



Deutsch-Irische
Industrie- und Handelskammer
German-Irish Chamber
of Industry and Commerce



MITTELSTAND
GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE



IRLAND

Windenergiegewinnung – Onshore und Offshore inklusive Wartung

Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

Deutsch-Irische Industrie und Handelskammer

5 Fitzwilliam Street Upper | Dublin 2

Republic of Irland

Tel.: +353 (0)1 / 64 24 300 | Fax: +353 (0)1 / 64 24 399

Mail: info@german-irish.ie | <http://www.german-irish.ie>

Gestaltung und Produktion

Deutsch-Irische Industrie und Handelskammer

Redaktion

Jens Günther, Mathis Levermann, Jannik Rzycki und Lukas Kortenhaus

Stand:

Die Studie wurde im Rahmen der AHK-Geschäftsreise Windenergiegewinnung - Onshore und Offshore inklusive Wartung erstellt und aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

Haftungsausschluss

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht dem Bundesministerium für Wirtschaft sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwendung zur Verfügung.

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.

Bildnachweis

Pixabay

Wind Turbine Database (2019)

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	VIII
Energieeinheitenverzeichnis.....	X
1 Zusammenfassung.....	1
2 Zielmarkt Irland	3
2.1 Länderprofil Irland: Die wichtigsten Daten im Überblick.....	3
2.2 Wirtschaft, Struktur und Entwicklung.....	4
2.2.1 Irlands jüngste Wirtschaftsentwicklung	4
2.2.2 Ausblick auf die Wirtschaftsentwicklung Irlands	5
2.2.3 Arbeitsmarkt und Konsum.....	6
2.2.4 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	7
2.2.5 Investitionsklima und -förderung	8
2.3 Politischer Hintergrund.....	10
3 Energiemarkt	12
3.1 Primärenergiemarkt.....	12
3.2 Energieversorgung und Nutzungstrends	12
3.3 Erneuerbare Energien	14
3.4 Energieerzeugung und Verbrauch (inkl. Strom und Wärme)	16
3.4.1 Übertragungsnetz für Strom.....	17
3.4.2 Übertragungsnetzbetreiber Irlands: EirGrid.....	17
3.4.3 Entwicklung des Übertragungsnetzsystems	18
3.4.4 Übertragungsnetzsystem: Arbeitsprogramm Delivering a Secure, Sustainable Electricity System (DS3)	19
3.4.5 Verteilnetzbetreiber Irlands: Electricity Supply Board (ESB) Networks.....	21
3.4.6 Das Verteilnetzsystem	21
3.5 Regulierung und Struktur des irischen Strommarktes.....	23
3.5.1 Irlands Regulierungsbehörde für Energie: CRU	23
3.5.2 Stromversorgungslizenzen.....	23
3.5.3 Strompreise in Irland	23
3.6 Energiepolitische Rahmenbedingungen	26
3.6.1 Europäische Energieeffizienzziele.....	26

3.6.2	Deutsche Energieeffizienzziele	26
3.6.3	Irische Energieeffizienzziele.....	27
3.6.4	Grünbuch für Energie.....	29
4	Windenergie Irland.....	32
4.1	Wirtschaftliches und technisches Potential.....	32
4.2	Nutzung von Windenergie	37
4.3	Standorte für Projekte und Anlagen	38
4.4	Netzausbaubedingungen und Genehmigungen	39
4.4.1	Onshore	39
4.4.2	Offshore	42
4.4.3	Pflege und Wartung.....	43
4.5	Förderprogramme.....	45
5	Technologien	52
5.1	Einführung und Überblick	52
5.2	Onshore.....	52
5.3	Offshore	53
5.4	Speichertechnologien	55
5.4.1	Pumpspeicherwerke	56
5.4.2	Druckluftspeicher.....	57
5.4.3	Lithium-Ionen-Akkumulatoren	57
5.4.4	Flow-Batterie	59
5.4.5	Power-to-Gas	60
5.5	Überblick.....	61
6	Marktchancen und -barrieren.....	62
6.1	Anreize für Nutzung von erneuerbaren Energien.....	62
6.2	Branchen- und Vertriebsstruktur.....	62
6.3	Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen.....	63
6.4	Marktbarrieren und -hemmnisse sowie Risiken	64
6.5	Wettbewerbssituation und Chancen	65
6.6	Markteintrittsstrategien	66
7	Marktchancen für deutsche Unternehmen.....	68
8	Wichtige Marktakteure in Irland	70
8.1	Stromversorger in Irland.....	71
8.2	Energieagenturen.....	71
8.3	Verbände und Mitgliedsorganisationen im Bereich Energie	74
8.4	Staatliche Ministerien und Organisationen	75

8.5	Firmen im Bereich Ingenieurwesen und verwandte Bereiche.....	76
8.6	Universitäten und Forschungszentren im Bereich Energie.....	78
8.7	Messen im Bereich Windenergie	81
9	Schlussbetrachtung	82
10	Anhang	83
10.1	Quellenverzeichnis.....	83
10.2	Experteninterviews	94

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Länderprofil Irland.....	3
Tabelle 2: Vergleich Irland, Deutschland & EU	9
Tabelle 3: Zusammensetzung des irischen Repräsentantenhauses	11
Tabelle 4: Kommerzielle Verbrauchergruppe nach Stromverbrauch.	24
Tabelle 5: Durchschnittlicher Strompreis für Unternehmen in Irland im 1. Halbjahr 2017.	24
Tabelle 6: Private Verbrauchergruppen nach Stromverbrauch.....	25
Tabelle 7: Durchschnittlicher Strompreis für Privatkunden in Irland im 1. Halbjahr 2017.....	25
Tabelle 8: National Energy Efficiency Action Plan for Ireland 2017-2020.	29
Tabelle 9: Beitrag der erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch Irlands	32
Tabelle 10: Mögliche Kapazitätserweiterung Irlands pro Technologie.	37
Tabelle 11: Mögliche Staffelung der RESS-Auktionen	46
Tabelle 12: Beispielsausgang der ersten RESS-Auktion	47
Tabelle 13: Möglicher Ausgang der zweiten RESS-Auktion	48
Tabelle 14: Möglicher Ausgang der zweiten Auktionsart	49
Tabelle 15: Überblick über verschiedene Elektrizitätsspeicherungstechnologien	55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wachstum des realen BIPs in Irland zum Vorjahr in %.....	5
Abbildung 2: Abhängigkeit von Energieimporten in Irland in den Jahren 2002 bis 2017.....	12
Abbildung 3: Energieaufteilung in Irland.	13
Abbildung 4: Beitrag der erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch.....	15
Abbildung 5: Irland - installierte Kapazität in MW.....	33
Abbildung 6: Vergleich Irische Land- und Meeresfläche.	34
Abbildung 7: Geplante Offshore-Windkraftanlagen Irlands.....	36
Abbildung 8: Onshore-Windanlagen in Irland	39
Abbildung 9: Einstiegsmöglichkeiten in Pflege und Wartung von Windkraftanlagen.	44
Abbildung 10: Onshore-Windkraftanlagen Irlands.....	53
Abbildung 11: Entwicklung der Orsted Windkraftanlagen	55

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
€/kWh	Euro pro Kilowattstunde
ASP	Administrative Strike Prices
BIP	Bruttoinlandsprodukt
Brexit	Ausstieg von Großbritannien aus der Europäischen Union
CDU	Christlich Demokratische Union
CER	Commission for Regulation of Utilities Water and Energy
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CRU	Commission for Regulation of Utilities
CSO	Central Statistic's Office
CSU	Christlich-Soziale Union
DONG-Energy	Danish Oil and Natural Gas-Energy
DS3	Delivering a Secure, Sustainable Electricity System
DSO	Distribution System Operator
ESB Networks / ESB Group	Electricity Supply Board Networks/Group
EU	Europäische Union
FIT	Feed-in Tarif
GCI	Global Competitiveness Index
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
Hz	Hertz
IDA	Industrial Development Authority Ireland
I-SEM	Integrated Single Electricity Market
IWEA	Irish Wind Energy Association
IWR	Internationales Wirtschaftsforum regenerativer Energien
km	Kilometer

ktoe	Tausend Tonnen Rohöläquivalent
kV	Kilovolt
Mio.	Millionen
MO	Marktbetreiber/Market Operator
Mrd.	Milliarden
MVA	Megavoltampere
MW	Megawatt
NC6	Formular ESB Networks "Micro Generation Notification form (NC6)"
NEEAP	Ireland's Energy Efficiency Action Plan
p.a.	per annum / pro Jahr
PAYS-Programm	Pay as you save-Programm
PPA	Power Purchase Agreement
PSO	Public Service Obligation
REFIT	Renewable Energy Feed-in Tariff
RESS	Renewable Electricity Support Scheme
RESS-2	Zweite Auktionsrunde Renewable Electricity Support Scheme
SEAI	Sustainable Energy Authority Of Ireland
SNSP	System Non-Synchronous Penetration
TSO	Staatlicher Übertragungsnetzbetreiber
V	Volt
WSAT	Wind Security Assessment Tool

Energieeinheitenverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Umrechnung
GW	Gigawatt	1 GW = 1.000.000.000 W
GWh	Gigawattstunde	1 GWh = 1 Mio. kWh
Hz	Hertz	1 Hz = 60/min
MW	Megawatt	1 MW = 1.000 kW 1 MW = 10^6 Watt
MVA	Megavoltampere	1 MVA = 1 MW
ktoe	Tausend Tonnen Rohöläquivalent	1 ktoe = 11.630.000
kV	Kilovolt	1 kV = 1.000 V
kW	Kilowatt	1 kW = 0,001 MW
V	Volt	1 Volt = 0,001 kV

1 Zusammenfassung

Die positive Entwicklung der irischen Wirtschaft ist Grundlage für den proaktiven Ausbau der erneuerbaren Energien. Insbesondere die Windenergie befindet sich auf einem Wachstumskurs. Die Ansiedlung großer multinationaler Unternehmen, besonders der Finanz-, IT- und Pharmabranche, sind verantwortlich für die positive Entwicklung der irischen Wirtschaft und Wachstumsraten von durchschnittlich 6,3% in den Jahren 2010 bis 2017 und 6,7% in 2018. Die Prognosen für die nächsten Jahre fallen optimistisch aus. Das Wirtschaftswachstum und insbesondere der Ausbau von Rechenzentren für große IT-Konzerne wie Facebook, Google, Apple oder Microsoft führen zu einer massiven Bedarfssteigerung an Elektrizität. Derzeitig sind in Irland ca. 25% des europäischen Marktes für Datenzentren ansässig. Um die eigene Energiewende voranzutreiben und der Bedarfserhöhung nachhaltig gerecht zu werden, hat sich die irische Regierung dazu entschieden, bei der Planung der Energiegewinnung auf ein nachhaltiges Modell zu setzen: bis 2030 sollen 70% des produzierten Stroms aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen werden – auch zur Erreichung der EU-Klimaziele. Strategisch setzt die irische Regierung hierbei erstmals auf ein auktionenbasiertes Fördermittelprogramm, welches bislang nicht durch ein Höchstbudget gedeckelt ist. Windenergie wird weiterhin der größte Treiber der erneuerbaren Energien Irlands sein, das gilt sowohl für den bereits gut ausgebauten Onshore-Markt als auch für den aufkommenden Offshore-Sektor. Grund dafür sind die auf der ganzen Insel gegebenen optimalen Windverhältnisse sowie die für Offshore-Windturbinen besonders geeigneten flachen Küstenregionen östlich des irischen Festlandes. Laut Germany Trade & Invest hat Irland die Möglichkeit im Jahr 2050 15 Mrd. € durch Windenergie zu erwirtschaften. Eine daraus resultierende Herausforderung ist die Entwicklung von Speichertechnologien und der Ausbau des Stromnetzes. Bei einer erhöhten Nutzung von erneuerbaren Energien könnten ohne den Ausbau dieser begleitenden Technologien Probleme in der Stromversorgung entstehen. Die Republik Irland sieht daher die Erweiterung des Stromnetzes vor, geplant sind unter anderem Unterseekabel an das europäische Festland nach Frankreich. Zur Erreichung der ambitionierten Ziele, wie z.B. 30 Gigawatt (GW) aus Offshore, 16 GW aus Onshore bis 2050, plant und unterstützt die irische Regierung in erster Linie wenige große Projekte, wie zum Beispiel den Oriel- oder Codling-Offshore-Windpark. Das entspricht ungefähr einer Verdoppelung der Kapazität im Onshore-Bereich, während der Offshore-Bereich noch nahezu komplett unerschlossen ist.

Deutschen Unternehmen bieten sich auf den folgenden Gebieten der Supply Chain besondere Chancen:

Speichertechnologien,	Pflege & Wartung,	Sicherheit & Schutz,
Software & IT,	Ausbau des Energienetzes,	Umwandlungsgeneratoren,
Mechanische Bauteile,	Transport,	Leichtbau.

Sowohl im Bereich der innovativen Technologien als auch in den entsprechenden Servicedienstleistungen bietet der irische Markt gute Einstiegsmöglichkeiten für kleine und mittelgroße Unternehmen, um Irland durch Exporte oder einer Unternehmensniederlassung bei der Energiewende zu unterstützen.

2 Zielmarkt Irland

2.1 Länderprofil Irland: Die wichtigsten Daten im Überblick

Tabelle 1: Länderprofil Irland

		Stand
Hauptstadt	Dublin	
Amtssprachen	Irisch, Englisch ¹	
Regierungsform	parlamentarisch-demokratische Republik ²	
Größe	70.27 Kilometer (km) ^{2 3}	2018
Klima	Gemäßigtes Seeklima, milde Winter, häufige Wetterwechsel, erhebliche Niederschläge ("Grüne Insel") ⁴	
Bevölkerung (in Mio.)	4,838 ⁵	2018
Bevölkerungswachstum p.a.	1,1% ⁶	2018
Bruttoinlandsprodukt (BIP) zu Marktpreisen (in Mrd. €)	318,5 ⁷	2018
BIP zu Marktpreisen pro Kopf (in €)	65.518 ⁸	2018
Wachstumsrate des realen BIP	6,7% ⁹	2018
Staatsverschuldung (in % des BIP)	64,8% ¹⁰	2018
Inflationsrate	1,69% ¹¹	04/2019
(saisonal bereinigte) Arbeitslosigkeit	4,6% ¹²	04/2019
Warenimporte (in Mio. €)	6.896 ¹³	03/2019
davon aus Deutschland (in Mio. €)	542,449 ¹⁴	03/2019
Warenexporte (in Mio. €)	10.989 ¹⁵	03/2019
davon aus Deutschland (in Mio. €)	799,025 ¹⁶	03/2019

¹ Auswärtiges Amt (2018) *Irland*.

² Ebd.

³ GTAI (2018). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland November 2018*.

⁴ Auswärtiges Amt (2018) *Irland*.

⁵ GTAI (2018). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland November 2018*; Eurostat (2018). *Demographische Veränderung*.

⁶ GTAI (2019). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland Mai 2019*.

⁷ Eurostat (2018). *Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen*; GTAI (2019). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland Mai 2019*.

⁸ Ebd.

⁹ GTAI (2019). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland Mai 2019*.

¹⁰ Ebd.

¹¹ Inflation.EU (2019). *Inflation Irland – aktuelle Irische Inflation*.

¹² Central Statistics Office (2018). *Monthly Unemployment*.

¹³ Ebd. (2019). *Goods Exports and Imports*.

¹⁴ Ebd.

¹⁵ Ebd.

¹⁶ Ebd.

2.2 Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Irland verzeichnet bis heute ein stetiges Wirtschaftswachstum. Mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 6,3% in den Jahren 2010 bis 2017 besitzt Irland im europäischen Vergleich die stärkste Entwicklung und liegt damit deutlich über dem EU-Durchschnitt (1,5%) und vor Deutschland (2,1%).¹⁷ 2018 wuchs das Bruttoinlandsprodukt um weitere 6,7%,¹⁸ bereits im Vorjahr gab es ein Rekordwachstum von 7,2%.¹⁹ Das Wachstum der irischen Wirtschaft wird maßgeblich vom Dienstleistungssektor und der Industrie geprägt. Wichtige Branchen sind dabei unter anderen die Pharmazie, Biotechnologie, Medizintechnik, IT, Software, Lebensmittel- und Agrarwirtschaft und Finanzdienstleistungen. Über 1.200 multinationale Unternehmen haben maßgeblichen Anteil an der positiven Entwicklung der irischen Wirtschaft, unter anderem:²⁰

- 6 von 10 der weltweit meistverkauften Pharma-Produkte werden in Irland produziert;
- Irland hat den größten Anteil an High-Tech-Exporten in Europa;
- In Irland sind die 10 Top Tech-Unternehmen der Welt ansässig, 18 der 25 Top-Medizintechnik-Unternehmen und 18 der 20 Top-Pharma-Unternehmen der Welt.

2.2.1 Irlands jüngste Wirtschaftsentwicklung

Seit Überwindung der Finanzkrise weist Irland wieder eine positive ökonomische Entwicklung auf. 2011 erzielte Irland ein Wirtschaftswachstum von 1,4%, welches in den Jahren 2012 und 2013 mit einer positiven Entwicklung von 1,0% und 1,2% fortgesetzt wurde.²¹ In den Jahren 2014 und 2015 ist das BIP so stark gewachsen wie in keinem anderen Mitgliedsstaat der Eurozone.

¹⁷ Statista (2018). Europäische Union: Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts (BIP) in den Mitgliedsstaaten im Jahr 2018 (gegenüber dem Vorjahr).

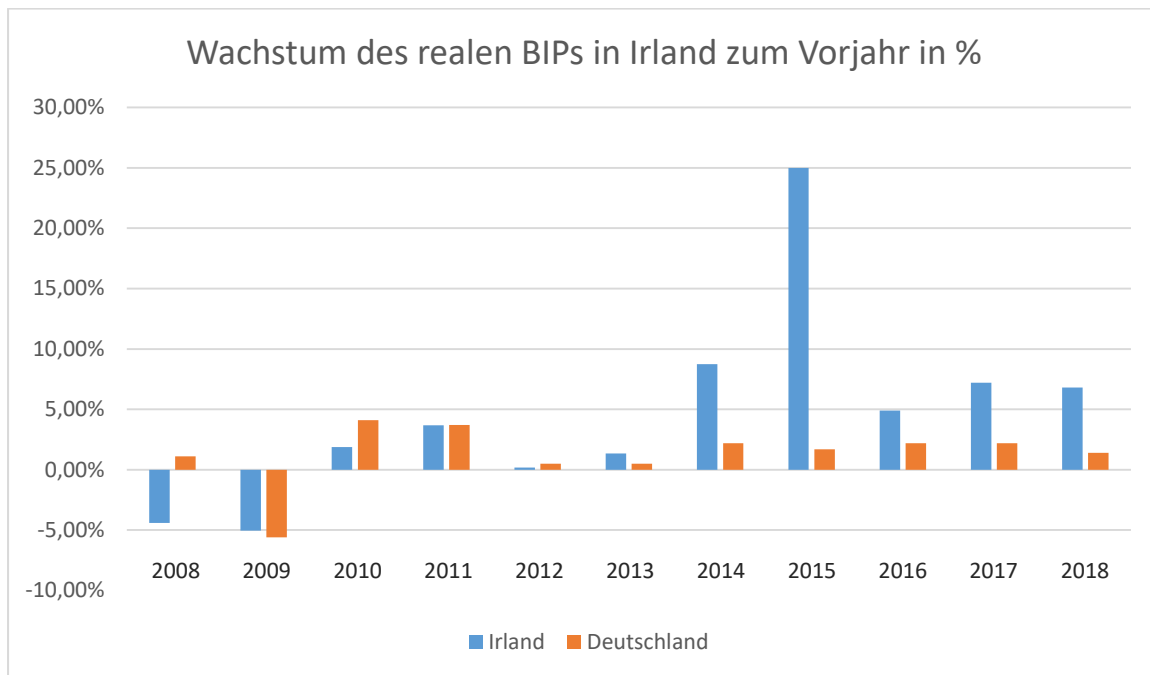
¹⁸ GTAI (2019). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland Mai 2019*.

¹⁹ Ebd.

²⁰ Ibec (2017). *Ireland: A Model of Substance*.

²¹ OECD (2014). *OECD-Wirtschaftsausblick November 2014*.

Abbildung 1: Wachstum des realen BIPs in Irland zum Vorjahr in %



Quelle: Statista (2019). Irland: Wachstum des realen Bruttoinlandsproduktes (BIP) von 2008 bis 2018 (gegenüber dem Vorjahr); Statista (2019). Entwicklung des realen Bruttoinlandsproduktes (BIP) in Deutschland von 2008 bis 2018 und Prognose des DIW bis 2020 (gegenüber dem Vorjahr).

Das Bruttoinlandsprodukt weist sowohl absolut als auch pro Kopf einen positiven Trend auf. Im Vergleich mit anderen Ländern hat Irland ein überdurchschnittlich hohes BIP pro Kopf (75.190 US-Dollar) – auch im Vergleich zu Deutschland (48.670 US-Dollar).²²

2.2.2 Ausblick auf die Wirtschaftsentwicklung Irlands

Die irischen Wachstumsraten sind stark von der weltwirtschaftlichen Entwicklung abhängig, da Irland eine offene Volkswirtschaft ist und das Wirtschaftswachstum in den kommenden Jahren primär durch den Exportsektor getragen werden wird. Irland hat in den letzten Jahren zunehmend hohe Exportüberschüsse erwirtschaftet. Der Exportüberschuss pro Einwohner entspricht in etwa dem Dreifachen von Deutschland. 2016 war Großbritannien mit einem Anteil von rund 28% an den Importen und rund 12,6% an den Exporten der zweitwichtigste Handelspartner Irlands. Der bevorstehende Brexit könnte den irischen Außenhandel beeinträchtigen.

Prognosen der EU-Kommission besagen, dass 2019 das BIP um ca. 4,5% steigt. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass die Investitionen um 5,7% und der Konsum um 2,9% ansteigen sollen. Durch diese erwartete Entwicklung sollen laut EU-Kommission zusätzlich auch die Importe um 4,1% und die

²² Internationaler Währungsfonds (2018). *GDP per capita, current prices*.

gesamte Inlandsnachfrage um ca. 2,6% zunehmen. Aufgrund dieser Prognosen kann man davon ausgehen, dass sich auch für deutsche Unternehmen viele Exportmöglichkeiten ergeben werden. Darüber hinaus hat Irland ein sehr hohes Preisniveau zu verzeichnen, welches im Jahr 2016 rund 24,6% über dem Durchschnitt der Europäischen Union lag und somit das zweithöchste Preisniveau der gesamten Union war.²³

2.2.3 Arbeitsmarkt und Konsum

Aktuell leben in der Republik Irland ca. 4,9 Mio. Menschen.²⁴ Die Geburtenrate lag 2018 bei durchschnittlich 1,9 Kindern, was über dem EU-Durchschnitt (1,6 Kinder) liegt.²⁵ Die irische Bevölkerung hat von allen EU-Mitgliedsstaaten den größten Anteil junger Menschen an der Gesamtbevölkerung (21,9%), Deutschland den niedrigsten (13,2%). Das Medianalter der Bevölkerung der EU-28 betrug 2017 43,8 Jahre, die Hälfte der Gesamtbevölkerung der 28 europäischen Mitgliedsstaaten war also älter und die Hälfte jünger als 43,8 Jahre. Deutschland verzeichnete mit 45,9 Jahren das zweithöchste, Irland mit 36,9 Jahren das niedrigste Medianalter.²⁶

Der Arbeitsmarkt verzeichnet eine positive Entwicklung. Von 2007 bis 2012 sind die Arbeitslosenzahlen stetig gewachsen, seitdem sinken sie. Dies wurde durch volkswirtschaftliches Wachstum sowie gezielte Programme zur Schaffung von Arbeitsplätzen durch die irische Regierung unterstützt. Die Arbeitslosenzahl ist seit ihrem Höhepunkt im Jahr 2012 bis Mai 2019 auf eine (saisonal bereinigte) Quote von 15,5% auf 4,6% gefallen.²⁷

Der durchschnittliche Bruttomonatsverdienst von Vollzeitbeschäftigten lag 2014 in Irland bei 4.003 €, in Deutschland bei 3.380 €, während der EU-Durchschnitt 2.634 € verzeichnete.²⁸ Allerdings sind auch die durchschnittlichen Lebenshaltungskosten in Irland höher als in vielen anderen europäischen Ländern. Angenommen, das Preisniveau der 28 EU-Mitgliedsstaaten wäre auf 100 skaliert, so liegt es in Irland bei 123,7, in Deutschland bei nur 103,3.²⁹

²³ GTAI (2018). *Wirtschaftsausblick November 2018 – Irland*.

²⁴ GTAI (2019). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland Mai 2019*.

²⁵ Ebd. (2016). *Total fertility rate*; GTAI (2019). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland Mai 2019*.

²⁶ GTAI (2018). *Wirtschaftsdaten kompakt Irland November 2018*; Statista (2017). *Europäische Union: Durchschnittsalter der Bevölkerung in den Mitgliedsstaaten im Jahr 2017*.

²⁷ Central statistics office. (2019). *Monthly Unemployment*; Statista (2019). *Irland: Arbeitslosenquote von 2008 bis 2018*.

²⁸ Statista (2016). *Durchschnittlicher Bruttomonatsverdienst von Vollzeitbeschäftigten* in den Ländern der Europäischen Union (EU) im Jahr 2014*.

²⁹ Eurostat (2016). *Comparative price levels*.

Die Konsumausgaben (Marktwert aller Waren und Dienstleistungen der privaten Haushalte, inklusive langlebiger Erzeugnisse, ausgenommen Immobilienerwerb) betragen in Irland im Jahr 2017 bei 44% des BIPs.³⁰ 2017 beliefen sie sich auf 31,7% des Bruttoinlandsproduktes (2010: 47,4%; 2000: 46,9%). Die Gesamtausgaben des Staates beliefen sich 2017 auf 26,3% des Bruttoinlandsproduktes (2010: 65,1%, 2000: 30,9%)³¹ und betragen im letzten Quartal 2018 7.674 Mio. €.³²

2.2.4 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Irland und Deutschland blicken auf lange und intensive Handelsbeziehungen zurück. Bereits vor 50 Jahren wurde das erste deutsch-irische Handelsbüro in Frankfurt am Main eröffnet, wo die irische Behörde für ausländische Investitionen in Irland Industrial Development Authority Ireland (IDA Ireland) auch heute noch ein Büro betreibt. Die Deutschland-Büros der staatlichen Organisationen Enterprise Ireland und Bord Bia/ Irish Food Board wiederum sind in Düsseldorf angesiedelt. Enterprise Ireland verfolgt das Ziel, die Entwicklung und das Wachstum irischer Unternehmen auf dem Weltmarkt zu fördern,³³ während Bord Bia/ Irish Food Board speziell die irische Lebensmittel- und Gartenbauindustrie auf internationalen Märkten unterstützt.³⁴ Die Deutsch-Irische Industrie- und Handelskammer ist seit 1980 in Dublin vertreten. Als Mitgliederorganisation bietet sie deutschen und irischen Unternehmen ein breites Dienstleistungs- und Beratungsnetzwerk zur Unterstützung ihrer ausländischen Geschäftstätigkeit und fördert die bilateralen Handelsbeziehungen zwischen Irland und Deutschland.³⁵

Nach den USA, Großbritannien und Belgien ist Deutschland der viertgrößte Importeur irischer Güter; Deutschland exportierte 2017 einen Warenwert in Höhe von 7,4 Mrd. € nach Irland. Deutsche Güter, die nach Irland exportiert werden, stammen vorrangig aus den Bereichen Arzneimittel (15,8%), Maschinen (13,0%), Elektronik und Elektrotechnik (13,0%), Kraftfahrzeuge und -teile (12,3%) sowie Nahrungsmittel (7,1%).³⁶ Irland ist somit eines der wenigen Länder weltweit, bei denen der Außenhandelsaldo Deutschlands negativ ausfällt (in Höhe von rund 4,8 Mrd. €).³⁷

³⁰ Central Statistics Office. *Key short-term economic indicators*.

³¹ Trading Economics (2019). *Ireland Government Spending to GDP*.

³² Central Statistics Office (o.D.). *Key short-term economic indicators*.

³³ IDA Ireland (2018). *Über IDA Ireland*.

³⁴ Bord Bia (2018). *About Bord Bia*.

³⁵ Deutsch-Irische Industrie- und Handelskammer (2018). *Über uns*.

³⁶ GTAI (2017). *Wirtschaftsdaten Kompakt Irland November 2017*.

³⁷ Ebd.

2.2.5 Investitionsklima und -förderung

Irland ist ein attraktiver Markt für Investitionstätigkeiten aus dem Ausland. 2018 belegte Irland Rang 12 im World Competitiveness Ranking des International Institute for Management Development, das seit 1989 jährlich die Wettbewerbsfähigkeit von weltweit über 60 Ländern anhand einer Vielzahl von Indikatoren evaluiert.³⁸ Während das Ranking von den USA, Hong Kong und Singapur angeführt wird, rangiert Deutschland auf Platz 15.³⁹ Auch im Global Competitiveness Index 2018 (GCI) des World Economic Forum erreicht Irland mit Platz 23 von 137 betrachteten Volkswirtschaften ein solides Ergebnis. Der GCI kombiniert 114 Indikatoren aus verschiedensten Bereichen wie Infrastruktur, makroökonomische Gegebenheiten, Bildung, Arbeitsmarkteffizienz oder Innovation, um auf die Prosperität, die eine Volkswirtschaft erreichen kann, zu schließen.⁴⁰

Im Economic Freedom of the World Index zählt Irland nach Hong Kong, Singapur, Neuseeland und der Schweiz zu den fünf bestbewerteten aus 159 Ländern. Deutschland nimmt Rang 20 ein. Zur Evaluierung der wirtschaftlichen Freiheit einer Nation werden verschiedenste Kritikpunkte, welche folgenden Kernbereichen zugeordnet werden können, herangezogen:

- Größe der Regierung (Irland: Rang 90, Deutschland: Rang 125),
- Rechtsordnung und Eigentumsrechte (Irland: Rang 16, Deutschland: Rang 19)
- Gemäßigte Inflationsrate (Irland: Rang 61, Deutschland: Rang 31)
- Freiheit, international Handel zu treiben (Irland: Rang 6, Deutschland: Rang 38)
- Regulierungen von Seiten der Regierung (Irland: Rang 10, Deutschland: Rang 29).⁴¹

Der Anteil 25- bis 64-jähriger hochqualifizierter Arbeitskräfte mit Universitätsdiplom war 2016 in Irland mit 43,1% deutlich größer als der europäische Durchschnitt (30,7%), den Deutschland mit einem Anteil von 28,3% sogar leicht unterschritt.⁴² Irland wird nach dem Austritt Großbritanniens aus der Europäischen Union neben dem Inselstaat Malta das einzige englischsprachige Mitgliedsland sein.

Die Republik Irland bleibt aufgrund ihrer mit 12,5% im Vergleich zu anderen EU-Staaten sehr niedrigen Körperschaftssteuer ein beliebter Unternehmensstandort. Hinsichtlich der steuerlichen Gesamtbelastung von Kapitalgesellschaften, teilt sich Irland mit Zypern nach Bulgarien (10%) Platz

³⁸ IMD (2017). *The 2018 IMD World Competitiveness Ranking*.

³⁹ Ebd.

⁴⁰ World Economic Forum (2017). *Global Competitiveness Report 2017-2018*.

⁴¹ Fraser Institute (2018). *Economic Freedom of the World 2017 Annual Report*.

⁴² Ebd. (2017). *Tertiary educational attainment, age group 25-64*.

zwei, während die Unternehmensbesteuerung in Deutschland bei 29,83% liegt und bis zu Spitzenbelastungen von 38% in Frankreich reicht.⁴³

Tabelle 2: Vergleich Irland, Deutschland & EU

	Irland	Deutschland	EU
Anteil junger Menschen (2016)	21,9%	13,2%	15,6%
Anteil der 25-64-Jährigen mit Universitätsdiplom (2016)	43,1%	28,3%	30,7%
Körperschaftssteuer ⁴⁴	12,5%	29,83%	26%
Wachstumsrate des realen BIP 2018 ⁴⁵	6,7%	1,4%	2,0%
BIP pro Kopf ⁴⁶	184%	123%	100%
Bruttoverschuldung (% am BIP) ⁴⁷	64,8%	60,9%	80,1%

Quelle: Eurostat (2017). Bevölkerungsstruktur und Bevölkerungsalterung.

Die nicht-gewerbliche, halbstaatliche irische Wirtschaftsförderungsgesellschaft *IDA Ireland* unterstützt Investitionen ausländischer Unternehmen in Irland und arbeitet eng mit aktuellen und potentiellen Investoren zusammen, um deren Geschäfte in Irland auf- und auszubauen. 2015 veröffentlichte *IDA Ireland* eine neue Strategie, in der sich die Behörde bis 2019 unter anderem zum Ziel setzte, 80.000 neue Arbeitsplätze bei ihren Klienten zu schaffen, 900 neue Direktinvestitionen sowie 3 Mrd. € für Investitionsprojekte in Forschung und Entwicklung zu gewinnen und ein ausgeglichenes regionales Wachstum zu erzielen.⁴⁸ Anfang 2018 wurde bekannt gegeben, dass zum Jahresende 2017 bereits 210.443 Personen bei ausländischen Unternehmen in Irland beschäftigt waren und damit das 2015 angestrebte Ziel vorzeitig erreicht wurde.⁴⁹

⁴³ Bundesministerium der Finanzen (2017). *Die wichtigsten Steuern im internationalen Vergleich 2016*.

