



STUDIE

Energiepolitik in Neuseeland

Grundlagen, Institutionen, Entwicklungen und Kooperationspotenziale mit Deutschland

Jens Honnen, Raffaele Piria und Franziska Teichmann

Diese Studie wurde im Rahmen des Vorhabens „Unterstützung des Energiedialoges mit den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) und dem US-Bundesstaat Kalifornien sowie die Unterstützung der bilateralen Energiebeziehungen mit Kanada, Australien und Neuseeland“ im Auftrag des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und auf Anfrage des Referats IIA2 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erstellt.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich bei den Autorinnen und Autoren.

Impressum

Herausgeber: adelphi consult GmbH
Alt-Moabit 91
10559 Berlin
+49 (030) 8900068-0
office@adelphi.de
www.adelphi.de

Autoren: Jens Honnen, Raffaele Piria und Franziska Teichmann

Gestaltung: adelphi

Bildnachweis: Titel: Aaron Sebastian / unsplash.com

Stand: April 2021

© 2021 adelphi

Inhalt

1. Energiewirtschaftliche Grundlagen	1
1.1 Energieproduktion und Energiehandel	1
1.2 Energieverbrauch	2
1.3 Stromsystem	3
1.4 Emissionen	4
2. Energiepolitik	6
2.1 Institutionen und Zuständigkeiten	6
2.2 Energiepolitische Entwicklungen	6
2.3 Einzelne Bereiche im Fokus	8
3. Zusammenarbeit mit Deutschland	10
Literaturverzeichnis	11

Abkürzungsverzeichnis

EECA	Energy Efficiency and Conservation Authority
EE	Erneuerbare Energien
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe
GJ	Gigajoule
GWh	Gigawattstunde
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
kWh	Kilowattstunde
MBIE	Ministry of Business, Innovation & Employment
Mt	Millionen Tonnen
MW	Megawatt
NZ ETS	New Zealand Emissions Trading Scheme
NZEECS	New Zealand Energy Efficiency and Conservation Strategy (2011-2016, 2017-2022)
NZES	New Zealand Energy Strategy 2011-2021
PJ	Petajoule
TWh	Terawattstunde

1. Energiewirtschaftliche Grundlagen

1.1 Energieproduktion und Energiehandel

Neuseeland hat etwa drei Viertel der Fläche Deutschlands, mit nur 5 Mio. Einwohner/innen jedoch eine deutlich niedrigere Bevölkerungsdichte. Das Land besteht aus Nord- und Südinsel sowie einigen kleineren Inseln. Das BIP pro Kopf lag in 2019 bei 45.400 USD (kaufkraftbereinigt, 40.500 EUR¹) (vgl. Deutschland: 51.300 EUR) (World Bank 2021). Die bedeutendsten Wirtschaftszweige sind der Dienstleistungssektor (66,7 % des BIP), das verarbeitende Gewerbe (9,8 %), der Bausektor (6,1 %) und die Land- und Forstwirtschaft und Fischerei (5,4 %) (GTAI 2019). Die Energieindustrie macht mit 13,6 Mrd. NZD (7,8 Mrd. EUR²) einen Anteil von 5,2 % an der Wirtschaftsleistung aus (MBIE 2020a). In 2020 waren darin 18.000 Personen beschäftigt (0,6 % der Erwerbstätigen) (Stats NZ 2021). Davon arbeiteten 11.000 im Stromsektor, 6.100 im Öl- und Gassektor und 900 in der Kohleindustrie.

Neuseeland verfügt über diverse Energieressourcen, auf der Südinsel sind es v.a. Wasserkraft und Kohle, auf der Nordinsel v.a. Geothermie, Erdgas, Wasserkraft, Kohle, Erdöl, und Wind (OECD/IEA 2017). Die Erzeugung aus Erneuerbaren Energien (EE) lag in 2019 bei insgesamt 356 PJ, etwa die Hälfte der Primärenergieproduktion. Der größte Anteil fällt auf die Geothermie (196 PJ), deren Förderung sich seit 1990 mehr als verdreifacht hat (MBIE 2020b). 96 % der Geothermie wird für die Stromerzeugung genutzt. Derzeit sind 19 Kraftwerke auf 8 geothermischen Feldern mit einer Leistung von 984 MW in Betrieb (MBIE 2020b; NZGA 2021). Aufgrund hoher Energieverluste wird derzeit aber nur 10 bis 12 % der für die Stromerzeugung genutzten primären geothermischen Energie in Elektrizität umgewandelt (Moon und Zarrouk 2012; MFE 1997). Nur 4 % der Geothermie wird für die direkte Wärmebereitstellung genutzt. Die Wasserkrafterzeugung lag in 2019 bei 92 PJ (25,3 TWh), relativ unverändert zu dem Erzeugungsniveau von 1990. Über 100 Kraftwerke mit einer Leistung von 5,4 GW sind in Betrieb (MBIE 2020b; ICE 2021). Die Erzeugung aus sonstigen EE lag bei 64 PJ, dabei zu 80 % aus Biomasse und 13 % Wind (2,2 TWh) (MBIE 2020b). Für den EE-Anteil an der Stromerzeugung, siehe Kapitel 1.3.

Die Erdgasförderung lag in 2019 bei 4,85 Mm³ (184 PJ) und deckt derzeit den gesamten Verbrauch Neuseelands. Ein internationaler Handel mit Erdgas findet nicht statt. Die Förderung war zu Beginn der 2000er Jahre in Folge der Erschöpfung des größten Gasfelds Maui stark gefallen, bis 2014 jedoch wieder leicht angestiegen (MBIE 2020b; Gas Industry Co 2017). In den letzten Jahren ging die Förderung u.a. aufgrund zwingender Wartungsarbeiten auf dem Pohokura Gasfeld wieder zurück (MBIE 2020c). Die nachgewiesenen (1P) Erdgasreserven Neuseelands reichen bei derzeitigem Verbrauch für weniger als sieben Jahre (MBIE 2020b). Offizielle Prognosen der Regierung rechnen mit einem starken Fördererbruch in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre (MBIE 2020c, S. 43). In 2030 wird die Produktion demnach bei weniger als 50 PJ pro Jahr liegen, kurz nach 2040 geht sie bereits gegen Null. LNG Import- oder Export-Terminals gibt es keine, die Notwendigkeit zukünftiger Gasimporte wird derzeit durch eine von der Regierung beauftragte Studie überprüft (Scoop 2021).

Die Kohleförderung belief sich in 2019 auf 3,03 Mio. Tonnen (Mt) (80 PJ, vgl. Deutschland: 1190 PJ) (MBIE 2020b). Obwohl die Reserven zu 80 % aus Braunkohle bestehen, wird v.a. subbituminöse Kohle (48 % der in Mt gemessenen Förderung in 2019) und bituminöse Kohle (43 %) gefördert. Die qualitativ hochwertige bituminöse Kohle wird zu 98 % exportiert, v.a. an die asiatische Stahlindustrie (MBIE 2020b; Straterra 2021). In Folge niedriger Steinkohlepreise sank die Kohleförderung zwischen 2006 und 2016 um mehr als die Hälfte, einige Bergwerke mussten schließen (OECD/IEA 2017; MBIE 2020b).

