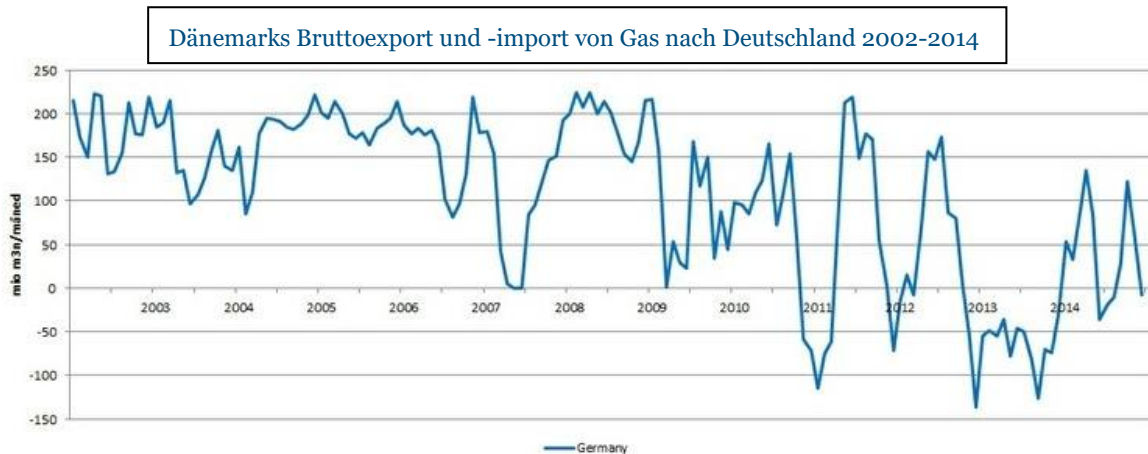


Abbildung 16: Dänemarks Bruttoex- und import von Gas nach Deutschland 2002-2014 (Quelle: Energistyrelsen (2015). Energistyrelsens foreløbige energistatistik 2014 for perioden 1984-2014)

Auf dem dänischen Gasmarkt gibt es 21 nennenswerte Akteure. Hiervon sind 15 Gaslieferanten und sechs sind Betreiberunternehmen. Als Branchenriesen gehören dazu Dong Energy und E.ON.

In Dänemark sind drei Verteilnetzbetreiber im Gasbereich aktiv: DONG, HMN Erdgas und NGF Nature Energy. Die drei Versorgungsunternehmen haben sich die Erdgaslieferungen geografisch aufgeteilt. HMN Erdgas ist der größte Lieferant und versorgt Mittel- und Nordjütland sowie die Hauptstadtregion. Insgesamt beliefert das Unternehmen somit ca. zwei Drittel aller Gaskunden in Dänemark (über 400.000). DONG versorgt das restliche Seeland und den Südwesten Dänemarks. NGF Nature Energy versorgt den Südosten Dänemarks.⁵⁷

Es gibt für Gaslieferanten folgende Bedingungen, um im dänischen Markt aktiv zu werden:⁵⁸

- 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.

⁵⁷ GTAI. Biogastrend Dänemark. Oktober 2015.

⁵⁸ Energinet.dk, Aalborg kommune, Gasforsyningen, Dong Energy Gas Distribution, HMN Erdgas I/S, NGF Nature Energy Distribution A/S. Juni 2015.

<http://www.gasmarked.dk/DA/InformationTilGasleverandoerer/Sider/Informationtilgasleverandoerer.aspx>

3.2.3.1. Erdgaspreise in Dänemark

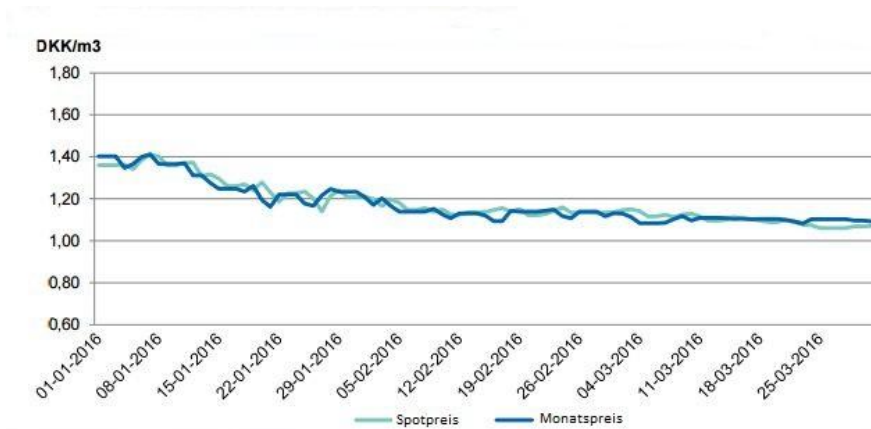


Abbildung 9: Entwicklung auf der Gasbörse Gaspoint Nordic 1. Quartal 2016. (Quelle: Energitilynet (2016). Naturgasstatistik 1. Kvartal 2016)

Erklärung: „Spotpris“ ist der tägliche Spotpreis; „Månedspris“ ist der Preis für Verträge mit einer Laufzeit von einem Monat.

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 ersten Quartal 2016 bewegte sich der Preis zwischen 0,147-0,198 EUR/m³ Erdgas.⁵⁹

Erdgaspreise Industrie Dänemark (EUR)	Monatlicher Spotpreis	Preis Monatsvertrag
Jan. 2016	0,173	0,198
Feb. 2016	0,154	0,172
März 2016	0,147	0,153

Tabelle 5: Erdgaspreise in der Industrie. (Quelle: Energitilynet (2016). Naturgasstatistik 1. Kvartal 2016)

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.

Der dänische Erdgasverbrauch ist seit 2003 um 29% gesunken und dies sollte bis 2035 weitergehen. Dansk Energi erwartet sogar, dass der Verbrauch von Erdgas im Jahr 2035 eingestellt wird.⁶⁰

3.2.4. 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.

⁵⁹ Energitilynet (Behörde für Energieregulierung). Juni 2016. http://energitilynet.dk/fileadmin/Filer/o_-_Nyt_site/GAS/Prisstatistik/2016/1.kvt.2016Naturgasstatistik_1._kvt._2016.pdf

⁶⁰ Dansk Energie. Juni 2015. http://www.danskeenergi.dk/Analyse/Analyser/17_GassystemetsFremtid.aspx

3.2.4.1. Elektrizität

Die Elektrizitätsabgabe beträgt 2016 12 Cent/kW.⁶¹ 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 Leuchtreklamenverleih 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.

3.2.4.2. 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, Kühlung (mit Ausnahmen), zur Wassererwärmung oder dem Motorenbetrieb genutzt werden. Stand Februar 2015 konnte ein Großteil der dänischen Branchen 91,7% der Energieabgaben absetzen. In der Landwirtschaft und den Gärtnereien belief sich der Anteil sogar auf 98,2%. Werden diese Energieprodukte in Verbindung mit sowohl mehrwertsteuerpflichtigem als auch nicht-mehrwertsteuerpflichtigem Vertrieb verbraucht, ist nur der von der Mehrwertsteuer betroffene Energieproduktanteil abzugsberechtigt.

3.2.4.3. 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. 82 Cent pro m³. Ab 2018 fällt dieser Beitrag auf 73 Cent.

3.2.4.4. CO₂

Kauft ein Unternehmen Elektrizität oder Energieprodukte, bezahlt man CO₂-Abgaben. In Verbindung mit Elektrizität heißt diese Abgabe *energispærafgift*. Die CO₂-Abgabe kann in der Regel nicht abgesetzt werden.⁶²

3.3. Energieeffizienz

Energieeffizienz spielt in Dänemark eine wichtige Rolle. Nach tatsächlichem Stromverbrauch hat Dänemark, gemeinsam mit der Schweiz und Japan, die höchste Energieeffizienz der Welt.

Diese Entwicklung spiegelt sich auch bei den CO₂-Emissionswerten wider, die seit Jahren konstant rückläufig sind und nicht allein durch eine verminderte Produktivität infolge der Finanzkrise erklärt werden können. So konnten in Dänemark die Emissionen von 2010 bis 2014 um 12,46% reduziert werden. 2015 setzte sich der Abwärtstrend fort.⁶³

⁶¹ Skat (o. J.). E.A.4.3.6.1 Afgiftssatser og beregninger. <http://www.skat.dk/SKAT.aspx?oID=2061620>

⁶² Skat (2016). Fradrag for energifgifter. <https://www.skat.dk/skat.aspx?oId=2153716&vId=0>

⁶³ Energinet.dk (2016). 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)

EMISSIONEN VOM BRUTTOENERGIEVERBRAUCH IN TONNEN

	2012	2013	2014	2015
DK – alle	39.622.270	39.668.870	37.652.665	35.100.272
Wirtschaftszweige				

Tabelle 6: Emissionen in Tonnen (Quelle: Region Syddanmark (November 2016): Data2Go Talbank: Udledning af drivhusgasser efter område, type, drivhusgas, branche, kilde og enhed)

3.4. Energiepolitische Ziele und Abkommen

Seit der Ölkrise in den 1970ern gab es verschiedene Aktionspläne, um Dänemark wieder auf Kurs zu bringen. Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Ziele und Abkommen.

3.4.1. Kyoto-Protokoll

Dänemark hat sich im Zuge des Kyoto-Protokolls dazu verpflichtet, seinen CO₂-Ausstoß bis 2012 im Vergleich zu 1990 um 21% zu senken. Da Dänemark im Referenzjahr 1990 außergewöhnlich wenig CO₂ ausgestoßen hatte – Grund war der intensive Import von Wasserkraft-Elektrizität aus Norwegen und Schweden –, hielt man den Referenzwert in Dänemark zunächst für zu niedrig. Trotzdem konnte Dänemark seinen CO₂-Ausstoß bereits 2010 um 23% verringern. 2012 wurde das Kyoto-Protokoll in Doha um weitere acht Jahre verlängert.

In diesem Zusammenhang hat die Regierung neue Initiativen gestartet. Unter anderem wurde ein Abwacketat über ca. 50 Mio. EUR genehmigt, der die Verschrottung alter, ineffektiver Ölheizungskessel zugunsten klimafreundlicherer Energiesysteme unterstützen soll. Nicht benötigte CO₂-Zertifikate, die sich durch Energieeinsparungen ergeben haben, werden an andere Länder verkauft.

3.4.2. EU-Emissionshandel

Der EU-Emissionshandel (*European Union Emission Trading System*, EU ETS) ist ein marktwirtschaftliches Instrument der EU-Klimapolitik. Regelmäßig werden Emissions-Zertifikate an Unternehmen ausgeben. Jedes Unternehmen muss jährlich ausreichend Zertifikate vorweisen, um seinen Kohlenstoffdioxid ausstoß abzudecken. Andernfalls müssen Strafen gezahlt werden. Firmen, die nicht über ausreichend Zertifikate verfügen, können diese von anderen Unternehmen kaufen, die weniger Zertifikate brauchen, als sie erhalten bzw. ersteigert haben. Die Tonne eingespartes Kohlendioxid (1 EUA) erhält damit einen Wert, der am Markt anhand von Angebot und Nachfrage bestimmt wird.

Während die Quoten, nach denen die Zertifikate vergeben wurden, anfänglich noch von Land zu Land variierten und Zertifikate innerhalb eines Landes über nationale Allokationspläne zugeteilt werden mussten, gibt es seit 2013 eine EU-weit einheitliche Quote.⁶⁴

3.4.3. Aktionsplan für einen erneuten Energiespareinsatz

Schon im September 2005 veröffentlichte die damalige Regierung einen „Aktionsplan für einen erneuten Energiespareinsatz“, der auf einem Abkommen der Regierung mit den anderen Parlamentsparteien (ausgenommen *Enhedslisten*) vom 10. Juni 2005 basierte. Das Abkommen setzte den Rahmen für Energieeinsparungen von jährlich 7,5 PJ in der Zeit von 2006 bis 2013 – mit einem besonderen Schwerpunkt auf Gebäuderenovierungen und den öffentlichen Sektor.

Infolgedessen wurden u. a. Gebäudemarken, die das Gebäude auf Energieeffizienzaspekte hin beurteilen (Skala A-G, wobei A eine hohe Energieeffizienz bescheinigt), eingeführt. Außerdem wurden die Energiebestimmungen im Bauregelwerk verschärft. Das Abkommen sah hier eine erste Verschärfung der Energieanforderungen um 25% ab 2006 und eine weitere Verschärfung um ca. 25% ab 2010 vor. Erstmals umfassten die Regeln nicht nur die Wärmeisolierung, sondern ebenfalls Heizung, Wassererhitzung, Kühlung, Ventilation und Beleuchtung. Auch für Renovierungen wurden schärfere Regeln eingeführt. In Bezug auf Neubauten gilt seitdem Folgendes:

⁶⁴ European Commission. The EU Emissions Trading System (EU ETS). http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm

- Seit 2006 gibt es im Baugesetz zwei Arten von Niedrigverbrauchshäusern, die 25% bzw. 50% weniger Energie benötigen, als bislang gefordert wurde.
- Die Bedingungen für die Anschlusspflicht an Fernwärme oder Erdgas wurden aufgehoben.
- Das Verbot der Anwendung von Elektrowärme für Niedrigverbrauchshäuser wurde aufgehoben.