⁴⁴ Europäische Union (2019). *Unternehmensbesteuerung in der EU – Deutschland*; Europäische Union (2019). *Company tax in the EU – Ireland*.

⁴⁵ Eurostat (2019). *Wachstumsrate des realen BIP – Volumen*.

⁴⁶ Eurostat (2018). *Große Unterschiede beim Pro-Kopf-Verbrauch zwischen den EU-Mitgliedstaaten*.

⁴⁷ Eurostat (2019). *Bruttoverschuldung des Staates*.

⁴⁸ IDA Ireland (o.D.). *Winning: Foreign Direct Investment 2015-2019*.

⁴⁹ Ebd. (2018). *IDA Ireland End of Year Results 2017*.

2.3 Politischer Hintergrund

Die Republik Irland (Irish: Éire, Englisch: Ireland) ist eine parlamentarische Demokratie. Das Rechtswesen basiert gemäß der Verfassung auf der angloamerikanischen Tradition des „common law“ und auf der vom Parlament in Übereinstimmung mit der Verfassung beschlossenen Gesetzgebung. Zwischen dem 6. Dezember 1919 und dem Jahr 1949 gehörte Irland als selbstständiges Herrschaftsgebiet zum Commonwealth. Seit dem 18. April 1949 ist Irland eine vom Vereinigten Königreich England unabhängige Republik.

Staatsoberhaupt der Republik Irland ist ihr Präsident (President of Ireland), der überwiegend repräsentative Funktionen erfüllt. Seit November 2011 hat Micheal D. Higgins (seit 2011: unabhängiger Politiker, davor: Labour Party) das Amt inne. Der Präsident wird alle sieben Jahre per Direktwahl durch das Volk gewählt und kann sein Amt für maximal zwei Amtszeiten ausüben.⁵⁰ Micheal D. Higgins wurde im Oktober 2018 als Präsident wiedergewählt.

Die Exekutivgewalt hat die irische Regierung inne. Die irische Verfassung schreibt vor, dass die Regierung – das Kabinett – aus nicht weniger als sieben und nicht mehr als 15 Mitgliedern bestehen darf, sodass sie sich aus dem Premierminister (Taoiseach), dem Vize-Premier (Tánaiste) sowie bis zu 13 weiteren Ministern zusammensetzt.⁵¹ Nach sechs Jahren im Amt des Premierministers trat Enda Kenny von der gemäßigt konservativen Partei Fine Gael im Juni 2017 zurück und überließ das Amt seinem Parteigenossen Leo Varadkar.⁵²

Bestehend aus Repräsentanten- bzw. Unterhaus (Dáil Éireann) mit derzeit 158 Sitzen sowie Senat bzw. Oberhaus (Seanad Éireann) mit 60 Sitzen, verfügt die Republik Irland über ein Zweikammerparlament, welches mindestens alle fünf Jahre gewählt wird. Nachdem das Unterhaus Anfang Februar 2016 auf Antrag des damaligen Premierministers Enda Kenny durch den Präsidenten Michael D. Higgins aufgelöst wurde, hat Irland am 26. Februar 2016 ein neues Unterhaus gewählt.⁵³ Wahlen erfolgen nach der sogenannten übertragbaren Einzelstimmgebung (single transferable vote, STV), wobei in jedem der 40 Wahlkreise über drei bis fünf Mitglieder des Unterhauses abgestimmt wird. Das 32. Repräsentantenhaus setzt sich wie folgt zusammen (Stand Mai 2019):⁵⁴

⁵⁰ Auswärtiges Amt (2018). *Irland*.

⁵¹ Citizens Information (2015). *Composition of the Government*.

⁵² The Irish Times (2017). *Enda Kenny to step down today after six years as Taoiseach*.

⁵³ Bundeszentrale für politische Bildung (2016). *Parlamentswahl in Irland*.

⁵⁴ The Irish Times (2016). *Shape of the Dáil*.

Tabelle 3: Zusammensetzung des irischen Repräsentantenhauses

Partei	Zugehörigkeit (Fraktion) im Europäischen Parlament (EP) ⁵⁵	Deutsche Mitgliedsparteien der Fraktion im EP ⁵⁶	Sitze im Dáil Éireann ⁵⁷
Fine Gael	Europäische Volkspartei (Christdemokraten)	CDU/ CSU	50
Fianna Fáil	Fraktion der Europäischen Konservativen und Reformer	Freie Wähler, Liberal-Konservative Reformer	44
Sinn Féin	Konföderale Fraktion der Vereinigten Europäischen Linken/ Nordische Grüne Linke	Die Linke	23
Labour Party	Sozialdemokratische Partei Europas		7
Anti-Austerity Alliance and the People Before Profit Alliance			6
Social Democrats/ Greens			5
Independents			22
Vorsitzender (Ceann Comhairle)	Seán Ó Fearghaíl (Fianna Fáil, aber strikte Unparteilichkeit!)		1

Quelle: *Europäisches Parlament (2018). Abgeordnete.*

Gemeinsam mit sieben Unabhängigen, die keiner Partei angehören, bildet die Partei Fine Gael derzeit eine Minderheitsregierung.

Die 60 Senatoren des Seanad Éireann werden nicht vom Volk direkt gewählt, sondern von verschiedenen Personen(gruppen) ernannt: 11 Senatoren durch den Premierminister, 43 Senatoren aus fünf gesellschaftlichen Gruppen (Kultur/ Bildung/ Erziehung, Landwirtschaft, Arbeit und Gewerkschaften, Industrie und Handel sowie Verwaltung) durch ein Wahlgremium sowie sechs Senatoren, die im Hochschulbereich tätig sind. Auch wenn ein Großteil der Entwürfe durch das Repräsentantenhaus hervorgebracht wird, hat auch der Senat das Recht, Gesetzesentwürfe einzubringen. Gegenüber Gesetzesentwürfen des Unterhauses besitzt er außerdem ein Vetorecht sowie die Möglichkeit, Änderungen (sogenannte amendments) einzubringen.⁵⁸ Weiterhin übernimmt er gegenüber dem Repräsentantenhaus eine beratende Funktion.

⁵⁵ Europäisches Parlament (o.D.). *Abgeordnete.*

⁵⁶ Ebd.

⁵⁷ Houses of the Oireachtas (2018). *32nd Dáil.*

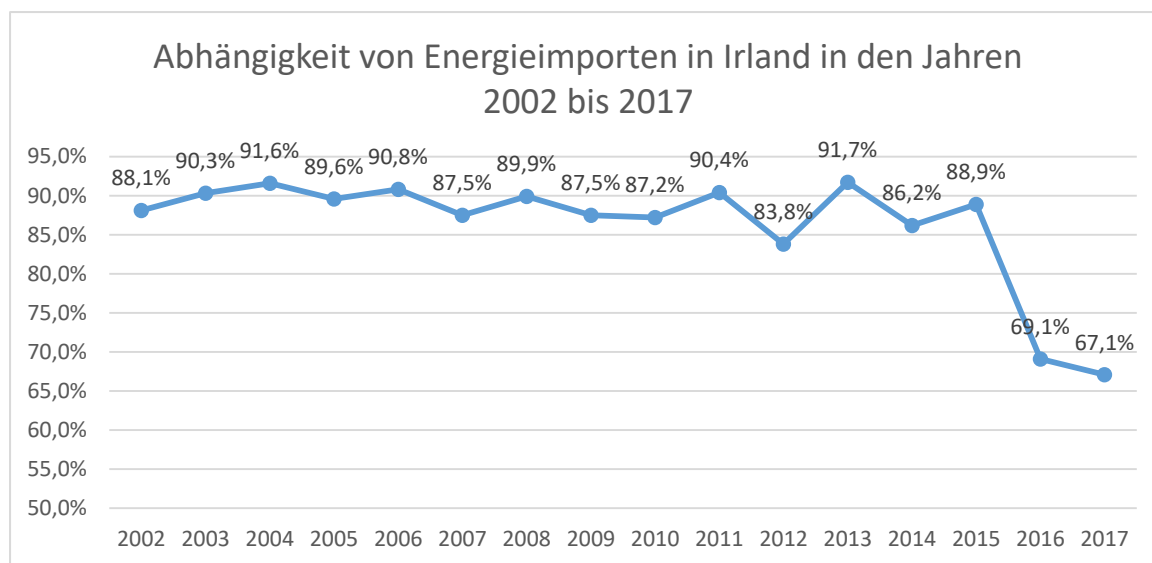
⁵⁸ Citizens Information (2015). *Functions of the Seanad.*

3 Energiemarkt

3.1 Primärenergiemarkt

Irland verfügt über wenige Ressourcen, die für die Erzeugung von Strom, Kraftstoffen und Wärme geeignet sind. Um seinen Energiebedarf zu decken, ist Irland bisweilen weitestgehend von Energieimporten abhängig.

Abbildung 2: Abhängigkeit von Energieimporten in Irland in den Jahren 2002 bis 2017



Quelle: Eurostat (2018). Abhängigkeit von Energieimporten in Irland in den Jahren 2002 bis 2017.

Irlands Primärenergieimporte sind vom Jahr 2015 zum Jahr 2017 um 21.8% gesunken.⁵⁹ Damit liegen die Energieimporte weit unter dem bisherigen Höchststand von 91,7% im Jahr 2013. Im Vergleich wurde Deutschlands Energieverbrauch 2017 zu 70% durch Importe gedeckt.⁶⁰

3.2 Energieversorgung und Nutzungstrends

Der gesamte Primärenergieverbrauch in Irland im Jahr 2017 betrug 14.473 Mrd. Tausend Tonnen Rohöläquivalent (ktoe), eine Steigerung von 0,5% zum Vorjahr. Dies stellt seit 2005 (15,803 Mrd. ktoe) wieder einen neuen Höchststand dar. Irland weißt noch immer eine sehr hohe Abhängigkeit von konventionellen Energieträgern wie Öl und Gas auf (77,4%). Der Primärenergieverbrauch verteilte sich 2017 wie folgt:⁶¹

⁵⁹ Statista (2019). Abhängigkeit von Energieimporten in Irland.

⁶⁰ Weltenergieerat (2018). Energie in Deutschland. Zahlen & Fakten.

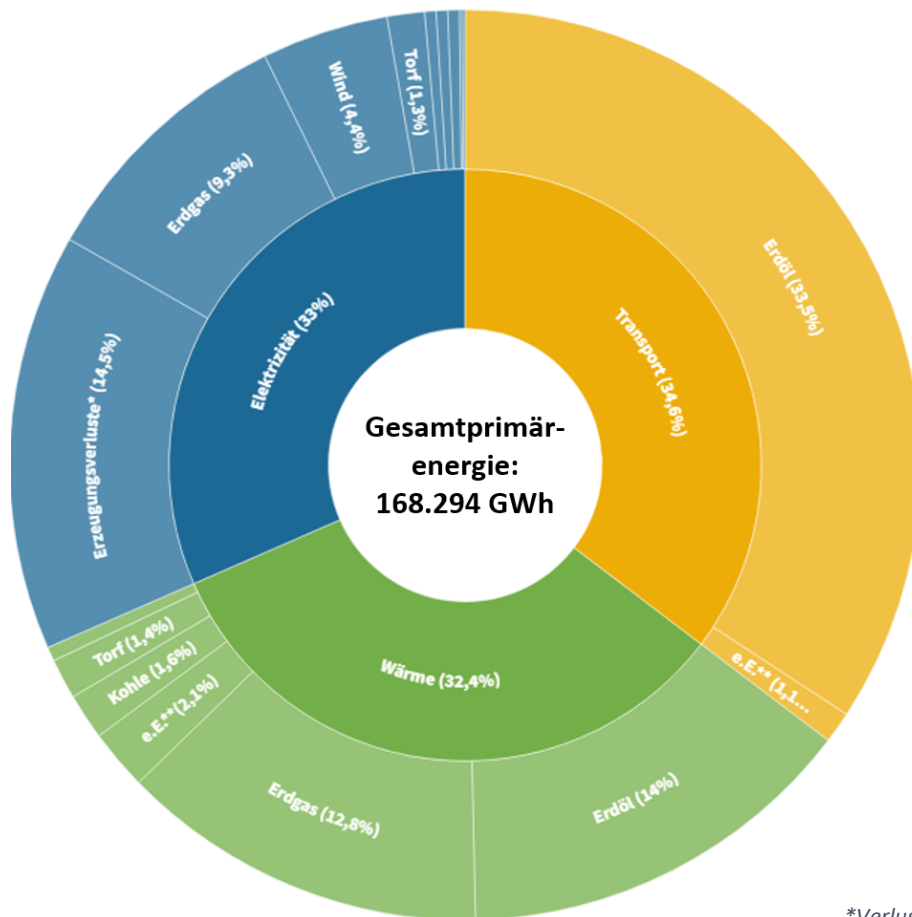
⁶¹ SEAI (2017). Energy in Ireland 1990-2017. SEAI (2018). Energie in Ireland 2018 Report.

- Kohle 7,6% → Seit 2005 um 41,6% gesunken
- Torf 4,8% → Seit 2005 um 12,2% gesunken
- Erdöl 48% → Seit 2005 um 23,9% gesunken
- Erdgas 29,4% → Seit 2005 um 23,2% gestiegen
- Erneuerbare Energien 9,3% → Seit 2005 um 263,8% gestiegen

Fossile Energieträger sind verantwortlich für 90% der Energieherstellung in Irland in 2017 (13.058 ktoe). Seit dem Jahr 2005 ist der Bedarf um 15% gefallen. Dabei besteht ein Unterschied zu den erneuerbaren Energien, welche sich zum Jahr 2016 um insgesamt 16% erhöht haben.

In der folgenden Abbildung 2 wird die irische Energiebilanz 2017 im Kreisdiagramm dargestellt.

Abbildung 3: Energieaufteilung in Irland.



*Verluste aus der Stromerzeugung durch Verbrennung.

**erneuerbare Energiequellen.

Quelle: SEAI (2019). Energy in Ireland 2018 Report.

Die gesamte Primärenergie (also die verfügbare Energie ohne Übertragungsverluste) in Höhe von 168.294 Gigawattstunden (GWh) bzw. 14.473 ktoe setzt sich aus den drei großen

Energieverbrauchsbereichen Elektrizitätserzeugung, Wärmeerzeugung und Transport zusammen. Die äußerste Kreisebene kennzeichnet dabei die einzelnen Arten von Primärenergieträgern sowie deren Anteile am Primärenergiemix für jeden der drei Energieverbrauchsbereiche. Alle angegebenen Prozentsätze beziehen sich auf die Gesamtzahl der Primärenergie in der Mitte des Kreises. Es ist ersichtlich, dass der Bereich Transport 34.6% der gesamten Primärenergie benötigt und dass der Ölverbrauch hier mit Abstand am höchsten ist.

3.3 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien machten 10,6% des Bruttoendverbrauchs aus, verglichen mit dem Ziel in 2020 von 16%. Dadurch wurden 4,1 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Emissionen und 439 Mio. € für Importe fossiler Brennstoffe vermieden. Im Jahr 2017 stieg der Anteil zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen um 3,3 Prozentpunkte auf 30,1% (Ziel in 2020: 40%). Für den Bereich Transport stieg der genutzte Energieanteil aus erneuerbaren Energien in 2017 auf 7,4% (Ziel in 2020: 10%). Der für die Wärmeerzeugung genutzte Energieanteil aus erneuerbaren Energien stieg in 2017 auf 6,9% (Ziel in 2020: 12%).⁶²

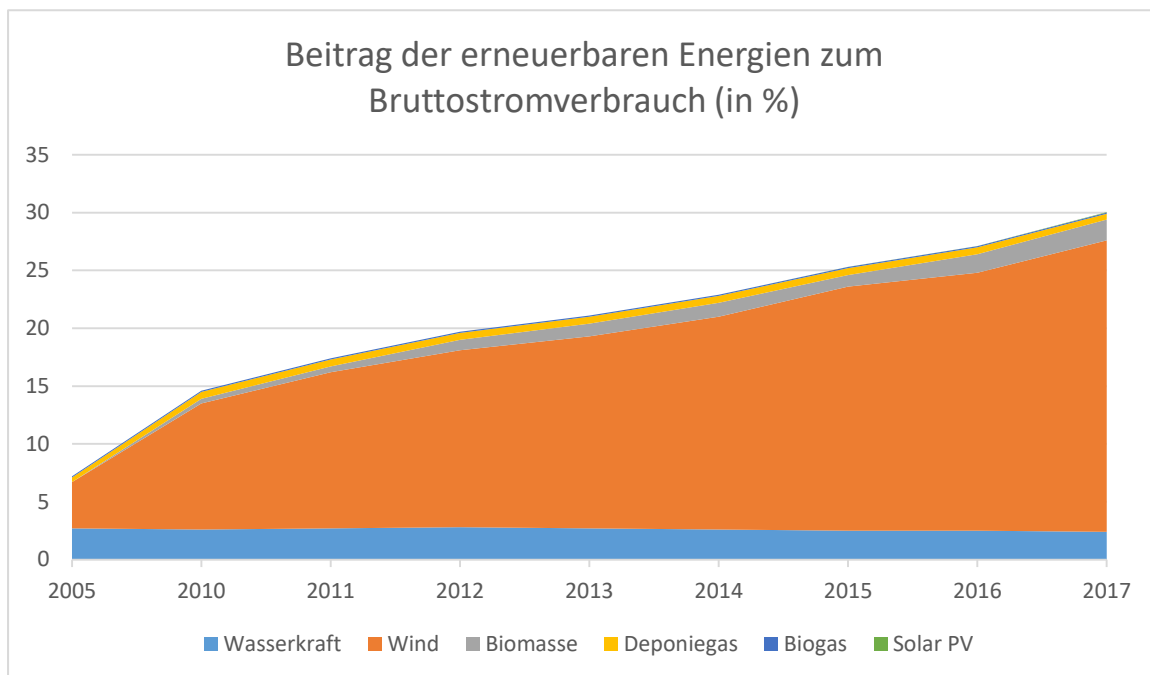
Irland befindet sich auf einem guten Weg, das für 2020 gesetzte Ziel zu erreichen, 40% des Stromverbrauchs mit erneuerbaren Energien zu decken. Erneuerbare Energien trugen im Jahr 2005 einen Anteil von etwa 5% der gesamten Stromerzeugung Irlands. 2017 waren diese Energieträger bereits für 29,8% der insgesamt verbrauchten Elektrizität verantwortlich. Hierbei ist der Bereich Windenergie von besonderer Bedeutung (neben Windkraftanlagen als zweitgrößte Elektrizitätsquelle mit 22,3% am Gesamtelektrizitätsverbrauch (Stand: 2017)).⁶³ Windenergieanlagen konnten zu bestimmten Zeitpunkten bereits mehr als 50% des Strombedarfs decken. Zudem konnten sie an einigen Tagen über 50% des innerhalb von 24 Stunden benötigten Stroms liefern, was im weltweiten Vergleich einzigartig war.⁶⁴

⁶² SEAI (2018). *Energy in Ireland 2018 Report*.

⁶³ SEAI (2018). *Energy in Ireland 1990-2016*.

⁶⁴ SEAI (2018). *Energy in Ireland 2018 Report*.

Abbildung 4: Beitrag der erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch



Quelle: SEAI (2018). *Energy in Ireland 1990-2017*.

Im Jahr 2017 haben erneuerbare Energien einen Anteil von 30,1% an der Stromproduktion. Von 2005 bis 2017 hat sich die Produktion durch erneuerbaren Energien in Irland somit von 7,2% auf 30,1% vervierfacht. Das entspricht einer Steigerung von 23 Prozentpunkten innerhalb von zwölf Jahren. In absoluten Zahlen wurde eine Stromerzeugung durch erneuerbare Energien von 1.873 GWh in 2005 und 8.877 GWh in 2017 erzielt.⁶⁵

Elektrizität machte im Jahr 2017 ca. 33,0%⁶⁶ des gesamten Primärenergiebedarfs in Irland aus. Der Ausbau der erneuerbaren Energien im irischen Stromnetz ist innerhalb des vergangenen Jahrzehnts deutlich vorangeschritten. In Irland existieren bereits 264 Windkraftparks mit einer Gesamtkapazität von 3.458 Megawatt (MW). Dies entspricht einer Energiemenge, um über 1,97 Mio. Haushalte zu versorgen.⁶⁷ Laut Angaben des Central Statistics Office (CSO) gab es 2016 etwa 1,702 Mio. private Haushalte in Irland.⁶⁸ Somit kann der Strombedarf der privaten Haushalte bei entsprechenden Windverhältnissen bereits mehr als gedeckt werden. Dieses Wachstum wurde durch eine

⁶⁵ SEAI (2018). *Energy in Ireland 2018 Report*.

⁶⁶ SEAI (2018). *Energy in Ireland 2018 Report*.

⁶⁷ IWEA (2019). *Facts-stats*.

⁶⁸ CSO (2018). *Private Households 2011 to 2016 (Number) by Persons per Household, Composition of Private Household and Census Year*.

entsprechende Energiepolitik gefördert, um die finanziellen Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien sowie Kapitalinvestitionen in die Netzinfrastruktur zu schaffen.

Die Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI) schätzt, dass die Substitution fossiler Brennstoffe durch erneuerbare Energien im Jahr 2016 zu einer Reduktion der Gasimporte um nahezu 342 Mio. € geführt hat. Dennoch importierte Irland im Jahr 2016 Energie im Wert von 3,4 Mrd. €. ⁶⁹

Anfang der 2000er Jahre hat die Windkraft die Wasserkraft als dominierende erneuerbare Energiequelle abgelöst. Offshore-Windanlagen erreichen einen Einsatz von 30 GW, im Vergleich dazu erreichen Onshore-Windanlagen nur einen Einsatz von 11 GW bis 16 GW. Die Offshore-Windanlagen sind demnach vermutlich der Schlüssel für die weitere Entwicklung von erneuerbaren Energien in Irland. ⁷⁰

Irlands Wasserfläche hat die zehnfache Größe der Landfläche. Diese Fläche wird nicht kommerziell genutzt, ⁷¹ besitzt jedoch ein großes Potential. Im Vergleich zur Windkraft hat die Wasserkraft als erneuerbare Energiequelle in den vergangenen Jahren weiter an Bedeutung verloren. Zwar gibt es in Irland eine Vielzahl an geeigneten Standorten, die bereits identifiziert wurden, jedoch gelten der administrative Aufwand und die ökologischen Folgen als große Hindernisse für die Umsetzung von Plänen zum Ausbau dieser Energieform.

Bioenergie hat sich als dritte Kraft hinter Wind und Wasser etabliert. Kraft-Wärmekopplung und Solarenergie spielen momentan lediglich bei privaten Anlagen eine Rolle. Dies hängt auch damit zusammen, dass laut der nationalen Bauvorschriften alle neuen Privathäuser einen Anteil erneuerbarer Energien selbst erzeugen müssen (siehe Kapitel 5 Standards, Normen und Energieeffizienz für nationale Bauvorschriften). ⁷²

3.4 Energieerzeugung und Verbrauch (inkl. Strom und Wärme)

Der Gesamtenergieverbrauch ist jedoch seit 2008 gesunken und war 2017 um 11% niedriger als in 2008.

⁶⁹ SEAI (2018). *Energy in Ireland 1990-2017*.

⁷⁰ SEAI (2019). *Wind Energy Roadmap to 2050*.

⁷¹ Experteninterview John McCann (SEAI).

⁷² SEAI (2018). *Energy in Ireland 1990-2016*.

3.4.1 Übertragungsnetz für Strom

Beim irischen Übertragungsnetz handelt es sich um ein vermischtes Hochspannungsnetz von rund 6.400 Kilometern Länge mit 110 Kilovolt (kV)-, 220 kV- und 400 kV-Freileitungen und Erdkabeln.⁷³ Der Strom wird an über 100 Umspannwerke in ganz Irland geleitet, die die Elektrizität direkt an große Industriekunden weiterleiten oder auf niedrigere Spannungsniveaus (38kV, 20kV und 10kV) herunterregeln und in die Verteilnetze einspeisen, die den Strom bis zu den Grundstücken der Privatkunden weiterleiten.⁷⁴ Das irische Stromnetz wurde 2012 über ein Unterseekabel (East-West Interconnector - Kosten: 600 Mio. €) mit dem Vereinigten Königreich verbunden. Es hat eine Kapazität von 500 MW und ist damit eine der größten Hochspannungsgleichstromübertragungen weltweit.⁷⁵ Die Verbindung soll einerseits für mehr Wettbewerb und so für günstigere Strompreise auf dem irischen Markt sorgen (für eine Übersicht über die Strompreise in Irland siehe Kapitel 3.1), auf der anderen Seite soll so in Irland produzierte grüne Energie nach Großbritannien exportiert werden.⁷⁶ Ein weiteres Unterseekabel (Celtic Interconnector), das den irischen und den französischen Strommarkt miteinander verbinden soll, befindet sich derzeit in der Planungsphase. Dieses würde mit ca. 500 Kilometern Länge und einer Kapazität von 700 MW ebenfalls eine der größten Hochspannungsgleichstromübertragungen weltweit werden. Die Verbindungsleitung soll, insofern genehmigt, voraussichtlich 2025 in Betrieb genommen werden. Zu den Kosten kann der irische Übertragungsnetzbetreiber EirGrid zum Zeitpunkt der Studie noch keine Aussage machen,⁷⁷ ein Branchenexperte schätzt diese jedoch auf über 1 Mrd. €.

3.4.2 Übertragungsnetzbetreiber Irlands: EirGrid

EirGrid ist Irlands kommerzieller, staatlicher Übertragungsnetz- (TSO) und Marktbetreiber (MO) im Bereich Großhandel. Darüber hinaus befindet sich der Übertragungsnetz- und Marktbetreiber Nordirlands, System Operator for Northern Ireland (SONI), im Eigentum von EirGrid. Die Betreiber-gesellschaft des gesamtirischen Strommarktes, SEMO, ist ein Joint-Venture aus EirGrid und SONI. Als Übertragungsnetzbetreiber ist EirGrid für den Betrieb und die Instandhaltung des irischen Übertragungsnetzes zuständig und wird von der irischen Regulierungsbehörde Commission for Regulation of Utilities (CRU) überwacht (siehe Kapitel 3.4.1).⁷⁸ Zusätzlich führt EirGrid

⁷³ EirGrid (2018). *The Grid West Project*.

⁷⁴ ESB Networks (2018). *Our Infrastructure*

⁷⁵ EirGrid (2018). *East West Interconnector*.

⁷⁶ Siliconrepublic (2013). *Interconnector trading electricity successfully between Ireland and UK, as system gets revamp*.

⁷⁷ EirGrid (2018). *Celtic Interconnector*.

⁷⁸ EirGrid (2018). *EirGrid Group*.

Schlüsselprojekte im Bereich Infrastruktur durch, die für die zukünftige sozio-ökonomische Entwicklung Irlands von großer Bedeutung sind. Aktuell zählen insbesondere das Grid West-Projekt sowie die Nord-Süd-Verbindung zu diesen Projekten. Sie sind Teil des Grid25-Investitionsprogramms für die Entwicklung und Verbesserung des Übertragungsnetzwerks (weitere Informationen siehe Kapitel 3.3.3). Diese Projekte sind von grundlegender Bedeutung, um eine Einspeisung von erneuerbaren Energien in das Netz in großem Maße zu ermöglichen. Der Übertragungsnetzbetreiber Nordirlands SONI ist für die Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Betriebs des Hochspannungsnetzes in Nordirland verantwortlich und wird dabei von der nordirischen Regulierungsbehörde Utility Regulator überwacht.⁷⁹

3.4.3 Entwicklung des Übertragungsnetzsystems

Bei der Entwicklungsstrategie Grid25 des irischen Übertragungsnetzbetreibers EirGrid handelt es sich um ein Investitionsprogramm in Höhe von 3,2 Mrd. € zur Entwicklung und Verbesserung des Übertragungsnetzes. Dieses umfasst Projekte in ganz Irland zum Bau von neuen Stromleitungen von 800 Kilometer Länge sowie zur Modernisierung von 2.000 Kilometern existierender Stromleitungen bis zum Jahr 2025. Damit soll die zukünftige Stromversorgung Irlands mit nachhaltigen, wettbewerbsfähigen und sicheren Energieträgern gesichert werden. Sobald die Strategie vollständig implementiert ist, können durch die neu gebauten Verbindungsstücke in der irischen Energieinfrastruktur regionale Energieüberschüsse (die u.a. durch die Schaffung von erneuerbaren Energien entstehen) besser verteilt werden. Ziel ist es, in den einzelnen Regionen Irlands überschüssige Ressourcen aus erneuerbaren Energien nutzbar zu machen sowie Haushalten, Unternehmen und High-Tech-Industrien sauberen und preisgünstigen Strom zur Verfügung zu stellen.⁸⁰

Im Folgenden werden zwei der größten Projekte dieser Strategie kurz vorgestellt:

1. Das Grid West-Projekt wird den Westen Irlands mit einer modernen Energieinfrastruktur ausstatten. Mit einem Investitionsumfang von 240 Mio. € ist es das größte Projekt im Rahmen der Grid25-Strategie. Mit Grid West soll das Stromübertragungsnetz bis 2025 schrittweise entwickelt und ausgeweitet werden.⁸¹
2. Im Rahmen des 400 kV-Nord-Süd-Verbindung-Projektes (auch bekannt unter dem Namen Meath-Tyrone 400 kV-Nord-Süd-Verbindung) bauen die beiden Übertragungsnetzbetreiber

⁷⁹ EirGrid (2018). *Grid25*.

⁸⁰ EirGrid (2018). *EirGrid Group*.

⁸¹ EirGrid (2018). *Grid25*.

EirGrid und SONI eine neue Hochspannungsverbindung zwischen den Übertragungsnetzen Nordirlands und der Republik Irland. Derzeit verfügen die beiden Netze über lediglich eine Verbindung.⁸²

Die Entwicklung des Hochspannungsstromnetzes im Rahmen der Grid25-Strategie wird in Irland als sehr wichtig für einen langfristigen wirtschaftlichen Aufschwung angesehen. Dennoch entstand Anfang 2014 eine öffentliche Kontroverse bezüglich des Baus neuer Strommasten für das Übertragungsnetz, welche für die erfolgreiche Umsetzung der Grid25-Projekte notwendig sind. Es gibt aber auch Widerstand durch Lobbygruppen und Bürgerrechtler. Sie protestieren gegen den Bau neuer Strommasten, da diese sich ihrer Aussage nach negativ auf die Umwelt und Grundstückspreise auswirken sowie gesundheitliche Gefahren durch die elektromagnetischen Felder in der Nähe von Strommasten verursachen können.⁸³

Vor diesem Hintergrund wurde im Januar 2014 eine unabhängige Kommission beauftragt, die Praktikabilität von Erdleitungen im Vergleich zu großen Strommasten in ländlichen Gebieten zu überprüfen. Die Abschlussberichte bezüglich beider Optionen werden nach und nach auf der EirGrid-Projektwebseite veröffentlicht.⁸⁴

Öffentliche Anhörungen sind in Irland sehr üblich und führen letztlich zu Verzögerungen der Grid25-Projekte, die für die Implementierung der neuen irischen Energiepolitik von großer Bedeutung sind. Jedoch sollen die Belange der Bürger während der weiteren Einführung und Entwicklung dieser Infrastruktur stärker berücksichtigt werden.

3.4.4 Übertragungsnetzsystem: Arbeitsprogramm Delivering a Secure, Sustainable Electricity System (DS3)

Um den Betrieb des irischen Stromnetzes auch in Zukunft sicherstellen zu können, hat der irische Übertragungsnetzbetreiber EirGrid das DS3-Arbeitsprogramm mit dem Titel „Delivering a Secure Sustainable Electricity System“ veröffentlicht. Dabei geht es vor allem darum, den Anteil an verschiedenen erneuerbaren Energien bei der Energiegewinnung zu erhöhen. Ein Ziel ist es beispielsweise, dass im Jahr 2020 Windenergie für 37% der auf der gesamten irischen Insel produzierten Elektrizität verantwortlich sein soll.⁸⁵

⁸² EirGrid (2018). *North South 400 kV Interconnection Development*.

⁸³ Irish Examiner (2013). *Anti-pylon protest draws more than 1,500*.

⁸⁴ EirGrid (2018). *The Grid Link Project*.

⁸⁵ EirGrid/SONI (2015). *Delivering a Secure, Sustainable Electricity System (DS3)*.

Die Maßnahmen des Arbeitsprogramms beinhalten:

- Steigerung der Flexibilitätskapazitäten, um der wachsenden Variabilität der Energieträger gerecht zu werden. Soll das energiepolitische Ziel von 40% an erneuerbaren Energien am Stromverbrauch erreicht werden, muss der Anteil an erneuerbaren Energien, die in das Netz eingespeist werden, deutlich erhöht werden, was die technischen Ansprüche an das Netz im Vergleich zum aktuellen Stand signifikant erhöht.
- Blindleistungsmanagement, um die Regelspannung des Systems steuern zu können.
- Steuerung der Netzanschlussbedingungen anhand definierter Parameter (beispielsweise festgelegte Primärreserve-Niveaus bei Störungen auf der Niederspannungsebene).
- Zur Überwachung der Spannungsstabilität, die im irischen Netz stark von der Windenergieerzeugung abhängig ist, wurde das Wind Security Assessment Tool (WSAT) eingeführt, das in Echtzeit Daten zur Systemstabilität liefert.

