



DÄNEMARK

Energieeffizienz in Gebäuden

Zielmarktanalyse 2018 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

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

Stand

Juli 2018

Druck

Deutsch-Dänische Handelskammer

Gestaltung und Produktion

Deutsch-Dänische Handelskammer

Bild Vorderseite

Ilizia / Shutterstock

Redaktion

Lisa Koch
Lisa Sprenger

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.

Inhalt

Abkürzungen	1
Energieeinheiten	2
1. Einleitung.....	3
2. Politik und Wirtschaft im Überblick.....	5
2.1. Politische Struktur	5
2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung	6
2.2.1. Wirtschaftswachstum	6
2.2.2. Privatkonsum und Inflationsrate	7
2.2.3. Außenhandel und Wirtschaftsbeziehung zu Deutschland.....	7
2.2.4. Arbeitslosigkeit	8
2.2.5. Investitionen	8
2.2.6. Staatshaushalt.....	9
2.2.7. Regionale Wirtschaftsstruktur	10
3. Energiemarkt Dänemark.....	11
3.1. Energieerzeugung und -verbrauch.....	11
3.1.1. Energieproduktion.....	11
3.1.2. Allgemeine Wachstumsprognosen Energie	13
3.2. Marktstruktur	13
3.2.1. Strommarkt und Stromverbrauch	13
3.2.2. Wärmemarkt.....	16
3.3. Energiepreise	16
3.3.1. Strompreise	17
3.3.2. Wärmekosten.....	18
3.4. Energieeffizienz	19
3.5. Energiepolitische Ziele und Abkommen	20
3.5.1. Kyoto-Protokoll und Paris-Abkommen	20
3.5.2. Handlungsplan für einen erneuten Energiespareinsatz.....	20
3.5.3. Eine visionäre dänische Energiepolitik 2025	22
3.5.4. Strategien zur Reduzierung des Energieverbrauches in Gebäuden.....	22

3.5.5. Förderung von Photovoltaik-Anlagen	23
3.6. Fazit	23
4. Bauwirtschaft Dänemark	24
4.1. Beschäftigung	24
4.2. Produktionswert	25
4.3. Baubestand	27
4.4. Neubauten und Wohnungsmarkt	28
4.4.1. Gewerbebau	30
4.4.2. Institutionsbau	31
4.5. Reparations- und Wartungsbau	31
4.6. Großprojekte	31
5. Gesetze und Normen zur Energieeffizienz	33
5.1. Energierahmen	33
5.1.1. Neubauten	34
5.1.2. Anforderungen an Ventilationsanlagen	35
5.2. Gesetz zur Förderung von Energieeinsparungen in Gebäuden (Lov om fremme af energibesparelser i bygninger)	35
5.2.1. Energieeffizienzklassen	35
5.2.2. Energieklassen für gewerblich genutzte Flächen und Wohngebäude	36
5.2.3. Energieinspektion von Ventilations- und Klimaanlage	36
5.2.4. Inspektion von Kesseln und Wärmeanlagen	36
5.3. Merkblatt über Energieeffizienz in staatlichen Institutionen (Cirkulære om energieffektivisering i statens institutioner)	37
5.4. Steuerreform und Wachstumspaket – Frühjahrspaket 2.0	37
5.5. Fazit	37
6. Rahmenbedingungen	38
6.1. Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen	38
6.2. Politische Maßnahmen und Initiativen	38
6.3. ESCO-Zusammenarbeit	40
6.4. Projekte von Institutionen und Unternehmen	40
6.5. Green Building Council Denmark	41
6.6. Energieberater	41
6.7. Prognosen	41

7. Energieeffizienz in Gebäuden	42
7.1. Dächer	42
7.2. Außendämmung	43
7.3. Fenster	44
7.4. Öffentliche Gebäude	44
7.5. Niedrigenergiehäuser	45
7.6. Schlussbetrachtung und SWOT-Analyse.....	45
8. Geschäftschancen für deutsche Unternehmen	46
9. Markthemmnisse	47
10. Profile der Marktakteure	48
10.1. Allgemeine Verbände der Baubranche	48
10.2. Architektenverbände	49
10.3. Spezialisierte Verbände für energieeffizientes Bauen.....	49
10.4. Ministerien & Behörden	50
10.5. Forschungsinstitutionen	50
10.6. Informationszentren	51
10.7. Initiativen & Kampagnen	51
10.8. Energiegesellschaften.....	52
10.9. Bauunternehmen	53
10.10. Architekten.....	54
10.11. Beratende Ingenieure.....	55
11. Quellenverzeichnis	57
12. Abbildungsverzeichnis	63
13. Tabellenverzeichnis	64

Abkürzungen

AHK	-	Außenhandelskammer
BIP	-	Bruttoinlandsprodukt
BMWi	-	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bspw.	-	beispielsweise
bzw.	-	beziehungsweise
ca.	-	circa
CO ₂	-	Kohlenstoffdioxid
DI	-	Dansk Industri (dänischer Industrieverband)
DKK	-	Dänische Kronen (Währung)
EDI	-	Electronic Data Interchange
EE	-	erneuerbare Energien
EU	-	Europäische Union
ETS	-	European Union Emission Trading System
EUA	-	European Union Allowance
EUR	-	Euro
GTAI	-	Germany Trade and Invest – Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing
ha	-	Hektar
inkl.	-	inklusive
IT	-	Informationstechnologie
km	-	Kilometer
KW	-	Kraftwerk
KWK	-	Kraft-Wärme-Kopplung
LPG	-	Flüssiggas
m ²	-	Quadratmeter
m ³	-	Kubikmeter
Mio.	-	Million
Mrd.	-	Milliarde
NO ₂ / NO _x	-	Stickstoffdioxid / nitrose Gase
o.J.	-	ohne Jahr
p.a.	-	per anno (pro Jahr)
PV	-	Photovoltaik
S.	-	Seite
SO ₂ / SO _x	-	Schwefeldioxid / schwefelige Emissionen
u.a.	-	unter anderem
z.B.	-	zum Beispiel

Energieeinheiten

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

1. Einleitung

Diese Zielmarktanalyse soll Möglichkeiten aufzeigen, die sich deutschen Unternehmen in den Bereichen energieeffiziente Sanierung und energieeffizientes Bauen bieten.

Das Ziel des Projekts besteht darin, deutschen Unternehmen Hintergrundinformationen zur Kunden- und Partnersuche im Bereich Bauwirtschaft zu vermitteln sowie Marktchancen für deutsche Produkte und Know-how in Dänemark aufzuzeigen.

In den Vorkrisenjahren verfügte Dänemark – relativ gesehen – über den drittgrößten Bausektor der EU. Die privaten Investitionen in Wohnungen und Büros haben das Vorkrisenniveau nach wie vor nicht wieder erreicht. Dennoch stehen die Chancen für deutsche Bauunternehmen so gut wie nie, denn der Staat investiert in eine Vielzahl öffentlicher Projekte, die in den kommenden zehn Jahren realisiert werden sollen. 2018 rechnen Experten mit neuen Bauprojekten im Wert von ca. 12,2 Mrd. €, wovon Wohnungsbauten ein Drittel ausmachen. Außerdem sollen Anlagenprojekte im Wert von 2,36 Mrd. € begonnen sowie eine neue Metrostrecke nach Sydhavn in Kopenhagen für etwa 1,1 Mrd. € angelegt werden.¹

Insgesamt sind bis 2023 Investitionen in Höhe von umgerechnet 60 Mrd. € geplant. Dabei fließen nicht nur hohe Summen in Großprojekte wie die feste Fehmarnbeltquerung und acht neue Krankenhäuser. Auf der Agenda stehen auch der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs – vor allem von Stadtbahnen in den vier großen Städten – sowie der Wohnungsbau und die Umnutzung ehemaliger Industrieflächen. Daneben entstehen Wohngebiete auch in neuen Lagen wie etwa in Havnevig in Kopenhagen oder im neuen Hafenwohngebiet in Aarhus. Die geplante Fehmarnbeltquerung strahlt außerdem auf das Umland aus: Bis 2019 wird die Bahnlinie zwischen Kopenhagen und Ringsted für 1,4 Mrd. € ausgebessert. Die Verbindung zwischen Ringsted und Fehmarn soll bis 2021 elektrifiziert und auf Züge mit Geschwindigkeiten von bis zu 200 km/h ausgelegt werden – Investitionssumme: 1,2 Mrd. €.²

Für viele Bauprojekte in Dänemark lautet das Credo Energieeffizienz und Nachhaltigkeit: Ehemalige Industrieflächen werden revitalisiert und in Wohn- und Gewerbegebiete umgewandelt. Beispiele sind die alten Hafengebiete im Norden und Süden Kopenhagens, Nordhavn und Sydhavn.³ Außerdem gibt es viele neue Bauprojekte, die energieeffizientes Wohnen in den Vordergrund stellen. Ein Beispiel dafür sind die Upcycle Studios im Kopenhagener Stadtteil Ørestad: umweltfreundliche, ressourcensparende und energieeffiziente Wohnungen für Gewerbe und privates Wohnen, die aus gebrauchten Materialien gebaut werden sollen. Schon beim Bau werden 50 % des CO₂-Ausstoßes, der bei Bauprojekten mit neuen Materialien entsteht, eingespart.⁴

Gleichzeitig wird die Infrastruktur im Großraum Kopenhagen mit Hochdruck ausgebaut: Ab 2019 sollen die ersten Stationen des neuen Metro-Stadtrings in Betrieb sein, geplanter Bauschluss: 2023. Insgesamt fließen rund drei Mrd. € in den Ausbau des Metronetzes. Ein weiteres Kopenhagener Großprojekt ist der Ausbau des Flughafens Kopenhagen-Kastrup: Angrenzend zum Flughafen sollen auf einer Gesamtfläche von 300.000 m² neue Bürogebäude und Hotels entstehen – auch der Flughafen selbst investiert jährlich 130 Mio. € seines Umsatzes in die Modernisierung. Abseits der Hauptstadt Kopenhagen investiert der Staat ebenfalls in große Infrastrukturprojekte: Bis 2021 entstehen in Odense und Aalborg neue Stadt- bzw. Straßenbahnen.⁵ 2018 wurde die neue Straßenbahn nach vier Jahren Arbeit in Aarhus eingeweiht.⁶

¹ Byggefakta (2017a)

² Byggefakta (2017b)

³ Nordhavn (2017)

⁴ Lendager Group (2018)

⁵ Fremtidens Infrastruktur (2018)

⁶ DR (2018)

Neben dem Metroausbau in Kopenhagen und der geplanten Fehmarnbeltquerung zählt der Aus- und Neubau hochmoderner Krankenhäuser zu den größten Investitionsprojekten in Dänemark: In die Krankenhäuser in Bispebjerg und Nord-Seeland sowie das Universitätsklinikum in Køge fließen bis 2020 insgesamt rund 1,6 Mrd. €.⁷

Bauunternehmen sind produktiver geworden. Der Produktionswert im Baugewerbe war 2017 der höchste Wert seit der Finanzkrise – bei 23.000 weniger Beschäftigten als 2007, wie Zahlen von Danmarks Statistik zeigen. Der dänische Bauverband schreibt diese Entwicklung vor allem dem Einzug digitaler Lösungen in der Branche zu. Diese erlauben es den Unternehmen, effizienter zu planen.⁸

Im Mai 2012 hat Dänemark zudem das Zertifizierungssystem der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) eingeführt. Daher fällt das Know-how der deutschen Firmen in Dänemark auf besonders fruchtbaren Boden.

⁷ Godtsygehusbyggeri (2018)

⁸ Dansk Byggeri (2018)

2. Politik und Wirtschaft im Überblick

2.1. Politische Struktur

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

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

Die Zuständigkeiten der Regionen beschränken sich hauptsächlich auf die Verwaltung des Gesundheitssystems, die regionale Strukturentwicklung sowie einige soziale und spezielle bildungspolitische Aufgaben. Die Regionen müssen ihr Budget jedes Jahr vom Staat bewilligen lassen, der auch den Großteil ihrer finanziellen Ressourcen bereitstellt. Zudem zahlen die Kommunen Zuschüsse per Einwohner oder für bestimmte Projekte an die Regionen.⁹ Die Regionen werden von Regionalräten verwaltet, die jeweils aus 41 direkt gewählten Mitgliedern bestehen.

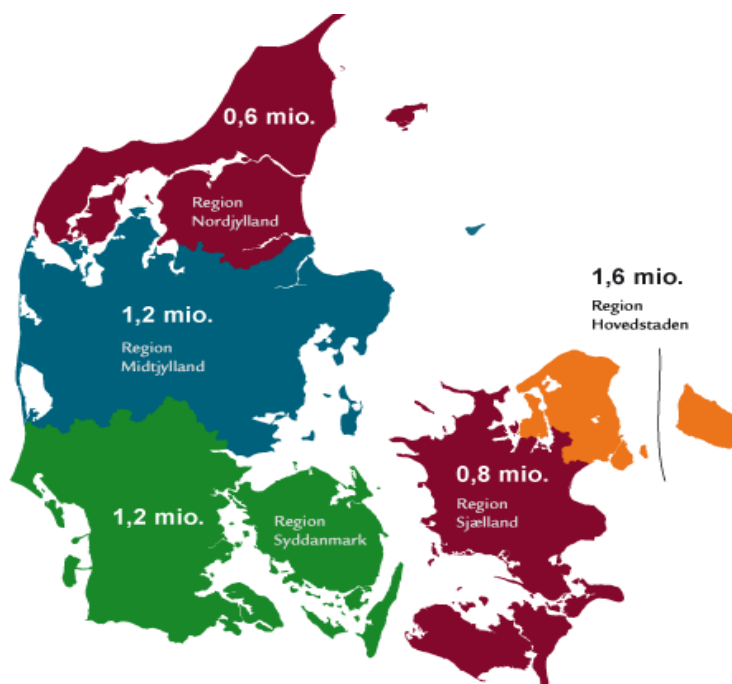


Abbildung 1: Dänemarks Regionen. Quelle: Region Nordjylland (2018)

Die Kommunen stehen für die meisten Sozialleistungen und sozialen Institutionen in Dänemark, wie z.B. die allgemeinen Schulen und Bibliotheken. Darüber hinaus sind die Kommunen verantwortlich für das Bevölkerungsregister, die Jobzentren, das kommunale Straßennetz und die lokale Strukturentwicklung. Die Kommunen sind somit auch für Entscheidungen über Bauvorhaben verantwortlich. Zudem fallen auch einige Aufgaben aus dem Umweltbereich in die Zuständigkeit der Kommunen. Hierzu gehören z.B. die Klassifikation von verschmutzten Grundstücken, die Anpassungen an ein geändertes Klima und die Verantwortlichkeit für

⁹ Danske Regioner (2018)

Naturschutz und Wasserläufe.¹⁰ Seit der Wahl am 18. Juni 2015 sitzen nicht weniger als neun Parteien im *Folketing*, dem dänischen Parlament (plus vier Repräsentanten von zwei grönländischen und zwei färöischen Parteien). Bei der Wahl gab es nach vier Jahren Koalitionsregierung der Sozialdemokraten und Sozialliberalen einen Regierungswechsel hin zum bürgerlichen Lager. Bei beiden Koalitionen handelt es sich um Minderheitsregierungen. Dies ist üblich, da in Dänemark das Prinzip des negativen Parlamentarismus praktiziert wird: Die Regierung braucht nicht unbedingt eine eigene Mehrheit, sie darf nur keine Mehrheit gegen sich haben. Die Parteien teilen die 179 Sitze im Parlament wie in der Abbildung gezeigt (Wahlbeteiligung 85,89 %). Die Parteien *Enhedslisten*, *Socialistisk Folkeparti*, *Socialdemokraterne*, *Radikale Venstre* und *Alternativet* gehören zum „roten Block“, der bei Wahlsieg gemeinhin einen sozialdemokratischen Regierungschef unterstützt. Die anderen Parteien gehören zum „blauen Block“, der gemeinhin einen Regierungschef der liberalen Partei *Venstre* unterstützt.¹¹

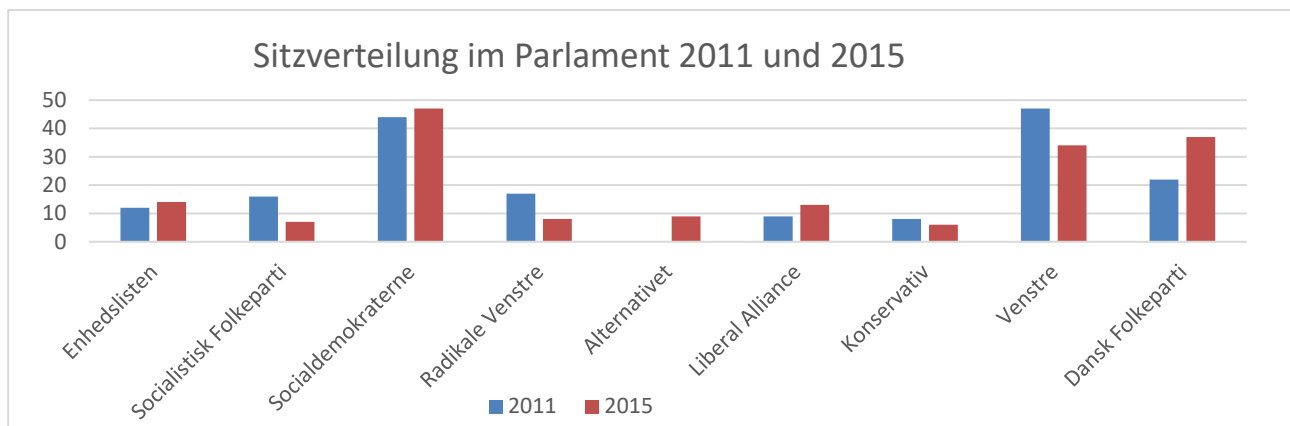


Abbildung 2: Eigene Darstellung. Quelle: www.valg-2015.dk (2018)

2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

2.2.1. Wirtschaftswachstum

Dänemarks Bruttoinlandsprodukt (BIP) lag 2016 nominal bei etwa 48.400 € pro Kopf, während Deutschlands BIP bei 38.000 € pro Einwohner lag.¹² Im Vergleich zum letzten Vorkrisenjahr 2007 ist die dänische Wirtschaft bis 2014 nur marginal gewachsen. Der Einbruch im Zusammenhang mit der Finanzkrise war massiv, die Erholung verlief schleppend. Erst seit dem Jahr 2014 nimmt die Erholung mit realen Wachstumsraten um 1,6 % im Jahr 2015, 1,7 % in 2016 und 2,1 % in 2017 Fahrt auf.¹³ Aufgrund des Mangels an Arbeitskraft wird die Wachstumsrate 2018 mit 1,8 % jedoch etwas geringer ausfallen als im Jahr davor.¹⁴

¹⁰ Kommunal Landsforening (2018)

¹¹ Folketinget (2015)

¹² Destatis (2018)

¹³ Danmarks Statistik (2018)

¹⁴ Berlingske Business (2018)

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

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

2.2.2. Privatkonsum und Inflationsrate

Der wesentliche Grund für die schleppende Erholung liegt im deutlich gesunkenen Privatkonsum. Die vor der Finanzkrise aufgebaute private Schuldenlast und die steigende Arbeitslosigkeit waren hierfür verantwortlich. Seit 2010 steigt der Privatkonsum wieder an. Steuersenkungen, niedrige Zinsen, wachsende soziale Transfers, z.B. die vorzeitige Auszahlung von Rentenversicherung und, gegenüber 2009, höhere Rückzahlungen aus der Einkommensteuerveranlagung, brachten den Privatverbrauch wieder in Schwung. Seither steigt er langsam, aber stetig. 2017 stieg der Privatkonsum um 1,5 %, was vor allem an Steuersenkungen für Automobile lag, welche den Verkauf ankurbelten.¹⁵ Die dänische Inflationsrate sank in den letzten Jahren deutlich von 2,8 % (2011) auf 1,1 % (2017).¹⁶

Problematisch ist in Dänemark die hohe Verschuldungsrate der Privathaushalte, die immer schon deutlich höher war als in Deutschland.

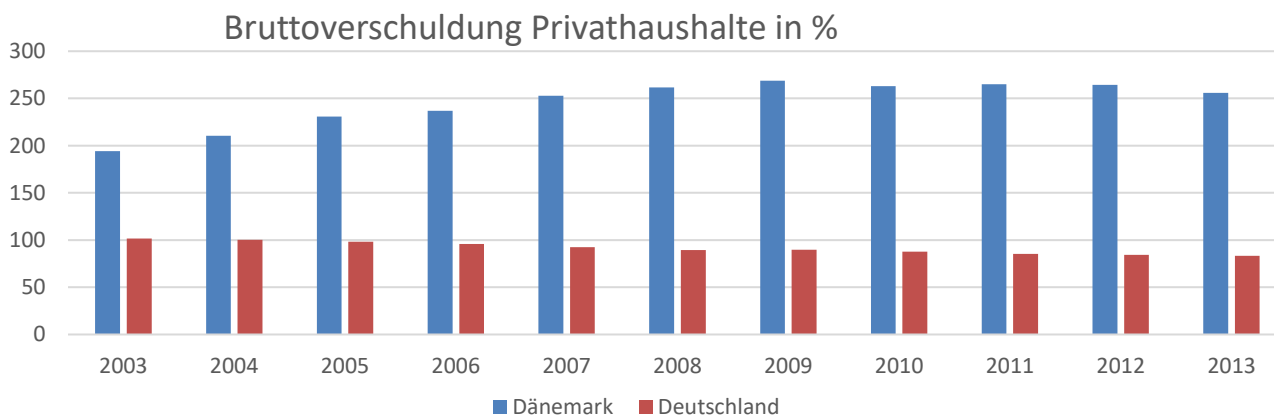


Abbildung 3: Bruttoverschuldung der Privathaushalte bis 2013. Quelle: Nationalbank (2017)

2.2.3. Außenhandel und Wirtschaftsbeziehung zu Deutschland

Seit 1987 ist die dänische Handelsbilanz durchweg positiv, besonders nach der Krise 2008 wuchs der Handelsüberschuss deutlich. Im Jahr 2016 erreichte der dänische Außenhandel ein Rekordplus von 18,8 Mrd. €. Die wichtigsten Exportgüter sind Windtechnologie und Lebensmittel (vor allem Schweinefleisch), Erdöl sowie Arzneimittel. Importiert werden u.a. Arzneimittel, Autos und Elektronik. Auch der Export von Dienstleistungen hat über die Jahre immer mehr an Bedeutung gewonnen: 1990 hatten sie einen Anteil von 24 % am gesamten Export, 2016 waren es 36 %. Die größten Abnehmer dänischer Waren (Stand 2016) sind Deutschland, USA und Schweden mit 13,6 %, 10,9 % und 10,7 % des gesamten Exportumsatzes. Importiert wird vor allem aus

¹⁵ Danmarks Statistik (2018)

¹⁶ Statistikbanken (2018a)

Deutschland (17,1 %) und Schweden (10,5 %).¹⁷ Deutschland ist traditionell der wichtigste Außenhandelspartner Dänemarks, wohingegen Dänemark im Außenhandel Deutschlands nur eine untergeordnete Rolle spielt. 2014 befand Dänemark sich auf Platz 20 deutscher Importe sowie auf Platz 18 deutscher Exporte.¹⁸



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

2.2.4. Arbeitslosigkeit

2004 lag die Arbeitslosenquote bei ca. 5,5 %. Diese sank bis zur Weltwirtschaftskrise auf ein relativ niedriges Niveau von 3,46 % im Jahr 2008. Im Zuge der Krise stieg die Zahl deutlich an und erreichte im Jahr 2010 6,1 %. Bis 2016 sank der Wert daraufhin auf 4,1 % ab und stieg 2017 wieder leicht auf 4,25 % an.¹⁹

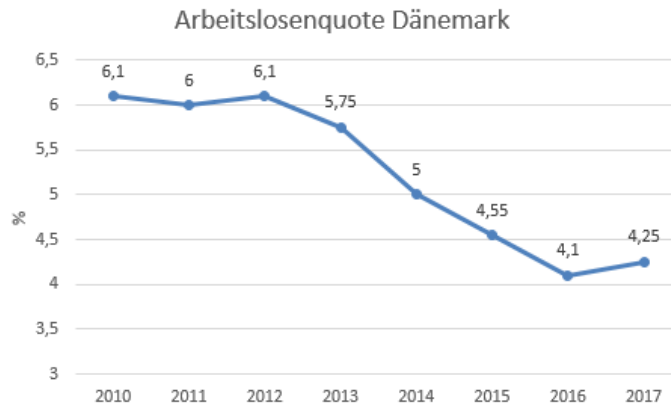


Abbildung 5: Vollzeitbeschäftigte in Dänemark seit 2010 in % aller Arbeitskräfte. Quelle: Statistikbanken (2018)

2.2.5. Investitionen

Ebenso wie in Deutschland wuchsen nach einem tiefen Einbruch der Bruttoinvestitionen 2008 und 2009 die Anzahl und Größe der Bruttoanlageninvestitionen Dänemarks wieder. Die gesamten dänischen Bruttoanlageinvestitionen stiegen von 2016 bis 2017 um knapp 4 %. Dabei haben besonders die Bruttoinvestitionen in Maschinen und Transportmittel mit einer Wachstumsrate von 9,6 % im Jahr 2017 stark zugenommen.²⁰

¹⁷ Danmarks Statistik (2017a)

¹⁸ Statistisches Bundesamt (2015)

¹⁹ Statistikbanken (2018d)

²⁰ Danmarks Statistik (2017b)

Insbesondere Investitionen im Ausland sind seit 2004 kräftig angestiegen. Die gesamte Summe an dänischen Auslandsinvestitionen zwischen 2015 und 2017 beträgt 82,74 Mrd. €, wobei 66,49 Mrd. € in europäische Firmen investiert wurden. Die Auslandsinvestitionen gehen stark mit den Geschäftsentwicklungen dänischer Firmen im europäischen Ausland einher. 2017 wurde vor allem in Deutschland und Großbritannien mit 4,03 Mrd. € und 3,63 Mrd. € investiert. In Deutschland war die hohe Investitionssumme besonders durch den Kauf der deutschen Reederei Hamburg Süd durch die Firma Mærsk bedingt.²¹

Investitionen in der Baubranche steigen seit 2010 wieder stark an, haben jedoch noch nicht ihr Vorkrisenniveau erreicht. Einer Prognose des Branchenverbandes DI Byg zufolge, soll die Summe der dänischen Bauinvestitionen in 2018 knapp 26,86 Mrd. € und eine Wachstumsrate von 3,1 % erreichen. Nach längerer Zeit mit wenigen Neubauprojekten stiegen die Neubauaktivitäten 2016 wieder und machten 25 % aller Bauinvestitionen aus. Besonders der private Wohnungsmarkt erlebte einen laufenden Aufschwung von Nachfrage und Preisen und war 2016 für die Hälfte aller Bauinvestitionen in Dänemark verantwortlich. Die Wachstumsrate auf dem dänischen Wohnungsmarkt soll 2018 bei ca. 4 % liegen.²²

Dem Bericht „Kommunale Investitionen 2017-2020“ zufolge haben die dänischen Kommunen zwischen 2017 und 2020 neue Bauprojekte im Wert von ca. 9,54 Mrd. € geplant. Insgesamt sollen in diesem Zeitraum 5.543 neue Projekte begonnen werden. Besonders im Bereich Tiefbau und Schulbau sind bis 2020 Bauprojekte im Wert von 3,55 Mrd. € und 2,50 Mrd. € geplant. Sie machen 37 % und 26 % aller Projekte aus. Dies ist im Vergleich zur Zeitspanne 2016-2019 eine Investmentsteigerung von 4 % und 9 %. Neue kommunale Bauprojekte wurden auch im Bereich Gesundheits- und Sozialwesen mit 1,28 Mrd. € (14 % aller Bauprojekte) geplant. Besonders Kommunen in der Hauptstadtregion investieren mehr in neue Projekte als alle anderen Kommunen in Dänemark. Insgesamt sollen in der Hauptstadtregion Projekte im Wert von 3,87 Mrd. € gebaut werden.²³