¹ Umrechnung anhand des durchschnittlichen Umrechnungskurses in 2019: 1 USD = 0.893 EUR

² Umrechnung anhand des durchschnittlichen Umrechnungskurses in 2020: 1 NZD = 0.570 EUR

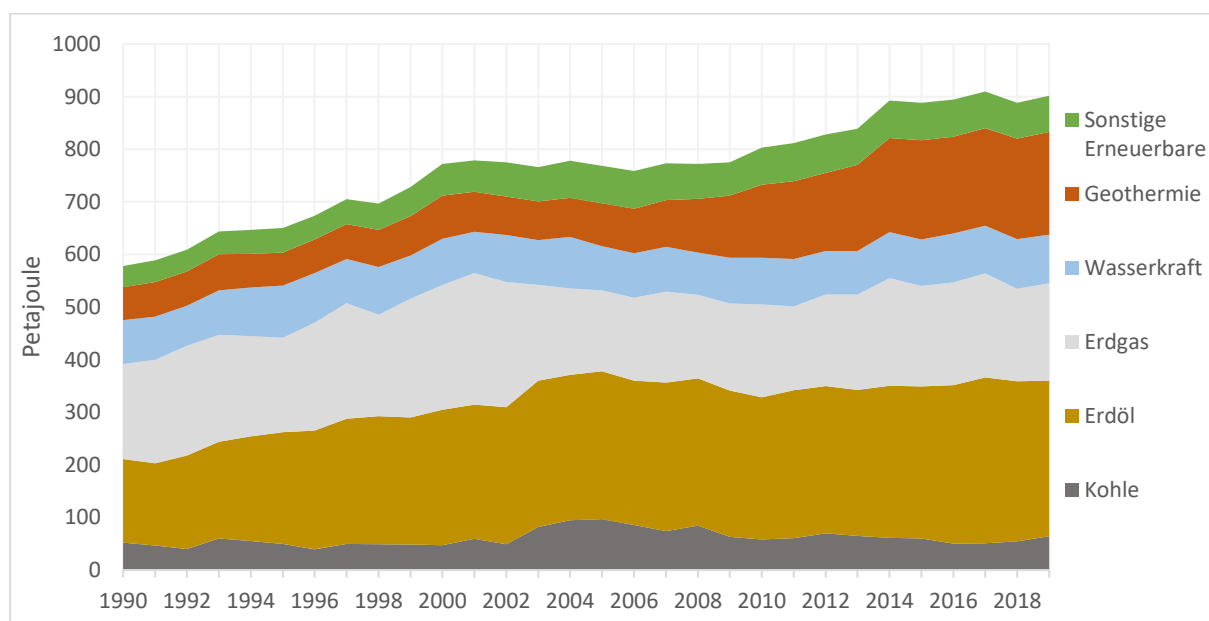
Zuletzt kam es mit steigenden Marktpreisen für Koks Kohle wieder zu einem leichten Anstieg (MBIE 2020c). Kohleimporte, v.a. subbituminöse Kohle für den Stromsektor, haben in den letzten Jahren zugenommen und in 2020 den höchsten Stand seit 2005 erreicht (MBIE 2020b; Daalder 2021).

Die Erdölförderung hat sich in den 2010er Jahren v.a. aufgrund des fallenden Ölpreises mehr als halbiert, 2019 lag sie bei 11 Mio. Barrels (59 PJ) (MBIE 2020b; Baker 2017). Analog zum Verlauf der Gasförderung rechnet die Regierung mit einem starken Einbruch der Erdölförderung auf deutlich unter 2 Mio. Barrels pro Jahr bis 2030 (MBIE 2020c). Bereits kurz nach 2040 werden Produktionsmengen, die gegen Null laufen, erwartet. Der inländische Ölverbrauch ist von der heimischen Produktion unabhängig. Bereits heute wird nahezu das gesamte inländisch produzierte Erdöl, das aufgrund seiner Qualitätsmerkmale international einen Preisvorteil hat und nicht für die einzige Raffinerie Neuseelands geeignet ist, exportiert, v.a. nach Australien (MBIE 2020c). Der Erdölbedarf wird importiert, v.a. aus den VAE (59 %), Malaysia (17 %) und Russland (14 %). Die Importe von rohen und raffinierten Erdölprodukten beliefen sich in 2019 auf insgesamt 60 Mio. Barrels (MBIE 2020b).

1.2 Energieverbrauch

Neuseelands Primärenergieverbrauch pro Kopf lag in 2019 bei 192 GJ, womit das Land im internationalen Vergleich auf Platz 22 lag (vgl. Deutschland: 157 GJ, Platz 28) (BP 2020). Bei der Energieintensität liegt Neuseeland im OECD-Vergleich auf Platz 7 und 20 % über dem Durchschnitt (vgl. Deutschland: Platz 24, 18 % unter Durchschnitt) (OECD 2021). Trotz soliden Wirtschaftswachstums ist die Energieintensität Neuseelands seit 1990 jedoch um 25 % gesunken. Der Primärenergieverbrauch lag in 2019 bei 901 PJ, ein Anstieg von 56 % seit 1990 (siehe Abbildung 1). Fossile Energien machten in 2019 einen Anteil von 60 %, EE einen Anteil von 40 % am Primärenergieverbrauch aus. Erdöl (33 %) ist Neuseelands größte Energiequelle, gefolgt von Geothermie (22 %), Erdgas (21 %), Wasserkraft (10 %), sonstigen EE (8 %) und Kohle (7 %).

Abbildung 1: Primärenergieverbrauch Neuseelands 1990-2019

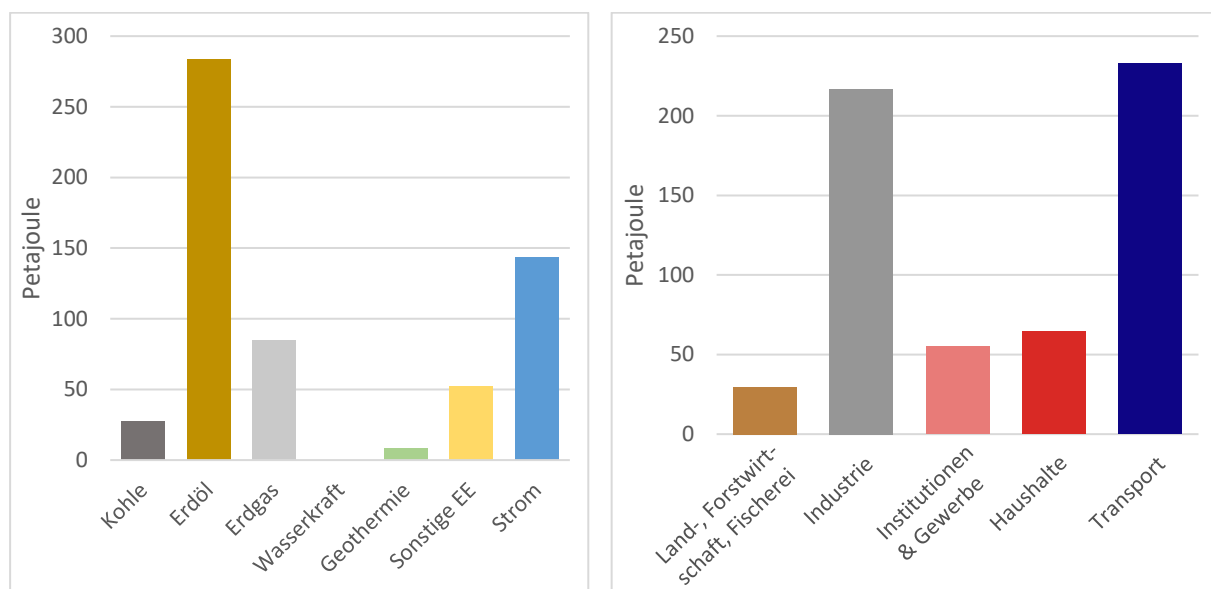


Quelle: MBIE (2020b)