Mit Hinblick auf die Energieeffizienz bereits bestehender Gebäude stellte die Regierung in ihrem Handlungsplan Folgendes vor:

- Bei größeren Renovierungen müssen die energiebezogenen Verbesserungen, die für die Energieeffizienzklassifizierung erforderlich sind, durchgeführt werden.
- In der Bauverordnung wurden spezifische Bedingungen eingeführt, die bei der Auswechslung von Dächern, Fassadenfenstern, Öl- und Gaskesseln sowie Wechseln der Wärmeversorgungsart zugunsten von gesteigerter Energieeffizienz gelten.
- Einführung von Inspektionsordnungen für Öl- und Gaskessel sowie Ventilationsanlagen.

Für den Industriesektor sah der Handlungsplan noch keine spezifischeren Bestimmungen vor.

3.4.4. Eine visionäre dänische Energiepolitik 2025

Im Januar 2007 veröffentlichte die Regierung Initiativen für eine visionäre dänische Energiepolitik („En visionær Dansk energipolitik 2025“) für den Zeitraum bis 2025. Wichtigstes Ziel ist, weniger abhängig von fossilen Brennstoffen zu werden. Die fossilen Brennstoffe machten 2007 ca. 85% des dänischen Energieverbrauchs aus, der Anteil soll mit der Initiative bis 2025 um 15% sinken. Weiterhin wird angestrebt, den Energieverbrauch trotz Wirtschaftswachstum konstant zu halten. So soll der Energiespareinsatz jährlich 1,5% betragen.

Im Gegensatz zum Handlungsplan 2005 bezieht sich die Initiative im Besonderen auf die nicht-quotenpflichtigen Sektoren. Unter diese Kategorie fällt auch ein Großteil der dänischen Industrie. Hier fordert die Initiative Energieeinsparungen und schlägt einen Markt für Energieeinsparungen vor. Dieser geht von folgenden Eckpunkten aus:

- Seit 2010 erhalten dänische Haushalte sowie Betriebe Zuschüsse für energieeinsparende Maßnahmen in Häusern, Produktionsprozessen usw.
- Dies geschieht, indem der Endverbraucher seine Daten zu den Energieeinsparungen an die Energiedienstleister verkauft.
- Im Anschluss leiten die Energiedienstleister die Daten an die dänische Behörde für Energie (*Energistyrelsen*) weiter und können sich diese als Energieeinsparung anrechnen lassen. Zu Energieeinsparungen sind sie gesetzlich verpflichtet.
- Die jährliche Verpflichtung der Energiedienstleister beläuft sich 2013 und 2014 auf 10,7 PJ, 2015 bis 2020 auf 12,2 PJ jährlich.⁶⁵
- Dies entspricht einer Steigerung von 75 bzw. 100% im Vergleich zum Referenzzeitraum 2010 bis 2012.⁶⁶

⁶⁵ Energistyrelsen (2012). Aftale om Energiselskabernes energispareindsats.

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Energibesparelser/5.1.1.1_energisporeaftalen_af_13._november_2012_.pdf

⁶⁶ Transport og Energiministeriet. En visionær dansk energipolitik 2025. Januar 2007.

<https://www.trm.dk/da/publikationer/2007/en-visionaer-dansk-energipolitik>

3.4.5. Indirekte Förderung von erneuerbaren Energien und Produkten

In Dänemark gibt es im Wesentlichen zwei Möglichkeiten, um Projekte im Zusammenhang mit erneuerbarer Energie zu fördern:

- *Bolig Jobordning* („WohnungsJob-Regelung“)
- *Tilskudsordninger* („Zuschussregelungen“)

Die *Bolig Jobordning* wurde von der Regierung ins Leben gerufen, um Arbeitsplätze im Handwerk zu sichern. Mit der Regelung können Service- und Handwerksarbeiten von der Steuer abgesetzt werden, die in Bezug zur Wohnung stehen.

Um die Absetzung beantragen zu können, muss man Besitzer, Mieter oder Anteilseigner an einer Wohnung sein, der Abschlag wird anschließend über die Steuern des Auftragsgebers verrechnet:

- Es wird ein maximaler Abzug von umgerechnet ca. 2.000 EUR pro volljähriger Person in einem Haushalt gewährt.
- Unter diese Regelung fallen u. a. Arbeiten, die im Zusammenhang mit Ventilation, Wärmeanlagen, Wärmesteuerungsanlagen, Wärmepumpen, Erdwärme und Solarthermie stehen.
- Abzugsfähig sind Lohnkosten, Materialausgaben sind jedoch ausgenommen.
- Die Regelung gilt sowohl für ganzjährig bewohnte Wohnungen als auch für Freizeit- und Ferienwohnungen.⁶⁷

Dänische Energieunternehmen sind zu jährlichen Energieeinsparungen verpflichtet (siehe www.energisparesiden.dk) und bieten daher Zuschüsse für Wohnungsbesitzer an, die ihre Wohnung energieeffektiver machen wollen. Diese *tilskudsordninger* lassen den Unternehmen einen gewissen Spielraum bezüglich der Produkte und Serviceleistungen, die von den Unternehmen auch bezuschusst werden. Das Konzept orientiert sich daher am freien Markt, da der Verbraucher auf Basis der verschiedenen Angebote der Unternehmen das für ihn konkurrenzfähigste auswählen kann. Im Gegensatz zur *Bolig Jobordning* werden u. a. auch Materialkosten übernommen.⁶⁸

3.4.6. Klimapolitischer Rechenschaftsbericht 2011

Der klimapolitische Rechenschaftsbericht 2011 („Klimapolitisk redegørelse 2011“) bezieht sich inhaltlich auf die Klima- und Energievorgaben der EU von 2008, die Dänemark bis 2020 zu einer Verminderung der CO₂-Emissionen um 20% im Vergleich zu 2005 verpflichtete. Diese Vorgaben beziehen sich auf Sektoren, die nicht von den EU ETS betroffen sind. Darunter fallen nach Definition des Rechenschaftsberichtes:

- Transport
- Landwirtschaft
- Haushalte
- Gewerbe
- Abfallwirtschaft

Die Zielvorgaben binden die Unternehmen von 2013 bis 2020 und werden jährlich schrittweise verschärft. Sollten Teilziele in den ersten Jahren über den eigentlichen Betrag hinaus erfüllt worden sein, können diese auf spätere Jahre angerechnet werden.⁶⁹

3.4.7. Energieabkommen 2012

Im März 2012 schlossen die Regierung und mehrere Oppositionsparteien ein weiteres Energieabkommen. Das Abkommen regelt die Klima- und Energiepolitik bis 2020 und legt die übergeordneten Richtlinien bis 2050 fest. Das

⁶⁷ Finansministeriet (o.J.): Bolig Job ordning. http://www.bolig-job-ordning.dk/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=2

⁶⁸ Dansk Solvarme Forening: Støttemuligheder/Lovgivning. <http://dansksolvarmeforening.dk/omsolvarme/stottemuligheder-lovgivning/>

⁶⁹ Klima- og Energiministeriet (2011): Klimapolitisk redegørelse 2011. <http://old.efkm.dk/sites/kebmin.dk/files/nyheder/offentliggoerelse-klima-energi-politisk-redegoerelse/KPR%202011.pdf>

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.

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 soll 35% der gesamten Energie aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt werden.
- **Senkung des Bruttoenergieverbrauches** um 12% unter den Referenzwert von 2006.
- **Stromverbrauch:** 50% des Stromverbrauchs soll 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.⁷⁰

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.⁷¹ Bis 2018 soll ein neuer Plan für die Jahre nach 2020 ausgearbeitet werden.

3.4.8. 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 Bruttoenergieverbrauches 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

⁷⁰ Energihjem.dk (2016). www.energihjem.dk/tilskud-til-energirenovering/

⁷¹ 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

Reduzierung der globalen Erwärmung. Um die Ziele zu erreichen, schlägt die Energiestrategie einige konkrete Projekte/Initiativen vor:

- 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 für eine gute Grundlage für Bioenergie gesorgt. Das Land investiert viel in Forschung und Entwicklung, da inländische Brennstoffe und Restprodukte genutzt werden sollen. Die Entwicklung führte zu einer Vielzahl an dezentralen Biogas- und Biomasseanlagen. Darüber hinaus wurden viele Kraftwärmanlagen umgebaut, damit diese ebenfalls mit Biomasse heizen können.⁷²

Als Teil des 2012 verabschiedeten Energieabkommens hat die dänische Regierung beschlossen, eine Analyse der Bioenergie-Nutzung zu erstellen. Der Schwerpunkt der Analyse lag auf der Frage, ob Dänemark über die notwendigen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige und effektive Nutzung der Biomasseressourcen in der Energieversorgung verfügt. Demnach wurden auch eine Reihe von Zukunftsprognosen bis 2020 und 2050 erstellt, die im nächsten Abschnitt dargestellt werden.⁷³

4.1. Prognosen für den dänischen Bioenergiemarkt

Bis 2050 plant Dänemark, unabhängig von fossilen Brennstoffen zu sein. 30-70% des Endenergieverbrauchs sollen aus der Biomasse stammen. Je nach Szenario (politische, technologische und wirtschaftliche Entwicklung) wird die

⁷² Quartz+Co. Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark. Januar 2015

⁷³ Energistyrelsen. Faktaark Bioenergi. 15. Mai 2014.

Bioenergie somit 200 bis 700 PJ ausmachen. Dänemark hat selbst nicht genug Biomasse und somit wird das Land in Zukunft vom Import von Biomasse abhängig sein. Bereits 2013 wurden 40% der Biomasse (vor allem Holz) importiert (siehe 3.2.1.). Die Holzpellets werden u. a. aus Kanada, Russland und den USA importiert. Da die globale Nachfrage an Biomasse steigt, besteht die Gefahr, dass die Preise für Holzpellets und andere Ressourcen steigen.⁷⁴

Im Jahr 2020 wird der Anteil an erneuerbarer Energie am Bruttoenergieverbrauch laut Prognose von *Energistyrelsen* gut 35% ausmachen. Die Hälfte davon soll mit Hilfe von Biomasse produziert werden. Die gesamte Nutzung aller Arten von Biomasse steigt von 132 PJ im Jahr 2012 auf 166 PJ im Jahr 2020. Der Wind-Sektor (besonders offshore) wird gemäß der Planung den größten Beitrag für die Steigerung der Energieproduktion ausmachen. Allerdings soll Biomasse übergeordnet die meistgenutzte Energiequelle im Jahr 2020 sein. Diese Prognose bezieht sich vor allem auf die Strom- und Fernwärmeproduktion: Lag der Verbrauch von Biomasse für diese Produktionen im Jahr 2012 noch bei 72 PJ, zeigen Prognosen, dass der Verbrauch im Jahr 2020 auf 89 PJ ansteigen wird. Das Wachstum wird hauptsächlich durch die Nutzung von Holz getragen (von 33 PJ in 2012 auf 48 PJ in 2020).

Ein Großteil der Biomasse wird in zentralen Kraftwerken genutzt. Die Kraftwerke sind bereits umgebaut oder sollen zukünftig umgebaut werden, sodass 100% Biomasse oder eine Kombination aus Biomasse und Kohle angewandt werden kann. Die dänische „Erhvervsstyrelsen“ (Danish Business Authority) geht davon aus, dass bis 2020 vier größere Anlagen umgebaut worden sind. Die Energiegewinnung dieser Kraftwerke durch den Verbrauch von Holz steigt demnach von 23 PJ im Jahr 2012 auf 41 PJ im Jahr 2020.⁷⁵

Die geplante Entwicklung des Bruttoenergieverbrauchs an erneuerbaren Energien ist in der folgenden Abbildung dargestellt:⁷⁶

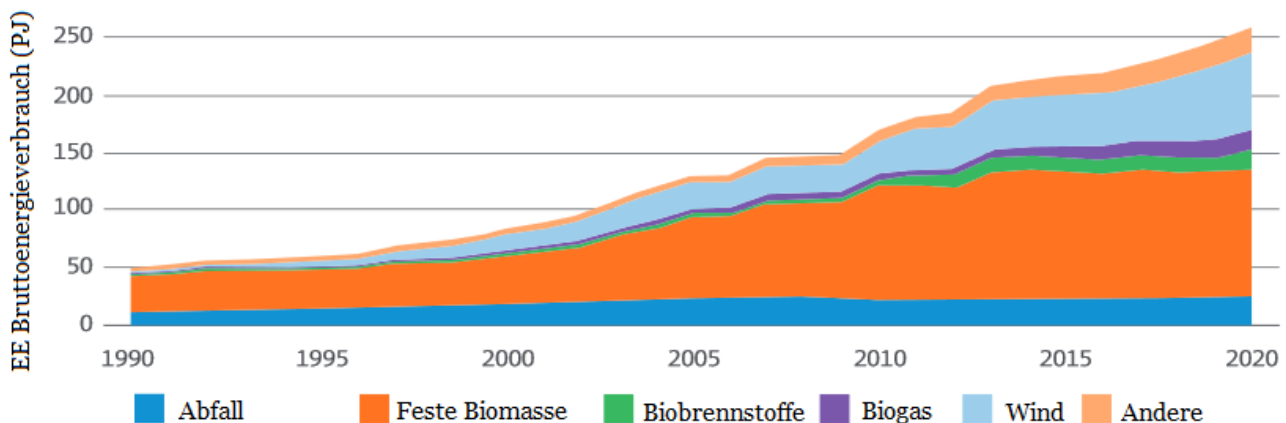


Abbildung 18: EE Bruttoenergieverbrauch bis 2020 (Quelle: Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark)

Bis 2020 soll die Anwendung aller Typen von Biomasse um 25% steigen. Besonders soll die Nutzung von Holzpellets und Spänen aufgrund der Umlegung auf die großen Heizkraftwerke zunehmen. 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.⁷⁷ Der dominierende Biomassetyp besteht kurzfristig aus den Rest- und Abfallprodukten, da die Flächennutzung in Dänemark nicht negativ beeinflusst werden soll. Alternativ muss die Produktivität in der Landwirtschaft verbessert werden.