Direkte ausländische Investitionen nach Dänemark stiegen in den letzten Jahren stark an. 2015 und 2016 betrug der Wert direkter Investitionen 83,92 Mrd. € und 91,99 Mrd. €, verglichen mit 65,4 Mrd. € in 2013. Schweden, Holland, Norwegen und Großbritannien sind die am meisten in Dänemark investierenden Länder.²⁴

2.2.6. Staatshaushalt

Der dänische Staat erwirtschaftete zwischen 1998 und 2008 Haushaltsüberschüsse und konnte damit seine Verschuldung auf 11 % des BIP reduzieren. Aufgrund der Wirtschaftskrise stieg die Staatsverschuldung wieder an, erreichte ein Hoch von 46,4 % in 2011 und fiel daraufhin auf 36,4 % des BIP in 2017.²⁵ 2017 hatte Dänemark einen Haushaltsüberschuss von 1,0 % des BIP. Die untenstehende Grafik zeigt die Entwicklung der Staatsverschuldung von 2008 bis 2017.²⁶

²¹ Danmarks Nationalbank (2018)

²² Dansk Industri (2017a)

²³ Byggefakta (2017a)

²⁴ Danmarks Nationalbank (2018)

²⁵ Danmarks Nationalbank (2014d)

²⁶ Danmark Nationalbank (2014d)

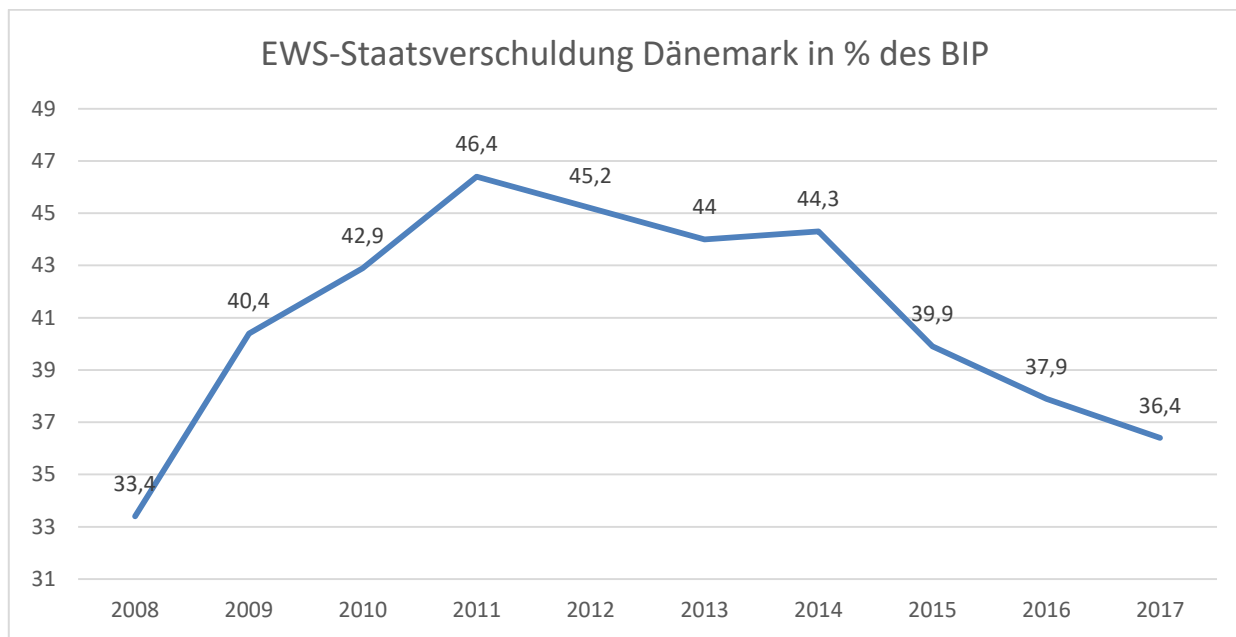


Abbildung 6: Entwicklung der Staatsverschuldung Dänemarks. Quelle: Statistikbanken (2018)

2.2.7. Regionale Wirtschaftsstruktur

Dänemarks wichtigstes und am stärksten wachsendes Gebiet ist die Hauptstadtregion (1,66 Mio. Einwohner) mit den Zentren Kopenhagen/Frederiksberg, Helsingør, Roskilde und Hillerød. Fast jeder dritte Beschäftigte Dänemarks arbeitet in diesem Ballungsgebiet. Starke Industriezweige sind die Nahrungsmittelwirtschaft, Pharmazie und Biotechnologie. Als Wachstumsträger gelten die Sektoren IT, Pharmazie, Telekommunikation und Medizintechnik.²⁷

Als zweite leistungsfähige Region gilt Mitteljütland (1,25 Mio. Einwohner), die sich vom Ringkøbing-Fjord bis zur zweitgrößten dänischen Stadt, Århus, im Osten Jütlands erstreckt. Mit ihrer stark differenzierten Industriestruktur verfügt die Region über ein großes Wachstumspotential. Vorrangig sind folgende Sektoren vertreten: Nahrungsmittel- und Lebensmitteltechnologien, Holz- und Möbelindustrie, Transport/Logistik, Telekommunikation, IT (auch Produktion), Elektronik/Elektrotechnik, Stahl/Eisen, Umwelttechnik (Windkraftanlagen), Textilindustrie und -handel sowie Seetransporte (In Århus befindet sich der größte dänische Containerhafen). Die Region Süddänemark (1,2 Mio. Einwohner) ist Skandinaviens Bindeglied zu Europa. Als Wirtschaftsregionen mit Perspektive gelten dort die Zentren Billund, Fredericia, Kolding, Middelfart, Vejen und Vejle. Wachstumsschübe in der Region gehen von zunehmenden Aktivitäten in den Sektoren Elektronik und Software, Tourismus, Logistik, Unternehmensberatung und neue Technologien (Bio-, Nano-, Energie-, Roboter-, Informations- und Telekommunikationstechnologien) aus. Traditionelle Wirtschaftszweige in der Region sind zudem Nahrungsmittelverarbeitung, Maschinenbau, Eisen- und Stahl-, Holz- und Möbel- sowie Transportmittelindustrie. Nordjütland (0,58 Mio. Einwohner) ist ein leistungsfähiger Bestandteil des skandinavischen Dreiecks zwischen Südnorwegen, Westschweden und Norddänemark. Viele international ausgerichtete Firmen und Forschungseinrichtungen haben hier ihre Niederlassungen, die meisten von ihnen in der regionalen Hauptstadt Aalborg. Wichtigste Branchen sind IT, Telekommunikation, Nano- und Biotechnologien und Pharmazie.

²⁷ Tænketanken Europa (2013)

3. Energiemarkt Dänemark

3.1. Energieerzeugung und -verbrauch

Der gesamte Bruttoenergieverbrauch Dänemarks lag 2011 bei 807 PJ, verglichen zu 763 PJ in 2013. Dabei zeichnet sich Dänemark durch einen hohen Selbstversorgungsgrad aus, welcher aufgrund von eigenen Öl- und Gasfeldern 2016 bei 83 % lag.²⁸ Im gleichen Jahr hatte Dänemark einen Gesamt Nettoimport von Elektrizität von 53,92 TJ und exportierte 35,71 TJ Strom ins Ausland. Der tatsächliche Gesamtenergieverbrauch Dänemarks belief sich 2016 auf 743 PJ, was ein Anstieg von 3,0 % im Vergleich zu 2015 war.²⁹ In Deutschland lag der Bruttoenergieverbrauch 2016 bei 13.383 PJ.³⁰

Im Hinblick auf den Strommarkt ist anzumerken, dass der dänische Außenhandel volatil ist als der anderer EU-Länder, da dieser stark von der Preisentwicklung an der nordischen Elektrizitätsbörse Nordpool beeinflusst wird. Hier handeln die skandinavischen Länder mit Strom und die Preise werden vom Wetter, u.a. den Niederschlagsmengen in Schweden und Norwegen und dem Wind in Dänemark, beeinflusst.³¹

3.1.1. Energieproduktion

Die primäre Energieproduktion konzentriert sich auf Rohöl, Naturgas und erneuerbare Energien. Auch nicht biologisch abbaubarer Abfall wird zur Energieproduktion genutzt, jedoch nur zu einem sehr geringen Anteil.

Sowohl der Bedarf an Rohöl als auch an Naturgas kann in Dänemark durch eigene Ressourcen gedeckt werden. In der Zukunft ist ein weiterer Anstieg des Verbrauchs von erneuerbaren Energien geplant, da Dänemark 2050 seinen gesamten Energieverbrauch durch erneuerbare Energiequellen decken will. Schon im Jahr 2020 soll die Stromversorgung zu 49,5 % durch Windkraft gedeckt werden. In diesem Bereich bestehen also in der Zukunft interessante Geschäftsmöglichkeiten. Insgesamt war der dänische Außenhandel mit Energie in 2016 negativ: Es wurden 767.420 TJ importiert und 660.261 TJ exportiert. Das ist ein Handelsdefizit von 107.159 TJ.³²

Bei den erneuerbaren Energien konzentriert sich Dänemark neben Windenergie primär auf Biomasse – hauptsächlich Holz und Stroh –, die einen Anteil von mehr als einem Drittel an der gesamten Produktion von erneuerbaren Energien ausmachen. Der Anteil des Stroms, der auf Windenergie basiert, hat sich seit 1990 verzehnfacht und wird auch in Zukunft eine bedeutende Rolle spielen: 2010 hatte Wind einen Anteil von 22 % bei der Stromproduktion, 2016 waren es 37,5 %. Ende 2016 hatte Dänemark 51 Offshore-Windkraftanlagen mit einer Kapazität von etwa 1.271 MW; insgesamt gibt es 6.119 Windkraftanlagen mit einer Gesamtkapazität von 5.245 MW. Im Energieabkommen 2012 wurde beschlossen, dass bis 2020 die Produktivität dänischer Windkraftanlagen um 83 % im Vergleich zu 2012 gesteigert werden soll. Gleichzeitig sollen weniger, aber dafür umso produktivere Windräder eingesetzt werden.³³

Obwohl Dänemark vor mehreren Jahren noch Vorreiter in Sachen erneuerbare Energie war, hat Deutschland inzwischen aufgeholt. In Deutschland betrug 2017 der Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtenergieverbrauch 14,6 %, während es 2011 lediglich 12,6 % waren.

²⁸ Energistyrelsen (2018a)

²⁹ Danmarks Statistik (2017a)

³⁰ AG Energiebilanzen e.V. (2017)

³¹ Nordpool (2018)

³² AG Energiebilanzen e.V. (2017)

³³ Vindmølleindustrien (2018)

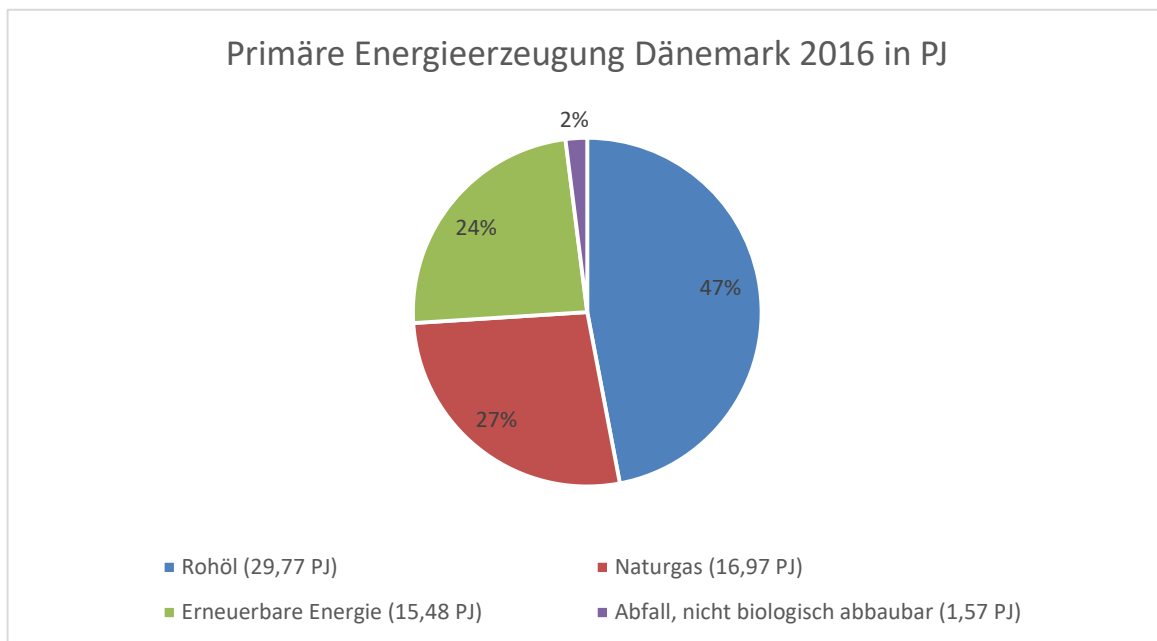


Abbildung 7: Produktion von Energien 2016 Dänemark. Quelle: Energistyrelsen (2017)

Der Anteil an erneuerbaren Energien in Dänemark lag 2016 bei ca. 24 % der primären Energieproduktion, während es 2014 noch 21 % waren. Zwischen 1990 und 2016 stieg die Produktion von erneuerbarer Energie in Dänemark um 241 %. Hierbei nahmen besonders Solarenergie und Windkraft zu.

Nach Dänemark importierte erneuerbare Energien waren 2016 Brennholz (4,1 %), Holzspan (10,26 %), Holzpellets (65,12 %) sowie Biobrennstoffe (20,50 %). Exportiert wurden flüssige Biobrennstoffe. Für die Zukunft ist ein weiterer starker Anstieg bei der Produktion von erneuerbaren Energien geplant, da Dänemark 2050 seinen gesamten Energieverbrauch durch erneuerbare Energie decken will.

Kohle nimmt im Bereich der fossilen Brennstoffe eine besondere Position ein. Dänemark verfügt über keine Kohlevorkommen, jedoch entfielen etwa 9,18 % des gesamten Energieverbrauchs 2016 auf Energie, die aus Kohle gewonnen wird. Die Energiegewinnung aus Kohle und anderen fossilen Brennstoffen soll allerdings langsam durch erneuerbare Energien ersetzt werden – zwischen 1990 und 2016 wurde die Kohlenutzung um 64,4 % reduziert.

In Dänemark gibt es keine Atomkraftwerke. Während alle öffentlichen Energieplanungen laut eines Parlamentsbeschlusses von 1985 keine Atomkraft in Betracht ziehen dürfen, ist der Betrieb von Atomkraftwerken durch private Akteure grundsätzlich nicht verboten.³⁴

Der Beschluss Deutschlands aus der Atomkraft auszusteigen, wurde in Dänemark positiv aufgenommen. Besonders Windkraftanlagen und andere erneuerbare Energieformen sollen nach Deutschland exportiert werden.³⁵ Der deutsche Markt für Offshore-Windenergie hat sich 2017 nach einem Rückgang in 2016 wieder erholt und die Nachfrage ist groß.³⁶

³⁴ Energistyrelsen (2013a)

³⁵ Politiken (2015)

³⁶ Windbranche.de (2018)

3.1.2. Allgemeine Wachstumsprognosen Energie

Die dänische Regierung möchte den gesamten Energieverbrauch auch in den nächsten Jahren konstant halten, einem Anstieg soll effektiv entgegengewirkt werden. Dabei soll der Verbrauch von Kohle und Naturgas stark sinken und auch beim Ölverbrauch wird ein leichter Rückgang erwartet. Im Gegensatz dazu soll der Verbrauch von erneuerbaren Energien bis 2025 erheblich ansteigen, wie die folgende Tabelle zeigt.

Energieträger	2015	2016	2017	2020	2025	Veränderung 2005-25
in PJ						%
Kohle	143,7	116	92	119,5	111,2	-22,6
Rohöl	325,0	280	288	321,7	330,0	1,5
Naturgas	169,7	131	125	165,2	154,5	-9,0
Erneuerbare Energien	196,4	225	249	233,1	246,0	25,3
Summe	834,8	770	772	839,5	841,7	0,8

Tabelle 2: Entwicklung des Energieverbrauchs verteilt auf Energieträger. Quelle: Energistyrelsen

Markant ist vor allem die geplante Steigerung des Energieverbrauchs an erneuerbaren Energien um ca. 25 % bis 2025. Da bereits heute ein Nettoenergieimport an erneuerbaren Energien vorliegt, muss die dänische Produktion bis dahin stark zunehmen, wenn die Ziele eingehalten werden sollen.

3.2. Marktstruktur

3.2.1. Strommarkt und Stromverbrauch

Der dänische Strom wird von zentralen Kraftwerken (40,2 %), dezentralen Wärmekraftwerken (13,1 %) und Windkraftanlagen (36,2 %) sowie von sekundären Produzenten und Solarzellen produziert (Stand 2016).³⁷ Die zentralen und dezentralen Kraftwerke machten 2016 46 % und 40 % der Stromproduktion aus, während Windkraftanlagen und Solarzellen mit 13 % und 1 % beitrugen.³⁸ Alle dezentralen und einige zentralen Werke arbeiten mit erneuerbaren Energien, wie z.B. Biogas, Holzpellets etc.

Energinet ist eine selbstständige öffentliche Organisation des Ministeriums für Energie, Versorgung und Klima. Sie ist für die Strom- und Gasnetze in Dänemark verantwortlich, sorgt dafür, dass mehr erneuerbare Energien integriert werden und wacht über die Versorgungssicherheit. Dies ist insbesondere wegen des hohen Anteils an Windenergie und Wärmekraft notwendig. So treten unter Umständen in Perioden mit viel bzw. wenig Wind Ungleichgewichte zwischen Stromproduktion und -verbrauch auf, was mit Hilfe der zentralen Kraftwerke und des Handels mit dem Ausland ausgeglichen werden muss. *Energinet.dk* hat außerdem die Aufgabe, die Voraussetzungen für freien Wettbewerb auf dem Strommarkt zu sichern.³⁹

³⁷ Naturgasfakta (2017)

³⁸ Energistyrelsen (2016)

³⁹ Energinet (2018a)

Die Basis des dänischen Stromnetzes bildet das Transmissionsnetz, das ein Spannungsniveau von 400 kV hat und an das die großen Kraftwerke, die Windparks und die Verbindungen ins Ausland angeschlossen sind. Parallel gekoppelt sind die regionalen Transmissionsnetze, die in Seeland ein Spannungsniveau von 132 kV und in Jütland von 150 kV haben. Das letzte Glied bilden die regionalen Distributionsnetze, welche ein Spannungsniveau ab 60 kV haben. Die meisten Endverbraucher erhalten ihren Strom schließlich in einer Spannung von 380 - 400 Volt. Die übergeordneten Transmissionsnetze sowie das Transmissionsnetz Nordseeland sind Eigentum der staatlichen Institution *Energinet.dk*. Alle übrigen regionalen Transmissionsnetze sowie die Distributionsnetze sind Eigentum der 88 Transmissions- und Netzbetriebe. Um die Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren in Dänemark zu vereinfachen, wurde 2013 das internetbasierte System DataHub eingeführt.⁴⁰

Der dänische Strommarkt wurde Ende der 90er Jahre liberalisiert, weshalb das Stromnetz generell allen Unternehmen offensteht. Jedoch müssen alle Anbieter vom Staat bewilligt werden. Seit 2003 können schließlich alle Stromverbraucher ihren Anbieter frei wählen. Neben 88 kommerziellen Unternehmen existieren etwa 50 Stromanbieter mit Versorgungspflicht. Am 01. April 2016 wurde eine umfassende Strommarktreform eingeführt, um die Wettbewerbssituation auf dem Markt zu verbessern. Die Reform ändert die Rechtslage um den Prozess des „Rechnung stellen“. Hat man vorher den Stromanbieter gewechselt, so hätte man bisher zwei Rechnungen gleichzeitig bekommen – eine vom Netzbetreiber und eine vom Stromanbieter. Die neue Reform soll nun diesen Prozess vereinfachen, indem der Verbraucher eine gesammelte Rechnung bekommt. Innerhalb eines Jahres haben daraufhin 5 % der privaten Verbraucher und 8 % der Geschäftskunden ihren Stromanbieter gewechselt.⁴¹

Der Stromverbrauch in dänischen Haushalten stieg zwischen 1990 und 2015 um insgesamt 13 %. 2008 hatte er mit 36,1 TWh seinen Höhepunkt erreicht. Zwischen 2016 und 2017 fiel er dann um 3 %.⁴² Auch die Produktionsindustrie verbraucht immer weniger Strom. Prognosen von *Energinet.dk* lassen jedoch wieder einen Anstieg des Stromverbrauchs um 11 % von 2015 bis 2024 erwarten. Grund dafür ist vor allem der höhere Verbrauch durch Heizkessel, Wärmepumpen und Elektroautos. Heizkessel und Wärmepumpen sollen im Jahr 2024 gut 4 % des gesamten jährlichen Stromverbrauchs ausmachen. Elektroautos sollen 2024 für knapp 1 % des dänischen Stromverbrauchs stehen.⁴³

Obwohl immer mehr elektronische Geräte in öffentlichen Institutionen benutzt werden, hat der Stromverbrauch des öffentlichen Sektors im Laufe von 10 Jahren (2006 bis 2016) um knapp 4 % abgenommen.⁴⁴ Die dänische Regierung hat 2006 des Weiteren beschlossen, den Energieverbrauch der dänischen Ministerien und des öffentlichen Sektors bis 2020 um durchschnittlich 14 % zu senken.⁴⁵

Unter <https://sparenergi.dk/offentlig/vaerktoejer/offentligt-energiforbrug/staten> kann der tatsächliche Energieverbrauch des öffentlichen Sektors und der Ministerien eingesehen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass viele Ministerien das Ziel einhalten können bzw. noch bessere Ergebnisse erreicht haben. Im ganzen öffentlichen Bereich konnten die erstrebten 14 % aber bei weitem nicht erreicht werden.⁴⁶

Dänische Experten erwarten, dass der Gesamtstromverbrauch bis 2021 jährlich um 1,2 % steigen und danach bis 2030 um 2,8 % pro Jahr zunehmen wird. Besonders neue große Datenzentren von Akteuren wie Facebook und Apple, die derzeit an verschiedenen Standorten gebaut werden, werden den Stromverbrauch bedeutend erhöhen.

⁴⁰ Energinet (2017)

⁴¹ Dansk Energi (2017)

⁴² Energistyrelsen (2018b)

⁴³ Energinet (2016)

⁴⁴ SparEnergi.dk (2018a)

⁴⁵ SparEnergi.dk (2018b)

⁴⁶ SparEnergi.dk (2018a)

Die abgesetzte PSO-Steuer und die geplante Verringerung der Strompreise werden sich ebenfalls auf den Stromverbrauch auswirken.⁴⁷

Bis 2020 erwartet *Klimarådet*, dass der Gesamtstromverbrauch um 3,4 TWh ansteigen wird. Der Umbau des Stromsektors ist somit von großer Bedeutung, um eine langfristige Reduktion des CO₂-Ausstoßes zu erreichen. Bei einer Steigerung des Gesamtstromverbrauchs werden Kohlekraftwerke 3,1 Mio. t mehr CO₂ ausstoßen als in 2016.⁴⁸

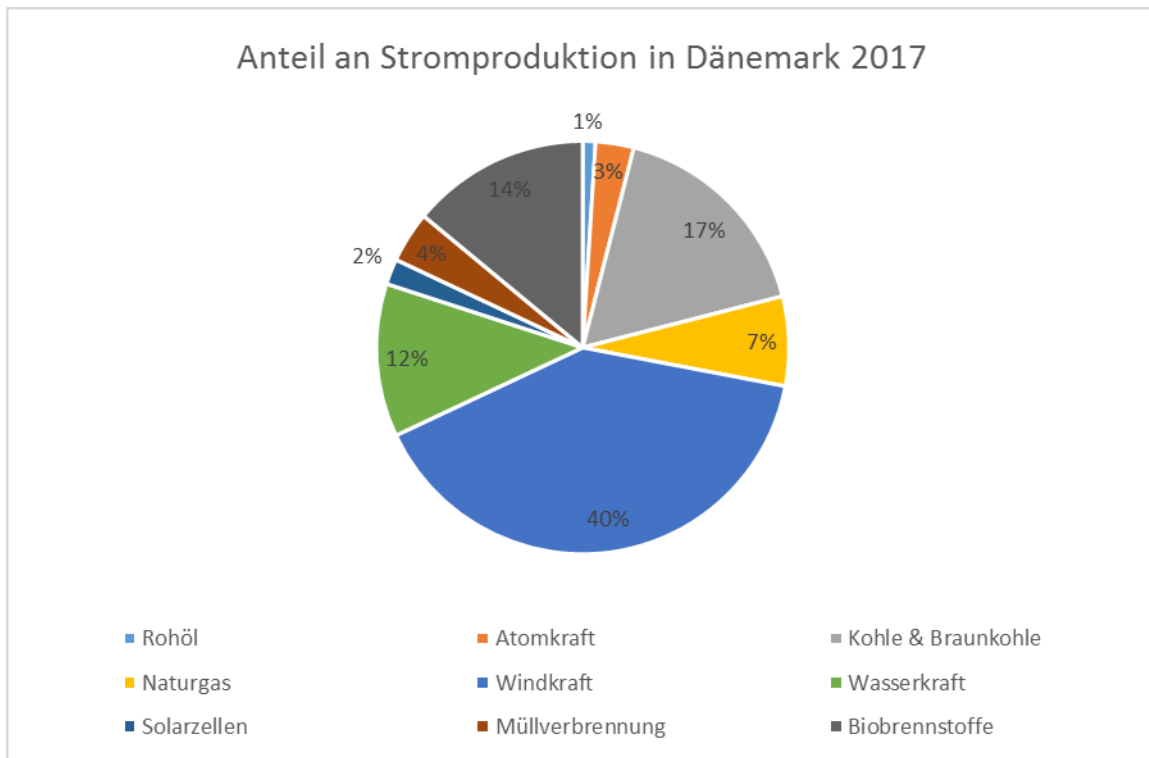


Abbildung 8: Prozentanteil nach Kategorie an der gesamten Stromproduktion in Dänemark 2017. Quelle: Energinet

Über die vergangenen Jahre nahm besonders der Anteil von Windkraftanlagen an der Stromproduktion deutlich zu. Waren es 2011 noch 30 %, wurden 2017 ca. 43,4 % des Stromverbrauches durch Windkraft gedeckt, eine Steigerung von 4,9 % im Vergleich zum Vorjahr.⁴⁹ Bis 2020 wird eine Deckung durch Windkraft von 53 - 59 % erwartet.⁵⁰

Der Anteil von Windkraft an der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien im Jahr 2017 betrug 70,2 %. Weitere zur Stromerzeugung genutzte regenerative Energiequellen sind die Wasserkraft (0,1 %), die Solarenergie (3,8 %), Holzprodukte (17,1 %), Stroh (2,7 %), Biogas (2,6 %) und die Abfallverwertung (3,6 %).⁵¹ Bis 2020 soll der Anteil von erneuerbaren Energien an der gesamten dänischen Stromproduktion ca. 80 - 85 % betragen.⁵²

⁴⁷ Energistyrelsen (2018c)

⁴⁸ Klimarådet (2018)

⁴⁹ Energinet (2018b)

⁵⁰ Energistyrelsen (2015)

⁵¹ Energinet (2018c)

⁵² Energistyrelsen (2018c)

3.2.2. Wärmemarkt

In Dänemark ist die öffentliche Wärmeversorgung – Fernwärme – sehr verbreitet. 2017 wurden 53,2 % aller Haushalte auf diese Weise mit Wärme versorgt.⁵³ Die weiteren zentralen Wärmequellen sind Zentralwärme mit Öl und Zentralwärme mit Naturgas. In Dänemark gibt es ca. 50.000 km Rohr zur Wärmeversorgung. Die Wärmeversorgung gestaltet sich wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Wärmequelle	Anteil bewohnte Wohnungen in %
Fernwärme	53,2
Zentralheizung mit Öl	13,2
Zentralheizung mit Naturgas	18,3
Elektrische Heizquelle	6,5
Wärmepumpen	2,7
Andere Wärmequellen	6,1

Tabelle 3: Wärmeversorgung in Dänemark 2017. Quelle: Danmarks Statistik

In den Wärmekraftwerken erfolgt eine Kombination aus Strom- und Wärmeproduktion. Die Produktion erfolgt in zentralen Wärmekraftwerken in den großen Städten und in dezentralen Werken in mittelgroßen und kleinen Städten. Diese Fernwärmewerke sind in zwei Verbänden organisiert, *Dansk Fjernvarme* und *Danske Kraftvarmeværker*.⁵⁴

Für die Zeit nach 2020 steht zur Debatte, ob Fernwärmeproduzenten weniger reguliert werden sollen. Weiterhin soll die Fernwärmesteuer eventuell gesenkt werden.⁵⁵ Bis 2020 sollen ungefähr 95 % des Fernwärmeverbrauchs aus erneuerbaren Quellen stammen.⁵⁶

Bei der Fernwärmeversorgung sind die Kommunen die zentralen Akteure. Sie sind u.a. für den Ausbau des Netzes zuständig. In ländlichen Gebieten liegt die Wärmeversorgung hingegen häufig bei privaten Betrieben. Die meisten Fernwärmeanbieter haben in ihrem Gebiet ein natürliches Monopol, da die Kosten für die Etablierung eines parallelen Netzes zu groß wären. So liegen auch Distributionsnetz und Verkauf meist in einer Hand.