Abbildung 2 zeigt den Endenergieverbrauch Neuseelands nach Energieträgern und Sektoren. Anteilsmäßig kommt der Großteil des Endenergiebedarfs aus dem Transportsektor (39 %), gefolgt von der

Industrie (36 %), dem Gebäudesektor (20 %) (bestehend aus Haushalten: 11 % und Institutionen und Gewerben: 9 %) sowie der Land- und Forstwirtschaft und Fischerei (5 %). Der Energiebedarf des Transportsektors wird zu 99,8 % mit Erdöl, nur zu 0,2 % mit Strom gedeckt. Die Industrie verbraucht mehrheitlich fossile Energien (52 %), davon Erdgas (31 %), Kohle (11 %) und Erdöl (10 %). Hier wird Erdgas v.a. in der Chemie- und Lebensmittelindustrie und Kohle in der Milchverarbeitung und Stahlindustrie eingesetzt (MBIE 2020b; c). Für den restlichen Energiebedarf der Industrie kommt zu 25 % Strom (v.a. Metallerzeugung) und zu 20 % sonstige EE (überwiegend Biomasse in der Papier- und Zellstoffindustrie und Holzverarbeitung) zur Anwendung (MBIE 2020c). Der Endenergiebedarf von Haushalten wird zu 70 % mit Strom, zu 12 % mit sonstigen EE und zu 11 % mit Erdgas gedeckt. Institutionen und Gewerbe verbrauchen zu 62 % Strom, zu 16 % Erdöl und zu 15 % Erdgas. Der Sektor Land- und Forstwirtschaft und Fischerei ist überwiegend von Erdöl (56 %) und Strom (31 %) abhängig.

Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren in 2019



Quelle: MBIE (2020b)

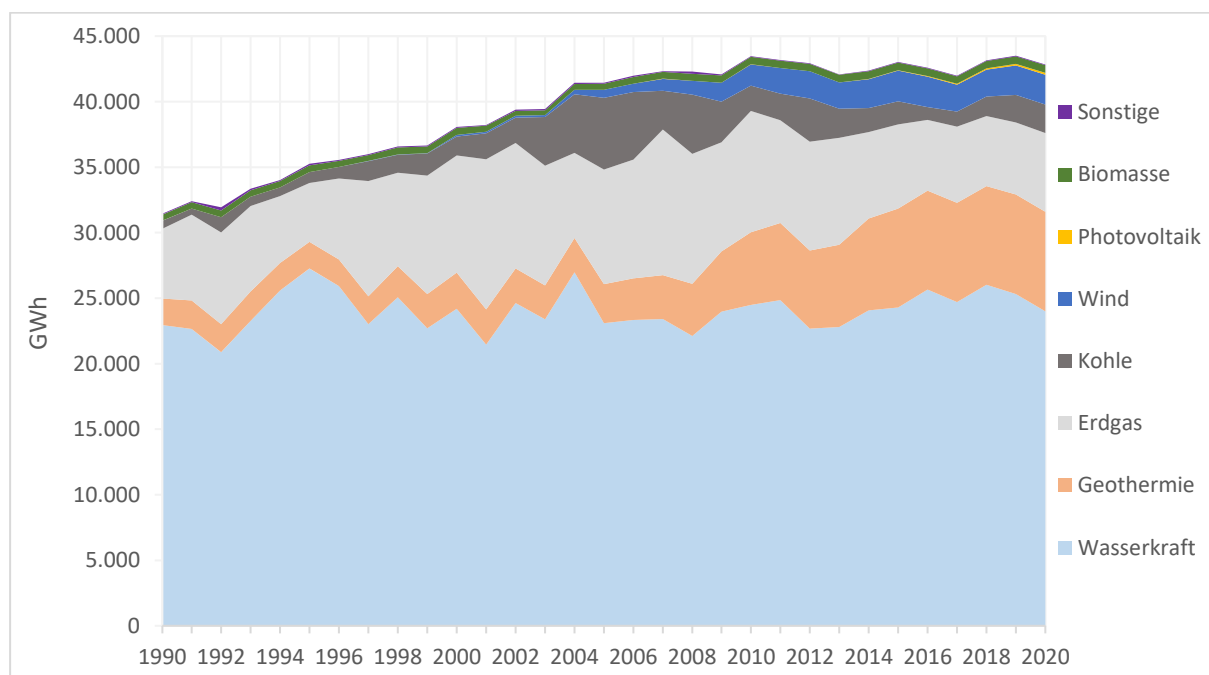
1.3 Stromsystem

Seit 2010 schwankt die Nettostromerzeugung zwischen 42 und 43,5 TWh/Jahr (vgl. Deutschland in 2019: 574 TWh). In 2019 lag die Nettostromerzeugung bei 8,7 MWh pro Kopf und bei 0,21 kWh pro BIP-Einheit (vgl. Deutschland: 6,98 MWh pro Kopf, 0,14 kWh pro BIP-Einheit). Der Strommix Neuseelands bestand in 2020 zu 56 % aus Wasserkraft, gefolgt von Geothermie (18 %), Erdgas (14 %), Windenergie (5 %), Kohle (5 %), Biomasse (1,3 %) und Photovoltaik (0,4 %) (siehe Abbildung 3). Damit liegt der EE-Anteil bei 81 %.

Die Wasserkraft stellt seit Jahrzehnten den Großteil der Grundlastkapazitäten in Neuseeland, in trockenen Jahren sinkt das Erzeugungspotenzial jedoch deutlich. Seit 2000 lagen die Schwankungen zwischen feuchten und trockenen Jahren bei durchschnittlich 1,3 TWh (maximal 5,5 TWh) (MBIE 2020b). Kommt es zu dem sog. *dry year problem*, müssen Erdgas und Kohle ausgleichen (Daalder 2020a). Aufgrund der Dekarbonisierung der Stromversorgung und der begrenzten Gasreserven braucht es klimafreundliche Alternativen. Schon seit einigen Jahren wird vermehrt auf Geothermie gesetzt, zukünftig werden wohl auch Wind- und Solarenergie eine größere Rolle spielen (Purdie 2021). Derzeit sind Windenergieanlagen mit einer Leistung von 780 MW installiert, das schnelle Wachstum der 2000er Jahre hat nach 2011 jedoch stark nachgelassen (MBIE 2020b). Das Land hat sehr günstige Windressourcen mit

einem durchschnittlichen Kapazitätsfaktor von über 40 % (Poletti und Staffel 2021). Die Solarkapazität wächst seit der Installation der ersten Anlagen in 2013 stetig und beträgt derzeit 148 MW, überwiegend handelt es sich um Dachanlagen (Electricity Authority 2021; MBIE 2020c). Großflächig existieren in Neuseeland günstige Ertragspotenziale von über 1200 kWh/kWp, welche in Deutschland Spitzenwerte darstellen (SolarGIS 2021). Auch Speichertechnologien und die Nachfragesteuerung werden für die zukünftige Versorgungssicherheit entscheidend sein (Purdie 2021). Im Rahmen der Bemühungen um ein zu 100 % auf EE basierendes Stromsystem untersucht derzeit das *NZ Battery Project* die Rolle von Pumpspeichern und anderen Stromspeichern als Lösung des *dry year problem* (MBIE 2021a).