⁷⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=X7eFhFb9UIo>

⁷⁵ GTAI. Biogastrend Dänemark. Oktober 2015.

⁷⁶ Energistyrelsen (2014). Analyse af Bioenergi i Danmark. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Bioenergi/bioenergi_-_analyse_2014_web.pdf

⁷⁷ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

Verkehrssektor

Laut Prognosen der *Energistyrelsen* wird der Verbrauch von Biobrennstoff in Dänemark von 9 PJ im Jahr 2012 auf 17 PJ im Jahr 2020 ansteigen. In Dänemark wird derzeit 5,75% Biobrennstoff im kompletten Brennstoffbereich verbraucht. Dieser Anteil soll bis 2020 laut EU-Ziel auch in Dänemark auf 10% steigen. Derzeit muss Benzin und Diesel als Minimum 1% Biobrennstoff enthalten, allerdings wurde im Energieabkommen von 2012 auch festgelegt, dass das Biobrennstoffgesetz laufend angepasst wird, um das Ziel von 10% bis 2020 zu erreichen. Bis 2020 wird erwartet, dass vor allem Bioethanol – produziert aus Zuckerrohr und Mais – importiert wird.⁷⁸

4.2. Biogas

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die derzeit installierte Biogasleistung sowie aktuelle und zukünftige Biogasprojekte.

4.2.1. Stromproduktion aus Biogas

Biogas trug 2015 mit 4% zur gesamten Stromproduktion aus erneuerbaren Energien bei. Im selben Jahr wurden 4,7 PJ Biogas für die Produktion von Strom und Wärmekraft in Dänemark angewandt.⁷⁹ Der Hauptteil vom Biogas kommt aus der Landwirtschaft in Form von Gülle, während das restliche Biogas von Kläranlagen und Mülldeponien stammt.⁸⁰ Ungefähr 30% des Biogases werden in ca. 100 kleineren Gasmotoranlagen (< 1 MW) angewandt, die üblicherweise auf Höfen, Kläranlagen oder Mülldeponien platziert sind. Diese kleineren Anlagen liefern nur in geringeren Mengen Wärme für das Fernwärmenetz. Der Hauptteil des Biogasverbrauchs wird für die Stromproduktion in größeren Werken (≥ 1 MW) genutzt. Ca. 45% des gesamten Biogasverbrauchs werden in 20 Gasmotoranlagen in der Größenordnung 1-3 MW angewendet, die ausschließlich Biogas als Brennstoff nutzen. Diese Anlagen sind meistens Gemeinschaftsbiogasanlagen oder größere Kläranlagen. Die restlichen 25% des Biogases werden in 15 Wärmekraftwerken angewandt, die auch andere Brennstoffarten wie z. B. Erdgas nutzen.⁸¹

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Stromproduktion aus Biogas von 2010 bis 2015. Die Produktion ist aufgeteilt nach der Größe der Werke. Die größeren Werke sind zudem aufgeteilt in Werke, die 100% mit Biogas laufen, und Werke, die aus verschiedenen Brennstoffen produzieren.

Kennzahlen für Biogas (GWh)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stromproduktion von Biogas insgesamt	355	350	373	408	447	468
Strom aus Werken < 1 MW	132	130	125	128	130	150
Strom aus Werken ≥ 1 MW (100% Biogas)	152	158	180	183	216	217
Strom aus Werken ≥ 1 MW (gemischt)	71	62	68	97	101	102

Tabelle 7: Kennzahlen für Biogas in Dänemark 2010-2015 (Quelle: Energinet.dk (2016). Biogas)

Die Stromproduktion durch Biogas ist von 2009 bis 2015 um ein Drittel gestiegen, jedoch macht sie nur 1,5% der gesamten Stromproduktion Dänemarks aus. Bezogen auf die Produktion von Strom durch erneuerbare Energien macht Biogas nur 2,5% aus. Die Steigerung ist auf die erhöhte Kapazität und Produktion von größeren Werken zurückzuführen.⁸²

⁷⁸ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

⁷⁹ Energistyrelsen (2016). Energistatistik 2015. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energistatistik2015.pdf>

⁸⁰ Energinet.dk (2015). Biogas. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biogas.aspx>

⁸¹ Energinet.dk (2015). Biogas. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biogas.aspx>

⁸² Energinet.dk (2015). Biogas. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biogas.aspx>

4.2.2. Projektmöglichkeiten bei Biogas

Biogasanlagen werden in Dänemark seit 2012 finanziell stärker gefördert. Dadurch ist auch die Anzahl an reellen sowie geplanten Investitionsprojekten gestiegen. Die meisten Projekte beinhalten, dass das Biogas auf Erdgasqualität aufbereitet und ins Erdgasnetz eingeschleust wird. Nur ca. 20% der neuen Projekte beinhalten eine Weiterverarbeitung für die Produktion von Elektrizität und Wärme. Da Dänemark bis 2050 von fossilen Energieträgern unabhängig sein möchte, wird das Potenzial der Biogasproduktion als hoch eingeschätzt. Energinet.dk sieht ein großes Potenzial für Biogas in den nächsten zehn Jahren. Vor allem die erhöhte Biogasproduktion aus Dung wird hervorgehoben, da das politische Ziel in Dänemark vorgibt, dass 50% des Düngers für Biogas genutzt werden soll. Dies würde eine Steigerung von 4 PJ in 2015 auf 17 PJ in 2020 bedeuten.⁸³ Neben Dung wird das Biogas aus Reststroh, Klärschlamm und Abfällen von Fisch, Lebensmitteln und Haushalten gewonnen.⁸⁴ Die folgenden Zahlen verdeutlichen das Potenzial: Die Biogas-Produktionskapazitäten lagen Anfang 2015 bei ca. 32 Mio. m³. Ende 2015 lagen sie bei 76 Mio. m³. Doch selbst wenn alle geplanten Anlagen in Betrieb genommen werden, wird nur 30% des gesamten Biogaspotenzials ausgenutzt.⁸⁵

4.2.2.1. Erfolgreiche deutsche Firmen auf dem Biogasmarkt

E.ON engagiert sich bereits im Süden Dänemarks in einem Biogas-Großprojekt, welches in Kooperation mit Sønderjysk Biogas und der Lieferantenvereinigung SBI durchgeführt wird. Im September 2016 wurde eine Biogasanlage in Bevtoft in Betrieb genommen. Das Projekt hat ca. 33,5 Mio. EUR gekostet und ist eine der größten Biogasanlagen Dänemarks. Die Hauptanlage wurde von der deutschen Firma FFE Solutions geliefert und soll Reststoffe aus der Viehhaltung sowie von Energiepflanzen und industriellen Abfällen verarbeiten. Die Anlage soll 20 Mio. m³ Biomethan produzieren und damit den Energiebedarf zur Beheizung von bis zu 15.000 Haushalten decken. Nach der Reinigung wird das Biogas in das Übertragungsnetz von Energinet.dk eingespeist.⁸⁶

4.2.2.2. Geplante Projekte

Eine Analyse der Biogas Taskforce (2014) zeigte, dass bis 2014 ca. 50 Biogasprojekte durchgeführt wurden. Die Projekte beinhalten sowohl eine Ausweitung bestehender Anlagen sowie die Errichtung neuer Biogasanlagen.⁸⁷ Im Anhang findet sich eine komplette Liste von Invest in Denmark. In Bevtoft ist bspw. die größte Anlage Dänemarks entstanden. Mehr als 71 Landwirte stellen Gülle und Mais für die Produktion bereit. Die Firma Sønderjysk Biogas Invest ist mit E.ON für die Aufbereitung und Gewinnung des Biogases verantwortlich. Das Projekt hat 33.600.000 EUR gekostet.⁸⁸

⁸³ Energinet.dk (2015). Biogas. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biogas.aspx>

⁸⁴ GTAI. Biogastrend Dänemark. Oktober 2015.

⁸⁵ INBIOM (2016). Bedre ressourceudnyttelse til biogas i slam- og gyllebaserede anlæg.

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

⁸⁶ GTAI. Biogastrend Dänemark. Oktober 2015.

⁸⁷ Energistyrelsen (2014). Biogas i Danmark.

⁸⁸ Sønderjysk Biogas. Danmarks største biogasanlæg er i luften. <http://www.soenderjyskbiogas.dk/danmarks-stoerste-biogasanlaeg-er-i-luften/>

Folgende Darstellung zeigt, wo Projekte und Biogasproduzenten geografisch platziert sind.⁸⁹

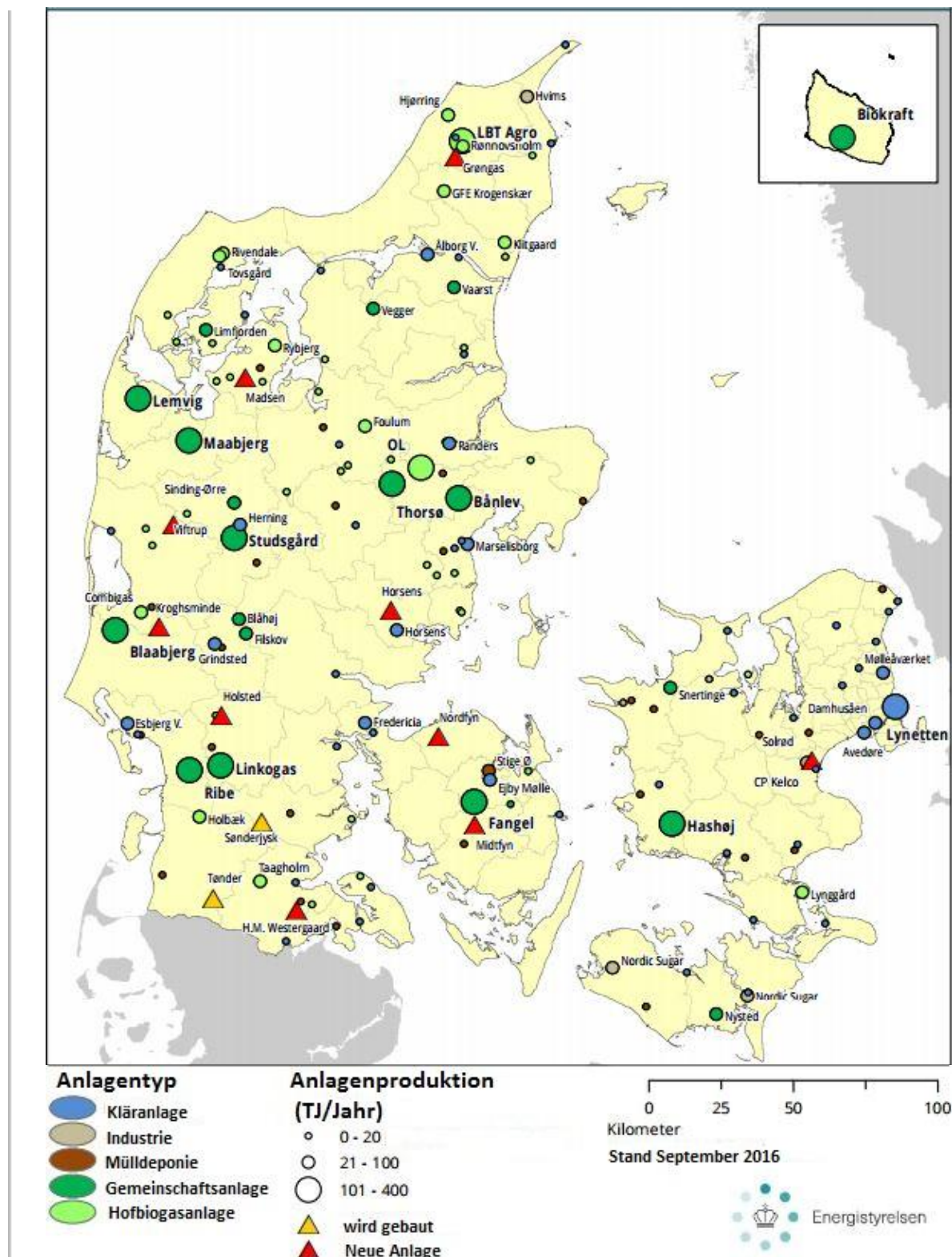


Abbildung 19: Biogasproduzenten in Dänemark (Quelle: Energistyrelsen (2016). Biogasproducenter i Danmark)

⁸⁹ Energistyrelsen (2016). Biogasproducenter i Danmark.