Klagen bezüglich Entscheidungen der öffentlichen Behörden oder deren Interpretation von Gesetzen und Regeln werden vom *Energitilsynet* behandelt.⁵⁷

3.3. Energiepreise

Bei der Preisbildung auf dem dänischen Energiemarkt spielt insbesondere die unabhängige Behörde *Energitilsynet* eine wichtige Rolle. Diese beaufsichtigt die Monopolgesellschaften auf dem dänischen Energiemarkt und sichert so dessen Effektivität und Transparenz. Es soll sichergestellt werden, dass die Haushalte und Unternehmen die notwendige Energie zu angemessenen, transparenten Preisen und fairen Bedingungen erhalten.

⁵³ Energitilsynet (2017)

⁵⁴ Energistyrelsen (2013b)

⁵⁵ Wittrup, S. (2018)

⁵⁶ Energistyrelsen (2018d)

⁵⁷ Energitilsynet (2018)

3.3.1. Strompreise

Der Strompreis des einzelnen Verbrauchers hängt vom Marktpreis, dem Anbieter und natürlich auch vom Verbrauchertyp ab. Neben dem Marktpreis kommen noch Transportkosten in Form von Netztarifen und Verträgen sowie Steuern und Abgaben hinzu. Das untenstehende Diagramm zeigt die durchschnittliche Strompreisentwicklung ohne Steuern für einen Haushalt mit einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 3.500 kWh. Die Angaben für die Industrie beziehen sich auf einen industriellen Verbraucher mit einem durchschnittlichen Stromverbrauch zwischen 500 und 2.000 kWh; hier sind keine Steuern in den Preisen enthalten.

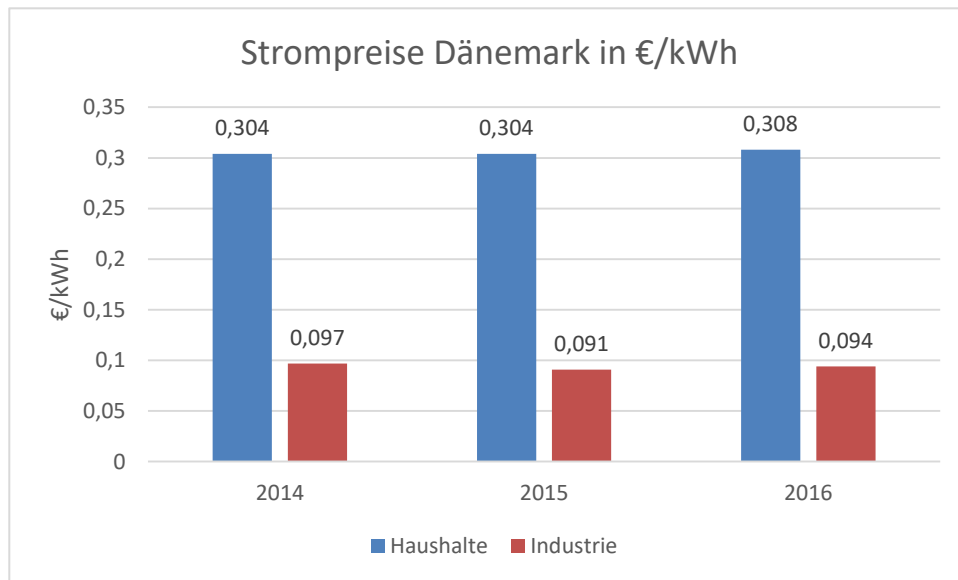


Abbildung 9: Entwicklung der Strompreise in Dänemark von 2014 bis 2016. Quelle: Eurostat (2017)

Im europäischen Vergleich waren die Strompreise für Haushalte in Dänemark im zweiten Halbjahr 2016 am höchsten, gefolgt von Deutschland und Belgien. Zahlte man in Dänemark 2016 ca. 31 €/100 kWh, waren es in Deutschland 30 €/100 kWh. Im Vergleich waren die deutschen und dänischen Haushaltsstrompreise fast dreimal so hoch wie die in Bulgarien. Der durchschnittliche Strompreis pro Haushalt innerhalb der EU betrug 2015 dabei ca. 21 €/100 kWh.⁵⁸ Tatsächlich war der dänische Strompreis für Haushalte um ganze 17 % zwischen 2009 und 2016 gestiegen.⁵⁹ Ähnlich den Haushaltspreisen waren 2016 auch die dänischen Gewerbepreise für Strom mit 11,4 €/100 kWh die höchsten innerhalb der EU.⁶⁰

Der Marktpreis kommt entweder auf der Basis von bilateralen Absprachen, durch den Handel an der nordischen Strombörse Nordpool oder durch den Handel an der deutschen Strombörse EEX zustande. Der Preis an den Börsen basiert auf dem Angebot der Produzenten und der Nachfrage der Stromanbieter. Dieser Preis bildet sich 24-mal täglich und wird Systempreis genannt. Neben diesem Systempreis beschäftigt sich die nordische Strombörse Nordpool auch mit Preisen für langfristige Verträge.

Bis 2022 ist ein Public Service Obligation (PSO)-Zuschlag im Strompreis miteinberechnet. Die PSO finanzieren die Aufgaben des *Energitilsynet*, welchem auf dem dänischen Strommarkt mehrere Aufgaben zufallen. Diese Aufgaben sind im *Elforsyningslov* (Stromversorgungsgesetz) festgelegt und umfassen z.B. die Gewährleistung der

⁵⁸ Eurostat (2017a)

⁵⁹ Finans (2017)

⁶⁰ Eurostat (2017a)

Versorgungssicherheit, die Ausbezahlung eines Preiszuschlages für umweltfreundlichen Strom sowie Forschung und Entwicklung von neuen umweltfreundlichen Stromproduktionstechnologien. Wie die PSO-Abgaben in die Kosten der Unternehmen – und somit auch in die Kosten des Endverbrauchers – einbezogen werden können, regelt auch das *Elforsyningslov*. Ein Großteil der PSO-Abgaben wird außerdem für den Preiszuschlag für umweltfreundlichen Strom verwendet. Dieser Bereich umfasst die Stromproduktion, die auf Windkraft, Biobrennstoffe, Biogas und Abfall basiert. Auch kleine Werke erhalten einen Preiszuschlag für die Stromproduktion durch Naturgas. Einige dieser Preiszuschläge sind konstante Werte, andere werden dem Marktpreis angepasst. Weiterhin erhalten einige Stromproduzenten staatliche Zuschüsse. Diese werden an dezentrale, industrielle und abfallbasierte Wärmekraftwerke mit maximal 25 kW Kapazität gezahlt. Der Zuschuss wird nur in dem Umfang gezahlt, in dem die Stromproduktion einen Teil der gesamten hocheffektiven Energienutzung darstellt. Außerdem muss die Nutzbarkeit für die gesamte Wärmeproduktion gesichert sein. Die Definition des Begriffs hocheffektive Energienutzung erfolgt nach der EU-Richtlinie für Kraftwärme. 2016 beschloss jedoch die dänische Regierung, den PSO-Beitrag bis 2022 graduell abzuschaffen.⁶¹ Hinzu kommt der Regierungsvorschlag von 2018, dass die Stromsteuer 2025 um 27,4 % verringert werden soll.⁶²

3.3.2. Wärmekosten

Die Kosten für Fernwärme variieren sehr stark regional und sind abhängig von den Produktions- und Distributionskosten der einzelnen Werke. Die Angaben im Diagramm sind durchschnittliche Werte und beziehen sich auf einen Durchschnittshaushalt von 130 m² mit einem Verbrauch von 18,1 MWh pro Jahr.⁶³

Im Gesetz zur Wärmeversorgung werden Prinzipien aufgestellt, nach denen die Preise berechnet werden sollen. So darf der Preis für Fernwärme nur den Betrag decken, der für die Herstellung und Distribution benötigt wird. Wenn einem Kraftwerk mehr CO₂-Quoten zugeteilt wurden, als für die Produktion von Wärme benötigt werden, so müssen die überschüssigen Quoten über den Wärmepreis angerechnet werden.⁶⁴

Bei individueller Wärmeversorgung durch Öl-, Naturgas- oder Biobrennstoffverbrennung entstehen dem Verbraucher ähnliche Kosten wie den Kraftwerken. So müssen Anlagen gekauft und instandgehalten werden, der Brennstoff muss gekauft und Abgaben gezahlt werden. Dies führt dazu, dass die Wärmeversorgung durch Fernwärme in Dänemark meist billiger ist als die individuelle Versorgung.⁶⁵

⁶¹ Energistyrelsen (2018e)

⁶² Ingeniøren (2018)

⁶³ Dansk Fjernvarme (2017)

⁶⁴ Retsinformation.dk (2018)

⁶⁵ Dansk Fjernvarme (2018)

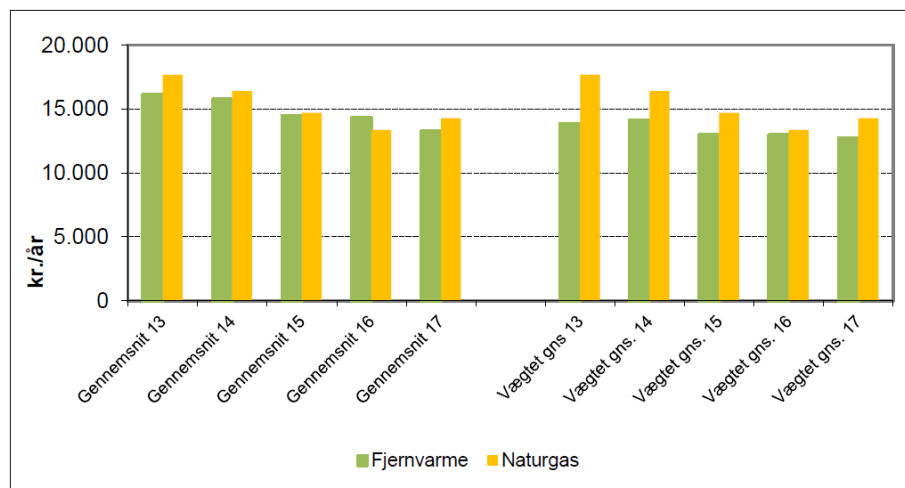


Abbildung 10: Preisentwicklung Fernwärme und Naturgas in Dänemark 2013 bis 2017. Quelle: Dansk Fjernvarme (2017)

Der Verbrauch von biologischen Brennstoffen ist, im Gegensatz zum Verbrauch von fossilen Brennstoffen, bei der Wärmeproduktion nicht mit Abgaben belegt und wird somit indirekt vom Staat unterstützt.⁶⁶ Weiterhin ist die Installation von elektrischen Wärmesystemen in Neubauten mit wenigen Ausnahmen verboten.⁶⁷

3.4. Energieeffizienz

Dänemark ist sehr energieeffizient. Laut dänischem Industrieverband *Dansk Industri* (DI) ist Dänemark zusammen mit Japan und der Schweiz das Land mit der höchsten Energieeffizienz. Der Energiebedarf der dänischen Industrie hat sich seit den 70er Jahren um 24 % reduziert. Trotzdem gibt es einen hohen Nachholbedarf, z.B. bei öffentlichen Gebäuden.⁶⁸ Ursache der niedrigen Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden ist, dass 75 % des Baubestandes von vor 1977 stammt. Erst im Jahr 2009 wurden die Bauvorschriften verschärft und Energiebestimmungen eingeführt. Zwar wurden viele Gebäude im Laufe der Zeit renoviert, häufig jedoch nur auf einem Niveau, das den zu diesem Zeitpunkt geltenden Mindestvorschriften entsprach. Dass viele öffentliche Gebäude noch nicht renoviert wurden, liegt häufig auch an fehlenden Geldern.⁶⁹ Als Teil des dänischen Wachstumsplanes wurden zwischen 2015 und 2016 etwa 13,43 Mio. € für Renovationsarbeiten an öffentlichen Gebäuden zur Verfügung gestellt.⁷⁰

Im Mai 2012 wurde in Dänemark offiziell das deutsche Zertifizierungssystem DGNB (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) durch das Green Building Council Denmark eingeführt. Das dänische Green Building Council hatte ein Jahr lang verschiedene international ausgerichtete Zertifizierungssysteme für den Einsatz in Dänemark geprüft und sich im Herbst 2011 für das DGNB-System entschieden. Hintergrund ist zum einen die große Ähnlichkeit mit der deutschen Baukultur – so lassen sich zahlreiche Kriterien direkt übernehmen –, zum anderen die Flexibilität und Zukunftsfähigkeit des Systems.⁷¹

⁶⁶ Skat.dk (2018)

⁶⁷ Bolius (2016)

⁶⁸ Dansk Industri (2017b)

⁶⁹ FRI (2016)

⁷⁰ Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (2014)

⁷¹ DGNB (2018a)

Auf diese Entscheidung folgte ein langer und umfassender Prozess der Anpassung an die dänischen Standards und Richtlinien. Seitdem haben viele Projekte die Erstanwendung durchlaufen und wurden auf der Konferenz *DGNB-Denmark* mit dem Gold-Zertifikat, z.B. für das Ernest& Young-Gebäude, und Silber-Zertifikat ausgezeichnet, darunter z.B. das Green Lighthouse und das KPMG-Gebäude. Alle drei Objekte stehen in Kopenhagen. Inzwischen sind 76 Gebäude und 5 Stadtgebiete DGNB-zertifiziert.⁷² Das neue Rathaus in Middelfart auf Fünen wurde nach der freiwilligen Niedrigenergiehausklasse 2020 gebaut und wird voraussichtlich das erste Gebäude Dänemarks, das den DGNB-Standard Platin erreicht. Insgesamt 700 m² Solarzellen des Rathauses erzeugen die nötige Energie für den Betrieb der weiteren Energiesparfunktionen des Gebäudes wie Sonnenschutz und Kühlung mit Meerwasser sowie Wärmerückgewinnung mit Anbindung an das Fernwärmenetz. Die überschüssige Wärme des Rathauses kann sowohl die Geschäfte als auch die Häuser im Rest des Gebäudes beheizen.⁷³ Das DGNB-System soll die Voraussetzung für die internationale Konkurrenzfähigkeit der dänischen Baubranche sowie die Energieeffizienz in Gebäuden durch ein gemeinsames messbares System fördern.⁷⁴ Dänemark verfolgt generell ehrgeizige Ziele für die Herabsetzung des Energieverbrauchs und hierbei spielt das Energiesparpotential von Gebäuden eine wichtige Rolle. Da in Dänemark bisher jedoch nur unzureichende Technologien und wenig Erfahrung im Bereich energieeffizientes Bauen vorhanden sind, bieten sich deutschen Unternehmen hier gute Geschäftsmöglichkeiten, insbesondere Firmen mit DGNB-Erfahrung.

3.5. Energiepolitische Ziele und Abkommen

3.5.1. Kyoto-Protokoll und Paris-Abkommen

Dänemark hat sich im Kyoto-Protokoll dazu verpflichtet, seinen CO₂-Ausstoß bis 2012 im Vergleich zu 1990 um 21 % zu senken. Bereits 2010 konnte Dänemark seinen CO₂-Ausstoß um 23 % verringern. 2012 wurde das Kyoto-Protokoll in Doha um weitere 8 Jahre verlängert.⁷⁵ Bis 2020 soll der dänische CO₂-Ausstoß um 37 % verringert werden.

2015 gingen 196 UN-Mitgliedsstaaten mit dem Paris-Abkommen ein neues Abkommen ein, das zum Ziel hat, den globalen Anteil von Treibhausgasen bis 2030 um 40 % (verglichen zu 1990) zu verringern. Dadurch soll die globale Erwärmung auf eine Temperatursteigerung von 1,5 Grad Celsius begrenzt werden.

Während das Kyoto-Protokoll nur 38 Länder umfasst, die weltweit für 15 % der Treibhausgase verantwortlich sind, stehen die Parteien des Pariser Abkommens für 95 % der Treibhausgase.⁷⁶

3.5.2. Handlungsplan für einen erneuten Energiespareinsatz

Schon im September 2005 veröffentlichte die ehemalige Regierung einen Handlungsplan für einen neuen Energiespareinsatz, der auf einem Abkommen der Regierung mit den anderen Parlamentsparteien (ausgenommen *Enhedslisten*) vom 10. Juni 2005 basiert. Das Abkommen sollte den Rahmen für Energieeinsparungen von jährlich 7,5 PJ in der Zeit von 2006 – 2013 setzen. Um dies zu erreichen, wurden u.a. Energieklassen für Gebäude eingeführt. Außerdem wurden die Energiebestimmungen im Bauregelwerk verschärft (siehe unten); das Abkommen sah hier eine erste Verschärfung der Energieanforderungen um 25 % ab 2006 und eine weitere Verschärfung um ca. 25 % ab 2010 vor.

⁷² DGNB (2018b)

⁷³ Realdania (2018)

⁷⁴ DGNB (2018c)

⁷⁵ Energistyrelsen (2013c)

⁷⁶ Energistyrelsen (2018f)

Erstmals umfassten die Regeln nicht nur die Wärmeisolierung, sondern ebenfalls Heizung, Wassererhitzung, Kühlung, Ventilation und Beleuchtung. Auch für Renovierungen wurden schärfere Regeln eingeführt. In Bezug auf Neubauten galt dann Folgendes:

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

Um die Energieeffizienz in bereits bestehenden Gebäuden zu verbessern, stellte die Regierung in ihrem Handlungsplan Folgendes vor:

- Einführung der Bedingung, dass bei größeren Renovierungen die energiebezogenen Verbesserungen, welche die Energiemarken aufzeigen, durchgeführt werden;
- Einführung von spezifischen Bedingungen in der Bauverordnung bezüglich Auswechslung von Dachdeckung, Fassadenfenstern, Öl- und Gaskesseln sowie Wechsel der Wärmeversorgungsart;
- Einführung von Inspektionsordnungen für Öl- und Gaskessel sowie Ventilationsanlagen.

Der Handlungsplan legte seinen Fokus auf das Energiesparpotential von bereits bestehenden Gebäuden, da diese einen großen Teil des Gebäudebestandes ausmachen. Ihr Energieverbrauch ist sehr hoch – fast drei Mal so hoch, wie es die Energiebestimmungen im Baugesetz von 2006 vorschreiben, weshalb ein hohes Potential für wirtschaftlich rentable Sparprojekte besteht.

Die Netz- und Distributionsunternehmen sollen mit der Baubranche Vereinbarungen bezüglich Paket- und Standardlösungen treffen. Damit wurde eine Stelle geschaffen, an die sich Kunden bezüglich Fragen zur Realisierung und Finanzierung von Energiesparmaßnahmen wenden können.

Im April 2018 veröffentlichte die Regierung einen Vorschlag für ein neues Energieabkommen. Es soll die Klima- und Energiepolitik ab 2012 regeln und legt die übergeordneten Richtlinien bis 2050 fest. Das neue Energieabkommen baut auf dem früheren Energieabkommen 2012 auf. Der Vorschlag zum Energieabkommen 2018 beinhaltet zwei übergeordnete Zielsetzungen: Bis zum Jahr 2050 soll die gesamte Energieversorgung Dänemarks durch erneuerbare Energie gedeckt werden. Außerdem sollen elektrische Öfen billiger werden und die allgemeine Stromsteuer stark reduziert werden, sodass eine vierköpfige Familie, die in einem 150 m² Haus wohnt, jährlich ca. 134 € an der Stromrechnung sparen wird. Zusätzlich sind Investitionen in einen neuen Windmühlenpark, erneuerbare Energie und neue Forschungsmittel geplant.⁷⁷

Die folgenden Maßnahmen wurden im Vorschlag zum Energieabkommen 2018 vorgestellt:

- Bis 2030 soll Kohle nicht mehr für die Stromproduktion verwendet werden.
- Bis 2050 soll Dänemark von fossilen Brennstoffen unabhängig sein.
- Der bisher größte Windpark im Wasser mit einer Kapazität von 800 MW soll gebaut werden. 2022 wird eine weitere Entscheidung bezüglich mehr Meereswind vor 2030 getroffen.
- Zwischen 2020 und 2024 sollen in etwa 562 Mio. € in neue Projekte mit Solarzellen, Windkraftanlagen auf dem Land, küstennahe Meereswindkraftanlagen samt Wellen- und Wasserkraft investiert werden.
- Die Stromsteuer soll ab 2019 um 3,36 €/kWh gesenkt werden – das ergibt einen neuen Satz von 8,87 €/kWh.
- Produktionseinschränkungen wie Wärmekraftbestimmungen und Brennstoffbindungen sollen in den kleinen Fernwärmegebieten ab Anfang 2019 abgeschafft werden.

⁷⁷ Politiken (2018)

- Produktionseinschränkungen in den großen Fernwärmegebieten sollen bis spätestens 2030 abgeschafft werden.⁷⁸

3.5.3. Eine visionäre dänische Energiepolitik 2025

Im Januar 2007 veröffentlichte die Regierung eine Initiative für eine visionäre dänische Energiepolitik, die den Zeitraum bis 2025 umfasst. Das wichtigste Ziel ist es, der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen entgegenzuwirken. Die fossilen Brennstoffe machen zurzeit ca. 80 % des gesamten Energieverbrauchs aus, dies soll bis 2025 um 10 % gesenkt werden. Weiterhin wird angestrebt, den Energieverbrauch trotz Wirtschaftswachstum konstant zu halten, wie es seit der ersten Ölkrise von 1972 in Dänemark der Fall ist. So sollen jährlich 1,5 % Energie eingespart werden. Um dies zu erreichen, konzentriert sich die Regierung u.a. auf das Energiesparpotential in Gebäuden.

Seit 2010 werden Haushalte und Unternehmen darin unterstützt, Energiesparmaßnahmen durchzuführen, indem sie eine Beratung oder einen Zuschuss durch Energiegesellschaften in Anspruch nehmen können. Der Hintergrund ist, dass die dänischen Energiegesellschaften seit dem 01.01.2010 dazu verpflichtet sind, den gesamten Energieverbrauch des Endabnehmers um 5,4 PJ pro Jahr zu senken. Dafür müssen die Energiegesellschaften den Endverbrauchern eine Beratung oder eine Bezuschussung anbieten. Im Gegenzug dazu verkaufen die Endverbraucher ihre Daten über die dadurch eingesparte Energie den Energiegesellschaften, die diese wiederum *Energistyrelsen* zur Verfügung stellen.⁷⁹

3.5.4. Strategien zur Reduzierung des Energieverbrauches in Gebäuden

Um energieeffizientes Bauen und Sanieren von Gebäuden zu fördern, veröffentlichte die dänische Regierung 2009 eine „Strategie zur Reduktion des Energieverbrauchs in Gebäuden“. Diese Strategie beinhaltet 22 Initiativen, welche dazu beitragen sollen, dass Dänemark die vorgegebenen energiepolitischen Ziele erreicht. Die Initiativen beinhalten u.a. neue und strengere Forderungen für den Energieverbrauch in Gebäuden, Energiekennzeichnungen und Komponenten. Damit sollen Energieeinsparungen in Wohnungsgenossenschaften und Privatwohnungen sowie das Errichten von Niedrig- und Plus-Energie-Häusern gefördert werden. Die zukünftige Vision ist, dass alle neuen Gebäude Plusenergiegebäude sein sollen, die mehr Energie produzieren, als sie verbrauchen. Der gesamte Energieverbrauch soll von 2010 bis 2025 jedes Jahr um ca. 1,5 % gesenkt werden und neue Gebäude sollen im Jahr 2020 75 % weniger Energie verbrauchen als heutige Neubauten. Eine detaillierte Übersicht der 22 Initiativen befindet sich im Anhang der Zielmarktanalyse.⁸⁰

Mit dem Energieabkommen 2012 wurde der Fokus auf Energieeffektivität in Gebäuden noch verstärkt. Man baut auf den Strategien von 2009 auf und fokussiert in diesem Abkommen auf die privaten Mietwohnungen. Investitionsanreize wurden geschaffen und die Abzahlungsmöglichkeiten für Mieter und Vermieter attraktiver gemacht. Diese ehrgeizigen Ziele Dänemarks sind eine große Chance für den Bausektor. Innovative und energieeffiziente Lösungen sind genauso gefragt wie eine umfassende Beratung. Dänische Gebäudeeigentümer stehen nämlich energieeffizienten Renovierungen häufig skeptisch gegenüber, oft ist unklar, welche Renovierungsmaßnahmen sinnvoll und rentabel sind. Hier können besonders erfahrene deutsche Unternehmen ihre Erfahrungen einbringen.

⁷⁸ Information (2018)

⁷⁹ Energistyrelsen (2013c)

⁸⁰ Folketinget (2010)

3.5.5. Förderung von Photovoltaik-Anlagen

In den Jahren 2010-2011 wuchs die Photovoltaik-Branche in Dänemark durchschnittlich um 13 % pro Monat. 2012 konnte die Branche ein monatliches Wachstum von 27 % erzielen. Seitdem wurden staatliche Zuschüsse jedoch erheblich gekürzt bzw. im Herbst 2016 ganz abgeschafft. Jedoch ist es für private Bauherren möglich, einen Steuerfreibetrag von bis zu ca. 1.600 € für die Montage von Photovoltaik-Zellen geltend zu machen.⁸¹

Das große Wachstum war also hauptsächlich auf Förderungsprogramme zurückzuführen. Das dänische Abrechnungsmodell „Nettomålerordningen“ sorgte für ein sehr attraktives Investitionsklima, indem die Verbraucher, die zuhause Photovoltaik-Anlagen installieren, Strom an das Netz verkaufen konnten. Im Modell war zum Anfang eingerechnet, dass der Verbrauch pro Jahr abgerechnet wurde. Ab November 2012 wurde eingerechnet, dass der Verbrauch und die Produktion stündlich gegengerechnet werden. Es waren keine Abgaben auf den Strom zu zahlen, der direkt genutzt wird. Der Verbraucher zahlte für einen eventuellen Mehrverbrauch. Für private Haushalte galt eine Höchstgrenze an die Größe der installierten Anlagen von 6 kW.