Abbildung 3: Nettostromerzeugung in Neuseeland 1990 - 2020



Quelle: MBIE (2020b)

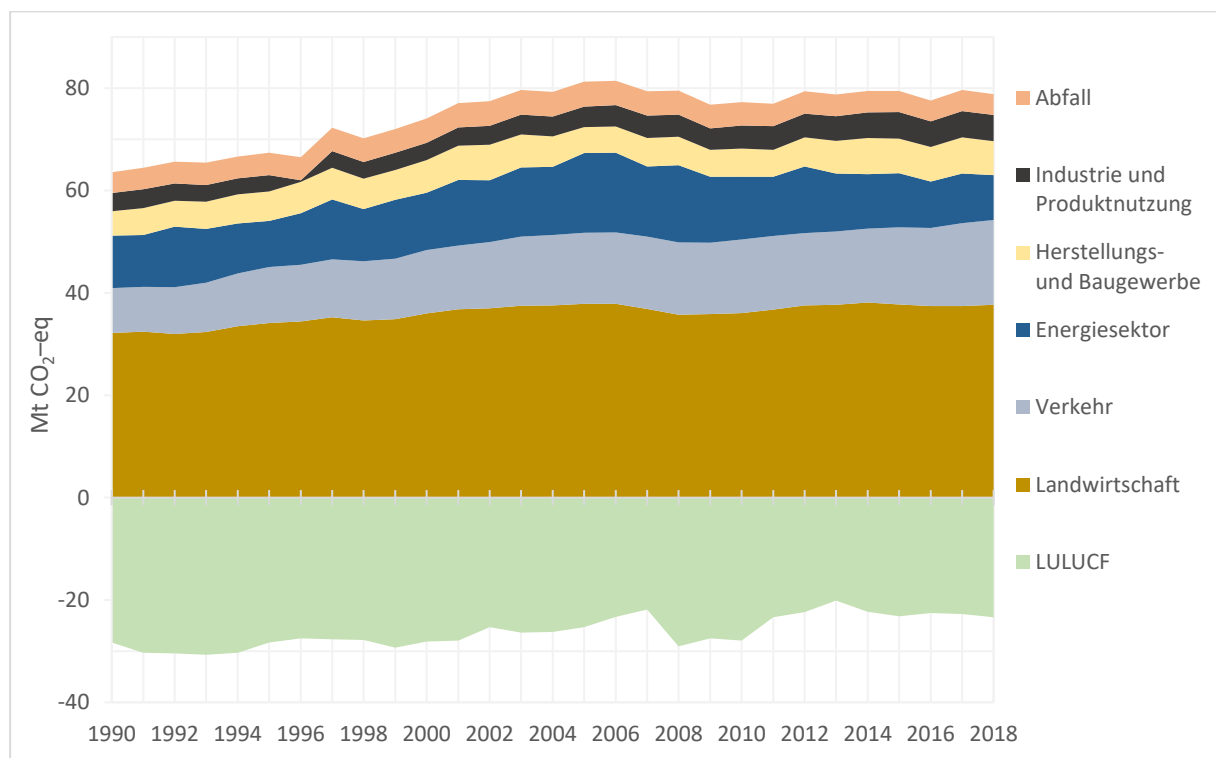
Im liberalisierten Strommarkt Neuseelands sind Erzeugung und Vertrieb vom Netzbetrieb getrennt. Drei der fünf Haupterzeuger und -vertreiber (sog. „Gentailers“) sind in hauptsächlich staatlichem (Meridian Energy, Mighty River Power, Genesis Energy), zwei in privatem Besitz (Contact Energy, Trust Power) (OECD/IEA 2017). Mit dem *Electricity Industry Act* von 2010 wurde die Electricity Authority als oberste Aufsichtsbehörde für den Strommarkt geschaffen. Sie hat ein Mandat zur Förderung des Wettbewerbs, der Effizienz und der Versorgungssicherheit im Stromsektor. Das Stromsystem bietet ein hohes Maß an Flexibilität um Nachfragespitzen und saisonale Versorgungsengpässe auszugleichen (OECD/IEA 2017). Das Übertragungsnetz wird von Transpower betrieben und hat eine Gesamtlänge von 12.000 km. Die HGÜ-Leitung *HDVC Inter-Island Link* verbindet die Nord- und Südinsel. Für den Betrieb des Verteilnetzes sind 29 unabhängige, oft lokale und teils private, teils öffentliche Netzbetreiber zuständig. Die Strompreise lagen in 2019 im Durchschnitt bei 29,1 NZD ct/kWh (16,6 EUR ct) für Haushalte und 13,6 NZD ct/kWh (7,8 EUR ct) für Industrieabnehmer (MBIE 2021b).

1.4 Emissionen

Neuseeland unterscheidet zwischen Brutto- und Netto-THG-Emissionen, in die letzteren ist die Senkenwirkung der Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF) einberechnet. Die Bruttoemissionen in 2018 beliefen sich auf insgesamt 79 Mt CO₂-eq (vgl. Deutschland: 858 Mt), die

Nettoemissionen auf 56 Mt (siehe Abbildung 4). Seit 1990 sind die Bruttoemissionen um 24 % angestiegen, die Nettoemissionen sogar um 57 %. Die Bruttoemissionen pro Kopf betragen in 2018 15,8 Mt, die Bruttoemissionen pro BIP-Einheit 390 t (vgl. Deutschland: 10,3 Mt pro Kopf, 202 t pro BIP-Einheit). Das im Rahmen der UNFCCC vereinbarte Klimaziel Neuseelands zur Reduktion der Emissionen um 5 % bis 2020 gegenüber den Bruttoemissionen von 1990 wird dennoch erreicht, da Neuseeland nach den Kyoto-Protokoll-Regeln die Senkenwirkung der Forstwirtschaft sowie überschüssige Kyoto-Einheiten aus der ersten Verpflichtungsperiode miteinberechnet. (MFE 2020a; MFE 2020b). In dieser ersten Periode (2008-2012) hatte sich Neuseeland – genauso wie Russland und die Ukraine – ein Emissionsreduktionsziel von null Prozent ggü. 1990 gesetzt.

Abbildung 4: THG-Emissionen nach Sektoren 1990-2018



Quellen: MFE (2020b); MBIE (2021c)

Der Großteil der Emissionen fällt auf die stark exportorientierte Landwirtschaft (48 %), 71 % davon sind Methanemissionen (Ag Matters 2021). Die Landwirtschaft wird gefolgt vom Transportsektor (21 %), dem Energiesektor (11 %), dem Herstellungs- und Baugewerbe (8 %), der Industrie und Produktnutzung (IPPU) (7 %) sowie der Abfallwirtschaft (5 %). Der Anstieg der Emissionen seit 1990 fällt v.a. auf Methanemissionen aus Nutztierhaltung, vermehrten Düngemiteleinsatz in der Landwirtschaft, erhöhten Energieverbrauch im Straßenverkehr und im Herstellungs- und Baugewerbe sowie vermehrte Nutzung von klimaschädlichen FKW in Kühl- und Klimaanlage zurück (MFE 2020a).

Im Januar 2021 von der Regierung veröffentlichte Prognosen zur Entwicklung der THG-Emissionen deuten nur auf mäßige zukünftige Reduktionen (MFE 2021). So wird für 2030 mit Brutto-Emissionen von 72 Mt (Netto: 65 Mt) und für 2050 mit Brutto-Emissionen von 63 Mt (Netto: 24 Mt) gerechnet. Damit würde Neuseeland weder das sich im Rahmen des Pariser Abkommen gesetzte Ziel für 2030 – eine Reduktion um 30 % ggü. den Bruttoemissionen in 2005 (oder 11 % ggü. 1990, ergibt 57 Mt) – noch das in 2019 gesetzte Ziel der Netto-Null-Emissionen³ bis 2050 erreichen.

