

DÄNEMARK

Erzeugung, Transport und Speicherung von grünem Wasserstoff

Zielmarktanalyse 2023 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

Deutsch-Dänische Handelskammer
z.H. Mette-Kathrine Kundby-Nielsen
Kongens Nytorv 26, 3. Stock
1050 Kopenhagen
+45 33 91 33 35
info@handelskammer.dk
www.handelskammer.dk

Kontaktpersonen

Mette-Kathrine Kundby

Stand

September 2023

Gestaltung und Produktion

Deutsch-Dänische Handelskammer

Bildnachweis

Unsplash – [Nicolas Hippert](#)

Redaktion

Mette-Kathrine Kundby / Ben Mouelhi

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	ii
II.	Abbildungsverzeichnis	iii
III.	Abkürzungen	iii
IV.	Währungsumrechnung	iv
V.	Energieeinheiten	iv
	Zusammenfassung	1
1.	Kurze Einstimmung zum Land	2
1.1	Politische Struktur	2
1.2	Verwaltungsstruktur	2
1.3	Wirtschaftsstruktur und Entwicklung	2
1.3.1	Wirtschaftswachstum	2
1.3.2	Privatkonsum und Inflationsrate	3
1.3.3	Außenhandel	3
1.3.4	Arbeitslosigkeit	4
1.3.5	Investitionsklima	4
1.3.6	Staatshaushalt	4
1.3.7	Regionale Wirtschaftsstruktur	5
2.	Marktchancen	6
2.1	Allgemeine Rahmenbedingungen	6
2.2	Wasserstoffpotenzial	6
2.3	Potenziale für deutsche Unternehmen	7
3.	Zielgruppe in der deutschen Energiebranche	8
4.	Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	9
4.1	Projektentwickler	9
4.2	Hochschulen	9
4.3	Verbände	10
4.4	Elektrolyseunternehmen	10
4.5	Beratungsunternehmen	11
4.6	Weitere wichtige Unternehmen	11
5.	Technische Lösungsansätze	11
5.1	Energiesystem in Dänemark	12
5.1.1	Grüner Strom	13

5.1.2 Infrastruktur	14
5.1.3 Flexibilität	15
5.2 Die entstehende Wasserstoffwirtschaft	16
5.2.1 Erkennung des Potenzials	16
5.2.2 Aktuelle Projekte	16
5.2.3 Energieinseln	17
5.2.4 Komponenten und Wasserstoffherzeugungstechnologien	17
6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	18
6.1 Verwaltung und Politik	18
6.2 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen	18
6.2.1 Strompreise	18
6.2.2 Fachkräftemangel	20
6.2.3 Handelsbeziehungen mit Deutschland	21
6.3 Ausschreibungen	21
6.4 Nationale Energie- und Klimastrategien	23
6.4.1 Power-to-X Strategie (2020)	23
6.4.2 Klimaabkommen für Energie und Industrie 2020	23
6.5 Abgaben	24
7. Markteintrittsstrategien und Risiken	25
7.1 Vertriebswege auf dem dänischen Markt	25
7.2 Etablierungsformen in Dänemark	26
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse	28
9. Profile der Marktakteure	29
Quellenverzeichnis	37

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – BIP-Wachstum in Prozent im Vgl. zum Vorjahr	2
Tabelle 2 - Inflationsrate in DE und DK	3
Tabelle 3 - Bruttostaatsschulden in Q1 (Anteil am BNP in%)	4
Tabelle 4 - Vergleichende Informationen zu Energieerzeugung und Stromproduktion sowie zum CO ₂ -Ausstoß	12
Tabelle 5- Strompreise für Privathaushalte	19
Tabelle 6 - Strompreise für Nichthaushaltskunden	19
Tabelle 7 - Etablierungsformen in Dänemark	27
Tabelle 8 - SWOT-Analyse	28

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Dänischer Export nach Deutschland	3
Abbildung 2 - Dänemarks Regionen: Einwohner, Fläche, Einwohner pro m ²	5
Abbildung 3 - Investitionsgründe Dänemark (Quelle: Invest in Denmark)	6
Abbildung 4 - Visualisierung des dänischen Energiemixes	13
Abbildung 5 - Visualisierung des dänischen Energiemixes	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 6 - Geplantes Europäisches Wasserstoffübertragungsnetz. Quelle: European Hydrogen Backbone (2023)	15
Abbildung 7 - Strompreisentwicklung bis 2050 und Jahresdauerlinie (LDC) für das Jahr 2023 mit zwei Ausbauszenarien. Quelle: Green Power Denmark (2023b)	20

III. Abkürzungen

AAU	Aalborg Universität
AGB	Allgemeine Geschäftsbedingungen
APS	Dänische Rechtsform (vergleichbar mit einer GmbH)
A/S	Dänische Rechtsform der Aktiengesellschaft
AHK	Auslandshandelskammer
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CDP	Carbon disclosure project
ca.	circa
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DBDH	danish Board of district heading
DI	Dansk Industri. Industrieverband DK
DKK	Dänische Kronen
DTU	Danmarks tekniske Universität. Dänemarks Technische Universität
EE	Erneuerbare Energie
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EUR	Euro
GJ	Gigajoule
inkl.	inklusive
Mrd.	Milliarden
NO	Nitrose Gase
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PJ	Petajoule
SDU	Syddansk Universität. Süddänische Universität
Sg	Schwefelige Gase

SO ₂	Schwefeldioxid
u. a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel

IV. Währungsumrechnung

1 EUR = 7,44 DKK

V. Energieeinheiten

J	Joule	Häufig für Angabe von thermischer Energie (Wärme)
Wh	Wattstunde	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom)
SKE	Steinkohle-Einheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Steinkohle (gemessen in Tonnen) frei wird
RÖE	Rohöl-Einheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Rohöl (gemessen in Tonnen) frei wird
Erdgas	Gaseinheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Erdgas (gemessen in Kubikmeter) frei wird
TWh	Terawattstunde	Gesetzliche Energie-Maßeinheit

Zusammenfassung

Dänemark möchte seine CO₂-Emissionen bis 2030 um 70% im Vergleich zu 1990 reduzieren und im Einklang mit dem Pariser Abkommen das Netto-Null-Emissionsziel bis 2050 erreichen. Darüber hinaus ist es das nationale Ziel, bis 2030 100% erneuerbare Energien im Strommix einzusetzen und zum Exporteur grüner Energie zu werden. Bereits seit der Ölkrise in den 70er Jahren denkt Dänemark im Energiesektor um und gehört nun zu den Energiewendevorreitern.

Das Energiesystem der Zukunft muss in der Lage sein, ein meteorologisch bedingt schwankendes Angebot an Energie effektiv zu nutzen und die Schwankungen auszugleichen. Die erneuerbaren Energien in allen Versorgungsbereichen (Strom, Wärme, Industrie und Transport) nutzbar zu machen ist dabei eine zentrale Herausforderung und Wasserstoff ein Schlüsselement. Für die Erzeugung sind große Mengen grünen Stroms nötig und Dänemark punktet durch die zahlreichen Erfahrungen in diesem Gebiet, seine hohen Windstärken und die zur Verfügung stehenden Flächen in der Nord- und Ostsee.

Ein wichtiger Teil der dänischen Strategie, Energie zu exportieren, ist es, Abnehmer zu finden. Mit dem deutschen Markt an der südlichen Grenze und der prognostizierten hohen deutschen Importnachfrage ist Dänemark somit auch geografisch gut gelegen. Der wichtige Infrastrukturausbau nimmt bereits heute Form an und ist hierfür essenziell.

Ebenfalls wichtig sind die Nutzung und Schaffung von Synergien zwischen unterschiedlichen Sektoren. Beispiele sind die Nutzung von Wasserstoff als Energiespeicher, die Verwendung überschüssiger Wärme aus der Erzeugung beispielsweise für Fernwärmenetze, aber auch die Nutzung und somit Aufwertung günstigen Windstroms. Aufgrund der ambitionierten Ziele der Regierung, dem Know-how im Lande sowie einer offenen und pragmatischen Mentalität wird Dänemark voraussichtlich ein wichtiger Spieler auf dem europäischen Wasserstoffmarkt werden.

Aufgrund der erheblichen Herausforderungen beim schnellen Hochlauf dieser Branche sowie der technischen Ausgestaltung von Projekten besteht weiterhin ein großes Interesse an innovativen Technologien, Dienstleistungen und leistungsfähigen Partnern.

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

1. Kurze Einstimmung zum Land

1.1 Politische Struktur

Dänemark ist eine parlamentarische Monarchie mit ca. 5,8 Mio. Einwohnern. In der sogenannten Reichsgemeinschaft befinden sich neben Dänemark noch die Färöer und Grönland, welche formal gleichberechtigt und nicht in der EU sind. Es handelt sich dabei allerdings um ehemalige Kolonien mit wenigen Einwohnern und einer finanziellen Abhängigkeit von Dänemark.

Die aktuelle Regierung¹ wird von den dänischen Moderaten, Venstre und den Sozialdemokraten mit Mette Frederiksen als Ministerpräsidentin gestellt. Es handelt sich dabei prinzipiell um eine Minderheitsregierung „über der Mitte“ – zumeist gibt es in Dänemark Minderheitsregierungen der Sozialdemokraten oder bürgerlicher Parteien, die durch den „roten“ bzw. linken oder „blauen“ bzw. rechten Block des Spektrums gestützt werden. De facto stellen die Regierungsparteien durch die Unterstützung von drei der insgesamt vier nordatlantischen Mandate die Mehrheit im dänischen Parlament („Folketinget“). Das Parlament zählt 179 Mitglieder aus 16 Parteien sowie drei fraktionslose Mitglieder.²

1.2 Verwaltungsstruktur

Die dänische Verwaltung gliedert sich in Regionen und Kommunen. In den allermeisten Kernbereichen – wie Außenpolitik, Wirtschafts- und Beschäftigungspolitik, Verteidigung, Polizeiwesen, Justiz, Bildung und Fernverkehrsinfrastruktur – liegen die Kompetenzen bei der Zentralregierung in Kopenhagen.

Die Kommunen sorgen für die meisten Sozialleistungen und sozialen Institutionen in Dänemark, wie z. B. die allgemeinen Schulen und Bibliotheken. Auch das Bevölkerungsregister, die Jobzentren, das kommunale Straßennetz und die lokale Strukturentwicklung sind kommunale Aufgaben. Die Kommunen sind somit auch für Entscheidungen über Bauvorhaben verantwortlich.³

1.3 Wirtschaftsstruktur und Entwicklung

Dänemark ist eine moderne Marktwirtschaft, die sich durch einen sehr hohen Lebensstandard auszeichnet. Das Land verbindet unter dem Motto „Flexicurity“ liberale Beschäftigungsregelungen, hohe soziale Absicherung und eine aktive Arbeitsmarktpolitik. Trotz einer hohen Steuer- und Abgabenquote ist Dänemark ein flexibles und hoch wettbewerbsfähiges Land.

1.3.1 Wirtschaftswachstum

Dänemarks Bruttoinlandsprodukt (BIP) lag 2021 kaufkraftbereinigt bei 57.140 € pro Kopf (Deutschland: 42.920 €).⁴ Die Coronapandemie hat in Dänemark einen leichten Einbruch der Wirtschaftsleistung mit sich gebracht (Økonomisk Råd, 2021).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dänemark	-4,9	1,9	1,3	0,2	0,9	1,6	2,3	3,2	2,8	2,0	1,5	-2,4	6,8	2,7
Deutschland	-5,7	4,2	3,9	0,4	0,4	2,2	1,5	2,2	2,7	1,0	1,1	-3,8	3,2	1,8

Tabelle 1 - BIP-Wachstum in Prozent im Vgl. zum Vorjahr.

Quelle: [Eurostat](#); [Weltbank](#)

¹ Regeringen (2022)

² Folketinget (2023)

³ Kommunernes Landsforening (2018)

⁴ Eurostat (2022)

1.3.2 Privatkonsum und Inflationsrate

Der Privatkonsum stieg im Laufe des Jahres 2021 kräftig an. Insgesamt kam es 2022 jedoch zu einem realen Rückgang. Diese Entwicklung steht in Zusammenhang mit einem hohen Verbraucherpessimismus, der in erster Linie den aktuellen Preis- und Zinserhöhungen geschuldet war.

Dänemark verzeichnete im Laufe des Jahres 2022 eine außergewöhnlich hohe Inflationsrate, die hauptsächlich den deutlich gestiegenen Gas- und Energiepreisen geschuldet ist. Die Verbraucherpreise lagen im Oktober 2022 um 10,4% höher als im Jahr davor – und bilden damit die höchste Inflationsrate seit 40 Jahren. Insgesamt geht der Verband der dänischen Industrie - Dansk Industri davon aus, dass die Inflationsrate bei 3,8% und 2,1% in den Jahren 2023 und 2024 liegen wird.⁵

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dänemark	1,3	2,2	2,7	2,4	0,5	0,4	0,2	0,0	1,1	0,7	0,7	0,3	1,9	8,5
Deutschland	0,3	1,1	2,5	2,2	1,6	0,8	0,7	0,4	1,7	1,9	1,4	0,4	3,2	8,7

Tabelle 2 - Inflationsrate in DE und DK

Quelle: [Eurostat](#); [Weltbank](#)

1.3.3 Außenhandel

Ebenso wie Deutschland erzielte Dänemark in den letzten Jahren stetig Außenhandelsüberschüsse. Die wichtigsten Exportgüter sind Windtechnologie und Lebensmittel (insbesondere Schweinefleisch), Erdöl sowie Pharmazeutika. Importiert werden u. a. Arzneimittel, Fahrzeuge und Elektronik. Auch der Export von Dienstleistungen gewinnt an Bedeutung. Die größten Abnehmerländer dänischer Waren und Leistungen sind die USA, Deutschland und Schweden. Die größten Importländer sind Deutschland, Schweden und die USA.⁶

Der gesamte dänische Export stieg im Jahr 2022 schätzungsweise um etwas mehr als 6% an. Für das Jahr 2023 wird ein weiterer Anstieg von 3,5% erwartet. Dennoch beobachten auch die dänischen Exporteure die angespannte globale Situation genau.⁷

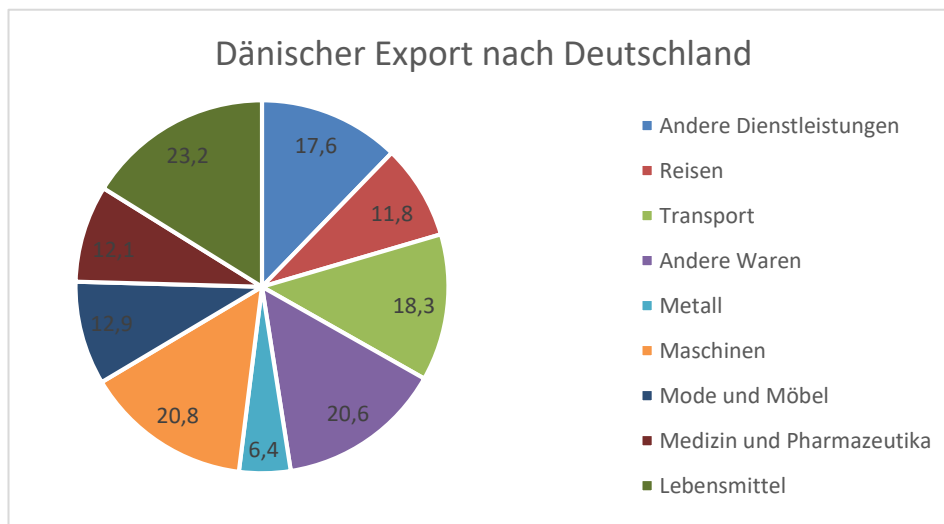


Abbildung 1 - Dänischer Export nach Deutschland

Quelle: [Statista](#)

⁵ DI Analyse (Dezember 2022)

⁶ Statista (2022)

⁷ DI Analyse (Mai 2022)

1.3.4 Arbeitslosigkeit

Die Arbeitslosenquote erreichte während der Finanzkrise 2008/09 mit 6,1% und im Mai 2020 mit 5,4% Höhepunkte. Die Arbeitsmarktsituation erholte sich jedoch jeweils wieder hin zur Vollbeschäftigung und lag im August 2023 unter 3%. Viele Stellen sind unbesetzt und es herrscht Fachkräftemangel.⁸

1.3.5 Investitionsklima

Der private Konsum soll 2023 und 2024 prognostiziert um jeweils 0,1% und 2,0% höher sein. Aufgrund der Zinsentwicklung sind die Entwicklungen im Bausektor mit jeweils -8,0% und -7,5% rückläufig. Die öffentlichen Investitionen sollen hingegen um respektive 4,7% und 2,5% steigen.⁹

1.3.6 Staatshaushalt

Der dänische Staat wies Ende 2021 die sechstniedrigste Staatsverschuldung der EU mit ca. 40% des BIPs auf. Beide Länder konnten dank Haushaltsüberschüssen in der zweiten Hälfte der Zehnerjahre ihre Schulden reduzieren, schnürten jedoch als Reaktion auf die Coronapandemie teure Hilfspakete zusammen.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Dänemark	46,1	44,9	44	44,3	39,8	37,2	35,9	34	33,6	33,3	40,5	32,6	29,4
Deutschland	79,4	80,7	78,3	75,3	72	69	64,7	61,3	61,7	60,6	69,7	67,9	65,9

Tabelle 3 - Bruttostaatsschulden in Q1 (Anteil am BNP in%)

Quelle: [Eurostat](#)

⁸ [Danmarks Statistik](#) (2023)

⁹ Økonomisk Råd (2023), S. 69

1.3.7 Regionale Wirtschaftsstruktur

Dänemarks wichtigstes und am stärksten wachsendes Gebiet ist die Hauptstadtregion (1,85 Mio. Einwohner) mit den Zentren Kopenhagen / Frederiksberg, Helsingør, Roskilde und Hillerød. Fast jeder dritte Beschäftigte in Dänemark arbeitet in diesem Ballungsgebiet. Starke Industriezweige sind die Nahrungsmittelwirtschaft, Pharmazie und Biotechnologie. Als Wachstumsträger gelten die Sektoren IT, Pharmazie, Telekommunikation und Medizintechnik.¹⁰

Als zweite leistungsfähige Region gilt Mitteljütland (1,33 Mio. Einwohner) mit der zweitgrößten dänischen Stadt Aarhus an seiner Ostküste. 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, Elektronik/Elektrotechnik, Stahl/Eisen, Umwelttechnik (Windkraftanlagen), Textilindustrie und -handel sowie Seetransporte (in Aarhus 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. Das Wachstum in der Region geht von zunehmenden Aktivitäten in den Sektoren Elektronik und Software, Tourismus, Logistik, Unternehmensberatung und neue Technologien (Bio-, Nano-, Energie-, Roboter-, Informations- und Telekommunikationstechnologien) aus. Traditionelle Wirtschaftszweige in der Region sind zudem Nahrungsmittelverarbeitung, Maschinenbau, Eisen- und Stahl-, Holz- und Möbel- sowie Transportmittelindustrie.