Auch Unternehmen konnten von der Nettomålerordningen profitieren. Hier galten die gleichen Regeln wie im privaten Bereich, doch konnte eine Anlage von bis zu 400 kW installiert werden.⁸² Die Nettomålerordnung wurde jedoch größtenteils abgeschafft. Im Vorschlag der Regierung zur Zukunft der Energiestrategie Dänemarks sollen Solarzellen in Zukunft mit Windkraftanlagen um Förderungen konkurrieren. Dieser Vorschlag wurde vom Branchenverband Solarzellen kritisiert, da Solartechnologie in den letzten Jahren förderungstechnisch vernachlässigt worden sei und somit eine schlechtere Ausgangslage habe.

3.6. Fazit

Bisher war Dänemark nicht in der Lage, den Bedarf an erneuerbaren Energien eigenständig zu decken. Da deren Anteil am gesamten dänischen Energieverbrauch bis 2025 erheblich steigen soll, besteht hier Handlungsbedarf.

Der dänische Strommarkt ist liberalisiert. Die dänische Regierung setzte 2010 ein Programm in Kraft, das den hohen Energieverbrauch öffentlicher Gebäude senken sollte. Viele Ministerien haben schon die Ziele erreicht – einige haben aber auch den Energieverbrauch erhöht. Generell sind die Ziele für den öffentlichen Sektor insgesamt noch nicht erreicht.

Auf dem Wärmemarkt ist Fernwärme sehr stark verbreitet, ihr Anteil an der Wärmeversorgung steigt stetig. Sowohl die Strom- als auch die Wärmekosten sind in den letzten Jahren angestiegen. Sie werden von der Behörde *Energitilsynet* auf ihre Transparenz und Angemessenheit überprüft.

Bezüglich der Energieeffizienz in Gebäuden gibt es in Dänemark großes Verbesserungspotential. Dies gilt insbesondere, wenn Dänemark seine Verpflichtungen zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes in Verbindung mit dem Pariser Abkommen einhalten will. Die dänische Regierung hat sich mit dem Vorschlag zum Energieabkommen 2018 daher das Ziel gesetzt, bis 2050 komplett auf erneuerbare Energien umzustellen. Dafür soll besonders viel in erneuerbare Lösungen investiert werden, was auch für deutsche Akteure, die gerne auf den dänischen Markt kommen wollen, eine potentielle Chance sein kann. Derzeit wird der Vorschlag für eine neue Energiestrategie verhandelt, an welchem sich zukünftige politische Maßnahmen orientieren werden.

⁸¹ Solcelleguiden (2017)

⁸² Energisol (2013)

4. Bauwirtschaft Dänemark

Das Baugewerbe ist wie andere Branchen sensibel gegenüber Veränderungen der Gesamtwirtschaft. Dadurch, dass es in den letzten Jahren mit Dänemarks Wirtschaft bergauf ging, zeigt sich diese positive Entwicklung auch im Wachstum der Baubranche. Dies bestätigt sich z.B. in der zunehmenden Beschäftigung der Branche. Der Branchenverband Dansk Byggeri erwartet mehr Neubauten von Wohnungen, während der Tiefbau weiterhin auf einem niedrigen Niveau bleiben wird. Zusätzliches Wachstum ist ebenfalls bei Renovierungen zu erwarten.⁸³ Es lassen sich mehrere Tendenzen erkennen, welche die langfristige Entwicklung der Bauwirtschaft Dänemarks beeinflussen werden.

1) Urbanisierung

Die Bevölkerung in den Großstädten wird weiter wachsen, während die Bevölkerung auf dem Land schrumpft. Aufgrund dieser Entwicklung wird eine große Anzahl von Neubauten entstehen. Die steigende Nachfrage nach Wohnraum führt indirekt zu Investitionen, z.B. in die versorgende Infrastruktur.

2) Anpassung der Bausubstanz an neue Auflagen

Es gibt viele Wohnungen, Gewerbegebäude und öffentliche Bauten, welche die neuen Energierichtlinien nicht erfüllen, da sie aus den Sechziger- bis Achtzigerjahren stammen. Reparatur- und Wartungsarbeiten müssen also im Hinblick auf die geltenden Energieauflagen ausgeführt werden. Durch den Klimawandel verändern sich die Umstände, die das Leben und somit auch die Anforderungen an unsere Lebensumstände beeinflussen. Höhere Wasserstände, starker Regen und Überschwemmungen beeinflussen die neuen Baustandards von morgen. Die existierende Infrastruktur und Bausubstanz muss angepasst und teilweise erneuert werden.

Im Sommer 2018 will die Regierung ein Gesetzespaket für die dänische Energiepolitik im Zeitraum nach 2020 verabschieden. Das wichtigste Ziel wird sein, der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen entgegenzuwirken. Die fossilen Brennstoffe machen zurzeit 80 % des gesamten Energieverbrauchs aus, dies soll bis 2025 um 10 % gesenkt werden. Weiter wird angestrebt, den Energieverbrauch trotz Wirtschaftswachstum konstant zu halten, wie es seit der ersten Ölkrise von 1972 in Dänemark der Fall ist. Um dies zu erreichen, konzentriert sich die Regierung u.a. auf das Energiesparpotential in Gebäuden, die für 40 % des gesamten Energieverbrauchs im Land verantwortlich sind. Die zukünftige Vision ist, dass Gebäude „smart“ werden und Temperatur und Lüftung selbst regulieren sowie mehr Energie produzieren als sie verbrauchen. Der gesamte Energieverbrauch soll von 2010 bis 2025 jedes Jahr um durchschnittlich 1,5 % gesenkt werden. Auch wurden finanzielle Anreize geschaffen, Wohnungen energietechnisch zu renovieren (siehe unten). Laut Prognosen werden 2018 Bauvorhaben für 95 Mrd. € erwartet. Dies entspricht einer Steigerung von 19 % oder fast 15 Mrd. DKK im Vergleich zu 2017. Dies ist hauptsächlich auf mehrere große geplante Projekte im Jahr 2018 zurückzuführen, sowohl im Baubereich als auch im Gesundheitssektor, aber auch mehrere Projekte im Bereich „Schulen, Bildung und Forschung“ werden das Niveau erhöhen.⁸⁴

4.1. Beschäftigung

Im ersten Quartal 2018 ist die Beschäftigungsrate der Baubranche in Dänemark weitergewachsen. Das Niveau lag bei ca. 172.300 Beschäftigten, im Vergleich von 169.600 aus dem vierten Quartal 2017 (saisonbereinigt). Abbildung 11 zeigt die Entwicklung von 2006 bis zum ersten Quartal 2018. Anfang 2010 lag die Beschäftigung auf

⁸³ Dansk Byggeri (2018)

⁸⁴ Byggefakta (2018)

einem niedrigen Niveau von ca. 143.000 Beschäftigten. Seit 2013 ist die Beschäftigung wieder angestiegen; bis 2017 um 22.000 Personen.⁸⁵

Interessant ist es, sich die Verteilung der Beschäftigung anzuschauen. Dies ist ein guter Indikator für die Aktivitäten in der Baubranche. Dansk Byggeri rechnet für den Zeitraum 2017 bis 2019 mit einem Arbeitnehmerzuwachs von 4.500 Beschäftigten in der Neubauparte und 2.300 Beschäftigten im Bereich Renovierung. Im Tiefbau rechnet man mit einem Rückgang der Arbeitskraft um 1.000 Beschäftigte im o.g. Zeitraum, was die Entwicklung der Sparte widerspiegelt.⁸⁶

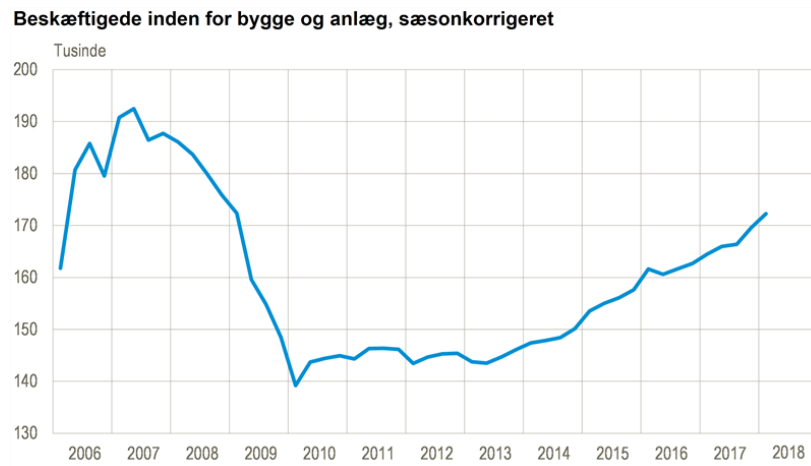


Abbildung 11: Beschäftigung in der Baubranche in Tsd. Quelle: Danmarks Statistik

4.2. Produktionswert

Für die Jahre 2018 und 2019 erwartet der dänische Bauverband eine Steigerung des Produktionswerts um 3,7 %. Im Jahr 2019 wird eine Steigerung um 2,5 % erwartet. Die Baubranche ist damit ein klarer Wachstumsmotor in der dänischen Wirtschaft. Für den Bereich Renovierung rechnet Dansk Byggeri mit einer Steigerung der Aktivität um 3 % sowohl für 2018 als auch für das Jahr 2019. Hingegen werden die Aktivitäten im Tiefbau im Jahr 2019 um 3 % zurückgehen.⁸⁷

In den Jahren vor der Finanzkrise erlebte Dänemark aufgrund des großen wirtschaftlichen Wachstums einen regelrechten Bauboom. Den größten Flächenanstieg in m² verzeichneten die gewerblich genutzten Gebäude, aber auch im privaten Sektor wurden viele Renovierungsmaßnahmen durchgeführt und Neubauten errichtet. Der Staat hingegen hielt sich, aus Angst vor einer Überhitzung des Bausektors durch Arbeitskraftmangel und Preisdruck, mit Investitionen zurück.

Infolge dieser Entwicklung konnte der dänische Bausektor in den Jahren von 2003 bis 2007 ein reales Wachstum von 22 % erreichen. Das Produktionsvolumen stieg in dieser Zeit um ca. 800 Mio. € von 2,2 Mrd. € auf 3 Mrd. € und erreichte so 2007 ein Rekordniveau. Im Zuge der Wirtschaftskrise wurden 2008 und 2009 Rückgänge des Produktionswertes von ca. 5 % verzeichnet.

Im Verlauf der Krise flaute die Konjunktur auch im Bausektor stetig ab. Grund dafür war insbesondere der aus steigenden Zinsen und sinkenden Eigentumspreisen resultierende Nachfragerückgang nach neuen Wohnungen, aber auch die durch die wirtschaftliche Krise entstandenen Unsicherheiten. Zu bemerken ist jedoch, dass im

⁸⁵ Danmarks Statistik (2018)

⁸⁶ Dansk Byggeri (2018)

⁸⁷ Dansk Byggeri (2018)

September 2008 immer noch 12 % der Unternehmen einen Mangel an qualifizierter Arbeitskraft als Grund für die Begrenzung der Produktion nannten.⁸⁸

Die Anzahl der Konkurse in der Baubranche war im ersten Quartal 2018 um 9 % höher als im Vorjahresquartal und lag bei 198. Allerdings waren die von Konkurs betroffenen Firmen im Schnitt kleiner mit einem um 33 % geringeren Umsatz als die Firmen im Vorjahr.⁸⁹

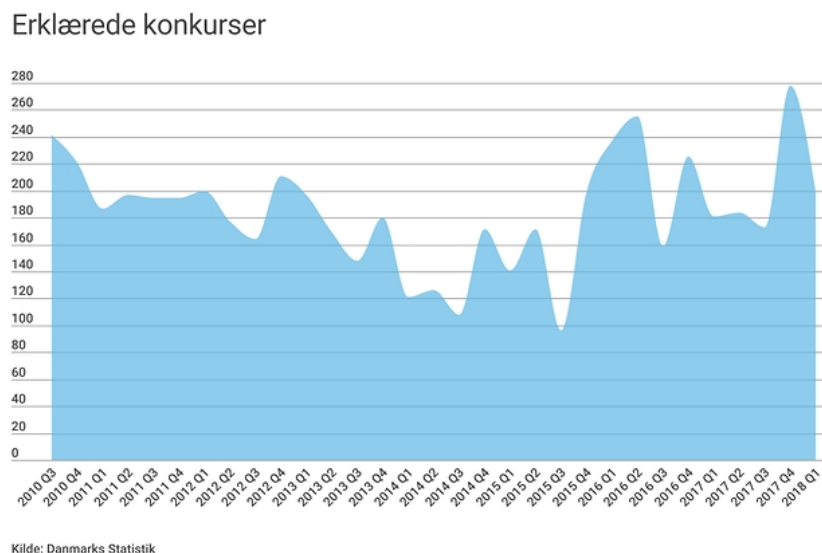


Abbildung 12: Konkurse in der Baubranche. Quelle: Licitationen / Danmarks Statistik

In Folge einer Analyse von Dansk Byggeri und Deloitte Dänemark ist das durchschnittliche Ergebnis pro Angestelltem von 79.000 DKK in 2015 auf 84.000 DKK in 2016 gestiegen. Diese Entwicklung lässt sich auf eine höhere Beschäftigung und Aktivität zurückführen. Der durchschnittliche Soliditätsgrad lag 2016 bei 31. In der Region Mitteljütland ist der Soliditätsgrad am höchsten und liegt 2 % über dem Durchschnitt. In keiner Region ist der Soliditätsgrad zurückgegangen, was darauf hindeutet, dass das wirtschaftliche Fundament der Branche sich im ganzen Land verbessert hat. Der Liquiditätsgrad für die Unternehmen ist allgemein gestiegen und nur ca. 21 % der Unternehmen haben einen Liquiditätsgrad unter 1.⁹⁰

Schaut man sich die Gewinne der Unternehmen an, so lag der Durchschnitt der Firmen 2016 bei einem Ertrag von 40 % des investierten Kapitals – 1,5 % mehr als im Vorjahr.⁹¹

Abbildung 11 zeigt sämtliche Bauprojekte (in Mio. DKK) in Dänemark. Insgesamt wurden 9 % mehr Projekte im Jahr 2017 umgesetzt als noch 2016. Sie konzentrierten sich um die Hauptstadt, in der Region Süddänemark und in Nordjütland. Der Großteil der Projekte waren Wohnungsbauprojekte.⁹²

⁸⁸ Dansk Byggeri (2013c)

⁸⁹ Licitationen (2018)

⁹⁰ Dansk Byggeri und Deloitte (2017)

⁹¹ Dansk Byggeri und Deloitte (2017)

⁹² Byggefakta (2018)

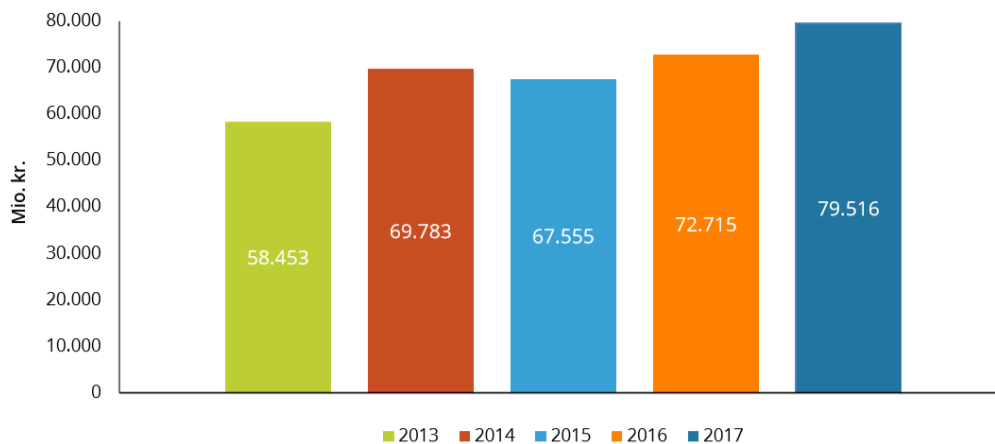


Abbildung 13: Realisierte Bauprojekte in Dänemark. Quelle: Byggefakta

4.3. Baubestand

In Dänemark gab es 2012 etwa 723.000 km² Gebäudefläche, die wie folgt verwendet wurde.

Etwa drei Viertel des gesamten dänischen Baubestands wurden vor 1979 erbaut, dem Jahr, in dem erstmals Energieanforderungen an Gebäude eingeführt wurden. Besonders viele ältere Gebäude gehören dem öffentlichen Sektor an. Die große Zunahme an Fläche zwischen 1960 und 1979 ist vor allem dem rapiden Anstieg an Einfamilienhäusern in diesem Zeitraum zuzuschreiben.

Abbildung 13 zeigt die Verwendung des Baubestandes zum Zeitpunkt von 2012. Den größten Anteil hatten Einfamilienhäuser mit ca. 30 %, gefolgt von gewerblich genutzten Gebäuden (landwirtschaftliche Nutzung, Fabriken und Werkstätten).

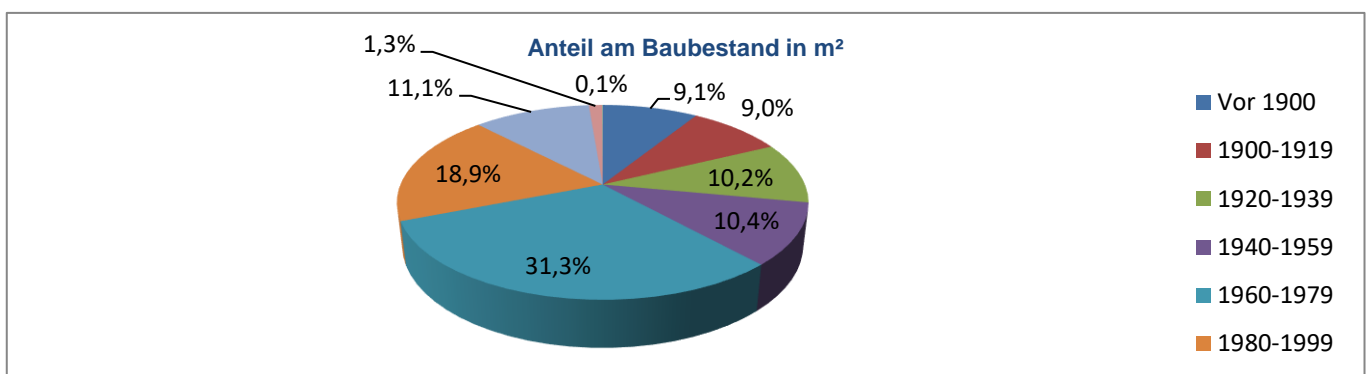


Abbildung 14: Anteil Baubestand nach Jahren. Quelle: Eigene Darstellung / Danmark Statistik

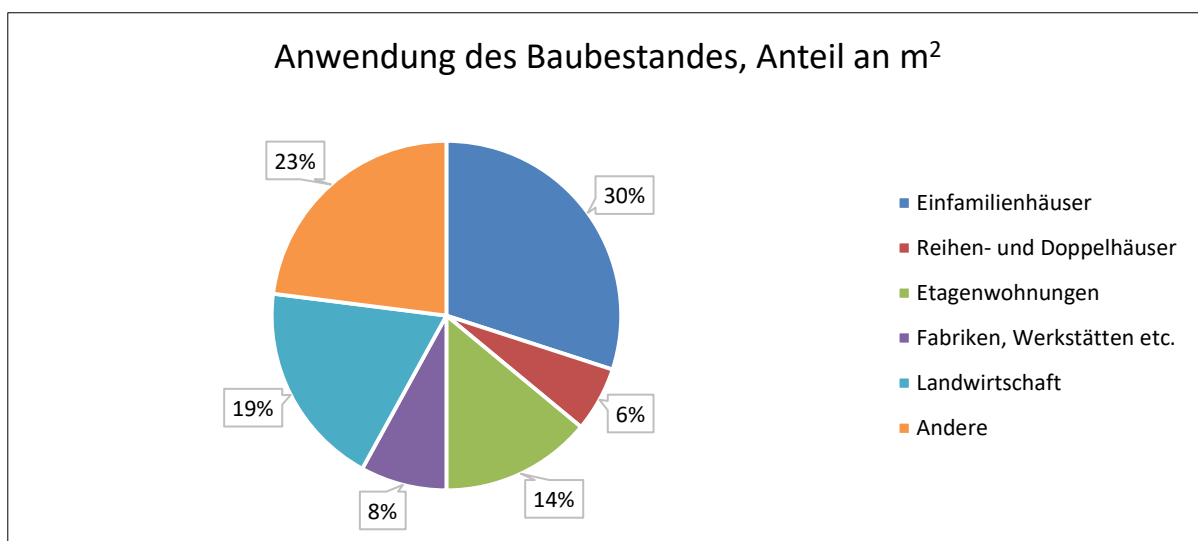


Abbildung 15: Anwendung des Baubestands. Quelle: Eigene Darstellung / Danmark Statistik

4.4. Neubauten und Wohnungsmarkt

Ab dem vierten Quartal 2016 bis zum ersten Quartal 2017 verringerte sich die neu begonnene Grundfläche um 16 % und der gesamte Wohnungsbau (Anzahl der Wohnungen) ging um 33 % zurück. Dies ist vor dem Hintergrund zu betrachten, dass die Anzahl der Wohnungsneubauten im vierten Quartal ungewöhnlich hoch war. Auch insgesamt ist die Bautätigkeit im Vergleich zu den letzten drei Jahren noch sehr hoch. Zum Beispiel lag der Wohnungsbau im vierten Quartal 2016 184 % über dem Durchschnitt der letzten 3 Jahre. Dansk Byggeri erwartet dennoch einen leichten Anstieg bei Neubauten über den Zeitraum 2017-2019.⁹³

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017S	2018S	2019S
Freistehende Häuser	7.000	3.900	5.000	4.600	3.800	3.900	4.000	4.800	5.500	5.600	5.800	6.000
Reihen- und Doppelhäuser	3.100	1.400	2.700	2.700	2.800	1.800	2.600	3.500	4.600	5.200	5.500	5.700
Wohnungen	6.900	5.900	8.200	11.400	8.600	5.700	10.500	12.400	15.500	16.700	17.600	18.300
Insgesamt	17.000	11.100	15.900	18.700	15.200	11.400	17.100	20.700	25.600	27.500	29.000	30.000

Abbildung 16: Anzahl neuer Häuser und Wohnungen (2017-2019 Schätzungen). Quelle: Dansk Byggeri

Abbildung 16 zeigt die Anzahl neugebauter Wohnungen und Häuser von 2008-2019. Vor der Krise befand sich die dänische Bauwirtschaft auf einem sehr guten Niveau und ist dann durch die Krise auf ein sehr geringes Niveau abgefallen. Durch die verbesserte gesamtwirtschaftliche Lage Dänemarks hat sich die Branche inzwischen aber wieder erholt und ist auch wie oben beschrieben zu einem wichtigen Motor der Wirtschaft geworden. Verbesserungen auf dem Arbeitsmarkt mit steigender Beschäftigung, besseren Einkommensverhältnissen und guten Finanzierungsmöglichkeiten begünstigen ebenfalls die Entwicklung. Die Liegezeit auf dem Wohnungsmarkt ist ebenfalls gefallen: Einfamilien- und Reihenhäuser waren im August 2017 im Schnitt 241 Tage auf dem Markt, ein Jahr zuvor noch 30 Tage länger.⁹⁴

Der Branchenverband Dansk Byggeri erwartet, dass im Hinblick auf die Urbanisierung auch in den kommenden Jahren neue Wohnfläche gebaut werden muss, um der Nachfrage gerecht zu werden. Die dänische Regierung

⁹³ Danmarks Statistik (j)

⁹⁴ Bolius

schätzte Anfang 2018, dass bis 2025 allein in Kopenhagen 73.000 Wohnungen benötigt werden. Bis 2035 wird die Nachfrage bei 44.000 Wohnungen liegen und in den darauffolgenden zehn Jahren bei 43.000.⁹⁵

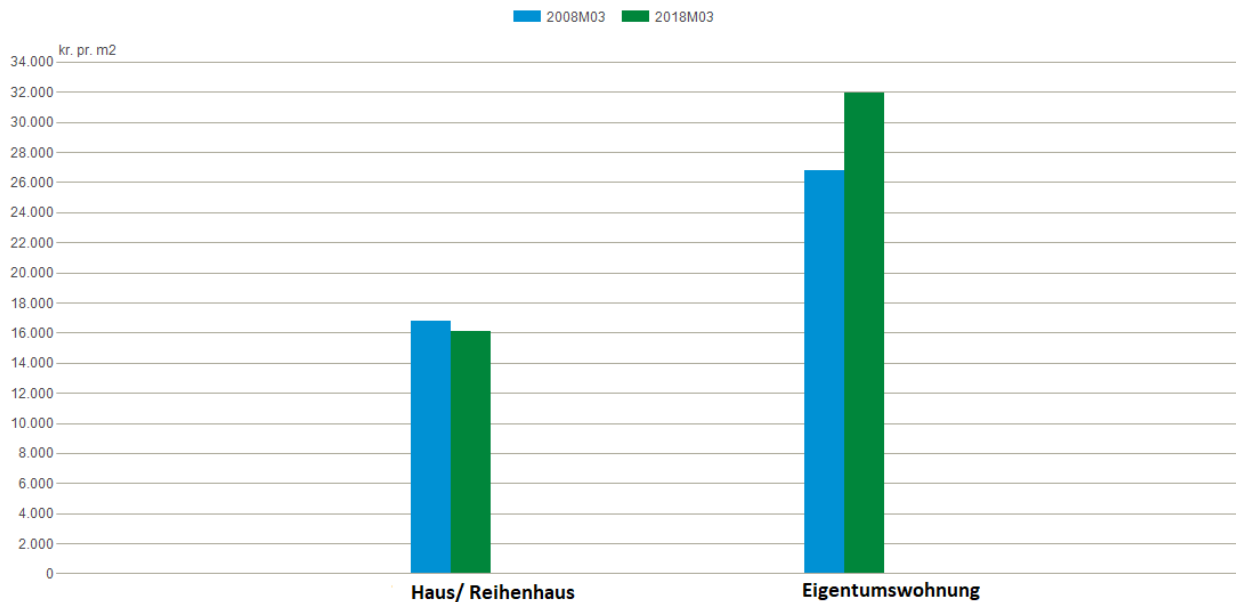


Abbildung 17: Wohnungspreise im Vergleich März 2008 und 2018. Quelle: Realkreditrådet

Abbildung 17 zeigt das durchschnittliche Preisniveau von März 2008 verglichen mit März 2018 im ganzen Land. Der Preis von Einfamilien- und Reihenhäusern fiel von 16.713 auf 15.720 DKK/m². Der Preis von Eigentumswohnungen stieg von 25.802 auf 30.652 DKK/m².⁹⁶

Der Verkauf von Ferienhäusern hat im Mai 2017 alle Erwartungen übertroffen; insgesamt 1.069 Ferienhäuser wechselten den Besitzer, 300 mehr als im gleichen Monat des Vorjahres. Dies entspricht einer Steigerung von 40 %. Der deutliche Anstieg ist das Resultat eines Beschlusses des Parlaments, welcher es Käufern ermöglicht, bis zu 75 % des Kaufpreises über einen Realkredit zu finanzieren. Vorher war dies für bis zu 60 % des Kaufpreises möglich. Das Gesetz, welches im Mai 2017 in Kraft trat, ermöglicht somit eine günstigere Finanzierung des Ferienhauses.⁹⁷

⁹⁵ Regeringen (2018)

⁹⁶ Realkreditrådet (b)

⁹⁷ Boligsiden (2017)

ÅR	ANTAL SALG I MAJ MÅNED
2017	1.069
2016	763
2015	740
2014	637
2013	677
2012	503
2011	387

Abbildung 18: Ferienhäuser verkauft im Mai des jeweiligen Jahres. Quelle: Boligsiden

4.4.1. Gewerbebau

Die Anzahl an Neubauten von Gewerbegebäuden war in den letzten Jahren auf einem niedrigen Niveau. Seit 2010 haben die privaten Unternehmen ihre Reparatur- und Wartungsinvestitionen auf einem niedrigen Niveau gehalten, sodass diese nicht die natürliche Wertminderung ausgeglichen haben. In Folge einer Analyse von Dansk Byggeri beliefen sich im Jahr 2015 die Bruttoinvestitionen zur Instandhaltung auf 20 Mrd. DKK, der Verbrauch lag bei 33 Mrd. DKK, was somit zu einem Defizit von 13 Mrd. DKK führte. Die geringen Investitionen sind den Folgen der Finanzkrise sowie der Auslagerung von Produktion und Dienstleistungen geschuldet. Hinzu kommt die wachsende Bedeutung des E-Commerce in Dänemark, der die Notwendigkeit von zentral gelegenen Geschäftsgebäuden verringert.⁹⁸ Die Abbildung 19 zeigt die Anzahl neubegonnener Gewerbeflächen von 1998-2016 in Quadratmetern (m²).