In Dänemark besagt das Gesetz zur Erdgasversorgung, dass der Netzeigentümer dazu verpflichtet ist, Biogasaufbereitungsanlagen an das dänische Gasnetz anzuschließen. Der Eigentümer der Aufbereitungsanlage trägt alle damit verbundenen Kosten.⁹⁰

4.3. Biomasse

Biomasse spielt eine wichtige Rolle, um die formulierten energiepolitischen Ziele zu erreichen. Schon frühzeitig experimentierten die dänischen Kraftwerke damit, Kohle gegen Biomasse auszutauschen. Am Anfang lag der Schwerpunkt vor allem bei Stroh. Das Stroh wurde entweder gemeinsam mit Kohle oder in speziellen Strohkesseln verbrannt. Später konzentrierte der Markt sich vor allem auf Holzpellets und Holzspan. 1994 basierten 1,2% der Stromproduktion auf Biomasse. 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.⁹¹

Installierte Biomasseleistung

Der Verbrauch von Biomasse, genauer gesagt Stroh und Holz, ist in den letzten Jahren markant gestiegen. 2015 bestand 13% der gesamten dänischen Stromproduktion aus erneuerbarer Energie von Biomasse. Laut *Energistyrelsen* wurden 2015 insgesamt 38,98 PJ Biomasse zur Stromerzeugung angewandt. 30,16 PJ waren auf Holz und 8,82 PJ waren auf Stroh basiert.⁹²

2015 wurde Biomasse in 39 Wärmekraftwerken angewandt. Insgesamt lag der Verbrauch von Biomasse bei ca. 2,6 Mio. Tonnen. Die neun zentralen Kraftwerke, die 2015 Biomasse angewandt haben, machten 80% des gesamten Verbrauchs aus. Alleine das „Avedøreværket“ in Kopenhagen machte für die Produktion von Strom und Wärmekraft ein Drittel des gesamten Biomasseverbrauchs aus. 16% der Biomasse wurde in 15 dezentralen Werken, die Biomasse als Hauptenergie anwenden, verbraucht. Hauptsächlich bestehen die dezentralen Werke aus Dampfturbinenanlagen mit einem jährlichen Verbrauch von 20.000 bis 110.000 Tonnen Biomasse. Die letzten 5% des Biomassenverbrauchs kommen von 15 Anlagen, in denen Biomasse nur einen kleinen Teil der insgesamt angewandten Brennstoffe ausmacht. Hier dreht es sich hauptsächlich um Abfallverbrennungsanlagen, die Biomasse als Ergänzung zur Abfallverbrennung nutzen.⁹³

Die folgende Tabelle zeigt den Verbrauch von Biomasse für die Produktion von Strom und Wärmekraft. Gleichzeitig stellt die Tabelle auch die gesamte Stromproduktion auf Basis von Biomasse dar:

Kennzahlen von Biomasse	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Verbrauch von Biomasse insgesamt (PJ)	41,06	37,98	40,15	40,62	40,94	38,98
Verbrauch Holz	27,26	27,25	32,44	30,75	32,29	30,16
Verbrauch Stroh	13,81	10,74	7,71	9,88	8,66	8,82
Stromproduktion durch Biomasse (GWh)	2.958	2.680	2.771	2.821	2.631	2.530

Tabelle 8: Kennzahlen von Biomasse in Dänemark 2010-2015 (Quelle: Energinet.dk (2016). Biomasse)

2010 stieg der Verbrauch von Biomasse in den dänischen Kraftwerken um 65% aufgrund des erhöhten Biomasseanteils in den zentralen Werken. 2011 ging die Anwendung von Biomasse leicht zurück, da es Probleme bei Strohlieferungen gab. In

⁹⁰ GTAI. Biogastrend Dänemark. Oktober 2015.

⁹¹ Quartz+Co. Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark. Januar 2015.

⁹² Energistyrelsen (2016). Energistatistik 2015. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energistatistik2015.pdf>

⁹³ Energinet.dk (2015). Biomasse. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biomasse.aspx>

den Folgejahren hatte der Biomasseverbrauch ein jährliches Niveau von 38-41 PJ. 2015 trug Biomasse mit 14% zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energien bei.⁹⁴

Energinet.dk erwartet eine markante Steigerung für die Nutzung von Biomasse für die Produktion von Strom und Wärme in Dänemark bis 2025. Energinet.dk 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. Mehrere zentrale Kraftwerke werden derzeit umgebaut, sodass Holzpellets anstatt Kohle genutzt werden können. Einzelne kleine Kraftwerke werden zukünftig ebenfalls von Erdgas auf Biomasse umgerüstet. Vereinzelt werden Werke umgebaut, um ausschließlich Wärme zu produzieren und nicht – wie bislang – Wärme und Strom.⁹⁵

4.3.1.1. Dänische Biomasseressourcen heute

In der dänischen Land- und Forstwirtschaft werden aktuell ca. 18 Mio. Tonnen Trockenmasse für Futter, Nahrungsmittel, Einstreu, Energie usw. geerntet. Hiervon werden ca. 3,5 Mio. Tonnen für Energiezwecke verwendet.

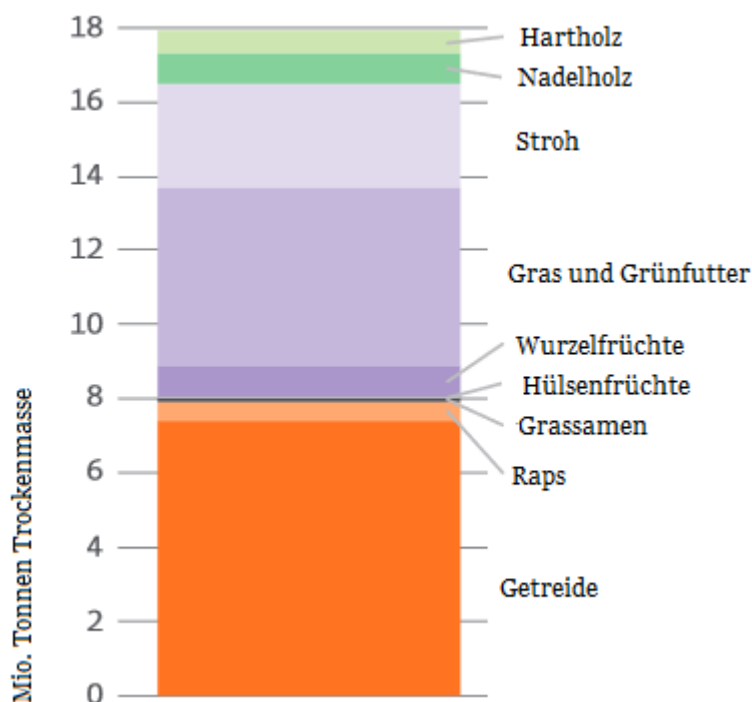


Abbildung 20: Biomasse, durch Land- und Forstwirtschaft geerntet in Dänemark (2010)
(Quelle: Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.)

Der größte Teil der dänischen Biomasse, die für die Energieproduktion verwendet wird, stammt aus einer Reihe von Rest- und Nebenprodukten, die sonst nicht verwendet werden würden. Hier handelt es sich hauptsächlich um Stroh (wobei einiges auch für Futter und Einstreu genutzt wird), Dung und Holzspäne. Ein Großteil dieser Restprodukte wird zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgenutzt. Insgesamt veranschlagt *Energistyrelsen*, dass ein technisches Potenzial von 162 PJ besteht, aber derzeit nur 64 PJ ausgenutzt werden. Somit gibt es ein ungenutztes Potenzial von 98 PJ der jetzigen Produktionsformen in der Land- und Forstwirtschaft.⁹⁶

⁹⁴ Energinet.dk (2015). Biomasse. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biomasse.aspx>

⁹⁵ Energinet.dk (2015). Biomasse. <http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/VE-produktion/Sider/Biomasse.aspx>

⁹⁶ Die Zahlen sind von 2009 – es gibt derzeit keine aktuelleren Studien. Quelle: Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

Biomasse	Für Energie genutzt (2009) (PJ)	Technisches Potenzial insg. (PJ)
Stroh (Getreide)	1,34	2,69
Stroh (Raps)	0,1	0,46
Grassamenstroh	0,15	0,59
Energiewald (Weiden und Pappeln)	0,04	0,04
Rapsöl für Energie	0,13	0,13
Dung	0,18	3,59
Gehölze, Zäune, Gärten	0,7	0,7
Bestehender Wald (2010)	0,93	0,93
Total (Mio. Tonnen)	3,59	9,02
PJ insgesamt	64	162

Tabelle 9: Technisches Potenzial Rest- und Nebenprodukte 2009 (Mio. Tonnen) (Quelle: Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.)

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. Die Menge an Verbrennungsabfall ist über die Jahre deutlich gestiegen: von 15 PJ in 1990 auf über 40 PJ in 2008. Durch die Wirtschaftskrise ging diese Zahl jedoch leicht auf 37,5 PJ im Jahr 2012 zurück. Der Abfall, der in Abfallverbrennungsanlagen bearbeitet wird, kann in zwei Kategorien aufgeteilt werden: fossil und biologisch abbaubar (Biomasse). 2012 machte der biologisch abbaubare Teil 55% der Abfallverbrennungsmenge aus. Dies entsprach 21 PJ.⁹⁷

2013 legte die Regierung eine neue Strategie fest, die einen größeren Fokus auf Abfall als wichtige Ressource legt. Verschiedene Materialien werden aus dem Abfall aussortiert und wiederverwendet: Papier, Pappe, organischer Haushaltsabfall, Gartenabfall und fossile Materialien (z. B. Plastik und Elektronik). Der aussortierte organische Haushaltsabfall wird in Biogasanlagen bearbeitet und für die Produktion von erneuerbarer Energie verwendet.⁹⁸

Die untenstehende Tabelle zeigt den geplanten Anteil der Energiegewinnung durch Verbrennung von Abfall und speziell Biomasse.⁹⁹

	Menge		Anteil erneuerbarer Energie (Biomasse)	
	Mio. Tonnen	PJ	%	PJ
Verbrennungsabfall				
2018	3,1	33,8	54	20
2024	3,0	33,3	52	19
2030	3,2	35,5	53	21
2050	4,1	45,5	52	22

Tabelle 10: Effekt der Ressourcenstrategie bei Abfallverbrennung (Biomasse) (Quelle: Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.)

⁹⁷ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

⁹⁸ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

⁹⁹ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

4.3.1.2. Dänische Biomasseressourcen in der Zukunft

Die dänische Landnutzung wird sich verändern. Folgende Abbildung liefert eine Übersicht über die mögliche Entwicklung bis 2050:

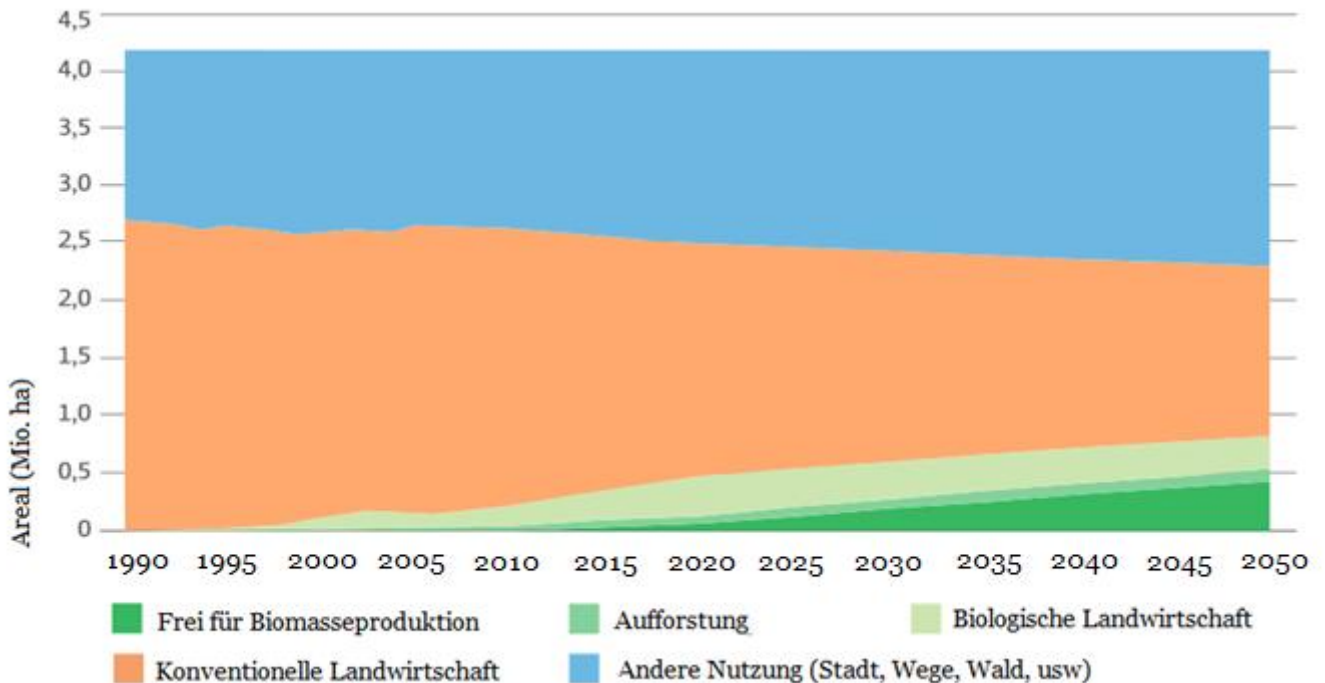


Abbildung 21: Entwicklung der Landnutzung bis 2050 (Quelle: Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.)