Nordjütland (0,59 Mio. Einwohner) ist ein leistungsfähiger Bestandteil des skandinavischen Dreiecks zwischen Südnorwegen, Westschweden und Norddänemark. Viele international ausgerichtete Firmen und Forschungseinrichtungen haben hier ihre Niederlassungen, die meisten von ihnen in der regionalen Hauptstadt Aalborg. Wichtigste Branchen sind IT, Telekommunikation, Nano- und Biotechnologien und Pharmazie.

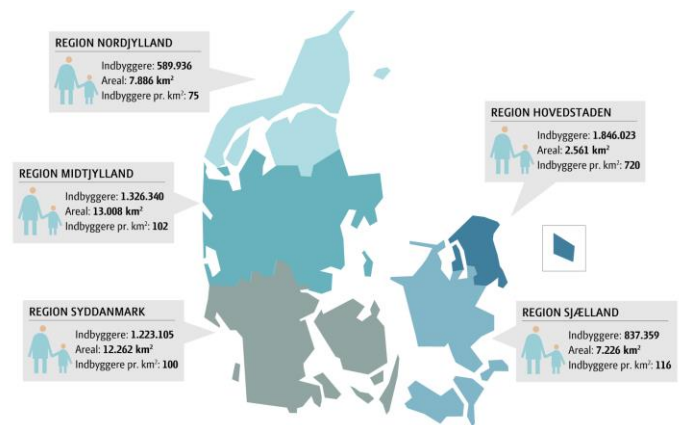


Abbildung 2 - Dänemarks Regionen: Einwohner, Fläche, Einwohner pro km².

Quelle: Danske Regioner (2019)

¹⁰ Tænketanken Europa (2013)

2. Marktchancen

2.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

Geopolitische Ereignisse, globale Klimaveränderungen und die europäische Liberalisierung der nationalen Energiesysteme haben die Entwicklung des dänischen Energiemarktes beeinflusst. Das Thema Energie steht zudem ganz oben auf der politischen und wirtschaftlichen Agenda. Generell ist das Ziel, den CO₂-Ausstoß bis 2030 um 70% im Vergleich zu 1990 zu reduzieren und spätestens 2050 unabhängig von fossilen Brennstoffen zu sein. Im Zuge dessen plant Dänemark Investitionen und schafft gute Rahmenbedingungen für Unternehmen mit innovativen und nachhaltigen Lösungen. Dieser Abschnitt beschreibt Marktprognosen und die sich daraus ergebenden Marktchancen und Potenziale für die Zielgruppe der deutschen Energiebranche. Auch als Folge des Krieges in der Ukraine ist eine noch schnellere Veränderung hin zu nachhaltigen Lösungen im Energiesektor nötig.

WHY INVEST IN DENMARK?

1. Europe's easiest place for doing business
2. Productive and motivated workforce
3. Cost-efficient and flexible labour market
4. Well-connected infrastructure
5. World-class R&D and innovation environment

Dänemark schneidet in internationalen Rankings zum Investitionsklima besonders gut ab.

Darüber hinaus zeichnet sich die dänische Volkswirtschaft durch eine sehr hohe Arbeitsproduktivität und das bereits erwähnte System der „Flexicurity“ aus.

Auch die sehr gut ausgebaute Infrastruktur, erstklassige Forschungslandschaft im Energiebereich und die vielen global führenden Energieunternehmen sind Faktoren, die für einen Markteinstieg in Dänemark sprechen.¹¹

Abbildung 3 - Investitionsgründe Dänemark (Quelle: Invest in Denmark)

2.2 Wasserstoffpotenzial

Dänemark hat das Potenzial, eine wichtige Rolle in der Produktion und Nutzung von grünem Wasserstoff zu spielen, da das Land über reichlich erneuerbare Energiequellen, insbesondere Windenergie, verfügt. Dänemark hat ehrgeizige Pläne zur Steigerung der Elektrolysekapazität für grünen Wasserstoff und zur Integration von Wasserstoff in verschiedene Sektoren wie Transport, Industrie und Energieerzeugung. Dänische Unternehmen und Organisationen sind in bedeutenden Wasserstoffprojekten und Forschungsinitiativen aktiv und arbeiten an der Entwicklung von sauberen Kraftstoffen und Technologien zur Wasserstoffproduktion. Die Regierung und private Investoren unterstützen diese Bemühungen, um Dänemark in eine führende Position in der grünen Wasserstoffwirtschaft zu bringen und die Klimaziele des Landes zu erreichen.¹²

Wie aus einer aktuellen Analyse des Übertragungsnetzbetreibers Energinet¹³ hervorgeht, besteht ein Milliardenpotenzial für die dänische Gesellschaft, indem ein unterirdisches Wasserstoffsystem in Jütland errichtet und mit Deutschland verbunden wird. Die vorläufigen Schätzungen deuten auf mögliche Gewinne von 30-75 Mrd. DKK (ca. 4-10 Mrd. €) bis zum Jahr 2060 hin.

Um dieses ehrgeizige Projekt umzusetzen, hat das Klima-, Energie- und Versorgungsministerium die Genehmigung für ein „Modningsprojekt“ (Reifeprojekt) erteilt, das die ersten Phasen bis 2028 umsetzen soll. Dieses Projekt wird voraussichtlich

¹¹ Invest in Denmark (2023)

¹² Cowi (2021)

¹³ Energinet.dk (2023a)

eine erhebliche Investition von 10 bis 22 Mrd. DKK (in Preisen von 2023 ca. 1,3 bis 3 Mrd. €) für Leitungsanlagen und spätere Kompressorstationen erfordern.

Die Implementierung dieses Wasserstoffsystems soll nicht nur finanziell rentabel sein, sondern auch einen erheblichen gesellschaftlichen Nutzen bringen. Es ermöglicht die Umstellung von fossilen Brennstoffen in verschiedenen Branchen und liefert grüne Energie für die Industrie, Schifffahrt und Luftfahrt. Darüber hinaus kann Dänemark hierdurch grünen Wasserstoff nach Deutschland exportieren, wo eine erhebliche Nachfrage prognostiziert wird. Der Bedarf an grünem Wasserstoff in Deutschland wird auf 110 TWh bis 2030 geschätzt, was der 8-fachen Kapazität einer 3-GW-Energieinsel entspricht, wenn der gesamte Strom in Wasserstoff umgewandelt würde. Mehr als zwei Drittel dieses deutschen Bedarfs müssen importiert werden. Dänische Erzeugung, die Offshore-Windenergie nutzt, kann hier eine Schlüsselrolle spielen.¹⁴

Die Wasserstoffinfrastruktur unterstützt auch Dänemarks Pläne zur Nutzung von Wind- und Solarenergie. Insbesondere kann sie dazu beitragen, Dänemark zu einem wichtigen Lieferanten grüner Energie für Europa zu machen. Die Pläne zur Entwicklung von Offshore-Windparks in der Nordsee können voraussichtlich nur mit einer gut ausgebauten Wasserstoffinfrastruktur verwirklicht werden. Selbst ein erheblich erweitertes Stromnetz in Dänemark und den Nachbarländern könnte allein nicht ausreichen, um die enormen Mengen an erzeugter grüner Energie zu transportieren.

Darüber hinaus spielt Wasserstoff eine wichtige Rolle bei der Stabilisierung des Stromnetzes und der Sicherung der dänischen Stromversorgung. Wasserstofffabriken und Power-to-X-Anlagen verbrauchen große Mengen an Strom. Wenn sie flexibel produzieren – wenn viel Strom aus Windkraftanlagen und Solarzellen verfügbar ist –, können sie dazu beitragen, das notwendige Gleichgewicht zwischen Stromproduktion und -verbrauch aufrechtzuerhalten. Diese Anlagen könnten auch Systemdienstleistungen an den dänischen Übertragungsnetzbetreiber Energinet verkaufen und somit zusätzliche Einnahmen generieren.

2.3 Potenziale für deutsche Unternehmen

Die fortschrittlichen Entwicklungen und Investitionen im Bereich grüner Energie und Wasserstofftechnologien in Dänemark bieten deutschen Unternehmen hervorragende Möglichkeiten für einen Markteinstieg. Dänemark verfügt über eine umfangreiche Erfahrung in der Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere der Windenergie, was eine zuverlässige grüne Energiequelle für die Wasserstoffproduktion gewährleistet.

Deutsche Unternehmen, die in der Wasserstoffbranche tätig sind, können von der engen geografischen Nähe zu Dänemark profitieren und Partnerschaften für Forschung und Entwicklung sowie für Projekte im Zusammenhang mit grünem Wasserstoff eingehen. Die bereits etablierte deutsche Expertise in der Wasserstofftechnologie und -anwendung kann dazu beitragen, Synergien zu schaffen und innovative Lösungen für den dänischen Markt zu entwickeln.

Zudem bieten die ehrgeizigen Pläne der dänischen Regierung zur Steigerung der Elektrolysekapazität und zur Integration von Wasserstoff in verschiedene Sektoren langfristige Geschäftschancen für deutsche Unternehmen. Der Zugang zu einem aufstrebenden Markt für grünen Wasserstoff kann deutschen Unternehmen nicht nur Wachstumspotenzial bieten, sondern auch dazu beitragen, die Klimaziele in Dänemark, Deutschland und international zu erreichen. Es ist daher eine vielversprechende Zeit für deutsche Unternehmen, ihre Expertise und Technologie in die dänische Wasserstofflandschaft einzubringen.

¹⁴ Fraunhofer (2023)

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Die Geschäftsreise richtet sich an eine breite Palette von Unternehmen, die im Wasserstoffsektor tätig sind oder werden wollen sowie ein Interesse daran haben, ihre Präsenz auf dem dänischen Markt zu etablieren oder bestehende Aktivitäten in diesem aufstrebenden Bereich auszubauen. Die Zielgruppe umfasst insbesondere:

Elektrolyseurhersteller: Unternehmen, die innovative Elektrolyseurtechnologien entwickeln und herstellen, sind von großer Bedeutung für die entstehende Wasserstoffwirtschaft. Ihnen bieten sich aufgrund von Dänemarks ehrgeizigen Plänen zur Produktion von grünem Wasserstoff gute Geschäftsmöglichkeiten. Ein Thema, das dänische Unternehmen bewegt, ist, wie man übliche Entwicklungszyklen beschleunigen oder sogar überspringen kann, indem man Technologien oder Bauteile aus anderen Bereichen für Elektrolyselösungen anwendet. Hierdurch sollen möglichst schnell Erzeugungskapazitäten erhöht werden können.

Erzeuger von Derivaten wie Ammoniak und Methanol: Da der in Dänemark erzeugte grüne Wasserstoff nicht nur in seiner reinen Form, sondern auch Anwendungen z.B. im schweren Transport genutzt werden sollen, sind Hersteller und Unternehmen aus dem Bereich der Veredelung von Wasserstoff gefragt.

Gasinfrastrukturunternehmen: Unternehmen, die sich auf den Ausbau und den Betrieb von Gasinfrastruktur spezialisiert haben, spielen eine entscheidende Rolle bei der Bereitstellung von Wasserstoffinfrastruktur in Dänemark. Die Integration von Wasserstoff in das bestehende Gasnetzwerk eröffnet neue Möglichkeiten, saubere Energie zu transportieren und zu speichern. Darüber hinaus ist auf dänischer Seite auch der Bau neuer Pipelines geplant. Dies bietet unterschiedlichen Lieferanten für die Pipelines selbst, für relevante IT-Systeme, aber auch für die Installation und Wartung Möglichkeiten.

Speicherlösungen: Technologien und Know-how aus diesem Bereich haben ebenfalls eine wichtige Rolle inne. Im Norden des entstehenden Wasserstoffübertragungsnetzes Dänemarks wird von Gas Storage Denmark, ein dem Übertragungsnetzbetreiber Energinet untergeordnetes Unternehmen, ein Salzkavernenspeicher geplant. Darüber hinaus sind aber auch flexible Speicherlösungen in Nähe zu den Produktionsstätten wichtig. Deutsche Unternehmen mit Lösungen für diesen Bereich sind von Interesse.

Mittelständische Zulieferer: Mittelständische Unternehmen, die hochwertige Komponenten und Dienstleistungen für die Wasserstoffindustrie anbieten, sind ebenfalls eine wichtige Zielgruppe. Dies umfasst Hersteller von Wasserstofftanks, Druckventilen, Sensortechnologie und weiteren Produkten.

Energieberatungsunternehmen: Unternehmen, die sich auf Energieberatung, Planung und Ingenieursdienstleistungen spezialisiert haben, können bei der Gestaltung und Umsetzung von Wasserstoffprojekten in Dänemark wertvolle Unterstützung bieten und dazu beitragen, technische Herausforderungen zu bewältigen. Bereits jetzt sind in Dänemark stark vertretene Unternehmen, die im folgenden Kapitel vorgestellt werden, ein wichtiger Pfeiler sowohl für die Verwaltung als auch für Unternehmen.

Forschungs- und Entwicklungsunternehmen: Unternehmen, die innovative Wasserstofftechnologien und -lösungen entwickeln, sind von großem Interesse. Die Forschung und Entwicklung im entstehenden Wasserstoffbereich spielen in Dänemark eine wichtige Rolle und man sucht nach Partnerschaften, um innovative Ansätze zu nutzen. Die Forschungslandschaft und der enge Austausch zwischen Wirtschaft und führenden Universitäten machen Dänemark zu einem attraktiven Standort.

Projektentwickler: Projektentwickler, die sich auf die Konzeption und Umsetzung von Wasserstoffprojekten spezialisiert haben und in diesem Bereich aktiv werden wollen, sind ein entscheidender Akteur. Ihre Fähigkeit, Projekte von der Planung bis zur Umsetzung zu begleiten, ist von hohem Stellenwert für die Erreichung der Ausbauziele. Die Konditionen für die Projektentwicklung sind in Dänemark attraktiv durch viel grünen Strom, eine perspektivisch gute Anbindung an den deutschen Absatzmarkt und politischen Rückenwind.

Großabnehmer: Während die dänische Wasserstoffstrategie explizit auf den Export setzt, ist natürlich auch eine Verlagerung oder Neuerrichtung von Produktionsstätten nahe an den zukünftigen Erzeugungszentren in Dänemark eine attraktive Möglichkeit, die es erlaubt, Flaschenhälse und Knappheiten im deutschen Netz zu umgehen.

Für deutsche Unternehmen aus den oben genannten Segmenten bieten sich einzigartige Möglichkeiten, ihre Expertise und Technologien in den aufstrebenden dänischen Wasserstoffmarkt einzubringen. Dänemark hat sich ehrgeizige Ziele für die Wasserstoffproduktion und -nutzung gesetzt, was zu vielfältigen Geschäftschancen führt.