Det samlede etageareal (korrigeret for forsinkelser)

Sæsonkorrigeret: Sæsonkorrigeret | Byggefase: Påbegyndt byggeri | Anvendelse: Erhvervsbygninger | Byggherreforhold: I alt

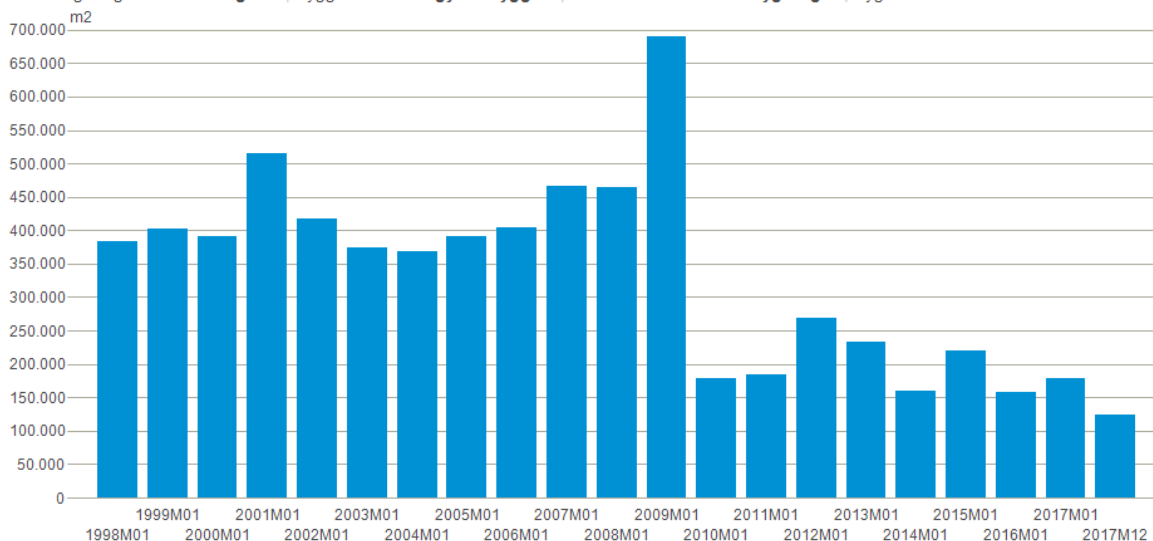


Abbildung 19: Gewerbefläche. Quelle: Danmarks Statistik

Schaut man sich die neubegonnenen Fabriken und Werkstätten an, so haben sich die Neubauten 2016 auf einem Niveau von ungefähr 0,3 Mio. m² stabilisiert, nachdem sie im Jahr 2008 bei 0,9 und im Jahr 2004 bei 0,7 Mio. m²

⁹⁸ Dansk Byggeri (2016)

lagen.⁹⁹ Laut Dansk Byggeri lag das Niveau von neubegonnenen Administrationsgebäuden im Jahr 2004 bei 1 Mio. m². 2008 stieg das Niveau auf ca. 2 Mio. m² an und ist dann 2014/2015 auf ein Niveau von ca. 0,65 Mio. m² gesunken. Die Online-ED Statistik zeigt die Entwicklung der Anzahl von freien m² für Büro-, Einzelhandel-, Lager- und Produktionsgebäuden. Laut dieser Statistik ist die Anzahl leerstehender Bürogebäude von 8,8 % im Januar 2015 auf 8,9 % im Januar 2016 gestiegen. Für den Einzelhandel sind die leerstehenden Gebäude von 6,2 % im Januar 2015 auf 6,1 % im Januar 2016 gesunken.¹⁰⁰

4.4.2. Institutionsbau

Mit Dänemarks Vorhaben, Universitäten und Krankenhäuser in den kommenden Jahren zu modernisieren, werden hohe Investitionen in diesen Bereichen erwartet.

Die öffentlichen Neubauten steigen laut Dansk Byggeri von 0,46 Mio. m² in 2015 auf 0,48 Mio. m² in 2016 und 0,50 Mio. m² in 2017.¹⁰¹ Seit der Kommunalreform 2007 liegt der Zuständigkeitsbereich für Krankenhäuser bei den Regionen. Die Regionen in Dänemark haben nun die Vision, eine in die Zukunft ausgerichtete Krankenhausstruktur in ganz Dänemark einzuführen. Hierbei soll auf höhere Qualität, erhöhte Effektivität und größere Flexibilität geachtet werden. Im Plan vorgesehen sind Neubauten, Renovierungen und Ausbauten von bestehenden Krankenhäusern mit einem Investitionsvolumen von 41,4 Mrd. DKK. Diese Projekte sollen bis 2030 realisiert werden. In der Liste mit den 10 größten Bauprojekten des Landes ist stets auch eines der Krankenhäuser genannt; beispielsweise das Universitätsklinikum Sjælland in Køge, welches nach der Umbauphase dreimal so viele Patienten aufnehmen soll, wie es heute der Fall ist.¹⁰²

4.5. Reparations- und Wartungsbau

Dansk Byggeri erwartet, dass sowohl Unternehmen als auch Hausbesitzer in den nächsten Jahren Reparatur- und Wartungsarbeiten durchführen werden. Die Renovierung von Gewerbebegründung wird aufgrund der guten allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung voraussichtlich zunehmen. Dansk Byggeri geht davon aus, dass der Markt für Reparatur und Wartung 2018 um 2,9 % und 2019 um 3,3 % steigen wird. Die „BoligJobordning“ ist eine Regelung im dänischen Steuersystem, die am 01. Juni 2011 von der damaligen Regierung eingeführt wurde, um mit Hilfe von Steuerfreibeträgen kleine Handwerksbetriebe, die von privaten Bauherren engagiert werden, zu unterstützen und Schwarzarbeit vorzubeugen. Hierbei geht es besonders um Reparations- und Wartungsarbeiten an Wohn- und Sommerhäusern, die wie beschrieben nicht immer den neuen Bau- und Energiestandards entsprechen. Die Regelung soll also private Wohnungseigentümer dazu anhalten, ihre Wohnungen energietechnisch zu verbessern. Die BoligJobordning ist somit ein Teil des übergeordneten Plans, weniger Energie über die Gebäudesubstanz zu verbrauchen. Es wird erwartet, dass die Verordnung auch weiterhin großen Anklang findet.

4.6. Großprojekte

Es gibt zurzeit mehrere Großprojekte in der dänischen Bauwirtschaft. Auf Teilen des ehemaligen Geländes der dänischen Brauerei **Carlsberg** in Valby, Kopenhagen wird seit 2012 ein umfangreiches Projekt mit Fokus auf Energieeffizienz und erneuerbaren Energien umgesetzt. Es handelt sich um ein von der Europäischen Kommission mitfinanziertes Projekt, in dem hauptsächlich ehemals gewerblich genutzte Flächen zu einem neuen Stadtteil

⁹⁹ Dansk Byggeri (2016)

¹⁰⁰ Dansk Ejendomsrådgiverforening (Oline-ED)

¹⁰¹ Dansk Byggeri (2016)

¹⁰² Region Sjælland

umgewandelt werden sollen. Neben einer Vielzahl von neuen und sanierten Wohnungen sind auch ein Einkaufs- und ein Sportzentrum sowie verschiedene Bildungseinrichtungen geplant. Besonderer Fokus wird hier auf integrierte Photovoltaikanlagen und Niedrigenergiehäuser gelegt. Die Renovierungs- und Neubauten auf dem Carlsberg-Gelände werden voraussichtlich 15-20 Jahre dauern. Die ersten Bewohner sind bereits eingezogen, die Baustelle ist jedoch längst nicht fertig. Ein ähnliches Bild zeichnet sich im **Nordhafen (Nordhavn)** im nördlichen Teil des Kopenhagener Hafens. Dieser soll sich im Laufe der nächsten 50 Jahre zu einem großen nachhaltigen Stadtteil in Kopenhagen entwickeln. Er soll bis zu 40.000 Einwohnern Platz bieten können. Eine Kombination aus alten und neuen Bauten soll als Wohnraum und für das Geschäftsleben dienen und durch erneuerbare Energien in Form von geothermaler Wärme und Meerwasserkühlung versorgt werden. Ende 2011 wurde mit der ersten Etappe des Projektes begonnen, die 7.000 Arbeitsplätze und Wohnfläche für 2.500 Kopenhagener bietet.¹⁰³

Teil der Großprojekte ist die Erweiterung des bestehenden **Metro-Netzes** in Kopenhagen. Der sogenannte Cityring umfasst 29 km neues Schienennetz, die z.B. einen ca. 16 km langen Schienenring um das Stadtzentrum bilden. Es werden ebenfalls Abzweigungen zur erwähnten Stadterweiterung Nordhafen und dem Pendant im Süden, Sydhavn, gebaut. 2019 soll der Cityring in Betrieb genommen werden und 2023 öffnen die Anbindungen Nord- und Südhafen. Den Zuschlag für den Tunnelbau nach Sydhavn hat Ende 2017 ein deutsch-französisches Konsortium bestehend aus Hochtief Infrastructure GmbH und Vinci Construction Grands Projets erhalten. Dieses Projekt umfasst einen Investitionsrahmen von ca. 22 Mrd. DKK.¹⁰⁴

Die **Fehmarnbelt-Querung** ist das größte Infrastrukturprojekt Nordeuropas. Die Querung selbst wird durch die dänische Seite finanziert, Deutschland muss lediglich für die Anbindung an das deutsche Verkehrssystem sorgen. Vorgesehen ist ein 18 km langer Tunnel, der sowohl Straße als auch Schienennetz umschließt. Die vorbereitenden Arbeiten auf dänischer Seite laufen bereits.¹⁰⁵

Der **Zugfonds (Togfond)** ist eine Vereinbarung der Regierung vom Januar 2014. Ende 2017 wurde die zukünftige Finanzierung des Fonds gesichert. Teil dieser Vereinbarung ist die Elektrifizierung der Hauptstrecken und die Realisierung des sogenannten Stundenmodells zur Zeiteinsparung. Bei dem Projekt Stundenmodell handelt es sich um Investitionen, die die Reisedauer zwischen den Städten verkürzen sollen (Kopenhagen, Esbjerg, Herning Aarhus – jeweils mit Odense, und Aalborg - Aarhus). Die Realisierung des Stundenmodells setzt Investitionen in die Bahninfrastruktur voraus. Das Projekt der Elektrifizierung basiert auf der Vision Dänemarks, zukünftig auf grünen Transport zu setzen. Bis jetzt sind die Strecken von Padborg nach Helsingør sowie zwischen Tinglev und Sonderburg elektrisch. 2019 eröffnet die Strecke Kopenhagen - Ringsted. Weitere Projekte sind geplant.

Über aktuelle Großprojekte informiert die Datenbank *byggefakta.dk*; hier werden quartalsweise die zehn größten Bauvorhaben gelistet sowie über die Investitionslandschaft in den Regionen und Kommunen berichtet. Außerdem werden die bedeutendsten Unternehmen der Branche aufgezeigt.

¹⁰³ Nordhavn

¹⁰⁴ Metroselskabet

¹⁰⁵ Femern A/S

5. Gesetze und Normen zur Energieeffizienz

Dänemark ist wie alle anderen EU-Staaten dazu verpflichtet, die Richtlinie 2002/91/CE zur Energieeffizienz in Gebäuden in eigene Gesetze umzusetzen. Im Folgenden werden die Vorschriften beschrieben, die von der dänischen Regierung zur Energieeinsparung in Gebäuden erlassen wurden. Dänemark hat sich in Bezug auf die Reduktion des CO₂-Ausstoßes und Energieeffizienz ambitionierte Ziele gesetzt. Um den Energieverbrauch in neuen Gebäuden bis 2020 schrittweise um 75 % zu senken, werden in regelmäßigen Abständen die geltenden Vorschriften verschärft.

5.1. Energierahmen

Das neue **Bygningsreglement 2018** trat im Januar 2018 in Kraft und hatte eine Übergangsperiode vom 01.01.2018 bis zum 30.06.2018. Es wurden in Bezug auf die letzte Version von 2015 inhaltliche und strukturelle Änderungen vorgenommen.

Das Reglement bestimmt, dass bei allen Neu- und Umbauten unnötiger Energieverlust für Heizung, Wassererhitzung, Kühlung, Ventilation und Beleuchtung vermieden werden soll. Es legt einen Energierahmen für Neubauten fest, der den maximal zugelassenen Gesamtenergieverbrauch eines Gebäudes angibt.

Hierbei sollte nicht vergessen werden, dass einige Kommunen für Neubauten in ihrem Einzugsgebiet strengere Regeln aufgestellt haben. Aufgrund der starken Verschärfung der Vorschriften muss sich die dänische Baubranche mit neuen Technologien und Materialien vertraut machen.

	Bürogebäude, Schulen & andere Institutionen	Wohngebäude, Hotels etc.
Mindestanforderung	41+1.000 kWh/m ² pro Jahr	30+1.000 kWh/m ² pro Jahr
Gebäudeklasse 2020	Max. 25 kWh/m ² pro Jahr	Max. 20 kWh/m ² pro Jahr

Tabelle 4: Jährlicher Energierahmen neuer Gebäude in kWh/m², Quelle: Bygningsreglement

Mit wenigen Ausnahmen dürfen neu errichtete Gebäude zudem bei einer Druckdifferenz von 50 Pa (Pascal) höchstens eine Luftdurchlässigkeit von 1,5 l/s pro m² aufweisen. Ebenso darf der Transmissionsverlust durch Außenwände, Dächer und Kellerwände gegenüber dem Erdreich 6 W pro m² nicht übersteigen.

Seitdem es die Niedrigenergieklasse 2020 gibt, soll der Energieverbrauch gemessen an 2006 um 75 % gesenkt werden. Die Niedrigenergieklasse 2020 soll ab dem Jahr 2020 Pflicht werden, bis dahin gilt sie als freiwillige Maßnahme.¹⁰⁶

Der zugelassene Energieverbrauch in Wohnhäusern wurde bereits im Bygningsreglement 2015 auf 30 kWh/m² reduziert und ab 2020 wird er schließlich auf 20 kWh/m² begrenzt. Auch die Vorschriften im Bereich Wärmedämmung werden verschärft.

¹⁰⁶ Bygningsreglement (2018b)

5.1.1. Neubauten

Nach dem *Bygningsreglement 2018* dürfen die Bauteile maximal die folgenden U-Werte haben:

Bauteil	U-Wert W/(m²K)
Außenwände und Kellerwände gegen das Erdreich unter der Erde	0,30
Trennwände gegen unbeheizte Räume oder Räume (gegen leicht beheizte Räume)	0,40
Nicht unterkellertes Erdgeschossboden, Kellerböden gegen das Erdreich und Etagentrennungen über Belüftungshohlräumen	0,20
Etagentrennung unter Böden mit Fußbodenheizung gegen beheizte Räume	0,50
Dach- und Dachbodenkonstruktionen	0,20
Fenster und Außentüren, inklusive Glaswände und Türen gegen unbeheizte Räume oder Räume, deren Temperatur 5 Grad niedriger ist als im aktuellen Raum	1,80
	Wärmeleitfähigkeit W/(mK)
Fundamente um Räume, die auf mindestens 5 °C beheizt werden	0,40
Verbindungen zwischen Außenwänden, Fenstern oder Außentüren	0,06
Verbindungen zwischen Dachkonstruktionen und Dachfenstern oder Oberlicht	0,20

Tabelle 5: Energieanforderungen an Bauteile in Dänemark, Quelle: Bygningsreglement

Bei größeren Umbauten und Zweckveränderungen von Gebäuden müssen für die einzelnen Bauteile die in der folgenden Tabelle aufgeführten U-Werte eingehalten werden. Lediglich wenn diese Umbauten nicht rentabel sind, darf ein geringerer Umbau erfolgen. Bei dieser U-Werte-Klassifizierung wird des Weiteren noch in der Raumtemperatur unterschieden.

Bauteil	U-Wert W/(m²K)
Außenwände und Kelleraußenwände unter der Erde	0,18
Trennwände gegen unbeheizte Räume oder Räume, deren Temperatur um 8 K niedriger ist als im aktuellen Raum	0,40
Nicht unterkellertes Erdgeschossboden, Kellerböden und Etagentrennungen über Belüftungshohlräumen	0,10
Dach- und Dachbodenkonstruktionen	0,12
Fenster und Außentüren, inklusive Glaswände und Türen gegen unbeheizte Räume oder Räume, deren Temperatur um 8 K niedriger ist als im aktuellen Raum	1,80
Dachfenster und Oberlicht	1,40
	Wärmeleitfähigkeit W/(mK)
Fundamente	0,12
Verbindungen zwischen Außenwänden, Fenstern oder Außentüren	0,03
Verbindungen zwischen Dachkonstruktionen und Dachfenstern oder Oberlicht	0,10

Tabelle 6: Energieanforderungen an Bauteile bei Umbauten. Quelle: Bygningsreglementet

Die Regeln wurden weiter verschärft. Erstmals sind Wohneigentümer auch bei kleineren Umbauten sowie Renovierungen dazu verpflichtet, die Energieanforderungen einzuhalten. Außerdem werden Wohneigentümer dazu aufgefordert, Nachisolierungen auch bei kleineren Umbauten und Renovierungsarbeiten vorzunehmen, sofern es hinreichend rentabel ist.

5.1.2. Anforderungen an Ventilationsanlagen

Die Richtlinien bezüglich Energieeffizienz von Ventilationsanlagen sind im *Bygningsreglement 2018* zu finden. Laut der Regelung für Ventilationsanlagen DS447 müssen diese einen energieeffizienten Verbrauch vorweisen und effektive Aggregate besitzen. Die Installation von Elementen zur Kühlung eingesaugter Luft darf nur in Ausnahmefällen vorgenommen werden.

Der Energieverbrauch für den Lufttransport wird als $W/(m^3/s)$ angegeben, wobei m^3/s für den Volumenstrom durch die Anlage steht.

Für den Energieverbrauch gelten folgende Höchstwerte:

Ventilationsanlage	Maximaler Energieverbrauch
Anlagen mit konstanter Leistung	1.800 J/m ³
Anlagen mit variabler Leistung	2.100 J/m ³

Tabelle 7: Maximaler Energieverbrauch von Ventilationsanlagen. Quelle: Energistyrelsen: www.ens.dk

5.2. Gesetz zur Förderung von Energieeinsparungen in Gebäuden (Lov om fremme af energibesparelser i bygninger)

Das Gesetz zur Förderung von Energieeinsparungen in Gebäuden von 2005 verfolgt das Ziel, die Energieeffizienz in dänischen Gebäuden zu erhöhen und den Wasserverbrauch zu reduzieren. Die wichtigsten Bestimmungen dieses Gesetzes sind die Einführung einer neuen Energiemarke für Gebäude sowie die obligatorische Kontrolle von technischen Anlagen. Im Juni 2013 wurde das Gesetz zuletzt aktualisiert. Die Veränderung beinhaltet u.a. die Einführung eines neuen dänischen Energiesparkonzepts, „Grøn Boligkontrakt“, das die Energiesparmaßnahmen in privaten Haushalten fördern soll. Am 24.06.2016 wurden [genauere Anmerkungen](#) zur Förderung von Energieeinsparungen in Gebäuden festgelegt.

5.2.1. Energieeffizienzklassen

Dänische Gebäude müssen regelmäßig auf ihren Energieverbrauch überprüft werden. Durch die Einordnung in Energieeffizienzklassen sollen der Energieverbrauch und die Verbesserungsmöglichkeiten sichtbar gemacht werden. Genauere Bestimmungen zu den Klassen finden sich im [Erlasse](#) über Energieeffizienzklassen von Gebäuden vom August 2017.

Die Gebäude werden ausgehend von ihrem theoretischen Energieverbrauch in Kategorien zwischen A und G eingeteilt, wobei A den niedrigsten Energieverbrauch darstellt. Diese Einteilung ist bereits durch die Energieklassen von elektronischen Haushaltsgeräten bekannt.

In den Berechnungen des theoretischen Energieverbrauchs werden sowohl die Erwärmung als auch der Betrieb der festen Gebäudeinstallationen berücksichtigt.

Zusätzlich werden Maßnahmen zur Energieeinsparung aufgezeigt. Energieklassen wurden in Dänemark erstmals 1997 eingeführt, jedoch haben sich die Bestimmungen seitdem mehrmals verschärft. Je nach Gebäudegröße und Verwendung gelten zudem häufig unterschiedliche Regeln. Angegeben werden die möglichen Einsparungen sowohl in kW/h als auch in DKK pro Jahr.

Ausgeschlossen von der Pflicht zur Energieklassifizierung sind freistehende Gebäude unter 60 m², Elektrizitäts-, Gas- und Heizwerke sowie Gebäude, die für Handwerk, Landwirtschaft, Forstwirtschaft u. ä. genutzt werden. Die Energieklassen werden von Energieberatern vergeben, die entweder in Dänemark oder in einem anderen EU-Land bzw. in der Schweiz zertifiziert sind und von der Energiebehörde überprüft werden. In der Anmerkung Nr. 1759 vom 15. Dezember 2015 wurde ein [Handbuch für die Energieberater](#) herausgegeben, welches die genauen Anforderungen der jeweiligen Klassen beschreibt.

Bereits seit 2006 müssen alle öffentlichen Gebäude mit einer Fläche von über 1.000 m² mit einer Energiemarke klassifiziert sein. Die Energiemarken sind sieben bis zehn Jahre gültig, je nach Energiesparpotential, und werden seit Oktober 2008 im Internet veröffentlicht.

Alle Verbesserungsvorschläge, die im Bericht zur jeweiligen Energieklasse genannt werden, müssen innerhalb von vier Jahren durchgeführt werden. Dies gilt allerdings nur, wenn sich die Renovierungen innerhalb von fünf Jahren rentieren. Die genauen Angaben findet man in der [Anmerkung Nr. 1701](#).

5.2.2. Energieklassen für gewerblich genutzte Flächen und Wohngebäude

Gebäude mit einer Fläche von über 1.000 m² erhalten alle sieben bis zehn Jahre eine neue Energieklasse, je nach Energiesparpotential. Ihr Verbrauch an Wasser und Energie muss monatlich vom Eigentümer registriert werden. Seit dem 1. Juli 2009 sind Energieklassen bei Verkauf und Vermietung für alle Häuser und Wohnungen obligatorisch. Die Klassifizierungen müssen dem Käufer bzw. Mieter vor Vertragsunterzeichnung ausgehändigt werden.

Zudem müssen alle Neubauten bereits vor der Inbetriebnahme mit einer Energieklasse versehen sein. Um die Zertifizierung für private Eigentümer erschwinglich zu machen, sind gesetzliche Höchstpreise für das Honorar der Energieberater bei Bewertungen von Wohngebäuden bis zu 299 m² festgesetzt.

5.2.3. Energieinspektion von Ventilations- und Klimaanlage

Seit dem 1. Januar 2008 mussten Ventilations- und Klimaanlage, die Luft mit 5 kW oder mehr einsaugen und ausstoßen, mindestens alle fünf Jahre auf ihre Energieeffizienz überprüft werden. Dabei wurden der Elektrizitätsverbrauch, Volumenströme, Druck und Temperatur gemessen und Empfehlungen zu Energiesparmaßnahmen gegeben. Die Fristen für die erstmalige Inspektion waren nach der Gebäudegröße gestaffelt.

Über die regelmäßige Kontrolle hinaus ist die Registrierung aller Anlagen unter Angabe ihrer technischen Daten obligatorisch. Dieses Gesetz galt allerdings nur bis zum 31.12.2015. Vom Gesetz ausgenommen waren Ventilations- und Klimaanlage in Gebäuden, die zur Produktion genutzt werden, sowie solche, die weniger als 500 Stunden jährlich in Betrieb sind. Seit dem 01.06.2016 sind Eigner von großen Ventilationsanlagen nicht mehr dazu verpflichtet, ihre Anlagen extern prüfen zu lassen. Die Energiebehörde empfiehlt allerdings, sich genau über den [effektiven Betrieb](#) von Ventilationsanlagen zu informieren.

5.2.4. Inspektion von Kesseln und Wärmeanlagen

Gebäudeeigentümer mussten ihre Kessel und Wärmeanlagen bis zum 1. Juni 2013 regelmäßig von einem technischen Experten bezüglich des Energieverbrauches überprüfen lassen. Seit dem 1. Februar 2011 mussten ölbetriebene Kesselanlagen einmal jährlich von einem technischen Experten auf den Energieverbrauch überprüft werden. Sogenannte ineffektive Kessel, d.h. Kessel, die vor 1977 hergestellt wurden oder bei der jährlichen

Energiemessung 2 Jahre in Folge erhöhte Werte aufwiesen, wurden seit Juni 2011 einmalig auf Energieeffizienz überprüft. Ebenfalls fand eine Beratung zu möglichen Energieeinsparungen sowie Erneuerungen und Austausch des Kessels statt. Um auch weiterhin einen energieeffizienten Betrieb von Kessel- und Wärmeanlagen sicherzustellen, fördert die dänische Regierung in Zusammenarbeit mit Branchenverbänden die Informations- und Wissensvermittlung zum energieeffizienten Betrieb von Kessel- und Wärmeanlagen.