Eine der Maßeinheiten, die die Übertragungsnetzbetreiber verwenden um das System sicher zu steuern, ist die System Non-Synchronous Penetration (SNSP – siehe Infobox), deren Niveau in Echtzeit-Prozessen zur Gewährleistung der Sicherheit und Stabilität des Übertragungsnetzes 50% nicht übersteigen sollte.

Infobox: „System Non-Synchronous Penetration“

Um den sicheren und stabilen Betrieb des momentanen Versorgungsnetzes zu gewährleisten, ist es notwendig, die Einspeisung aus fluktuierenden Energiequellen zu beschränken, um Stromausfälle zu vermeiden. Das System Non-Synchronous Penetration (SNSP) ist dabei ein Maß für die fluktuierende Einspeisung in das Stromnetz zu einem bestimmten Zeitpunkt. Studien haben ergeben, dass das Versorgungsnetz bis zu einem Anteil von bis zu 50% aus fluktuierenden Energiequellen (z.B. Windenergie) sicher funktioniert. Spitzenwerte von 75% sind bei entsprechendem Netzausbau nötig, um das Ziel von 40% erneuerbaren Energien bei dem Stromverbrauch zu ermöglichen. Die Netzerweiterungen erlauben so auch den zukünftigen Ausbau von erneuerbarer Energieanlagen. Der aktuelle Technologiestand erlaubt Spitzenwerte von 75% jedoch nicht.⁸⁶

Der Erfolg des DS3-Programms sowie der Aus- und Umbau des Netzes werden letztlich ein bisher nicht dagewesenes SNSP-Niveau von bis zu 75% ermöglichen. Dies bildet eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Irland die für 2020 im Bereich der erneuerbaren Energien gesetzten Ziele erreichen kann, da die

⁸⁶ Renewable Energy (2018). *How much wind energy will be curtailed on the 2020 Irish power system?*.

Windenergie als fluktuierende Energiequelle einen wachsenden Anteil am Energiemix Irlands darstellt.

3.4.5 Verteilnetzbetreiber Irlands: Electricity Supply Board (ESB) Networks

ESB Networks ist Teil der ESB Gruppe, die sich zu 95% in Staatsbesitz befindet, und ist der lizenzierte Verteilnetzbetreiber (DSO) in Irland.⁸⁷ Der frühere Monopolanbieter agiert nun als halbstaatlicher Konzern in einem liberalisierten Wettbewerbsmarkt. Die mehr als 3.000 Mitarbeiter des Unternehmens sind landesweit für den Bau, den Betrieb, die Instandhaltung und die Entwicklung des irischen Verteilnetzes sowie die Versorgung aller Stromkunden mit Elektrizität verantwortlich. ESB Networks besitzt das Übertragungs- wie auch das Verteilnetz in Irland, verantwortet alle Investitionen in diese Netze, ist zusätzlich für die Installation, Instandhaltung und das Ablesen der Stromzähler zuständig und hat zudem die Rolle des Messstellenbetreibers inne. Obwohl ESB Networks Besitzer des Übertragungsnetzes ist, dient EirGrid als Übertragungsnetzbetreiber (TSO). Die Bereitstellung von Infrastrukturdienstleistungen für EirGrid durch ESB Networks ist durch das Infrastructure Agreement (Infrastrukturvereinbarung) vertraglich geregelt.⁸⁸

3.4.6 Das Verteilnetzsystem

Das Verteilnetzsystem umfasst alle Verteilstationen, Freileitungen, Masten und Erdleitungen, die zur Belieferung der ca. zwei Millionen irischen Haushalte, Gewerbe- und Industriekunden mit Elektrizität benötigt werden:

- 150.000 km Freileitung für Nieder- und Mittelspannung,
- 22.000 km städtische Erdleitungen für Nieder- und Mittelspannung,
- 746 Hochspannungs-Umspannwerke (400 kV – 38 kV),
- 230.000 Freileitungstransformatoren,
- 20.000 städtische Ortsnetzstationen,
- 2,3 Mio. Stromzähler,
- 2,1 Mio. Holzmasten.⁸⁹

Das irische Verteilnetz ist darauf abgestimmt, den verhältnismäßig großen Anteil von etwa 30% ländlicher Bevölkerung außerhalb der Ballungszentren zu versorgen und ist in Größe und Umfang einzigartig. Beim Vergleich der Pro-Kopf-Durchschnittslänge der Verteilnetze ist es etwa viermal länger

⁸⁷ ESB Group (2015). *Brighter Possibilities - Annual Report and Accounts 2014*.

⁸⁸ ESB Networks (2015). *About ESB Networks*.

⁸⁹ ESB Networks (2018). *ESB Networks – Our Infrastructure*.

als im europäischen Durchschnitt. Aus Kostengründen sind daher rund 66% des irischen Mittelspannungsnetzes einphasig.⁹⁰

Der nominale Standard für die Stromversorgung im Niederspannungsbereich des Verteilnetzbetreibers ESB Networks (siehe Kapitel 3.3.5) beträgt üblicherweise 230/400 V und 50 Hertz (Hz). ESB Networks betreibt die Einphasenstromversorgung dabei entsprechend dem EU-Standard EN50160 innerhalb eines Spannungsbereichs von 207 – 253 V.⁹¹

Das Verteilnetz wurde innerhalb der vergangenen zehn Jahre stark verändert. Beispielsweise stieg die Kapazität der Transformatorstationen insgesamt um nahezu 50%, was etwa 1.500 Megavoltampere (MVA) bei Transformatorstationen mit einer Trafostationskapazität von 110 kV/38 kV entspricht. Darüber hinaus wurden bis 2013 ca. 40.000 km des Mittelspannungsnetzes von 10 kV auf 20 kV umgestellt.

Irlands Verteilnetz ist aufgrund eines starken Anstiegs der Last, Neuanbindungen und weit verteilter Stromerzeugung aus Wind innerhalb der vergangenen zehn Jahre bereits an seine Kapazitätsgrenzen gestoßen. Der Betreiber ESB Networks erneuert es aus diesem Grund und ist laufend auf der Suche nach neuen Lösungen. Eine besondere Herausforderung ist die schon erwähnte System Non-Synchronous Penetration (SNSP) (siehe Infobox unter Kapitel 3.3.4).

Auch wurde mit der Installation von sogenannten "selbstheilenden Netzwerken" begonnen. Ein solches Netzwerk ist nicht auf die Intervention durch den Menschen angewiesen, um nach einem Stromausfall die Versorgung zu möglichst vielen Kunden selbstständig wiederherzustellen (Schwarzstartfähigkeit). In Irland wurde das erste Netzwerk dieser Art im Jahr 2010 von ESB Networks im County Kerry installiert. Die Schwarzstartfähigkeit soll schrittweise bis 2027 an allen Freileitungen installiert werden.⁹²

⁹⁰ ESB Networks (2018). *ESB Networks 2027*.

⁹¹ ESB Networks (2015). *ESB Networks 2027*.

⁹² ESB Networks (2018). *ESB Networks 2027*.

3.5 Regulierung und Struktur des irischen Strommarktes

3.5.1 Irlands Regulierungsbehörde für Energie: CRU

Die CRU wurde 1999 als unabhängige Energieregulierungsbehörde Irlands gegründet. Die wirtschaftliche Haupttätigkeit der CRU ist die Regulierung des irischen Strom- und Gasmarktes. Sie ergibt sich aus den Zielen, die Interessen der Energiekunden zu schützen sowie die Versorgung und den Wettbewerb auf dem Strom- und Gasmarkt sicherzustellen. In diesem Zusammenhang werden sowohl die Energieerzeugung als auch die Strom- und Gasnetze überwacht.⁹³

3.5.2 Stromversorgungslizenzen

Die Commission for Regulation of Water and Energy (CER) hat die schrittweise Liberalisierung des Stromversorgungsmarktes beaufsichtigt, die im Februar 2005 abgeschlossen wurde. In der Folge hat der Wettbewerb in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Die CER ist hierbei für die Ausstellung von Stromversorgungslizenzen gemäß Abschnitt 14(1) des Gesetzes zur Stromregulierung von 1999 zuständig. Jedes Unternehmen und jede Privatperson benötigt zur Stromlieferung an Endkunden eine solche Lizenz. Die Hürden für Privatpersonen, die Strom aus Mikrogeneratoren in das Netz einspeisen möchten, sind jedoch gering. So muss lediglich das Formular Micro Generation Notification Form (NC6-Formular) von ESB Networks ausgefüllt werden, welches auf deren Webseite zum Download bereit steht.

Derzeit sind sechs Stromversorger für kommerzielle Verbraucher aktiv: Electric Ireland, Bord Gais Energy, SSE Airtricity, Naturgy Ireland (vormals Vayu), Energia und Endesa. Für private Verbraucher sind aktuell fünf Stromversorger tätig: Electric Ireland, Bord Gais Energy, SSE Airtricity, Prepay Power und Pinergy.⁹⁴

3.5.3 Strompreise in Irland

Die durchschnittlichen Strompreise in Irland liegen deutlich über dem EU-28-Durchschnitt: Im Jahr 2018 liegt der EU-28-Durchschnitt bei 0,2049 € pro Kilowattstunde (€/kWh), wobei sich der irische Strompreis auf 0,2369 €/kWh belief. Damit liegt der irische Strompreis an sechsthöchster Stelle;

⁹³ CER (2018). *About CRU*.

⁹⁴ CER (2018). *Licences & Compliance*.

Dänemark (0,3126 €/kWh), Deutschland (0,2950 €/kWh) und Belgien (0,2733 €/kWh) sind auf den ersten drei Plätzen der teuersten Strompreise.⁹⁵ Jedoch sanken die Preise auf dem Großhandelsmarkt seit der Fertigstellung der Verbindungsleitung mit Großbritannien bereits um 8 - 9%. Von einer weiteren Vergünstigung in Zukunft kann ausgegangen werden, insbesondere nach 2025, wenn voraussichtlich die Verbindungsleitung mit Frankreich ihren Betrieb aufnimmt.

Eine Auswahl von Preistarifen für verschiedene Stromkunden ist in den unteren Tabellen aufgelistet. Die Strompreise und Verbrauchergruppen gliedern sich in gewerbliche (I = industry) und private Kunden (D = domestic) und wurden in der von der SEAI herausgegebenen tabellarischen Übersicht in die Gruppen A, B, C, D (zweite Komponente) usw. nach ihrem Verbrauch eingeteilt (siehe Tabelle 4 für kommerzielle und Tabelle 6 für private Kunden). Für die Stromtarife gilt der reduzierte Mehrwertsteuersatz, der bei 13,5% liegt.

Tabelle 4: Kommerzielle Verbrauchergruppe nach Stromverbrauch.

Endnutzergruppe	Jährlicher Stromverbrauch in MWh		Gruppen Anteil vom kommerziellen Stromverbrauch in Irland, erstes Semester 2017
	Unterer Wert	Oberer Wert	
IA		< 20	8,0%
IB	20	< 500	28,9%
IC	500	< 2,000	13,6%
ID	2,000	< 20,000	23,7%
IE	20,000	< 70,000	8,2%
IF & IG	70,000	<= 150,000	17,6%

Quelle: SEAI (2018). *Electricity and Gas Prices in Ireland 1st Semester 2017*.

Tabelle 5: Durchschnittlicher Strompreis für Unternehmen in Irland im 1. Halbjahr 2017.

Unternehmensstrom	Anteil der Gruppe	Irland C/kWh	Irland im Vergleich zur EU	Platzierung in der EU	Preisveränderung Irland	Preisveränderung EU
IA	8,0%	19,0	104%	8	-3,0%	-0,7%
IB	28,9%	15,0	107%	7	-2,3%	2,7%
IC	13,6%	12,4	109%	6	-0,6%	0,6%
ID	23,7%	10,3	104%	8	1,3%	0,0%

⁹⁵ Eurostat (2018). *Electricity prices by type of user*.

IE	8,2%	8,9	105%	8	3,7%	-0,2%
IF	17,6%	8,0	101%	8	2,2%	3,9%

Quelle: SEAI (2018). Electricity and Gas Prices in Ireland 1st Semester 2017.

Tabelle 6: Private Verbrauchergruppen nach Stromverbrauch.

Endnutzergruppe	Jährlicher Stromverbrauch		in kWh	Gruppen Anteil vom kommerziellen Stromverbrauch in Irland, erstes Semester 2017
	Untere Werte	Oberer Werte		
DA			< 1,000	2,0%
DB	1,000		2,500	9,1%
DC	2,500		5,000	34,5%
DD	5,000		15,000	46,1%
DE			≥15,000	8,3%

Quelle: SEAI (2018). Electricity and Gas Prices in Ireland 1st Semester 2017.

Tabelle 7: Durchschnittlicher Strompreis für Privatkunden in Irland im 1. Halbjahr 2017.

Privater Strom	Anteil der Gruppe	Irland c/kWh	Irland Vergleich zur EU	im Platzierung der EU	Preisveränderung Irland	Preisveränderung EU
DA	2,0%	41,5	119%	4	-6,4%	3,3%
DB	9,1%	29,8	131%	4	0,1%	0,2%
DC	34,5%	23,1	113%	4	-1,4%	-0,6%
DD	46,1%	19,2	102%	8	-3,7%	-2,9%
DE	8,3%	15,9	90%	10	-4,2%	-3,9%

Quelle: SEAI (2018). Electricity and Gas Prices in Ireland 1st Semester 2017.

3.6 Energiepolitische Rahmenbedingungen

3.6.1 Europäische Energieeffizienzziele

Die Energiestrategie für 2030 legt neue Energieeffizienzziele fest und gibt Leitlinien vor, wie diese von den EU-Mitgliedsstaaten zu erreichen sind. Ziele sind folgende:

- Minderung von 40% der Treibhausgasemissionen
- 27% des Energieverbrauchs müssen erneuerbare Energie sein
- 27% Energie müssen im Vergleich zum momentanen Betrieb eingespart werden
- Grenzüberschreitende Verbindungsleitungen und Speichermöglichkeiten sollen sicherstellen, dass erneuerbare Energien besser in das Energienetz einfließen
- Maßnahmen erschaffen welche Haushaltsgeräte, Industrieausrüstung, Fahrzeuge sowie Gebäude und den Wohnsektor energieeffizienter gestalten sollen
- Marktintegration und mehr Wettbewerb fördern im Bereich erneuerbare Energien
- Kontrolle der Energielevels der Erzeugungskapazitäten neuer Energien⁹⁶

Alle Mitgliedsstaaten wurden aufgefordert, ein nationales Regelwerk zur Erreichung der Ziele zu erarbeiten.

3.6.2 Deutsche Energieeffizienzziele

Die deutsche Bundesregierung veröffentlichte bereits im September 2010 ein Energiekonzept. Somit zählte Deutschland zu einem Vorreiter für die europäische Energieeffizienz-Richtlinie. Das Konzept beinhaltet folgende Leitlinien, die auch EU-Richtlinienkonform sind:⁹⁷

Senkung des Primärenergieverbrauchs

- Um 20% bis zum Jahr 2020
- Um 50% bis zum Jahr 2050

Reduktion der Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)

- Um 40% bis 2020

⁹⁶ Europäische Kommission (2018). *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Im Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030.*

⁹⁷ Dena (2014). *Deutsche Energie-Agentur, 10 Punkte für mehr Energieeffizienz in Deutschland, 2.Juni 2014.*

- Um 80% bis 2050

Reduktion des Stromverbrauchs (gegenüber 2008)

- Um 10% bis 2020
- Um 25% bis 2050
- Steigerung der Energieproduktivität um durchschnittlich 2,1% pro Jahr bezogen auf den Endenergieverbrauch
- Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden um 20% bis zum Jahr 2020
- Minderung des Primärenergiebedarfs in Gebäuden um 80% bis zum Jahr 2050

3.6.3 Irische Energieeffizienzziele

Auch die irische Regierung hatte bereits im Jahr 2010 eine Initiative für erneuerbare Energien ins Leben gerufen, die die folgenden Ziele bis zum Jahr 2020 beinhaltet:

- Steigerung des Anteils von erneuerbaren Energien am Stromverbrauch von 14,4% in 2009 auf 40% bis 2020. Derzeit werden ca. 20% der irischen Stromnachfrage allein von Windenergie gedeckt, sodass das für 2020 gesetzte Ziel allein dadurch bereits zu 50% erreicht ist.
- Energieeffizienzerhöhung um 20% (die bis Ende 2010 erreichten Einsparungen entsprechen bereits 74% des nationalen Ziels).
- Sicherstellung eines mindestens zehnzehnten Anteils von Elektrofahrzeugen. Irland ist allerdings derzeit weit von der Zielerreichung entfernt. Aktuelle Initiativen und die Einführung der entsprechenden Infrastrukturförderung von Elektromobilität lassen eine deutliche Verbesserung der Ergebnisse von 2015 erwarten.

Nach der Veröffentlichung der europäischen Energieeffizienzrichtlinie, kam zu der Initiative von 2010 ein strategischer Plan 2012 hinzu, der zusätzlich folgende Ziele bis 2020 verfolgt:

- Für den heimischen und den Exportmarkt sollen zunehmend mehr erneuerbare Energien aus Onshore- und Offshore-Windkraftanlagen stammen.
- Zur Unterstützung des erneuerbaren Heiz-, Transport- und Stromerzeugungssektor soll die nachhaltige Energie zunehmend an Bedeutung gewinnen.
- Durch Forschung und Entwicklung erneuerbarer Energien und durch die Marktvorbereitung für Meerestechniken soll ein grünes Wachstum gefördert werden.

- Eine Erhöhung der Nutzung nachhaltiger Energien im Transportbereich soll mittels Biokraftstoffen und Elektrisierung erfolgen.
- Ein intelligentes, robustes und kosteneffizientes Energienetzwerksystem soll geschaffen werden.
- Arbeitsplatzerschaffung durch Entwicklung der erneuerbaren Energiebranche.

Hinsichtlich der Energieeffizienz hat Irland 2014 einen dritten nationalen Aktionsplan für Energieeffizienz National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP), veröffentlicht. Der dritte Nationale Aktionsplan bestätigt dabei das Engagement Irlands zur Erreichung des festgelegten Energieeinsparziels von 20% bis 2020. Auch die Reduktion der Energienutzung im öffentlichen Raum, welche im zweiten NEEAP 2012 auf 33% erhöht wurde, soll weiterhin umgesetzt werden. Wichtige Maßnahmen, von denen einige bereits eine sehr gute Entwicklung aufweisen, sind in diesem Zusammenhang folgende:

- Ende 2012 konnte das festgelegte Energieeinsparziel von 20% bis 2020 bereits zu 39% erfüllt werden.
- Die kontinuierliche Bereitstellung von „Better Energy“-Programmen, welche Energieeffizienzverbesserungen in Haushalten, Unternehmen und öffentlichen Gebäuden zum Ziel haben. Energieeinsparziele für Energieversorger werden ebenso unterstützt.
- Ein Pay as you save-Programm (PAYS-Programm) – bezahlen während man spart für Haushalte: Bei diesem Programm werden Konsumenten Gelder zur Wärmedämmung und Modernisierung der Eigenheime über Jahre hinweg zur Verfügung gestellt, die basierend auf den realisierten Stromeinsparungen anschließend zurückgezahlt werden.
- Ein PAYS-Programm für die Industrie
- Bestandsaufnahmen öffentlicher Gebäude
- Veröffentlichung von Drei-Jahres-Strategien von allen öffentlichen Einrichtungen
- Einführung eines Systems zur Überwachung und Berichterstattung im öffentlichen Sektor
- Implementierung der Neufassung der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Recast Energy Performance of Buildings Directive) sowie Verbesserung der Verordnung der Gesamtenergieeffizienz von nicht als Wohnraum genutzten Gebäuden (Building Regulations for Buildings).⁹⁸

Der öffentliche Sektor hat es sich zum Ziel gesetzt, seine Energieeffizienzziele bis 2020 zu erreichen und bis dahin seine Energieeffizienz in jeder einzelnen öffentlichen Einrichtung um 33% zu senken.

⁹⁸ DCCAE (2018). *National Energy Efficiency Action Plan for Ireland*.

SEAI will dabei eine Stütze sein und hat das *Public Sector Energy Program* ins Leben gerufen, um öffentliche Einrichtungen mittels Schulungen und anderen Hilfsmitteln dabei zu unterstützen.⁹⁹

Wie oben erwähnt, liefert der National Energy Efficiency Action Plan 2014 einen Überblick über bereits erzielte irische Energieeinsparungen und dadurch berechnete Erwartungen bis 2016. Demnach hat der irische Staat gegen Ende 2012 39% des nationalen Einsparungsziels erreicht (12,337 Gigawattstunden (GWh), Primärenergieäquivalent). Um auf dem Kurs des 2020 Ziels zu bleiben, wird jeder Wirtschaftssektor konstant kontrolliert und bei Abweichungen entsprechend angepasst. Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die erwähnten Zahlen über die bisherigen Energie- und CO₂-Emissionseinsparungen Irlands und zeigt Ausblicke für 2016 und 2020.

Tabelle 8: National Energy Efficiency Action Plan for Ireland 2017-2020.

Sektor	Energieeinsparungen (GWh, PEE)		CO ₂ -Emissionseinsparungen (kt, CO ₂)		Energieeinsparung (GWh)	
	2016	2020	2016	2020	2016	2020
	(erreicht)	(erwartet)	(erreicht)	(erwartet)	(erreicht)	(erwartet)
Öffentlicher Sektor	2,195	2,795	502	624	1,784	2,303
Unternehmen	3,744	4,384	887	1008	3,062	3,556
Gebäude	5,578	7,482	1354	1806	5,375	7,189
Transport	1,331	1,501	339	383	1,331	1,501
Energieversorgung	3,279	5,279	708	1066	-	-
Branchenübergreifend (Kohlenstoffsteuer)	2,527	4,462	603	1042	2,351	4,046
Gesamt	18,654	25,904	4,393	5,929	13,903	18,595

Quelle: Department of Communications, Climate Action & Environment (2018). *National Energy Efficiency Action Plan for Ireland #4 2017-2020*.

3.6.4 Grünbuch für Energie

Im Mai 2014 wurde das neue Grünbuch für Energie veröffentlicht. Es dient als Diskussionsgrundlage für das Weißbuch, welches 2015 erschienen ist.

Die öffentliche Konsultation für das Grünbuch schloss Ende Juli 2014. Das Grünbuch setzt sechs Prioritäten für Irlands neue Energiepolitik. Diese wurden im Rahmen mehrerer von der Regierung moderierten und organisierten Bürgerforen, in denen die Zivilgesellschaft in ihrer Vielfalt vertreten

⁹⁹ SEAI (2018). *Obligations and Targets*.

war, diskutiert. Ferner hat das Grünbuch als Anhang einen Fragenkatalog, aus dem das Weißbuch erarbeitet werden sollte.¹⁰⁰ Die Öffentlichkeit hatte die Möglichkeit, sich bis Ende Juli 2014 zu den Prioritäten zu äußern. Die sechs Prioritäten des Grünbuchs sind:¹⁰¹

1. Einbeziehung der Bürger

Die irischen Bürger sollen informiert sein, um proaktiv die Veränderungen am Energiemarkt mitgestalten und die Vorteile eines liberalen Energiemarktes nutzen zu können. Zudem sollen sie sich über die verschiedenen Programme bewusst sein, die es ermöglichen, private oder öffentliche Gebäude energieeffizienter zu machen.

Des Weiteren wird in mehreren Bürgerforen die Einführung von, u.a. einer Einspeisevergütung für Mikrogeneratoren mit einer Kapazität bis 11 kW, also auch Kleinwindenergieanlagen, diskutiert. Diese könnte Anreize bieten, sich eine Kleinenergieanlage anzuschaffen. Bei einer entsprechenden Anpassung der Netzbedingungen wäre es dadurch möglich, das Versorgungsnetz zu dezentralisieren und mehr Elektrizität zum Heizen zu verwenden, was eine weitere Verringerung von Emissionen zur Folge hätte.

2. Marktregulierung

Die irische Energiepolitik beeinflusst Irlands regulatorische Rahmenbedingungen für Energie in vielerlei Hinsicht. So fördern die energiepolitischen Maßnahmen beispielsweise das Erreichen der nationalen Klimaziele. Des Weiteren sorgen sie für Anreize zum Ausbau erneuerbarer Energien, die die Importabhängigkeit Irlands reduzieren und so zur Stabilität von Energiepreisen beitragen sollen. Eine Herausforderung bedeutet die Einführung des europäischen Energiemarkts, insbesondere die Implementierung harmonisierter Geschäftspraktiken und -regeln, was im Grünbuch als sehr anspruchsvoller Prozess beschrieben wird. Vor diesem Hintergrund werden Langzeitvorgehensweisen und weitere Regulierungsmaßnahmen definiert, um den Wettbewerb zwischen den Anbietern zu erhöhen, und auf welche Art und Weise die CER als Regulierungsstelle stabile und berechenbare Regulierungsrahmenbedingungen schaffen kann.

3. Planung und Bau wichtiger Energieinfrastruktur

Das Grünbuch will die Diskussion darüber anregen, welche Energieinfrastruktur zukünftigen Technologien und dem zukünftigen Energiemix gerecht wird. Es wird zudem auf die Notwendigkeit transparenter und fester Regeln und Prozeduren, die den Planungs- und Entscheidungsprozess

¹⁰⁰ DCENR (2014). *Green Paper on Energy Policy in Ireland*.

¹⁰¹ DCENR (2014). *Green Paper on Energy Policy in Ireland*.

bestimmen, verwiesen. Basierend darauf sollen für das Weißbuch Vorschläge erarbeitet werden, wie das Energienetz entwickelt werden muss, damit die gestiegene Produktion erneuerbarer Energien aufgenommen werden kann.

4. Gewährleistung eines ausgeglichenen und sicheren Energiemixes

Irland muss den für sich richtigen Energiemix finden und gewährleisten. Im Moment importiert Irland Energie im Wert von 5,7 Mrd. € pro Jahr. Das Grünbuch spricht davon, dass Irland stattdessen seine eigenen Ressourcen zur Energiegewinnung nutzen sollte. Ein ausgewogener Energiemix könnte Preisanstiege verhindern und dabei helfen, die energiepolitischen Ziele zu erreichen. Deswegen soll diskutiert werden, wie Irland seine eigenen natürlichen Ressourcen besser für die Energiegewinnung nutzen kann.

5. Nachhaltigkeit des Energiesystems

Im Grünbuch wird argumentiert, dass das bisherige Energiesystem nicht nachhaltig ist und deswegen einer Überholung bedarf. Die Importe fossiler Brennstoffe sollen sinken und die Nutzung nachhaltiger, erneuerbarer und heimisch produzierter Energie steigen. Darüber hinaus sollen neue Arbeitsplätze im Energiesektor geschaffen werden, die ein intelligentes Netz voranbringen und gleichzeitig zum irischen Bruttoinlandsprodukt beitragen.

6. Wirtschaftliche Möglichkeiten

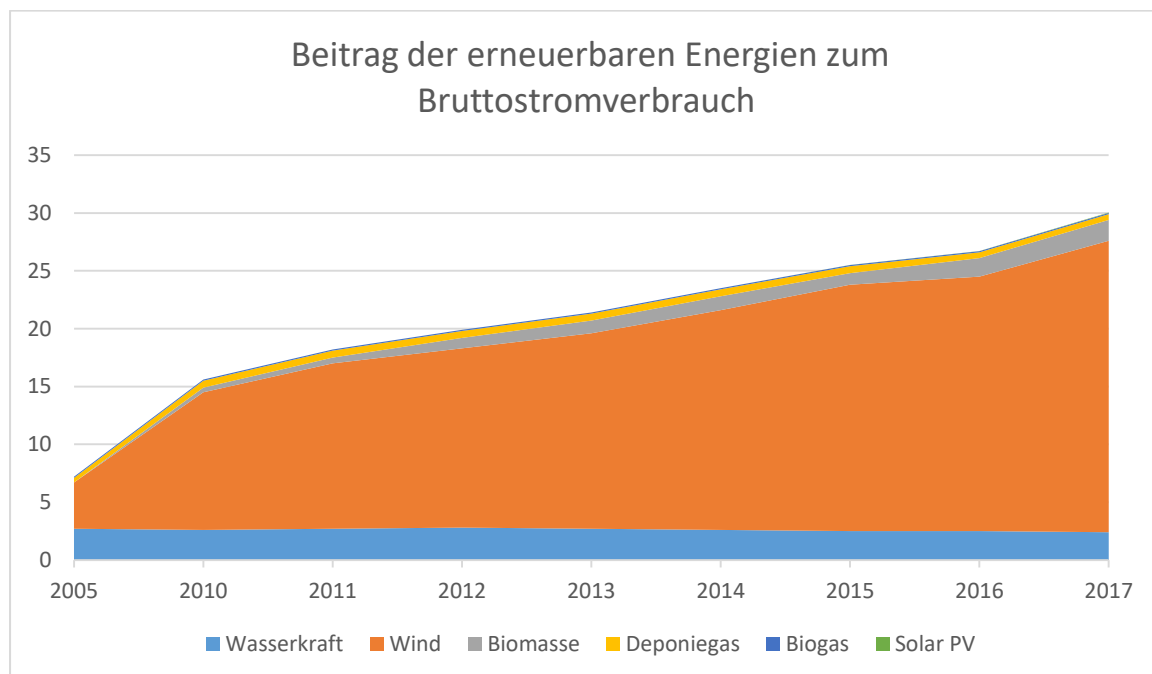
Der Energiesektor hat nach Einschätzung der Verfasser des Grünbuchs großes Potential, um existierende Arbeitsplätze zu sichern und neue zu schaffen. Auch Energieeffizienz und Niedrigemissionsenergie sind von zentraler Bedeutung, um die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit Irlands zu erhalten. Deswegen sollte die irische Wirtschaft erneuerbare Energiesysteme und smarte Lösungen entwickeln und diese exportieren. Die Aufgabe des Staates besteht darin, politische Rahmenbedingungen zu schaffen, die die Wirtschaft dabei unterstützt und Anreize schafft. Möglichkeiten ergeben sich aus der Förderung von Bildung, Forschung und Entwicklung sowie von besseren öffentlichen Ausschreibungsverfahren.

4 Windenergie Irland

4.1 Wirtschaftliches und technisches Potential

Windenergie in Irland floriert weiterhin und weist ein starkes Wachstum auf. Im Jahr 2000 lag die aus Windkraft gewonnene Leistung noch nahe Null, 2018 waren es bereits 3,4 GW – also in etwa 30% des gesamten Strombedarfs Irlands.¹⁰² Hervorzuheben sind besonders die zurückliegenden drei Jahre: 2016 wurden nur 22,6% des landesweiten Stromverbrauchs durch Windenergie gedeckt. Allein im letzten Jahr wurden 19 neue Windparks eröffnet, die weitere 330 MW Leistung erbringen.¹⁰³

Tabelle 9: Beitrag der erneuerbaren Energien zum Bruttostromverbrauch Irlands



Quelle: SEAI: *Energy in Ireland 2018 Report*.

Grund für dieses Wachstum ist zum einen Irlands ambitionierter Plan die EU 2020 Klimaziele zu erreichen. Bereits jetzt wurden die Ziele noch deutlich höher gesteckt: „70 by 30“ lautet der neue Plan – 70% der Energie Irlands soll bis 2030 aus erneuerbaren Quellen gewonnen werden.¹⁰⁴ Windkraft ist hierbei einer der entscheidenden Faktoren, denn aus dieser werden schon jetzt 85% des Ökostroms bezogen.¹⁰⁵ Sollte weiterhin im gleichen Maße auf Windkraft gesetzt werden, müsste die Kapazität bis

¹⁰² Baringa (2019). *Wind for a Euro. Cost-benefit analysis of wind energy in Ireland 2000-2020*.

¹⁰³ IWEA (2018). *Wind Energy in Ireland Annual Report 2018*.

¹⁰⁴ Baringa (2018). *70 by 30. A 70% Renewable Electricity Vision for Ireland in 2030*.

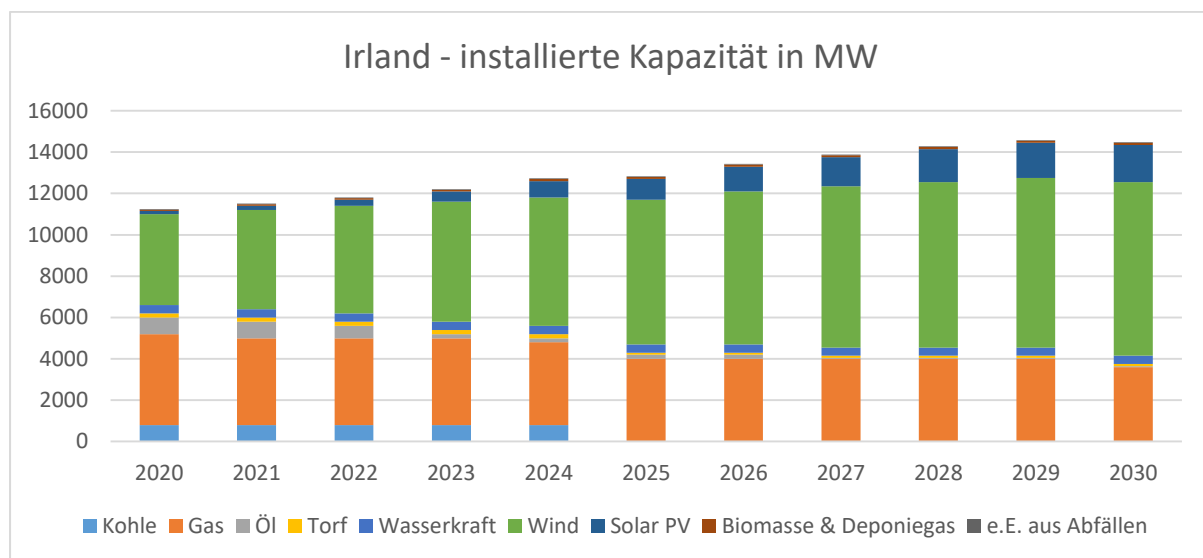
¹⁰⁵ SEAI (2019). *Wind energy in Ireland*.