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Im folgenden Abschnitt werden potenzielle Partner sowie Wettbewerber kurz vorgestellt. Es gilt hierbei zu erwähnen, dass insbesondere die aufgeführten Projektentwickler und Beratungsunternehmen einen sehr hohen Anteil der Aktivitäten in Dänemark abdecken. Aufgrund der vergleichsweise kleinen Größe Dänemarks befinden sich bereits in der zweiten Reihe fast nur noch sehr lokal ausgerichtete Unternehmen. Auf der einen Seite sind die relevanten Kontakte somit schnell identifiziert, auf der anderen Seite haben sie auch hohe Marktmacht und großen Einfluss auf Politik und Verwaltung.

4.1 Projektentwickler

Es gibt in Dänemark viele Projektentwickler, die bereits eine große Anzahl an Energieprojekten umgesetzt haben und zukünftig auch im Bereich Wasserstoff eine Rolle spielen werden. Viele Projekte werden bereits geplant und bieten das Potenzial für Zusammenarbeit mit deutschen Unternehmen. Die vier folgenden Projektentwickler haben eine sehr prominente Stellung auf dem dänischen Markt und decken einen großen Teil der EE- und Wasserstoffprojekte ab.

[Andel](#) ist ein dänischer Energie- und Glasfasernetz-Konzern. Im Jahr 2020 änderte SEAS-NVE ihren Namen in Andel, was auf die Unternehmensform, die Genossenschaft, hinweist. Andel investiert in Lösungen für die grüne Umstellung und die digitale Gleichstellung, um Wert für Kunden und Genossenschaftsmitglieder zu schaffen.

[Copenhagen Infrastructure Partners \(CIP\)](#) ist nach eigenen Angaben das weltweit größte Fondsmanagementunternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien. Die von CIP verwalteten Fonds konzentrieren sich u.a. auf Investitionen in Onshore- und Offshore-Windenergie, Solarenergie, Biomasse, auf Übertragung und Verteilung sowie Power-to-X.

[European Energy](#) entwickelt, baut und betreibt Wind- und Solarenergieprojekte. European Energy legt seinen Schwerpunkt auf die Entwicklung von Power-to-X-Lösungen durch die Produktion von grünem Wasserstoff und E-Methanol, vorrangig für den Transportsektor.

[Ørsted](#) entwickelt, baut und betreibt Offshore- und Onshore-Windparks, Bioenergieanlagen, Solar- und Energiespeichersysteme sowie Anlagen zur Herstellung von erneuerbarem Wasserstoff und grünen Brennstoffen. Ørsted arbeitet mit großem Engagement gegen den Klimawandel und war das erste Energieunternehmen der Welt, dessen wissenschaftlich fundiertes Ziel für Netto-Null-Emissionen von der Science Based Targets initiative (SBTi) genehmigt wurde.

4.2 Hochschulen

Dänemark beherbergt eine Reihe angesehener Universitäten und Forschungseinrichtungen, die sich intensiv mit Energie- und Wasserstofftechnologien beschäftigen. Untenstehend sind einige der wichtigsten aufgelistet:

[Aalborg University](#): Die Universität Aalborg verfügt über mehrere Forschungsgruppen, die auf erneuerbare Energien und Wasserstoff ausgerichtet sind. Diese arbeiten an wegweisenden Projekten zur Wasserstofftechnologie und zur Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem.

[GreenLab Skive](#) ist zwar kein Bildungsinstitut im herkömmlichen Sinne, aber ein wichtiger Akteur in der Wasserstoffforschung und -entwicklung in Dänemark. Es fungiert als Innovationszentrum und Testgelände für grünen Wasserstoff und erneuerbare Energien.

[Technical University of Denmark \(DTU\)](#) ist eine führende technische Universität, die sich auf Energie- und Wasserstoffforschung spezialisiert hat. Sie beheimatet viele wichtige Forschungsgruppen und leitet zahlreiche Projekte zur Entwicklung erneuerbarer Energien und Wasserstofftechnologien.

[University of Southern Denmark \(SDU\)](#) konzentriert sich auf Energie- und Wasserstoffforschung und betreibt das „Center for Energy Informatics“. Sie arbeitet an der Entwicklung zukünftiger Energiesysteme, einschließlich Wasserstoff.

4.3 Verbände

[Brintbranchen](#) (dt. „Die Wasserstoffbranche“) vereint Mitglieder, die in den Bereichen Wasserstoff, Power-to-X, Brennstoffzellen, Methanol, Elektrolyse, Elektro-Kraftstoffe und andere Wasserstofflösungen tätig sind. Die Mitglieder der Wasserstoffbranche sind hauptsächlich Unternehmen, umfassen jedoch auch Forschungseinrichtungen und Netzwerkorganisationen.

[Dansk Erhverv](#) handelt täglich im Auftrag von 18.000 Mitgliedsunternehmen und mehr als 100 Branchenverbänden. Dansk Erhverv ist ein Wirtschafts- und Arbeitgeberverband. Der Verband bietet Beratung in Bezug auf Mitarbeiter- und Unternehmensbeziehungen sowie politischen Einfluss.

[DI Energi](#): Der Verband DI Energi engagiert sich ebenfalls für die internationale Zusammenarbeit. Die Geschäftsfelder der Verbandsmitglieder decken die gesamte Wertschöpfungskette der Energie ab, von der Gewinnung, Produktion und Verteilung von Energieressourcen über die Herstellung von Technologie bis hin zu Beratung, Design und Entwicklung im Energiebereich. Auch im Wärmebereich ist der Verband gut aufgestellt und an einer Vermittlerrolle zwischen Deutschland und Dänemark interessiert.¹⁵ DI Energi bietet neben der Interessenvertretung auch Service, Beratung, Vernetzung und die Möglichkeit, sich über die energie- und klimapolitische Agenda zu informieren.

[Energy Cluster Denmark](#) fungiert als Clusterorganisation für die gesamte Energiebranche in Dänemark. Die Organisation setzt sich aus Unternehmen und Bildungseinrichtungen zusammen, die das Ziel verfolgen, Innovationskooperationen zwischen verschiedenen Akteuren im Energiesektor zu fördern.

[Green Power Denmark](#) (vormals Dansk Energi) ist eine Organisation für grüne Unternehmen und versteht sich als Sprachrohr für den dänischen Energiesektor. Das Augenmerk des Verbandes liegt auf der Stromerzeugung und Versorgung im Kontext der Energiewende. Der Verband ist vor allem auf die Arbeit in Dänemark fokussiert.

4.4 Elektrolyseunternehmen

Die beiden führenden und in der Branche sowie Öffentlichkeit stark vertretenen Hersteller von Elektrolyselösungen sind die folgenden:

[Green Hydrogen Systems](#) ist ein führender Anbieter von standardisierter, modularer Elektrolyseausrüstung zur Produktion von grünem Wasserstoff, ausschließlich basierend auf erneuerbarer Energie – unter Verwendung von Druck-basierten alkalischen Technologien.

[Topsoe](#) ist nach eigenen Angaben der weltweite Marktführer in energieeffizienten Technologien zur Herstellung sauberer Kraftstoffe für den Verkehrssektor sowie von Ammoniak, Methanol und Wasserstoff. Topsoe liefert eine breite Palette von Katalysatoren und Verfahrenstechnologien für die Herstellung sauberer Kraftstoffe aus Rohöl und Abfall.

¹⁵ Dansk Industri (2023a)

4.5 Beratungsunternehmen

COWI: Das Beratungsunternehmen COWI mit seinen ca. 6.800 Mitarbeitern ist ebenfalls in den Bereichen Technik, Architektur, Energie und Umwelt tätig – die meisten Mitarbeiter arbeiten dabei in Skandinavien, aber auch in Großbritannien, Nordamerika und Indien. Unter anderem durch umfassende Analysen zur dänischen Energie- und Wärmewende, aber auch in Gesprächen mit Branchenexperten zeigt sich, dass dieses Unternehmen für hochwertige Beratungen in Frage kommt. COWI ist auch gerade in der Zusammenarbeit mit kleineren Versorgungsgesellschaften ein häufig konsultierter Zusammenarbeitspartner.

Kraka Advisory: Kraka ist ein wirtschaftlicher Beratungsdienst, der im Besitz der Stiftung Kraka ist. Der Thinktank Kraka Advisory entwickelt gesellschaftlich relevante Analysen und arbeitet kontinuierlich mit renommierten Forschern zusammen, um das höchste fachliche Niveau sicherzustellen.

Ramboll ist ein weltweit tätiges Architektur-, Ingenieur- und Beratungsunternehmen. Die ca. 16.500 Mitarbeiter entwickeln nachhaltige Lösungen in den Bereichen Gebäude, Verkehr, Energie, Umwelt und Gesundheit, Wasser, Unternehmensberatung sowie Architektur und Landschaft. Die Strategie der Abteilung Energie betont die Sektorenkopplung als Schwerpunkt.¹⁶ Das Unternehmen profitiert dabei von Erfahrungen in zahlreichen Regionen der Welt und seiner globalen Wissensbasis. Unter anderem aufgrund der dänischen Herkunft, aber auch wegen der Erfahrungen im Zusammenhang mit bereits umgesetzten Projekten in Dänemark ist dieses Beratungsunternehmen somit ein hochinteressanter Kooperationspartner.

Sweco ist nach eigenen Angaben Europas führendes Architektur- und Ingenieurunternehmen. Swecos Beratungsangebot erstreckt sich von großen Wasser- und Energieprojekten über effiziente und umweltfreundliche Verkehrslösungen bis hin zur Entwicklung von Städten und Grünflächen.

4.6 Weitere wichtige Unternehmen

Danfoss: Mit mehr als 26.000 Mitarbeitern ist das dänische Unternehmen Danfoss ein relevanter Akteur. Neben bekannten Thermostaten stellt es auch zahlreiche andere Produkte im Bereich der Wärme- und Kühltechnik her. Darunter sind auch Wärmepumpen, Fußbodenheizungs-, Lüftungs-, Fernwärme- und Warmwassersysteme. Die Sparte Danfoss Climate Solutions hat es sich zur Aufgabe gemacht, mit integrierten, energieeffizienten Heiz- und Kühllösungen eine nachhaltige Entwicklung in Gebäuden, Kühlketten, Industrieanwendungen und Infrastruktur zu ermöglichen.¹⁷

5. Technische Lösungsansätze

Dänemark hat seit den Ölkrisen der 1970er Jahre kontinuierlich an einem resilienten Energiesystem und einer vielseitigen Energieversorgung gearbeitet. Neben dem flächendeckenden Einsatz von Fernwärme wurde u. a. die Nutzung von Windenergie massiv vorangetrieben. Dänische Pionierleistungen und der Mut, auf neue Technologien zu setzen, haben auf diesem Gebiet weltweit führende Hersteller von Windkraftanlagen, Projektentwickler und Beratungsunternehmen entstehen lassen. An diese Erfolge wollen die dänische Industrie und Politik nun anknüpfen und auch im Bereich Wasserstoff eine wichtige Rolle einnehmen. Neben viel Know-how im Energiesektor begünstigen auch das hohe Potenzial zur Erzeugung grünen Stroms und die Nähe zu Deutschland als zukünftig großem Abnehmer von Wasserstoff diese Entwicklung. Bevor genauer auf die Entwicklungen von grünen Wasserstoffprojekten eingegangen wird, soll das dänische Energiesystem, in dem aktuell die Wasserstoffwirtschaft entsteht, beleuchtet werden.

¹⁶ Rambøll (2017)

¹⁷ Danfoss (2023)

5.1 Energiesystem in Dänemark

Das dänische Energiesystem hat eine beeindruckende Entwicklung hinter sich und ist auf einem guten Weg bei seiner Energiewende. Mit ca. 43% lag der Anteil erneuerbarer Energiequellen am dänischen Primärenergieverbrauch im Jahr 2022 doppelt so hoch wie in Deutschland.¹⁸ Im Strommix konnte Dänemark den Anteil fossiler Energieträger sogar von ca. 85% im Jahr 2000 auf 16% im Jahr 2022 senken – in Deutschland lag dieser im selben Zeitraum ca. dreimal so hoch.¹⁹

Der folgenden Tabelle können Kennzahlen zum dänischen und deutschen Energie- und Stromverbrauch sowie den verbundenen Emissionen entnommen werden. Diese sollen vor allem die Verhältnisse und Unterschiede zu Deutschland veranschaulichen.

	Dänemark	Deutschland
Inlandsstromproduktion in TWh (2021)	33,28 ²⁰	579,10 ²¹
Hiervon erneuerbare Träger	88,0%	40,9%
MWh pro Bewohner (2021)²²	5,70	6,96
Primärenergieverbrauch in PJ (2020)	398 ²³	11.890 ²⁴
Hiervon erneuerbare Träger	45,43%	16,53%
GJ pro Bewohner (2020)	68,35	142,97
CO₂-Emissionen in Mio. Tonnen (2019)²⁵	36,49	744,53
CO₂ pro Bewohner (2019) in Tonnen	6,2848	8,9682

Tabelle 4 - Vergleichende Informationen zu Energieerzeugung und Stromproduktion sowie zum CO₂-Ausstoß

¹⁸ Our World in Data (2023b)

¹⁹ Our World in Data (2023a)

²⁰ Energistyrelsen (2021)

²¹ Destatis (2023)

²² Eurostat (2023a)

²³ Energistyrelsen (2022)

²⁴ AG-Energiebilanzen (2023)

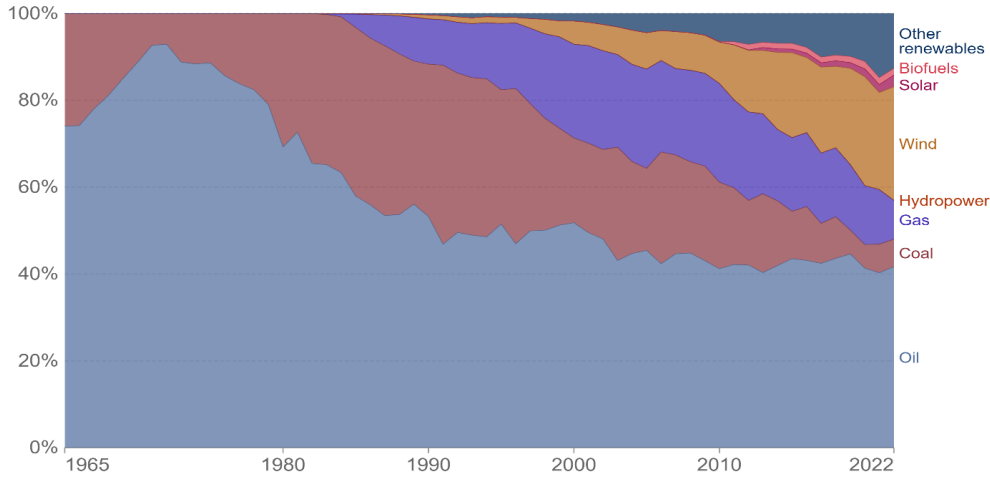
²⁵ Eurostaat (2023b)

Untenstehende Grafik bildet den Energieverbrauch Dänemarks nach der jeweiligen Quelle ab.

Energy consumption by source, Denmark



Primary energy consumption is measured in terawatt-hours (TWh). Here an inefficiency factor (the 'substitution' method) has been applied for fossil fuels, meaning the shares by each energy source give a better approximation of final energy consumption.



Source: Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023) OurWorldInData.org/energy • CC BY
 Note: 'Other renewables' includes geothermal, biomass and waste energy.

Abbildung 4 - Visualisierung des dänischen Energiemixes

5.1.1 Grüner Strom

Die Erhöhung erneuerbarer Stromerzeugungskapazitäten ist essenziell für die Energiewende und die Erzeugung grünen Wasserstoffs. Zukünftig sollen neben der vollständigen Verdrängung fossiler Energieträger im Strommix auch die Sektoren Transport, Wärme und Industrie große Teile ihres Verbrauches aus grünem Strom speisen. Beispiele hierfür sind Elektroautos, Wärmepumpen und mit grünem Wasserstoff betriebene Industrieanlagen. Ebenfalls als Speicherform von Energie und Nutzung in Kraftwerken ist Wasserstoff von Interesse. Bis 2030 erwartet die dänische Energiebehörde, dass der Gesamtstromverbrauch auf 46,4 TWh ansteigen wird.²⁶

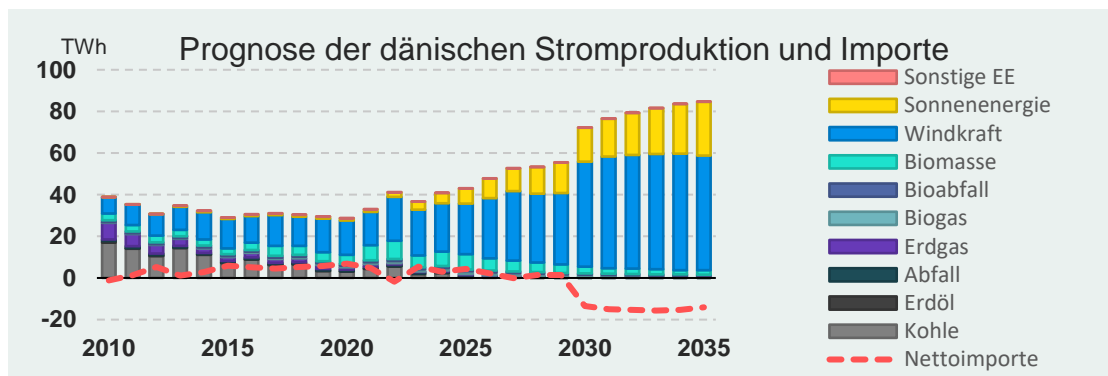


Abbildung 5 - Prognose zur Entwicklung der Stromerzeugung. Quelle: Energistyrelsen (2023)

Aus obiger Abbildung 5 gehen Prognosen der dänischen Energiebehörde (Energistyrelsen) hervor. In einem im Mai 2023 veröffentlichten Paket wurde durch das dänische Klima-, Energie- und Versorgungsministerium der Weg für Ausschreibungen von 9 GW mit möglicher Erweiterung auf bis zu 14 GW neue Offshore-Windkraftkapazität bis 2030 geebnet – dies entspräche beinahe einer Verfünffachung der aktuellen Kapazität. Diese Entscheidungen sind noch nicht

²⁶ Energistyrelsen (2020)

voll in den Prognosen berücksichtigt. Ebenfalls geht aus der Prognose hervor, dass bis 2030 ein Anteil von 100% erneuerbarer Energie erreicht und Dänemark zu einem Stromexporteur werden soll.