5.3. Merkblatt über Energieeffizienz in staatlichen Institutionen (Cirkulære om energieeffektivisering i statens institutioner)

Das Klima- und Energieministerium hat ein Merkblatt über Energieeffizienz in staatlichen Institutionen herausgegeben. Das Ziel des Merkblattes ist die Reduktion des Energie- und Wasserverbrauches in allen staatlichen Institutionen um 14 % bis 2020, ausgehend vom Jahr 2006. Eine der beschriebenen Maßnahmen ist der vorgeschriebene Einkauf von energiesparenden elektronischen Geräten. Darüber hinaus soll das Bewusstsein der staatlichen Angestellten für energiebewusstes Handeln gestärkt werden. Hierfür wird in jedem Ministerium ein für Energiefragen verantwortlicher Mitarbeiter ernannt, der in Zusammenarbeit mit den Energieverantwortlichen der zugehörigen Institutionen die Durchführung des Merkblattes koordiniert. Als öffentliche Gebäude gelten neben Verwaltungszentren des Staates, der Regionen und der Kommunen auch Institutionen, Gesellschaften, Vereine etc., die durch öffentliche Mittel finanziert werden. Die Kommunal- bzw. Regionsräte stehen selbst für die Durchführung von energiesparenden Maßnahmen. Alle staatlichen Institutionen sind verpflichtet, ihren Energie- und Wasserverbrauch zu melden. Der Energieverbrauch aller öffentlichen Gebäude mit einem Verbrauch von über 100.000 kWh pro Jahr kann im Internet eingesehen werden. Ziel dieser Maßnahmen ist es, dänischen Verbrauchern das Thema Energieverbrauch ins Bewusstsein zu bringen und als gutes Beispiel voranzugehen.¹⁰⁷ Das Merkblatt enthält generelle Bestimmungen zu der Energieklassifizierung von öffentlichen Gebäuden, auf die in Abschnitt 5.2.1. genauer eingegangen wird.

5.4. Steuerreform und Wachstumspaket – Frühjahrspaket 2.0

Am 01.03.2009 hatte die Regierung zusammen mit der Dänischen Volkspartei eine Steuerreform und ein Wachstumspaket beschlossen, das am 01.01.2010 in Kraft getreten ist. Die Steuerreform sollte dazu beitragen, „grünes“ Wachstum zu fördern, weshalb höhere und neue „grüne“ Abgaben eingeführt wurden, die auch den Gebäudesektor betreffen. So sollen die Energie- und Stromabgaben für Haushalte erhöht werden. Es wurden Energieabgaben auf Brennstoffe und auf Klimaanlage eingeführt und die Abwasserabgaben erhöht. Außerdem wurden die Abgaberegeln für zentrale und dezentrale Kraftwärmewerke gleichgestellt, sodass beide gleich besteuert werden.¹⁰⁸

5.5. Fazit

Derzeit gelten die im *Bygningsreglement 2018* festgelegten Energieauflagen für Gebäude und Gebäudeteile. Laut Gesetz zur Förderung von Energieeinsparungen in Gebäuden müssen alle öffentlichen Gebäude in Dänemark seit Juli 2009 eine Energieklasse haben, die den Energieverbrauch und Vorschläge zur Verbesserung angibt. Auch

¹⁰⁷ <https://sparenergi.dk/offentlig/vaerktoejer/offentligt-energiforbrug>

¹⁰⁸ Statsministeriet (2009)

Gebäude in Privatbesitz ab einer Fläche von über 1.000 m² müssen klassifiziert sein. Die Angabe ist bei Verkauf oder Vermietung obligatorisch. Alle angegebenen Verbesserungsmaßnahmen mit einer Rückzahlzeit von fünf Jahren oder weniger müssen durchgeführt werden. Im Merkblatt über Energieeffizienz in staatlichen Institutionen sind besondere Vorschriften für öffentliche Institutionen festgelegt. Seit dem 01.01.2010 müssen im Rahmen des Frühjahrspakets 2.0 sogenannte „grüne Abgaben“ gezahlt werden, die indirekt Energieeffizienz fördern sollen.

6. Rahmenbedingungen

Mehrere staatliche Instanzen und Forschungseinrichtungen bieten selbst oder in Kooperation mit anderen Institutionen Informationen zu energieeffizienten Sanierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen in sowohl öffentlichen Gebäuden als auch privaten Haushalten an. Man setzt also vor allem darauf, die Bürger umfassend zum Energieeinsparpotential ihrer Häuser zu informieren.

6.1. Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen

In Dänemark gilt wie in anderen EU Ländern auch, dass Ausschreibungen für öffentliche Bauprojekte für alle zugänglich sein müssen. Das offizielle Ausschreibungsportal *udbud.dk* (udbud = Ausschreibung) gibt einen guten Überblick über aktuelle Projekte. Hier findet man sowohl nationale als auch EU-weite Ausschreibungen, in den meisten Fällen allerdings auf Dänisch. Außerdem kann man einen E-Mail-Alert einrichten, der über neue Ausschreibungen zu den vorher eingegebenen Kriterien informiert. Die Anforderungen an Angebote sind streng und die Vorgaben sollten genau beachtet werden, sonst sind die Behörden gezwungen, den Bieter zu disqualifizieren. Hier sollte man sich also vorweg gut beraten lassen; auch im Hinblick auf die Preisgestaltung. Bei Letzterer muss man vor allem die Tarifbestimmungen des dänischen Baugewerbes kennen, über welche man sich beim Branchenverband Dansk Byggeri informieren kann. Darüber hinaus gibt es das Portal *licitationen.dk*, auf dem auch Projekte mit geringerem Umfang ausgeschrieben werden. Diese Seite ist ebenfalls auf Dänisch und man muss sich anmelden, um Zugang zu den Ausschreibungsunterlagen zu erhalten. Aufgrund der sprachlichen und bürokratischen Gegebenheiten kann es für deutsche Firmen von Vorteil sein, ein dänisches Partnerunternehmen zu finden, welches mit dem Verfahren vertraut ist.

6.2. Politische Maßnahmen und Initiativen

Energieversorger werden dazu verpflichtet, den Energieverbrauch in ihrem Einzugsbereich zu verringern. Die Einsparungen sind eine Kombination aus Beratung und Finanzierung in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Handwerkern. Mit dem Energieabkommen 2012 ist die Einsparverpflichtung der Energieversorger ab 2013 erhöht worden. In den Jahren 2013 und 2014 mussten die Energiegesellschaften jährlich 10,7 PJ sparen und ab 2015 jährlich 12,2 PJ. Die Einsparungen 2013 entsprachen etwa 2,6 % des gesamten Energieverbrauchs Dänemarks (außer Transport). Ende 2015 hatten alle Energiegesellschaften eine akkumulierte Einsparung von 105 % in den Jahren 2006-2015 erreicht.¹⁰⁹ In der Zeit von 2017 bis 2021 werden die Einsparverpflichtungen der Energieversorger von 12,2 PJ jährlich auf 10,1 PJ reduziert. Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der Energieeinsparungsverpflichtung der dänischen Energieversorger in GWh.

¹⁰⁹ Energistyrelsen (2015)

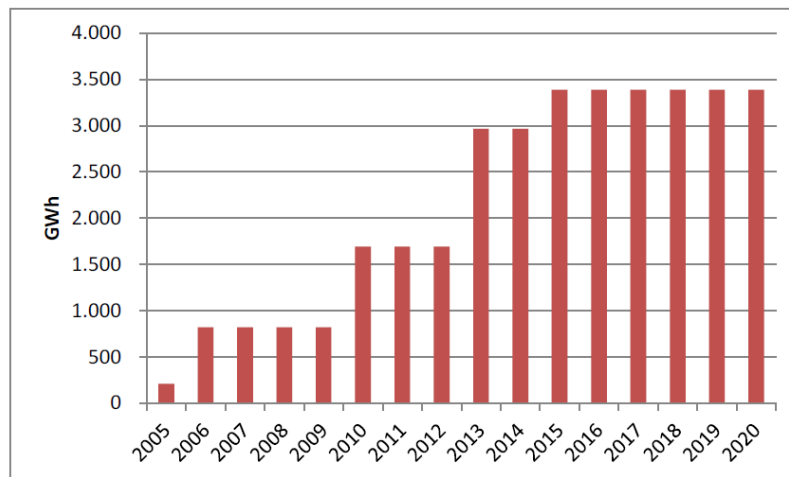


Abbildung 20: Entwicklung der Energieeinsparungsverpflichtung der dänischen Energieversorger. Quelle: EA

Einige Energiegesellschaften finanzieren die geforderten Energieeinsparungen über die Stromabrechnungen, viele wählen jedoch einen anderen Weg und schließen Verträge mit Bauunternehmen, Handwerkern oder Installateuren, die direkt beim Verbraucher Energiesparmaßnahmen durchführen. Die Energiegesellschaften erteilen hier häufig finanzielle Unterstützung oder Darlehen zu guten Bedingungen. Im von der Regierung vorgestellten Entwurf zur Entwicklung der Energie 2020-2030 wird vorgeschlagen, die Regelung in ihrer jetzigen Form abzuschaffen und wettbewerbsorientierter zu gestalten. Inwiefern dies umgesetzt wird, ist zum Redaktionsschluss nicht absehbar.

Ziel ist die Sensibilisierung der Unternehmen und Verbraucher für eine effizientere Energieanwendung. Ebenso wird eine engere Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Organisationen sowie Energieberatern angestrebt. Weitere Kernpunkte werden weiterhin insbesondere die Aufklärung, Ausbildung sowie Mobilisierung von Handwerkern, Auszubildenden in den technischen Schulen und Angestellten in der Baubranche sein.

Haus- bzw. Wohnungseigentümer können die energetischen Verbesserungen an ihren Häusern über ihren Energieversorger abrechnen. Dies muss vorher beim Versorger beantragt werden. Zuschüsse gibt es für Beratung, Renovierung und / oder dem Wechsel der Heizform. Bestimmte Maßnahmen fallen jedoch nicht unter die Regelung. Wie hoch der Zuschuss ist, hängt vom Energieversorger ab, davon, wie viel Energie eingespart wird und welche Arbeiten durchgeführt werden. Zuschüsse kann man beantragen für das Ersetzen alter Ölkessel durch eine zeitgemäßere Heizform (z.B. Wärmepumpe), die Nachisolierung von Außenwänden und Dächern und das Einsetzen neuer Fenster. Hingegen nicht gefördert wird z.B. die Installation von Solarzellen.

Eine weitere Möglichkeit ist der sogenannte Handwerkerfreibetrag. Dieser erlaubt es Verbrauchern, bestimmte Arbeiten von den Steuern abzuziehen. Der Freibetrag liegt bei 12.000 DKK pro Person (etwa 1.600 €). Auch hier sind bestimmte Arbeiten ausgeschlossen, u.a.:

- Installation von intelligenter Wärme-, Lüftungs- und Lichtsteuerung;
- Sonnenschutz von Fenstern und Glastüren;
- Energieberatung;
- Ersatz von festen Beschichtungen durch permeable Beschichtungen;
- Schutz der Außentüren und Fenster vor Überschwemmungen;
- Entfernung von Asbest, PCB und Blei;
- Klempnerarbeiten.

Der Verband dänischer Energieversorger, *Dansk Energi*, stellt jährlich insgesamt 7,4 Mio. € für Energiesparprojekte zur Verfügung. 3,4 Mio. € werden in die Initiative ELFORSK für die Bereiche Forschung und Entwicklung investiert. ELFORSK ist das Forschungs- und Entwicklungsprogramm des Verbandes dänischer Energieunternehmen, das Forschungsprogramme mit dem Fokus Energieeffizienz durch Strom stützt. Es wird jährlich ein Preis für ein herausragendes Projekt vergeben. Der Preis ging 2017 an die Universität Aalborg, die ein innovatives System zur Belüftung von Bürogebäuden entwickelt hat. Die Fördersumme betrug 1,5 Mio. DKK und deckte somit die Hälfte der Projektkosten.¹¹⁰

6.3. ESCO-Zusammenarbeit

Ein Konzept für Projekte für die Verbesserung von Energieeffizienz in Gebäuden ist die von der EU-Kommission unterstützte *ESCO-Zusammenarbeit*. *ESCO* steht für Energy Service Companies. In diesem Modell bieten private Unternehmen Gesamtlösungen für Energiesanierungen im öffentlichen Sektor und für große Industriebetriebe an. Welche Aufgaben diese Akteure im Bereich der Planung und Durchführung am Ende übernehmen, variiert jedoch. Teil der Leistung können sowohl Beratung und Durchführung der Sanierungsarbeiten als auch laufender Betrieb und Finanzierung sein. In Dänemark werden zurzeit immer mehr kommunale *ESCO*-Verträge geschlossen. Es wird erwartet, dass die *ESCO*-Zusammenarbeit in Zukunft stark an Bedeutung gewinnen wird. Insbesondere bei den dänischen Kommunen erfreut sich das Modell großer Beliebtheit. Da die *ESCO*-Unternehmen großen Bedarf an Zulieferern haben, existieren hier auch für deutsche Unternehmen gute Geschäftsmöglichkeiten.

6.4. Projekte von Institutionen und Unternehmen

Mehrere dänische Forschungsinstitutionen sind aktiv in der Entwicklung von energiesparenden Strategien und Technologien involviert. Besonders erwähnenswert sind hier das staatliche Bauforschungsinstitut (*Statens Byggeforskningsinstitut*, SBI), die dänische Technische Universität (*DTU*), das Technologische Institut (*Teknologisk Institut*) und die private Analysefirma EA Energianalyse. Diese veröffentlichen regelmäßig Studien zum Energieverbrauch und -einsparungspotential und tragen wesentlich zu der Ausarbeitung von Initiativen bei. Darüber hinaus veröffentlichen diese Institutionen Ratgeber zum Thema Energieeffizienz in Gebäuden, z.B. über bestehende Möglichkeiten der Gebäudeisolierung bei Sanierungen oder zu Energieeffizienz in Schulen.

Als Beispiel für ein Forschungsprojekt dient das Netzwerk Niedrigenergiebau (*netværk om lavenergibyggeri*). Teil dieses Netzwerkes sind Forschungseinrichtungen, Produzenten von Baumaterialien, beratende Ingenieure und Architekten. Die Vision ist die Entwicklung von neuen Technologien, um den Energieverbrauch in Gebäuden zu verringern. Zusätzlich zu Forschungsaktivitäten bietet das Netzwerk auch Seminare und Kurse über die neuesten nationalen und internationalen Innovationen im Bereich energieeffiziente Technologien und Passivhaustechnologien.¹¹¹

In Verbindung mit dem energiepolitischen Abkommen (*energipolitisk aftale*) vom Februar 2008 wurden u.a. Gelder zur Etablierung eines Wissenszentrums für Energieeinsparungen in Gebäuden zur Verfügung gestellt. Dieses wurde 2009 in den Räumlichkeiten des Technologischen Institutes in Taastrup eröffnet. Seit der Gründung 2009 wurden 48 Energielösungen und andere Werkzeuge für die Berechnung und den Vergleich des Sparpotentials bei Energierenovierungen entwickelt. Das Zentrum hilft außerdem beim Verständnis des neuen

¹¹⁰ ElForsk

¹¹¹ Statens Byggeforskningsinstitut (2008)

Gebäudereglements BR 18.¹¹² Die Zielgruppe des Zentrums besteht vor allem aus Handwerkern, Beratern, Lieferanten und kleineren Unternehmen der Baubranche. Außerdem sollen die Informationen Politikern und Gesetzgebern bei der Ausarbeitung neuer Vorschriften helfen. Mehrere dänische Forschungsinstitute sind gemeinsam für die Administration des Wissenszentrums verantwortlich.

Auch andere Fonds und Organisationen fördern innovative Ansätze: „Innovationsfonden“ hat beispielsweise die Entwicklung eines Werkzeugs zur Bestimmung des Innenraumklimas von „Rebus“ gefördert. Rebus ist die Gesellschaft für Nachhaltiges Renovieren und hat „IV20“ erfunden. Die Abkürzung steht für „Innenklimaevaluierungswerkzeug 2020“ („IndeklimaVurderingsværktøj 2020“) und dieses soll in den kommenden Jahren eingesetzt werden, um die Qualität des Innenklimas zu klassifizieren, so wie man heute die energetischen Eigenschaften eines Gebäudes klassifiziert.¹¹³

6.5. Green Building Council Denmark

Der Green Building Council Denmark steht für die Etablierung und Verwaltung des DGNB-Zertifizierungssystems in Dänemark, das 2012 eingeführt wurde. Ziel des Councils ist, ein Verständnis für nachhaltiges Bauen zu schaffen. Der GBCD bietet Ausbildungen und Kurse für DGNB-Berater und -Auditor an. Die Ausbildung zum DGNB-Konsulent dauert vier Tage und gibt einen übergeordneten Einblick in das System und befähigt den Ausgebildeten zur Beratung und Leitung eines Teams unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit. Der DGNB-Auditor spielt eine zentrale Rolle im Zertifizierungsprozess, was ein umfassendes Wissen über das DGNB-System voraussetzt. Das Eingangskriterium für beide Ausbildungen ist entweder eine abgeschlossene branchenrelevante Ausbildung oder eine bestimmte Anzahl von Jahren branchenrelevanter Berufserfahrung.¹¹⁴

6.6. Energieberater

Die Branchenorganisation *Dansk Byggeri* hat sich mit dem *Teknologisk Institut* und *Tekniq* zusammengetan, um Handwerker im Bereich Energie aus- und fortzubilden, damit diese Wohnungseigentümer bei deren Renovierungsvorhaben kompetent beraten können. In einem 3 - 6 Monate dauernden Kurs werden u.a. diese Themen behandelt: Regeln, einschließlich Bauvorschriften, Energieklassifizierung, Berechnungstools erneuerbare Energiesysteme, Klimaschutz, Struktur und Isolierung, Materialkunde und Arten von Wärmequellen sowie deren Effizienz.

6.7. Prognosen

Zweifelloos wird die Bedeutung von energieeffizienten Baumaterialien und dazugehörigem Know-how in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Hierbei werden Themen wie „smart buildings“, Digitalisierung und internationale Zusammenarbeit die Entwicklung beeinflussen. Der Branchenverband *Dansk Byggeri* wünscht sich verstärkten Fokus der Politik auf energieeffizientes Bauen und beklagt, dass bisher mehr Gelder in die Forschung und Entwicklung von erneuerbaren Energien geflossen sind. Im Zeitraum 2006-2016 liefen nur 17 % der F&U-Ausgaben für den Bereich Energie (insgesamt 11 Mrd. DKK) in Projekte zum energieeffizienten Bauen. Vor diesem

¹¹² Videncenter for energibesparelser i bygninger (2013)

¹¹³ Rebus

¹¹⁴ Green Building Council Denmark (2013)

Hintergrund kann Dänemark also nicht alle Lösungen und Produkte selbst entwickeln, sondern ist abhängig von innovativen Ansätzen aus dem Ausland.

7. Energieeffizienz in Gebäuden

Dänemark hat sich ehrgeizige Ziele zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes und Energieverbrauchs gesetzt. Obwohl der Energieverbrauch in Gebäuden nach wie vor 40 % des gesamten Energieverbrauchs ausmacht, möchte Dänemark wieder Vorreiter in Bezug auf energieeffizientes Bauen und Sanieren werden. Die Optimierung der Energieeffizienz in Gebäuden ist für die Erreichung der Ziele unerlässlich. Durch energieeffiziente Renovierungen können 30-35 % des heutigen Verbrauchs eingespart werden; im öffentlichen Sektor liegt das Einsparpotential sogar bei 70-80 %. Auch die Regierung hat die hohe Bedeutung von Energieeffizienz in Gebäuden erkannt, da vor allem in diesem Sektor hohe Einsparpotentiale liegen. Bis 2020 soll der Verbrauch um weitere 25 % sinken.

Da in Dänemark bisher nur unzureichende Technologien im Bereich energieeffizientes Bauen vorhanden sind, bieten sich deutschen Unternehmen hier gute Geschäftsmöglichkeiten. Im Folgenden werden ausgewählte Bauteile im Wohnungsbau und deren Energiesparpotential beschrieben.

7.1. Dächer

Die drei meist benutzten Materialien beim Bau von Dächern sind in Dänemark Faserzement, Zementstein und Ziegel. Bei diesen drei Dachtypen bestehen gute Möglichkeiten für nachträgliche Isolierungen, da beim Bau ein kleiner Dachraum geschaffen wird, der leicht zugänglich ist. Die flächengewichteten U-Werte der Dächer, verteilt auf die verschiedenen Haustypen und Baujahre, verdeutlichen, dass in diesem Bereich außerdem Energiesparpotential besteht.

Besonders die Häuser, die vor 1950 gebaut wurden, haben einen sehr hohen U-Wert. Hier kann durch nachträgliches Isolieren viel Energie eingespart werden. Aber auch Werte für neuere Häuser sind kritisch zu sehen, wenn man bedenkt, dass der minimale U-Wert für Dächer nach Renovierungen bei 0,20 W/(m²K) liegt. Auch im Vergleich zu Deutschland wird der Nachholbedarf bei dänischen Gebäuden deutlich.^{115 116}

Periode	Wohnhäuser	Einfamilienhäuser	Reihenhäuser	Mehrfamilienhäuser
1850-1930	0,34	0,39	0,42	0,4
1931-1950	0,42	0,39	0,57	0,29
1951-1960	0,32	0,32	0,25	0,33
1961-1972	0,36	0,26	0,31	0,37
1973-1978	0,26	0,26	0,3	0,29
1979-1998	0,26	0,2	0,2	0,25

Tabelle 8: U-Werte Dächer nach Bauart. Quelle: Eigene Darstellung

¹¹⁵ Rockwool (2015b)

¹¹⁶ SBI (2004)

7.2. Außendämmung

Die Konstruktionsgruppe Außendämmung besteht aus den Unterkategorien Außenmauer, Außenwand gegen unbeheizten Raum, Kelleraußenwand über der Erde, Kelleraußenwand unter der Erde und Kelleraußenwand gegen unbeheizten Raum. Das bevorzugte Baumaterial für Außendämmung sind Mauerziegel. Weiterhin gibt es drei verschiedene Arten von Mauerwerk: massives, hohles und leichtes Mauerwerk. Die Möglichkeiten für nachträgliche Isolierungen sind bei den verschiedenen Mauerwerkarten sehr unterschiedlich. Besonders bei der massiven Außendämmung kann eine nachträgliche Isolierung problematisch sein, da dies entweder von außen oder innen geschehen muss. Bei einer äußeren Isolierung kann sich die Außenansicht des Gebäudes verändern, bei einer inneren Isolierung müssen die Bewohner während der Arbeiten aus dem Gebäude ausziehen und nach der Isolierung steht eine geringere Wohnfläche zur Verfügung. Weniger problematisch ist hingegen die nachträgliche Isolierung bei Hohlmauern, da hier granuliertes Isolationsmaterial in die Mauer eingespritzt wird. Allerdings wurde die Förderung für eben diese Form der Isolierung Ende 2017 eingestellt, nachdem viele Betrugsfälle bekannt geworden waren.

In Einfamilienhäusern bestanden 86 % der Außendämmung aus Mauerziegeln.¹¹⁷ In den älteren Gebäuden sind dies massive Mauerwerke, später wurden vorwiegend nicht isolierte Hohlmauern (U-Wert zwischen 1,5 und 1,6 W/(m²K)) und schließlich voll isolierte Außendämmung (U-Wert zwischen 0,3 und 0,5 W/(m²K)) gebaut. Ein großer Teil der Außendämmung wurde zwar bereits nachträglich isoliert, jedoch sind diese nach heute geltenden Maßstäben noch alles andere als energieeffizient. In Reihenhäusern besteht die Außendämmung zu 91 % aus Mauerziegeln und hat häufig einen U-Wert von unter 0,5 W/(m²K), weshalb hier nur ein begrenztes Einsparpotential besteht. Auch die Außendämmung von Wohnhäusern in der Landwirtschaft besteht zum größten Teil aus Mauerziegeln (91 %). Hier ist zwar das Einsparpotential sehr hoch, allerdings sind die hohen U-Werte meist massiven Wänden aus Mauerziegeln zuzuordnen, die nachträglich nur schwer isoliert werden können. Das größte Energiesparpotential findet sich in Mehrfamilienhäusern. Die Außendämmung bestand hier in 2003 zu 95 % aus Mauerziegeln. Gebäude, die vor 1930 gebaut wurden, bestehen in der obersten Etage häufig aus einer massiven Ziegelmauer mit einer Dicke von 1-1,5 Steinen. Die massiven Ziegelmauern wurden unten dicker gebaut als oben. Mit jeder Etage nach unten wurde die Mauer etwa 0,5 Steinbreite dicker. Später wurde dann der Bau von Hohlmauern eingeführt, wodurch der U-Wert von Mehrfamilienhäusern verringert werden konnte.¹¹⁸

Periode	Wohnhäuser	Einfamilienhäuser	Reihenhäuser	Mehrfamilienhäuser
1850-1930	0,85	0,86	1,02	1,1
1931-1950	0,88	0,85	1	1,16
1951-1960	0,86	0,84	0,99	1
1961-1972	0,74	0,65	0,65	0,93
1973-1978	0,51	0,5	0,54	0,52
1979-1998	0,46	0,37	0,34	0,36

Tabelle 9: U-Werte Außendämmung nach Bauart. Quelle: Eigene Darstellung

¹¹⁷ Prozentangaben beziehen sich auf Daten des Jahres 2003

¹¹⁸ SBI (2004)

7.3. Fenster

Bei den Fensterkonstruktionen besteht in Dänemark bei allen Haustypen ein erhebliches Energiesparpotential. Die im Jahr 2015 in Kraft getretene Energiesparverordnung der Regierung sieht auch für den Fensterbau strengere Regeln vor.

Ein großer Teil der bestehenden Fensterkonstruktionen sind traditionelle Thermofenster oder Fenster mit Einzelglas und Vorfenster. Diese haben einen U-Wert von etwa 3,0 W/(m²K). Nur 10 % der Fensterkonstruktionen hatten im Jahr 2003 einen U-Wert von unter 2,4 W/(m²K), ein Anzeichen dafür, dass die ursprünglichen Fensterkonstruktionen im Laufe der Zeit durch Energiesparfenster ausgetauscht wurden.

Alle existierenden Fenster könnten ohne weiteres mit Fensterkonstruktionen ausgetauscht werden, die den heutigen Standard einhalten.

Die dänischen Bauvorschriften sehen vor, dass Fenster und Außentüren nach einer Renovierung maximal einen U-Wert von 1,5 W/(m²K) (BR15) haben dürfen. Die meisten Fensterkonstruktionen in bestehenden Gebäuden haben einen höheren U-Wert. Dies bedeutet, dass bei Renovierungen hier Veränderungen vorgenommen werden müssen. Bis 2020 jedoch wird erwartet, dass der U-Wert bei den Bauvorschriften für Fenster auf 0,8 herabgesetzt werden soll. Dies soll vor allem durch die Anwendung von 3-lagigem Glas erreicht werden.

Wichtig vor allem für deutsche Fensterproduzenten ist der für Dänemark landestypische Brauch, Fenster nach außen zu öffnen. Dies gilt vor allem bei Einfamilienhäusern und hat den Hintergrund, dass man früher davon ausging, dass die Fensterscharniere bei starkem Winde weniger Druck ausgesetzt sind, wenn sie nach außen öffnen. Bei gewerblichen Bauten und Großbaustellen wird aber schon umgedacht. Hier ist der Markt offen für neue Produkte, z.B. nach innen öffnende Fenster, wie sie in Deutschland üblich sind.¹¹⁹

Periode	Wohnhäuser	Einfamilienhäuser	Reihenhäuser	Mehrfamilienhäuser
1850-1930	2,59	2,56	2,58	2,72
1931-1950	2,61	2,5	2,46	2,68
1951-1960	2,52	2,5	2,49	2,69
1961-1972	2,7	2,52	2,47	2,48
1973-1978	2,47	2,48	2,46	2,58
1979-1998	2,43	2,4	2,5	2,41

Tabelle 10: U-Werte Fenster nach Bauart. Quelle: Eigene Darstellung

7.4. Öffentliche Gebäude

Der öffentliche Sektor soll in Bezug auf energieeffizientes Bauen und Renovieren als gutes Vorbild vorangehen. So haben sich sowohl der Staat als auch die Kommunen dazu verpflichtet, die Renovierungen, die die Energieklassifizierungen der öffentlichen Gebäude empfehlen, umzusetzen und auch sonst ausschließlich energieeffiziente Technologien zu verwenden.