2030 in etwa verdoppelt werden (4.200 MW in 2020 zu 8.000 MW in 2030). Die Technologie muss Irland einführen, da es im Land selbst keine Hersteller gibt.¹⁰⁶

Der andere Grund für das starke Wachstum der Windenergie ist der steigende Bedarf an Elektrizität. Ein entscheidender Faktor hierbei ist der Ausbau von großen Datenzentren der vielen IT-Unternehmen, die in Irland ansässig sind: der Experte Kevin Moloney (Siemens Gamesa) schätzt, dass alleine diese 2030 15 GW bis 16 GW an Elektrizität benötigen, also ein Anstieg von ca. 45% des derzeitigen Elektrizitätsbedarfs, der auf einen einzigen Faktor zurückzuführen ist. Bereits jetzt sind ca. 25% des europäischen Marktes für Datenzentren in Irland ansässig. Viele der Unternehmen planen ihren kompletten Energiebedarf für die Datenzentren aus erneuerbaren Energien zu beziehen, weshalb Windkraft eine entscheidende Rolle spielt. Der Onlinehändler Amazon beispielsweise plant Investitionen in Höhe von fast 200 Mio. € für Windkraft aus Donegal.¹⁰⁷

Nimmt man den Bedarfsanstieg im Transport und Wärme noch hinzu, ergibt das nahezu einen Anstieg von ca. 60% in den nächsten zehn Jahren.¹⁰⁸ Zum gesamten Ausbau der erneuerbaren Energien sieht der Entwicklungsplan ein Investitionsvolumen von 21,8 Mrd. € bis 2027 vor.¹⁰⁹

Abbildung 5: Irland - installierte Kapazität in MW



Quelle: Baringa: „Installed capacity in the renewable energy scenario (RIO)“ in „70 by 30“

Bislang laufen noch immer viele Windenergieprojekte unter der abgelaufenen Einspeiseverordnung Renewable Energy Feed-in Tariff (REFIT), ein neues Förderprogramm für

¹⁰⁶ Germany Trade & Invest (2018). *Irland plant weitere Windparks.*

¹⁰⁷ bitpower energy solutions (2019). *Irland's Data Hosting Industry. 2019 Q1 Report.*

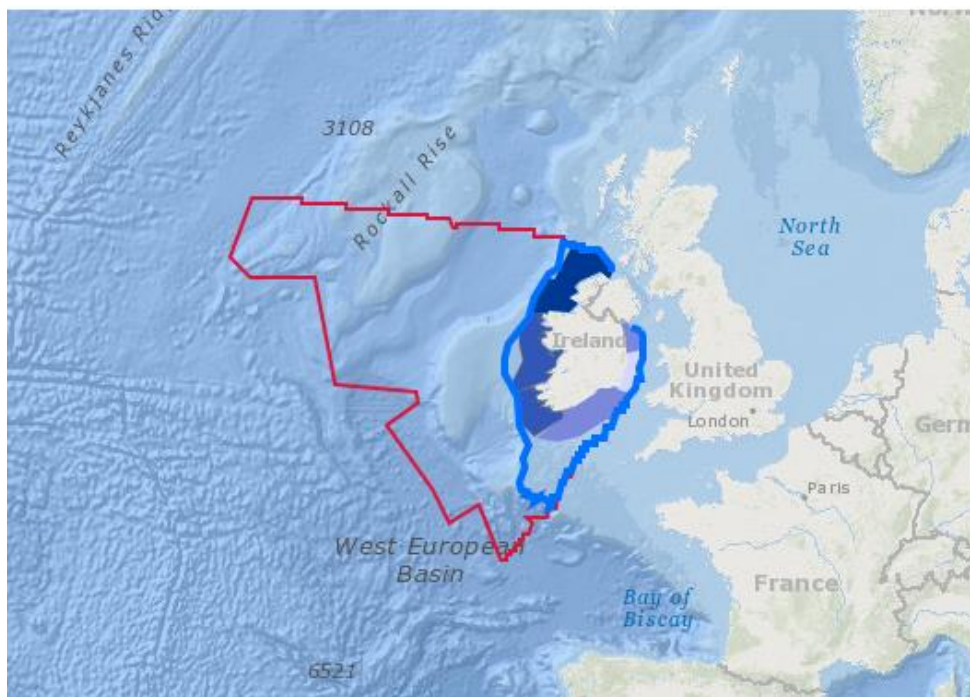
¹⁰⁸ Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa).

¹⁰⁹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018). *Irland veröffentlicht neue Ausbauziele für erneuerbare Energien.*

Ökostrom namens Renewable Electricity Support Scheme (RESS) steht aber bereits vor dem Start, um die Zielerreichung für 2030 zu sichern. Schon jetzt ist Windkraft eine der treibenden Kräfte des irischen Energiemarkts.¹¹⁰ Dank ihr ist es der Republik Irland bereits in 2016 das erste Mal gelungen, mehr Strom aus- als einzuführen. Hierzu passen die Pläne, das Energienetz grenzüberschreitend auszubauen und neue Verbindungen zu Großbritannien und Frankreich zu installieren.¹¹¹

Langfristig bietet besonders der Offshore-Ausbau großes Potential.¹¹² Die zuständige Behörde Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI) gibt für 2050 eine Gesamtkapazität von 46 GW an, wovon 30 GW aus Windparks im Meer gewonnen werden sollen.¹¹³ Irland besitzt in etwa zehnmal so viel Meeresfläche wie Landmasse.¹¹⁴

Abbildung 6: Vergleich Irische Land- und Meeresfläche.



Quelle: Department of Communications, Climate Action & Environment (2014). *Offshore Renewable Energy Development Plan*

Trotzdem konzentrierte sich das Land bislang fast ausschließlich auf den Onshore-Ausbau. Die Arklow Bank, bereits 2002 errichtet, machte Irland damals zu einem der Weltführer in Offshore-Windenergie, ist allerdings noch bis heute der einzig betriebene Offshore-Windpark Irlands und leistet bei weitem nicht mehr die ursprünglichen 520 MW: von den zwischenzeitlich zweihundert betriebenen Turbinen

¹¹⁰ SEAI (2019). *Wind energy in Ireland. Governmental support.*

¹¹¹ German Trade & Invest (2018). *Irland plant weitere Windparks.*

¹¹² Experteninterview Nguyen Dinh (MaRei).

¹¹³ SEAI (2019). *Wind Energy Roadmap to 2050.*

¹¹⁴ Windmesse (2019). *Irland will endlich sein Offshore-Potential nutzen.*

liefern heute nur noch sieben Energie. Offshore-Windparks bieten den natürlichen Vorteil, dass sich die Planung durch die weite Entfernung zu bewohnten Gebieten deutlich unkomplizierter gestaltet. Zuvor schreckten aber besonders die hohen Kosten für Häfen, Schiffe und qualifizierte Besatzungen ab. Mittlerweile sind diese Kosten aber gesunken, gleichzeitig sind moderne Offshore-Windturbinen deutlich größer und effizienter geworden, wodurch auch eine kleinere Anzahl installiert werden muss. Laut Angaben von RenewableUK, früher bekannt als BWEA (British Wind Association), haben sich die Kosten für Offshore-Windenergie seit 2015 halbiert und sind damit eine der günstigsten Energieerzeugungsmöglichkeiten.¹¹⁵

Dr. David Connolly, Chief Executive der Irish Wind Energy Association (IWEA) sagte bezüglich des hohen Potentials von Offshore-Windparks im Juli vergangenen Jahres, dass die Stückzahl an Projekten vermutlich eher gering sein werde, der Umfang dieser aber enorm.¹¹⁶ Die ersten Projekte sind bereits in Angriff genommen worden:

Der Oriel Windpark soll bereits Anfang der 2020er Jahre vor der Küste von Dundalk mit einer Kapazität von bis zu 330 MW in Betrieb genommen werden und fähig sein, ca. 280.000 Haushalte mit Strom zu versorgen. Durchgeführt wird das Projekt von der ESB Group, welche zu 95% in der Hand des irischen Staats liegt, und dem belgischen Offshore-Developer Parkwind. Die Kosten für das Vorhaben belaufen sich auf ca. 600 Mio. €. ESB trägt hierbei einen Anteil von 35% an dem Projekt.

Etwas weiter südlich planen die beiden Akteure ein ähnliches Vorhaben: Parkwind hält 35% am Clogherhead Projekt, für welches der staatliche Konzern ESB eine Lizenz zur Standortuntersuchung besitzt. Auch hier soll ein Windpark entstehen.¹¹⁷

Dublin Array ist ein weiterer Windpark, der derzeit ca. 10 km vor der Küste von Dublin und Wicklow entwickelt wird. Laut Eigenangaben hat Dublin Array nach der Fertigstellung eine Kapazität von mindestens 600 MW, laut SEAI sogar bis zu 725 MW. Die Investitionen für dieses Projekt betragen ca. 1,5 Mrd. €. ¹¹⁸

Der letzte derzeitig schon konkret geplante Windpark ist die Codling Windfarm. Dieser soll ebenfalls östlich des Festlandes installiert und mit 1.100 MW und 220 Turbinen der bisweilen größte Offshore-Windpark Irlands werden. Der Antrag zum Bau weiterer 200 Turbinen steht noch aus. Die Leistung des

¹¹⁵ RenewableUK (2019). *Wind energy. Offshore Wind*.

¹¹⁶ The Irish Times (2018). *Wind is changing for offshore energy*.

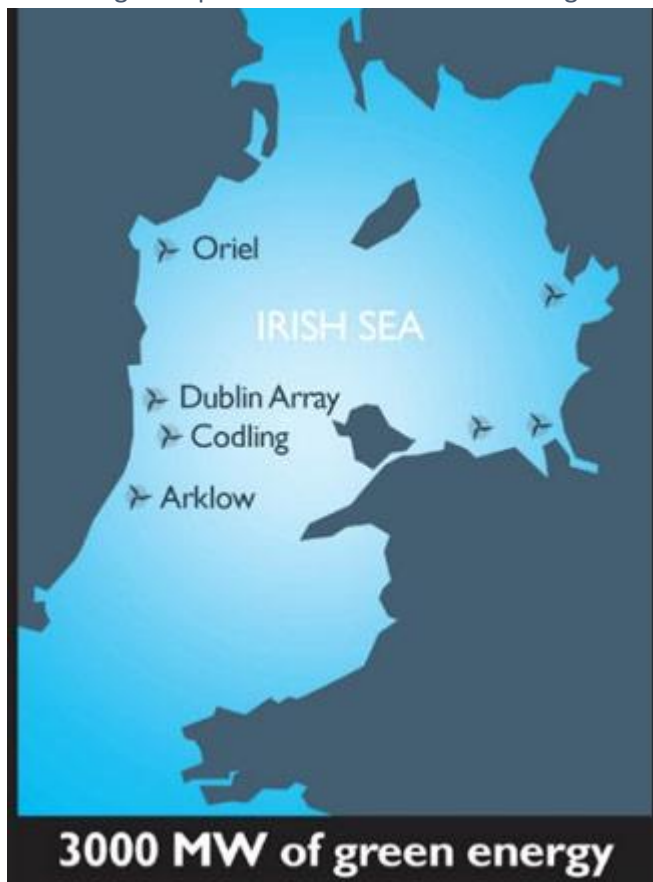
¹¹⁷ The Irish Times (2018). *Wind is changing for offshore energy*.

¹¹⁸ Dublin Array (2019). *Dublin Array*.

Windparks soll nach der Fertigstellung in der Lage sein, mehr als 600.000 Haushalte mit Strom zu versorgen.¹¹⁹ Mit den Bauarbeiten soll etwa 2021 begonnen werden.¹²⁰

Es ist kein Zufall, dass alle derzeit konkret geplanten Windparks östlich des Festlandes errichtet werden sollen: die Ostküste Irlands weist genügend flache Stellen auf, die es ermöglichen Windturbinen mit einem festen Fundament zu errichten. Für viele Standorte vor der Süd-, West- und Nordwestküste sind freie, nicht befestigte Bauweisen vermutlich besser geeignet. Am Bau solcher Vorrichtungen wird geforscht, sodass auch an anderen Küsten zukünftig Windenergie auf dem Meer gewonnen werden kann.¹²¹

Abbildung 7: Geplante Offshore-Windkraftanlagen



Quelle: National Offshore Wind Association of Ireland (2017). *“Critique” The Offshore Wind Industry, Ireland’s opportunity.*

Irland stellt für Windkrafthersteller grundsätzlich Chance und Herausforderung dar. Das Land ist dem starken Wind vom Atlantik direkt ausgesetzt. Laut dem internationalen Wirtschaftsforum regenerativer Energien (IWR) stellt Irland verhältnismäßig komplexe Bauanforderungen, die den Projekten oft enge Grenzen setzen. Die nationalen Regeln für den Netzwerkanschluss stellen in der Branche die höchsten Anforderungen.¹²² Daraus folgt, dass Irland besonders an technisch robusten Lösungen interessiert ist. Für Entwickler, Zulieferer, Hersteller und weitere Parteien, die auf diesem Gebieten tätig sind, bietet der irische Markt ein sehr hohes Potential. Das lässt sich auch an dem Nachbarland Großbritannien erkennen – die Briten sind in der Offshore-Windenergie Weltmarktführer mit einer aus Offshore-Windkraft gewonnenen Kapazität, die ausreicht um ca. 4,5 Mio. Haushalte mit Strom zu versorgen.¹²³

¹¹⁹ Codling Windpark (2019). *Codling Windpark.*

¹²⁰ Experteninterview Jane Lancaster (Naturalpower).

¹²¹ SEAI (2019). *Ocean Energy Technologies.*

¹²² Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (2018). *Nordex erreicht 1.000 MW Marke in Irland.*

¹²³ RenewableUK (2019). *Wind energy.*

Nachstehende Abbildung liefert eine Übersicht über eine mögliche Kapazitätserweiterung pro Technologie, um 1.000 GW pro Stunde zu erreichen.

Tabelle 10: Mögliche Kapazitätserweiterung Irlands pro Technologie.

Technologie	Kapazitätsfaktor	Benötigte MW Anzahl, um 1.000 GW/Stunde zu liefern.
Onshore-Wind	31%	356
Offshore-Wind	45%	253
Solar PV	11%	1000
Biomasse	85%	134

Quelle: Department of Communications, Climate Action & „Renewable Electricity Support Scheme“

Die Windenergie bietet nicht nur für Industrie und Wirtschaft Chancen, sondern auch für Bevölkerung und Gemeinden. IWEA schätzt, dass bis 2050 bis zu 20.000 neue Jobs kombiniert in der Onshore- und Offshore-Windenergie geschaffen werden können.¹²⁴ Doch nicht nur das, speziell das Förderprogramm RESS soll dafür sorgen, dass durch neue Energieprojekte Investitionsmöglichkeiten für anliegende Gemeinden und Einzelpersonen geschaffen werden. Auch die Gemeindemittel sollen durch diese Projekte maßgeblich aufgebessert werden, im RESS Design Paper gibt das Ministerium für Kommunikation, Klimaschutz und Umwelt hierfür einen Richtwert von 2 €/MWh an.¹²⁵ Auch die Errichtung neuer Windparks bietet Chancen: Materialien für die Bauarbeiten kommen in der Regel aus lokalen Quellen, viele ansässige Unterauftragnehmer bekommen Arbeit, ebenso wie Zulieferer. Auch der lokale Wohnungsbau, oder Supermärkte, Werkstätten etc. profitieren von dem Bau eines Windenergieprojekts. IWEA nennt als Beispiel den Bau eines Onshore-Windparks mit einer Kapazität von 169 MW, bei dem insgesamt ca. 20 Mio. € an lokale Zulieferer und Auftragnehmer innerhalb von 30 km der Baustelle ausgegeben wurden.

4.2 Nutzung von Windenergie

Durch die günstige geographische Lage am Nordatlantik hat Irland ideale Klima- und Windbedingungen für die Gewinnung von Energie aus Windkraft. Durchschnittliche Geschwindigkeiten von über 8m/s sind Bestwert in Europa. Deshalb macht Energie aus Windkraft schon jetzt einen verhältnismäßig großen Teil der irländischen Stromversorgung aus. Ca. 85% der erneuerbaren Energie Irlands werden aus Windkraft gewonnen, also ungefähr 30% des gesamten

¹²⁴ SEAI (2019). *Wind Energy Roadmap to 2050*.

¹²⁵ Department of Communications, Climate Action & Environment (2019). *Renewable Electricity Support Scheme (RESS) High Level Design*.

Strombedarfs.¹²⁶ Irland hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 70% der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien zu beziehen. Windenergie aus Onshore-Anlagen zählt dabei weiterhin zu den wichtigsten Parametern. Die Pläne der Regierung sehen vor, bis 2050 16 GW Onshore-Windkraft zu produzieren. Im Bereich Offshore gibt es bis dato lediglich einen 25 MW Pilotwindpark – das Arklow bank project. Bis 2050 sollen Windparks entstehen, die 30 GW Windkraft leisten.¹²⁷ Ein aktiver Markt für Offshore-Anlagen ist bis dato kaum bis gar nicht existierend. Grund dafür ist laut Expertenmeinung besonders der bisher ausbleibende Support durch die Regierung für Offshore-Projekte, wodurch die Vorhaben meist zu unrentabel waren, was sich mit dem neuen RESS-Förderprogramm ändern dürfte. Auch wenn Onshore weiterhin die günstigere Form der Windenergie ist, sind die Kosten für Offshore-Bauprojekte in den letzten Jahren rapide gesunken und nun deutlich ökonomischer. Die irische Regierung baut das Vorhaben aus, überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien nach Großbritannien zu exportieren, außerdem gibt es Projekte für den Ausbau des Netzes nach Frankreich an das europäische Festland.¹²⁸ Inwiefern der Brexit Einfluss auf dieses Vorhaben hat, bleibt abzuwarten.

4.3 Standorte für Projekte und Anlagen

Da Irland den starken Atlantikwinden direkt ausgesetzt ist, findet man nahezu auf der gesamten Insel Onshore-Windkraftanlagen. Irland verfügt über eines der besten Windvorkommen weltweit. Ein Grund hierfür ist Irlands geographische Lage, die Topographie sowie das Klima. So wehen in einer Höhe von 20 m tags und nachts Winde mit einer Geschwindigkeit von 5-6,5 m/s. Die größte Anlage (95 MW) befindet sich in Meenadreen im Nordwesten des Landes, die zweitgrößte in Knockacummer (87,5 MW) im Südwesten und die drittgrößte in Mount Lucas (84 MW), ca. 70 km westlich von Dublin.¹²⁹

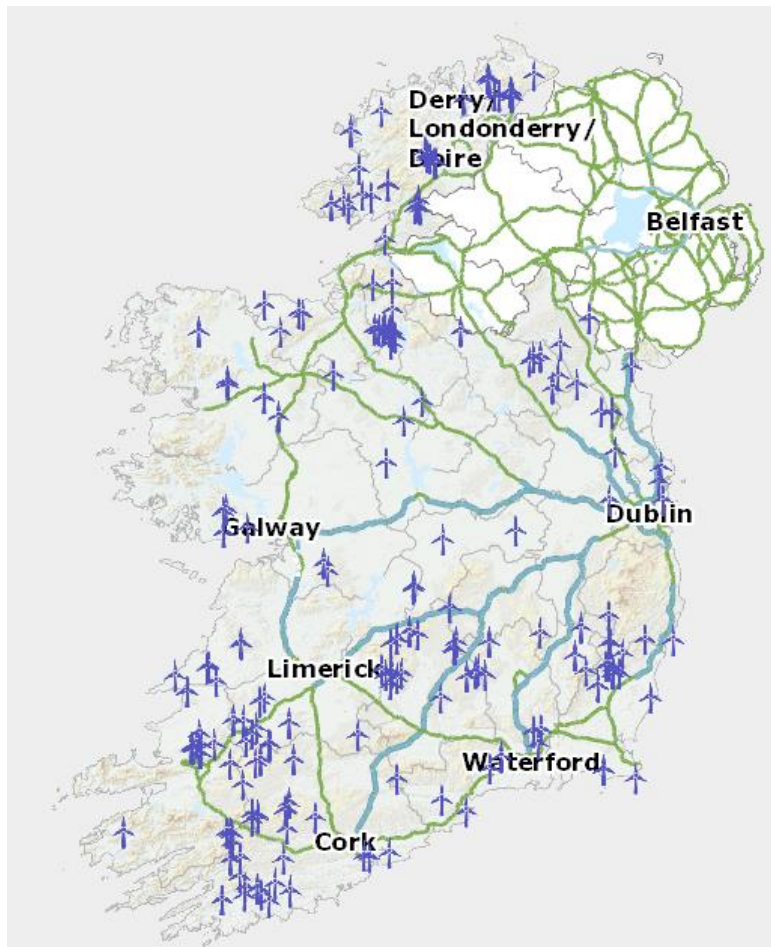
¹²⁶ SEAI (2019). *Wind energy in Ireland*.

¹²⁷ HSH Nordbank (2014). *Branchenstudie Windenergie*.

¹²⁸ Eirgrid (2018). *Celtic Interconnector*.

¹²⁹ SEAI (2019). *Wind mapping system*.

Abbildung 8: Onshore-Windanlagen in Irland



Quelle: SEAI (2019). Wind Mapping System.

4.4 Netzausbaubedingungen und Genehmigungen

4.4.1 Onshore¹³⁰

Im Folgenden wird der gewöhnliche Weg einer Onshore-Windkraftanlage von der Planung bis zur Inbetriebnahme beschrieben.

Der erste Schritt besteht darin, den Standort dahingehend zu bewerten, ob er das Potential hat, ein wirtschaftlich rentabler Windpark zu werden. Die IWEA nennt verschiedene Kriterien, an denen die Durchführbarkeit eines Projektes festgemacht werden kann, unter anderem:

- Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit am Standort,
- Verfügbare Fläche,

¹³⁰ IWEA (2019). *Life-cycle of an Onshore Wind Farm*.

- Abstand zu Häusern,
- Umgebung einschließlich der Nähe zu Schutzgebieten und Beachtung von lokalen Entwicklungsplänen,
- Bodenbeschaffenheit und Landnutzung des vorgeschlagenen Standorts und der angrenzenden Flächen,
- Bestehende und zukünftige Netzinfrastrukturen,
- Akzeptanz durch die Gemeinschaft,
- Erschließung des Geländes über öffentliche Straßen,
- Bestehende Windparks in der Region oder andere Stromerzeugungsprojekte.

In dieser ersten Phase der Prüfung der Durchführbarkeit wird versucht vorherzusagen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Projekt ein Erfolg wird. Der Entwickler ist bei der Prüfung all dieser Faktoren involviert. Diese Phase dauert in etwa zwei bis vier Monate.

Sollte die Analyse der Durchführbarkeit ergeben, dass das Windenergieprojekt lohnenswert ist, beginnt die Phase der Planung und der Genehmigung (4-8 Jahre). Laut IWEA fallen in dieser Phase unter anderem folgende Schritte an:

- Überprüfung der Pachtmöglichkeiten für das Grundstück,
- Einbindung der Anwohner,
- Bauanträge und Umweltgutachten,
- Antrag für den Netzanschluss,
- Windgeschwindigkeitsüberwachung vor Ort.

Diese Phase ist, wie die anderen Phasen auch, ein dynamischer Prozess in dem die verschiedenen Aufgaben eng miteinander verbunden sind. IWEA nennt als Beispiel, dass nach einem Gespräch mit den Anwohnern der Standort einiger Turbinen doch noch leicht korrigiert werden könnte. Zu beachten ist auch, dass eine Baugenehmigung Voraussetzung für einen erfolgreichen Antrag für den Netzanschluss (Enduring Connection Process 1) ist.

Die Länge dieser Phase ist zum einen der Dauer zuzuschreiben, die es braucht, durch die verschiedenen Phasen des Planungsverfahrens zu gehen, zum anderen, wegen der großen Zeitspanne zwischen der Antragsstellung bis zum Netzanschluss und dem Erhalt eines Angebots. Es bleibt abzuwarten, ob dieser Prozess unter dem neuen Bewerbungsverfahren ECP in Zukunft weniger Zeit in Anspruch nehmen wird. Eine Dauer von weniger als vier bis fünf Jahren ist laut IWEA aber unwahrscheinlich. Erst wenn Bau und Netzanschluss genehmigt sind, ist eine Bewerbung für das

Förderprogramm RESS (Renewable Electricity Support Scheme) möglich, wobei im derzeitigen RESS noch überlegt wird, den Netzanschluss nicht als Voraussetzung anzusehen.

Wenn Bau- und Netzanschluss genehmigt sind und ein kommerzielles Angebot zum Preis, zu dem der erzeugte Strom später verkauft werden soll, besteht, geht das Projekt in eine Vorphase der Bauarbeiten (6 bis 12 Monate). Ab diesem Zeitpunkt muss die Finanzierung des Projektes gewährleistet sein, entweder vom Entwickler selbst oder durch eine Kombination aus Eigenkapital des Entwicklers und eines Bankdarlehens. In diesem Fall bleibt zu beachten, dass das Darlehen in der Regel vor Auslaufen der RESS-Fördermittel abbezahlt sein muss, da in diesem Zeitraum der Preis für die Windenergie leicht vorhersehbar ist, und so eine gewisse Planungssicherheit besteht.

Da die vorherige Phase der Projektplanung und Genehmigung mehrere Jahre in Anspruch nimmt, wird in der Vorphase der Bauarbeiten die Baugenehmigung erneut geprüft, um sicherzustellen, dass beispielsweise die Art des Netzanschlusses noch technisch aktuell ist. Ansonsten müssen eventuell noch Anpassungen durchgeführt werden.

Der Netzanschluss kann auf zweierlei Weise installiert werden: Entweder der Windkraftentwickler installiert einen Anschluss nach Standards und Art des Versorgers selbst, oder der Anschluss wird durch den Versorger (ESB Networks oder EirGrid) installiert. Unabhängig davon, ob der Entwickler den Anschluss selbst installiert, liegt dieser im Besitz des Versorgers.

In der Vorphase der Bauarbeiten wird auch der Antrag bei der CRU gestellt, um eine Lizenz zu erhalten, das Bauvorhaben umzusetzen und Strom produzieren zu dürfen. Diese ist notwendig, um mit dem Bauvorhaben beginnen zu dürfen. Des Weiteren wird ein sogenanntes „Power Purchase Agreement (PPA)“ geschlossen, aus dem hervorgeht, welches Unternehmen den produzierten Strom des Windparks kaufen und an den Endverbraucher vertreiben wird.

Vor Baubeginn besteht die Möglichkeit sich für das Förderprogramm der Regierung RESS zu bewerben. Dieses soll, laut Angaben der IWEA, ganz ähnlich zu dem in den letzten 20 Jahren angewandten Förderprogramm REFIT (Renewable Energy Feed in Tarif) funktionieren. Dieses hatte eine Förderdauer von bis zu 15 Jahren. REFIT und RESS garantieren einen Mindestpreis für jede Einheit Elektrizität, die der Windpark liefert, anschließend reguliert ganz gewöhnlich der Markt den Strompreis. Während das ausgelaufene Programm REFIT für jedes Projekt denselben Mindestpreis garantierte, wird RESS auf Auktionsbasis den Preis für jedes Projekt neu beziffern.

Sind alle Vorkehrungen getroffen, kann das Projekt final umgesetzt werden und die Bauarbeiten können beginnen. Im ersten Schritt werden laut IWEA die Infrastruktur in Form von Baustellenstraßen, Anschlüsse an öffentliche Straßen, Fundamente für die Turbinen sowie Gelände für Kräne und ein

Umspannwerk vom öffentlichen Auftraggeber hergestellt. Anschließend beginnen die Elektroarbeiten. Innerhalb des Windparks werden Leitungen, die die verschiedenen Turbinen mit der Schaltanlage verbinden, in der Regel unterirdisch verlegt. Nach Abschluss der Bauarbeiten kann die Schaltanlage des Windparks dann mit einem Schaltwerk von ESB Network oder EirGrid verbunden werden. Bauarbeiten am Windpark und Arbeiten abseits des eigentlichen Bauprojekts finden synchron statt. Am zeitintensivsten gestaltet sich laut IWEA der Ausbau des Netzwerkanschlusses. Die Dauer der gesamten Bauarbeiten hängt verständlicherweise von der Komplexität und Größe des Vorhabens ab, in der Regel beläuft sich die Prozedur aber auf ca. 12 bis 18 Monate.

Sobald sich die Bauarbeiten an Windpark, Stromnetz und Elektroarbeiten dem Ende nähern, wird laut IWEA damit begonnen, die Inbetriebnahme des Windparks zu testen. Sollten keine Komplikationen auftreten, dauert die vollständige Inbetriebnahme eines Umspannwerks ca. drei bis vier Monate. Bis die vollständige Inbetriebnahme des eigentlichen Windparks gelingt, vergehen ein bis zwei weitere Monate.

In dieser Phase führt der Windpark auch die sogenannte „grid code compliance“-Prüfung mit dem Netzbetreiber durch (je nach Projektumfang entweder ESB Networks oder EirGrid). Damit wird sichergestellt, dass das Projekt den Regeln des Netzbetreibers entspricht, die den weiteren reibungslosen, sicheren und zuverlässigen Betrieb der elektrischen Übertragungs- und Verteilnetze gewährleisten.

Am Ende der Inbetriebnahme durchlaufen die Windkraftanlagen eine längere Testphase, um die Zuverlässigkeit der Anlage zu überwachen. Projektmanager und Ingenieure prüfen diesen Prozess, um zu gewährleisten, dass alles sicher und zuverlässig gemäß der Vertragsvereinbarungen verläuft. Anschließend wird der Windpark während des Betriebs weiteren Netzcode-Compliance-Tests unterzogen bis alle Anforderungen des Netzbetreibers überprüft und zertifiziert sind.

4.4.2 Offshore

Einen genauen Ablaufplan für Offshore-Projekte gibt es, in dem Umfang wie es bei Onshore-Projekten der Fall ist, noch nicht. Grund dafür ist ganz einfach die mangelnde Erfahrung mit Offshore-Windparks. Der erste irische Offshore-Windpark Arklow Bank war ein Pionierprojekt, in erster Linie zum Test der neuen Technologien. Neue Projekte sind zwar bereits in Planung aber noch ist keines davon umgesetzt. Die Meinung verschiedener Experten ist, dass der Ablauf ähnlich ist wie bei Onshore-Projekten: Es wird also wahrscheinlich erst eine Baugenehmigung erforderlich sein, um dann den Netzanschluss anzufordern. Sind diese Bedingungen erfüllt, kann an Auktionen für staatliche Supportmechanismen teilgenommen werden. Eine konkrete Bestätigung dafür von Seiten der

Regierung gibt es allerdings noch nicht, weshalb dies abzuwarten gilt. Bis ein ähnlich exakter Ablaufplan wie für Onshore-Projekte vorhanden sein wird, wird vermutlich noch einige Zeit vergehen, bedenkt man, dass dieser für Onshore erst in diesem Jahr erschienen ist.¹³¹

4.4.3 Pflege und Wartung

Trotz sinkender Kosten für einzelne Reparaturen, verursachen Instandhaltungskosten von Windkraftanlagen bei einer Laufzeit von 20 Jahren über ein Viertel der Gesamtkosten in der Betriebszeit.¹³² Instandhaltungskosten hängen generell von der Baugröße der Windturbine, der Bauart, wie auch vom Konzept ab, beispielsweise ob ein Getriebe verbaut ist oder nicht. Die sinkenden Kosten sind unter anderem zurückzuführen auf eine immer weitergehende Professionalisierung in Pflege und Wartung, zum Beispiel durch bessere Vorhersagen von anstehenden Reparaturen und regelmäßigeren Standardwartungen. Laut Expertenaussagen bestehen bei der Errichtung moderner Windparks in der Regel Verträge, die die Wartung durch den Hersteller der Windturbinen für mehrere Jahre oder sogar für die gesamte Laufzeit der Windturbinen beinhalten.¹³³ Das schließt die Delegation von Wartungsarbeiten an Sub-Unternehmen nicht aus. Zwar werden einige der anstehenden Aufgaben durch den Entwickler selbst erledigt, viele andere Aufgaben aber von externen Unternehmen durchgeführt.

Einstiegspotential für mittelständische und kleinere Unternehmen besteht in nahezu allen Phasen der Pflege und Wartung. Das Monitoring und die automatische Wartung spielen besonders bei Offshore-Windkraftanlagen eine äußerst wichtige Rolle. In der Regel kommt dabei ein Condition Monitoring System zum Einsatz, welches eine Echtzeitüberwachung des Zustandes der Anlage ermöglicht. Ferndiagnosen und –Reparaturen, Vorhersagen zu anstehenden Reparaturen oder zum Austausch von Teilen und weitere Services und Produkte aus dem Bereich der High-Tech Wartung bieten enorm gute Einstiegschancen für deutsche Unternehmen.¹³⁴ Auch im Bereich der hochspezialisierten Reparaturarbeiten, zu dem auch Spezialwerkzeuge und spezielles Equipment gehören, bietet der irische Markt aus Mangel an landesansässigen Unternehmen ein hohes Potential für deutsche klein- und mittelständische Unternehmen. Im Bereich des Transports wird die irische Windenergieindustrie laut Expertenmeinung in Zukunft ebenfalls Einstiegsmöglichkeiten schaffen: besonders der Offshore-Personen- und Turbinentransport ist ein spezialisiertes Gebiet, auf dem einige deutsche Unternehmen bereits wichtige Erfahrungen gesammelt haben und mit dieser Expertise in Irland einen Markt im Anfangsstadium vorfinden. Generell bieten ältere Anlagen laut Expertenmeinung eine Chance eines

¹³¹ Experteninterview Stephen Douglas (EAI); Experteninterview John McCann (SEAI).