Die Abbildung zeigt eine lineare Prognose des Flächenverbrauchs in Dänemark. Die Prognose der *Energistyrelsen* 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.¹⁰⁰

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).¹⁰¹

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

¹⁰⁰ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

¹⁰¹ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

	Biomasse total – Mio. Tonnen Trockenmasse	
Quelle der Biomasse	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 11: Biomassepotenzial im Jahr 2020 bei optimierten Rahmenbedingungen der Land- und Forstnutzung (Quelle: Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark)

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:¹⁰²

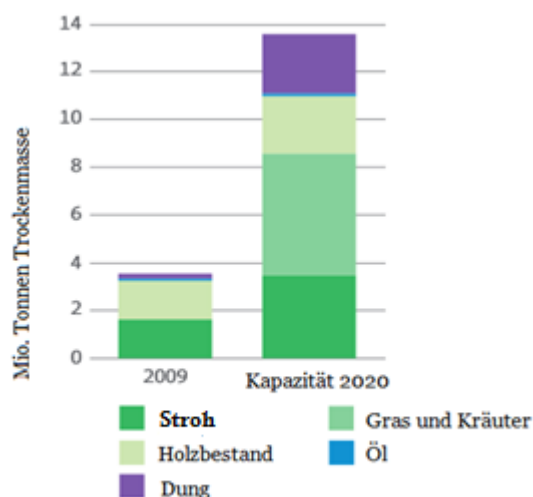


Abbildung 22: Zusammensetzung Biomassetypen - Vergleich 2009 und Kapazität in 2020 (Quelle: Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.)

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

¹⁰² Energistyrelsen. Analyse af bioenergi i Danmark (2014).

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.

4.4. Kompetenzen Dänemarks im Bereich Bioenergie

Durch die Entwicklung der letzten 40 Jahre hat Dänemark international eine starke Position im Bereich der Biomasseanwendung eingenommen. Somit gibt es eine Reihe von Bioenergiekompetenzen, die für ausländische Forscher und Wirtschaftsvertreter interessant sein könnten.

Laut einer Analyse von Quartz und Co. hat Dänemark eine Kernkompetenz im Bereich der Produktion von Kesseln, die durch Biomasse betrieben werden. Als Beispiele werden hier die Firmen BWE und B&W Vølund genannt (siehe Kapitel 5 „Marktakteure“). Darüber hinaus gibt es viele beratende Ingenieurbüros, die ein großes Wissen im Bereich Bau, Betrieb und Instandhaltung von Biomasseanlagen vorweisen. Rambøll und COWI gehören zu den großen Akteuren. Bei der Planung, Entwicklung, Umsetzung und Finanzierung von kompletten Biomasseprojekten bzw. Anlagen hat DONG Energy große Erfahrung. Die Schlussfolgerung von Quartz und Co. lautet, dass Dänemark ein „First-mover“ im Bereich der Bioenergie und demnach eines der Länder mit dem größten Spezialwissen ist.

Neben dem Bereich Biomasse besitzt Dänemark auch Kompetenzen im Bereich Biobrennstofftechnologien wie z. B. Bioethanol. In den 1990ern begannen dänische Firmen eine Zusammenarbeit mit dänischen Enzymproduzenten. Enzyme wurden Biomasse hinzugefügt, um Bioethanol herzustellen. Die Firma Inbicon arbeitet bspw. mit einer Technologie, die Biomasse zu Bioethanol umwandelt.

Durch das Energieabkommen 2012 wurden weitere Förderungen im Bereich Biogas ermöglicht, um das Erdgasnetz zu beleben. Dies führte u. a. dazu, dass NGF Nature Energy in vier große Biogasanlagen investierte. Die Anlagen sollen auch Abfall aus Haushalten, Industrie und Landwirtschaft in Energie und Dünger umwandeln.

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) Großer und fokussierter Einsatz, um weitere nachhaltige Biomasse in die Energieproduktion zu integrieren.
- 4) Förderungsmaßnahmen und Abrechnungsmodelle für eine vermehrte Nutzung von Biomasse.¹⁰³

4.5. Marktpotenziale im Bereich Bioenergie in Dänemark

Allgemeines Potenzial Bioenergie

Die Biogasbranche birgt für deutsche Unternehmen zahlreiche Einstiegs- und Investitionsmöglichkeiten. Deutsche Unternehmen, die ins Dänemark-Geschäft einsteigen möchten, finden in der dänischen Biogasindustrie zahlreiche Vertreter der gesamten Wertschöpfungskette. Dazu zählen auf Biogas 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:

- Forschungs- und Entwicklungszentren, inkl. Test- und Versuchsanlagen,
- Design und industrielle Herstellung von Schlüsselkomponenten und Systemen,
- Betrieb der gesamten Bioenergiekraftwerke,
- Durchführung von logistischen Aufgaben sowie Bereitstellung der Flächen für regionale Verkaufs- und Hauptgeschäftsstellen,
- Möglichkeiten für Joint Ventures und Investments in dänische Bioenergie-Kompetenzen und Unternehmen.¹⁰⁴

¹⁰³ Quartz+Co. Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark (Januar 2015).

¹⁰⁴ Invest in Denmark (2015). Denmark the Bioenergy Hotspot.

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.¹⁰⁵

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 12: Investitionspotenziale in Biogas (Quelle: Invest in Denmark (2015). Biogas Opportunities in Denmark)

Aufgrund ihres großen Projektvolumens bieten sich die Unternehmen E.ON und NGF Nature Energy für Investoren an, die Anteile an den heutigen und zukünftigen Anlagen erwerben möchten.¹⁰⁶

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.¹⁰⁷

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. Vor allem besteht

¹⁰⁵ Invest in Denmark (2016). Bioenergie. Inkl. zusätzlich erhaltene Präsentationsfolien zum Thema.

¹⁰⁶ Invest in Denmark (2016). Bioenergie. Inkl. zusätzlich erhaltene Präsentationsfolien zum Thema.

¹⁰⁷ Invest in Denmark (2016). Bioenergie. Inkl. zusätzlich erhaltene Präsentationsfolien zum Thema.

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.

Darüber hinaus bieten sich gute Geschäftsmöglichkeiten bei Anlage-Baufträgen. Zum einen werden bestehende Anlagen umgebaut, sodass Holzpellets anstatt Kohle verwendet werden, und zum anderen werden Anlagen komplett neu errichtet. Anlagenbetreiber sind außerdem an Technologien zur Verarbeitung von Abfall interessiert.¹⁰⁸

4.6. Förderungen und Abgaben

Durch das Energieabkommen von 2012 wurden insgesamt Mittel von 250 Mio. DKK im Jahr 2013 zur Verfügung gestellt, um die energieeffiziente Nutzung von erneuerbaren Energien in Unternehmen bei Produktionsprozessen zu fördern. Im Zeitraum von 2014 bis 2020 werden Mittel in Höhe von 500 Mio. DKK jährlich ausgeschüttet. Die Förderungen werden als Marktprämien ausgezahlt, wenn bspw. eine Anlage von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energien (z. B. Biomasse, Wärmepumpen, Solaranlagen, Windmühlen und Biogas) umgerüstet wird.¹⁰⁹

In Dänemark erhalten Firmen eine Förderung für die Produktion von Elektrizität, die auf erneuerbaren Energien beruht. Umweltfreundliche Stromproduktion basierend auf Biogas, Biobrennstoffen, Wind- und Sonnenenergie können Förderungen in Form eines festen Abrechnungspreises oder einer festen Marktprämie bekommen. Ein fester Abrechnungspreis bedeutet, dass der Produzent ein festes Einkommen erhält, wenn der Strom in das kollektive Netz eingespeist wird. Der Abrechnungspreis, den der Produzent von Energinet.dk bekommt, entspricht der Differenz zwischen dem festen Abrechnungspreis und dem variablen Strommarktpreis. Alternativ kann die Förderung als feste Marktprämie vergeben werden. Diese Marktprämie ist unabhängig vom Strommarktpreis (Spotmarktpreis auf Nord Pool in dem Gebiet, in dem die Produktionsanlage angeschlossen ist).¹¹⁰

Auch im Bereich der Forschung und Entwicklung sind Förderungen verfügbar. Bioenergie ist der energietechnologische Bereich, der innerhalb der letzten fünf Jahre am meisten Zuschüsse für Forschungs- und Entwicklungsarbeit bekommen hat. Insgesamt hat der Bereich ca. 990 Mio. DKK für F&E-Aktivitäten in dieser Zeit erhalten.¹¹¹

In den folgenden Abschnitten werden die Förderungen für Biogas und Biomasse genauer aufgelistet.

4.6.1. Förderung Biogas

Bereits seit 2009 spielt das Thema Biogas eine große politische Rolle. 2009 gab es eine „Grøn Vækst“-Vereinbarung (Grünes Wachstum), die beinhaltet, dass im Jahr 2020 bis zu 50% des Dungs für „grüne Energie“ genutzt werden sollen. In Dänemark werden ca. 37 Mio. Tonnen Dung eingesammelt und somit stünden 18,5 Mio. Tonnen Dung zur Verfügung.¹¹² Um Unternehmen aus dem Bereich Biogas weiter zu fördern, gab es einen Zuschuss von 30% der Investitionskosten für die Installation neuer oder den Umbau bestehender Anlagen. Dieser Zuschuss stammt ebenfalls noch von der Initiative „Grøn Vækst“ und wurde 2012 von 20% auf 30% erhöht. Der Zuschuss ist am 1. August 2015 ausgelaufen.¹¹³

Die Förderungen im Bereich Biogas wurden durch das Energieabkommen 2012 verbessert. Die Regierung hat ambitionierte Pläne geäußert und wünscht einen Ausbau von Biogas. Ein wichtiger Baustein in der Einhaltung der Strategie bis 2020 spielt die „Biogas Taskforce“. Diese wurde ebenfalls 2012 eingerichtet, um konkrete Biogasprojekte untersuchen und unterstützen zu können. Die dänische Energiebehörde hält es für technisch möglich, dass 2020 16,8 PJ Biogas auf Basis von Dung und anderer Biomasse produziert wird. Die Grundlage hierfür ist die Förderung von Biogas für die Stromproduktion.¹¹⁴

¹⁰⁸ Invest in Denmark (2016). Bioenergie. Inkl. zusätzlich erhaltene Präsentationsfolien zum Thema.

¹⁰⁹ Energistyrelsen. Analyse af bioenergi i Danmark (2014).

¹¹⁰ EA Energianalyse. Energiafgifter og -tilskud (juni 2015).

¹¹¹ Energistyrelsen. Analyse af bioenergi i Danmark (2014).

¹¹² Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

¹¹³ NaturErhvervstyrelsen (2016). Tilskud til biogasanlæg. <http://naturerhverv.dk/tilskud-selvbetjening/tilskudsguide/biogas/#c6081>

¹¹⁴ Energistyrelsen (2014). Biogas i Danmark – status, barrierer og perspektiver.

In Dänemark wird Biogas kaum als Kraftstoff aufbereitet: Den Verbrauchern fehlen die Anreize dafür. In Schweden sind bspw. Prämien und Steuervergünstigungen bei der Anschaffung von besonders umweltfreundlichen Fahrzeugen verfügbar. Solche Anreize existieren in Dänemark nicht.¹¹⁵

Marktprämien und Vergütungssätze

Alle neuen und bestehenden Biogasanlagen werden durch einen festen Abrechnungspreis und durch verschiedene Marktprämien gefördert. Die Förderungen variieren je nachdem, ob Strom oder Wärme produziert wird und ob die Energie aus reinem Biogas oder aus einer Gasmischung gewonnen wird. Da die Förderungen stark variieren und es verschiedene Wahlmöglichkeiten gibt, sind alle Prämien und festen Abrechnungspreise am Ende dieses Kapitels erneut zusammengefasst.

Stromproduktion aus ...

... 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 2015 bei 81,4 Øre/kWh. Der feste Abrechnungspreis wird jährlich mit 60% der Netto-Preisindexsteigerung reguliert.¹¹⁶

Die zwei Marktprämien betragen 2016

- 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. Ist der Erdgaspreis in dem vergangenen Jahr höher als der Basispreis von 53,2 DKK/GJ, wird die Marktprämie um jeweils 1 Øre pro Erdgaspreissteigerung in DKK/GJ gesenkt. Ist der Erdgaspreis niedriger als der Basispreis im vergangenen Jahr, wird die Marktprämie um jeweils 1 Øre pro DKK/GJ-Differenz erhöht. 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) 44,2 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 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.

... Biogas/Vergasungsgas, das nur durch Biomasse hergestellt ist

Bei dieser Art der Stromproduktion gibt es einen festen Abrechnungspreis von 79,3 Øre/kWh. Der feste Abrechnungspreis basiert auf Zahlen von 2012 und wird jährlich mit 60% der Netto-Preisindexregulierung angepasst. 2012 lag der Preis bei 79,3 Øre/kWh und 2016 bei 81,4 Øre/kWh.¹¹⁷

Anlageneigentümer können in diesem Fall jedoch auch eine Alternativförderung wählen. Wenn die Produktionsanlage eine installierte Leistung von 6 kW oder weniger hat und zwischen dem 20. November 2012 und dem 31. Dezember 2013 ans Netz angeschlossen wurde, kann zwischen dem festen Abrechnungspreis und einer Marktprämie gewählt werden. Die

¹¹⁵ Energistyrelsen (2014). Biogas i Danmark.