5.1.2 Infrastruktur

Das dänische Übertragungsstromnetz wird vom öffentlichen Unternehmen Energinet betrieben und ist in ein West- und ein Ostnetzwerk geteilt, dessen Trennung geografisch durch den Großen Belt bedingt ist. Dänemark ist eng in das nordeuropäische Stromnetz eingebunden mit jeweils drei Verbindungen des Übertragungsstromnetzes nach Deutschland und Schweden sowie jeweils einer Verbindung nach Norwegen und in die Niederlande. Eine Verbindung mit dem Vereinigten Königreich ist im Bau.

Auf der obersten Ebene hat das Netz ein Spannungsniveau von 400 kV und nimmt den Strom von Kraftwerken und großen Windparks auf. Daran schließt sich die Hochspannungsebene des Verteilnetzes an, welches in Seeland ein Spannungsniveau von 132 kV und in Jütland von 150 kV hat. Das letzte Glied bilden die regionalen Distributionsnetze der Mittel- und Niederspannungsebene, welche ein Spannungsniveau von 10-60 kV haben. Das Übertragungsnetz sowie die Hochspannungsebene des Verteilnetzes auf Nordseeland sind Eigentum der staatlichen Behörde *Energinet*. Alle übrigen regionalen Verteilnetze gehören 88 Verteilnetzbetreibern. Der dänische Strommarkt wurde Ende der 1990er Jahre liberalisiert, weshalb das Stromnetz generell allen Unternehmen offensteht, jedoch müssen alle Anbieter vom Staat zugelassen werden. Seit 2003 können alle Stromverbraucher ihren Stromversorger frei wählen.²⁷ Für das Funktionieren des innerdänischen Energiemarkts ist die unabhängige Aufsichtsbehörde *Forsyningstilsynet* zuständig. Sie wacht u. a. über die Verbraucherpreise und arbeitet mit den Energieversorgern an der Technologieentwicklung und der Umstellung auf kostengünstige, grüne Energie.²⁸

Das ebenfalls von Energinet betriebene Gasübertragungsnetz Dänemarks zeichnet sich durch eine Nord-Süd-Achse, die durch Jütland nach Deutschland führt, und eine West-Ost-Achse, die von der Nordsee in die Ostsee führt, aus. Das Übertragungsnetz ist mit dem deutschen, polnischen, schwedischen und norwegischen Netz sowie den dänischen Gasfeldern in der Nordsee verbunden. Dieses Gasnetz wird perspektivisch auch für Wasserstoff eine wichtige Rolle spielen, wenn es von Erdgas umgestellt wird. Für diese Wasserstoffübertragungsinfrastruktur wird ebenfalls Energinet verantwortlich sein.²⁹

²⁷ Energinet.dk (2023a)

²⁸ Forsyningstilsynet (2018)

²⁹ Energinet.dk (2022a)

Diese Überlegungen für eine europäische Wasserstoffinfrastruktur (siehe untenstehende Abbildung) finden u. a. im Rahmen des „European Hydrogen Backbone“³⁰ statt. Dies ist ein geplantes Netzwerk von Wasserstoffleitungen, das Europa durchziehen und Wasserstoff von Produktionsstandorten zu Verbrauchszentren transportieren soll. Ziel ist es, die Integration von erneuerbarem Wasserstoff und den grenzüberschreitenden Wasserstoffhandel zu ermöglichen. Über mehrere Korridore soll dabei insbesondere das industrielle Kerngebiet Deutschlands erreicht werden. Ein Einblick in die Pläne für Deutschland und Nordeuropa ist Abbildung 6 zu entnehmen. Sobald Schleswig-Holstein und Hamburg durchquert bzw. versorgt sind, ist auch eine Lieferung an Nachfragezentren der Chemie- und Schwerindustrie in Niedersachsen, Mitteldeutschland, dem Ruhrgebiet sowie Ludwigshafen am Rhein möglich.



Abbildung 6 - Geplantes europäisches Wasserstoffübertragungsnetz. Quelle: European Hydrogen Backbone (2023)

Abbildung 7 - Strompreisentwicklung bis 2050 und Jahresdauerlinie (LDC) für das Jahr 2023 mit zwei Ausbauszenarien. Quelle: Green Power Denmark (2023b)
 Abbildung 8 - Geplantes europäisches Wasserstoffübertragungsnetz. Quelle: European Hydrogen Backbone (2023)

5.1.3 Flexibilität

Die Flexibilität des dänischen Energiesystems spielt in Anbetracht des hohen Anteils erneuerbarer Energien und ihrer variablen Verfügbarkeit eine große Rolle.

Zunächst ist der dänische Außenhandel zu nennen, der es dem Land ermöglicht, bei zu geringem oder zu teurem eigenen Angebot Strom aus dem Ausland zu beziehen. Der dänische Außenhandel mit Strom ist allerdings sehr volatil. Während in Dänemark und dem angrenzenden Norddeutschland die Windverhältnisse für die Stromproduktion entscheidend sind, sind in Schweden und Norwegen auch die Niederschlagsmengen ein wichtiger Faktor. Insgesamt ergeben sich so hohe Schwankungen bei Menge und Preisen. Die Überwachung des Netzes ist insbesondere wegen des hohen Anteils an Windenergie sehr wichtig, um Netzstabilität zu wahren. In Perioden mit viel bzw. wenig Wind entstehende Ungleichgewichte zwischen Stromproduktion und Stromverbrauch werden auch von den zentralen Kraftwerken ausgeglichen.

³⁰ European Hydrogen Backbone (2022)

Seit dem Jahreswechsel 2020/2021 haben alle Verbraucher zudem die Möglichkeit, ihren Stromverbrauch auf Stundenbasis abzurechnen. Die hierfür notwendige Installation intelligenter Stromzähler (Smart Meter) wurde bereits 2009 beschlossen. Die Verbraucher sollen damit angeregt werden, Strom dann zu nutzen, wenn er am billigsten ist – wenn also beispielsweise starker Wind weht – und somit Engpässe vorbeugen.³¹ Die hierdurch geschaffenen Anreize zur Nachfrageanpassung sind ein wichtiger Teil des flexiblen Stromsystems – insbesondere in Anbetracht der perspektivisch starken Zunahme an Nachfrage durch Elektroautos, Wärmeversorgung und Wasserstoffherzeugung.³²

5.2 Die entstehende Wasserstoffwirtschaft

Im Folgenden werden die Entwicklungen hin zur Erzeugung von grünem Wasserstoff in Dänemark skizziert und es wird beleuchtet, welche Rolle die deutsche Importnachfrage hierbei spielt.

5.2.1 Erkennung des Potenzials

Ein Land wie Dänemark könnte sich trotz seines hohen Potenzials zur Erzeugung und Veredelung von Energie mit einer Stillung der heimischen Nachfrage zufriedengeben. In der dänischen Öffentlichkeit, Politik und Wirtschaft wird dennoch zunehmend eine künftige Rolle als Energieexporteur diskutiert und anvisiert.

In einem Treffen zwischen 35 dänischen und deutschen Führungskräften aus Politik und Wirtschaft, darunter Dänemarks damaliger Klimaminister Dan Jørgensen und hochrangige Vertreter von Unternehmen wie Ørsted, Vattenfall und Haldor Topsøe, wurde 2021 die Möglichkeit einer umfangreichen dänisch-deutschen Zusammenarbeit zur Skalierung der Produktion von Power-to-X-Produkten als große Chance diskutiert.³³

5.2.2 Aktuelle Projekte

Auf der Nachfrageseite ist u. a. die global führende dänische Reederei Maersk zu nennen. Diese hat ihr erstes Containerschiff, das mit grünem Methanol betrieben wird, von der Werft in Südkorea übergeben bekommen. Es wurde nach seiner Jungfernfahrt nach Dänemark im September 2023 von der Präsidentin der Europäischen Kommission, Ursula von der Leyen, getauft. Dieses Schiff ist das erste einer Reihe von Containerschiffen, die Maersk bauen lässt, um ihr Ziel von Netto-Null-Emissionen bis 2040 zu erreichen. Das Unternehmen hat 25 Containerschiffe bestellt, die sowohl mit grünem Methanol als auch mit herkömmlichem Bunkeröl betrieben werden können. Die Pläne sehen vor, die gesamte eigene Flotte bis 2040 durch Schiffe zu ersetzen, die umweltfreundliche Brennstoffe nutzen. Ab 2025/26 sollen durch das Unternehmen European Energy bis zu 300.000 Tonnen E-Methanol aus dänischer Erzeugung zu diesem Zwecke geliefert werden.

Das Projekt „[Green Fuels for Denmark](#)“ (GFDK)³⁴ ist ebenfalls ein ehrgeiziges Vorhaben zur Dekarbonisierung des Transportsektors. In Zusammenarbeit mit einem Konsortium führender dänischer Unternehmen wird ein E-Kraftstoff-Hub aufgebaut, um erneuerbaren Wasserstoff und nachhaltige E-Kraftstoffe im industriellen Maßstab für den schweren Straßen-, See- und Luftverkehr herzustellen.

Das Konsortium, das dieses ehrgeizige Projekt umsetzt, umfasst führende dänische Unternehmen aus den Bereichen Technologie, Versorgung und Nachfrage, darunter Copenhagen Airports, DSV, DFDS, SAS, Topsoe, A.P. Moller - Maersk, Neste Shipping Oy, HOFOR, BIOFOS, CTR und VEKS. Dieses branchenübergreifende Vorgehen soll Dänemarks Potenzial im Bereich Power-to-X erschließen und gleichzeitig Arbeitsplätze und die Entwicklung der Lieferkette fördern.³⁵

³¹ Energinet (2020)

³² Green Power Denmark (2022)

³³ Børsen (2021)

³⁴ Ørsted (2023)

³⁵ Ørsted (2023)

Neben diesen Projekten und den bereits erwähnten Energieinseln gibt es eine Vielzahl weiterer Aktivitäten. Der dänische Wasserstoffverband Brintbranchen nennt auf seiner Webseite 44 angekündigte Wasserstoffprojekte, aktuell über 1.250 Vollzeit Arbeitsplätze und eine installierte Elektrolysekapazität von 4 GW bis 2026. Eine Karte sowie genaue Auflistung aller Projekte sind [dort](#) zu finden.

5.2.3 Energieinseln

Im Rahmen des Klimaabkommens für Energie und Industrie 2020 wurde ein neues Konzept geboren: die Energieinseln. Das Projekt war das weltweit erste seiner Art und könnte ein Schlüsselement für die Realisierung des Offshore-Windpotenzials in Dänemark – und insbesondere in der Nordsee – sein. Konkret geht es um zwei große Energieinseln, die in der Nordsee und der Ostsee entstehen sollen. Diese sollen eine wichtige Rolle in der Produktion von erneuerbarer Energie aus Offshore-Wind spielen und zur Dekarbonisierung des europäischen Energiesystems beitragen.

Die Energieinsel in der Nordsee wird den aktuellen Plänen zufolge eine Transmissionsanlage erhalten, die bis 2033 zum Knotenpunkt für 3-4 GW Offshore-Windparks wird. Bis spätestens 2040 soll die Insel eine Kapazität von 10 GW erreichen – genug, um den Strombedarf von etwa 10 Millionen Haushalten in Nordeuropa zu decken. Das Projekt wird als eines der größten Bauprojekte in der Geschichte Dänemarks bezeichnet und wird das Land als Vorreiter in Sachen grüner Energie festigen.

Die dänische Ostseeinsel Bornholm soll zur zweiten Energieinsel werden. In den anliegenden Gewässern soll grüner Strom in einer Menge produziert werden, die dem Stromverbrauch von 3,3 Millionen dänischen oder 4,5 Millionen deutschen Haushalten entspricht.

Die beiden Energieinselprojekte sollen darüber hinaus Knotenpunkte für die Erzeugung von Wasserstoff nah an den Quellen grünen Stroms und zum Transport werden. Insbesondere in der Nordsee ist der dänische Gedanke, dass so auch Produktion und Transport aus anderen Nordseerainern zusammengeführt werden können und man sich so als wichtiger Anlaufpunkt positioniert.

Das BrintØ-Projekt, ein Vorschlag für die Umsetzung der Nordseeenergieinsel von Copenhagen Infrastructure Partners (CIP), plant den Bau einer künstlichen Insel zur groß angelegten Produktion von grünem Wasserstoff aus Offshore-Windenergie in der dänischen Nordsee.

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass es beim Energieinselprojekt derzeit eine Verzögerung gibt. Da es ein äußerst anspruchsvolles Unterfangen ist, es weltweit bisher keine vergleichbaren Projekte gab und es zudem das teuerste Infrastrukturprojekt der dänischen Geschichte werden soll, wurde bei der Vorbereitung der Ausschreibungen und Planung durch die dänischen Behörden mehr Zeitbedarf vermeldet.

5.2.4 Komponenten und Wasserstofferzeugungstechnologien

Die Erzeugungstechnologien für grünen Wasserstoff, die derzeit auf dem dänischen Markt entwickelt und nachgefragt werden, nutzen Hochtemperaturelektrolyse oder Alkalische bzw. Wasserelektrolyse z. B. mit Festoxid-Elektrolysezellen. Da die Branche sich in einer frühen Phase befindet, sind derzeit nur sehr kleine Elektrolyseure im Betrieb – häufig zu Pilotzwecken. Es findet aktuell also noch keine industrielle Elektrolyse statt. Die Ausrüstung geplanter größerer Projekte setzt sehr stark auf eine modulare Bauweise mit vergleichsweise kleinen und leicht zu wechselnden Einheiten. Dies ist auch physikalischen Zusammenhängen und den auf dem Markt günstig und ausreichend vorhandenen Bauteilen geschuldet.

Zwei zentrale Hersteller aus Dänemark sind wie erwähnt Green Hydrogen Systems und Topsoe. Die modulare Plug-and-Play-Elektrolyselösung HyProvide X1200 mit 6 MW Kapazität von Green Hydrogen Systems, die für den Einsatz im großen Maßstab konzipiert ist, hat die folgenden Eigenschaften: Wasserstoffproduktion: 1.200 Nm³/Stunde (107 kg/Stunde),

Reinheit des Wasserstoffgases: 99,998%, Wirkungsgrad des Zellstapels: 51,9 kWh/kg Wasserstoff, Ausgangsdruck: 35 bar(g).³⁶

Ein von Topsoe entwickelter Festoxidelektrolyseur mit 100 MW Kapazität ermöglicht eine Wasserstoffproduktion von 32.000 Nm³/Stunde (2.853 kg/Stunde) bei einer Reinheit des Wasserstoffgases von 99,999%.³⁷

Die genutzten Technologien ähneln also stark den Entwicklungen auf dem deutschen Markt. Hersteller und Zulieferer aus Deutschland können ihre Fähigkeiten und Erfahrungen somit gut auf Dänemark übertragen.

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Dänemark hat seit Jahren einen Platz unter den globalen Top 5 im „Ease of Doing Business Index“ inne.³⁸ Diese starke Position unterstreicht die hervorragende Geschäftsumgebung des Landes. Dies ist insbesondere im Kontext der Energiewende und der aufstrebenden Wasserstoffwirtschaft von großer Bedeutung. Das Land zeichnet sich zudem auch durch seine digitale Verwaltung und schnelle Planungsverfahren aus.

6.1 Verwaltung und Politik

Wie eingangs erläutert, entfällt in Dänemark die föderale Struktur und es herrscht eine andere politische Kultur. Zentrale Weichen der Energiewende wurden konsensbasiert durch große parlamentarische Mehrheiten festgelegt. Die hieraus entstandene langfristige Planung und Konstanz wirken sich positiv auf die wirtschaftlichen Entwicklungen und Geschwindigkeit der Projektentwicklung aus.