¹¹⁹ VinduesIndustrien (2013)

Eine Vereinbarung zwischen der Regierung und den Kommunen in Dänemark sieht vor, dass in den nächsten Jahren erheblich in Sanierungs- und Bauvorhaben bei öffentlichen Gebäuden sowie in die Verbesserung der Infrastruktur investiert werden soll. Den Kommunen werden staatliche Mittel bereitgestellt.

7.5. Niedrigenergiehäuser

Die sogenannte Gebäudeklasse 2020 ist die Niedrigenergiehausklasse, die im Zuge des Energieabkommens von 2008 ins Leben gerufen wurde. Der Energiebedarf von Neubauten sollte so um 75 % gesenkt werden. Die dänische Behörde für Verkehr, Bau und Wohnungswesen hat eine Revision der Gebäudeklasse 2020 durchgeführt und ist zu dem Schluss gekommen, dass die Klasse zu teuer und unwirtschaftlich ist – anders als es bei der Einführung erwartet wurde. Daher wurde 2017 davon abgesehen, die Niedrigenergieklasse als Grundlage für die revidierte Ausgabe des Baureglements „Bygningsreglement“ (BR) zu nehmen. Stattdessen ist die Gebäudeklasse 2020 weiterhin freiwillig. Gesetzlich vorgeschrieben sind nur die aktuellen Anforderungen des BR18.

Auch andere, ähnliche Gebäudeklassifizierungen wie Passivhäuser oder Plusenergiehäuser haben sich nie in Dänemark durchgesetzt bzw. unterscheiden sich von den Konzepten in Deutschland. Es gibt einige Fertighaushersteller, die diese Bezeichnungen zu Marketingzwecken einsetzen, sie haben jedoch nicht den gleichen Stellenwert wie in Deutschland.

7.6. Schlussbetrachtung und SWOT-Analyse

Laut Eurostat liegt der Anteil erneuerbarer Energien in Dänemark heute bei 32,2 % – ein Ziel, das die EU 2030 erreichen will. Bis dahin will Dänemark schon bei 50 % liegen. Der dänische Staat bemüht sich, die Bevölkerung für das Thema Energieeffizienz in Gebäuden zu sensibilisieren. Durch die Verpflichtung der Energiegesellschaften, den Energieverbrauch zu reduzieren, hat der Staat ihnen die Verantwortung für die Energiereduktion innerhalb ihres Einzugsbereiches erteilt. Sie sind daher auch einer der wichtigsten Akteure bei der Verringerung des Energieverbrauchs. Derzeit gelten die im *Bygningsreglement 2018* festgelegten Energieauflagen für Gebäude und Gebäudeteile. Passivhaus- und ähnliche Konzepte sind teilweise bekannt, konnten sich jedoch nicht etablieren, sie sind also nicht unbedingt ein Marketingvorteil.

Im Mai 2012 wurde in Dänemark offiziell das deutsche Zertifizierungssystem DGNB (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) durch das Green Building Council Denmark eingeführt. Hintergrund ist zum einen die große Ähnlichkeit mit der deutschen Baukultur – so lassen sich zahlreiche Kriterien direkt übernehmen –, zum anderen die Flexibilität und Zukunftsfähigkeit des Systems.

Das Baugewerbe ist wie andere Branchen sensibel gegenüber Veränderungen der Gesamtwirtschaft. Dadurch, dass es in den letzten Jahren mit Dänemarks Wirtschaft bergauf ging, zeigt sich diese positive Entwicklung auch im Wachstum der Baubranche. Dies bestätigt sich z.B. in der zunehmenden Beschäftigung der Branche. Der Branchenverband Dansk Byggeri erwartet mehr Neubauten von Wohnungen, während der Tiefbau weiterhin auf einem niedrigen Niveau bleiben wird. Zusätzliches Wachstum ist ebenfalls bei Renovierungen zu erwarten: Im Hinblick auf die Urbanisierung wird auch in den kommenden Jahren neue Wohnfläche entstehen, um der Nachfrage gerecht zu werden. Die dänische Regierung schätzte Anfang 2018, dass bis 2025 allein in Kopenhagen 73.000 Wohnungen benötigt werden. Bis 2035 wird die Nachfrage bei 44.000 Wohnungen liegen und in den darauffolgenden zehn Jahren bei 43.000.

Zweifellos wird die Bedeutung von energieeffizienten Baumaterialien und dazugehörigem Know-how in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Hierbei werden Themen wie „smart buildings“, Digitalisierung und internationale Zusammenarbeit die Entwicklung beeinflussen. Die folgende SWOT-Analyse (2017 in Zusammenarbeit mit GTAI erstellt) zeigt abschließend die allgemeine wirtschaftliche Lage Dänemarks auf.

SWOT-Analyse Dänemark	
<p>Strengths (Stärken)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Stabilität der Gesamtwirtschaft und zuverlässiger Wirtschaftspartner. • Hervorragende Transportinfrastruktur. • Flexibler Arbeitsmarkt und hohes Ausbildungsniveau. • Effiziente, leistungsfähige Verwaltung. • Sprungbrett für die nordischen Märkte. 	<p>Weaknesses (Schwächen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativ kleiner Binnenmarkt. • Hohes Steuer- und Abgabenniveau (stärker für Verbraucher als für Unternehmen). • Hohes Lohn- und Kostenniveau. • Schwache Konkurrenz in einigen Branchen/Sparten wegen Dominanz weniger Akteure.
<p>Opportunities (Chancen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovationsgeist, aufgeschlossen gegenüber technischen Neuerungen. • Ausbau erneuerbarer Energien und Fokus auf Energieeffizienz. • Einstiegschancen in zahlreiche Infrastrukturprojekte. • Geschäftspotenziale bei Neubau und Modernisierung großer Zentralkliniken. • Digitalisierung bietet große Potenziale für länderübergreifende Zusammenarbeit. 	<p>Threats (Risiken)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkartige Strukturen in vielen Wirtschaftsbereichen. • Relativ anfällig bei Konjunkturschwankungen wegen geringer Branchengrößen. • Bauhandwerkerangel kann sich im Zuge des Fehmarnbeltunnelprojekts verstärken.

© 2017 Germany Trade & Invest

8. Geschäftschancen für deutsche Unternehmen

Dänemark ist im Bereich erneuerbare Energie bereits sehr weit; ein Großteil des Energieverbrauchs stammt aus erneuerbaren Quellen, die in der Zukunft eine noch wichtigere Rolle spielen sollen. Auch für die Zukunft hat Dänemark sich ehrgeizige Ziele gesteckt, um das Ziel, 2050 unabhängig von fossilen Brennstoffen zu sein, zu erreichen. Die dänische Regierung hat für die Einhaltung dieser Ziele die hohe Bedeutung von Energieeffizienz in Gebäuden erkannt und engagiert sich in Gesetzgebung, Strategien und Abkommen für Maßnahmen zur Verbesserung in diesem Bereich – wenn auch noch nicht in dem Maße, in dem sich der Bauverband dies wünscht.

Besonders viel Energiesparpotential besteht in Ein- und Mehrfamilienhäusern aus den 60er und 70er Jahren. Fast die Hälfte aller Häuser hat einen Energieverbrauch, der weit über dem Durchschnitt liegt. Anreize, diese zu renovieren, bieten die Fördermöglichkeiten der Energieversorger und der sogenannte Handwerkerfreibetrag.

Ein besonders hohes Energiesparpotential liegt in Dänemark in den Bereichen Isolierung, Fensterkonstruktionen und Beleuchtung. Im öffentlichen Sektor spielt zudem auch die Heiz-, Kühl- und Ventilationstechnik eine große Rolle. Auf diesen Sektoren liegt auch der Fokus der energiesparenden Sanierungsmaßnahmen des öffentlichen Sektors und der Energieunternehmen.

In mehreren Bereichen der Bauindustrie ist mit weiteren Investitionen zu rechnen. Geschäftsmöglichkeiten bieten sich deutschen Unternehmen neben dem Sanierungs- und Renovierungsbereich auch im Rahmen von neuen Bauprojekten und privaten Bauvorhaben mit besonderem Fokus auf niedrigem Energieverbrauch. Auch im öffentlichen Sektor gibt es aufgrund des hohen Anteils an älteren Gebäuden ein ausgesprochen hohes Energiesparpotential.

Die Kommunen und Regionen sind als Bauherren verpflichtet, ausschließlich energieeffiziente Methoden und Technologien zu verwenden. Die Gelder sollen vor allem in die Sanierung von Schulen und Krankenhäusern als auch in den Neubau von Krankenhäusern und Sozialwohnungen fließen. Vor allem die Baustellen der Renovierung von sozialem Wohnungsbau führen häufig die Listen der größten Bauprojekte an. Durch die Verpflichtung der öffentlichen Bauherren, alle in Verbindung mit der Energieklasse empfohlenen Energiesparmaßnahmen mit einer Rückzahlungszeit von bis zu fünf Jahren durchführen zu müssen, ist auch eine langfristige Aktivität im öffentlichen Sektor möglich.

In Dänemark werden 2020 die Bauvorschriften in Bezug auf Energieeffizienz stark verschärft. Deutsche Unternehmen haben hier gegenüber dänischen einen Vorteil, weil sie mit den Kriterien bereits vertraut sind. Damit verfügen sie über viele Erfahrungen in Bereichen, in denen es in Dänemark noch an Expertise fehlt.

9. Markthemmnisse

Einerseits ist „grünes Denken“ in Dänemark fest in den Prozessen und Produkten verankert und die ambitionierten Ziele des Landes, Energie immer effizienter zu nutzen, bieten gute Rahmenbedingungen. Der Umstand, dass verhältnismäßig wenig in F&U investiert wird, zwingt die Branche, sich außerhalb Dänemarks inspirieren zu lassen. Einerseits probieren Dänen auch gerne Neues aus, andererseits sollte man jedoch auch bedenken, dass in Dänemark ein im Vergleich zu Deutschland ausgeprägtes Nationalbewusstsein herrscht. Als deutscher Produzent muss man nicht nur die Vorteile des eigenen Produkts erklären, man muss den dänischen Partner weiterhin überzeugen, dass er von seinem bekannten dänischen Produkt absehen sollte. Dies gilt sicherlich nicht gleichermaßen für alle Produktbereiche, jedoch gibt es beispielsweise mit Rockwool im Bereich Isolierung einen etablierten Marktführer, dessen Marktposition man nicht unterschätzen sollte.

Eine neue Umfrage von Dansk Byggeri zeigt, dass die Hälfte der Mitgliedsunternehmen keine Kundenanfragen nach nachhaltigen Lösungen verzeichnet, während nur fünf Prozent sagen, dass fast alle ihre Kunden nachhaltige Lösungen verlangen. Dabei kann es sich z.B. um nachhaltige Baumaterialien handeln, die wiederverwendet werden können oder umweltfreundlich sind.¹²⁰

¹²⁰ Dansk Byggeri (2018)

10. Profile der Marktakteure

Bei Fragen zum Markteintritt und der Kontaktaufnahme zu potentiellen Kooperationspartnern steht die Deutsch-Dänische Handelskammer gerne für weitere Auskünfte zur Verfügung.

10.1. Allgemeine Verbände der Baubranche

Dänischer Verband der Bauindustrie

Dansk Byggeri

Nørre Voldgade 106
Postfach 2125
1015 Kopenhagen K
Tel.: +45 72 16 00 00
www.danskbyggeri.dk
info@danskbyggeri.dk

Branchen- und Arbeitgeberorganisation

mit 6.000 Mitgliedsfirmen (70.000 Angestellte)

Unterstützung der Mitglieder in Fragen zu:

- Beschäftigung
- Ertrag
- Wettbewerbsfähigkeit

Dänischer Industrieverband –

Baumaterialien

DI Byg

1787 Kopenhagen V
Tel.: +45 33 77 33 77
<http://byg.di.dk>
bm@di.dk

Branchenverband

mit 340 Mitgliedsfirmen (40.000 Angestellte)

für Produzenten, Lieferanten, Händler & Bauunternehmen in der Bauindustrie

Verein Ratgebender Ingenieure

Foreningen af Rådgivende Ingeniører

Sundkrogskaj 20
2100 Kopenhagen Ø
Tel.: +45 35 25 37 37
www.frinet.dk
fri@frinet.dk

Verein

mit 340 Mitgliedsfirmen (12.000 Angestellte)

Unterstützung der Mitglieder bei:

- Verbesserung v. Geschäftsbedingungen
- Stärkung v. Rahmenbedingungen
- Profilierung in der Branche

Handwerkerverband

SMVdanmark

Islands Brygge 26
Postfach 1990
2300 Kopenhagen S
Tel.: +45 33 93 20 00
<http://www.hvr.dk>
SMV@SMVdanmark.dk

Handelsorganisation

mit 20.000 Mitgliedsfirmen,
die kleinen und mittelständischen Handwerks-
firmen die besten Handelsbedingungen
sichern soll.

Immobilienverband Dänemark

Ejendomsforeningen Danmark

Nørre Voldgade 2
1358 Kopenhagen K
Tel.: +45 33 12 03 30
www.ejendomsf.dk
info@ejendomsforeningen.dk

Branchenverband

für Eigentümer, Vermieter & Hausverwalter
von Immobilien

**Bauherrenvereinigung
Byggherreforeningen**
Borgergade 111
1300 Kopenhagen K
Tel.: +45 70 20 00 71
<http://www.byggherreforeningen.dk/>
info@byggherreforeningen.dk

Interessensorganisation
mit 100 Mitgliedsfirmen
für professionelle Bauherren

10.2. Architektenverbände

**Dänische Architektur Firmen
Danske Ark(itekt Virksomheder)**
Kristen Bernikows Gade 6, 3.
1401 Kopenhagen K
Tel.: +45 32 83 05 00
<http://www.danskeark.dk>
info@danskeark.dk

Verein
mit 800 Mitgliedsfirmen (5.000 Angestellte)
Unterstützung der Mitglieder bei:
- gewerblichen Beziehungen
- Stärkung der Geschäftsposition
- Stärkung des Branchenniveaus

**Architektenvereinigung
Arkitektforeningen**
Strandgade 27 A
1105 Kopenhagen K
Tel.: +45 30 85 90 00
<http://www.arkitektforeningen.dk>
mail@arkitektforeningen.dk

Standesvereinigung
mit 7.000 Mitgliedern,
die den fachlichen Qualitätstitel
„Architekt MAA“ vergibt

**Ingenieurvereinigung Dänemark
Ingeniørforeningen Danmark (IDA)**
Kalvebod Brygge 31-33
1780 København V
Tel.: +45 33 18 48 48
<http://www.ida.dk>
ida@ida.dk

Interessenorganisation und Gewerkschaft
mit 88.000 Mitgliedern
für Angestellte, Führungskräfte & Selbständige,
technische oder naturwissenschaftliche
Akademiker

10.3. Spezialisierte Verbände für energieeffizientes Bauen

**Dänischer Industrieverband –
Energiebranche
DI Energibranchen**
1787 Kopenhagen V
Tel.: +45 33 77 33 77
<http://energi.di.dk>
energi@di.dk

Branchenverband
für Beschäftigte, die mit Gewinnung, Produktion,
Vertrieb von Energieressourcen zur Herstellung
von Technologie, Beratung, Herstellung &
Entwicklung im Energiebereich zu tun haben

**Dänischer Verband der
Energiegesellschaften
Dansk Energi**
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C
Tel.: +45 35 30 04 00
www.danskeenergi.dk
info@danskeenergi.dk

Handels- und Interessenorganisation
für Energiegesellschaften
mit 123 Mitgliedsgesellschaften

**Verein für nachhaltige Städte
und Gebäude
Foreningen Bæredygtige Byer og
Bygninger**

Tranevej 20
2400 København
Tel.: +45 23 48 65 05
www.fbbb.dk
sck@greencities.eu

Netzwerk

zwischen Kommunen, anderen öffentlichen
Instanzen, Ratgebern, Forschern,
Wohnungsgesellschaften, Firmen

10.4. Ministerien & Behörden

Ministerium für Klima, Energie und Bau **Wirtschafts- und Wachstumsministerium**
Klima- og Energi- og Bygningsministeriet **Erhvervs- og Vækstministeriet**

Stormgade 2-6
1470 Kopenhagen K
Tel.: +45 33 92 28 00
www.kebmin.dk
kemin@kebmin.dk

Slotsholmsgade 10-12
1216 Kopenhagen K
Tel.: +45 33 92 33 50
www.evm.dk
evm@evm.dk

Nationale Behörde für Wirtschaft

Erhvervsstyrelsen
Dahlerups Pakhus
Langelinie Allé 17
2100 Kopenhagen Ø
Tel.: +45 35 29 10 00
www.erst.dk
ebst@erst.dk

Nationale Energiebehörde

Energistyrelsen
Amaliegade 44
1256 Kopenhagen K
Tel.: +45 33 92 67 00
www.ens.dk
ens@ens.dk

10.5. Forschungsinstitutionen

Staatliches Bauforschungsinstitut
Statens Byggeforskningsinstitut,

Aalborg Universität
Dr. Neergaards Vej 15
2970 Hørsholm
Tel.: +45 45 86 55 33
www.sbi.dk
sbi@sbi.aau.dk

Forschungsinstitut der Universität Aalborg

mit 120 Mitarbeitern zur
Schaffung von forschungsbasiertem Wissen
und Verbesserung von Bauten

Technische Universität Dänemark
Danmarks Tekniske Universitet

Anker Engelunds Vej 101 A
2800 Kgs. Lyngby
Tel.: +45 45 25 25 25
www.dtu.dk
dtu@dtu.dk

Universität

mit 5.000 Mitarbeitern (ca. 2.000 Forscher),
hat Ausbildung, Forschung, Beratung &
Innovation zur Aufgabe.
Eine der zehn besten technischen
Universitäten Europas. 9.000 Studenten.

**Technologisches Institut
Teknologisk Institut**
Teknologiparken
Kongsvang Allé 29
8000 Aarhus C
Tel.: +45 72 20 20 00
Fax: +45 72 20 10 19
<http://www.teknologisk.dk>
info@teknologisk.dk

Forschungsinstitut
mit 800 Mitarbeitern
zur Entwicklung, Anwendung & Vermittlung
von forschungs- und technologiebasiertem
Wissen für das dänische Wirtschaftsleben

**Zentrum für Solarenergie des techn.
Institutes
SolEnergiCentret, Teknologisk Institut**
Gregersensvej 2
2630 Taastrup
Tel.: +45 72 20 24 80
www.solenergi.dk

Forschungsabteilung des Techn. Institutes
mit 6 Mitarbeitern,
führt Forschung und Beratung zu
Solarthermie und Solarzellenenergie durch

10.6. Informationszentren

**Wissenszentrum für Energieeinsparung
in Gebäuden
Videnscenter for energibesparelser
i bygninger**
Gregersensvej 1, Gebäude 2
2630 Taastrup
Tel.: +45 72 20 22 55
www.byggeriogenergi.dk
info@byggeriogenergi.dk

Unabhängige öffentliche Instanz
(unter dem Klima-, Energie- und Bauministerium)
zur Sammlung und Vermittlung von Wissen
über praktische und konkrete Möglichkeiten
zur Reduktion des Energieverbrauches in
Gebäuden

**Wissenszentrum „Das grüne Haus“
Det grønne hus**
Vestergade 3c
4600 Køge
Tel.: +45 56 67 60 70
www.detgroennehus.dk
kontakt@detgroennehus.dk

Selbstständiges Informationszentrum
mit 18 Mitarbeitern
und Fokus auf Natur, Energie, Bau &
Gesundheit

10.7. Initiativen & Kampagnen

**Energiedienst
Energitjenesten**
Blegdamsvej 4 B
2200 Kopenhagen N
Tel.: +45 70 33 37 77
www.energitjenesten.dk
info@energitjenesten.dk

**10 Energiedienste verteilt in
Dänemark**
Initiiert Aktivitäten, Projekte, Arrangements &
Kampagnen zu Energieeinsparung und
erneuerbarer Energie

Green Building Council Denmark

Falkoner Allé 7, 4
2000 Frederiksberg
Tel.: +45 61 72 10 20
www.dk-gbc.dk
info@dk-gbc.dk

Unabhängige NGO

Netzwerk- & Kursarrangements mit Fokus
auf die Etablierung eines Energiestandards

10.8. Energiegesellschaften

Dong Energy A/S

Nesa Allé 1
2820 Gentofte
Tel.: +45 72 10 20 30
<http://www.dong.dk>
dong@dong.dk

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

Energi Danmark A/S

Hedeager 5
8200 Aarhus N
Tel.: +45 87 42 62 62
<http://www.energidanmark.dk>
ed@energidanmark.dk

Energi Danmark ist Marktführer in Dänemark für den Handel mit Energie. Eine Reihe von dänischen Energiegesellschaften sind Eigentümer der Energi Danmark. Die Firma beschäftigt etwa 100 Mitarbeiter.

EnergiMidt A/S

Tietgensvej 2-4
8600 Silkeborg
Tel.: +45 70 15 15 60
Fax: +45 87 22 87 11
www.energimidt.dk
info@energimidt.dk

EnergiMidt A/S liefert Energie und Breitband an 176.000 Kunden in Mitteljütland. Die Firma hat 600 Mitarbeiter und hatte 2011 einen Umsatz von 50.000 €. EnergiMidt A/S liefert Energie und Breitband an 176.000 Kunden in Mitteljütland. Die Firma hat 600 Mitarbeiter.

Energinet.dk

Tonne Kjærs Vej 65
7000 Fredericia
Tel.: +45 70 10 22 44
www.energinet.dk
info@energinet.dk

Untersteht dem dänischen Ministerium für Klima, Energie und Gebäude. Energinet.dk hat die Aufgabe, die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Energinet.dk ist Eigentümer des dänischen Gas- und Stromtransmissionsnetzes und erwirtschaftet keinen Gewinn.

E.ON Danmark A/S

Nørrelundvej 10
2730 Herlev
Tel.: +45 44 85 41 00
<http://www.eon.dk>
kundecenter@eon.dk

Der E.ON-Konzern ist die größte Energiegesellschaft der Welt in privaten Händen. Die Firma produziert und liefert in Dänemark Fernwärme, Strom und Gas. Die Firma hat mehr als 4.000 private Kunden und liefert auch an Firmen.

HMN

Gladsaxe Ringvej 11
2860 Søborg
Tel.: +45 39 54 70 00
<http://hmn.naturgas.dk>
hmn@naturgas.dk

HMN ist eine Naturgasfirma, die 32 Kommunen im Großraum Kopenhagen und 25 Kommunen in Mittel- und Nordjütland beliefert. Die Firma hat etwa 400 Mitarbeiter verteilt auf Seeland und in Jütland.

HOFOR Fjernkøling A/S

Boulevard 35
2300 Kopenhagen S
Tel.: +45 33 95 33 95
<http://www.hofor.dk/>
hofor@hofor.dk

HOFOR ist eine Versorgungsfirma, die die Bürger in Ørestads in der Hauptstadt Dänemarks mit Wärme, Gas und Wasser versorgen.

NRGI A/S

Dusager 22
8200 Aarhus N
Tel.: +45 70 11 45 00
<http://www.nrgi.dk>
nrgi@nrgi.dk

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

Naturgas Fyn A/S

Ørbækvej 260
5220 Odense SØ
Tel.: +45 63 15 64 15
<http://www.ngf.dk>
info@ngf.dk

Naturgas Fyn A/S liefert Naturgas zu 40.000 privaten und gewerblichen Kunden in ganz Dänemark und ist damit die drittgrößte Naturgasfirma Dänemarks. Die Firma hat ihren Hauptsitz auf Fünen und beschäftigt etwa 70 Mitarbeiter.

10.9. Bauunternehmen

Per Aarsleff A/S

Lokesvej 15
8230 Åbyhøj
Tel.: +45 87 44 22 22
<http://www.aarsleff.dk>
info@aarsleff.com

Per Aarsleff A/S ist ein dänisches Hoch- und Tiefbauunternehmen mit 3.500 Mitarbeitern. Die Firma ist sowohl in Dänemark als auch im Ausland tätig. 45 % des Umsatzes kommen aus dem Ausland.

NCC

Tuborg Havnevej 15
2900 Hellerup
Tel.: +45 39 10 39 10
<http://www.ncc.dk>
ncc@ncc.dk

NCC Dänemark ist Teil des nordischen NCC-Konzerns. In Dänemark sind 2.200 Mitarbeiter tätig, aber mit insgesamt 17.500 Mitarbeitern gehört NCC zu den ganz großen skandinavischen und europäischen Bauunternehmen.

MT Højgaard

Knud Højgaards Vej 9
2860 Søborg
Tel.: +45 70 12 24 00
<http://mth.dk>
mail@mth.dk

MT Højgaard ist eines der größten Bauunternehmen in Skandinavien. Die Firma hat 5.000 Angestellte und ist sowohl in Dänemark als auch im Ausland tätig.

Arkil A/S

Fiskerhusvej 24
4300 Næstved
Tel.: 55 54 11 01
<http://www.arkil.dk>
arkil@arkil.dk

Arkil A/S ist mit 1.236 Mitarbeitern das viertgrößte Bauunternehmen Dänemarks.

KPC Holding

Borupvang 2B, 1.
2750 Ballerup
Tel.: 70 12 35 30
<http://www.kpc.dk>
herning@kpc.dk

KPC Holding ist mit 105 Mitarbeitern das fünftgrößte Bauunternehmen Dänemarks.

M.J. Eriksson A/S

Gammel Køge Landevej 773
2660 Brøndby Strand
Tel.: 43 73 04 21
<http://www.mjriksson.dk>
mje@mje.dk

M.J. Eriksson ist das sechstgrößte Unternehmen Dänemarks.

Munck Gruppen

Toftegårdsvej 18
5800 Nyborg
Tel.: 63 31 35 35
<http://www.munck.dk>
mail@munck-gruppen.dk

Die Munck-Gruppe ist das siebtgrößte Unternehmen Dänemarks.

Enemærke & Petersen A/S

Ole Hansens Vej 1
4100 Ringsted
Tel.: 57 61 72 72
<http://eogp.dk>
eogp@eogp.dk

Die E&P A/S ist das achtgrößte Unternehmen Dänemarks.

A. Enggaard Holding

Marathonvej 5
Ole Hansens Vej 1
9230 Svenstrup J
Tel.: 98 38 18 88
<http://www.enggaard.dk/>
info@enggaard.dk

Die Holding ist das neuntgrößte Unternehmen Dänemarks.

Hoffmann A/S

Fabriksparken 66
2600 Glostrup
Tel.: +45 4329 9000
<http://hoffmann.dk>
hoffmann@hoffmann.dk

Die Hoffmann A/S ist das zehntgrößte dänische Unternehmen.

10.10. Architekten

Arkitektfirmaet C.F. Møller

Europaplads 2, 11
8000 Århus C
Tel.: +45 87 30 53 00
<http://www.cfmoller.com>
cfmoller@cfmoller.com

C.F. Møller ist eine der größten dänischen Architektenfirmen mit 325 Mitarbeitern. Die Firma hat 3 Büros in Dänemark und Büros in Oslo, Stockholm und London. Die Firma ist Mitglied des Green Building Councils Dänemark und Schweden.