¹¹⁶ Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregler mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tilskud/oversigt_over_stoette_til_ve.pdf

¹¹⁷ Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregler mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

Prämie beträgt 130 Øre/kWh. Sofern die Anlage nach dem 1. Januar 2014 an das Netz angeschlossen wurde, beträgt die Prämie zwar weiterhin 130 Øre/kWh, jedoch gilt die Förderung nur für 10 Jahre. Darüber hinaus nimmt die Förderung bis 2018 jährlich um 14 Øre/kWh ab. Die Anlagen bekommen in der 10-jährigen Periode jedoch den Satz, der in dem Jahr des Netzanschlusses galt. Ab 1. Januar 2018 gilt ein fester Abrechnungspreis von 60 Øre/kWh.

Neben den oben genannten Förderungen gibt es Marktprämien von a) 26 Øre/kWh und b) 10 Øre/kWh. In diesem Fall gelten die gleichen Regeln wie oben beschrieben beim reinen Gas und bei der Gasmischung.¹¹⁸

... Biogas/Vergasungsgas, das aus Biomasse und anderen Brennstoffen hergestellt wird

Biogasanlagen, die Biomasse und andere Brennstoffe als Energiequelle nutzen, erhalten eine Marktprämie von 43,1 Øre/kWh. Die Prämie basiert auf Zahlen von 2012 und wird jährlich mit 60% der Netto-Preisindexregulierung angepasst. 2016 lag der Satz bei 44,2 Øre/kWh. *Energistyrelsen* merkt an, dass nur der Teil der Produktion, der auf Biomasse basiert, gefördert wird.¹¹⁹

Der Anlageneigentümer kann beim Jahreswechsel zwischen der Marktprämie und einem festen Abrechnungspreis wählen. Die Wahl ist für das laufende Jahr bindend. Somit können Anlagen entweder den festen Preis von 79,3 Øre/kWh oder eine Marktprämie von 43,1 Øre/kWh für den Teil der Stromproduktion basierend auf Biogas/Vergasungsgas bekommen.¹²⁰

Neben den oben genannten Förderungen gibt es Marktprämien von a) 26 Øre/kWh und b) 10 Øre/kWh. In diesem Fall gelten die gleichen Regeln wie oben beschrieben beim reinen Gas und bei der Gasmischung.

Wärmeproduktion:

Für die Wärmeproduktion durch Biogas gibt es zwei Marktprämien. Anlagen haben ein Anrecht auf

- a) 26 DKK pro GJ Biogas und
- b) 10 DKK pro GJ Biogas.¹²¹

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.¹²²

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.¹²³

4.6.2. Förderung Biomasse

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.

¹¹⁸ Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregele mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

¹¹⁹ Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregele mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

¹²⁰ Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregele mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

¹²¹ 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/>

¹²² Retsinformation (2013). Lov om ændring af lov om fremme af vedvarende energi.

<https://www.retsinformation.dk/forms/ro710.aspx?id=152758>

¹²³ 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/>

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 eine Begrenzung, dass maximal 45 Mio. DKK/Jahr für diese Prämie ausgezahlt werden können. Danach erhalten die Anlagen eine Prämie von 15 Øre/kWh.¹²⁴

Anlagen, die Stirlingmotoren oder nur Biomasse als Energiequelle nutzen

Bei dieser Art der Stromproduktion gibt es einen festen Abrechnungspreis von 79,3 Øre/kWh. Der feste Abrechnungspreis basiert auf Zahlen von 2012 und wird jährlich mit 60% der Netto-Preisindexregulierung angepasst. 2012 lag der Preis bei 79,3 Øre/kWh und 2016 bei 81,4 Øre/kWh.¹²⁵

Anlageneigentümer können in diesem Fall jedoch auch eine Alternativförderung wählen. Wenn die Produktionsanlage eine installierte Leistung von 6 kW oder weniger hat und zwischen dem 20. November 2012 und 31. Dezember 2013 ans Netz angeschlossen wurde, kann zwischen dem festen Abrechnungspreis und einer Marktprämie gewählt werden. Die Prämie beträgt 130 Øre/kWh. Sofern die Anlagen nach dem 1. Januar 2014 an das Netz angeschlossen wurden, beträgt die Prämie zwar weiterhin 130 Øre/kWh, jedoch gilt die Förderung nur für 10 Jahre. Darüber hinaus nimmt die Förderung bis 2018 jährlich mit 14 Øre/kWh ab. Die Anlagen bekommen in der 10-jährigen Periode jedoch den Satz, der in dem Jahr des Netzanschlusses galt. Ab 1. Januar 2018 gilt ein fester Abrechnungspreis von 60 Øre/kWh.

Anlagen, die Stirlingmotoren, sowie Anlagen, die Biomasse zusammen mit anderen Brennstoffen als Energiequelle nutzen

Biogasanlagen, die Biomasse und andere Brennstoffe als Energiequelle nutzen, bekommen eine Marktprämie von 43,1 Øre/kWh. Die Prämie basiert auf Zahlen von 2012 und wird jährlich mit 60% der Netto-Preisindexregulierung angepasst. 2016 lag der Satz bei 44,2 Øre/kWh. *Energistyrelsen* merkt an, dass nur der Teil der Produktion, der auf Biomasse basiert, gefördert wird.¹²⁶

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. 2018 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.¹²⁷

4.6.3. Das ForskEL-Programm des Energietechnologische Udviklings- og Demonstrationsprogram

Das ForskEL-Programm ist ein Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprogramm für externe Projekte, die dazu beitragen, eine umweltfreundliche Entwicklung des Stromnetzes zu schaffen.

Das Programm wird über das Energietechnologische Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) abgewickelt. Hier können private und öffentliche Unternehmen sowie Forschungsinstitute und Universitäten finanzielle Unterstützung beantragen. Auch ausländische Unternehmen oder Institute haben die Möglichkeit, Unterstützung zu beantragen, jedoch muss der Fokus in diesem Fall auf der Förderung des dänischen Stromnetzes liegen. Alle Bewerber müssen als Projektadministrator auf der Webseite von Energinet.dk registriert werden, um Unterstützung zu beantragen.

¹²⁴ Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregele mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

¹²⁵ Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregele mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

¹²⁶ Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregele mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion.

¹²⁷ Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

Es ist eine Gesamtsumme von 130 Mio. DKK für Projekte vorgesehen.¹²⁸

Das ForschEL-Programm wird laufend durch Feedback der Bewerber und Empfänger der Unterstützung an die Bedürfnisse des Stromnetzes angepasst. Darüber hinaus wird das Programm auch von externen Beratern bewertet, um eine ständige Entwicklung zu sichern.

Das ForschVE-Programm ist der Vorläufer des ForschEL-Programms und wurde von 2008-2015 ausgeschrieben. Dieses Programm hatte das Ziel, kleinere nachhaltige Technologien zu fördern und diese Technologien auszubreiten. Kleinere nachhaltige Technologien sind in diesem Zusammenhang als Sonnenenergie, Wellenkraft und Biomassevergasung gekennzeichnet. Ein unabänderlicher Anspruch an die Projektbewerber war, dass die Anlage bereits an das Stromnetz angeschlossen sein musste sowie selbst Strom produzierte.¹²⁹

4.6.4. 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 26,40 DKK pro in die Luft abgeleitetem Kilogramm NO_x (2015). 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 11,7 DKK pro in die Luft abgeleitetem Kilogramm Schwefeldioxid (2015).^{130 131}

¹²⁸ Energinet.dk 2016. status for ForschEL-udbud <http://energinet.dk/DA/FORSKNING/PSO-programmerne-ForskEL-og-ForskVE/Sider/Udmoentning-af-programmerne.aspx>

¹²⁹ Energinet.dk. 02.07.15. ForschVE-Programmet. <http://energinet.dk/DA/FORSKNING/PSO-programmerne-ForskEL-og-ForskVE/ForskVE-programmet/Sider/ForskVE-programmet.aspx>

¹³⁰ EA Energianalyse (2015). Energiagifter og -tilskud.

¹³¹ Skatteministeriet (2016). Svovlafgiftsloven. <http://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebgraenser/svovlafgiftsloven>

4.6.5. 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) 2)}	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 ab 2016 sukzessive abgestuft wird bis zu der Einstellung 2020.	Das EE-Gesetz § 43 a und § 43 e
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 Stirlingmotor ⁴⁾ 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		79,3 ^{1), 3)}	Der Verrechnungspreis wird mit 60% von der Steigerung des Nettopreisindex reguliert.	Das EE-Gesetz § 44 Absatz. 1, 2 und 4
Bestehende und neue Anlagen, die einen Stirlingmotor verwenden, sowie andere besondere Anlagen, die Biomasse <i>zusammen mit</i> anderen Brennstoffen als Energiequelle verwenden	43,1 ^{1),3)}		Die Marktprämie wird mit 60% von der Steigerung des Nettopreisindex reguliert. Nur der Teil der Stromproduktion, der auf Biomasse basiert, wird gefördert.	Das EE-Gesetz § 44 Absatz. 1, 3 und 4

Stromerzeugungsanlagen, die Biogas und Vergasungsgas hergestellt aus Biomasse verwenden, sowie Stromerzeugungsanlagen, die einen Stirlingmotor verwenden, sowie andere besondere Anlagen, die Biomasse als Energiequelle verwenden

Anlagen mit einer installierten Stromleistung von ≤ 6 kW, die ausschließlich die oben genannten Erneuerbare-Energie-Brennstoffe verwenden und die ab dem 20. November 2012 oder später ans Netz angeschlossen worden sind, haben die Wahl zwischen dieser Förderung und der oben beschriebenen Förderung.		130 ⁵⁾	Festgesetzter Abrechnungspreis, der 10 Jahre, nachdem die Anlage ans Netz angeschlossen ist, gilt. Ab dem 1. Januar 2014 bis zum 1. Januar 2018 wird der Abrechnungspreis mit 14 Øre/kWh jährlich reduziert. Anlagen, die nach dem 1. Januar 2018 ans Netz angeschlossen werden, erhalten 10 Jahre lang einen festgesetzten Abrechnungspreis von 60 Øre/kWh.	Das EE-Gesetz § 43 Absatz. 7 und § 44 Absatz. 5
<p>Fußnoten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sätze vom Jahr 2012 (Ausgangspunkt für die Regulierungen der Sätze). 2) Der Satz ist 81,4 Øre/kWh im Jahr 2016. 3) Der Satz ist 44,2 Øre/kWh im Jahr 2016. 4) Der Stirlingmotor ist ein Hubkolbenmotor, dessen Verbrennung außerhalb der Zylinder stattfindet im Gegensatz zu einem traditionellen Motor. Ein Stirlingmotor wandelt die Wärmeunterschiede in mechanische Energie, da sich warme Luft 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. 5) Satz für Anlage, die vor dem 1. Januar 2014 ans Netz angeschlossen sind. 				

Tabelle 8: Fördersätze für Stromproduktion durch Biogas-, Biomasse- und Vergasungsanlagen (Quelle: Energistyrelsen (2016). Oversigt over støttereuler mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion)

Die folgende Grafik von *Energistyrelsen* fasst 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).¹³²

¹³² Energistyrelsen (2014). Analyse af bioenergi i Danmark.

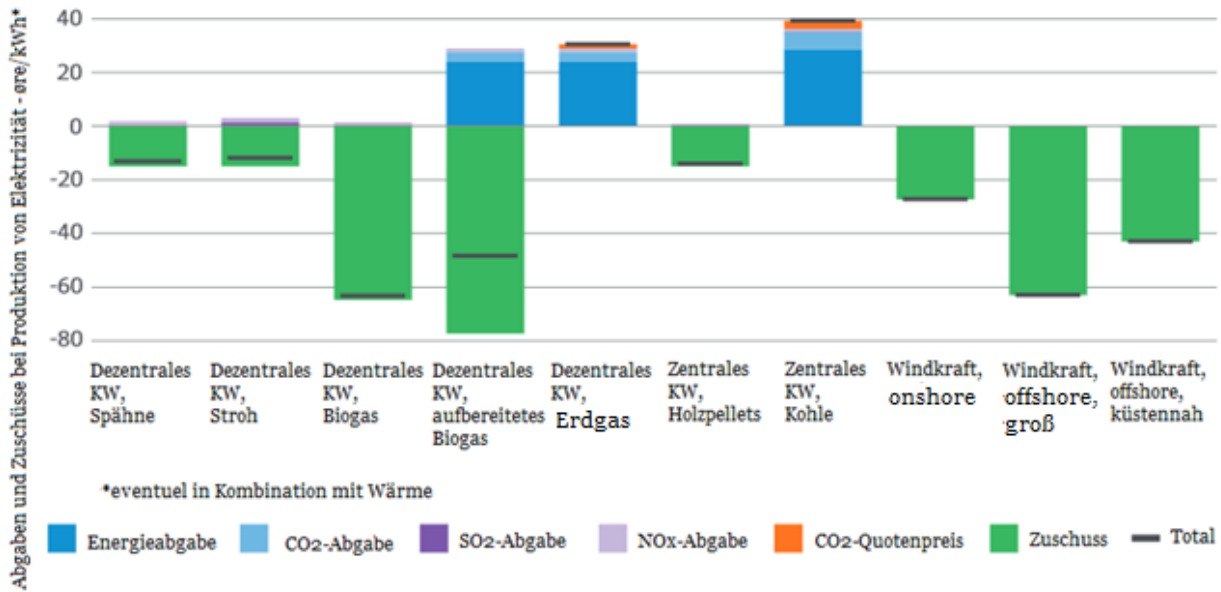


Abbildung 23: Abgaben und Zuschüsse bei Stromerzeugung (ggf. in Kombination mit Wärme) (Quelle: Energistyrelsen. Analyse af bioenergi i Danmark (2014))

Die oben zu sehende Abbildung verdeutlicht die guten Fördermöglichkeiten in Form von festen Abrechnungspreisen und Marktprämien bei der Stromproduktion. Die dezentralen und zentralen Werke, die Strom mit Hilfe von erneuerbaren Energien produzieren, werden stark gefördert.