Für die Umsetzung von politischen Entscheidungen verfügt das dänische Klima-, Energie- und Versorgungsministerium über gebündelte Befugnisse. Die dem Ministerium unterstellte Energieagentur ist verantwortlich für die Implementierung von Gesetzen, Regulierung der Energiewirtschaft und Umsetzung weiterer Teile der Energiewende. Das dem Ministerium unterstellte öffentliche Unternehmen Energinet betreibt das Übertragungsnetz für Strom, Gas und perspektivisch Wasserstoff, während diese Aufgaben im Bundesgebiet durch eine Vielzahl von überwiegend privatwirtschaftlichen Unternehmen geleistet werden. Der Energiekonzern Ørsted ist zudem mehrheitlich im Staatsbesitz. Die staatlichen Akteure im zentralisierten dänischen System verfügen somit über ein großes Maß an Schlagkraft und die notwendigen Befugnisse, um die Energiewende entsprechend der ambitionierten Ziele umzusetzen.

6.2 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Die dänischen Entscheidungsträger sind sich bewusst, dass Wasserstoff wirtschaftlich konkurrenzfähig sein muss. Investitionen in kosteneffiziente Produktionsverfahren, die Integration von erneuerbaren Energien wie Wind- und Solarenergie sowie die Minimierung von Verlusten während des Wasserstofftransports sind von entscheidender Bedeutung. Diese Bemühungen werden dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit von dänischem Wasserstoff auf dem europäischen Markt zu stärken. Auch wenn die Konditionen in Teilen des globalen Südens noch attraktiver sein mögen, sind insbesondere die geografische Nähe und Energiesicherheitsaspekte ein Argument für Dänemark.

6.2.1 Strompreise

³⁶ Green Hydrogen Systems (2023)

³⁷ Topsoe (2023)

³⁸ The World Bank (2020)

Bei der Preisbildung auf dem dänischen Energiemarkt (Gas-, Wärme- und Strommarkt) spielt insbesondere die unabhängige Behörde *Forsyningstilsynet* eine wichtige Rolle. Diese beaufsichtigt die Monopolgesellschaften (Gas-, Wärme- und Stromanbieter) auf dem dänischen Energiemarkt und sichert so dessen Effektivität und Transparenz. Es soll sichergestellt werden, dass die Haushalte und Unternehmen die notwendige Energie zu transparenten Preisen und fairen Bedingungen erhalten. Auch Klagen bezüglich Entscheidungen der öffentlichen Behörden oder deren Interpretation von Gesetzen und Regeln werden vom Forsyningstilsynet behandelt.³⁹

Alle Steuern und Abgaben inklusive. Durchschnittswerte der Halbjahre.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
DK	0,2689	0,2942	0,2985	0,2968	0,3039	0,3055	0,3086	0,3030	0,3125	0,2954	0,2826	0,3174	0,5215
DE	0,2407	0,2530	0,2636	0,2920	0,2978	0,2949	0,2973	0,3048	0,2994	0,2983	0,3025	0,3213	0,3318
Private Haushalte	In EUR pro kWh		2.500 kWh < Verbrauch < 5.000 kWh										

Tabelle 5- Strompreise für Privathaushalte

Quelle: [Eurostat](#)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
DK	0,2282	0,2383	0,2406	0,2480	0,2584	0,2588	0,2658	0,2579	0,2524	0,2341	0,2301	0,2732	0,3805
DE	0,1535	0,1665	0,1715	0,1891	0,2032	0,1970	0,1966	0,1988	0,1977	0,2013	0,2181	0,2268	0,2570
Nichthaushaltskunden	In EUR pro kWh		500 MWh < Verbrauch < 2.000 MWh										

Tabelle 6 - Strompreise für Nichthaushaltskunden

Quelle: [Eurostat](#)

Die obigen Tabellen zeigen die durchschnittliche Strompreisentwicklung inkl. Steuern und Abgaben 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 beinhalten ebenfalls Abgaben und Steuern. Im europäischen Vergleich hat Dänemark die höchsten Strompreise für Verbraucher, direkt dahinter liegt Deutschland. Die hohen Kosten entstehen u. a. durch die hohe Besteuerung, die in Dänemark über dem deutschen Niveau liegt.⁴⁰ Das „Energieabkommen“ setzt hier jedoch an und reduziert die Stromabgaben für Verbraucher, so dass diese animiert werden, mehr Strom, der 2030 ausschließlich auf EE basieren soll, zu nutzen. Die Abgabe für strombasierte Wärme wurde ab 2021 von 0,04 €/kWh auf 0,02 €/kWh reduziert. Außerdem wird zwischen 2019 und 2025 die Stromabgabe von 0,12 €/kWh auf 0,10 €/kWh gesenkt.⁴¹

Strompreise spielen eine entscheidende Rolle für die Rentabilität von Wasserstoffprojekten. Niedrige Strompreise aus erneuerbaren Energiequellen, wie beispielsweise Wind- oder Solarenergie, können die Rentabilität von grünen Wasserstoffprojekten erheblich verbessern. In Regionen mit günstigen Strompreisen aus erneuerbaren Quellen können Wasserstoffproduzenten die Elektrolyse zu niedrigeren Kosten betreiben und somit wettbewerbsfähigere Preise für grünen Wasserstoff anbieten. Insbesondere bei flexibler Nachfrage und Erzeugung in Stunden mit überschüssigem Angebot an erneuerbaren Energien ist dies trotz der oben aufgeführten Preise in Dänemark der Fall. Genaue Prognosen zur

³⁹ Forsyningstilsynet (2023)

⁴⁰ Eurostat (2020)

⁴¹ Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (2018)

Preisentwicklung sind zum jetzigen Stand schwierig. Abbildung 7 können Prognosen des Verbandes Green Power Denmark entnommen werden.

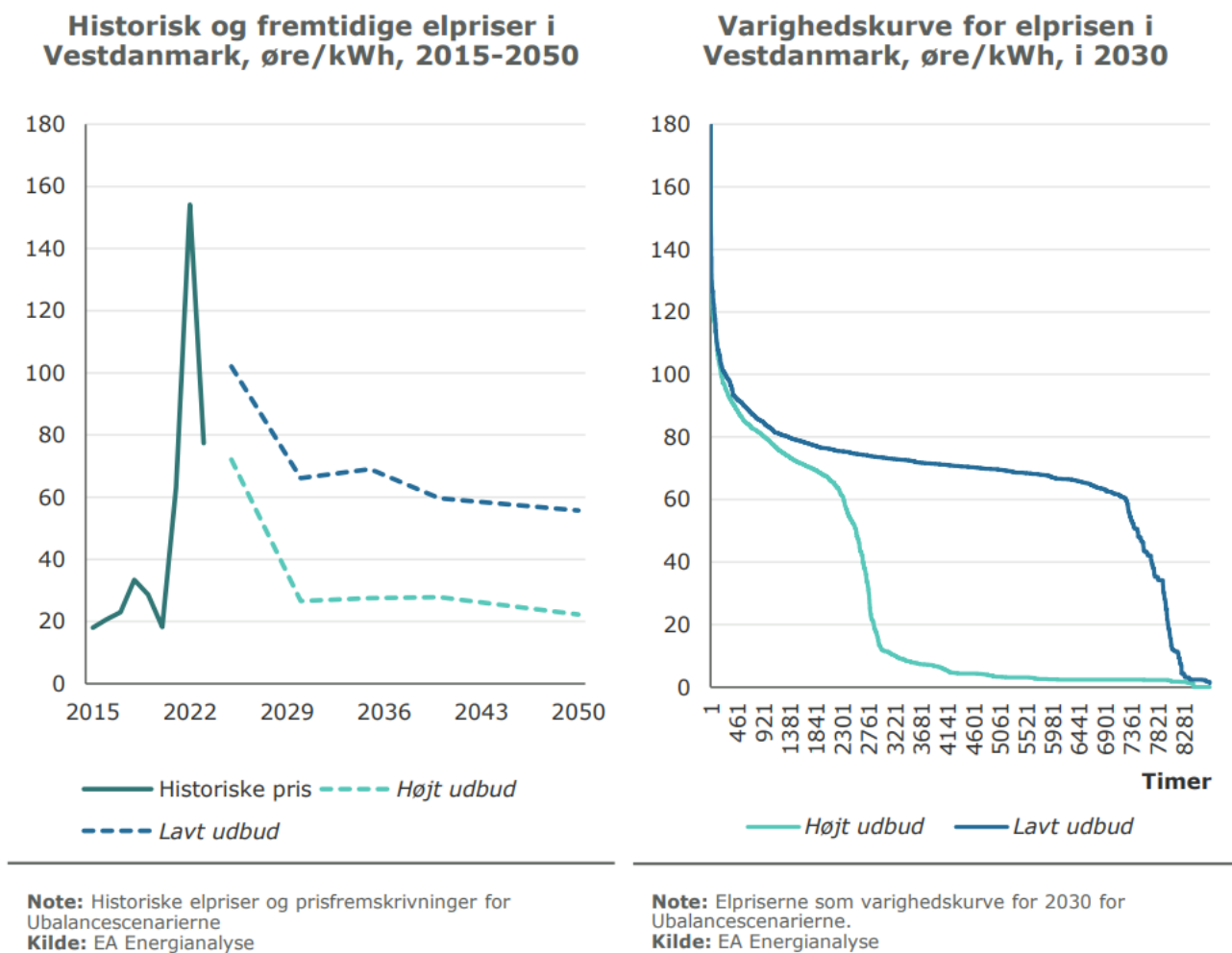


Abbildung 9 - Strompreisentwicklung bis 2050 und Jahresdauerlinie (LDC) für das Jahr 2023 mit zwei Ausbauszenarien. Quelle: Green Power Denmark (2023b)

Abbildung 10 - Strompreisentwicklung bis 2050 und Jahresdauerlinie (LDC) für das Jahr 2023 mit zwei Ausbauszenarien. Quelle: Green Power Denmark (2023b)

6.2.2 Fachkräftemangel

Ähnlich wie in Deutschland besteht in Dänemark ein Fachkräftemangel, der den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft in den kommenden Jahren gefährden kann. Trotz hoher Inflation und steigender Zinsen verzeichnete die dänische Wirtschaft in den letzten Jahren ununterbrochenes Wachstum. Allerdings geben fast die Hälfte der Unternehmen in einer aktuellen Umfrage an, dass der Mangel an qualifizierten Mitarbeitern das Wachstumspotenzial im kommenden Jahr bremsen könnte. Die Unsicherheit bleibt eine große Hürde für viele Unternehmen.⁴²

⁴² Dansk Industri (2023b)

Diese unsichere Situation ist eine Wachstumsbarriere, da sie die Investitionsbereitschaft der Unternehmen beeinträchtigen kann und dazu führen könnte, dass Unternehmen geplante Investitionen verschieben.

Obwohl der Fachkräftemangel die größte Wachstumsbarriere im kommenden Jahr darstellt, hat sich die Produktionsbeschränkung hierdurch in den letzten Jahren verringert. Der Mangel an Arbeitskräften hat sich auf einem hohen Niveau stabilisiert, während die Inflation in den letzten Monaten gesunken ist.

Angesichts dieser Herausforderungen ist eine verstärkte Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern eine sinnvolle Lösung, um den Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften zu decken und das Wachstum der dänischen Wirtschaft aufrechtzuerhalten.

6.2.3 Handelsbeziehungen mit Deutschland

Öffentliche Vertreter aus Deutschland und Dänemark betonen seit Beginn des Ukrainekriegs und der Energiekrise, wie wichtig die Zusammenarbeit der beiden Länder ist. Die dänische Energiebehörde pflegt darüber hinaus bereits seit geraumer Zeit einen intensiven Austausch mit deutschen Landes- und Bundesbehörden, um Erfahrungen zu teilen und Zusammenarbeit zu befördern.

Darüber hinaus haben Energinet und Gasunie Deutschland, die Gasübertragungsnetzbetreiber Dänemarks und Norddeutschlands, Ende 2022 eine Absichtserklärung unterzeichnet, um die Vorbereitungen für die grenzüberschreitende Wasserstoffinfrastruktur zwischen Dänemark und Deutschland zu beschleunigen. Dies umfasst die koordinierte Netzwerkentwicklung und die Analyse der entscheidenden Meilensteine auf dem Weg zu endgültigen Investitionsentscheidungen. Diese Zusammenarbeit zielt darauf ab, erneuerbare Energieressourcen in Dänemark zu nutzen und grünen Wasserstoff nach Deutschland zu exportieren, um die europäische Energiesicherheit zu stärken. Es wird auch auf die bereits bestehende gut entwickelte Infrastruktur zwischen den beiden Ländern hingewiesen, die direkten Zugang zu dänischen grünen Wasserstoffquellen ermöglicht. Es wird davon ausgegangen, dass Teile der Wasserstoffinfrastruktur auf bestehenden Gasleitungen basieren könnten.⁴³ Die beiden Übertragungsnetzbetreiber setzen auf einen intensiven Marktdialog und wollen ihre Infrastrukturausbaupläne fortlaufend an den Bedarf der relevanten Stakeholder anpassen. Für deutsche Akteure mit Interesse am dänischen Wasserstoffmarkt bietet es sich deshalb an, diese Aktivitäten eng zu verfolgen und bei Bedarf Möglichkeiten zum Austausch wahrzunehmen.

Am 24. März 2023 haben der dänische Klima-, Energie- und Versorgungsminister Lars Aagaard und der deutsche Wirtschafts- und Klimaminister Robert Habeck eine Vereinbarung unterzeichnet, um gemeinsam an der Realisierung einer landbasierten Wasserstoffleitung von Dänemark nach Deutschland zu arbeiten.

Ab 2028 soll es möglich sein, Wasserstoff über die dänisch-deutsche Grenze in einer landbasierten Pipeline zu transportieren. Dies ist eine der Ambitionen hinter der bilateralen Vereinbarung. Die Minister setzen sich dafür ein, die grüne Wasserstoffproduktion zu fördern und die Energiesysteme beider Länder zu integrieren. Lars Aagaard zufolge knüpfen Deutschland und Dänemark hiermit an eine im Strombereich bereits sehr erfolgreiche Kooperation an und ermöglichen es, wichtige Schritte auf dem Weg zu grünem Wachstum zu gehen.⁴⁴

Zusammengefasst sehen die relevanten Stakeholder großes Potenzial in einer dänisch-deutschen Zusammenarbeit im Bereich grüner Wasserstoff, betonen jedoch die Notwendigkeit des Ausbaus der Wasserstoffinfrastruktur, um dieses Potenzial realisieren zu können.

6.3 Ausschreibungen

In Dänemark spielen Ausschreibungen im Bereich der Energiewende eine wichtige Rolle, um die Regierungsziele des Übergangs zu erneuerbaren Energien zu beschleunigen und die Energieeffizienz zu steigern. Dabei nimmt die

⁴³ Energinet.dk (2022b)

⁴⁴ Klima-, Energi og Forsyningsministeriet (2023)

Energiebehörde (Energistyrelsen) eine zentrale Position ein, wenn es um die Planung und Umsetzung dieser Ausschreibungen geht.

Die Plattformen für diese Ausschreibungen sind zumeist udbud.dk und ethics.dk, auf denen alle relevanten Informationen veröffentlicht werden. Unternehmen, die an öffentlichen Aufträgen interessiert sind, müssen sich auf der jeweiligen Plattform registrieren und können daraufhin die aktuellen Ausschreibungen durchsuchen. Zudem gibt die Energiebehörde auf ihren eigenen Seiten Auskunft über die Ausschreibungen, die Termine und den Marktdialog. Beispielsweise in der folgenden Form: <https://ens.dk/en/press/power-x-tender-now-open>.

Die Energiebehörde arbeitet also eng mit anderen Regierungsstellen und relevanten Interessengruppen zusammen, um die Ausschreibungen zu planen und zu koordinieren. Dies umfasst nicht nur die Vergabe von Aufträgen, sondern auch die Entwicklung von Strategien und politischen Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz. Auch Informationen zu Anhörungen, Bürgerdialogen und die Veröffentlichungen von Untersuchungsergebnissen können auf der Seite der Behörde gefunden werden.

Die Energiebehörde setzt die politischen Vorgaben um und legt technische Anforderungen sowie Ziele für die Ausschreibungen fest, wie beispielsweise die geforderte Leistung von Windkraftanlagen oder die Integration von Energiespeicherlösungen. Bei der Bewertung und Vergabe der Aufträge berücksichtigt die Energiebehörde verschiedene Kriterien, darunter Kosten, technische Qualität und Nachhaltigkeit. Die Auswahl der Auftragnehmer erfolgt auf Grundlage dieser Bewertungen. Beispielsweise im Fall der Vergabe des „Thor“-Windparks wurde allerdings auf ein schlichtes Prozedere mit einer Auktion und Konzessionszahlung zurückgegriffen, das aufgrund seiner oberen Zahlungsbegrenzung und späteren Auslösung viel Kritik auf sich gezogen hat.⁴⁵ Wie auch in anderen Ländern wird das Ausschreibungsdesign viel diskutiert und einige Akteure fordern u. a. qualitative Kriterien wie Beiträge zur Biodiversität als auch „Local content“-Klauseln.