³ Biogene Methanemissionen ausgenommen, siehe Kapitel 2.2

2. Energiepolitik

2.1 Institutionen und Zuständigkeiten

Neuseeland ist eine parlamentarisch-demokratische Monarchie im Commonwealth of Nations. Das Land wird zentral regiert, die Verwaltung auf lokaler Ebene ist in sechzehn Regionen unterteilt. Das Parlament setzt sich aus dem Sovereign – der Königin von Neuseeland Queen Elizabeth II., vertreten durch Generalgouverneurin Dame Patsy Reddy – und dem Repräsentantenhaus (Wahlen alle drei Jahre nach dem personalisierten Verhältniswahlrecht) zusammen. Das Repräsentantenhaus verabschiedet Gesetze und kontrolliert die Regierung, welche seit 2017 von Premierministerin Jacinda Ardern (Labour Party) geführt wird.

Die oberste Zuständigkeit für Energiepolitik und Energiegesetzgebung liegt beim Ministry of Business, Innovation and Employment (MBIE) (OECD/IEA 2017). Auf lokaler Ebene sind die Regionalräte und Unitary Authorities für Grundsatzklärungen (regional policy statements), auch bzgl. der Handhabung der natürlichen Ressourcen, verantwortlich. Die Electricity Authority, eine unabhängige Crown Entity, ist für die Regulierung des Strommarktes zuständig. Die Commerce Commission ist zuständig für Wettbewerbsrecht und reguliert daher den Übertragungsnetzbetreiber Transpower sowie die Verteilnetzbetreiber. Die Energy Efficiency and Conservation Authority (EECA) ist für Energieeffizienzprogramme verantwortlich. Das Ministry for the Environment ist für Klimapolitik zuständig und arbeitet daher eng mit dem MBIE und der EECA zusammen. Seit 2019 gibt es eine Climate Change Commission, die die Regierung unabhängig und evidenzbasiert in der Klimapolitik beraten soll. Das Ministry of Transport ist für Verkehrspolitik zuständig, in der Energieeffizienz im Verkehrssektor stimmt es sich mit der EECA ab.

2.2 Energiepolitische Entwicklungen

Die Energiepolitik Neuseelands ist in den letzten Jahren zunehmend progressiver geworden. Nachdem die von 2008 bis 2017 amtierende konservativ-wirtschaftsliberale Regierung einen Mittelweg zwischen der Unterstützung der Fossilindustrie und der Wahrnehmung klimapolitischer Verantwortung verfolgt hatte, hat die seit 2017 amtierende Regierung unter der sozialdemokratischen Premierministerin Jacinda Ardern zunehmend den Klimaschutz in den Vordergrund ihrer politischen Agenda gerückt.

Die ab 2008 amtierende Regierung unter Premierminister John Key, der die National Party anführte, die gemeinsam mit ACT New Zealand, United Future und der Māori Party koalierte, verfolgte einen energiepolitischen Kompromiss zwischen „der ökologischen Verantwortung Neuseelands und den wirtschaftlichen Chancen des Landes“ (Kissel 2009). So legte die *New Zealand Energy Strategy (NZES) 2011-2021* den übergeordneten Fokus auf die Sicherung der Energieversorgung durch die nachhaltige Förderung der eigenen Ressourcen und Fortschritte in der Energieeffizienz (OECD/IEA 2017). Teil davon waren sektorspezifische Energieeffizienzziele sowie das Ziel für 90 % EE-Strom bis 2025. Im Rahmen der Bemühungen, das vereinbarte Emissionsziel für die erste Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls (2008-2012) zu erreichen, wurde in 2008 ein Emissionshandelssystem (NZ ETS) eingeführt, das erst die Forstwirtschaft, ab 2010 auch den Transport-, Energie- und Industriesektor sowie die Fischerei integrierte. Der für 2015 geplante Eintritt der Landwirtschaft in das NZ ETS wurde später verworfen (Barret et al. 2015). In 2010 verkündete Neuseeland ein konditionelles Emissionsreduktionsziel von 10-20 % bis 2020, das an mehrere Bedingungen gebunden wurde (u.a., dass Entwicklungsländer ähnliche Anstrengungen leisten wie Neuseeland und dass ein internationaler CO₂-Markt eingeführt wird) (MFAT 2021). In 2011 setzte sich Neuseeland ein Emissionsreduktionsziel von 50 % bis 2050.

Die Regierung unter Premierminister Key war davon überzeugt, dass Neuseeland „kein Vorreiter im Klimaschutz sein müsse“ (Watkins 2015). Einem diskutierten möglichen Verbot von Öl- und Gasbohrungen vor der neuseeländischen Küste wurde eine klare Absage erteilt (New Zealand Parliament 2016). Laut der Regierung sei die Fossilindustrie auch zukünftig entscheidend für die Stromversorgung (Otago Daily Times 2008). Staatliche Subventionen an die Fossilindustrie blieben auf einem hohen Niveau (Sims 2015). An der zweiten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls von 2013-2020 nahm Neuseeland dann nicht mehr teil (BPD 2020). Stattdessen setzte sich die Regierung in 2013 im Rahmen der UNFCCC das freiwillige aber im Gegensatz zu dem in 2010 verkündeten Ziel bedingungslose Emissionsreduktionsziel von 5 % ggü. 1990 bis 2020 (siehe Kapitel 1.4). Beim COP21 in Paris in 2015 wurde schließlich ein Emissionsreduktionsziel von 11 % ggü. 1990 bis 2030 (bzw. 30 % ggü. 2005) verkündet. In Anbetracht der hohen Pro-Kopf-Emissionen, der günstigen EE-Ressourcen und des hohen Entwicklungsstands Neuseelands, sind diese Ziele vergleichsweise niedrig angesetzt. Angesichts dieser mäßigen klimapolitischen Ambitionen und der Tatsache, dass Neuseelands THG-Emissionen immer weiter anstiegen, häuften sich die Anschuldigungen in der Öffentlichkeit und in den Medien, Neuseeland sei ein „climate laggard“ (Barret et al. 2015).

In 2017 übernahm eine Koalition aus Labour Party, NZ First und Green Party unter Führung der sozialdemokratischen Premierministerin Jacinda Ardern die Regierung. Seitdem wurde die Energiepolitik zunehmend in Richtung Klimaschutz ausgerichtet. In 2018 wurde ein Genehmigungsstopp für neue Öl- und Gaserkundungsbohrungen vor der Küste verkündet. Außerdem wurde ein Green Investment Finance Fund für klimaschonende Maßnahmen in Unternehmen aufgesetzt, der mit 100 Mio. NZD (57 Mio. EUR) jedoch recht niedrig ausfällt. In 2019 verkündete die Regierung das Ziel für 100 % EE-Strom bis 2035 (Beehive 2019) und beschloss mit dem *Zero Carbon Act* in parteiübergreifender Übereinstimmung das Ziel der Netto-Null-Emissionen aller Treibhausgase außer biogenem Methan bis 2050 (Hall 2020). Für dieses letztere in der Land- und Abfallwirtschaft erzeugte Treibhausgas gilt ein Emissionsreduktionsziel von 24-47 % bis 2050 ggü. 2017 (10 % bis 2030) (MFE 2020b). Da biogenes Methan allerdings 40 % der Gesamtemissionen Neuseelands ausmacht (Climate Action Tracker 2021), sind die im *Zero Carbon Act* festgelegten Ziele nicht gleichwertig mit einem Klimaneutralitätsziel.