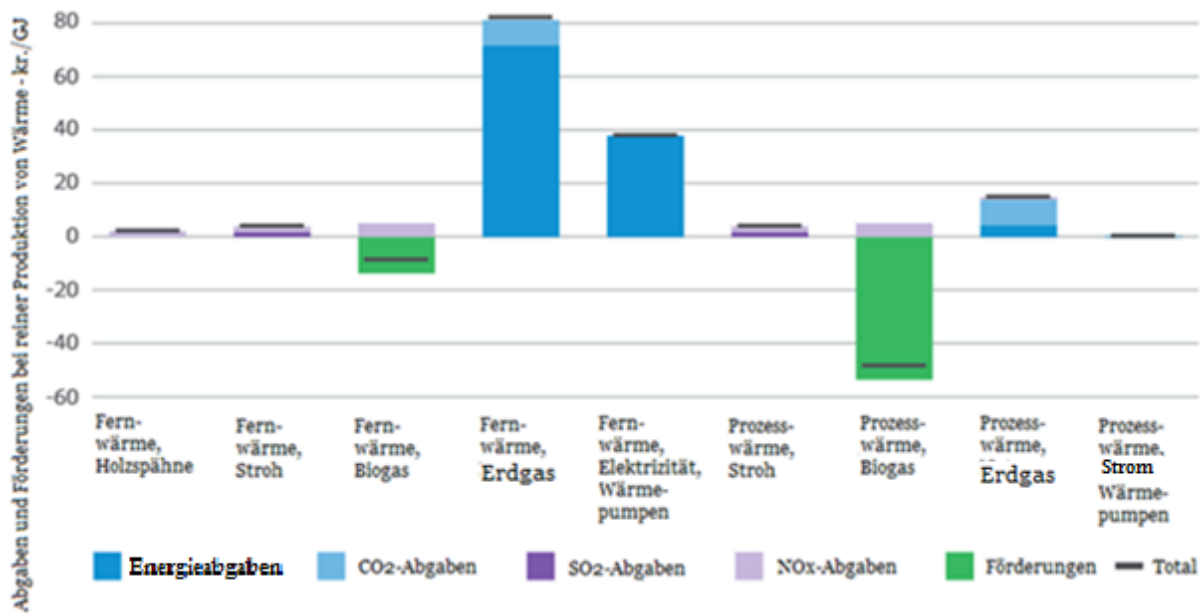


Abbildung 24: Abgaben und Zuschüsse bei Produktion von Fernwärme oder Prozesswärme (Quelle: Energistyrelsen. Analyse af bioenergi i Danmark (2014))

Bei der Produktion von Wärme werden höhere Abgaben verlangt und es gibt nur Förderungen bei der Fernwärme- und Prozesswärmeproduktion durch Biogas.

5. Profile der Marktakteure

5.1. Vereine und Verbände

Brancheforeningen for Biogas (Verband für Biogasunternehmen)

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

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.

Ingeniørforeningen IDA (Ingenieurvereinigung IDA)

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

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

Forening for Danske Biogasanlæg (Verband für Biogasanlagen)

Axeltorv 3
1609 København V
Tel.: 0045 2724 5967
www.biogas.dk

Die Organisation für Eigentümer von Biogasanlagen in Dänemark. Ihr Ziel ist es, die Rahmenbedingungen für die weitere Entwicklung der Branche zu verbessern und die technischen Kapazitäten der einzelnen Anlagen zu erweitern. Der Verband hilft u. a. bei der Etablierung neuer Biogasprojekte.

DI Energi (Dänischer Industrieverband, Abteilung Energiebranche)

1787 København V
Tel.: 0045 3377 3377
Email: energi@di.dk
www.energi.di.dk

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

Alsion 2
6400 Sønderborg
Tel.: 0045 3840 5423
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 Energi (Dänischer Verband für Energiegesellschaften)

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

DanskEnergi ist eine Handels- und Interessensorganisation für dänische Energieversorgungsunternehmen, die 123 Mitglieder zählt.

VE-NET

Teknologisk Institut
Kongsvangs Allé 29
8000 Aarhus C
Tel: 0045 72 20 20 00
Email: info@teknologisk.dk
www.ve-net.eu

VE-NET ist ein Innovationsnetzwerk, das vom dänischen Ministerium für Wissenschaften, Technologien und Entwicklung getragen wird. Das Sekretariat ist in den Gebäuden des Technologischen Instituts untergebracht. Das Netzwerk will Unternehmen und Akteure aus dem Bereich erneuerbare Energien zusammenbringen.

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
Email: info@agropark.dk
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.

5.2. Ministerien und Behörden

Klima-, Energi- og Bygningsministeriet (Ministerium für Klima, Energie und Bau)

Stormgade 2-6
1470 København K
Tel.: 0045 33922800
Email: kebmin@kebmin.dk
www.kebmin.dk

Das Ministerium ist für Fragen im Bereich Klima, Energie und Bau zuständig.

Erhvervs- og Vækstministeriet (Ministerium für Wirtschaft und Wachstum)

Slotsholmgade 10-12
1216 København K
Tel.: 0045 33923350
Email: evm@evm.dk
www.evm.dk

Das Wirtschaftsministerium steht u. a. für den Wachstumspakt Energie und Klima von 2013, der mit der Umstellung auf EE auch zur Schaffung von Arbeitsplätzen und Wachstum beiträgt.

Energistyrelsen (Nationale Energiebehörde)

Amaliegade 44
1256 København K
Tel.: 0045 33926700
Email: ens@ens.dk
www.ens.dk

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)

Børsgade 4
1215 København K
Tel.: 0045 72546000
Email: mim@mim.dk
www.mim.dk

Das Umwelt- und Ernährungsministerium besteht u. a. aus der Umwelt- sowie aus der Naturbehörde und beschäftigt sich mit Themen rund um EE einschließlich Biomasse und Biogas.

Miljøstyrelsen (Umweltbehörde)

Strandgade 29
1401 København K
Tel.: 0045 72544000
Email: mst@mst.dk
www.mst.dk

Die Umweltbehörde macht u. a. Gesetzesvorschläge aus dem Umweltbereich und fertigt zu diesem Zweck Berichte und Analysen über verschiedene Umweltthemen an.

Energinet.dk

Tonne Kjærvej 65
7000 Frederica
Tel.: 0045 70102244
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 101 A
2800 Kgs. Lyngby
Tel.: +45 45252525
Email: dtu@dtu.dk
www.dtu.dk

Die Universität hat ca. 5.000 Mitarbeiter, wovon mehr als die Hälfte in der Forschung tätig sind. 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)

Kongsvang Allé 29
8000 Aarhus C
Tel.: 0045 72202000
Email: info@teknologisk.dk
www.teknologisk.dk

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

AgroTech

Agro Food Park 15
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 8743 8400
Email: info@agrotech.dk
www.agrotech.dk

Anerkanntes technologisches Dienstleistungsinstitut, das an Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Bereich Biogas teilnimmt.

Kompetencecenter for Økologisk Biogas

Silkeborgvej 260

8230 Åbyhøj

Tel.: 0045 87 32 27 00

Email: info@okologi.dk

www.okologi.dk/landbrug/projekter/biogas/kompetencecenter-for-oekologisk-biogas

Sammelt und vermittelt praktisches und theoretisches Wissen über ökologisches Biogas sowie Synergien zwischen ökologischer Landwirtschaft und Biogasproduktion.

5.4. Informationszentren

Energitjenesten (Energiedienst)

Blegdamsvej 4B

2200 København N

Tel.: 0045 70333777

Email: info@energitjenesten.dk

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: Erdgas@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.

Dong Energy

Nesa Allé 1
2820 Gentofte
Tel.: 0045 72102030
Email: dong@dong.dk
www.dong.dk

Dong Energy ist eine der größten Energiegesellschaften Nordeuropas. 2011 arbeiteten knapp 6.000 Mitarbeiter bei Dong Energy.

Dansk Gas Distribution (Sjælland)

Tonne Kjærsvvej 65
7000 Fredericia
Tel: 0045 70 21 30 40
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 120.000 Kunden in Südjütland sowie Süd- und Westseeland mit Erdgas.

Energi Danmark A/S

Hedeager 5
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 87426262
Email: ed@energidanmark.dk
www.energidanmark.dk

Energi Danmark ist Marktführer für den dänischen Stromhandel und außerdem in den Bereichen Öl- und Gashandel aktiv. Die Firma beschäftigt etwa 100 Mitarbeiter und hat Tochterunternehmen in Schweden, Finnland und Norwegen. Es handelt sich um eine Gesellschaft, deren Besitzer eine Reihe dänischer Energiegesellschaften ist.

EnergiFyn

Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tel.: 0045 63171900
Email: energifyn@energifyn.dk
www.energifyn.dk

EnergiFyn betreibt einen Großteil des Elektrizitätsnetzes auf Fünen und beschäftigt ca. 235 Mitarbeiter. Die Gesellschaft verkauft sowohl an Privatleute als auch an Unternehmen.

EnergiMidt A/S

Tietgensvej 2-4
8600 Silkeborg
Tel.: 0045 70151560
Email: info@energimidt.dk
www.energimidt.dk

EnergiMidt A/S liefert Energie und Breitband an 176.000 Kunden in Mitteljütland. Die Firma hat ca. 600 Mitarbeiter.

Energinord A/S

Over Bækken 6
9000 Aalborg
Tel: 70151670
Email: energinord@energinord.dk
www.energinord.dk

Energinord beliefert Strom und Gas an mehr als 230.000 Kunden in ganz Dänemark und bietet auch Energieberatungen an.

Engros Gas A/S

Tagensvej 87
2200 København N
Tel: +45 70 20 30 88

Engros Gas liefert Erd- und Biogas an große Geschäftskunden und Organisationen.

E.ON Danmark A/S

Nørrelundsvej 10
2730 Herlev
Tel.: 0045 44854100
Email: kundecenter@eon.dk
www.eon.dk

E.ON ist die weltweit größte Energiegesellschaft in privater Hand. Die Firma produziert und liefert Fernwärme, Strom und Gas an mehr als 4.000 private Kunden in Dänemark. Das Unternehmen liefert auch an Firmen.

HMN Naturgas

Gladsaxe Ringvej 11
2860 Søborg
Tel.: 0045 39547000
Email: mha@naturgas.dk
www.hmnnaturgas.dk

HMN ist eine Firma mit ca. 400 Mitarbeitern. Sie beliefert 32 Kommunen im Großraum Kopenhagen und 25 Kommunen in Mittel- und Nordjütland.

HOFOR Fjernkøling A/S

Øresteds Boulevard 35
2300 København S
Tel.: 0045 33953395
Email: hofor@hofor.dk
www.hofor.dk

HOFOR ist eine Versorgungsfirma, die die Bürger Kopenhagens mit Wärme, Gas und Wasser versorgt.

NRGi A/S

Dusager 22
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 87390404
Email: nrgi@nrgi.dk
www.nrgi.dk

Mit ca. 200.000 Verbrauchern ist NRGi A/S eine der größten Energiegesellschaften in Dänemark. Der geografische Versorgungsbereich liegt in Mitteljütland.

gasel.

Korsvangen 6
5750 Ringe
Tel.: 0045 70203570
Email: kontakt@gasel.dk
www.gasel.dk

Strom-und Gaslieferant zu Einkaufspreisen mit 1 DKK/Tag für Strom und 2 DKK/Tag für Gas. Gasel ist Teil des Versorgungsunternehmens FFV Energi & Miljø auf Fünen.

NGF Nature Energy A/S
Ørbækvej 260
5220 Odense SØ
Tel.: 0045 63 15 64 15
Email: info@natureenergy.dk
www.natureenergy.dk

NGF 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 99395500

Email: info@neas.dk
www.neas.dk

Handel mit Strom und Gas, in mehr als 20 Ländern aktiv.

OK a.m.b.a.
Åhave Parkvej 11
8260 Viby J
Tel.: 0045 70102033
Email: ok@ok.dk
www.ok.dk

Energiegesellschaft, die sich neben dem Handel von Strom und Gas u. a. auch mit Handyverträgen beschäftigt.

Sydfyns Elforsyning
Fåborgvej 44
5700 Svendborg
Tel: 0045 62201120
Email: sef@sef.dk
www.sef.dk/gasel

Energiegesellschaft, die die Bevölkerung auf Südfünen mit Gas, Strom, Internet versorgt.