Es ist erwähnenswert, dass Unternehmen wie Rambøll, COWI, Deloitte und Sweco häufig auch beim Design der Ausschreibungen und den notwendigen Voruntersuchungen unterstützen. Diese Beratungsunternehmen helfen bei der Formulierung von Ausschreibungsdokumenten, der Identifizierung geeigneter Standorte und der Durchführung von Umweltstudien.

Ein konkretes Beispiel ist ein Auktionsverfahren der Energiebehörde für die Unterstützung der grünen Wasserstoffproduktion, das sogenannte Power-to-X-Auktionsverfahren. Die Auktion stand allen Unternehmen offen und hatte eine Frist bis zum 1. September 2023. Alle relevanten Informationen, Fragen und Antworten sind hier zu finden: <https://www.ethics.dk/ethics/eo#/2b3ea81c-1ca9-4d3d-b563-b87f629fb79c/homepage>.

Im Rahmen der Power-to-X-Strategie sollen 1,25 Mrd. DKK in Form eines marktbasierten Verfahrens vergeben werden. Die Ziele dieses Verfahrens sind die Förderung der kostengünstigsten und größten grünen Wasserstoffproduktion sowie die Erfüllung von EU-Standards für grüne Power-to-X-Kraftstoffe. Die Unterstützung wird in Form eines festen Zuschlags pro produziertem Kilogramm grünem Wasserstoff über einen Zeitraum von zehn Jahren gewährt.

Auch erwähnenswert ist die europäische Ebene. Die Europäische Kommission hat Ende August 2023 die Geschäftsbedingungen für die bevorstehende Pilotauktion der EU-Wasserstoffbank veröffentlicht. Diese Auktion ist ein wichtiger Schritt zur Skalierung der Produktion von erneuerbarem Wasserstoff in der EU. Die Auktion, finanziert durch den Innovationsfonds, wird voraussichtlich am 23. November 2023 starten und bis zu 800 Mio. € an Erneuerbarer-Wasserstoff-Produzenten im Europäischen Wirtschaftsraum vergeben. Ziel ist es, die Kostendifferenz zwischen erneuerbarem und fossilem Wasserstoff zu verringern und den Wasserstoffmarkt in Europa anzukurbeln. Dies soll dazu beitragen, europäische Wasserstoffprojekte zu entlasten, die Verwaltungskosten zu senken und innovative Technologien für die grüne Transformation zu beschleunigen. Der Innovationsfonds finanziert diese Auktion, um Unternehmen bei

⁴⁵ Copenhagen Economics (2021)

Investitionen in saubere Energie und kohlenstoffarme Technologien zu unterstützen und die Wettbewerbsfähigkeit zu fördern. Dies ist Teil des europäischen Grünen Deals und zielt darauf ab, die EU-Energieziele zu erreichen.⁴⁶

6.4 Nationale Energie- und Klimastrategien

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten dänischen Klima- und Energieabkommen der letzten Jahre kurz zusammengefasst.

6.4.1 Power-to-X-Strategie (2020)

Die dänische Power-to-X-Strategie ist eine Initiative der dänischen Regierung, die darauf abzielt, grünen Wasserstoff und andere kohlenstoffhaltige Produkte herzustellen und zu nutzen. Die Strategie wurde aufgrund der Klimavereinbarung für Energie und Industrie vom 22. Juni 2020 entwickelt, die zwischen der Regierung und einer Mehrheit der Parteien im dänischen Parlament (Folketinget) geschlossen wurde.

Die Hauptziele der Power-to-X-Strategie sind vielfältig. Erstens soll sie dazu beitragen, die Klimaziele Dänemarks zu erreichen. Dazu sollen Power-to-X-Technologien genutzt werden, um den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren und erneuerbare Energien zu fördern. Zweitens sollen die notwendigen regulatorischen Rahmenbedingungen und Infrastrukturen geschaffen werden, damit Power-to-X-Technologien wettbewerbsfähig sind und sich auf dem Markt etablieren können.

Ein weiteres Ziel besteht darin, die Integration von Power-to-X-Technologien in das dänische Energiesystem zu stärken. Dies bedeutet, dass grüner Wasserstoff und andere Power-to-X-Produkte nahtlos in das bestehende Energiesystem integriert werden sollen, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und den Einsatz erneuerbarer Energien zu maximieren. Schließlich strebt Dänemark an, Power-to-X-Produkte und -Technologien auf internationale Märkte zu exportieren. Dies würde nicht nur wirtschaftliche Chancen schaffen, sondern auch dazu beitragen, Dänemarks Führungsposition im Bereich grüner Technologien zu stärken.

Um diese Ziele zu erreichen, hat die dänische Regierung einen klaren Fahrplan vorgeschlagen. Bis 2030 soll eine Elektrolysekapazität von 4-6 GW aufgebaut werden, vorzugsweise auf dem Markt und unter Berücksichtigung der Export- und Wirtschaftspotenziale. Darüber hinaus plant die Regierung, 1,25 Mrd. DKK (ca. 168 Mio. €) für ein Power-to-X-Auktionsverfahren bereitzustellen, um die Produktion von grünem Wasserstoff und anderen Power-to-X-Produkten zu unterstützen und deren Industrialisierung und Skalierung in Dänemark voranzutreiben.

Zusätzlich werden Mittel für innovative grüne Technologien und Forschung bereitgestellt, um die Entwicklung von Power-to-X-Technologien weiter anzukurbeln. Die Regierung hat bereits eine Vielzahl von Initiativen und Investitionen im Power-to-X-Bereich angekündigt, um die grüne Transformation der dänischen Wirtschaft voranzutreiben. Dies zeigt das Engagement Dänemarks für eine nachhaltige Energiezukunft und seine Bemühungen, eine führende Rolle im Bereich erneuerbarer Energien und grüner Technologien einzunehmen.

6.4.2 Klimaabkommen für Energie und Industrie 2020

Im Sommer 2020 legte die dänische Regierungspartei in Zusammenarbeit mit mehreren Oppositionsparteien ein neues Klimaabkommen mit einem besonderen Fokus auf dem Energiesektor und der Industrie vor. Das Abkommen enthält konkrete Maßnahmen, mit denen der Energiesektor und die Industrie dazu beitragen können, das Ziel der Regierung zu erreichen, die CO₂-Emissionen des Landes bis 2030 um 70% im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Ein Kernbestandteil des Klimaabkommens ist die Etablierung der weltweit ersten Energieinseln. Bis 2030 sollen zwei solcher Inseln mit einer Kapazität von insgesamt 4-6 Gigawatt an das Stromnetz angeschlossen werden. Mithilfe der Energieinseln möchte die dänische Regierung das Potenzial für Windenergie in Dänemark noch weiter ausbauen und so einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, die dänische Stromversorgung nachhaltig umzustellen. Darüber hinaus sollen Strom und vor Ort

⁴⁶ European Commission (2023)

erzeugter Wasserstoff von den Energieinseln auch an die Nachbarländer – vor allem nach Deutschland – exportiert werden. Für Onshore-Windparks ist das Ziel die Unabhängigkeit von staatlichen Fördergeldern und der Übergang zu einem marktorientierten Ausbau von Windenergie. Gleiches gilt für Solarenergie. An den „technologieneutralen Ausschreibungen“ aus dem Energieabkommen 2018 wird für diese Technologien festgehalten.

Ein weiterer Kernbestandteil des Abkommens ist die Lagerung und Speicherung von Strom und Energie. Insbesondere in Power-to-X soll investiert werden. Dafür wird ein staatlicher Fördertopf zur Etablierung von Power-to-X-Anlagen mit einer Kapazität von insgesamt 100 MW zur Verfügung gestellt. So wäre die Kapazität mehr als fünf Mal so hoch wie die der bisher größten Power-to-X-Anlage weltweit. Auch das Ziel, den Wärmemarkt grüner zu gestalten, findet Erwähnung. Deshalb werden 309 Mio. € dafür angesetzt, Öl- und Gasheizungen durch grüne Fernwärme oder elektrische Wärmepumpen auszutauschen.

Die Industrie wiederum soll nach Beschluss der Regierung stärker auf Biogas setzen. Auch für den Ausbau von Biogas und anderen grünen Gasen sieht das Abkommen daher einen staatlichen Fördertopf vor, der auf einem Ausschreibungsmodell beruhen und sich bis 2030 auf insgesamt 390 Mio. € belaufen soll. 2024 soll die jährliche Summe der Fördergelder 27 Mio. € betragen. Diese jährliche Summe soll bis 2030 stetig wachsen und sich dann schließlich auf 91 Mio. € im Jahr 2030 belaufen. Es wird veranschlagt, dass man dadurch bis 2030 0,7 Mio. Tonnen CO₂ einsparen kann.⁴⁷

6.5 Abgaben

Der Verbrauch von Energie wird derzeit in Dänemark durch drei unterschiedliche Arten von Abgaben reguliert:

- Energieabgaben auf den Energiegehalt von Brennstoffen Kohle, Öl, Erdgas sowie Elektrizität,
- CO₂-Abgaben auf CO₂-Emissionen für Energieprodukte, für die auch Energieabgaben erhoben werden,
- Abgaben auf Emissionen von den umweltschädlichen Stoffen NO_x (nitrose Gase) und SO_x (schwefelige Emissionen).

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.

Die NO_x-Abgaben betragen 5,3 DKK (0,71 €) pro in die Luft abgeleitetem Kilogramm NO_x (2022b).⁴⁸ Bei den schwefelhaltigen 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 12,1 DKK pro in die Luft abgeleitetem Kilogramm Schwefeldioxid (2022a).⁴⁹

Derzeit (Stand: Februar 2023) sind CO₂-Emissionen der Prozess- und Elektrizitätsproduktion von CO₂-Abgaben befreit, da diese mit CO₂-Quoten belastet werden. Dies wird sich ab dem Jahr 2025 grundlegend ändern. In einer im Juni 2022 eingegangenen Vereinbarung zwischen der damaligen sozialdemokratischen Minderheitsregierung sowie den Parteien Venstre, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre und Det Konservative Folkeparti wurde das zukünftige Modell für ein einheitliches CO₂-Abgabensystem dargelegt. Im derzeitigen System sind einige Bereiche von CO₂- und Energieabgaben befreit, darunter CO₂-Emissionen der Elektrizitätsproduktion, da diese vom CO₂-Quotensystem der EU abgedeckt sind. Ab dem Jahr 2030 sollen laut Vereinbarung folgende CO₂-Abgabensätze erhoben werden (Preise von 2022):

⁴⁷ Klima-, Energi og Forsyningsministeriet (2020)

⁴⁸ Skatteministeriet (2022b)

⁴⁹ Skatteministeriet (2022a)

- 750 DKK (100,73 €) per Tonne ausgestoßenem CO₂ für Unternehmen, die nicht vom EU-CO₂-Quotenhandel umfasst sind.
- 375 DKK (50,36 €) per Tonne ausgestoßenem CO₂ für Unternehmen, die vom EU-CO₂-Quotenhandel umfasst sind.

Die obenstehenden Sätze sollen schrittweise ab 2025 und bis 2030 eingeführt und an die laufende Preisentwicklung angepasst werden.⁵⁰

Die derzeitigen Energieabgaben auf fossile Brennstoffe werden ab 2025 zu einer einheitlichen Abgabe zusammengefasst. Dies gilt für die Prozessabgaben der Industrie, die Wärmeabgabe für kollektive und individuelle Wärme sowie für Benzin- und Dieselabgaben. Die Energieabgabe wird für diese drei Bereiche vereinheitlicht. Dies hat u. a. zur Folge, dass sich die Abgaben für Wärme ändern werden. CO₂-intensive Brennstoffe wie Kohle und Erdöl werden nach dem neuen Abgabensystem relativ teurer, während Brennstoffe mit einem geringeren CO₂-Gehalt – beispielsweise Abfall mit hohem biogenem Inhalt – günstiger werden.⁵¹

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Welcher Vertriebsweg für das eigene Unternehmen der Beste ist, hängt von vielen Faktoren ab. Maßgeblich sind z. B. die spezifische Situation im Unternehmen, die Art der Produkte sowie die Gegebenheiten des dänischen Marktes für Ihr Produkt. Dieser Abschnitt beschreibt mögliche Vertriebswege, Etablierungsformen sowie Vor- und Nachteile.

7.1 Vertriebswege auf dem dänischen Markt

Unternehmen können ihre Produkte in Dienstleistungen direkt auf dem dänischen Markt vertreiben. Die Kunden können von Deutschland aus durch dort angestellte Mitarbeiter betreut werden. Dies funktioniert auch auf Englisch gut. Ist ein genügend großer dänischer Kundenstamm aufgebaut, lohnt sich möglicherweise die Einstellung eines dänischen Mitarbeiters vor Ort. Vorteil des direkten Verkaufs ist, dass das Unternehmen selbst Marktkenntnisse aufbaut und strategisch nutzen kann. Unternehmen, die in Deutschland ein funktionierendes E-Commerce-Geschäft führen, können den entsprechenden Webshop leicht auch in Dänemark ausrollen. Hierbei sind die rechtlichen Anforderungen Dänemarks einzuhalten, die aber insgesamt gesehen weniger streng sind als in Deutschland. Beispielsweise gibt es in Dänemark keine Abmahnungen durch Konkurrenten und die Anforderungen an AGBs und den Datenschutz sind weniger streng.

Für eine weitere Markterschließung beziehen Unternehmen oft einen festen Vertriebsvermittler ein. Im deutsch-dänischen Zusammenhang kommen in den meisten Fällen drei Typen von Vertriebsvermittlern in Frage. Zum einen stellen viele deutsche Unternehmen einen dänischen Vertriebsmitarbeiter ein. Auch wenn dies feste Personalkosten und Arbeitgeberpflichten mit sich bringt, überwiegen oft die Vorteile dieser Lösung: Der Mitarbeiter ist in das Unternehmen integriert und kann für die Produkte gut geschult werden. Das Unternehmen hat direkten Zugang zu den Kundendaten.

Zum anderen kann ein Handelsvertreter die Produkte oder Dienstleistungen vertreiben. Dieser ist jedoch selbstständiger Unternehmer. Das bedeutet, dass für das Unternehmen zunächst keine festen Kosten entstehen. Der Handelsvertreter ist für die Abführung seiner Steuern verantwortlich und trägt selbst alle Sozialabgaben. Der Hersteller zahlt lediglich Provision – in Dänemark meist zwischen 2 und 15% – auf der Grundlage des erzielten Verkaufes. Durch die „Beauftragung“ eines Handelsvertreters wird immer eine steuerliche Betriebsstätte begründet. Das hat zur Folge, dass das Unternehmen eine Jahressteuererklärung in Dänemark abgeben und Erträge mit der dänischen Körperschaftsteuer versteuern muss.

Die dritte Form des Vertriebsmitarbeiters ist ein Vertrags- oder Großhändler. Der Händler kauft die Produkte und verkauft sie dann in eigenem Namen weiter. Er ist wie der Handelsvertreter selbstständig, so dass keine festen Kosten entstehen. Vorteil der Zusammenarbeit mit einem Händler ist, dass mit dem Verkauf an den Händler der Umsatz erzielt ist. Nachteilig

⁵⁰ Finansministeriet (2022b), S. 4

⁵¹ Ebd., S. 7

für das deutsche Unternehmen ist jedoch, dass nur der Händler die dänischen Kunden kennt und auch die Weiterverkaufspreise bestimmen kann.

7.2 Etablierungsformen in Dänemark

Die Gründung einer eigenen Vertriebsgesellschaft in Dänemark bringt administrative Pflichten und feste Kosten mit sich. Ob sich die Gründung einer eigenen Vertriebsgesellschaft bereits bei Markteintritt in Dänemark rechnet, muss individuell betrachtet werden. Für eine Gesellschaftsgründung spricht, dass man so als „dänisches Unternehmen“ wahrgenommen wird. Auch Haftung und Risiko können so verringert werden. Die Steuerpflicht ist bei einer Tochtergesellschaft vorhersehbar geklärt. Im Wesentlichen kommen für deutsche Unternehmen drei Etablierungsformen in Betracht: Repräsentanz, Filiale oder Tochtergesellschaft. Tochtergesellschaften werden fast immer in Form von Kapitalgesellschaften gegründet. Die dänischen Rechtsformen entsprechen weitestgehend denen in Deutschland. Für deutsche Unternehmen weniger relevant sind Personengesellschaften. Die verfügbaren Formen entsprechen ebenfalls weitgehend dem, was deutsche Unternehmensvertreter aus dem eigenen Land kennen. Wir verzichten hier auf die detaillierte Darstellung und konzentrieren uns auf die am häufigsten verwendeten Formen. Die folgende Tabelle fasst die wesentlichen Aspekte der drei Etablierungsformen zusammen.