Der *Zero Carbon Act* erfordert außerdem die Festlegung von fünfjährigen CO₂-Budgets und etablierte einen die Regierung beratenden unabhängigen Klimarat, die Climate Change Commission. Eine darauffolgende Reform des NZ ETS in 2020 führte erstmals eine an das fünfjährige CO₂-Budget gebundene Emissionsobergrenze ein (ICAP 2021). Außerdem wurde die Anhebung des Mindestpreises auf 35 NZD (20 EUR), die Einführung von Versteigerungen von Zertifikaten sowie die graduelle Abschaffung der kostenfreien Vergabe von Industriezertifikaten geregelt. Obwohl die Koalitionsvereinbarungen den Eintritt der Landwirtschaft in das NZ ETS vorsahen, kam es zu einer erneuten Verschiebung auf 2025 (Greenpeace 2020).

Im Oktober 2020 wurde Ardern erneut zur Premierministerin gewählt, nun in einer Mehrheitsregierung der Labour Party und Green Party. Im Wahlkampf versprach die Labour Party umfassende COVID-19 Green Recovery Maßnahmen und dazugehörige Ziele, u.a. ein vollständig erneuerbarer Strommix bis 2030, Investitionen in Höhe von 70 Mio. NZD (40 Mio. EUR) für Speichertechnologien für trockene Jahre, eine beschleunigte Elektrifizierung von Verkehr und Industrie, vermehrte Investitionen in aufkommende Technologien (z.B. Wasserstoff) und ein Verbot neuer fossiler Grundlastkraftwerke (Labour 2020). Im Dezember 2020 rief die Regierung den Klimanotstand aus und setzte sich selber das Ziel, durch den Umstieg auf Elektroautos in der Regierungsflotte und den Ausstieg aus der fossilen Wärmebereitstellung in öffentlichen Gebäuden bis 2025 klimaneutral zu werden (Taylor 2020). Die Climate Change Commission arbeitet derzeit an Empfehlungen zur weiteren Umsetzung des *Zero Carbon Act*, v.a. bezüglich der Einhaltung des fünfjährigen CO₂-Budgets, der Komptabilität von Neuseelands Klimaziel für 2030 mit dem globalen 1.5°-Grad-Ziel sowie zukünftiger notwendiger Reduktionen von Methanemissionen (Climate Change Commission 2021).

2.3 Einzelne Bereiche im Fokus

Erneuerbare Energien

Wie in Kapitel 2.2 ausgeführt, existiert im Rahmen der NZES ein 90 % EE-Stromziel bis 2025. Seit 2019 existiert außerdem ein 100 % EE-Stromziel bis 2035, das laut Plänen der Labour Party auf 2030 vorgezogen werden soll. Es gibt keine direkte EE-Förderung analog zur deutschen Einspeisevergütung. Lediglich Forschungsprojekte werden von der EECA unterstützt. EE wie z.B. Windenergie und Geothermie sind in der Vergangenheit v.a. aufgrund der durch das NZ ETS anfallenden Kosten für fossile Energieerzeuger, der günstigen Ressourcen und der Investitionsrisiken bei thermischen Kraftwerken gewachsen (OECD/IEA 2017). Seit 2011 gilt außerdem das *National Policy Statement for Renewable Electricity*, das lokale Behörden auffordert, die Vorteile der EE-Stromerzeugung in ihre Planungs- und Genehmigungsverfahren miteinzubeziehen (IEA 2014).

Energieeffizienz

Der *Energy Efficiency and Conservation Act* von 2000 ist die gesetzliche Grundlage für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen durch die EECA. Das Gesetz erfordert eine fünfjährige Energieeffizienzstrategie, die sog. *New Zealand Energy Efficiency and Conservation Strategy (NZECS)*. Die *NZECS 2011-2016* setzte sektorspezifische Einsparungs- und Ausbauziele (z.B. Einsparung von 20 PJ im Verkehr; zusätzliche 9.5 PJ EE im Wärmesektor), die *NZECS 2017-2022* priorisiert die Bereiche Prozesswärme, Verkehr und Strom und legt u.a. folgende Ziele fest: Senkung der Emissionsintensität der Industrie um 1 % pro Jahr; Elektroauto-Anteil von 2 % an der Gesamtflotte bis Ende 2021, 90 % EE-Strom bis 2025 (OECD/IEA 2017). Konkrete unterstützende Maßnahmen teilen sich in Energieeffizienzstandards, Finanzierungshilfen, Informations- und Aufklärungsmaßnahmen und Zertifizierungssysteme auf.

Im Gebäudesektor existiert aufgrund unzureichender Isolierung und ineffizienten Heizsystemen ein großes Einsparpotenzial (OECD/IEA 2017). Der *New Zealand Building Code* erfordert einen energieeffizienten Bau, hat aber keine Design- oder quantitativen Vorschriften (OECD/IEA 2017). Für kommerzielle Gebäude existiert ein freiwilliges, durch die EECA und den New Zealand Green Building Council entwickeltes Selbstbewertungs-Programm. Im Rahmen des Anreizprogramm *Warm Up New Zealand*, das von 2009 bis 2016 lief, wurden 300.000 Häuser (20 % des neuseeländischen Bestands) saniert (OECD/IEA 2017).

Im Bereich der Industrieeffizienz arbeitet die EECA im Rahmen von Partnerschaften eng mit den energieintensivsten Unternehmen des Landes zusammen (OECD/IEA 2017). Durch Finanzierungshilfen können Unternehmen Unterstützung für Energiemanagement-Maßnahmen, Energieaudits oder die Umsetzung von Demonstrationsprojekten erhalten. Zudem erarbeitet das MBIE derzeit gemeinsam mit der EECA einen *Process Heat Action Plan* für Energieeinsparungen in der Prozesswärmebereitstellung (MBIE 2019).

Straßenverkehr

Für den Straßenverkehr existieren keine Kraftstoffeffizienzstandards, allerdings sind Fahrzeugverkäufer dazu verpflichtet, die Kraftstoffeffizienz ihrer Fahrzeuge für Verbraucher zu kennzeichnen (NZ Transport Agency 2021). Seit 2016 gibt es das Electric Vehicle Programm, das den Ausbau der Elektroflotte auf 64.000 Fahrzeuge bis Ende 2021 anstrebt. Im Rahmen dieses Programmes wurden Finanzierungshilfen für Projekte, die den Einsatz von Elektroautos fördern (z.B. *Low Emissions Vehicles Contestable Fund*), und Anreize für Verbraucher, wie z.B. reduzierte KFZ-Gebühren oder die Erlaubnis zur Benutzung besonderer Fahrspuren, eingeführt (Ministry of Transport 2021a). Weitere geplante Instrumente, wie die

Einführung von Flottengrenzwerten für die Emissionsintensität von Fahrzeugen oder eine staatlich finanzierte Kaufprämie für emissionsarme Antriebe, wurden in der ersten Koalitionsregierung von Jacinda Ardern durch den Widerstand des Koalitionspartners NZ First verhindert (Coughlan 2020).