¹³² Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019) *Sicherer Betrieb durch Wartung und Instandhaltung*.

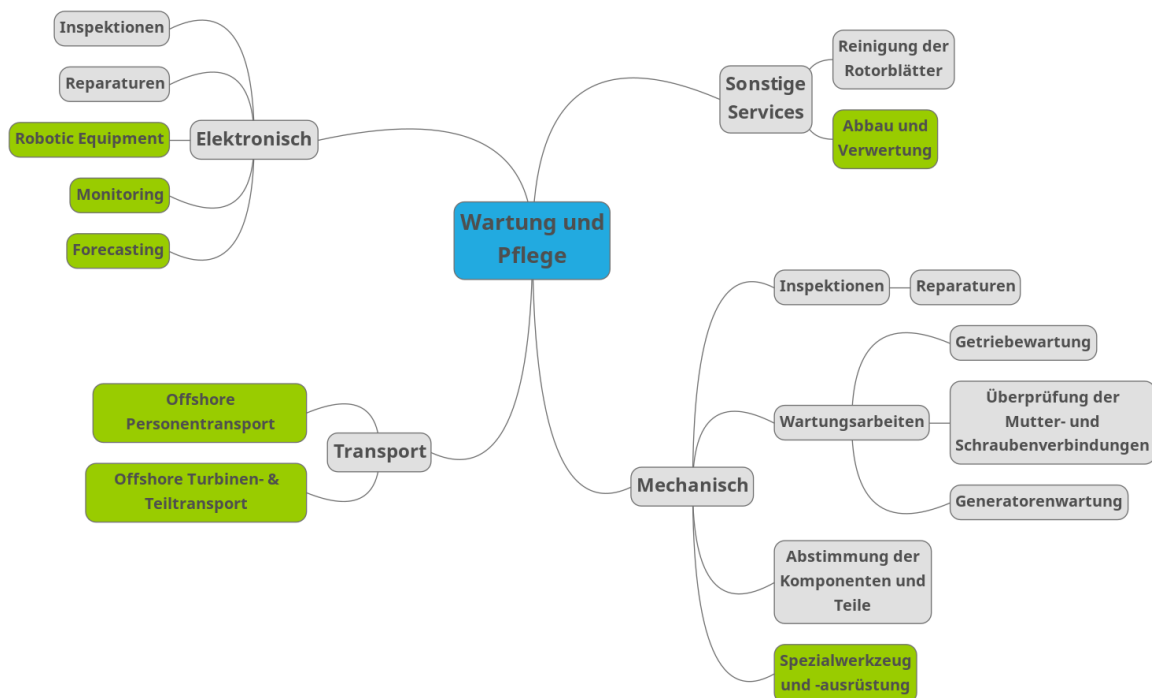
¹³³ Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa)

¹³⁴ Experteninterview John McCann (SEAI)

Markteintritts für deutsche Unternehmen, da hier häufig die Verträge zur Wartung zwischen Betreiber und Hersteller der Windturbinen ausgelaufen sind. Kleinere und standardisierte Wartungsarbeiten werden in der Regel vom Hersteller des Windparks selbst ausgeführt und, außer bei älteren Anlagen, nur selten an Subunternehmen ausgelagert.

In der folgenden Grafik sind die Bereiche der Pflege und Wartung abgebildet, welche, laut Expertenmeinung, Einstiegsmöglichkeiten bieten. Grün unterlegt sind hierbei Teilbereiche, welche besonders gute Einstiegschancen für kleine und mittelständische deutsche Unternehmen bieten. Diese liegen besonders im High-Tech Bereich, in sehr spezialisierten Branchen wie Reparaturen und Equipment, im Offshore-Transport sowie im Abbau und der Verwertung alter Windkraftanlagen.

Abbildung 9: Einstiegsmöglichkeiten in Pflege und Wartung von Windkraftanlagen.



Quelle: Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Richard Church (Parkwind).

4.5 Förderprogramme

Nach Auslaufen des bisherigen Förderprogramms für erneuerbare Energien REFIT (Renewable Energy Feed-in Tariff), welches besonders zum Erreichen der eigens und durch die EU gesteckten Ziele hinsichtlich erneuerbarer Energien bis 2020 angedacht war, steht nun ein neues Förderprogramm namens RESS (Renewable Electricity Support Scheme) vor dem Start. Während RESS dem bisherigen Förderprogramm in den Grundzügen relativ ähnlich sein wird, gibt es doch einige wichtige Unterschiede. Besonders die Form der Vergabe und die Höhe werden sich von REFIT unterscheiden, da die Vergabe auf Auktionsbasis stattfindet und daher nicht, wie bisher, der gleiche fixe Mindestpreis pro produzierte Energieeinheit über alle Projekte hinweg garantiert wird.

RESS soll dazu dienen, die EU-weiten Ziele zu erneuerbaren Energien bis 2030 zu erreichen. Bis dahin sollen 32% der EU-Energie aus erneuerbaren Ressourcen gewonnen werden, wie EU-Kommission, EU-Parlament und EU-Rat beschlossen haben. Dementsprechend ist RESS nicht nur ein Förderprogramm für Windenergie, sondern für verschiedene Arten von erneuerbaren Energien, wie zum Beispiel auch Solartechnik und Bioenergie. Das Ziel von RESS ist es, bis zu 55% des Stromverbrauchs Irlands aus erneuerbaren Quellen zu speisen, bzw. bis ca. 11.000 GW bis 12.000 GW Ökostrom pro Stunde generiert werden können.

Um ein ambitioniertes Verfolgen der Klimaziele zu gewährleisten, verpflichten die neuen EU-Richtlinien eine Überprüfung des Zwischenstandes im Jahr 2023, um unter Umständen die Zielwerte noch weiter nach oben zu revidieren. Das für das RESS verantwortliche irische Ministerium für Kommunikation, Klimaschutz und Umwelt erwartet folgenden Nutzen durch das Förderprogramm:

- Erreichen der 2030 Klimaziele, einschließlich das Aufholen der nicht vollständig erreichten 2020 Ziele,
- Eigentum und Partnerschaften für Communities,
- Eine höhere Vielfalt an erneuerbaren Energietechniken.

Irland gibt keine verbindlichen Ziele für einzelne Sektoren des Energiespektrums an. Das Ministerium für Kommunikation, Klimaschutz und Umwelt geht aber schon jetzt davon aus, dass ein Wachstum in der Ökostromkapazität wahrscheinlich geringere Fortschritte in den Sektoren Wärme und Transport ausgleichen muss. Da weiterhin gilt, dass Windenergie mit derzeitigen 85% den mit Abstand größten Anteil des Ökostroms ausmacht, lässt sich vermuten, dass Windkraft auch beim Erreichen der 2030 Klimaziele ein sehr großes Wachstum verzeichnen wird. Ein wichtiges Ziel ist eine Diversifizierung der Quellen für Ökostrom und daher soll in Zukunft nicht ausschließlich auf Onshore-, sondern auch auf Offshore-Windkraftanlagen sowie Solar- und Bioenergie aus beispielsweise Biogasen gesetzt werden.

Dennoch wird im Bericht des Ministeriums zum Design des RESS betont, dass weiterhin das Potential von Onshore-Windkraft ausgenutzt werden soll, da es sich dabei noch immer um die günstigste Form der Generierung von erneuerbarer Elektrizität handelt.

Die Auktionen werden vermutlich nicht uneingeschränkt technologieunabhängig stattfinden, da sich die Implementierung hierbei als sehr schwierig erweist und es laut Ministerium nicht zu vermeiden wäre, dass einige Technologien grundsätzlich anderen vorgezogen werden. Zudem sollen auch Fortschritte in der Diversität der genutzten Technologien erreicht werden. Das Ministerium gibt zwei mögliche Optionen für die Art der Auktionen an: entweder eine technologieunabhängige, in der also verschiedene Technologien im Wettbewerb miteinander stünden (durch die Deckelung verschiedener Technologien allerdings nicht uneingeschränkt technologieunabhängig), oder eine technologiespezifische, bei der für die unterschiedlichen Technologien verschiedene Budgets freigegeben würden. Vermutlich wird pro Runde eine bestimmte Kapazität an Leistung versteigert.

Die Menge der Fördermittel, die pro Runde versteigert werden, ergibt sich aus folgenden Kriterien:

- Anstieg des Strombedarfs während der Laufzeit des Systems,
- Anzahl der Projekte, die für die Fördermittel in Frage kommen, damit eine Wettbewerbssituation für die Auktionen garantiert werden kann,
- Die Ziele des nationalen Plans für Klima und Energie, und inwiefern sich Ökostrom als Ausgleich für Zielverfehlungen in Wärme und Transport als geeignet herausstellt.

Das RESS zeichnet sich durch eine Serie an Auktionen über die gesamte Dauer des Förderprogramms aus. Die voraussichtliche Staffelung sieht laut Ministerium wie in folgender Tabelle aus:

Tabelle 11: Mögliche Staffelung der RESS-Auktionen

	Versteigerte Kapazität (GW/Stunde)	Auktionsjahr	Lieferjahr (Ende)	Deckelung der einzelnen Technologie
RESS 1	1.000	2019	2020	Nein
RESS 2	3.000	2020	2022	Ja
RESS 3	3.000	2021	2025	Noch offen
RESS 4	4.000	2023	2027	Noch offen
RESS 5 (möglich)	2.500	2025	2030	Noch offen

Quelle: Department of Communications, Climate Action & Environment (2019). Renewable Electricity Support Scheme.

Mit dieser Art der Auktionsstaffelung will Irland flexibel bleiben, um z.B. auf technologische Entwicklungen und die sich daraus resultierenden Kostenveränderungen reagieren zu können. So werden zu hohe Kosten für den Endkonsumenten vermieden, in dem nicht ein Mindestpreis pro Energieeinheit garantiert wird, der durch technologische Durchbrüche nach kurzer Zeit schon zu hoch angesetzt ist.

Tabelle 12: Beispielsausgang der ersten RESS-Auktion

RESS 1	Beispielsausgang 1			Beispielsausgang 2			Beispielsausgang 3		
	Versteigerungs- kapazität (1.000GW/Stunde)	MW	Mio. €	Versteigerungs- kapazität (1.000GW/Stunde)	MW	Mio. €	Versteigerungs- kapazität (1.000GW/Stunde)	MW	Mio. €
Onshore Wind				250 (25%)	90	20	500 (50%)	180	40
Solar PV	1000 (100%)	1000	120	750 (75%)	750	90	300 (30%)	300	36
Bioenergie							200 (20%)	30	40
Offshore Wind									
Gesamt- kosten			120			110			116

Quelle: Department of Communications, Climate Action & Environment (2019). Renewable Electricity Support Scheme.

Charakteristiken der RESS-Auktionen:

- **Teilnahmeberechtigung:** Projekte müssen bestimmte Anforderungen erfüllen, beispielsweise hinsichtlich der anliegenden Gemeinde (Einbindung der anliegenden Gemeinde, Investitionsmöglichkeiten für die anliegende Gemeinde, Fördergelder für die Gemeinde etc.)
- **Bietungsgarantie:** Akteure, die sich auf das RESS-Programm bewerben, müssen zu jedem Zeitpunkt der Auktion garantieren können, die Vertragsbedingungen zu erfüllen. Sie müssen vor allem aber auch in der Lage sein, mögliche Strafen für Vertragsbrüche zahlen zu können.
- **Projekt Meilensteine:** Es werden Meilensteine bezüglich Finanzabschluss, Projektentwicklung, Partizipation der Gemeinde, Bauarbeiten, Inbetriebnahme etc. gesetzt und deren Einhaltung kontrolliert.
- **Finanzstruktur:** Der Finanzierungsmechanismus beruht auf einem Differenzkontrakt (2-way contract for difference). Finanziert wird dies durch die Public Service Obligation (PSO) Abgaben.
- **Einheitspreis:** Pro Versteigerungsrunde wird es einen einheitlichen *floor price* geben, also ein Mindestpreis zur Absicherung nach unten, zu dem die Stromhändler verpflichtet sind, die

produzierte Elektrizität abzunehmen. Der Mindestpreis ist der niedrigste mögliche Preis, zu dem der wertvollste Bieter die geforderte Kapazität produzieren kann.

- **Marktreferenzpreis:** Irland schlägt für die RESS-Auktionen vor, einen Referenzpreis in die Auktion einzubeziehen. Dieser soll dem Integrated Single Electricity Market(I-SEM) Preis des Vortages der Auktion entsprechen.

Wie bereits erwähnt, nennt das Ministerium zwei mögliche Optionen für den Ablauf der Auktionen: technologieunabhängig (Option 1) und technologiespezifisch (Option 2).

Bei Option 1 sollen vor jeder Auktion sogenannte Administrative Strike Prices (ASP) festgelegt werden. Diese garantieren, welchen Maximalpreis eine Technologieart in der Auktionsrunde erhalten kann. Dieser soll bereits sechs Monate vor der Auktion festgelegt werden.

Geplant ist, dass in der zweiten Auktionsrunde (RESS-2) einzelne Technologien in ihren Investitionen gedeckelt werden, um die Diversität der genutzten Technologien zu erweitern. Diese hängen von der Entwicklung bis zu diesem Zeitpunkt sowie auch vom Ausgang der ersten Auktionsrunde ab. Folgende Abbildung als Beispiel:

Tabelle 13: Möglicher Ausgang der zweiten RESS-Auktion

RESS 2	Beispielausgang 1 (Deckelung einzelner Technologien auf 50%)		Beispielausgang 2 (Deckelung einzelner Technologien auf 60%)		Beispielausgang 3 (Deckelung einzelner Technologien auf 70%)	
	Versteigerungs-kapazität (3.000GW/Stunde)	Erwartete Kosten in Mio. €	Versteigerungs-kapazität (3.000GW/Stunde)	Erwartete Kosten in Mio. €	Versteigerungs-kapazität (3.000GW/Stunde)	Erwartete Kosten in Mio. €
Onshore Wind	1500 (30%)	120	1800 (60%)	144	2100 (70%)	168
Solar PV	500 (17%)	60	600 (20%)	72	900 (30%)	108
Offshore Wind	1000 (33%)	125	600 (20%)	75		
Gesamtkosten		305		291		276

Quelle: Department of Communications, Climate Action & Environment (2019). Renewable Electricity Support Scheme.

Die technologiespezifische Auktionsart (Option 2) sieht für die verschiedenen Technologien verschiedene Budgets vor, die dann jeweils zur Auktion ausstehen. Das hat den Vorteil, dass auch Technologien gefördert werden, welche in der Option 1, also der technologieunabhängigen Auktion, nur sehr geringe Chancen auf eine Förderung haben. Gerade bei aufkommenden neuen Technologien

kann es sinnvoll sein, eine Förderung zu garantieren, um auf lange Sicht eine höhere Diversität an nachhaltigen Energietechnologien entstehen zu lassen. Das staatliche Risiko dieser Auktionsart sind höhere Ausgaben, da eine technologiespezifische Auktion den Wettbewerb einschränkt, wodurch technologieübergreifend sehr wahrscheinlich höhere Gesamtkosten für die Erreichung der Klimaziele entstehen. Dazu kommt, dass es eine Einigung geben müsste, wie hoch die Fördermittel für unterschiedliche Technologien ausfallen, bzw. welche Technologien generell gefördert werden sollen.

Das Ministerium schlussfolgert in seinem Bericht zum Design des RESS, dass eine technologieunabhängige Auktionsart die unkompliziertere und günstigere Option sei und nur dann durch eine Option 2 Auktionsart interveniert werden sollte, wenn der Bedarf dafür entsteht, durch beispielsweise fehlende Diversität die sich aus den Versteigerungen ergibt.

In folgender Tabelle werden zwei mögliche Beispielausgänge der zweiten Auktionsart dargestellt:

Tabelle 14: Möglicher Ausgang der zweiten Auktionsart

	Versteigerungskapazität (3.000GW/Stunde)	MW Äquivalenz	Geschätzte Kosten (Mio. €)	Versteigerungskapazität (4.000GW/Stunde)	MW Äquivalenz	Geschätzte Kosten (Mio. €)
Onshore Wind	1500 (50%)	535	120	2000 (50%)	714	160
Solar PV	500 (17%)	500	60	800 (20%)	800	96
Bioenergie				400 (10%)	60	80
Offshore Wind	1000 (33%)	253	125	800 (20%)	202	100
Gesamtkosten			305			434

Quelle: Department of Communications, Climate Action & Environment (2019). Renewable Electricity Support Scheme.

RESS wird Projekte in Form einer Einspeisevergütung mit variablen Prämien fördern. Diese setzt sich im Wesentlichen aus dem Output zusammen, den der Energieproduzent herstellt, dem „strike price“, also der Preis, der durch die Förderung pro Energieeinheit bezahlt wird und dem Marktreferenzpreis.

Für den Fall, dass Energieprojekte den Marktpreis nicht verlustfrei bedienen können, gleichen diese Einspeisevergütungen den Verlust aus und garantieren dadurch eine Planungssicherheit für die Betreiber. Dazu soll ein Einheitspreis pro Energieeinheit festgelegt werden. Dies ist der Preis, den der beste Auktionsteilnehmer mindestens benötigt, um die Energie lohnenswert zu produzieren. Hierbei wird auch der aktuelle Marktwert beachtet, welcher durch den I-SEM Preis (integrated single electricity market) des Vortages der jeweiligen Auktion definiert wird.

IWEA nennt in ihrem Bericht zum Aufbau des RESS-Programms folgende Kriterien, die ein Projekt zu erneuerbaren Energien erfüllen muss, um sich für die Förderung zu qualifizieren:

- **Garantie, dass das Projekt eine finanzielle Förderung benötigt:** Aus Analysen des Ministeriums geht hervor, dass einige Projekte bis 2030 bereits ohne Förderung rentabel sein werden. Für das Programm soll sichergestellt werden, dass nur Programme, die eine Förderung benötigen auch an Auktionen teilnehmen.
- **Erfüllen der Gemeindekriterien:** Projekte, die an den RESS-Auktionen teilnehmen, müssen nachweisen, dass sie die Kriterien zur Gemeindeförderung in Projektnähe erfüllen. Darunter fallen beispielsweise Investitionsmöglichkeiten oder Fördermittel für die anliegende Gemeinde und das Unterzeichnen von Praxiskodexen, in denen unter anderem auch das Beschwerdemanagement geregelt ist.
- **Baugenehmigung:** Die Baugenehmigung muss zur Qualifikation für die RESS-Fördermittel bereits erhalten sein.
- **Angebot für den Netzanschluss:** Projekte müssen zur Teilnahme an den RESS-Auktionen bereits einen Antrag für den Netzanschluss gestellt haben und auch bereits ein Angebot erhalten haben. Als Alternative schlägt IWEA vor, dass nur der Antrag gestellt sein muss, da die Förderung durch RESS in gewisser Weise auch ein Argument für ein erfolgreiches Angebot für den Netzanschluss ist. Die finale Entscheidung steht noch aus.
- **Bietungsgarantie:** RESS-Programm-Bewerber müssen zu jedem Zeitpunkt der Auktion garantieren können die Vertragsbedingungen zu erfüllen, vor allem müssen diese aber auch in der Lage sein, mögliche Strafen für Vertragsbrüche zahlen zu können. Dadurch sollen spekulative Angebote ausgeschlossen werden und die Einhaltung der Meilensteine wie auch das rechtzeitige Abschließen des Projektes zum geplanten Zeitpunkt garantiert werden.

Mit RESS wurde sich auch zum Ziel gesetzt, an Projekten ansässige Gemeinden zu unterstützen. Für gemeindegeführte erneuerbare Energieprojekte soll besonders in der Startphase Unterstützung geboten werden. Das beinhaltet Studien zur Machbarkeit und dazu, wie lohnenswert das geplante Projekt wäre, rechtliche und technische Unterstützung sowie die Vermittlung von beispielsweise geeigneten Beratern.

Zusätzlich sollen durch RESS geförderte Energieprojekte verpflichtet werden, Gemeindemittel mit momentan 2 €/MWh auszubessern. Außerdem sollen Energieprojekte Investitionsmöglichkeiten für die Gemeinde und Bürger bieten. Um sich für RESS zu qualifizieren, müssen Projekte die Registrierung von Einzelpersonen für Investitionen in das Projekt ermöglichen. Sollte das Projekt nach einer Auktion erfolgreich sein, können die beteiligten Personen die Investitionen in die Tat umsetzen. Die Registrierung soll hierbei auf einer vom Projekt eingerichteten Website möglich sein, auf der sich jede Person, die innerhalb von 10 km Projektentfernung lebt, registrieren kann; wobei die Personen, die innerhalb von 5 km Abstand zum Bauprojekt leben, ein Investitionsvorrecht haben werden.

5 Technologien

5.1 Einführung und Überblick

Innerhalb der letzten Jahre konnte sich in Irland die Stromerzeugung durch Wind als dauerhafte Lösung neben den konventionellen Verfahren etablieren. Dies wird durch stetig steigende Wachstumsraten im Verbrauch von Elektrizität und der Zielsetzung bis 2030, 70% der Elektrizitätserzeugung durch erneuerbare Energien zu erwirtschaften, verdeutlicht. Windkraft hat in Irland den mit Abstand höchsten Anteil am Strom-Mix der erneuerbaren Energien. Nach einer SEAI-Studie sind die Ziele von Irland bis 2050 sogar noch ambitionierter: 16 GW Onshore-Windenergie und 30 GW Offshore-Windenergie. Dies steht im Vergleich für 15 Mrd. € Strom pro Jahr. Die Windparks in der Republik Irland erzeugten Mitte 2018 eine Leistung von 3,5 GW.¹³⁵

1992 wurde in Irland der erste kommerziell ausgelegte Windpark erbaut. Mittlerweile gibt es mehr als 350 verschiedene Parks, die über die Insel verteilt sind. Etwa 76% davon sind in der Republik Irland aufgestellt und in Betrieb. Momentan sind ca. 4.000 Menschen in der Irischen Windbranche beschäftigt. Im internationalen Vergleich schafft es Irland in die Top 10 in den Kategorien der neu installierten Kapazität 2017, Erhöhung der kumulierten Kapazität und Kapazität im Vergleich zur Landesgröße. Durch diesen Anstieg konnten 2017 bereits 200 Mio. € an fossilen Energien eingespart werden.¹³⁶

5.2 Onshore

Onshore bezeichnet die Gewinnung von Energie auf dem Festland. Durch dauerhafte Investitionen (900 Mio. € in 2018¹³⁷) hat sich Irland als vergleichsweise kleines Land im Europa-Markt etabliert. 7,5 Terawattstunden wurden im Jahr 2018 erzeugt. Damit nimmt Irland den 13. Platz innerhalb der EU ein.¹³⁸ Die Wachstumstendenz steigt bereits seit Jahren. Infolgedessen sinkt die Kohlenutzung seit dem Jahr 1990 stetig.¹³⁹ Die Abhängigkeit von Energieimporten aus anderen Ländern sank dadurch

¹³⁵ Germany Trade & Invest (2018). *Irland plant ab 2019 Auktionen für erneuerbare Energien.*

¹³⁶ IWEA (2019). *Annual report 2018*; IWEA (2019). *Facts and stats*; IEA (2018). *Wind Technology Collaboration Programme 2017 Annual Report.*

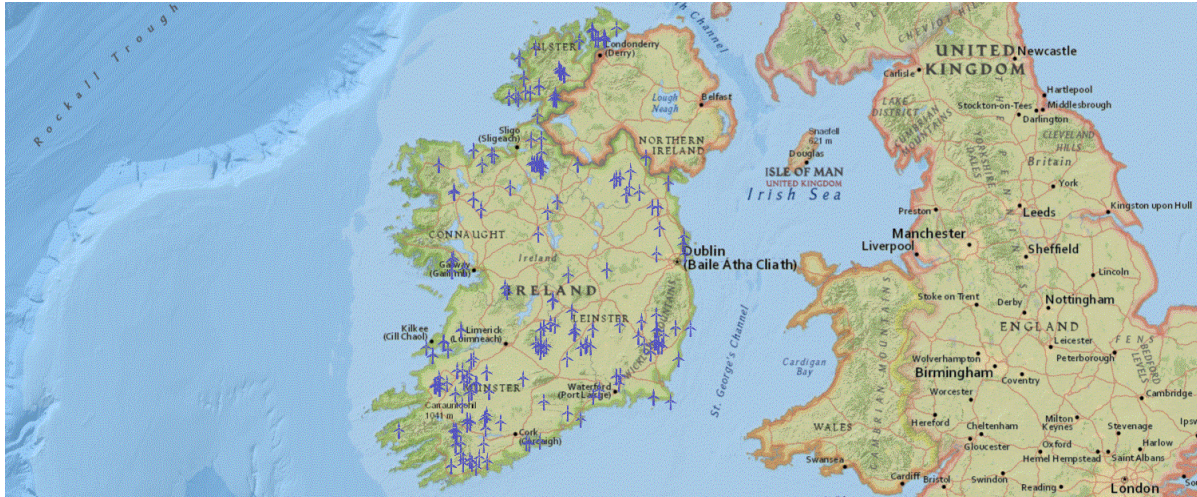
¹³⁷ Statista (2019). *Investitionen in Windenergie-technik in Europa nach Ländern im Jahr 2018 (in Mrd. Euro).*

¹³⁸ Statista (2019). *Wichtigste Länder Europas nach Höhe der Stromerzeugung aus Windenergie im Jahr 2018 (in Terawattstunden).*

¹³⁹ Statista (2019). *Kohleverbrauch in Irland in den Jahren von 1980 bis 2017 (in Millionen Tonnen Öläquivalent).*

von 91,7% im Jahr 2013 auf 67,1% im Jahr 2017.¹⁴⁰ Der Anteil der erneuerbaren Energien steigerte sich von 3,2% im Jahr 2006 auf 9,5% im Jahr 2016.¹⁴¹

Abbildung 10: Onshore-Windkraftanlagen Irlands



Quelle: SEAI (2019). Wind mapping system.

5.3 Offshore

Offshore bezeichnet die Gewinnung von Energie vor der Küste. In den letzten 30 Jahren haben sich Offshore-Windanlagen weltweit weiterentwickelt. Am Beispiel des Herstellers Orsted (ehemals Danish Oil and Natural Gas bzw. DONG-Energy) ist ein klarer Sprung in den Nenngrößen Nabenhöhe und Durchmesser der Rotorblätter vorhanden.

Im Größenvergleich ist Borkum Riffgrund II höher als der Kölner Dom und der Rotordurchmesser fast so groß wie das Kolosseum in Rom.

Irland ist aktuell primär auf die Windkraft im Onshore-Bereich ausgelegt, wird jedoch aufgrund der fast 1.500 km langen Küstenlinie vermehrt den Ausbau von Offshore-Anlagen fokussieren. Die direkte Lage in Richtung Atlantik ist dabei von Vorteil.¹⁴²

Bisher werden Windparks in der Regel besonders in relativ flachen Gewässern mit festem Fundament verbaut. Auch deshalb ist es keine große Überraschung, dass alle bisher sicher geplanten Offshore-Windparks Irlands an der flachen Ostküste des Landes errichtet werden sollen. Andere Technologien

¹⁴⁰ Statista (2018). *Abhängigkeit von Energieimporten in Irland in den Jahren 2002 bis 2017.*

¹⁴¹ Statista (2019). *Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoenergieverbrauch in Irland in den Jahren 2006 bis 2016.*

¹⁴² Orsted (2019). *Offshore-Wind Technologie.*

funktionieren inzwischen bereits ohne ein festes Fundament: bereits 2014 baute beispielsweise die norwegische Firma Seatower Windräder in der Normandie, welche ganz einfach mit Wasser und Sand gefüllt auf dem Boden stehen, vergleichbar mit einem mit Sand gefüllten Sonnenschirmständer. Diese Technologie verspricht eine deutlich schnellere und günstigere Installation der Turbinen, da nicht wie bei einem festen Fundament mehrere Tage ruhiges Wetter benötigt wird. Auch große Schlepper sind überflüssig, da diese Vorrichtungen innen hohl sind und erst am finalen Standort mit Wasser und Sand gefüllt werden.¹⁴³ Auch für die Umwelt stellt diese Technologie einen deutlich harmloseren Eingriff dar.

Des Weiteren laufen bereits seit 2009 Tests von Windanlagen mit einer schwimmenden Struktur, von denen weltweit bereits einige realisiert wurden. Diese sind vor allem in tiefen Gewässern, wie beispielsweise vor der irischen Süd-, West- und Nordwestküste sinnvoll, da ab einer Wassertiefe von mehr als 50m ein festes Fundament als unwirtschaftlich gilt.¹⁴⁴ Der Prototyp des US-Unternehmen Principle Power funktioniert dabei zum Beispiel so, dass die Anlage aus drei großen Säulen besteht, die zu einem Dreieck verbunden werden und so als Schwimmkörper fungieren. Durch Widerhaken wird das Konstrukt mit dem Meeresboden verankert. Diese Technologie hält auch großen Unwettern stand und kann küstenfern installiert werden.¹⁴⁵ Durch die größere Windstärke auf See können größere Anlagen errichtet werden und außerdem werden weder Landschaft noch Anwohner gestört. Hersteller wie Siemens Gamesa rechnen mit konkret entwickelten und getesteten Modellen in etwa ein bis zwei Jahren.¹⁴⁶

¹⁴³ Ingenieur.de (2014). *Mit Wasser gefüllte Fundamente für Offshore-Anlagen stehen auf dem Meeresgrund.*

¹⁴⁴ Ingenieur.de (2012). *Schwimmende Windkraftanlagen noch in der Testphase.*

¹⁴⁵ Deutschlandfunk (2018). *Neue Anlagen fürs offene Meer.*

¹⁴⁶ Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview Ross McNally (IWEA); Experteninterview Richard Church (Oriol / Parkwind).

Abbildung 11: Entwicklung der Orsted Windkraftanlagen



Quelle: Orsted (2019). *Offshore-Wind Technologie*.

5.4 Speichertechnologien

Die Leistungsentstehung von erneuerbaren Energien ist, bedingt durch die natürlichen Ressourcen, an den Verlauf von Tag- und Nachtphasen gekoppelt. Demnach gibt es Hoch- und Tiefpunkte in der Entstehung und Nutzung des Stroms. Da aber auch in möglichen Flauten Energie gewährleistet werden muss, wird die entstandene Energie durch verschiedene Verfahren gespeichert. Dies führt zu einer planbaren Abrufbarkeit. Laut Stephen Douglas (EAI) ist die Speicherung von Energie eine der Hauptherausforderungen bei der kommenden Energiewende, sowohl in Irland als auch in Deutschland.¹⁴⁷ Es gibt verschiedene Kategorien und Verfahren der Energiespeicherung, wie z.B.:¹⁴⁸

Tabelle 15: Überblick über verschiedene Elektrizitätsspeicherungstechnologien

Art der Speicherung	Verfahren
Elektrische Speicherung	Doppelschicht-Kondensatoren
	Supraleitender Magnetischer Energiespeicher
Mechanische Speicherung	Pumpspeicherwerke
	Druckspeicherung
	Schwungradspeicher
Elektrochemische Speicherung	Blei-Säure-Batterie
	Lithium-Ionen-Akkumulator
	Natrium-Schwefel-Akkumulator
	Redox-Flow Batterie

¹⁴⁷ Energieagentur.NRW (2019). *Speichertechnologien*; BMWi (2019). *Speichertechnologien*; Experteninterview Stephen Douglas (EAI).

¹⁴⁸ Energieagentur.NRW (2019) *Speichertechnologien*.

Chemische Speicherung	Elektrolyse
	Power-to-Gas
Thermische Speicherung	Sensibler Wärme- und Kältespeicher
	Latentwärmespeicher
	Thermochemische Speicherung

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung. (2010). Überblick Energiespeicher.

Die Langzeitspeicherung und die Überbrückung von Energiespitzen haben für Irland einen enormen Einfluss auf die Erreichung der Ziele im Rahmen der Energiewende. Da manche der Verfahren nicht wirtschaftlich genug für den Einsatz sind, werden im weiteren Verlauf nur Methoden mit Potential zur Energiespeicherung näher erläutert.

5.4.1 Pumpspeicherwerke

Pumpspeicherwerke bilden die Grundlage der Netzstabilisierung in Deutschland. Sie können Energie über einen mittel- bis langfristigen Zeitraum speichern. Die Technologie ist Anfang des 20. Jahrhunderts erfunden worden und hat sich bis heute in Ihrer Grundlage nicht geändert.¹⁴⁹ Die Funktionsweise besteht darin, zwei verschiedene Becken, ein Berg- und ein Talbecken, durch Leitungen miteinander zu verbinden. Durch eine Pumpe kann Wasser im Ladevorgang in das obere Becken gepumpt werden. Beim Entladevorgang läuft dasselbe Wasser durch eine Turbine wieder in das untere Becken. Der Wirkungsgrad des Prozesses liegt bei ca. 80% und ist abhängig von der Standortwahl (Wasserkapazität, Höhenunterschied zwischen den Becken) und der Effektivität der Turbine. Die Selbstentladung liegt bei 0,005% bis 0,02% pro Tag der Gesamtkapazität z.B. durch Verdunstung.