SE

Edison Park 1
6715 Esbjerg N
Tel.: 0045 70115000
Email: se@se.dk
www.se.dk

Energiegesellschaft mit über 650.000 Kunden in Jütland.

TREFOR

Kokbjerg 30
6000 Kolding
Tel.: 0045 79333435

Email: trefor@trefor.dk
www.trefor.dk

Energiegesellschaft, die sich neben dem Verkauf von Strom und Gas auch mit EE-Lösungen beschäftigt.

Aalborg Forsyning, Gas - Erdgas Salg

Gasværksvej 28
9000 Aalborg
Tel: 0045 99314600
Email: gas@aalborg.dk
www.aalborgforsyning.dk/gas

Versorgungsgesellschaft für die Kommune Aalborg.

5.6. Unternehmen / Beratende Ingenieure

COWI A/S

Parallelvej 2
2800 Kgs. Lynby
Tel.: 0045 56400000
Email: cowi@cowi.dk
www.cowi.dk

COWI A/S gehört zu den größten beratenden Ingenieurbüros in Dänemark. Die Firma hat ca. 6.200 Mitarbeiter und unterhält 13 Büros in Dänemark. Außerdem operiert COWI weltweit und hat weitere Büros im Ausland.

Rambøll

Hannemanns Allé 53
2300 København S
Tel: 0045 51611000
Email: ramboll@ramboll.dk
www.ramboll.dk

Rambøll Danmark ist Teil des dänischen Konzerns Rambøll und hat mehr als 10.000 Mitarbeiter weltweit. Rambøll ist mit mehr als 200 Abteilungen in 19 Ländern präsent. Die Firma ist auf Bau, Transport, Umwelt und Energie spezialisiert. In Dänemark arbeiten ungefähr 3.000 Mitarbeiter.

Orbicon

Lautrupvang 4B
2750 Ballerup
Tel: 0045 44858687
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 spezialisiert auf die Branchen Umwelt, Natur, Bau und Versorgung, darunter auch auf den Bau von Biogasanlagen.

Viegand Maagøe A/S

Nørre Farimagsgade 37

1364 København K

Tel: 0045 33349000

Email: info@viegandmaagoe.dk

www.viegandmaagoe.dk

Viegand Maagøe A/S ist ein Ingenieurberatungsbüro mit 29 Mitarbeitern und hat sich auf Energieeinsparungen u. a. in der Industrie spezialisiert. Im Auftrag der dänischen Energiebehörde erstellt das Büro Analysen zum Energieeinsparpotenzial in der Industrie.

ProjectZero

Alsion 2

6400 Sønderborg

Tel.: 0045 65508098

Email: post@projectzero.dk

www.projectzero.dk

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

Energysolution ApS

Haslegårdsvej 8-12 (B29 & B30)

8210 Aarhus V

Tel.: 0045 70404101

Email: info@energysolution.dk

www.energysolution.dk

Das Beratungsunternehmen hat sich auf die Bedürfnisse des Gewerbes und Energieeinsparungen für Unternehmen und Energiegesellschaften spezialisiert.

Grundfos

Poul Due Jensen Vej 7
8850 Bjerringbro
Tel.: 0045 87501400
Email: energy@grundfos.com
www.energy.grundfos.com/da/home

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 P/S

Agro Food Park 15
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 8740 5000
Email: info@seges.dk
www.seges.dk/Seges.htm

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.

HNN Byggefirma Videbæk ApS

Fabriksvej 3
6920 Videbæk
Tel.: 0045 97172460

Bauunternehmen mit Erfahrung im Betonbau für Biogasanlagen

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. Es ist eine Vielzahl an dezentralen Anlagen vorhanden, was u. a. an attraktiven Fördermaßnahmen und Abrechnungsmodellen liegt. Dänemark ist an neuen und innovativen Technologien interessiert, um Energie und Wärme so effektiv wie möglich durch Bioenergie herstellen zu können.

Die folgende SWOT-Darstellung gibt einen kompakten 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 das Energieabkommen 2012 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. Laut einer Aussage des Danish Board of District Heating wird dieser politische Gedanke auch kontinuierlich weitergeführt werden, unabhängig von der zukünftigen Regierungsbildung.

Dänemark bietet eine gute Infrastruktur mit vielen dezentralen Anlagen, die sowohl Wärme als auch Elektrizität produzieren. Viele derzeit verwendete Biomasse-Typen stammen von 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 (bis zu 98 PJ ungenutztes Potenzial).

Darüber hinaus bestehen ein paar Herausforderungen im Bereich Kraftstoffe. Es wurden noch keine konkreten Pläne gefasst, wie das Ziel von 10% Biobrennstoffanteil im Transportsektor erreicht werden soll. Demzufolge muss Bioethanol nach Dänemark importiert werden. Es besteht derzeit kein Anreizsystem für die Aufbereitung von Biogas für Kraftstoff.

Möglichkeiten:

Da Dänemark ein Vorreiter bei grüner Energie und bis 2050 von fossilen Brennstoffen unabhängig sein möchte, ist das Potenzial u. a. für Biogasanlagen hoch (vor allem in Jütland). 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, bei der Übernahme von Kraftwerken, beim Wissenstransfer und bei neuen Technologien gute Geschäftsmöglichkeiten. Kooperationspartner könnten vor allem E.ON oder NGF Nature Energy sein. Auch die Nutzung von organischem Abfall gewinnt an Bedeutung und bietet gute Geschäftsmöglichkeiten.

Bis 2050 sollen 30-70% der Energiegewinnung aus Biomasse stammen. Für ausländische Firmen bestehen gute Geschäftsmöglichkeiten (Exporteure von Pellets, Stroh usw.), da Dänemark wegen fehlender Kapazitäten auch Biomasse importieren muss. Alle Vorzeichen deuten darauf hin, dass Biomasse im Jahr 2020 die meistangewandte Energiequelle sein wird. Prognosen von *Energistyrelsen* besagen, dass 2050 weitaus mehr Land für die Bioenergieproduktion zur Verfügung stehen wird. 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 einem 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 im Bereich Biogas 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 • Ein Großteil der derzeit verwendeten Biomasse-Typen stammt aus Rest- und Nebenprodukten, die sonst keine Verwendung haben 	<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) • Kein konkreter Plan, wie das Ziel von 10% Biobrennstoffanteil im Transportsektor erreicht werden soll • Kein Anreizsystem für die Aufbereitung von Biogas für Kraftstoff • Es besteht großes ungenutztes Potenzial bei Restprodukten aus der Land- und Forstwirtschaft (bis zu 98 PJ)
<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 • Großes Potenzial für Biogasanlagen: 40 neue Anlagen bis 2020 • 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 • 2050 wird weitaus mehr Land für Bioenergieproduktion zur Verfügung stehen • Guter Stand von Technik und Wissen • Generelles Interesse an Ansätzen, um effektiver zu werden und Potenzial völlig auszuschöpfen 	<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 9: Zusammenfassende SWOT-Analyse des dänischen Bioenergiemarktes (Quelle: eigene Bewertung)

7. Quellenverzeichnis

AHK Dänemark

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

Børsen (2016). Rekordjagt afløst af nedtur på tysk marked. 24. November 2016.
<http://borsen.dk/nyheder/avisen/artikel/11/156753/artikel.html>

Danmarks Nationalbank (2016). Statens gæld. http://www.nationalbanken.dk/da/statsgaeld/statens_gaeld/Sider/Default.aspx

Danmarks Statistik (2014). Industrien bruger mindre energi: <http://www.dst.dk/da/Statistik/NytHtml?cid=19663>

Danmarks Statistik (2016). Ømu-gæld og ømu-saldo. <http://www.dst.dk/da/Statistik/emner/offentlige-finanser/oemu-gaeld-og-oemu-saldo>

Danmarks Statistik (2016). Datarevision 2016 i Nationalregnskabet.

Dansk Energi (2015). Gassystemets fremtid.
http://www.danskeenergi.dk/Analyse/Analyser/17_GassystemetsFremtid.aspx

Dansk Fjernvarme (2014). Fjernvarmeinfo. <http://www.danskfjernvarme.dk/viden-om/fjernvarmeinfo>

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 Industri (2016). Lav oliepris og lave renter har sparket privatforbruget ud af dvalen.
[https://di.dk/SiteCollectionDocuments/Erhvervs%C3%B8konomi/Lav_oliepris_og_lave_renter_har_sparked_privatforbruget_ud_af_dvalen.pdf](https://di.dk/SiteCollectionDocuments/Erhvervs%C3%B8konomi/Lav_oliepris_og_lave_renter_har_sparket_privatforbruget_ud_af_dvalen.pdf)

Dansk Industri (2016). Byggeprognose efterår 2016.
<http://di.dk/sitecollectiondocuments/di%20business/analyse%20byggeprognose%20efter%C3%A5r%202016.pdf>

Dansk Industri (2016). Marktinfo Tyskland. November 2016

Dansk Industri (2016). Gode investeringsforventninger i industrien. Oktober 2016.
<http://www.dst.dk/da/Statistik/NytHtml?cid=23028>

Dansk Solvarme Forening (2016). Støttemuligheder/Lovgivning.
<http://dansksolvarmeforening.dk/omsolvarme/stottemuligheder-lovgivning/>

Danske Regioner (2014). Finansiering.

EA Energianalyse (2015). Energiafgifter og –tilskud.

Energi-, Fosynings- og Klimaministeriet (2016). Notat om statens energiforbrug i 2015.
<http://www.ft.dk/samling/20151/almdel/EFK/bilag/418/1670298/index.htm>

Energihjem.dk (2016): www.energihjem.dk/tilskud-til-energirenovering/

Energi- og olieforum (2016). Laveste energiforbrug i 40 år. 4. April 2016.
<http://www.eof.dk/Aktuelt/Nyheder/2016/energiforbrug-ens>

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

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.

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

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

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

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

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

Energinet.dk, Aalborg kommune, Gasforsyningen, Dong Energy Gas Distribution, HMN Erdgas I/S, NGF Nature Energy Distribution A/S (2015). <http://www.gasmarked.dk/DA/InformationTilGasleverandoerer/Sider/Informationtilgasleverandoerer.aspx>

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

Energinet.dk (2014). Gasforsyningssituationen 2015. www.energinet.dk/DA/GAS/Udfordringer-for-gassen-i-fremtiden-ny/Gasforsyningssituationen-2015/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%20ofor%20dansk%20el%20og%20kraftvarme%20-%20Sammenfatning%20ofor%20status%C3%A5ret%202015.pdf>

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

Energistyrelsen (2016). Det koster fjernvarmen.

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

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

Energistyrelsen (2016). Oversigt over støtteregler mv. for elproduktion baseret på vedvarende energi og anden miljøvenlig elproduktion. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tilskud/oversigt_over_stoette_til_ve.pdf

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)

Energistyrelsen (2016). Biogasproducenter i Danmark.

Energistyrelsen (2014). Biogas i Danmark.

Energistyrelsen (2014). Faktaark Bioenergi.

Energitilsynet (2015). Om os. <http://energitilsynet.dk/om-energitilsynet/>

Energitilsynet (2016). Prisstatistik. http://energitilsynet.dk/fileadmin/Filer/0_-_Nyt_site/GAS/Prisstatistik/2016/1.kvt.2016Naturgasstatistik_1._kvt._2016.pdf

Energitilsynet. Fjernvarmepriser. <http://energitilsynet.dk/varme/statistik/prisstatistik/pr-15-marts-2016/>

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

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

Eurostat (2016). Electricity prices by type of user. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/ten00117>

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

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

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

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

GTAI (2015). Biogastrend Dänemark. <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=biogastrend-geht-in-daenemark-zu-grossprojekten-und-aufbereitung,did=1326422.html> (3.10.15)

GTAI (2016). Wirtschaftsdaten kompakt Dänemark. https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/PUB/2016/05/pub201605302078_159040_wirtschaftsdaten-kompakt---daenemark--juni-2016.pdf?v=1

<https://www.youtube.com/watch?v=X7eFhFb9UI0>

INBIOM (2016). Bedre ressourceudnyttelse til biogas i slam- og gyllebaserede anlæg. <http://www.inbiom.dk/inbiom/arrangementer/arrangement/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 (2015). Denmark the Bioenergy Hotspot.

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

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-%20%20C3%A5rlig%20opg%C3%B8relse/Direkte%20investeringer%20ind%20og%20ud%20af%20Danmark%20-%20%20C3%A5rlig%20opg%C3%B8relse,%202015.pdf

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

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

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

OECD (2016). Inflation forecast. <https://data.oecd.org/price/inflation-forecast.htm>

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

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

Regeringen (2014). En samlet strategi for offentlige investeringer.

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>

Skat (2016). Fradrag for energiafgifter. <https://www.skat.dk/skat.aspx?oId=2153716&vId=0>

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

Statista (2016). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/188766/umfrage/bruttoinlandsprodukt-bip-pro-kopf-in-den-eu-laendern>

Statistisches Bundesamt (2016). Außenhandel.

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

Transport og Energiministeriet. En visionær dansk energipolitik 2025. Januar 2007. <https://www.trm.dk/da/publikationer/2007/en-visionaer-dansk-energipolitik>

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