Arkitema K/S
Frederiksgade 32
8000 Århus C
Tel.: +45 70 11 70 11
<http://www.arkitema.dk>
arh@arkitema.dk

Arkitema K/S ist mit 260 Mitarbeitern ein großes dänisches Architektenbüro. Die Firma fokussiert auf Nachhaltigkeit und involviert immer den Bauherren und den Endkunden in die Arbeit.

Henning Larsen Architects A/S
Vesterbrogade 76
1620 København V
Tel.: +45 82 33 30 00
<http://www.henninglarsen.com>
info@henninglarsen.com

Henning Larsen Architects A/S ist weit über die Grenzen Dänemarks hinaus eine bekannte Firma. Bei Henning Larsen arbeiten knapp 150 Mitarbeiter und die Firma ist in der ganzen Welt tätig. Fokus des Unternehmens sind nachhaltige Gebäude und Architektur, die tief verwurzelt in der skandinavischen Tradition ist.

Schmidt Hammer Lassen
Åboulevarden 37
8000 Aarhus C
Tel.: +45 86 20 19 00
<http://shl.dk>
info@shl.dk

Schmidt Hammer Lassen hat 140 Mitarbeiter und ist Urheber von etlichen großen Gebäuden in Dänemark und im Ausland. Fokus des Unternehmens ist innovatives und nachhaltiges Design.

3XN
1401 Kopenhagen K
Tel.: +45 70 26 26 48
<http://www.3xn.dk>
3xn@3xn.dk

3XN hat etwa 80 Mitarbeiter und fokussiert auf nachhaltiges Design durch digitale Prozesse und innovative Materiallösungen. Die Firma arbeitet sowohl in Dänemark als auch im Ausland und ist mehrmals prämiert worden.

10.11. Beratende Ingenieure

COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kgs. Lyngby
Tel.: +45 56 40 00 00
<http://www.cowi.dk>
cowi@cowi.dk

COWI A/S gehört zu den größten beratenden Ingenieurbüros Dänemarks. Die Firma hat 6.200 Mitarbeiter verteilt auf 13 Büros in Dänemark und weitere Büros weltweit. COWI löst Aufgaben in der ganzen Welt.

NIRAS A/S
Sortemosevej 19
3450 Allerød
Tel.: +45 4810 4200
www.niras.dk
niras@niras.dk

Niras A/S gehört zu den größten beratenden Ingenieurbüros.

Sweco A/S
Granskoven 8
2600 Glostrup
Tel.: 72 207 207
www.sweco.dk
info@swecodanmark.dk

Sweco A/S gehört zu den größten beratenden Ingenieurbüros.

Bascon A/S

Baunegårdsvej 73A
2900 Hellerup
Tel.: +45 39 75 70 00
www.bascon.dk
bascon@bascon.dk

Bascon A/S ist eine beratende dänische Ingenieurfirma mit 130 Mitarbeitern. Die Firma liefert stetig an die dänischen Kommunen und Behörden.

SE Big Blue A/S

Jupitervej 1
6000 Kolding
Tel.: +45 73 90 32 00
<http://sebigblue.dk>
bigblue@se.dk

SE Big Blue A/S ist ein beratendes Ingenieurbüro, das den Fokus auf Energieeffizienz in Firmen und Kommunen richtet.

NRGi Rådgivning / Kuben Management

Dusager 22
8200 Aarhus N
Tel.: +45 70 11 45 01
<http://www.nrgi-raadgivning.dk>
info@kubenman.dk

NRGi Rådgivning / Kuben Management ist ein Beratungsunternehmen mit Fokus auf Stadtentwicklung, Energie und Nachhaltigkeit. Die Firma besteht aus 125 Mitarbeitern, die in mehreren Büros in Dänemark tätig sind.

Rambøll

Hannemanns Allé 53
2300 Kopenhagen S
Tel.: +45 51 61 1000
Fax: +45 51 61 1001
<http://www.ramboll.dk>
ramboll@ramboll.dk

Rambøll Danmark ist Teil des Konzerns Rambøll mit mehr als 10.000 Mitarbeitern. Der Rambøll-Konzern ist mit mehr als 200 Abteilungen in 19 Ländern weltweit repräsentiert. Die Firma ist auf Bau, Transport, Umwelt und Energie spezialisiert.

11. Quellenverzeichnis

AG Energiebilanzen e.V. (2017): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2016 [PDF]. Abgerufen am 09.05.2018 unter: [https://ag-](https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ageb_jahresbericht2016_20170301_interaktiv_dt.pdf)

[energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ageb_jahresbericht2016_20170301_interaktiv_dt.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ageb_jahresbericht2016_20170301_interaktiv_dt.pdf)

Berlingske Business (2018): Dansk økonomi rammer muren i 2018, men danskerne får det bedre. Abgerufen am 07.05.2018 unter: <https://www.business.dk/oekonomi/dansk-oekonomi-rammer-muren-i-2018-men-danskerne-faar-det-bedre>

Bolignyheder (2017): Nye tal: Salget af sommerhuse eksploderer. Abgerufen am 01.05.2018 unter: <https://bolignyheder.boligsiden.dk/2017/06/nye-tal-salget-af-sommerhuse-eksploderer/>

Bolius (2016): Opvarmning med elradiator. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <https://www.bolius.dk/opvarmning-med-elradiator-17060/>

Bolius (2018): Så lang tid tager det at sælge sin bolig. Abgerufen am 16.04.2018 unter: <https://www.bolius.dk/saa-lang-tid-tager-det-at-saelge-sin-bolig-1996/>

Byggefakta (2017a): De danske kommuner øger investeringerne. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <http://www.byggefakta.dk/danske-kommuner-bygger-mere-til-2020>

Byggefakta (2017b): Ny rekord for byggeriet i 2018. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://www.byggefakta.dk/det-professionelle-byggeri-saetter-ny-rekord-i-2018>

Byggefakta (2018): Trends for Byggebranchen. Abgerufen am 16.04.2018 unter: <http://www.byggefakta.dk/Rapporter>

Bygningsreglement (2018): Bygningsreglement 2018. Abgerufen am 26.04.2018 unter: <http://bygningsreglementet.dk/>

Bygningsreglement (2018b): Bygningsreglement 2010. Abgerufen am 07.05.2018 unter: http://bygningsreglementet.dk/Ovrige-bestemmelser/25/Krav/473_484

Danmarks Nationalbank (2018a): Danske virksomheder investerer fortsat i udlandet [PDF]. Abgerufen am 08.05.2018 unter:

http://www.nationalbanken.dk/da/statistik/find_statistik/Documents/Direkte%20investeringer%20ind%20og%20ud%20af%20Danmark%20-%20kvartalsvise%20transaktioner/Direkte%20investeringer%2020180214.pdf

Danmarks Nationalbank (2018b): Direkte investeringer. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <http://nationalbanken.statistikbank.dk/904>

Danmarks Statistik (2017a): Danmark i tal 2017 [PDF]. Abgerufen am 08.05.2018 unter: https://www.dst.dk/pubfile/21499/Danmark%20i%20tal%202017_%20NET

Danmarks Statistik (2017b): Økonomien er i fremgang. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=24559>

Danmarks Statistik (2017): Påbegyndelse af beboelsesbyggeri stiger. Abgerufen am 16.04.2018 unter: <https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=23058>

Danmarks Statistik (2018): 2017 sluttede med solid vækst. Abgerufen am 07.05.2018 unter: <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=24562>

Danmarks Statistik (2018): Byggebeskæftigelse. Abgerufen am 30.04.2018 unter: <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/arbejde-indkomst-og-formue/beskaeftigelse/byggebeskaeftigelsen>

Dansk Byggeri (2018): Konjunkturanalyse marts 2018. Abgerufen am 30.04.2018 unter: <http://www.danskbyggeri.dk/konjunkturanalyse>

Dansk Byggeri (2018): Stigende produktivitet i byggeriet på bedst tænkelige tidspunkt. Abgerufen am 16.05.2018 unter: <https://www.danskbyggeri.dk/presse-politik/nyheder/2018/stigende-produktivitet-i-byggeriet-paa-bedst-taenkelige-tidspunkt/>

Dansk Byggeri (2018): Stort set ingen rift om bæredygtige bygninger. Abgerufen am 03.05.2018 unter: <https://www.danskbyggeri.dk/presse-politik/nyheder/2018/stort-set-ingen-rift-om-baeredygtige-bygninger/>

Dansk Byggeri und Deloitte (2017): Analyse af bygge og anlægsbranchen. Abgerufen am 16.04.2018 unter: <https://www.danskbyggeri.dk/media/30080/regnskabsanalyse-2016.pdf>.

Dansk Energi (2017): Stabilt elmarked præget af små avancer. Abgerufen am 09.05.2018 unter: <https://www.danskeenergi.dk/nyheder/stabilt-elmarked-praeget-sma-avancer>

Dansk Fjernvarme (2018): Fjernvarmens konkurrenceforhold overfor individuel opvarmning. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://www.danskfjernvarme.dk/groen-energi/analyser/17012018-fjernvarmens-konkurrenceforhold-overfor-individuel-opvarmning>

Dansk Industri (2017a): Byggeriet fortsætter frem de kommende år [PDF]. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <http://di.dk/SiteCollectionDocuments/Opinion/Konjunktur/Analyser/Byggeprognose%2005062017.pdf>

Dansk Industri (2017b): vejen mod 2050 er belagt med energieffektiviseringer. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <https://energi.di.dk/nyheder/pages/vejenmod2050erbelagtmedenergieffektiviseringer.aspx>

Danske Regioner (2018): Finansiering. Abgerufen am 04.05.2018 unter: <http://www.regioner.dk/aftaler-og-oekonomi/udgifter-og-finansiering/finansiering>

Destatis (2018): Basistabelle – Bruttoinlandsprodukt (BIP) je Einwohner, jeweilige Preise. Abgerufen am 05.05.2018 unter: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Internationales/Thema/Tabellen/Basistabelle_BIP_proKopf.html

DGNB (2018a): DGNB i Danmark. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://www.dk-gbc.dk/dgnb/introduktion-til-dgnb/dgnb-i-danmark-historisk-rids/>

DGNB (2018b): Statistik over certificeringer. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://www.dk-gbc.dk/dgnb/certificering/statistik-over-certificeringer/>

DGNB (2018c): Hvorfor DGNB- certificere? Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://www.dkgbc.dk/dgnb/introduktion-til-dgnb/hvorfor-dgnb-certificere/>

DR(2018): 21 klager efter en måned med Letbanen: Hvor er Jørgen Leth og nakkestøtterne? Abgerufen am 11.05.2018 unter: <https://www.dr.dk/nyheder/regionale/oestjylland/21-klager-efter-en-maaned-med-letbanen-hvor-er-joergen-leth-og>

Elforsk (2018): ELFORSK Prisen. Abgerufen am 07.05.2018 unter: <http://www.elforsk.dk/elforsk-prisen>

Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (2018): Energi- til et grønt Danmark

Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (2014): Strategi for energirenovering af bygninger [PDF]. Abgerufen am 11.05.2018 unter:

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_article4_da_denmark.pdf

Energinet (2016): Verbrauch in Dänemark. Abgerufen am 11.07.2016 unter:

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

Energinet (2017): Introduktion til elmarkedet [PDF]. Abgerufen am 09.05.2018 unter:

<http://osp.energinet.dk/SiteCollectionDocuments/Danske%20dokumenter/El/Introduktion%20til%20elmarkedet.pdf>

Energinet (2018a): Roller og opgaver på elmarkedet. Abgerufen am 09.05.2018 unter:

<https://energinet.dk/El/Ny-paa-elmarkedet/Roller-paa-elmarkedet>

Energinet (2018b): Nye veje til fremtidens energi- Årsrapport 2017. Abgerufen am 08.05.2018 unter:

<https://energinet.dk/-/media/Energinet/Publikationer-TLU/Aarsrapporter/Aarsrapport2017.pdf?la=da>

Energinet (2018c): Miljørapport 2018 [PDF]. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <https://energinet.dk/-/media/Energinet/El-RGD/QHSE-CGS/Miljoerapport-2018/Miljoerapport-2018.pdf>

Energistyrelsen (2013a): Jährliche Energiestatistik 2011 (Årlig energistatistik 2011). Abgerufen am 08.07.2013 unter: <http://www.ens.dk/info/tal-kort/statistik-nogleletal/arlig-energistatistik>

Energistyrelsen (2013b): Fernwärme Sektor Organisation und Akteure – ein Überblick (Fjernvarmesektorens organisering og aktører - en oversigt). Abgerufen am 09.07.2013 unter: <http://www.ens.dk/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/forsyning-varme/generel-varmeforsyning-1>

Energistyrelsen (2013c): Der Energiespareinsatz der Energieunternehmen (Energiselskabernes spareindsats). Abgerufen am 11.07.2013 unter: <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/energiselskabernes-spareindsats-o>

Energistyrelsen (2015): Danmarks energi- og klimafremskrivning 2015 [PDF]. Abgerufen am 08.05.2018 unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/energistyrelsen/Nyheder/2015/danmarks_energi-_og_klimafremskrivning_2015.pdf

Energistyrelsen (2018a): Nogleletal om energiforbrug og –forsyning. Abgerufen am 09.05.2018 unter: <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/noegletal-og-internationale-indberetninger>

Energistyrelsen (2018b): Månedlig og årlig energistatistik [Excel]. Abgerufen am 09.05.2018 unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/maanedsstatistik_2018.xls

Energistyrelsen (2018c): Stor stigning i forbruget af vedvarende energi i 2017. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <http://www.mynewsdesk.com/dk/energistyrelsen/pressreleases/stor-stigning-i-forbruget-af-vedvarende-energi-i-2017-2467971>

Energistyrelsen (2018d): Basisfremskrivning 2018 - Energi- og klimafremskrivning til 2030 under fravær af nye tiltag [PDF]. Abgerufen am 07.05.2018 unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/basisfremskrivning_2018.pdf

Energistyrelsen (2018e): Aktuel PSO- tarif. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/aktuel-pso-tarif>

Energistyrelsen (2018f): COP21 og de vigtigste resultater. Abgerufen am 09.05.2018 unter: <https://ens.dk/ansvarsomraader/klimaforhandlinger/cop21-og-de-vigtigste-resultater>

Energitilsynet (2016): Overvågning af det danske engrosmarked for elektricitet [PDF]. Abgerufen am 09.05.2018 unter: http://energitilsynet.dk/fileadmin/Filer/o_-_Nyt_site/EL/Publikationer/Halvaarsrapport_for_vinterhalvaaret_2016.pdf

Energitilsynet (2017): Overvågning af det danske engrosmarked for elektricitet [PDF]. Abgerufen am 09.05.2018 unter: http://www.energitilsynet.dk/fileadmin/Filer/Information/Diverse_publikationer_og_artikler/Halvaarsrapport_for_Vinterhalvaaret_2017.pdf

Energitilsynet (2017): Energitilsynets fjernvarmestatistik december 2017 [PDF]. Abgerufen am 08.05.2018 unter: http://energitilsynet.dk/fileadmin/Filer/o_-_Nyt_site/VARME/Prisstatistik/2017/2017-12_-_Prisstatistik/Fjernvarmestatistik_2017_-_til_offentliggoerelse_FINAL_.pdf

Energitilsynet (2018): Marked. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <http://energitilsynet.dk/el/marked/>

Finans (2017): Elprisen er braget i vejret de seneste otte år. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <https://finans.dk/privatokonomi/ECE9622746/elprisen-er-braget-i-vejret-de-seneste-otte-aar/?ctxref=ext>

Folketinget (2010): B 226 Forslag til folketingsbeslutning om en strategi for grøn varmforsyning inden 2035. Abgerufen am 11.07.2013 unter: <http://www.ft.dk/samling/20091/beslutningsforslag/b226/index.htm>

Folketinget (2015): Resultatet af folketingsvalget 2015. Abgerufen am 03.05.2018 unter: <http://www.ft.dk/aktuelt/nyheder/2015/06/valgida.aspx>

Fremtidens Infrastruktur (2018): Hvor er infrastrukturen på vej hen? Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://fremtidensinfrastruktur.dk/artikel/hvor-er-infrastrukturen-pa-vej-hen/>

FRI (2016): State of the Nation 2016 [PDF]. Abgerufen am 11.05.2018 unter: http://www.fri.net.dk/media/754307/fri_state-of-the-nation_2016_web.pdf

Godtshusbyggeri (2018): Byggeprojekter. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://godtshusbyggeri.dk/byggeprojekt>

Information (2018): Overblik: Hovedpunkter i regeringens energiudspil. Abgerufen am 09.05.2018 unter: <https://www.information.dk/telegram/2018/04/overblik-hovedpunkter-regeringens-energiudspil>

Ingeniøren (2018): Boldene er givet op til spillet om et nyt energiforlig. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <https://ing.dk/artikel/boldene-givet-spillet-nyt-energiforlig-212039>

Klimarådet (2018): Større elforbrug giver øget CO2- udledning [PDF]. Abgerufen am 07.05.2018 unter: http://www.klimaradet.dk/system/files_force/downloads/stoerre_elforbrug_giver_oeget_co2-udledning.pdf?download=1

Kommunal Landsforening (2018): Kommunale opgaver. Abgerufen am 04.05.2018 unter: <http://www.kl.dk/Kommunale-opgaver/>

Lendager Group (2018): Upcycle Studios. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <https://lendager.com/arkitektur/upcycle-studios/#kontekst>

Licitationen (2018): Vermehrt Konkurse in der Baubranche (Flere konkurser i byggebranchen). Abgerufen am 23.04.2018 unter: <https://www.licitationen.dk/article/view/595179> am 06.04.2018.

Naturgasfakta (2017): Kraftvarme produktion. Abgerufen am 09.05.2018 unter: http://www.naturgasfakta.dk/copy5_of_miljoekrav-til-energianlaeg/kraftvarme-produktion

Nordhavn (2017): Fuld fart på byens udvikling. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://www.nordhavnen.dk/presse/nyheder/2017/fuld+fart+p+byens+udvikling.aspx>

Nordpool (2018): The power market. Abgerufen am 09.05.2018 unter: <https://www.nordpoolgroup.com/the-power-market/>

Politiken (2015): Tysk farvel til atomkraft åbner store muligheder for Danmark. Abgerufen am 09.05.2018 unter: <https://politiken.dk/oekonomi/virksomheder/art5576775/Tysk-farvel-til-atomkraft-%C3%A5bner-store-muligheder-for-Danmark>

Politiken (2018): Hjemme på matriklen: Her er, hvad regeringens energiudspil betyder for dig. Abgerufen am 09.05.2018 unter: <https://politiken.dk/indland/politik/art6473021/Her-er-hvad-regeringens-energi-udspil-betyder-for-dig>

Realdania (2018): Klima 100- 100 klimaløsninger fra de danske kommuner.

Realkreditrådet: Boligpriser efter område. Abgerufen am 16.04.2018 unter: <https://rkr.statistikbank.dk/statbank5a/SelectVarVal/saveselections.asp>

Rebus (2018): Nyt indeklimaværktøj på vej. Abgerufen am 20.04.2018 unter: <http://rebus.nu/aktuelt/nyt-indeklimavaerktoej-paa-vej/>

Regeringen (2009): Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger [PDF]. Abgerufen am 11.05.2018 unter: http://energivinduer.dk/wp/wp-content/uploads/Strategi_reduktion_energiforbruget.pdf

Region Sjælland (2018): Danmarks nye universitetshospital. Abgerufen am 16.04.2018 unter: <http://www.regionsjaelland.dk/sundhed/geo/suh/Om/SUH/Sider/Hvad-er-Sjaellands-Universitetshospital.aspx>

Retsinformation (2012a): Gesetz zur Förderung von Energieeinsparungen in Gebäuden (Lov om fremme af energibesparelser i bygninger). Abgerufen am 23.04.2018 unter: <https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=142572>

Retsinformation (2012b): Energiemarken von Gebäuden (energimærkning af bygninger). Abgerufen am 23.04.2018 unter: <https://www.retsinformation.dk/Forms/RO710.aspx?id=142632>

Retsinformation.dk (2018): Bekendtgørelse af lov om varmforsyning. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <https://www.retsinformation.dk/forms/RO710.aspx?id=190081#id1014740a-cd87-4886-bbb3-40bee827377f>

Skat.dk (2018): E.A.4.1.3.1 Generelt om afgift af mineralolieprodukter. Abgerufen am 11.05.2018 unter: <http://skat.dk/skat.aspx?oid=2061805>

Solcelleguiden (2017): Tilskud til solceller. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <https://www.solcelleguiden.dk/tilskud-til-solceller/>

SparEnergi.dk (2018): Offentligt Energiforbrug - Staten. Abgerufen am 07.05.2018 unter: <https://sparenergi.dk/offentlig/vaerktoejer/offentligt-energiforbrug/staten>

SparEnergi.dk (2018): Offentligt Energiforbrug –Finansministeriet. Abgerufen am 07.05.2018 unter: <https://sparenergi.dk/offentlig/vaerktoejer/offentligt-energiforbrug/finansministeriet>

Statens Byggeforskningsinstitut (2004): Vurdering af potentialet for varmebesparelser i eksisterende boliger. Abgerufen am 07.05.2018 unter <http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energibesparelser/energibesparelser-i-eksisterende-bygninger/vurdering-af-potentialet-for-varmebesparelser-i-eksisterende-boliger/>

Statistikbanken (2018): Forbrugerprisindeks, gennemsnitlig årlig inflation (1900=100) efter type og tid. Abgerufen am 07.05.2018 unter: www.statistikbanken.dk/pxs/211944

Statistisches Bundesamt (2015): Rangfolge Außenhandel. Abgerufen am 26.06.2016 unter: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Aussenhandel/Handelspartner/Tabellen/RangfolgeHandelspartner.pdf?__blob=publicationFile

Tænketanken Europa (2013): Danskere og EU. Abgerufen am 29.06.2016 unter: http://co-industri.dk/Delte%20dokumenter/Megafon-pjece_T%C3%A6nketanken%20Europa_A4_WEB.pdf

Vindmølleindustrien (2018): Energiforliget og 2020. Abgerufen am 09.05.2018 unter: http://www.windpower.org/da/energipolitik_og_planlaegning/energiforliget_og_2020.html

Windbranche.de (2018): Windenergie- Markt Deutschland. Abgerufen am 09.05.2018 unter: <http://www.windbranche.de/windenergie-ausbau/deutschland>

12. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dänemarks Regionen. Region Nordjylland (2018). Regioner i Danmark.

<http://www.rn.dk/Genveje/Fakta-om-nordjylland/Regioner-i-danmark>

Abbildung 2: Eigene Darstellung. Folketinget (2018): Mandatfordelingen.

<http://www.ft.dk/da/medlemmer/1mandatfordelingen>

Abbildung 3: Bruttoverschuldung der Privathaushalte. Nationalbank (2017): Husholdningernes formue og gæld.

<http://www.nationalbanken.dk/da/publikationer/tema/Sider/Husholdningernes-formue-og-g%C3%A6ld.aspx>

Abbildung 4: Deutsch-Dänischer Handel. Statistikbanken (2018b): Den samlede udenrigshandel- varer.

www.statistikbanken/pxs/211948

Abbildung 5: Deutsch- Dänischer Handel. Statistikbanken (2018c): Tjenestehandel.

www.statistikbanken/pxs/211948

Abbildung 6: Vollzeitarbeitslose in Dänemark als % aller Arbeitskräfte. Statistikbanken (2018d): Fuldtidsledige i pct. af arbejdsstyrken efter køn, alder, område og tid. www.statistikbanken/pxs/211947

Abbildung 7: Entwicklung der Staatsverschuldung Dänemarks. Statistikbanken (2018e): Danmarks ØMU-gæld og ØMU-underskud efter funktion og tid. www.statistikbanken/pxs/211950

Abbildung 8: Produktion von Energien 2016 Dänemark; Quelle: Energistyrelsen (2017): Energistatistik 2016 [PDF]. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/estat2016.pdf>

Abbildung 9: Prozentanteil nach Kategorie an der gesamten Stromproduktion in Dänemark 2017. Energinet

(2018d): Hvor kommer strømmen fra. <https://energinet.dk/El/Miljoedeklarationer/Hvor-kommer-stroemmen-fra>

Abbildung 10: Entwicklung der Strompreise in Dänemark von 2014 bis 2016. Eurostat (2017): Statistikker om elpriser. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_price_statistics/da

Abbildung 11: Entwicklung Preis für Fernwärme und Naturgas in Dänemark von 2013 bis 2017. Dansk Fjernvarme (2017): Fjernvarmeprisen i Danmark 2017 [Excel]. http://www.danskfjernvarme.dk/-/media/danskfjernvarme/videnom/varmeprisundersogelse/fjernvarmeprisen_i_danmark_2017.pdf

Abbildung 12: Konkurse in der Baubranche. Flere konkurser i byggebranchen.

https://www.licitationen.dk/article/view/595179/flere_konkurser_i_byggebranchen

Abbildung 13: Realisierte Bauprojekte in Dänemark. Byggefakta: Trends for Byggebranchen 2013-2017.

www.byggefakta.dk

Abbildung 14: Anteil Baubestand nach Jahren. Eigene Darstellung / Danmark Statistik www.dst.dk

Abbildung 15: Anwendung des Baubestands. Eigene Darstellung / Danmark Statistik www.dst.dk

Abbildung 16: Anzahl neuer Häuser und Wohnungen (2017-2019 Schätzungen). Byggeris Konjunkturanalyse marts 2018. https://www.danskyggeri.dk/media/32004/konjunkturanalyse_2018_net.pdf

Abbildung 17: Wohnungspreise im Vergleich März 2008 und 2018. Realkreditrådets boligmarkedsstatistikken.
<http://rkr.statistikbank.dk/201>

Abbildung 18: Ferienhäuser verkauft im Mai des jeweiligen Jahres. Nye tal: Salget af sommerhuse eksploderer
<https://bolignyheder.boligsiden.dk/2017/06/nye-tal-salget-af-sommerhuse-eksploderer/>

Abbildung 19: Gewerbefläche. Danmarks Statistik www.dst.dk

Abbildung 20: Entwicklung der Energieeinsparungsverpflichtung der dänischen Energieversorger. EA
<http://www.ea-energianalyse.dk/>

13. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Reales BIP in Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Eigene Darstellung / Folketingets EU- Oplysninger (2017): Vækst i BNP. Abgerufen am 04.05.2018 unter: <http://www.eu.dk/fakta-om-eu/statistik/vaekst-i-bnp>

Tabelle 2: Entwicklung des Energieverbrauchs verteilt auf Energieträger. Energistyrelsen (2018): Foreløbig energistatistik 2017. Abgerufen am 09.05.2018 unter:
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/foreloebig_energistatistik_2017.xlsx

Tabelle 3: Wärmeversorgung in Dänemark 2017. Danmarks Statistik (2017c): Flere bygninger opvarmes af varmepumper. Abgerufen am 08.05.2018 unter: <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=24230>

Tabelle 4: Jährlicher Energierahmen neuer Gebäude in kWh/m². Bygningsreglement

Tabelle 5: Energieanforderungen an Bauteile in Dänemark. Bygningsreglement

Tabelle 6: Energieanforderungen an Bauteile bei Umbauten. Bygningsreglementet

Tabelle 7: Maximaler Energieverbrauch von Ventilationsanlagen. Energistyrelsen:
<https://spareenergi.dk/offentlig/installationer/ventilation/lovkrav>

Tabelle 8: U-Werte Dächer nach Bauart. Bygningsreglement

Tabelle 9: U-Werte Außendämmung nach Bauart. Bygningsreglement

Tabelle 10: U-Werte Fenster nach Bauart. Bygningsreglement

Link zur Quelle für Tabellen 4, 5, 6, 8, 9 und 10: www.bygningsreglementet.dk