Das wichtigste Pumpspeicherwerk in Irland liegt in den Wicklow Mountains (Turlough Hill – 300 MW), südlich von Dublin und wird bereits seit den 1970er Jahren genutzt. Aktuell befinden sich mehrere Pumpspeicherprojekte in der Vorschlagsphase und warten auf Bewilligung. In Nord Tipperary ist ein Projekt geplant, welches ein Investitionsvolumen von 650 Mio. € umfasst. Dies ist das einzige Projekt in Irland, welches durch den European Network of Transmission System Operators for Electricity, ein EU-Projekt, gefördert wird.¹⁵⁰

¹⁴⁹ Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (2012). *Technologischer Überblick zur Speicherung von Elektrizität*.

¹⁵⁰ Irish Times (2018). *EU boost for plan to build €650m hydro plant in Silvermines*; Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview Richard Church (Oriel / Parkwind).

5.4.2 Druckluftspeicher

In Nordirland wurde ein Pilotprojekt zu der Nutzung von Druckluftkammerspeichern vorgeschlagen, welches sich aktuell in der Vorbereitung befindet. Das Ziel ist es herauszufinden, ob ein Druckluftspeicher eine mögliche Lösung ist, auf lange Sicht Strom zu speichern. Bisher ist die Technologie weltweit noch wenig erprobt. Zurzeit steht eine Unterstützung des Projektes durch die EU zur Diskussion. Druckluftspeicher verursachen geringere Kosten als ein Wasserspeicher. Der Unterschied ist, dass sich Druckluft gerade erst in der Testphase befindet, wohingegen Wasserspeicher bereits seit Jahrzehnten erfolgreich genutzt werden.¹⁵¹

In Larne (Nordirland) wird ein Druckluftkammerprojekt umgesetzt, welches eine Kapazität von 268 MW umfasst. Das Projekt wird in zwei Druckluftkammer-Höhlen umgesetzt. Diese Höhlen bestehen aus geologischen Salzlagerstätte. Die Speicherkapazität umfasst eine Leistung, mit der ca. 200.000 Haushalte für einen Zeitraum von 6-8 Stunden versorgt werden können. Die Lagerstätten erreichen dabei eine Tiefe von ca. 1,5 km. Das Projekt wird von der EU in Höhe von 8,3 Mio. € gefördert. Bei einem langfristigen Erfolg besteht die Möglichkeit, Druckluftspeicher auch in der Republik Irland einzusetzen.¹⁵²

5.4.3 Lithium-Ionen-Akkumulatoren

Der Trend zur Lithium-Ionen-Batterie wurde Mitte der 2000er durch mobile Anwendungen z.B. in Handys oder Laptops ausgelöst. In diesen Produkten stellen sie momentan die effektivste und kostengünstigste Art von Akkumulatoren dar. Die Lithium-Ionen-Batterie besteht dabei aus den folgenden Komponenten:

- Positiver Elektrode → Lithium-dotiertem Metalloxyd
- Negativer Elektrode → geschichtetem Graphit
- Elektrolyt → in organischem Lösungsmittel gelöste Lithiumsalzen

Beim Ladevorgang wandern die Lithium-Ionen von der positiven zur negativen Elektrode und lagern sich in der Graphitschicht ein. Die Entladung bewirkt hingegen das Gegenteil, sodass die Lithium-Ionen

¹⁵¹ Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview Richard Church (Oriel / Parkwind).

¹⁵² Businessgreen.com (2017). *Northern Irish energy storage cave project secures €90 m grant*; BBC News (2017) *Major EU grant for Gaelectric Islandmagee cave project*; Irish Times (2016) *Gaelectric to get €8.3m EU funds for energy storage project*; Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview Richard Church (Oriel / Parkwind).

sich in der Kristallstruktur an der positiven Elektrode einlagern. Je nach Anwendung können die Akkumulatoren für kurze, mittlere oder lange Ladezyklen genutzt werden. Seit der Dieselkrise im Jahr 2015 und dem kommenden Aufschwung der Elektromobilität wird immens an Akkumulator-Technologien geforscht, um sie kostengünstiger und zeitgleich effizienter herzustellen.¹⁵³

In Irland findet die Lithium-Ionen-Technologie ihren Nutzen sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Anwendung:

Eine Vereinigung zwischen dem Ireland Centre for Advanced Materials and BioEngineering Research und Nokia Bell Labs konnte im Juni 2019 einen Durchbruch in der Technologie um Lithium-Ionen-Batterien vermelden. Durch den Einsatz von sogenannten Nanotubes konnten Verbesserungen in der Größe, der Skalierbarkeit für die Industrie, eine schnellere Aufladung sowie einer um 250% höheren Energieleistung erzielt werden. Den Einsatz soll diese Innovation besonders in mobilen Geräten, E-Autos und erneuerbaren Energien finden.¹⁵⁴

Bei kleineren Anwendungen in der Nutzung von erneuerbaren Energien werden oftmals Batterie-Speicher bevorzugt. Nach Expertenmeinung befinden sich Auktionen für Batteriespeicher bereits in der Vorbereitung von Eirgrid. Direkte Einsatzmöglichkeiten für Batterien befinden sich in der Hauptbetriebsreserve, der Frequenzunterstützung und verschiedene andere Formen von Systemreserven. Weiterhin sind Batterien einfacher zu beantragen als Speicherwerke. Noch vor 2030 sollen Batterien die klaren Vorreiter in der Speichertechnik sein.¹⁵⁵

Die deutsche Energie-Gruppe Innogy plant ein Projekt in der Republik Irland mit einem Fassungsvermögen von 100 MW und einem Investitionsvolumen von 100 Mio. €. Das Leistungsvermögen entspricht dem Äquivalent von 100.000 Haushalten. Insgesamt wird sich das Projekt über drei verschiedene Batterieeinheiten aufteilen, die unabhängig voneinander agieren und an Punkten installiert werden, die einen einfachen Zugang zum Stromnetz garantieren.¹⁵⁶

In 2018 hat die Firma Redfaze Ltd. ein Projekt verkündet, das den Bau von Batterieeinheiten für einen Windpark im irischen Ballynahulla vorsieht. Das Projekt wurde von der Bevölkerung zunächst missbilligt, konnte sich dann aber in der öffentlichen Freigabe dennoch durchsetzen. Das Ziel ist es, 40

¹⁵³ Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (2012). *Technologischer Überblick zur Speicherung von Elektrizität*.

¹⁵⁴ Irish Times (2019). *Irish battery breakthrough could help save the planet*.

¹⁵⁵ Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview Richard Church (Oriel / Parkwind).

¹⁵⁶ Irish Times (2019). *German energy group to spend €100m on battery plants to store electricity*.

Lithium-Ionen-Batterien aufzubauen, die die lokalen Windturbinen in Zeiten von Windflaute unterstützen.¹⁵⁷

Der amerikanische Konzern General Electric steht kurz vor der Finalisierung eines Projektes des irischen Windparks Tullahennel. Das Konzept beinhaltet eine neue Technologie, nach der einzelne Batterien direkt an den Windturbinen eingesetzt werden sollen. Dies steht im Gegensatz zu der sonstigen Nutzung, bei der der Strom zunächst zentral gesammelt und dann gespeichert oder eingespeist wird. Der gesamte Windpark arbeitet mit einer Größe von 37 MW. Jede Batterie umfasst eine Kapazität von 69 Kilowatt-Stunden und wird direkt an dem Turm jeder Windturbine aufgebaut. Der Park ist ein erstes Testobjekt für GE mit dieser Technologie.¹⁵⁸

Der irische Energienetzbetreiber ESB hat mit der Ardagh Group eine Partnerschaft geschlossen. Gemeinsam wird geplant, eine von ESB designte Batterie in Irvine (Schottland) einzusetzen. Sollte der Einsatz erfolgreich sein, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass die Batterie von ESB auch in Irland eingesetzt wird. Hintergrund der Installation war ein Blackout in Süd-Australien in 2016, bei dem durch einen Sturm Schäden im Stromnetz entstanden sind. Die Batterie von ESB umfasst dabei eine Leistung von 2 MW und ist besonders für den erhöhten Einsatz von erneuerbaren Energien ausgelegt.¹⁵⁹

5.4.4 Flow-Batterie

Flow-Batterien schließen die Lücke zwischen mittel- und langfristigen Speichern, also zwischen 1-10 Stunden und wochenlangem Speichern. Hintergrund war, z.B. die Schwankungen bei der Einspeisung von erneuerbaren Energien auszugleichen. Flow-Batterien haben zwei Tanks, die jeweils entweder mit einer Anode oder einer Kathode durch Leitungen verbunden sind. Das Medium zwischen der Anode und der Kathode ist ein Elektrolyt-Salz-Gemisch. Das Gemisch wird unter Zuhilfenahme einer Pumpe durch eine zentrale Reaktoreinheit geführt, was entweder Strom einspeist oder entnimmt. Die Herausforderung bei dieser Technologie ist es, verschiedene Material-Paare zu finden, die eine große Energiemenge speichern können und zugleich möglichst kostengünstig sind. Ein Nachteil der Batterien sind mögliche Leckagen, die durch die Säure im inneren der Batterie verursacht werden.¹⁶⁰

¹⁵⁷ Irish Examiner (2018). *Wind energy storage plan for Cork-Kerry border faces objection*; Independent (2018). *Local fears over plans for battery storage plant near Ballydesmond*; Irish Examiner (2019). *Permission granted for controversial battery plant in Kerry*.

¹⁵⁸ Ionic Consulting (o.J.). *The first of its kind – Tullahennel Wind Farm*.

¹⁵⁹ Irish Times (2018). *Battery storage solution from ESB's Smart Energy Services is a win-win for business*.

¹⁶⁰ Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (2012). *Technologischer Überblick zur Speicherung von Elektrizität*.

Die Forschung an Redox-Flow-Batterien wird bereits seit ca. 40 Jahren betrieben. Ein Nachteil liegt in teuren Materialien wie z.B. Vanadium. Dennoch befindet sich aktuell eine Batterie in dem irischen Windpark Sorne Hill (Donegal) in der Erprobung. Diese wurden sogar mit einer Förderung für Forschung und Entwicklung unterstützt. Bisher ist aber noch keine direkte kommerzielle Nutzung geplant.¹⁶¹

5.4.5 Power-to-Gas

Power-to-Gas-Anlagen wandeln Wasser und Energie durch Elektrolyse in Wasserstoff um. Dieser kann dann langfristig in Tanks gelagert werden. Gegebenenfalls kann der Wasserstoff dann weiter in Methan („Methanisierung“) umgewandelt werden, was in das bereits vorhandene Erdgasnetz eingespeist werden kann. Es entstehen somit keine neuen Kosten für die Infrastruktur. Dies ist bei Wasserstoff nur bedingt möglich. Für die entstandenen Gase gibt es dann zwei Nutzungsmöglichkeiten:¹⁶²

- 1) Rückverstromung → Nutzung im Stromnetz
- 2) Andere Anwendung (Heizen, Gasfahrzeuge) → Nutzung im Gasnetz

Nach aktuellem Stand ist die Technologie zwar einsatzbereit, aber nur unter hohen Kosten und mit geringen Wirkungsgraden.

Auf lange Sicht hin, sehen Experten eine klare Ausrichtung zu Power-to-Gas ab dem Jahr 2030. Sollte Irland eine Rate von 70% Elektrizität durch erneuerbare Energien erreichen, wird das Stromnetz mit Problemen, wie z.B. Überhitzung an großen Knotenpunkten konfrontiert werden. Daher muss eine Alternative geschaffen werden, wobei Power-To-Gas sowohl das Gasnetz als auch das Stromnetz bevorteilen kann.¹⁶³

¹⁶¹ Windpower monthly (2006). *Storage system tested at Sorne Hill wind farm in Donegal*; Fraunhofer (2013). *Speicher für die Energiewende*; Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (2012). *Technologischer Überblick zur Speicherung von Elektrizität*; Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview Richard Church (Oriel / Parkwind).

¹⁶² Energieagentur.NRW (2019). *Speichertechnologien*; BMWi (2019). *Speichertechnologien*.

¹⁶³ Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview Richard Church (Oriel / Parkwind).

5.5 Überblick

Zur einfacheren Darstellung hier die vorgestellten Speichermöglichkeiten im direkten Vergleich:

	Vorteile	Nachteile
Pumpspeicherwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Lange Speicherung möglich • Wenig Entladeverluste • Hohe Leistungsfähigkeit (bis zu 1000 MW) • Technologie ist ausgereift und über Jahrzehnte erprobt • Hoher Wirkungsgrad 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Investitionskosten • Hohe Voraussetzungen an die Lage
Lithium-Ionen-Batterie	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung kann durch verschiedene Materialien auf die Anwendung optimiert werden • Hohe Energiedichte bei geringem Gewicht 	<ul style="list-style-type: none"> • Brandrisiko • Kühlung notwendig
Natrium-Schwefel-Batterie	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr hohe Speicherkapazität • Eignung besonders für den täglichen Ausgleich von Wind- und Sonnenenergie 	<ul style="list-style-type: none"> • Große Anlagen
Flow-Batterie	<ul style="list-style-type: none"> • Im Ruhezustand keine Selbstentladung • Guter Wirkungsgrad • Einsatz in der Netzstabilisierung von erneuerbaren Energien 	<ul style="list-style-type: none"> • Noch im Entwicklungsstadium • Teuer • Wartungsintensiv
Power-To-Gas	<ul style="list-style-type: none"> • Planbar • Über weite Strecken transportierbar • Lange Speicherung 	<ul style="list-style-type: none"> • Teuer • Geringer Wirkungsgrad
Druckluftspeicher	<ul style="list-style-type: none"> • Geringeres Investitionsvolumen als Wasserspeicher • Lange Speicherung möglich • Wenig Entladeverluste • Hohe Leistungsfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Noch im Entwicklungsstadium • Hohe Voraussetzungen an die Lage • Große Anlagen

Festzuhalten ist, dass in Irland aktuell verschiedene Speichertechnologien anzutreffen sind, wobei der Einsatz von der Art der Technologie, der Höhe des Investitionsvolumens und den geographischen Grundbedingungen vor Ort abhängig ist. Nach Expertenaussagen wird sich der Wandel ab 2030 besonders auf die Power-To-Gas-Technologie fokussieren.

6 Marktchancen und -barrieren

6.1 Anreize für Nutzung von erneuerbaren Energien

Auch wenn einige Details noch nicht geklärt sind, hat die irische Regierung konkrete Pläne für das Renewable Energy Support Scheme bereits vorgelegt. Bereits Ende 2019 sollen die ersten Auktionen stattfinden, in denen bestimmt wird, welches Energieprojekt durch einen Mindestpreis pro Energieeinheit Planungsgarantie gewährleistet bekommt. Insgesamt soll es fünf Auktionsrunden geben. Details zum RESS sind im Kapitel 4.5 zu finden.

Derzeitig gibt es keine Einspeisevergütung beispielsweise für Unternehmen, die selbst kleinere Windanlagen oder ähnliches betreiben. Auch wenn ein solches Förderprogramm laut Expertenmeinung häufig diskutiert wird, gibt es momentan keine Hinweise auf eine tatsächliche Umsetzung, da ein solches Verfahren als zu unwirtschaftlich gilt.

Einen steuerlichen Anreiz bietet das Accelerated-Capital-Allowance-Programm (ACA).¹⁶⁴ Dieses räumt Unternehmen, die Investitionen in festgelegten Bereichen hochenergieeffizienter Gebäudeausstattung tätigen, die Möglichkeit an, den kompletten Anschaffungswert im selben Jahr vom Gewinn abschreiben zu können. Auch Landwirte können vom ACA Gebrauch machen. Förderungsberechtigte Technologien und Anlagen müssen das Triple-E-Siegel, welches von SEAI für die Einhaltung bestimmter Standards vergeben wird, haben. Das ACA gibt es seit 2008 und wird stetig erweitert. Das ACA bildet einen Steueranreiz für körperschaftsteuerpflichtige Gesellschaften und hat das Ziel, Investitionen in energieeffiziente Ausrüstungen zu fördern.

Die Vorteile für Unternehmen, die das ACA-Programm nutzen, sind:

- Reduzierung der Steuerrechnung,
- Erhöhung der Einnahmen,
- Reduktion der Energiekosten.

6.2 Branchen- und Vertriebsstruktur

Die Errichtung eines Windparks durchläuft verschiedene Stationen, deren Stakeholder im Folgenden kurz erläutert werden. Unternehmen im Bereich der Energieversorgung wie z.B. Bord na Mona bewerben sich aktuell im Vorhinein um eine Bau- und Anschlussgenehmigung für einen neuen

¹⁶⁴ SEAI (2019). *Accelerated Capital Allowance*.

Windpark (für Details siehe 4.4). Innerhalb dieses Prozesses vergehen bis zu 5 Jahre, in denen das Vorhaben gründlich geprüft wird. Nach der Genehmigung wird die Möglichkeit für den Windpark in öffentlichen Auktionen vergeben. Ist die Baugenehmigung vorhanden und ein Angebot zum Netzanschluss erhalten, sind die Hauptvoraussetzungen für die Teilnahme an Auktionen des neuen staatlichen Förderprogramms RESS teilzunehmen, erfüllt. Dies stellt einen neuen Prozess dar, da vorher keine öffentliche Vergabe stattfand. Ist auch die Auktion vergangen, gibt der Energieversorger den Auftrag zur genauen Baukonstruktion weiter an Hersteller wie z.B. Siemens Gamesa, Senvion oder Enercon. Ein Grund der späten Einbeziehung der tatsächlichen Hersteller ist die Dauer des Bewerbungsprozesses. In der Zeit kann es passieren, dass ein ausgewähltes Turbinenmodell, oder andere Technologien nicht mehr auf dem neuesten Stand oder in der Produktion sind.¹⁶⁵ Es gibt dabei auch mehrere Projekte, die nicht über die Planungsphase herauskommen und 4-5 Mio. € kosten. Nach der Schätzung eines Experten, kann der Prozess bei Onshore-Anlagen bis zu 24 Monate und bei Offshore-Projekten bis zu 36 Monate einnehmen. Auch wenn die Energieversorger grundsätzlich Verträge zum Bau und Errichtung des Windparks nur mit einzelnen, in der Regel großen Unternehmen wie Siemens Gamesa abschließen, sind durchaus auch weitere kleinere Sub-Unternehmer in der Wertschöpfungskette vorzufinden: Siemens Gamesa beispielsweise, bietet zwar Herstellung, Aufbau und Pflege und Verwaltung der Windturbinen an, kooperiert in diesen Prozessen, z.B. im Transport, der Arbeit auf der Baustelle oder bei der Bereitstellung der benötigten Schrauben und Bolzen mit einigen kleineren, teils lokalen Unternehmen zusammen. Nach der Fertigstellung des Parks besteht lediglich die Verbindung zwischen Betreiber und der Gesellschaft zur Stromeinspeisung, da in Irland mehrere bestehen, wie z.B. Eirgrid. (ESB und Eirgrid).

6.3 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen

Von 2019 bis 2023 plant Irland das erste Mal Auktionen für die Vergabe von regenerativen Energien. Gemeinden die z.B. durch die Lautstärke direkt von den Windparks betroffen sind, erhalten Mitspracherechte und können sich sogar direkt an den Projekten beteiligen. Dies soll eine öffentliche Abweisung der Projekte verhindern und die Bürger zur Unterstützung aufrufen. Dies betrifft nicht nur die Anlagen an Land, sondern auch Anlagen, die vor den Küsten der Gemeinden erbaut werden. Bis 2024 sollen die zu vergebenden Summen jährlich von 1.000 Gigawattstunden auf 5.000 Gigawattstunden in einzelnen Schritten erhöht werden. Durch diese Ausschreibungen möchte die irische Regierung ein Strommonopol im Land vermeiden und die Diversifizierung im Wettbewerb

¹⁶⁵ Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa).

erhöhen. Welche Verfahren tatsächlich gefördert werden, hängt stark von der Region ab. Je nach dem wird dann z.B. Windenergie stärker bezuschusst beispielsweise als Biomasse-Anlagen.¹⁶⁶

Anfang 2019 bewilligte Irland noch keine neuen Windparks, da die möglichen Mittel für Subventionen aufgebraucht waren und erst neu beschlossen werden müssen. Das alte Programm REFIT (Renewable Energy Feed-in Tariff) soll durch das neue Programm RESS ersetzt werden. Drei Projekte wurden bereits angemeldet:

- ⇒ Oweninney – 370 Megawatt
- ⇒ Castletownmoor – 120 Megawatt
- ⇒ Grousemount – 114 Megawatt

Bisher haben Einspeisetarife für Offshore-Windparks gefehlt. Diese werden aber im neuen Programm ebenfalls berücksichtigt, demnach werden auch Auktionen für den Offshore-Bereich möglich.

6.4 Marktbarrieren und -hemmnisse sowie Risiken

Eines der Hauptprobleme im irischen Markt sind die Sprachbarrieren zu deutschen Unternehmern. Damit verbunden ist die Suche nach adäquaten Arbeitnehmern, die entweder aus Deutschland kommen, was dank der EU kein Problem darstellt, oder direkt aus dem irischen Markt kommen. Mit der technologischen Entwicklung geht ein steigender Bedarf an qualifiziertem Personal einher. Während in Deutschland der Offshore-Bereich bereits seit Jahren aktiv genutzt wird (z.B. Vindeby und Borkum Riffgrund 1&2), ist dieser Bereich in Irland nicht ausgebaut. Dies kann besonders in den nächsten Jahren zu unterschiedlich genutzten Technologie- und Entwicklungsstadien führen. Tendenziell liegt hierin aber auch die Chance sich mit deutscher Technologie im Markt direkt zu etablieren. Genehmigungen für neue Windparks haben eine lange Anlaufdauer von bis zu 5 Jahren für Bau bis zur Einbindung in das Stromnetz.¹⁶⁷

¹⁶⁶ GTAI (2018). *Irland plant weitere Windparks; GTAI (2018) Irland plant ab 2019 Auktionen für Erneuerbare Energien.*

¹⁶⁷ Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Stephen Douglas (EAI); Experteninterview John Reilly (Bord na Mona).

6.5 Wettbewerbssituation und Chancen

Für Unternehmen und Investoren ist ein gutes Verständnis der aktuellen Situation in Irland und der Chancen und Risiken wichtig.

Stärken (Strength)	Schwächen (Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • Deutschland hat durch den starken Ausbau von Windenergie im eigenen Land einen sehr guten Ruf in Irland • Deutsche Firmen sammelten bereits wichtige Erfahrungen im Offshore-Bereich, welcher in Irland hohes Potential besitzt • Der Markteintritt ist für deutsche Firmen aufgrund der EU-Mitgliedschaft unkompliziert • Selbst große Hersteller (Global Player) benötigen laut Eigenangaben in vielen Bereichen Hilfe von mittelständischen spezialisierten Unternehmen • „Made in Germany“ ist weiterhin eine starke Marke auf internationalen Märkten 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportkosten • Sprachbarrieren • Ohne Unternehmenssitz in Irland höhere Körperschaftssteuern
Chancen (Opportunities)	Risiken (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> • Durch den Brexit wird der Fokus mehr auf Irland liegen • Ungenutzte Gebiete vor der flachen Ostküste und exzellente Windverhältnisse • Windkraft hat den mit Abstand größten Anteil an den erneuerbaren Energien • Irlands direkte Verbindung zum europäischen Festland befindet sich im Bau • Geringe Körperschaftssteuer • Zielsetzung der Regierung (70 by 30) für erneuerbare Energien • Ambitionierte Ziele (16 GW Onshore, 30 GW Offshore) bis 2050 • Positives Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum • mögliche Förderung durch das Renewable Energy Support Scheme (RESS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleichsweise kleines Marktvolumen • Fachkräftemangel • Derzeit keine Einspeisevergütungen • Neues Förderschema ist Anfang 2019 noch nicht vollständig verabschiedet • Lange Genehmigungsverfahren • Population konzentriert sich auf Dublin und Cork, Rest eher dünn besiedelt → hohe Kosten für Mitarbeiter, Transport etc. • Ungewisse Entwicklung des Britisch-Irischen Energienetzes durch Brexit

Der irische Windmarkt ist geteilt. Onshore wird bereits seit den 1990er-Jahren praktiziert und ist demnach besser erforscht sowie im Markt etabliert. Offshore hingegen ist in Ländern wie Deutschland

langfristig in die Energiegewinnung involviert worden, in Irland jedoch nicht. Hintergrund ist dabei die Konstruktion und der Bau der Anlagen vor der Küste. Der Onshore-Bereich ist somit in einem anderen Status als der Offshore-Bereich.¹⁶⁸

In den geführten Interviews hat sich diese Entwicklung und der damit verbundene untenstehende Bedarf an Produkten und Dienstleistungen ergeben: Experten sehen in folgenden Bereichen Entwicklungschancen:¹⁶⁹

- Energiespeicherung in jeglicher Form
- Entwicklung von intelligenten Stromzählern
- Software und IT für Windparks und Anlagen z.B. zur Effizienzsteigerung und Überwachung
- Equipment für...
 - Reparatur
 - Inspektion
 - Säuberung
 - Überwachungssysteme für die Rotoren
- Re-Installation oder Erneuerung ist kein sinnvolles Feld, da die meisten Anlagen im irischen Markt zwischen 1 und 10 Jahren alt sind

6.6 Markteintrittsstrategien

Eine einheitliche Eintrittsstrategie für deutsche KMUs ist aufgrund der Diversität der Einstiegsmöglichkeiten und Anwendungsfeldern nur teilweise sinnvoll. Dennoch gibt es Gemeinsamkeiten, welche deutschen Unternehmen beim Eintritt in den irischen Markt helfen können.

Generell gilt, dass für Unternehmen, die auf dem heimischen Markt erfolgreich etabliert sind, höhere Chancen für einen Markteinstieg bestehen. Geschäftsmodell, Produkt, Finanzierungsmöglichkeiten und ein Mitarbeiterstamm sind hier schon meist positiv erprobt worden. Nachforschungen des Handelsblatt Research Institute ergaben, dass Unternehmen, welche im heimischen Markt etabliert sind, häufiger auch zielführend in ausländischen Märkten agieren.

Bei beabsichtigter langfristiger Operation in Irland, kann eine Niederlassung viele Vorteile schaffen. Besonders die niedrigen Körperschaftssteuern (12,5%) sind ein Pull-Faktor für die Finanzplanung der

¹⁶⁸ Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Stephen Douglas (EAI); GTAI (2018). *SWOT Analyse Irland November 2018*.

¹⁶⁹ Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Stephen Douglas (EAI).

Expansion. Im Economic Freedom of the World Index zählt Irland nach Hong Kong, Singapur, Neuseeland und der Schweiz zu den fünf bestbewerteten aus 159 Ländern.

Bei einer Expansion ins europäische Ausland sollten generell mögliche Fördermöglichkeiten in Betracht gezogen werden, welche von EU, der deutschen oder der irischen Regierung für die Unterstützung der Wirtschaft ausgeschrieben werden. Hierzu zählen generelle Wirtschaftsförderungen, wie auch branchenspezifische, wie beispielsweise das Renewable Energy Support Scheme der irischen Regierung. Auch die Auseinandersetzung mit privaten Förderern und Investoren, die in bestimmte Branchen, wie zum Beispiel in erneuerbare Energien, investieren, kann einen entscheidenden Vorteil bieten.

Der häufigste Grund für das Scheitern von Auslandsmarkteinstiegen sind kulturelle Unterschiede, zum Beispiel bei der Suche nach geeignetem Personal oder der landesspezifischen Gesetzgebung. Um diese Faktoren so klein wie möglich zu halten, sollten lokale Berater in die Planung miteinbezogen werden.

Dieser gesamte Prozess sollte generell als Testphase angesehen werden. Sind nach zwei Jahren keine signifikanten Erfolge zu verzeichnen oder in naher Zukunft erkennbar, sollte ein Rückzug aus dem Markt in Betracht gezogen werden.

Für Irland gilt bezogen auf den Windenergiemarkt, dass generell die Ressourcen vorhanden sind, die Technologie laut Expertenaussagen aber weiterhin importiert werden muss.

7 Marktchancen für deutsche Unternehmen

Aufgrund der ambitionierten Ziele der irischen Regierung sowie den stark steigenden Strombedarf insbesondere durch Rechenzentren wird es in den kommenden Jahrzehnten zu einem erhöhten Anstieg in den erneuerbaren und insbesondere der Windenergie (Onshore und Offshore) in Irland kommen. Zwar ist die irische Windenergiebranche, zumindest im Onshore-Bereich, mittlerweile gut entwickelt, dennoch besteht aufgrund des bevorstehenden massiven Ausbaus weiterhin ein hohes Potential. Deutschland ist noch immer eine der führenden Nationen in der Technologie hinter der Windkraft, weshalb es genügend Gründe zu der Annahme gibt, dass deutsche Firmen einen großen Mehrwert zum irischen Windenergiemarkt beisteuern können. Dementsprechend bietet der irische Markt auch für deutsche Unternehmen große Chancen. Grundsätzlich können deutsche Unternehmen in der gesamten Wertschöpfungskette in Irland aktiv werden. Auch wenn der Großteil der Projekte von einigen Global Playern durchgeführt wird, besteht auch für kleine und mittelständige Unternehmen Gelegenheit in vielen Bereichen Fuß zu fassen. Zu nennen sind hierbei beispielsweise der Transport von Windanlagen, verschiedene Aufgaben bei der Errichtung der Turbinen, Pflege, Verwaltung und Optimierung bestehender Anlagen oder auch begleitende Technologien wie zum Beispiel in den Bereichen der Speicherung, des Forecastings oder bei der Entwicklung von Technologien zur Verknüpfung von Windenergie mit anderen Energieerzeugungsmöglichkeiten, wie z.B. Solarenergie, um diese gebündelt an das Netz anzuschließen. Innovative Technologien, beispielsweise zur Effizienzsteigerung, sind von großem Interesse, z.B. auch für Hersteller von Turbinen. Zwar ist der Onshore-Energiemarkt in Irland mittlerweile gut entwickelt, aufgrund des steigenden Energiebedarfs und der energischen Ziele der Regierung wird aber auch in den nächsten Jahren auf Onshore gesetzt werden, da dies noch immer die günstigste und einfachste Form erneuerbarer Energie ist. Deshalb ist jede Technologie, die diesbezüglich einen Unterschied macht, von Relevanz. Des Weiteren wird besonders der Aufbau der Windenergie aus Offshore-Windparks eine tragende Rolle spielen. Da Offshore bislang in Irland noch am Anfang steht, in Deutschlands aber bereits wichtige Erfahrungen gesammelt wurden, ergibt sich hier für deutsche Unternehmen möglicherweise eine große Spanne an Einstiegsmöglichkeiten. Die irische Regierung möchte in Ihrer Road Map bis 2050 einen hohen Anteil aus Offshore-Energie beziehen, die aktuell noch nicht vorhanden ist. Da in Deutschland bereits große Offshore-Windparks in Betrieb genommen wurden, sollte hier ein Experten- und Produkttransfer möglich sein. Möglichkeiten der Unterstützung könnten zum Beispiel in der Planung, Projektion und Durchführung von Verankerungen im Seegrund liegen. Diese treiben die Kosten der Anlagen meist in die Höhe, durch z.B. Miete der Spezialboote, Transport von Beton etc.

Aufgrund der Nähe zum Vereinigten Königreich ist zwischen Irland und England in vielen Produkten eine enge Partnerschaft entstanden, die durch eine starke Verknüpfung der Energienetze geprägt ist. Inwiefern der Brexit sich auf diese auswirken wird, ist derzeit noch ungewiss. Eine deutlich stärkere Verknüpfung des irischen Energiemarkts mit dem des europäischen Festlands könnte stark an Bedeutung gewinnen, wofür auch die Pläne von neuen Verbindungen nach Frankreich sprechen.

Da Irland einen stark steigenden Energiebedarf vorweist und die Regierung sich sehr ambitionierte Ziele für den Einsatz erneuerbarer Technologien gesetzt hat, bietet Irland optimale Rahmenbedingungen für den Ausbau der Windenergie. Irland bietet nicht nur klima- und wettertechnisch den perfekten Standort für Windenergie, es ist auch von Seiten der Regierung mit mehr Unterstützung zu rechnen als an anderen Standorten in Europa (bezüglich Regulierungen, Schnelligkeit der Verfahren, RESS etc.).

Die folgenden Produkte und Dienstleistungen bieten für deutsche Unternehmen besondere Exportchancen:¹⁷⁰

- Elemente für die Montage und die Instandhaltung von Windenergieanlagen zu Land und zu Wasser
- Anlagen und Baugruppen zur Einspeisung in das Stromnetz für den Transport von Strom über lange Strecken
- Angebot von fertigen Baugruppen bzw. Gesamtlösungen (vom Design bis hin zur kommerziellen Nutzung)
- Stromspeicherung und Konzeptionierung von entsprechenden Anlagen (wie z.B. Pumpspeicherwerke)
- Unterstützung durch Experten in der Planungsphase und Inbetriebnahme, besonders im Offshore-Bereich
- Im Bereich der Pflege und Optimierung bestehender Anlagen: Gewichtsmangement, Sondergeräte und Spezialausstattungen, Reparaturservices, Inspektion, Reinigung, Schutzsysteme für die Rotorblätter.
- Mess- und Kontrollsysteme
- Erneuerung und Erweiterung alter Windkraftanlagen

¹⁷⁰ Experteninterview John McCann (SEAI); Experteninterview Stephen Douglas (EAI); Experteninterview Kevin Moloney (Siemens Gamesa); Experteninterview John Reilly (Bord na Mona); Experteninterview Ross McNally (IWEA); Experteninterview Mark Turner (Baringa); Experteninterview Dr. Jane Lancaster (Codling/Natural Power); Experteninterview Richard Church (Oriol / Parkwind); Experteninterview John O'Connor (ESB); Experteninterview Paul O'Donnel (Greencoat Capital); Experteninterview Dr. Dinh Nguyen (MaRei).