	Repräsentanz	Filiale	Tochtergesellschaft
Inhalt	Vorbereitende und kontaktvermittelnde Rolle für das deutsche Unternehmen; rechtlich nicht selbstständig.	Niederlassung eines Unternehmens in einem anderen Land; grundsätzlich keine selbstständige, vom Unternehmen getrennte Rechtspersönlichkeit.	Selbstständige Rechtspersönlichkeit, häufig 100% im Eigentum einer Muttergesellschaft. Wichtigste Gesellschaftsformen: ApS (~ dänische Form einer GmbH), A/S (~ dänische Form einer AG).
Gründungsdauer und Gebühren	Repräsentanz bedarf keiner Gründung, keine Gründungsgebühren; ggf. aber Gebühren für Anmeldung zur Steuer oder als Arbeitgeber.	Filiale besteht, wenn wesentliche gewerbliche Aktivität in Dänemark ausgeübt wird; Eintragung im zentralen Unternehmensregister (CVR) erforderlich; Gebühr für die Registrierung eines Filialleiters: 340 DKK. Hinzu kommen eventuelle Anwaltskosten.	Registrierung im CVR-Register: 670 DKK bzw. 2.150 DKK, wenn ausländische Gesellschafter oder Geschäftsführer. Gebühr für spätere Änderungen: je 340 DKK. Hinzu kommen Anwaltskosten für die Beratung und Ausarbeitung der Gründungsdokumente.
Geschäftsführung und Vertretung	Keine Vertretungsbefugnis, da nur vorbereitende Handlungen.	Filialleiter vertritt die Filiale und ist im CVR einzutragen. Er/sie muss eine Anschrift in Dänemark haben. Vertreten und verpflichtet wird jedoch wegen fehlender Selbstständigkeit der Filiale die (z. B. deutsche) Gesellschaft.	Eine ApS oder A/S muss eine Geschäftsführung haben. Geschäftsführer können Deutsche sein, obwohl die Gesellschaft einen dänischen Sitz hat. Zusätzlich kann ein Vorstand oder Aufsichtsrat berufen werden. Vertretungsberechtigung abhängig von der gewählten Leitungsstruktur.
Kapitalaufbringung	Keine Mindestkapitalvorschriften	Keine Mindestkapitalvorschriften	ApS: 40.000 DKK A/S: 400.000 DKK

Haftung	Keine eigene Haftung; deutsches Unternehmen haftet für die Tätigkeiten der Repräsentanz.	Keine eigene Haftung; deutsches Unternehmen haftet für die Tätigkeiten der Filiale.	Haftung auf das dänische Stammkapital begrenzt.
Steuermäßiger Status	Wenn nur vorbereitende Tätigkeit, dann kein dänisches Steuersubjekt; bei Vertretungsbefugnis feste Betriebsstätte.	Die Filiale hat meist eine feste Betriebsstätte in Dänemark; dann eigene Steuererklärung und -zahlung. Gegebenenfalls Doppelbesteuerungsfragen bei Gewinnabgrenzung.	Tochtergesellschaft meist ausschließlich in Dänemark steuerpflichtig; entsprechende Steuererklärung und -zahlung.
Eigener dänischer Jahresabschluss erforderlich?	Nein	Nein (aber Jahresabschluss der dt. Gesellschaft ist dem Gewerbeamt einzureichen)	Ja
Prüfung erforderlich?	Nein	Nein	Bei großen Unternehmen ja. Mittelgroße Unternehmen können den weniger umfangreichen Prüfungsstandard Udvidet gennemgang wählen. Kleine Unternehmen können die Prüfung ganz abwählen, wenn in zwei aufeinanderfolgenden Kalenderjahren mindestens zwei der folgenden Voraussetzungen erfüllt sind: a) Bilanzsumme nicht über 4 Mio. DKK, b) Nettoumsatz nicht über 8 Mio. DKK, c) durchschnittliche Mitarbeiterzahl pro Geschäftsjahr nicht über 12 Vollzeitbeschäftigten.

Tabelle 7 - Etablierungsformen in Dänemark

Quelle: AHK Dänemark

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Dänemark bietet eine hervorragende Plattform für Wasserstoff-Lösungen. Da das Land seit langer Zeit kontinuierlich an einer unabhängigen, diversifizierten und nachhaltigen Energieversorgung arbeitet, besteht großes Wissen und eine moderne Infrastruktur. Im Land sind weltweit führende Firmen aktiv, die sich mit Wasserstoff und grüner Energie beschäftigen. Dänemark ist an innovativen Technologien interessiert, um Strom, Wärme und Wasserstoff so effektiv wie möglich herzustellen und zu verteilen.

Die folgende SWOT-Darstellung gibt einen Überblick über den entstehenden Wasserstoffmarkt in Dänemark:

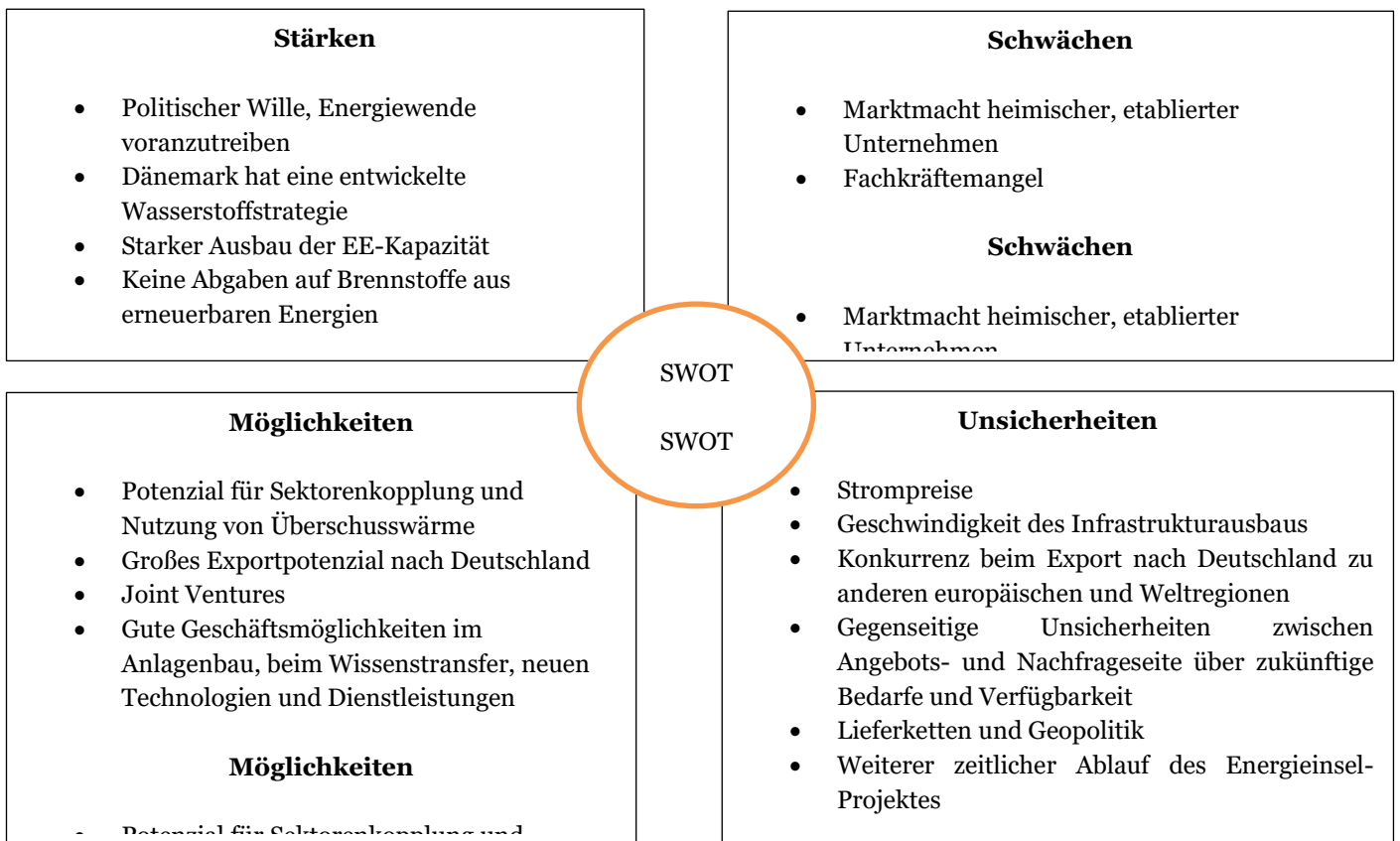


Tabelle 9 - SWOT-Analyse

Tabelle 10 - SWOT-Analyse

9. Profile der Marktakteure

Im Folgenden werden die Profile der Marktakteure vorgestellt. Diese werden nach Vereinen und Verbänden, Ministerien und Behörden, wissenschaftlichen Einrichtungen, Informationszentren, Energiegesellschaften sowie Unternehmen und beratenden Ingenieuren unterteilt.

Vereine und Verbände

Brintbranchen

Vesterbrogade 1C, 2.sal
1620 København V
Tel.: 0045 3920 2003
E-Mail: info@brintbranchen.dk
Web: <https://brintbranchen.dk/>

Brintbranchen (Die Wasserstoffbranche) vereint Mitglieder, die in den Bereichen Wasserstoff, Power-to-X, Brennstoffzellen, Methanol, Elektrolyse, Elektro-Kraftstoffe und andere Wasserstofflösungen tätig sind. Die Mitglieder der Wasserstoffbranche sind hauptsächlich Unternehmen, umfassen jedoch auch Forschungseinrichtungen und Netzwerkorganisationen.

CLEAN

Rådhuspladsen 59, 4
1550 København V
Tel.: 0045 2196 1000
E-Mail: info@cleancluster.dk
Web: www.cleancluster.dk

CLEAN ist eine Interessensorganisation für Umwelttechnologie. 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. € stellen.

Dansk Erhverv

Børsen
1217 København K
Tel.: 3374 6000
E-Mail: info@danskerhverv.dk
Web: <https://www.danskerhverv.dk/>

Dansk Erhverv handelt täglich im Auftrag von 18.000 Mitgliedsunternehmen und mehr als 100 Branchenverbänden. Sie sind ein Wirtschaftsverband und Arbeitgeberverband für einen der weltweit dynamischsten Wirtschaftsbereiche. Sie bieten Beratung in Bezug auf Mitarbeiter- und Unternehmensbeziehungen sowie politischen Einfluss. Ihre Initiativen basieren auf der aktiven Beteiligung der Mitglieder in Netzwerken und Ausschüssen.

DI Energi

Industriens Hus
H.C. Andersen Boulevard 18
1787 København V
Tel.: 0045 3377 3377
E-Mail: energiafd@di.dk
Web: www.danskindustri.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.

Energiforum Danmark

Paul Bergsøes Vej 6
2600 Glostrup
Tel.: 0045 3834 3040
E-Mail: info@energiforumdanmark.dk
Web: www.energiforumdanmark.dk

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

IDA

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

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

Ministerien und Behörden

Energinet

Tonne Kjærvej 65
7000 Frederica
Tel.: 0045 7010 2244
E-Mail: info@energinet.dk
Web: 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.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V
Tel.: 0045 3392 6700
E-Mail: ens@ens.dk
Web: www.ens.dk

Die Nationale Energiebehörde gehört zum Ministerium für Klima, Energie und Versorgung. 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 den Fokus auf nachhaltige Bauweisen.

Erhvervsministeriet

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

Das Wirtschaftsministerium arbeitet daran, starke Wachstumsbedingungen für dänische Unternehmen zu schaffen, insbesondere in den Branchen Life Science, Tourismus, Kreativwirtschaft, Rüstungsindustrie und Fischerei, Landwirtschaft und Lebensmittel. Die Wettbewerbsbedingungen bzw. die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit dänischer Unternehmen ist eine Kernaufgabe. Das Wirtschaftsministerium legt die Rahmenbedingungen für Finanzunternehmen und Märkte fest und ist für öffentliche Institutionen zuständig, die die Bereitstellung von Wachstumskapital in Bereichen unterstützen, in denen der Markt versagt.

Forsyningstilsynet

Torvegade 10
3300 Frederiksværk
Tel.: 0045 4171 5400
E-Mail: post@forsyningstilsynet.dk
Web: www.forsyningstilsynet.dk

Die nationale Versorgungsbehörde ist die zuständige Behörde für den Strom-, Gas- und Fernwärmebereich. Sie reguliert vor allen Dingen den Strom-, Gas- und Fernwärmemarkt und soll die Interessen der Verbraucher sichern sowie eine langfristig stabile Versorgung gewährleisten.

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Holmens Kanal
1060 København K
Tel.: 0045 3392 2800
E-Mail: kefm@kefm.dk
Web: www.kefm.dk

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

Miljøministeriet

Slotsholmgade 12
1216 København K
Tel.: 0045 3814 2142
E-Mail: mim@mim.dk
Web: www.mim.dk

Ende 2020 wurde das ehemalige Umwelt- und Ernährungsministerium in zwei unterschiedliche Ministerien aufgeteilt. Das neue Umweltresort besteht aus dem Ministerium selbst und zwei Behörden: der Umwelt- und der Naturbehörde.

Miljøstyrelsen

Tolderundsvej 5
5000 Odense
Tel.: 0045 7254 4000
E-Mail: mst@mst.dk
Web: www.mst.dk

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

Wissenschaftliche Einrichtungen

CBS CSEI

Solbjerg Plads 3
2000 Frederiksberg
Tel.: 0045 3815 2224
E-Mail: csei@cbs.dk
Web:

<https://www.cbs.dk/en/research/departments-and-centres/department-of-economics/copenhagen-school-of-energy-infrastructure-csei>

Die Copenhagen School of Energy Infrastructure (CSEI) betreibt Forschung zur Energieinfrastruktur aus wirtschaftspolitischer Sicht, um einen erfolgreichen Übergang zu einer neuen nachhaltigen europäischen Energieinfrastruktur auf der Grundlage von volatilen und weitgehend erneuerbaren Energiequellen sicherzustellen.

Danmarks Tekniske Universitet

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

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

Kompetencecenter for Økologisk Biogas (KØB)

Økologisk Landsforening
c/o Agro Food Park 15
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 8732 2700
E-Mail: info@okologi.dk
Web: www.okologi.dk
www.okologi.dk/landbrug/projekter/biogas/kompetencecenter-for-oekologisk-biogas

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

Teknologisk Institut

Gregersensvej 1
2630 Taastrup
Tel.: 0045 7220 2000
E-Mail: info@teknologisk.dk
Web: www.teknologisk.dk

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

AAU

Fredrik Bajers Vej 7K
9220 Aalborg East
Tel.: 0045 9940 9940
E-Mail: aau@aau.dk
Web: <https://www.en.aau.dk/>

Die Universität Aalborg verfügt über mehrere Forschungsgruppen, die auf erneuerbare Energien und Wasserstoff ausgerichtet sind. Diese arbeiten an wegweisenden Projekten zur Wasserstofftechnologie und zur Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem.

Informationszentren

Energitjenesten

Klosterport 4E, 1.sal
8000 Århus C
Tel.: 0045 3698 6119
E-Mail: br@energijtjenesten.dk
Web: www.energijtjenesten.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.

Informationszentren

EnergiWatch

Rådhuspladsen 37

1785 København V

Tel: 0045 7077 7448

E-Mail: energiwatch@infowatch.dk

Web: <https://energiwatch.dk/>

EnergiWatch ist ein Teil von Watch Medier und richtet sich an Leser mit Interesse an Gesellschaft und Wirtschaft. Die Plattform anbietet unabhängigen, kritischen und fairen Journalismus über die Energiebranche.

Energiegesellschaften

Andel

Hovedgaden 36

4520 Svinninge

Tel.: 0045 7029 2929

E-Mail: kundeservice@andelenergi.dk

Web: <https://andelenergi.dk/>

Andel ist ein dänischer Energie- und Glasfasernetz-Konzern. Im Jahr 2020 änderte SEAS-NVE ihren Namen in Andel, was auf die Unternehmensform, die Genossenschaft, hinweist. Andel investiert in Lösungen für die grüne Umstellung und die digitale Gleichstellung, um Wert für Kunden und Genossenschaftsmitglieder zu schaffen.

Centrica Energy Trading A/S

Skelagervej 1

9000 Aalborg

Tel.: 0045 9939 5500

E-Mail: EnergyTrading@centrica.com

Web: www.neasenergy.com

Centrica Energy Trading ist ein internationales Energiehandelsunternehmen, das mit Strom, Gas und den damit verbundenen Rohstoffen auf den europäischen Energiemärkten handelt. 2016 ist Neas Energy aus Aalborg in Centrica Energy Trading aufgegangen. Das Unternehmen beschäftigt ca. 600 Mitarbeiter und hat seinen dänischen Sitz in Aalborg sowie internationale Büros in Deutschland, Großbritannien, Schweden und Singapur.