Im Januar 2021 wurden schließlich ab 2022 geltende CO₂-Flottengrenzwerte für importierte Neu- und Gebrauchtwagen eingeführt, die in 2025 bei 105 g CO₂/km liegen sollen (vgl. EU-Grenzwert in 2021: 95 g CO₂/km) (Ministry of Transport 2021a). Die Grenzwerte werden auf den Durchschnitt der Flotte eines Importeurs berechnet. Eine Kaufprämie könnte bald folgen, diese wurde im November 2020 öffentlich vom Verband der Importeure von Kraftfahrzeugen gefordert (Bijoux 2020). Der Klimarat hat der Regierung außerdem empfohlen, ein Enddatum für Verbrennungsmotoren festzulegen (Hansen 2021). Das Ziel der 64.000 Elektrofahrzeuge bis Ende des Jahres scheint dennoch außer Reichweite. Im März 2021 fuhren 26.000 Elektrofahrzeuge auf der Straße (Ministry of Transport 2021b), Berechnungen des Verkehrsministeriums rechnen für Ende 2021 mit nicht mehr als 40.000 Fahrzeugen (Daalder 2020b). Der Gesamtfahrzeugbestand Neuseelands liegt bei 4,4 Mio. Fahrzeugen (Ministry of Transport 2021c).

Wasserstoff

Im Rahmen der Wasserstoffstrategie Neuseelands hat das MBIE in 2019 das Diskussionspapier *A vision for hydrogen in New Zealand* veröffentlicht, das Wasserstoff eine wichtige Rolle in der Erreichung des Netto-Null-Emissionsziels einräumt (MBIE 2021d). Als zukünftige potentielle Anwendungsbereiche werden die saisonale Stromspeicherung, die dezentrale Stromerzeugung an abgelegenen Standorten, der Wärmesektor, die Grundstoffchemie und der Verkehrssektor, v.a. Güterverkehr, Materialtransport und öffentliche Verkehrsmittel, genannt. Fossiler Wasserstoff wird als Übergangslösung erwogen, Grünwasserstoff soll langfristig eingesetzt werden. Auch die Chancen für den Wasserstoffexport werden betont. Der zweite Teil der Strategie – eine Wasserstoff-Roadmap – wird derzeit von der Regierung entwickelt.

Einige Wasserstoffprojekte befinden sich im Bau oder in Planung. Im Rahmen des Projektes *Halcyon Power* bauen die zwei Unternehmen Tuaropaki Trust und Obayashi Corporation in Mokai auf der Nordinsel derzeit eine 1,5 MW-Elektrolyseanlage, die Strom aus Geothermie beziehen soll (Halcyon Power 2020). Am Hafen von Auckland befindet sich ebenfalls eine Grünwasserstoffproduktionsanlage im Bau, die 2021 in Betrieb gehen soll (Williams 2020). Am gleichen Standort wurde im März 2021 ein in Neuseeland gebauter Wasserstoffbus vorgestellt (Heynes 2021). Die zwei Unternehmen Hiringa Energy und Waitomo Group haben angekündigt, ein landesweites Netzwerk von Wasserstofftankstellen zu bauen, die Regierung fördert das Projekt mit 20 Mio. NZD (11 Mio. EUR) (MEIB 2020c). Der neuseeländische Gasversorger Firstgas Group hat angekündigt, seine Gasnetze bis 2050 vollständig auf Wasserstoff umzustellen (Sampson 2021).

3. Zusammenarbeit mit Deutschland

Neuseeland und Deutschland vereint eine enge politische und wirtschaftliche Partnerschaft. Gegenseitige Staatsbesuche finden regelmäßig statt: Bundeskanzlerin Merkel reiste in 2014, ehem. Bundespräsident Lammert in 2016 und Bundespräsident Steinmeier in 2017 nach Neuseeland. Premierministerin Ardern war zuletzt im April 2018 in Deutschland zu Besuch (AA 2021). Deutschland ist Neuseelands zweitwichtigster Handelspartner in der EU, die wichtigsten Exporte Neuseelands nach Deutschland sind Produkte aus der Land- und Forstwirtschaft, wie Schaf- und Wildfleisch, Früchte, Molkereiprodukte und Wolle (AA 2021). Deutschland exportiert v.a. Fahrzeuge, Maschinen und pharmazeutische Produkte nach Neuseeland. Es gibt 130 Tochtergesellschaften deutscher Unternehmen in Neuseeland. Siemens hat als langjährig aktives Unternehmen in Neuseeland u.a. ein KWK-Kraftwerk gebaut, das Stromnetz der Nordinsel gewartet, Windturbinen errichtet und die HGÜ-Leitung zwischen Nord- und Südinsel modernisiert.

Ein potentieller Fokusbereich für die Zusammenarbeit ist die Energieeffizienz. Für deutsche Anbieter von Technologien und Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz bietet der neuseeländische Markt und insbes. der wachsende Bausektor und die Industrie, die aufgrund politischer Zielsetzungen energieeffizienter werden müssen, aber wenige wettbewerbsfähige Akteure und einen Mangel an Know-How aufweisen, große wirtschaftliche Chancen (AHK Neuseeland 2019; AHK Neuseeland 2018). In diesem Bereich gab es in der Vergangenheit bereits gemeinsame Veranstaltungen, bspw. das Seminar der AHK Neuseeland „Energy Efficiency Solutions for Urban Infrastructure in New Zealand“ in 2019 (Germany Energy Solutions 2019). In 2020 gab es eine Veranstaltung zur Vorstellung des Markterschließungsprogramm des BMWi, das deutschen KMUs den Markteintritt in der neuseeländischen Bauwirtschaft erleichtern soll (OAV 2020).

Auch in den Bereichen Erneuerbare Energien und Stromversorgung bieten sich wirtschaftliche und politische Kooperationschancen. Speziell in den Feldern EE-Technologie, Batterietechnologie, Smart-Metering, Smart-Home-Anwendungen und Off-Grid-Lösungen besteht in Neuseeland großer Bedarf an innovativen Technologien und Dienstleistungen, woraus sich Chancen für deutsche Anbieter ergeben (AHK Neuseeland 2020). Relevant für den energiepolitischen Austausch sind gemeinsame Herausforderungen bei der Integration steigender EE-Anteile in das Stromnetz oder bei der Gewährleistung der Versorgungssicherheit bei gleichzeitigem Abbau der fossilen Grundlastkapazitäten. Aus dem zukünftigen hohen Bedarf in Neuseeland an Fahrzeugen mit emissionsarmen Antrieben, insbes. in Folge des zunehmenden Fokus auf Elektromobilität, ergeben sich außerdem Exportchancen für die deutsche Automobilindustrie.

Im Bereich Wasserstoff wäre eine Zusammenarbeit für den Erfahrungsaustausch, die Beschleunigung von Skaleneffekten und die Sicherstellung eines koordinierten internationalen Wasserstoffmarktes sinnvoll, v.a. in der Forschung an und Entwicklung von Grünwasserstoffprojekten, der Erprobung des Einsatzes von Wasserstoff in verschiedenen Anwendungsfeldern (z.B. Schwerlasttransport, Wärmesektor, Stromspeicherung) sowie der Entwicklung von Nachhaltigkeitsstandards und Zertifizierungsverfahren. Deutsch-neuseeländische Kooperationsprojekte im Bereich Wasserstoff können derzeit im Rahmen des Bundesförderprogrammes „Internationalen Forschungskooperation Grüner Wasserstoff“ unterstützt werden (BMBF 2021). Aufgrund der großen Entfernung erscheint es unwahrscheinlich, dass Neuseeland als Lieferant von Wasserstoff für Deutschland in Frage kommt.

Literaturverzeichnis

Die Quellen wurden am 13.04.2021 zum letzten Mal aufgerufen.