8 Wichtige Marktakteure in Irland

Commission for Regulation of Utilities www.cru.ie	Die irische Regulierungsbehörde ist Irlands unabhängiger Energie- und Wasserregulator. Die CRU hat eine breite Palette von wirtschaftlichen, kundenbezogenen und sicherheitstechnischen Verantwortlichkeiten in den Bereichen Energie und Wasser.
---	---

EirGrid www.eirgrid.com	EirGrid ist der staatseigene, alleinige irische Übertragungsnetzbetreiber. Das Unternehmen stellt die Netzinfrastruktur bereit, die für einen funktionierenden Wettbewerb notwendig ist und agiert auch auf dem Großhandelsstrommarkt.
---------------------------------------	--

ESB Networks www.esbnetworks.ie	ESB Networks Ltd. ist der alleinige Betreiber des Stromverteilnetzes in Irland und führt die Energiewende auf Verteilnetzebene in Irland an. ESB Networks ist verantwortlich für den Bau, den Betrieb, die Instandhaltung und die Entwicklung des Stromnetzes sowie die Versorgung der Kunden in Irland. Der Betreiber ist darüber hinaus an vielen nationalen Forschungsprojekten im Smart Grid Bereich beteiligt, so auch im europäischen FINESCE Projekt. Weiterhin ist ESB Networks der Betreiber der Stromzähler in Irland und fördert den Ausbau intelligenter Stromzähler (Smart Meter).
---	---

Northern Ireland Electricity Networks www.nienetworks.co.uk	Northern Ireland Electricity (NIE) ist der Verteilnetzbetreiber Nordirlands und beliefert über 840.000 Verbraucher mit Strom. Als Netzbetreiber und Besitzer des Stromnetzes Nordirlands ist das Thema Smart Grid für NIE von besonderer Bedeutung, da weniger Geld in den Ausbau des Netzes investiert werden muss um Auslastungsspitzen aufzufangen.
---	--

Power NI powerni.co.uk	Power NI ist Teil der Viridian Group und der größte Stromanbieter in Nordirland. Das Unternehmen beliefert über 650.000 Haushalte und mehr als 35.000 Bauernhöfe und Unternehmen. Power NI ist als Stromerzeuger direkt im Bereich Smart Grid beteiligt.
--------------------------------------	--

SONI www.soni.ltd.uk	SONI (System Operator for Northern Ireland) ist ein Bestandteil der EirGrid-Gruppe und für den Betrieb des Übertragungsnetzes in Nordirland verantwortlich. SONI ist als Übertragungsnetzbetreiber maßgeblich an der Entwicklung des Smart Grids in Nordirland beteiligt.
------------------------------------	---

8.1 Stromversorger in Irland

Bord Gáis Energy www.bordgaisenergy.ie	Bord Gáis Energy ist seit Mitte 2014 Teil der britischen Centrica-Gruppe und auf dem irischen Markt als Hauptanbieter von Strom und Gas aktiv. Bord Gáis Energy verkauft Strom und Gas an alle Kundengruppen.
Electric Ireland www.electricireland.ie	Electric Ireland ist verantwortlich für den Geschäftsbereich Stromversorgung von ESB, dem früheren Stromversorgungsmonopol in Irland. Das Unternehmen ist nun in einem offenen Markt tätig.
Energia www.energia.ie	Energia ist Mitglied der Viridian Gruppe und größter unabhängiger Energieanbieter in Irland.
Pinergy pinergy.ie	Pinergy ist ein vom CRU lizenzierter Stromversorger, welcher seinen Kunden seit rund zehn Jahren Sofortzahlungsdienste für Strom (Pay-as-you-go) anbietet.
PrePayPower Ltd. www.prepaypower.ie	PrePayPower ist ein Stromanbieter, der seine Kunden nach vorherigem Zahlungseingang mit Strom beliefert. Ähnlich wie bei anderen Prepaid-Anbietern wird ein Guthaben auf ein Konto aufgeladen und danach verbraucht. Dies bietet eine gute Kostenkontrolle. PrePayPower arbeitet darüber hinaus mit Smart Meter Technologien.
SSE Airtricity www.sseairtricity.com	SSE Airtricity ist ein Energieanbieter in Irland. Das Unternehmen versorgt mehr als 800.000 Haushalte und kommerzielle Einrichtungen mit Strom und Gas und bietet darüber hinaus auch Energiedienstleistungen an.
Naturgy Ltd. www.Naturgy.ie	Naturgy ist ein Versorger und Lieferant von Erdgas und Elektrizität für private und industrielle Verbraucher in Irland, Nordirland.

8.2 Energieagenturen

Association of Energy Agencies www.aiea.ie	Die AIEA ist eine Organisation, die seine Mitglieds-Energieagenturen auf lokaler, nationaler und europäischer Ebene repräsentiert. Die AIEA baut dabei ein stärkendes Netzwerk für lokale Energieagenturen in Irland auf. Die Association of Energy Agencies repräsentiert die 14 irischen Energieagenturen, die im Folgenden aufgelistet werden.
--	---

<p>Bryson Energy www.brysonenergy.org</p>	<p>Bryson Energy ist die Energieagentur Nordirlands mit drei Standorten in Belfast, Enniskillen und Derry. Die Energieagentur ist Teil der Bryson Charitable Group und hat das Ziel, Energieeffizienz in Nordirland zu steigern und den Ausbau des Smart Grids zu fördern.</p>
<p>Three Counties Energy Agency 3cea.ie</p>	<p>Die Carlow Kilkenny Energy Agency unterstützt die Region um Carlow, Kilkenny und Wexford darin, CO₂-Emissionen zu reduzieren, indem der Ausbau nachhaltiger Energien vorangetrieben wird. Darüber hinaus fördert die Energieagentur den Smart Grid Ausbau auf regionaler und nationaler Ebene.</p>
<p>Codema www.codema.ie</p>	<p>Codema ist Dublins Energieagentur und wurde 1997 gegründet. Codema arbeitet mit den regionalen Behörden in Dublin zusammen an der Verbesserung von Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden, um so die CO₂-Emissionen der Stadt zu reduzieren und die Klimaziele erreichen zu können.</p> <p>Codema betreibt Beratung und Netzwerkarbeit in Europa, um europäische Projekte im Bereich Smart Grid nach Dublin zu bringen.</p>
<p>Energy Cork www.energycork.ie</p>	<p>Energy Cork ist ein branchengetriebener Zusammenschluss, der koordinierte Maßnahmen zur Stärkung von Unternehmen und Beschäftigung im Energiesektor in der Region Cork verfolgt. Energy Cork wurde von der Cork City Council und dem Cork County Council über ihre jeweiligen Wirtschaftsförderungsfonds unterstützt und von der Cork Chamber konzipiert.</p>
<p>Cork County Energy Agency www.corkcoco.ie</p>	<p>Die Cork County Energy Agency ist die Energieagentur des Landkreises Cork, die Beratungsangebote für die Öffentlichkeit in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbaren Energien auf regionaler, nationaler und EU-Ebene zur Verfügung stellt und politische Aktivitäten für den Ausbau des Smart Grids betreibt.</p>
<p>Galway Energy Agency www.galwaycity.ie</p>	<p>Die Energieagentur Galway (Galway Energy Agency) ist für die Förderung von Energieeffizienz, Weiterbildungen und Schulungen sowie Dienstleistungen im Bereich Energiemanagement und die Unterstützung der Entwicklung nachhaltiger Energieträger in der Region Galway verantwortlich.</p> <p>Die Galway Energy Agency betreibt die allgemeine Förderung des Ausbaus von Smart Grid im Landkreis Galway.</p>
<p>Kerry Energy Agency www.kerrycoco.ie</p>	<p>Die Energieagentur Kerry hat das Ziel die Energieeffizienz in Kerry zu steigern und erneuerbare Energien-Projekte zu initiieren.</p> <p>Beispielsweise hat die „Home Energy“ Untersuchung, an der über 150 Haushalte teilnahmen, zu einer CO₂-Emissionsreduktion von 281 kg und Energieeinsparungen von 1000 kW pro Haushalt beigetragen.</p>

Limerick Clare Energy Agency	Die Energieagentur in Limerick stellt Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung der Region Limerick bereit. In diesem Zusammenhang werden Energiedienstleistungen in allen ökonomischen Sektoren angeboten und die Nachhaltigkeit der Energieversorgung für Erzeugung und Verbrauch gefördert.
www.lcea.ie	Die Energieagentur fördert den Ausbau des Smart Grids in der Region.
Mayo Energy Agency	Die Mayo Energieagentur wurde 1998 von der EU und örtlichen Behörden etabliert. Ziel dieser Energieagentur ist die Minimierung des Energieverbrauchs in Mayo und die Förderung einer effizienten und rationalen Energienutzung, die Erhöhung der öffentlichen Aufmerksamkeit der allgemeinen Öffentlichkeit und der Ausbau von erneuerbaren und nachhaltigen Energietechnologien.
www.mayoenergy.ie	Die Energieagentur fördert den Smart Grid Ausbau in Mayo.
Meath Energy Agency	Die Meath Energy Agency ist die Energieagentur des Counties Meth und hat das Ziel, die rationale Nutzung von Energie sowie den Ausbau erneuerbarer Energien zu fördern und Energieverschwendung zu minimieren. In diesem Zusammenhang wird der Ausbau eines Smart Grids auf lokaler und nationaler Ebene unterstützt.
www.meath.ie/CountyCouncil/Environment/ClimateChangeandEnergy	
Midlands Energy Agency	Die Midland Energy Agency (MEA) ist die Energieagentur der Midlands-Region in Irland. In dieser Region ist sie für die Einbettung von Energiemanagementsystemen in allen lokalen Behörden sowie für die Förderungen anhaltender und nachhaltiger Reduktionen im Energieverbrauch zuständig. Ziel ist die Erreichung von 33% Energieeinsparungen jeder lokalen Behörde in den Midlands bis 2020. Die Energieagentur betreibt darüber hinaus eine allgemeine Förderung des Ausbaus von Smart Grids in den Midlands.
laois.ie/departments/environment/energy	
Tipperary Energy Agency	Die Tipperary Energy Agency ist eine Energieagentur, die sich im Bereich Energieförderung und Energieforschung einsetzt. Sie bietet Dienstleistungen zum Thema Energie an.
www.tea.ie	Die Energieagentur bietet auch Beratungsdienstleistungen im Bereich Smart Grid an und versucht die Technologie voranzutreiben.
Waterford Energy Bureau	Das Waterford Energy Bureau ist die Energieagentur in Waterford. Ziel der Agentur ist die Förderung und Unterstützung von Energieeffizienz und Technologien im Bereich erneuerbare Energien in der Stadt und dem County Waterford. In diesem Zusammenhang wird auch der Ausbau eines Smart Grids unterstützt.
www.waterfordcouncil.ie/departments/environment/waterford-energy-bureau/index.htm	

8.3 Verbände und Mitgliedsorganisationen im Bereich Energie

Chartered Institute of Building Services Engineers (CIBSE) www.cibse.org	Das CIBSE ist die offizielle Behörde für Gebäudetechniken und stellt den Mitgliedern und der Öffentlichkeit Informationen und Weiterbildungsangebote in diesem Bereich bereit. CIBSE-Mitglieder befassen sich mit dem technischen Einsatz von erneuerbaren Energie-Technologien in Gebäuden.
Construction Industry Federation (CIF) www.cif.ie	Der Verband der Bauindustrie ist die regionale und nationale Repräsentanz dieser Branche in Irland. Das CIF führt darüber hinaus Lobbyarbeit für diese Branche durch.
Engineers Ireland www.engineersireland.ie	Die Vereinigung der Ingenieure Irlands ist der zweitälteste Ingenieursverband in Irland und Großbritannien und wurde im Jahr 1835 gegründet. Heute verzeichnet der Verband rund 24.000 Mitglieder, die in allen Disziplinen des Ingenieurwesens angesiedelt sind.
Irish Green Building Council www.igbc.ie	Der irische Rat für eine nachhaltige Gebäudeumwelt (Irish Green Building Council) wurde 2011 gegründet und beinhaltet Universitäten, professionelle Institutionen, Architekten, Bauingenieure, Energieunternehmen sowie führende nationale und transnationale Unternehmen. Ziel ist es, den Wandel hin zu nachhaltiger Bauweise und Energieversorgung zu beschleunigen.
Irish Software Innovation Network (ISIN) www.isin.ie	ISIN ist ein kostenloser Zusammenschluss von Softwarefirmen und Forschungsinstituten, um eine Kooperationsplattform zu generieren. ISIN ist Veranstalter des Smart Grid Innovation Hub. Dabei handelt es sich um einen Wettkampf für junge Start-Ups, die vielversprechende Ideen oder Services im Bereich Smart Grid hervorbringen.
Irish Wind Energy Association (IWEA) www.iwea.com	IWEA ist der nationale Verband für Windindustrie in Irland. IWEA engagiert sich im Bereich nachhaltiger Gebäudetechnik und fördert die Verwendung eines nachhaltigen Energiesystems in Irland. Als Verband für Windindustrie hat IWEA außerdem ein großes Interesse an der Implementierung von Smart Grid Technologien.
Passive House Association Ireland www.phai.ie	Die Passive House Association Ireland fördert die Vorteile und Möglichkeiten von Niedrigenergiegedesigns, die auf den Passivhaus-Grundsätzen basieren.
Royal Institute of Architects of Ireland (RIAI) www.riai.ie	Das Royal Institute of Architects of Ireland (RIAI) ist ein Regulierer und Förderer für irische Architekten. Das RIAI arbeitet mit der Regierung, der Industrie, Kunden und der Öffentlichkeit zusammen, um den Wert von Qualität und Design von Architektur zu kommunizieren. Aufgrund ihres Berufsfelds müssen Architekten an erneuerbaren–Energien–Lösungen aller Arten für Gebäude vertraut sein.

Smart Grid Ireland smartgrid.openapp.ie/en/	Smart Grid Ireland ist ein Netzwerk, welches auf der gesamten irischen Insel aktiv ist und das Ziel der Umsetzung einer sicheren, nachhaltigen und bezahlbaren Energieinfrastruktur hat. Smart Grid Ireland ist die Plattform für den nationalen Austausch bezüglich der Einführung eines Smart Grids. Die Mitglieder von SGI reichen von Energieunternehmen wie ESB Networks, EirGrid und NIE über große Ingenieursunternehmen, wie Siemens und GE bis hin zu Telekommunikations- und IT-Unternehmen, wie Vodafone, Oracle und IBM. Das SGI arbeitet dabei eng mit der SEAI zusammen und ist darüber hinaus Mitglied in der Smart Grid Beratergruppe.
Society of Chartered Surveyors Ireland www.scsi.ie	Die Society of Chartered Surveyors Ireland ist ein Zusammenschluss von Gutachtern und Sachverständigen. Es handelt sich dabei um Gutachter, die in folgenden Bereichen aktiv sind: Konstruktion und Bau, Grundstück/Bauland und Gebäudegutachten.

8.4 Staatliche Ministerien und Organisationen

Department of Communications, Climate Action & Environment (DCCAE) www.dccae.gov.ie	Das Ministerium für Kommunikation, Klimaschutz und Umwelt ist zuständig für die Bereiche Telekommunikation und Rundfunk und reguliert und schützt und entwickelt die Nutzung natürlicher Ressourcen in Irland. Das Ministerium hat das Ziel die Energieeffizienz zu steigern, die Integration von erneuerbaren Energien voran zu treiben und die Ziele der europäischen Energiepolitik in Irland umzusetzen.
IDA Ireland www.idaireland.com	IDA Ireland ist die irische Investitionsförderungsgesellschaft und ist für die Förderung von ausländischen Investitionen in Irland zuständig. Dabei werden verschiedene Leistungen und Anreize, wie zum Beispiel Fördergelder für Interessenten genehmigt. Die IDA ist Mitglied der Smart Grid Beratergruppe und vergibt Fördermöglichkeiten im Bereich Smart Grid.
Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI) www.seai.ie	Die SEAI ist die Behörde für nachhaltige Energiepolitik in Irland und Berater des irischen Energieministers bei Energiethemen. Ziel der SEAI ist die Wende Irlands hin zu nachhaltigen Energiestrukturen, Technologien und Verfahren. Darüber hinaus hat die SEAI die Smart Grid Roadmap sowie die Publikation „Ireland – Your Smart Grid Opportunity“ verfasst und ist Mitglied in der Smart Grid Beratergruppe.
Science Foundation Ireland (SFI) www.sfi.ie	Die Science Foundation Ireland (SFI) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts in Irland, die für die Förderung akademischer Forschungsgruppen und Forscher, Spitzentechnologien sowie Ingenieur- und wissenschaftlichen Unternehmen verantwortlich ist. Die SFI ist Mitglied der Smart Grid Beratergruppe in Irland und fördert Forschung und Unternehmen im Bereich Smart Grid.

8.5 Firmen im Bereich Ingenieurwesen und verwandte Bereiche

Applied Technical Services & Solutions (ATSS)	ATSS stellt nachhaltige Technologien für den gewerblichen und industriellen Bereich her.
www.atss.ie	

Biosystems Engineering Ltd.	Biosystems Engineering Ltd. bietet Dienstleistungen und Forschung für Unternehmen in den Sektoren Agrarwirtschaft, Nahrungsmittel, erneuerbare Energien und Umweltschutz an. Das Institut betreibt Forschungsaktivitäten und erstellt Gebäude Energieratings.
www.bioe.ie	

Callaghan Engineering	Callaghan Engineering ist ein Ingenieursberatungsbüro und betreut Kunden in Irland und weltweit. Das Unternehmen führt Projekte für Unternehmen aus dem Bereich Elektrotechnik und Anlagenbau durch und betreut Kunden und Projekte im Bereich Smart Grid.
www.calleng.ie	

CG Power Systems Ireland	CG Power Systems Ireland Ltd. ist ein Ingenieurs-Mischkonzern, der verschiedene Produkte für Industrie- und Endkunden anbietet.
www.cgglobal.com/ie	Bereitgestellt werden dabei Strom- und industrielle Systeme sowie Produkte für Endkunden, wie Beleuchtung, Pumpen und elektronische Geräte.

Conservation Engineering Consultants Ltd	Conservation Engineering Consultants bietet Dienstleistungen für alle Sektoren innerhalb der Baubranche an, wie beispielsweise die Standortwahl, Materialauswahl sowie Baugenehmigungen und -durchführungen.
www.conservationengineering.ie	

Edina Ltd	Edina bietet ein komplettes Produkt- und Dienstleistungspalette (inkl. Gasmotoren und -generatoren sowie Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen) an die Energieversorgungsindustrie.
www.edina.eu	

Enviroeye Engineering	Enviroeye Engineering ist eine Ingenieursberatung im Bereich erneuerbare Energien und stellt hierbei Technologien zur Verfügung, die den Projektanforderungen ihrer Kunden entsprechen. Das Unternehmen bietet dabei unterschiedliche Technologien im Bereich erneuerbare Energien an.
www.enviroeye.ie	

Erneside Engineering www.ernesideeng.ie	Erneside Engineering Ltd. ist ein Unternehmen aus dem Bereich Maschinenbau. Es ist unter anderem in den Sektoren Pharmazie, Food Processing und erneuerbare Energien aktiv.
Farrans Construction www.farrans.com	Farrans ist tätig im Bereich Bauingenieurwesen. Das Unternehmen ist aufgeteilt in drei Abteilungen: Farrans Homes, Gesundheit und Versorgung.
Grant Engineering www.grantengineering.ie	Das Grant Ingenieurbüro verfügt über 40 Jahre Erfahrung im Bereich Konstruktion und Planung von energiesparenden Systemlösungen.
Jackson Switchgear Ltd www.jacksonpowersystems.com	Jackson Switchgear Ltd. stellt Dienstleistungen im Bereich Weiterbildung, Gesundheit und Sicherheit, Forschung und Entwicklung und Qualitätsmanagementsysteme zur Verfügung.
Murphy Surveys Ltd www.murphysurveys.ie	Murphy Surveys stellt Dienstleistungen im Bereich Kosteneffizienz bereit. Die Firma erstellt unter anderem Gutachten und 3D-Modelle mit Lasertechnik.
Nicholas O'Dwyer www.nodwyer.com	Nicholas O'Dwyer ist eine Ingenieurberatungsfirma, die in den Bereichen Wasserbau, Umwelt- und Bauingenieurwesen aktiv ist und bereits mehr als 80 Jahre Erfahrung vorweisen kann.
PM Group www.pmgroup-global.com	Die PM Group ist ein Ingenieursdienstleister/Unternehmensberatung und weltweit aktiv. Es werden folgende Dienstleistungen angeboten: Standort-Analyse, strategische Planung, Qualitätsmanagement- und Projektmanagement-Dienstleistungen. Die PM Group ist in den Bereichen nachhaltige Energie aktiv und bietet Dienstleistungen für die Nachfrageseite zur Smart Meter/Smart Grid Technologie.
PowerPerfactor www.powerperfactor.com	PowerPerfactor Irland ist ein Mitglied der Gowan Group, welche einige Handelsunternehmen beinhaltet. PowerPerfactor bietet einen Komplettservice zu Einsparungsmaßnahmen in der Energieversorgung von Gebäuden an. Das Unternehmen bietet außerdem Integrationsmöglichkeiten für Smart Grid Technologien an.

Reg Farrell Engineering www.rfe.ie	Das Unternehmen Reg Farrell Eng Ltd. wurde 1981 gegründet und ist tätig im Bereich Elektrotechnik und Sicherheitsequipment.
--	---

Sustineo www.sustineo.ie	Sustineo ist ein Unternehmen, welches an Projekten zur Verringerung des Kohlenstoff-Ausstoßes arbeitet.
--	---

Wind Energy Direct www.windenergydirect.ie	Wind Energy Direct ist Installateur von Windkraftanlagen. Das Unternehmen ist verantwortlich für die komplette Planung und bietet zusätzlich Wartungsservice an.
--	--

Windturbines.ie www.windturbines.ie/domestic	Windturbine.ie sind die Spezialisten für erneuerbare Energiesysteme und entwickeln in diesem Zusammenhang Windparks auf nationaler und internationaler Ebene. Das Unternehmen ist dabei für die Beratung, Installation und Wartung von Turbinen sowie Klein- und Industriewindkraftanlagen verantwortlich.
--	--

8.6 Universitäten und Forschungszentren im Bereich Energie

Technological Higher Education Association www.thea.ie	Die Technological Higher Education Association ist die Vertretung des technologischen Hochschulsektors, die sich im Namen und zur Unterstützung ihrer 12 Mitglieder einsetzt.
--	---

Cork Institute of Technology (CIT) www.cit.ie	Das Cork Institute of Technology (CIT) besteht aus drei Colleges und zählt rund 12.000 Studenten. Das CIT ist für seine Labore auf Weltklasseniveau bekannt und betreibt darüber hinaus Forschung im Bereich Smart Grid.
---	--

City Analysts www.cityanalysts.ie	City Analysts Ltd. wurde ursprünglich vom UCD (University College Dublin) gegründet und hat sich seither in ein führendes Analyseunternehmen im Bereich Chemie und Mikrobiologie entwickelt. Das Unternehmen betreibt u.a. Forschung im Bereich Smart Grid.
---	---

CLARITY - National Centre For Sensor Research www.clarity-centre.org	CLARITY ist ein Forschungszentrum, welches sich auf die Schnittmenge der Forschungsgebiete Sensortechnologien und Informationserkennung spezialisiert hat und innovative Technologien in diesem Bereich entwickelt. Das Zentrum betreibt Forschung und Entwicklung im Bereich der intelligenten Informationsverarbeitung von Sensoren.
--	--

CTVR – The Telecommunications Research Centre	<p>Das CTVR ist das nationale Telekommunikationsforschungszentrum in Irland und wurde 2017 in CONNECT integriert, das Forschungszentrum der Science Foundation Ireland (SFI).</p> <p>Das Zentrum betreibt unter anderem auch Forschung im Bereich Smart Grid.</p>
www.ctvr.ie	
Dublin City University (DCU)	<p>Die DCU ist im Bereich der dezentralen Stromerzeugung aktiv und untersucht das Konzept virtueller Kraftwerke (Virtual Power Plant (VPP)). Darüber hinaus betreibt die Universität Forschung im Bereich Smart Grid.</p>
www.dcu.ie	
Insight	<p>Insight ist das Forschungsinstitut für Data Analytic an der National University of Ireland in Galway und ebenfalls Mitglied der Science Foundation Ireland. Den Schwerpunkt bildet Forschung im Bereich semantisches Web und vernetzte Daten. Das Forschungsinstitut betreibt Forschung im Bereich Datenmanagement für Smart Meter.</p>
www.insight-centre.org	
Distributed Systems Group, Trinity College Dublin	<p>Die Distributed Systems Group des Trinity College Dublin ist eine Forschungsgruppe, welche seit 1981 aktiv ist und zum Department of Computer Science gehört. Die Gruppe betreibt Forschung im Bereich Smart Cities, wobei der Schwerpunkt in der Datenverwertung verschiedenster Sensoren liegt, um ein automatisches Management für Dienstleistungen auf Stadt-Ebene anzubieten.</p>
www.dsg.cs.tcd.ie/ FutureCities	
Dublin Institute of Technology (DIT)	<p>Das Dublin Institute of Technology (DIT) wurde bereits vor über 125 Jahren gegründet und ist heute eine der größten Hochschulen Irlands. Die Universität zählt über 22.000 Studenten und bietet akademische Grade von Bachelor- bis Doktorabschluss. Das DIT ist Mitglied des Electrical Power Research Centre und betreibt somit Forschung im Gebiet Technologieintegration, einheitliche Stromkontrollstrategien und Implementation intelligenter Netzwerke.</p>
www.dit.ie	
Dundalk Institute of Technology (DKIT)	<p>Das Dundalk Institute of Technology liegt zwischen den Städten Dublin und Belfast und umfasst vier Fakultäten: Wirtschafts- und Geisteswissenschaft, Ingenieurwissenschaft, Informatik und kreative Künste, Wissenschaft sowie Gesundheit. Das DKIT betreibt international anerkannte Forschungsarbeit, auch im Bereich Smart Grid.</p>
www.dkit.ie	
ICT Ireland	<p>ICT Irland ist das führende Gremium für den Technologie-Sektor in Irland und ist der Irish Business Employment Confederation (IBEC) angegliedert. ICT Irland bietet außerdem Datenkommunikationssoftware an.</p>
www.ictireland.ie	
The International Energy Research Centre (IERC)	<p>IERC (The International Energy Research Centre) ist ein Forschungsinstitut im Bereich nachhaltiger Energien. Das Zentrum betreibt Forschung im Bereich Smart Grid.</p>
www.ierc.ie	
Lero - Irish Software Engineering Research Centre	<p>Lero ist das Irische Software-Programmierungs-Forschungscenter. Lero forscht unter anderem an Softwarelösungen im Bereich Smart Grid.</p>
www.lero.ie	

Letterkenny Institute of Technology	Das Letterkenny Institute of Technology (LYIT) ist eine Hochschule, die den Bereich Donegal und den Nordwesten Irlands bedient.
www.lyit.ie	
Limerick Institute Of Technology	Das Limerick Institute of Technology (LIT) ist eine Hochschule in Limerick und ist eines der 13 Mitglieder des Institutes of Technology Ireland (IOTI). Die Hochschule beinhaltet die Fakultät für Umwelt, die Fakultät für Wirtschaft- und Geisteswissenschaft sowie die Fakultät Wissenschaft, Informationstechnologie und Ingenieurwesen.
www.lit.ie	
NDRC	Das Nationale Digitale Forschungszentrum investiert in innovative Start-Up Unternehmen im Bereich Informationstechnologie. Das Center wird von fünf irischen Hochschulen betreut: Der Dublin City University, dem Dún Laoghaire Institute of Art, Design and Technology, der National College of Art and Design, dem Trinity College, und dem University College Dublin. Das NDRC ist Mitglied der Smart Grid Beratergruppe und betreut darüber hinaus das Smart Grid Innovationszentrum in Kooperation mit EirGrid.
www.ndrc.ie	
National University of Ireland Maynooth (NUI)	Die Nationale Universität Irlands (NUI) mit Standort in Mayo ist eine international anerkannte Hochschule und blickt bereits auf eine mehr als 200-jährige Lehre zurück. Die Universität verfügt über die Bereiche Geisteswissenschaft, Sozialwissenschaft, Mathematik, Kommunikation und Gesundheit.
www.nuim.ie	
Queen's University Belfast	Die Queens Universität in Belfast ist eine Lehrort mit ca. 25.000 Studenten. Sie betreibt Forschung im Bereich der Netzintegration von Windkraft hinsichtlich Stabilität und Kontrolle.
www.qub.ac.uk	
Technology Centre Biorefining & Bioenergy	Das Technology Centre for Biorefining and Bioenergy (TCBB) ist ein Zusammenschluss, der die Erforschung des Potentials der irischen Biomasse zum Ziel hat.
www.tcbb.ie	
Telecommunications Software and Systems Group (TSSG)	TSSG ist ein Forschungsinstitut, das im Bereich IT und Kommunikation forscht. Die vier Forschungsschwerpunkte liegen in dem Bereich mobiler Betriebssysteme, Sicherheit in Privatsphäre und Identität, Datenanalyse sowie adaptive Netzwerke. Das TSSG untersuchte bereits die Möglichkeit in einigen Projekten die verbraucherseitige Steuerung mit Hilfe von Informationstechnologie zu ermöglichen und zu optimieren. Die Gruppe ist an folgenden Projekten beteiligt: "FINSENY"(Future Internet Smart Energy) und "FINESCE" (Future Internet for Smart Utilities).
www.tssg.org	
Tyndall National Institute	Das Tyndall National Institut ist ein Forschungszentrum, das im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik sowie Smart Grid Forschung betreibt.
Lee www.tyndall.ie	
University College Cork (UCC)	Das University College Cork ist 1845 gegründet worden und zählt zu den besten 2% aller Universitäten weltweit. Die UCC war die erste Universität, welche den ISO 50001 Standard für Energiemanagement erreichte und betreibt Forschung im Bereich Smart Grid.
www.ucc.ie	

University College Dublin (UCD) www.ucd.ie	Das University College Dublin ist die größte Universität in Irland mit 30.000 Studenten. Die UCD ist aktiv in der Forschung im Bereich Smart Grid beteiligt.
University Of Ulster www.ulster.ac.uk	Die University of Ulster ist eine Universität in Nordirland. An ihr studieren über 26.000 Studenten. Die University of Ulster betreibt Forschung zum Thema Smart Grid.

8.7 Messen im Bereich Windenergie

SEAI Energy Show www.seai.ie/events/seai-energy-show	Die SEAI ist Irlands führende B2B Messe für erneuerbare Energien. 2018 nahmen mehr als 4.200 Personen teil. Die Messe findet für gewöhnlich im März jeden Jahres in Dublin statt.
Energy Now Expo www.energynowexpo-ireland.com	Die in Kilkenny stattfindende Messe beschäftigt sich besonders mit der Entwicklung des Energiemarkts in den ländlichen Gegenden Irlands. Auch hier ist der Trend zu erneuerbaren Energien ein großes Thema. In diesem Jahr findet die Messe am 23. und am 24. Oktober statt.
Ireland Power event.utilityweek.co.uk/ireland	Die Messe Ireland Power bringt Stakeholder aus Regierung, Wirtschaft und NGOs zusammen. Dieses Jahr fand die Messe am 03. April in Dublin statt und war ausverkauft.
The Windpower Expo www.wind2power.ie	Die Windpower Expo fand dieses Jahr im Januar in Dublin statt. Ziel der Expo ist es, Führungskräfte und technisches Know-how zusammenzuführen.
Sustainable Energy Now www.sustainableenergynow.ie	Die Sustainable Energy Now fand in diesem Jahr gleichzeitig mit der Windpower Expo und ebenfalls im Citywest Exhibition Centre in Dublin statt. Hierbei geht es nicht nur um die Energieproduktion, sondern auch um Transport, Tourismus, Verkauf und andere Sektoren.
IWEA-Konferenzen	Die Irish Wind Energy Association führt in der Regel mehrmals im Jahr Konferenzen im Bereich Windenergie durch.