Copenhagen Infrastructure Partners (CIP)

Amerika Plads 29

2100 København Ø

Tel.: 0045 7070 5151

E-Mail: cip@cip.dk

Web: <https://www.cip.com/>

Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) ist nach eigenen Angaben das weltweit größte Fondsmanagementunternehmen der Welt im Bereich der erneuerbaren Energien. Die von CIP verwalteten Fonds konzentrieren sich u. a. auf Investitionen in Onshore- und Offshore-Windenergie, Solarenergie, Biomasse, auf Übertragung und Verteilung sowie Power-to-X.

DCC Energi

Nærum Hovedgade 8

2850 Nærum

Tel.: 0045 4558 0100

E-Mail: info@dccenergi.dk

Web: 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.

E.ON Danmark

Dirch Passers Allé 76

2000 Frederiksberg

Tel.: 0045 4485 4100

E-Mail: kundecenter@eon.dk

Web: www.eon.dk

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

Energiegesellschaften

Energi Danmark

Hedeager 5
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 8742 6262
E-Mail: br@energitjenesten.dk
Web: www.energidanmark.dk

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

EnergiFyn

Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tel.: 0045 6317 1900
E-Mail: energifyn@energifyn.dk
Web: www.energifyn.dk

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

Engros Gas

Tagensvej 87
2200 København N
Tel.: 0045 7020 3088
E-Mail: kundeservice@engrosgas.dk
Web: www.engrosgas.dk

Engros Gas liefert Natur- und Biogas an große Geschäftskunden und Organisationen, die an Einzelhandelsmärkte vermitteln. Engros Gas ist eine Tochtergesellschaft von Energi Fyn.

European Energy

Gyngemose Parkvej 50
2860 Søborg
Tel.: 0045 8870 8216
E-Mail: cns@europeanenergy.dk
Web: <https://dk.europeanenergy.com/>

European Energy entwickelt, baut und betreibt Wind- und Solarenergieprojekte. European Energy legt einen großen Schwerpunkt auf die Entwicklung von Power-to-X-Lösungen durch die Produktion von grünem Wasserstoff und E-Methanol, vorrangig für den Transportsektor.

Evida

Vognmagervej 14
8800 Viborg
Tel.: 0045 7789 9000
E-Mail: evida@evida.dk
Web: www.evida.dk

Die staatliche Gasgesellschaft Evida ging 2019 aus der Zusammenlegung von Dansk Gasdistribution, HMN Gasnet und NGF Nature Energy hervor. Energinet ist der Betreiber hinter der Gesellschaft. Evida betreibt, erneuert und legt das Gasverteilungsnetz in ganz Dänemark an.

Gasel

Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tel.: 0045 7020 3570
E-Mail: kundecenter@gasel.dk
Web: www.gasel.dk

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

Nature Energy

Ørbækvej 260
5220 Odense SØ
Tel.: 0045 7022 4000
E-Mail: kontakt@natureenergy.dk
Web: www.natureenergy.dk

Das Gasunternehmen Nature Energy (früher Erdgas Fyn) hat sich inzwischen vor allen Dingen auf die Produktion von Biogas spezialisiert und betreibt 10 Biogasanlagen über ganz Dänemark verteilt (Stand 2020).

Energiegesellschaften

Norlys

Tietgensvej 4
8600 Silkeborg
Tel.: 0045 70 11 50 00
E-Mail: energi@norlys.dk
Web: www.norlys.dk

Norlys ist aus einer Fusion der Energie-Genossenschaftsgesellschaft Eniig und dem Infrastrukturunternehmen SE hervorgegangen. Norlys ist Lieferant von sowohl Elektrizität als auch Internetverbindungen. Mit 709.000 Anteilseignern, 2.500 Mitarbeitern und ca. 1,5 Mio. Kunden ist Norlys Dänemarks größter Energiekonzern.

NRGi Elsalg

Dusager 22
8200 Aarhus N
Tel.: 0045 7011 4500
E-Mail: nrgi@nrgi.dk
Web: www.nrgi.dk

NRGi Elsalg ist Teil der NRGi-Gruppe und eine der größten Energiegesellschaften Dänemarks mit 1.100 Beschäftigten und ca. 220.000 Teilhabern. Der geografische Versorgungsbereich liegt in Mitteljütland. 2001 gründete NRGi, zusammen mit vier Stromunternehmen Jütlands, die Elektrizitätsgesellschaft Energi Danmark A/S. Derzeit hat die Gesellschaft mehr als eine Million Kunden und ist das größte Elektrizitätsunternehmen des Landes.

OK

Åhave Parkvej 11
8260 Viby J
Tel.: 0045 7873 1818
E-Mail: ok@ok.dk
Web: www.ok.dk

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

SVEAS-NVE

Hovedgaden 36
4520 Svinninge
Tel.: 0045 7029 2900
E-Mail: kundecenter@seas-nve.dk
Web: www.sveas-nve.dk

SVEAS-NVE ist eine eingetragene Genossenschaft mit mehr als 390.000 Anteilhabern. SEAS-NVE entwickelt und betreibt das regionale Stromnetz auf Seeland und versorgt die Haushalte mit Strom. Sie betreiben außerdem den Offshore-Windpark „Rødsand 2“ in Rødby. Außerhalb Dänemarks ist das Unternehmen aktiv im Bereich Elektroautos und Stromversorgung.

Sydfyns Elforsyning

Fåborgvej 44
5700 Svendborg
Tel.: 0045 6220 1120
E-Mail: sef@sef.dk
Web: www.sef.dk/gasel

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

TREFOR

Kokbjerg 30
6000 Kolding
Tel.: 0045 7933 3435
E-Mail: trefor@trefor.dk
Web: www.trefor.dk

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

Ørsted

Kraftværksvej 53
Skærbæk
7000 Fredericia
Tel.: 0045 9955 1111
E-Mail: info@orsted.dk
Web: www.orsted.dk

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

Energiegesellschaften

Aalborg Bygas

Nefovej 50
9310 Vodskov
Tel.: 0045 9931 4600
E-Mail: gas@aalborgforsyning.dk
Web: www.aalborgforsyning.dk/gas

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

Unternehmen / Beratende Ingenieure

COWI

Parallelvej 2
2800 Kgs. Lynby
Tel.: 0045 5640 0000
E-Mail: cowi@cowi.dk
Web: www.cowi.dk

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

EnergySolution

True Møllevej 1
8381 Tilst
Tel.: 0045 7040 4101
E-Mail: info@energysolution.dk
Web: www.energysolution.dk

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

Grundfos Holding

Poul Due Jensen Vej 7
8850 Bjerringbro
Tel.: 0045 8750 1400
E-Mail: info_gdk@grundfos.com
Web: www.grundfos.com

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

Rambøll

Hannemanns Allé 53
2300 København S
Tel.: 0045 5161 1000
E-Mail: ramboll@ramboll.dk
Web: www.ramboll.dk

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

Sweco

Ørestads Boulevard 41
2300 København S
Tel.: 0045 7220 7207
E-Mail: info@sweco.dk
Web: <https://www.sweco.dk/>

Sweco ist nach eigenen Angaben Europas führendes Architektur- und Ingenieurunternehmen. Ihr Beratungsangebot erstreckt sich von großen Wasser- und Energieprojekten über effiziente und umweltfreundliche Verkehrslösungen bis hin zur Entwicklung von Städten und Grünflächen.

Viegand Maagøe

Nørre Farimagsgade 37
1364 København K
Tel.: 0045 3334 9000
E-Mail: info@viegandmaagoe.dk
Web: www.viegandmaagoe.dk

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

Unternehmen / Beratende Ingenieure

WSP Danmark

Linnés Allé 2

2630 Taastrup

Tel.: 0045 4485 8687

E-Mail: info@orbicon.dk

Web: www.orbicon.dk

Das Beratungsunternehmen Orbicon ist in WSP Danmark umgetauft worden, nachdem es von der kanadischen Beratungsgesellschaft WSP aufgekauft wurde. WSP Danmark ist spezialisiert auf die Branchen Umwelt, Klima, Natur, Bau und Versorgung, darunter auch auf den Bau von Biogasanlagen.

Quellenverzeichnis

AG-Energiebilanzen (2023): Primärenergieverbrauch, <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/primaerenergieverbrauch/>

Børsen (2021): Rambøll-topchef samlede danske og tyske spidser om et bord: Vil handle med brint og viden, <https://borsen.dk/nyheder/baeredygtig/ramboll-topchef-samlede-danske-og-tyske-spidser-om-et-bord-vil-handle-med-brint-og-viden>

Copenhagen Economics (2021): Gone with the wind foregone revenues in the Danish thor tender, <https://copenhageneconomics.com/publication/gone-with-the-wind-foregone-revenues-in-the-danish-thor-tender/>

Cowi (2021): GRØN BRINT ER FREMTIDENS BRÆNDSTOF, <https://www.cowi.dk/insights/groen-brint-er-fremtidens-braendstof>

Danfoss (2023): Climate Solutions, <https://www.danfoss.com/da-dk/about-danfoss/our-businesses/climate-solutions/>

Danmarks statistik (2023): Fuldtidsledige (sæsonkorrigeret) efter ydelse, køn og alder og sæsonkorrigering og faktiske tal, <https://www.statistikbanken.dk/auso7>

Dansk Industri (2023a): DI Energi, <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-energi/>

Dansk Industri (2023b): Mangel på arbejdskraft risikerer at bremse væksten det kommende år, <https://www.danskindustri.dk/arkiv/analyser/2023/6/mangel-pa-arbejdskraft-risikerer-at-bremse-vaksten-det-kommende-ar/>

Danske Regioner (2019): Om de fem regioner, <https://www.regioner.dk/services/om-de-fem-regioner>

Destatis (2023): Bruttostromerzeugung in Deutschland, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/Tabellen/bruttostromerzeugung.html;jsessionid=36C63775034407C29E222CC9A744C82.live741>

DI Energi (2021): Justering af støttemodel for teknologineutrale udbud, <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-energi/nyhedsarkiv/nyheder/2021/1/justering-af-stoettemodel-for-teknologineutrale-udbud/>

DI Analyse (Maj 2022): DI Prognose: Dansk Økonomi bremser op på et højt niveau, <https://www.danskindustri.dk/arkiv/analyser/2022/5/di-prognose-maj-2022---dansk-okonomi-bremser-op-pa-et-hojt-niveau/>

Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (2018): Billigere grøn strøm, https://kefm.dk/media/7241/handout_energiaftale_billigere-groen-stroem.pdf

Energinet (2020): Spørgsmål og Svar om Flexafregning af Kunders Elforbrug, <https://energinet.dk/El/Private-elkunder/Flexafregning>

Energinet.dk (2022a): FEASIBILITY STUDY OF HYDROGEN TRANSMISSION INFRASTRUCTURE, <https://en.energinet.dk/hydrogen/feasibility-study/>

Energinet.dk (2022b): Energinet and Gasunie strengthen collaboration on hydrogen infrastructure, <https://en.energinet.dk/about-our-news/news/2022/09/01/mou-brint/>

Energinet.dk (2023a): Dansk brintsystem kan give milliardstor samfundsgevinst, <https://energinet.dk/om-nyheder/nyheder/2023/06/22/dansk-brintsystem-kan-give-milliardstor-samfundsgevinst/>

Energinet.dk (2023b): ENERGISYSTEMET LIGE NU, https://energinet.dk/energisystem_fullscreen/

Energistyrelsen (2021): Klimastatus og –fremskrivning 2021 (KF21): El og fjernvarme (ekskl. affaldsforbrænding), https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/8a_kf21_sektornotat_-_el_og_fjernvarme.pdf

Energistyrelsen (2022): Energistatistik 2021, <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energistatistik2021.pdf>

Energistyrelsen (2023): Klimastatus og -fremskrivning 2023, <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2023>

European Commission (2023): Upcoming EU Hydrogen Bank pilot auction: European Commission publishes Terms & Conditions, https://climate.ec.europa.eu/news-your-voice/news/upcoming-eu-hydrogen-bank-pilot-auction-european-commission-publishes-terms-conditions-2023-08-30_en

European Hydrogen Backbone (2022): The European Hydrogen Backbone (EHB) initiative, <https://ehb.eu/>

European Hydrogen Backbone (2023): European Hydrogen Backbone Maps, <https://ehb.eu/page/european-hydrogen-backbone-maps>

Eurostat (2022): Gross domestic product at market prices, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00001/default/table?lang=en>

Eurostat (2023a): Population on 1 January, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00001/default/table?lang=en>

Eurostat (2023b): Greenhouse gas emissions by source sector, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AIR_GGE_custom_262477/default/table?lang=en

Fast Company (2023): The first cargo ship running on green methanol is setting sail, <https://www.fastcompany.com/90923816/maersk-first-cargo-ship-green-methanol-food-waste>

Folketinget (2023): Mandatfordelingen, <https://www.ft.dk/da/medlemmer/mandatfordelingen>

Forsyningstilsynet (2018): Vores opgaver, <https://forsyningstilsynet.dk/om-os/vores-opgaver>.

Forsyningstilsynet (2023): Markedsrapport for 2022 Engrosmarkedet for gas, <https://forsyningstilsynet.dk/Media/638223397447742678/markedsrapport-for-engrosmarkedet-for-gas-2022.pdf>

Fraunhofer (2023): How could the demand for hydrogen and its price develop up to 2045?, <https://www.isi.fraunhofer.de/en/presse/2023/presseinfo-02-nachfrage-preise-wasserstoff-2045.html>

Green Hydrogen Systems (2023): HyProvide A-Series, <https://www.greenhydrogensystems.com/electrolysers/hyprovide-a-series-modular-plug-and-play-electrolysers>

Green Power Denmark (2021): Anbefalinger til implementering af sektorkobling, <https://greenpowerdenmark.dk/udgivelser/anbefalinger-til-implementering-sektorkobling>

Green Power Denmark (2022): Kan det betale sig at flytte sit elforbrug?, <https://greenpowerdenmark.dk/energipriser/kan-betale-sig-flytte-sit-elforbrug>

Green Power Denmark (2023a): Åben Dør-ordningen: Kæmpe svigt af regeringen, <https://greenpowerdenmark.dk/nyheder/aaben-doe-ordningen-kaempe-svigt-regeringen#:~:text=Regeringen%20giver%20afslag%20til%2024.stod%20ved%20den%20og%C3%A6ldende%20ordning>.

Green Power Denmark (2023b): Elpris-Outlook 2023, <https://greenpowerdenmark.dk/files/media/document/Elpris-Outlook-2023.pdf>

Invest in Denmark (2023): WELCOME TO DENMARK, <https://investindk.com/>

Klima-, Energi og Forsyningsministeriet (2020): Klimaaftale for energi og industri mv. 2020, <https://www.regeringen.dk/publikationer-og-aftaletekster/klimaaftale-for-energi-og-industri-mv-2020/>

Klima-, Energi og Forsyningsministeriet (2023): Samarbejdsaftale skal bane vej for brintrørledning mellem Danmark og Tyskland, <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2023/mar/samarbejdsaftale-skal-bane-vej-for-brintroerledning-mellem-danmark-og-tyskland>

LinkedIn (2023a): Green Power Denmark, https://www.linkedin.com/posts/green-power-denmark_p%C3%A5-med-lytteb%C3%B8fferne-vi-lancerer-podcast-activity-7104340502732234752-xe06/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

LinkedIn (2023b): Copenhagen Infrastructure Partners, https://www.linkedin.com/posts/copenhagen-infrastructure-partners-k-s-today-we-can-announce-that-shell-is-joining-activity-7059409613573472258-Fi50/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

Our World in Data (2023a): Electricity Mix, <https://ourworldindata.org/electricity-mix>

Our World in Data (2023b): Energy Mix, <https://ourworldindata.org/energy-mix>

Rambøll (2017): Sector coupling and the smart energy system, <https://www.ramboll.com/insights/decarbonise-for-net-zero/sector-coupling-and-the-smart-energy-system>

Regeringen (2022): Regeringen Mette Frederiksen II, <https://www.stm.dk/regeringen/regeringer-siden-1848/regeringen-mette-frederiksen-ii/>

Skatteministeriet (2022a): Svovlafgiftsloven, <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/svovlafgiftsloven/>

Skatteministeriet (2022b): Kvælstofoxiderafgiftsloven (NOx), <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/kvaelstofoxiderafgiftsloven-nox/>

The World Bank (2020): Ease of Doing Business rankings, <https://archive.doingbusiness.org/en/rankings>

Topsoe (2023): SOEC High temperature electrolysis, <https://www.topsoe.com/hubfs/DOWNLOADS/DOWNLOADS%20-%20Brochures/SOEC%20high-temperature%20electrolysis%20factsheet.pdf?hsCtaTracking=dc9b7bfd-4709-4e7e-acb5-39e76e956078%7C20d976e0-d884-4c00-9fcf-3af3d0850476>

Umwelt Bundesamt (2023): Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren#allgemeine-entwicklung-und-einflussfaktoren>

Økonomisk råd (2023): KAPITEL II KONJUNKTUR OG OFFENTLIGE FINANSER, https://dors.dk/files/media/F23_ENDELIG_WEB.pdf

Ørsted (2023): Green Fuels for Denmark, <https://orsted.com/en/what-we-do/renewable-energy-solutions/power-to-x/green-fuels-for-denmark>