9 Schlussbetrachtung

Im Allgemeinen lässt sich festhalten, dass sich der irische Markt auf einen Wandel vorbereitet bzw. sich in manchen Punkten schon mitten im Wandel befindet. Es ist mit einem enormen Anstieg des Energieverbrauchs zu rechnen. Experten rechnen mit einer Steigerung von 60%, wobei der Hauptgrund für diesen Zuwachs die Nutzung von Rechenzentren für viele der in Irland ansässigen IT-Unternehmen ist. Kevin Moloney (Siemens Gamesa) geht davon aus, dass bis 2030 Rechenzentren alleine 15 - 16 GW Strom beziehen werden. Als Reaktion auf den steigenden Energiebedarf setzt die irische Regierung auf einen massiven Ausbau der erneuerbaren Energien, um zum einen Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu schaffen, zum anderen um Importe von Energie zu verringern. Dementsprechend hohe Ziele hat sich die Regierung für 2030 gesetzt: „70 by 30“ – also 70% der Elektrizität Irlands aus erneuerbaren Quellen. Somit wurde die ursprüngliche Zielsetzung von 53% durch noch ambitioniertere Ziele abgelöst. Die vorherrschende Technologie innerhalb der erneuerbaren Energien ist eindeutig die Windkraft. Zurückzuführen ist dies sowohl auf die günstige geographische Lage Irlands, die ideale klimatische Bedingungen für die Stromgewinnung aus Wind liefert, als auch auf die wirtschaftliche Dominanz von Windparks. Laut Expertenaussagen bleibt Windkraft weiterhin die effizienteste Art der nachhaltigen Energiegewinnung für Irland. Als konkrete Maßnahme der Regierung befindet sich das Renewable Energy Support Scheme in der Umsetzung. Bereits Ende des Jahres soll erstmals die Vergabe von Fördermitteln per Auktion stattfinden. Insgesamt soll es fünf Versteigerungsrunden bis 2023 in regelmäßigen Abständen geben, um auf Veränderungen in der Technologie reagieren zu können. Während der irische Onshore-Markt sich bereits in einer fortgeschrittenen Phase befindet, steht die Stromproduktion aus Offshore-Windkraft noch am Anfang. Zwar sind einige wenige Großprojekte in Planung, bedenkt man aber, dass bis 2050 30 GW Elektrizität aus Offshore-Anlagen generiert werden sollen, ergeben sich weiterhin sehr große Entwicklungsperspektiven. Weiterhin gilt, dass Onshore-Windkraft die lukrativste Form der erneuerbaren Energiegewinnung darstellt, sodass die Pläne der Regierung vorsehen, bis 2050 16 GW aus dieser zu gewinnen. Trotz des hohen Entwicklungsstadiums der Onshore-Technologie in Irland, bietet der Markt aufgrund des energischen Vorhabens der Regierung eine Vielzahl von Markteinstiegsmöglichkeiten. Alle unsere Marktexperten, die im Rahmen der Zielmarktanalyse befragt worden sind, sind sich einig, dass Windenergie ein enormes Zukunftspotential aufweist. Dadurch bieten sich deutschen Marktteilnehmern sowohl im Bereich der innovativen Technologien als auch der entsprechenden Servicedienstleistungen gute Möglichkeiten, in den irischen Markt einzusteigen.

10 Anhang

10.1 Quellenverzeichnis

- Auswärtiges Amt. (2019). *Irland: Überblick*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/irland-node/irland/211430>
- Baringa. (2018). *70 by 30. A 70% Renewable Electricity Vision for Ireland in 2030*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von <https://www.iwea.com/images/files/70by30-report-final.pdf>
- Baringa. (2019). *Wind for a Euro. Cost-benefit analysis of wind energy in Ireland 2000-2020*. Abgerufen am 05. April 2019 von <https://www.iwea.com/images/files/baringa-wind-for-a-euro-report-january-2019.pdf>
- BBC News. (2017). *Major EU grant for Gaeltacht Islandmagee cave project*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.bbc.com/news/uk-northern-ireland-39477262>
- Bord Bia. (2018). *About Bord Bia*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.bordbia.ie/corporate/governance/pages/aboutbordbia.aspx>
- Börsen-Zeitung. (2018). *Länderratings*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.boersen-zeitung.de/index.php?li=312&subm=laender>
- Bundesministerium der Finanzen. (2017). *Die wichtigsten Steuern im internationalen Vergleich 2016*. Abgerufen am 30. April 2018 von https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren_Bestellservice/2017-06-08-die-wichtigsten-steuern-im-internationalen-vergleich-2016-ausgabe-2017.html
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2018). *Irland veröffentlicht neue Ausbauziele für erneuerbare Energien*. Abgerufen am 03. April 2019 von <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Meldungen/Marktnachrichten/2018/20180220-irland.html>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2019). *Sicherer Betrieb durch Wartung und Instandhaltung*. Abgerufen am 13. Juli 2019 von <https://www.wind-energie.de/themen/anlagentechnik/betrieb/wartung-und-instandhaltung/>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2019). *Speichertechnologien*. Abgerufen am 04. April 2019 von <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Energie/speichertechnologien.html>
- Bundeszentrale für politische Bildung. (2016). *Parlamentswahl in Irland*. Abgerufen am 04. April 2019 von <http://www.bpb.de/politik/hintergrund-aktuell/221720/wahl-in-irland>
- Bureau of Economic Analysis. (2016). *Balance of Payments and Direct Investment Position Data*. Abgerufen am 22. März 2018 von <https://www.bea.gov/iTable/iTable.cfm?ReqID=2&step=1#reqid=2&step=10&isuri=1&202=1&203=30&204=10&205=1,2&200=1&201=1&207=55&208=2&209=3,4,10,11,20,22,66,75,29,35,38,45,85,93>
- Businessgreen. (2017). *Northern Irish energy storage cave project secures €90m grant*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.businessgreen.com/bg/news/3007712/northern-irish-energy-storage-cave-project-secures-eur90m-grant>

- Central Statistics Office. (2018). *Key short-term economic indicators*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <http://www.cso.ie/indicators/Maintable.aspx>
- Central Statistics Office. (2018). *Monthly Unemployment*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von <http://www.cso.ie/en/releasesandpublications/er/mue/monthlyunemploymentfebruary2018/>
- Central Statistics Office. (2019). *Goods Exports and Imports*. Abgerufen am 24. Mai 2019 von <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/er/gei/goodsexportsandimportsmarch2019/>
- Central Statistics Office. (2019). *Trade Statistics October 2018*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/er/gei/goodsexportsandimportsoctober2018/>
- Church, R. (2019). *Experteninterview Oriel windfarm*.
- Citizens Information. (2015). *Composition of the Government*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von http://www.citizensinformation.ie/en/government_in_ireland/national_government/the_iri_sh_government/composition_of_the_government.html
- Citizens Information. (2015). *Functions of the Seanad*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von http://www.citizensinformation.ie/en/government_in_ireland/national_government/house_s_of_the_oireachtas/functions_of_the_seanad.html
- Codling Windpark. (2019). *codlingwindpark.ie*. Abgerufen am 08. April 2019 von <https://codlingwindpark.ie/>
- CRU. (2018). *About CRU*. Abgerufen am 28. März 2018 von <https://www.cru.ie/home/about-cru/>
- CRU. (2018). *Licensing*. Abgerufen am 28. März 2018 von <https://www.cru.ie/professional/energy/energy-market/licensing/>
- CSO. (2018). *Private Households 2011 to 2016 (Number) by Persons per Household, Composition of Private Household and Census Year*. Abgerufen am 21. März 2018 von <http://www.cso.ie>
- DCCAE. (2018). *National Energy Efficiency Action Plan for Ireland*. Abgerufen am 11. April 2018 von https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ie_neeap_2017.pdf
- DCENR. (2014). *Green Paper on Energy Policy in Ireland*. Abgerufen am 04. April 2018 von <https://www.dccae.gov.ie/documents/DCENRGreenPaperonEnergyPolicyinIreland.pdf>
- Dena. (2014). *Deutsche Energie-Agentur, 10 Punkte für mehr Energieeffizienz in Deutschland*. Abgerufen am 02. Juni 2014 von <https://www.presseportal.de/download/document/285768-dena-zehn-punkte-plan-energieeffizienzrichtlinie.pdf>
- Department of Communications, Climate Action & Environment. (2014). *Offshore Renewable Energy Development Plan*. Abgerufen am 17. April 2019 von <https://www.dccae.gov.ie/documents/20140204%20DCENR%20-%20Offshore%20Renewable%20Energy%20Development%20Plan.pdf>

- Department of Communications, Climate Action & Environment. (2018). *National Energy Efficiency Action Plan for Ireland #4 2017-2020*. Abgerufen am 01. April 2019 von <https://www.dccae.gov.ie/documents/NEEAP%204.pdf>
- Department of Communications, Climate Action & Environment. (2019). *Renewable Electricity Support Scheme (RESS) High Level Design*. Abgerufen am 09. April 2019 von <https://www.dccae.gov.ie/documents/RESS%20Design%20Paper.pdf>
- Destatis. (2018). *Außenhandel: Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland*. Abgerufen am 30. April 2018 von https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Aussenhandel/Tabelle n/RangfolgeHandelspartner.pdf?__blob=publicationFile
- Detector.fm. (2016). *Das launenhafte Glück der Iren*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://detektor.fm/wirtschaft/wirtschaft-irland-im-aufschwung>
- Deutsch-Irische Industrie- und Handelskammer. (2018). *Über uns*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <http://www.german-irish.ie/ueber-uns/>
- Deutschlandfunk. (2018). *Neue Anlagen fürs offene Meer*. Abgerufen am 24. April 2019 von https://www.deutschlandfunk.de/schwimmende-windraeder-neue-anlagen-fuers-offene-meer.676.de.html?dram:article_id=429773
- Deutschlandfunk. (2018). *Wachstum nach der Krise*. Abgerufen am 21. Mai 2019 von https://www.deutschlandfunk.de/irland-wachstum-nach-der-krise.769.de.html?dram:article_id=425477
- Dinh, N. (2019). *Experteninterview MaRei*.
- Douglas, S. (2019). *Experteninterview EAI*.
- Dublin Array. (2019). *www.dublinarray.com*. Abgerufen am 08. April 2019 von <http://www.dublinarray.com/>
- EirGrid. (2018). *Celtic Interconnector*. Abgerufen am 26. März 2018 von <http://www.eirgridgroup.com/the-grid/projects/celtic-interconnector/the-project/>
- EirGrid. (2018). *East West Interconnector*. Abgerufen am 26. März 2018 von <http://www.eirgridgroup.com/site-files/library/EirGrid/EWICTradingBrochure.pdf>
- EirGrid. (2018). *EirGrid Group*. Abgerufen am 26. März 2018 von www.eirgridgroup.com
- EirGrid. (2018). *Grid25*. Abgerufen am 26. März 2018 von <http://www.eirgridgroup.com/site-files/library/EirGrid/EirGrid-GRID25.pdf>
- EirGrid. (2018). *North South 400 kV Interconnection Development*. Abgerufen am 26. März 2018 von <http://www.eirgridgroup.com/the-grid/projects/north-south/the-project/>
- EirGrid. (2018). *The Grid Link Project*. Abgerufen am 26. März 2018 von <http://www.eirgridgroup.com/the-grid/projects/grid-link/the-project/>
- EirGrid. (2018). *The Grid West project*. Abgerufen am 26. März 2018 von <http://www.eirgridgroup.com>

- EirGrid/SONI. (2015). *Delivering a Secure, Sustainable Electricity System (DS3)*. Abgerufen am 26. März 2018 von <http://www.eirgridgroup.com/how-the-grid-works/ds3-programme/>
- Energieagentur.NRW. (2019). *Speichertechnologien*. Abgerufen am 04. April 2019 von <https://www.energieagentur.nrw/netze/speichertechnologien>
- ESB Group. (2015). *Brighter Possibilities - Annual Report and Accounts 2014*. Abgerufen am 02. April 2018 von https://www.esb.ie/docs/default-source/investor-relations-documents/esb_annual_report_and_accounts_2014.pdf?sfvrsn=aa7933f0_6
- ESB Networks. (2015). *ESB Networks 2027*. Abgerufen am 02. Dezember 2015 von https://www.esbnetworks.ie/docs/default-source/publications/esb-networks-2027.pdf?sfvrsn=d04533f0_4
- ESB Networks. (2018). *ESB Networks - Our Infrastructure*. Abgerufen am 26. März 2018 von <https://www.esbnetworks.ie/who-we-are/our-networks>
- ESB Networks. (2018). *ESB Networks – Our Infrastructure*. Abgerufen am 27. 03 2018 von www.esbnetworks.ie
- ESB Networks. (2019). *About ESB Networks*. Abgerufen am 03. April 2019 von <https://www.esbnetworks.ie/who-we-are/about-esb>
- Europäische Kommission. (2018). *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Im Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030*. Abgerufen am 03. April 2018 von <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN>
- Europäische Union. (2019). *Company tax in the EU – Ireland*. Abgerufen am 29. Mai 2019 von https://europa.eu/youreurope/business/taxation/business-tax/company-tax-eu/ireland/index_en.htm
- Europäische Union. (2019). *Unternehmensbesteuerung in der EU – Deutschland*. Abgerufen am 29. Mai 2019 von https://europa.eu/youreurope/business/taxation/business-tax/company-tax-eu/germany/index_de.htm
- Europäisches Parlament. (2019). *Abgeordnete*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <http://www.europarl.europa.eu/meps/de/search.html>
- Eurostat. (2015). *Electricity prices by type of user*. Abgerufen am 28. März 2018 von <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/ten00117>
- Eurostat. (2016). *Comparative price levels*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tec00120&plugin=1>
- Eurostat. (2016). *Energy dependence by product*. Abgerufen am 02. März 2018 von http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=sdg_07_50&plugin=1
- Eurostat. (2016). *Total fertility rate*. Abgerufen am 02. April 2019 von <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tps00199&plugin=1>

- Eurostat. (2017). *Bevölkerungsstruktur und Bevölkerungsalterung*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing/de
- Eurostat. (2017). *Tertiary educational attainment, age group 25-64*. Abgerufen am 04. Februar 2018 von <http://ec.europa.eu/eurostat/web/skills/statistics-illustrate>
- Eurostat. (2018). *Große Unterschiede beim Pro-Kopf-Verbrauch zwischen den EU-Mitgliedstaaten*. Abgerufen am 28. Mai 2019 von <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/8990157/2-19062018-BP-DE.pdf/1b0a155e-cbc5-4ed8-8a4c-4e96db9da90b>
- Eurostat. (2019). *Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tec0001&language=de>
- Eurostat. (2019). *Bruttoverschuldung des Staates*. Abgerufen am 28. Mai 2019 von <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=teina230&language=de>
- Eurostat. (2019). *Demographische Veränderung - absoluter und relativer Bevölkerungsstand auf nationaler Ebene*. Abgerufen am 15. April 2019 von http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=demo_gind&lang=de
- Eurostat. (2019). *Government deficit/surplus, debt and associated data*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=gov_10dd_edpt1&lang=en
- Eurostat. (2019). *Wachstumsrate des realen BIP – Volumen*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=de&pcode=tec00115&plugin=0>
- Fraser Institute. (2018). *Economic Freedom of the World 2017 Annual Report*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/economic-freedom-of-the-world-2018.pdf>
- Fraunhofer. (2013). *Speicher für die Energiewende*. Abgerufen am 05. April 2019 von <https://speicherinitiative.at/assets/Uploads/18-Speicher-fuer-die-Energiewende-Fraunhofer-UMSICHT.pdf>
- Fraunhofer. (2019). *Monatliche Stromerzeugung in Deutschland in 2018*. Abgerufen am 30. April 2019 von https://www.energy-charts.de/energy_de.htm?source=solar-wind&period=monthly&year=2018
- German-Irish Chamber of Industry & Commerce. (2016). *Trend Erneuerbare Energien: Branche investiert verstärkt in Irland*. Abgerufen am 22. April 2019 von <http://www.german-irish.ie/publikationen/news/detailansicht/artikel/trend-erneuerbare-energien-branche-investiert-verstaerkt-in-irland/?cHash=e65553a77a959a569fb53d3291e4aa3>
- Germany Trade & Invest. (2017). *Wirtschaftsdaten Kompakt Irland November 2017*. Abgerufen am 30. April 2018 von https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222033_159090_wirtschaftsdaten-kompakt---irland.pdf?v=4

- Germany Trade & Invest. (2018). *Irland plant ab 2019 Auktionen für erneuerbare Energien*. Abgerufen am 10. April 2019 von <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=irland-plant-ab-2019-auktionen-fuer-erneuerbare-energien,did=1968774.html>
- Germany Trade & Invest. (2018). *Irland plant weitere Windparks*. Abgerufen am 03. April 2019 von <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=irland-plant-weitere-windparks,did=1894206.html>
- Germany Trade & Invest. (2018). *Wirtschaftsausblick November 2018 – Irland*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsausblick,t=wirtschaftsausblick--irland-november-2018,did=2184864.html>
- HaushaltsSteuerung.de. (2017). *Staatsverschuldung in der Europäischen Union (EU)*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.haushaltssteuerung.de/staatsverschuldung-irland.html>
- Houses of the Oireachtas. (2018). *32nd Dáil*. Abgerufen am 04. April 2018 von <http://www.oireachtas.ie/parliament/media/tdsandsenators/dail-chamber-seating-plan~1013599.pdf>
- HSH Nordbank. (2014). *Branchenstudie Windenergie*. Abgerufen am 14. Mai 2019 von https://www.hcob-bank.de/media/pdf_3/marktberichte/branchenstudien/energie_versorger/20140922_branchenstudie_windenergie_hshnordbank.pdf
- Ibec. (2017). *Ireland: A Model of Substance*. Abgerufen am 10. Mai 2019 von [https://www.ibec.ie/IBEC/DFB.nsf/vPages/Ibec_Europe~Positions_and_publications~ireland-a-model-of-substance---ibec-launches-major-new-campaign-to-promote-and-defend-the-irish-business-model-05-12-2017/\\$file/Ibec++Ireland++A+Model+of+Substance.pdf](https://www.ibec.ie/IBEC/DFB.nsf/vPages/Ibec_Europe~Positions_and_publications~ireland-a-model-of-substance---ibec-launches-major-new-campaign-to-promote-and-defend-the-irish-business-model-05-12-2017/$file/Ibec++Ireland++A+Model+of+Substance.pdf)
- IDA Ireland. (2018). *IDA Ireland End of Year Results 2017*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.idaireland.com/newsroom/end-year-results-2017>
- IDA Ireland. (2018). *Über IDA Ireland*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.idaireland.de/about-ida>
- IDA Ireland. (2019). *Winning: Foreign Direct Investment 2015-2019*. Abgerufen am 30. April 2018 von https://www.idaireland.com/IDAireland/media/docs/publications/IDA_STRATEGY_FINAL.pdf
- IEA Wind. (2018). *IEA Wind Technology Collaboration Programme 2017 Annual Report*. Abgerufen am 10. April 2019 von <https://community.ieawind.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=dd7c47c2-b19d-00bf-6c38-970494257e43&forceDialog=0>
- IMD. (2017). *The 2018 IMD World Competitiveness Ranking*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2018/ranking2018.pdf>
- Inflation.EU. (2019). *Inflation Irland – aktuelle Irische Inflation*. Abgerufen am 29. Mai 2019 von <https://de.inflation.eu/inflationsraten/irland/inflation-irland.aspx>

- Ingenieur.de. (2012). *Schwimmende Windkraftanlagen noch in der Testphase*. Abgerufen am 25. April 2019 von <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/schwimmende-windkraftanlagen-in-testphase/>
- Ingenieur.de. (2014). *Mit Wasser gefüllte Fundamente für Offshore-Anlagen stehen auf dem Meeresgrund*. Abgerufen am 25. April 2019 von <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/mit-wasser-gefuellte-fundamente-fuer-offshore-anlagen-stehen-meeresgrund/>
- Innogy. (2018). *innogy nimmt ersten Windpark in Irland in Betrieb*. Abgerufen am 22. April 2019 von <https://news.innogy.com/innogy-nimmt-ersten-windpark-in-irland-in-betrieb/>
- Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe. (2012). *Technologischer Überblick zur Speicherung von Elektrizität*. Abgerufen am 04. April 2019 von http://www.sefep.eu/activities/projects-studies/Ueberblick_Speichertechnologien_SEFEP_deutsch.pdf
- Internationaler Währungsfonds. (2018). *GDP per capita, current prices*. Abgerufen am 02. April 2019 von <http://www.imf.org/external/datamapper/NGDPDPC@WEO/IRL/DEU/PRT/GRC/ITA>
- Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien. (2018). *Nordex erreicht 1.000 MW Marke in Irland*. Abgerufen am 08. April 2019 von <https://www.windbranche.de/news/nachrichten/artikel-35393-nordex-erreicht-1-000-mw-marke-in-irland>
- Ionic Consulting. (2019). *The first of its kind – Tullahennel Wind Farm*. Abgerufen am 15. July 2019 von <http://www.ionicconsulting.ie/the-first-of-its-kind-tullahennel-wind-farm/>
- Irish Examiner. (2013). *Anti-pylon protest draws more than 1,500*. Abgerufen am 06. Juni 2019 von <https://www.irishexaminer.com/ireland/anti-pylon-protest-draws-more-than-1500-249176.html>
- Irish Examiner. (2018). *Wind energy storage plan for Cork-Kerry border faces objection*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.irishexaminer.com/ireland/wind-energy-storage-plan-for-cork-kerry-border-faces-objection-470651.html>
- Irish Examiner. (2019). *Permission granted for controversial battery plant in Kerry*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.irishexaminer.com/breakingnews/ireland/permission-granted-for-controversial-battery-plant-in-kerry-926784.html>
- IWEA. (2019). *Facts - Stats*. Abgerufen am 18. April 2018 von <https://www.iwea.com/about-wind/facts-stats>
- IWEA. (2019). *IWEA Annual report 2018*. Abgerufen am 01. April 2019 von https://www.iwea.com/images/IWEA_Wind_Statistics_Insert2.png
- IWEA. (2019). *Life-cycle of an Onshore Wind Farm*. Abgerufen am 09. April 2019 von <https://www.iwea.com/images/files/iwea-onshore-wind-farm-report.pdf>
- Lancaster, J. (2019). *Experteninterview Natural Power*.
- McCann, J. (2019). *Experteninterview SEAI*.
- McNally, R. (2019). *Experteninterview IWEA*.

- Moloney, K. (2019). *Experteninterview Siemens Garmesa*.
- National Offshore Wind Association of Ireland. (2017). *“Critique”, the offshore wind industry, Ireland's opportunity*. Abgerufen am 17. April 2019 von <https://community.ieawind.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=91397d8b-640c-171f-41c5-3c86f1e3f061>
- National Treasury Management Agency. (2017). *Key Economic Indicators*. Abgerufen am 04. Februar 2018 von <http://www.ntma.ie/business-areas/funding-and-debt-management/irish-economy/key-economic-indicators/>
- O'Connor, J., & Bouchier, H. (2019). *Experteninterview ESB Networks*.
- O'Donnel, P. (2019). *Experteninterview Greencoat Capital*.
- OECD. (2014). *OECD-Wirtschaftsausblick November 2014, S. 138*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von https://www.oecd-ilibrary.org/oecd-wirtschaftsausblick-ausgabe-2014-2_5jxvcpsn6bs2.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fpublication%2Feco_outlook-v2014-2-de&mimeType=pdf
- Orsted. (2019). *Offshore-Wind Technologie*. Abgerufen am 12. April 2019 von <https://orsted.de/offshore-windenergie/offshore-wind-technologie>
- Reilly, J. (2019). *Experteninterview Bord na Mona*.
- Renewable Energy. (2018). *How much wind energy will be curtailed on the 2020 Irish power system?* Abgerufen am 28. März 2018 von <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148113000384>
- RenewableUK. (2019). *Wind energy. Offshore Wind*. Abgerufen am 04. April 2019 von <https://www.renewableuk.com/page/WindEnergy>
- RTE News. (2014). *Boost as Moody's rating updates Ireland's debt rating*. Abgerufen am 02. April 2019 von <https://www.rte.ie/news/2014/0516/617864-moodys-rating/>
- SEAI. (2017). *Energy in Ireland 1990-2016*. Abgerufen am 21. März 2018 von <https://www.seai.ie/resources/publications/Energy-in-Ireland-1990-2016-Full-report.pdf>
- SEAI. (2018). *Electricity and Gas Prices in Ireland 1st Semester 2017*. Abgerufen am 05. April 2019 von https://www.seai.ie/resources/publications/Electricity_Gas_Prices_January_June_2017
- SEAI. (2018). *Energy in Ireland 1990-2017*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.seai.ie/resources/publications/Energy-in-Ireland-2018.pdf>
- SEAI. (2018). *Obligations and Targets*. Abgerufen am 10. April 2018 von https://www.seai.ie/energy-in-business/public-sector/public-sector-energy-programme/obligations-and-targets/.r/files/documents/ie_neeap_2017.pdf
- SEAI. (2019). *Accelerated Capital Allowance*. Abgerufen am 08. 05 2019 von <https://www.seai.ie/energy-in-business/accelerated-capital-allowance/>
- SEAI. (2019). *Energy in Ireland 2018 Report*. Abgerufen am 01. April 2019 von <https://www.seai.ie/resources/publications/Energy-in-Ireland-2018.pdf>

- SEAI. (2019). *Ocean Energy Technologies. Offshore wind farms*. Abgerufen am 08. April 2019 von <https://www.seai.ie/sustainable-solutions/renewable-energy/ocean-energy/ocean-energy-technologies/>
- SEAI. (2019). *Wind energy in Ireland*. Abgerufen am 01. April 2019 von <https://www.seai.ie/sustainable-solutions/renewable-energy/wind-energy/>
- SEAI. (2019). *Wind energy in Ireland. Governmental support*. Abgerufen am 03. April 2019 von <https://www.seai.ie/sustainable-solutions/renewable-energy/wind-energy/>
- SEAI. (2019). *Wind Energy Roadmap to 2050*. Abgerufen am 04. April 2019 von https://www.seai.ie/resources/publications/Wind_Energy_Roadmap_2011-2050.pdf
- SEAI. (2019). *Wind mapping system*. Abgerufen am 04. April 2019 von <http://maps.seai.ie/wind/>
- Siliconrepublic. (2013). *Interconnector trading electricity successfully between Ireland and UK, as system gets revamp*. Abgerufen am 03. Dezember 2015 von <https://www.siliconrepublic.com/discovery/interconnector-trading-electricity-successfully-between-ireland-and-uk-as-system-gets-revamp>
- Society of Chartered Surveyors Ireland. (2012). *The Irish Construction Industry in 2012*. Abgerufen am 31. März 2012 von <http://constructionindustry.ie/SCSI%20Report%20-%20The%20Irish%20Construction%20Industry%20in%202012.pdf>
- Statista. (2016). *Durchschnittlicher Bruttomonatsverdienst von Vollzeitbeschäftigten* in den Ländern der Europäischen Union (EU) im Jahr 2014*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/183571/umfrage/bruttomonatsverdienst-in-der-eu/>
- Statista. (Oktober 2018). *Abhängigkeit von Energieimporten in Irland in den Jahren 2002 bis 2017*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/825595/umfrage/abhaengigkeit-von-energieimporten-in-irland/>
- Statista. (2019). *Abhängigkeit von Energieimporten anderer Länder in den Jahren 2002 bis 2017*. Abgerufen am 10. April 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/154569/umfrage/abhaengigkeit-von-energieimporten-in-der-eu-27/>
- Statista. (2019). *Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Irland in den Jahren 2006 bis 2016*. Abgerufen am 10. April 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/856286/umfrage/stromerzeugung-aus-erneuerbaren-energien-in-irland/>
- Statista. (2019). *Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Deutschland von 2008 bis 2018 und Prognose des DIW bis 2020*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/74644/umfrage/prognose-zur-entwicklung-des-bip-in-deutschland/> abgerufen
- Statista. (2019). *Europäische Union: Durchschnittsalter der Bevölkerung in den Mitgliedsstaaten im Jahr 2017*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/248994/umfrage/durchschnittsalter-der-bevoelkerung-in-den-eu-laendern/>

- Statista. (2019). *Europäische Union: Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts (BIP) in den Mitgliedsstaaten im Jahr 2018 (gegenüber dem Vorjahr)*. Abgerufen am 28. Mai 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/250161/umfrage/wachstum-des-bruttoinlandsprodukts-bip-in-den-eu-laendern/>
- Statista. (2019). *Investitionen in Windenergietechnik in Europa nach Ländern im Jahr 2018 (in Mrd. Euro)*. Abgerufen am 10. April 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/569924/umfrage/investitionen-in-windenergietechnik-in-europa-nach-laendern/>
- Statista. (2019). *Irland: Arbeitslosenquote von 2008 bis 2018*. Abgerufen am 06. Juni 2019
- Statista. (2019). *Kohleverbrauch in Irland in den Jahren von 1980 bis 2017 (in Millionen Tonnen Öläquivalent)*. Abgerufen am 10. April 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/184859/umfrage/stromerzeugung-aus-windenergie-in-der-nord-ostsee-region/>
- Statista. (2019). *Wichtigste Länder Europas nach Höhe der Stromerzeugung aus Windenergie im Jahr 2018 (in Terawattstunden)*. Abgerufen am 10. April 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/184859/umfrage/stromerzeugung-aus-windenergie-in-der-nord-ostsee-region/>
- Statista.com. (2018). *Abhängigkeit von Energieimporten in Irland in den Jahren 2002 bis 2017*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/825595/umfrage/abhaengigkeit-von-energieimporten-in-irland/> abgerufen
- The Corkman. (2018). *Local fears over plans for battery storage plant near Ballydesmond*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.independent.ie/regionals/corkman/news/local-fears-over-plans-for-battery-storage-plant-near-ballydesmond-36939772.html>
- The Irish Times. (2016). *Gaelectric to get €8.3m EU funds for energy storage project*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.irishtimes.com/business/energy-and-resources/gaelectric-to-get-8-3m-eu-funds-for-energy-storage-project-1.2741596>
- The Irish Times. (2016). *Shape of the Dáil*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.irishtimes.com/election-2016/shape-of-the-dail#/>
- The Irish Times. (2017). *Enda Kenny to step down today after six years as Taoiseach*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <https://www.irishtimes.com/news/politics/enda-kenny-to-step-down-today-after-six-years-as-taoiseach-1.3117311>
- The Irish Times. (2018). *Battery storage solution from ESB's Smart Energy Services is a win-win for business*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.irishtimes.com/sponsored/esb-networks/battery-storage-solution-from-esb-s-smart-energy-services-is-a-win-win-for-business-1.3657054>
- The Irish Times. (2018). *EU boost for plan to build €650m hydro plant in Silvermines*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.irishtimes.com/news/environment/eu-boost-for-plan-to-build-650m-hydro-plant-in-silvermines-1.3715885>
- The Irish Times. (2018). *Wind is changing for offshore energy*. Abgerufen am 04. April 2019 von <https://www.irishtimes.com/news/environment/wind-is-changing-for-offshore-energy-1.3559987>

- The Irish Times. (2019). *German energy group to spend €100m on battery plants to store electricity*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.irishtimes.com/business/energy-and-resources/german-energy-group-to-spend-100m-on-battery-plants-to-store-electricity-1.3860299>
- The Irish Times. (2019). *Irish battery breakthrough could help save the planet*. Abgerufen am 15. July 2019 von <https://www.irishtimes.com/business/innovation/irish-battery-breakthrough-could-help-save-the-planet-1.3930722>
- The World Bank. (2018). *Population growth (annual %)*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=IE>
- Trading Economics. (2015). *Ireland Government Debt to GDP*. Abgerufen am 02. April 2019 von <https://tradingeconomics.com/ireland/government-debt-to-gdp>
- Trading Economics. (2019). *Ireland Government Spending to GDP*. Abgerufen am 29. Mai 2019 von <https://tradingeconomics.com/ireland/government-spending-to-gdp>
- Turner, M. (2019). *Experteninterview Baringa*.
- Weltenergieat Deutschland. (2018). *Energie in Deutschland. Zahlen & Fakten*. Abgerufen am 31. Januar 2019 von https://www.weltenergieat.de/wp-content/uploads/2018/05/81040_DNK_Energie2018_Kap4.1.pdf
- Windmesse. (2019). *Irland will endlich sein Offshore-Potential nutzen*. Abgerufen am 04. April 2019 von <https://w3.windmesse.de/windenergie/news/30536-irland-offshore-regierung-wind-parkwind-belgien-esb-energie-windstrom-entwicklung-projekt>
- Windpower monthly. (2006). *Storage system tested at Sorne Hill wind farm in Donegal, Ireland*. Abgerufen am 04. April 2019 von <https://www.windpowermonthly.com/article/961816/storage-system-tested-sorne-hill-wind-farm-donegal-ireland>
- World Economic Forum. (2017). *Global Competitiveness Report 2017-2018*. Abgerufen am 04. Februar 2019 von <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>
- Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung. (2010). *Überblick elektrochemische Energiespeicher*. Abgerufen am 05. April 2019 von http://www.fvve.de/fileadmin/publikationen/Workshopbaende/ws2010-1/ws2010-1_01_tillmetz.pdf

10.2 Experteninterviews

Interviewdatum	Institution	Experte
27. Februar 2019	IWEA	Ross McNally
30. April 2019	SEAI	John McCann
30. April 2019	EAI	Stephen Douglas
02. Mai 2019	Bord na Mona	John Reilly
03. Mai 2019	Siemens Gamesa	Kevin Moloney
20. Mai 2019	Baringa	Mark Turner
22. Mai 2019	Codling / Natural Power	Dr. Jane Lancaster
22. Mai 2019	Oriel / Parkwind	Richard Church
23. Mai 2019	ESB Networks	John O'Connor, Henry Bouchier
23. Mai 2019	Greencoat Capital	Paul O'Donnel
24. Mai 2019	MaRei	Dr. Nguyen Dinh
10. Juli 2019	SEAI	John McCann
10. Juli 2019	Siemens Gamesa	Kevin Moloney
10. Juli 2019	Oriel / Parkwind	Richard Church