- AA (Auswärtiges Amt) 2021: Deutschland und Neuseeland: Bilaterale Beziehungen. <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussepolitik/laender/neuseeland-node/bilateral/220140>
- Ag Matters 2021: Reduce Methane Emissions. <https://www.agmatters.nz/goals/reduce-methane-emissions/>
- AHK Neuseeland 2018: Technologieübergreifende Energielösungen für die Industrie. Zielmarktanalyse 2018 mit Profilen der Marktakteure. https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2018/zma_neuseeland_2018_technologieuebergreifende-energieloesungen-industrie.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- AHK Neuseeland 2019: Energieeffiziente Lösungen für Infrastrukturentwicklung und Verkehr. Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure. https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2019/zma_neuseeland_2019_energieeffizienz.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- AHK Neuseeland 2020: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Gebäuden. Zielmarktanalyse 2020 – Neuseeland – mit Profilen der Marktakteure. https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-neuseeland-2020-energieeffizienz.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Baker, B. 2017: The slow demise or temporary slump of New Zealand's oil and gas industry. stuff. <https://www.stuff.co.nz/business/industries/90611800/the-slow-demise-or-temporary-slump-of-new-zealands-oil-and-gas-industry>
- Barrett, P., Kurian, P. und Wright, J. 2015: Environmental Security and the Contradictory Politics of New Zealand's Climate Change Policies in the Pacific, in: Environmental Security in the Asia-Pacific. https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781137494122_6
- Beehive 2019: NZ embracing renewable electricity future. <https://www.beehive.govt.nz/release/nz-embracing-renewable-electricity-future>
- Bijoux, N. 2020: Government urged to introduce feebate scheme for EVs. stuff. <https://www.stuff.co.nz/motoring/evs/123524273/government-urged-to-introduce-feebate-scheme-for-evs>
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) 2021: Förderaufruf Forschungskoooperation Grüner Wasserstoff mit Neuseeland. <https://www.bmbf.de/de/foerderaufruf-forschungskoooperation-gruener-wasserstoff-mit-neuseeland-14024.html>
- BP 2020: Statistical Review of World Energy 2020 | 69th edition. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>
- BPD (Bundeszentrale für politische Bildung) 2020: Vor 15 Jahren: Das Kyoto-Protokoll tritt in Kraft. <https://www.bpb.de/politik/hintergrund-aktuell/305233/15-jahre-kyoto-protokoll>
- Climate Action Tracker 2021: New Zealand. Country Summary. <https://climateactiontracker.org/countries/new-zealand/>
- Climate Change Commission 2021: Recent consultation. <https://www.climatecommission.govt.nz/get-involved/consultation/>

- Coughlan, T. 2020: NZ First blocks last part of electric cars policy as Greens fume. stuff. <https://www.stuff.co.nz/national/300052623/nz-first-blocks-last-part-of-electric-cars-policy-as-greens-fume>
- Daalder, M. 2020a: Solving the critical flaw in our power grid. Newsroom. <https://www.newsroom.co.nz/solving-the-critical-flaw-in-our-power-grid>
- Daalder, M. 2020b: Govt to miss yet another electric vehicle target. Newsroom. <https://www.newsroom.co.nz/govt-to-miss-yet-another-electric-vehicle-target>
- Daalder, M. 2021: ACT MP makes misleading coal claim. Newsroom. <https://www.newsroom.co.nz/act-mp-makes-misleading-coal-claim>
- Electricity Authority 2021: Installed distributed generation trends. <https://www.emi.ea.govt.nz/Retail/Reports/GUEHMT?DateFrom=20130901&DateTo=20210228&FuelType=solar&Show=Capacity&rsdr=ALL&si=v|3>
- Gas Industry Co 2017: The New Zealand Gas Story. <https://www.gasindustry.co.nz/about-the-industry/nz-gas-story/document/5806>
- German Energy Solutions 2019: Energy Efficiency Solutions for Urban Infrastructure in New Zealand. AHK Trade Mission. <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/EN/Events/2019/AHKTradeMissions/gr-new-zealand.html>
- Greenpeace 2020: Environmental Policy Performance of the Ardern Government Ahead of Election 2020. <https://www.greenpeace.org/aotearoa/story/election-2020-ardern-government-environmental-report/>
- GTAI (Germany Trade & Invest) 2019: Wirtschaftsstruktur – Neuseeland. <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/wirtschaftsumfeld/wirtschaftsstruktur/neuseeland/wirtschaftsstruktur-neuseeland-22476>
- Halcyon Power 2020: Halcyon Power New Zealand's First Carbon-free Hydrogen Production Facility. scoop. <https://www.scoop.co.nz/stories/BU2009/S00207/halcyon-power-new-zealands-first-carbon-free-hydrogen-production-facility.htm>
- Hall, D. 2020: Do we follow or lead on climate change? AUT New Zealand. <https://news.aut.ac.nz/opinion/do-we-follow-or-lead-on-climate-change>
- Hansen, M. 2021: Economists criticise Kiwi push for electric cars. NZ autocar. <https://www.autocar.co.nz/autocar-news-app/economists-criticise-kiwi-push-for-electric-cars>
- Heynes, G. 2021: New Zealand's first hydrogen-powered bus unveiled in Auckland. <https://www.h2-view.com/story/new-zealands-first-hydrogen-powered-bus-unveiled-in-auckland/>
- ICE (Institution of Civil Engineers) 2021: Hydroelectric Power in New Zealand. <https://www.ice.org.uk/what-is-civil-engineering/what-do-civil-engineers-do/hydroelectric-power-new-zealand>
- IEA 2014: National Policy Statement for Renewable Electricity Generation. <https://www.iea.org/policies/5095-national-policy-statement-for-renewable-electricity-generation>
- ICAP (International Carbon Action Partnership) 2021: New Zealand Emissions Trading Scheme. https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=48
- Kissel, M. 2009: You Can't Spend Your Way Out of the Crisis. New Zealand's prime minister wants to give his country a competitive advantage instead. WSJ. <https://www.wsj.com/articles/SB123638162497057661>

- Labour 2020: 100% renewable electricity generation by 2030. <https://www.labour.org.nz/release-renewable-electricity-generation-2030>
- MBIE (Ministry of Business, Innovation & Employment) 2019: Process heat in New Zealand. <https://www.mbie.govt.nz/building-and-energy/energy-and-natural-resources/low-emissions-economy/process-heat-in-new-zealand/>
- MBIE (Ministry of Business, Innovation & Employment) 2020a: Energy fact sheet, 19-25 September 2020. <https://www.mbie.govt.nz/assets/2020-09-30-energy-fact-sheet.pdf>
- MBIE (Ministry of Business, Innovation & Employment) 2020b: Energy in New Zealand 2020, Excel-Datentabellen unter 'Access the Data'. <https://www.mbie.govt.nz/building-and-energy/energy-and-natural-resources/energy-statistics-and-modelling/energy-publications-and-technical-papers/energy-in-new-zealand/>
- MBIE (Ministry of Business, Innovation & Employment) 2020c: Energy in New Zealand 2020. <https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/11679-energy-in-new-zealand-2020>
- MBIE (Ministry of Business, Innovation & Employment) 2021a: NZ Battery Project. <https://www.mbie.govt.nz/building-and-energy/energy-and-natural-resources/low-emissions-economy/nz-battery/>
- MBIE (Ministry of Business, Innovation & Employment) 2021b: Energy Prices. <https://www.mbie.govt.nz/building-and-energy/energy-and-natural-resources/energy-statistics-and-modelling/energy-statistics/energy-prices/>
- MBIE (Ministry of Business, Innovation & Employment) 2021c: New Zealand energy sector greenhouse gas emissions. <https://www.mbie.govt.nz/building-and-energy/energy-and-natural-resources/energy-statistics-and-modelling/energy-statistics/new-zealand-energy-sector-greenhouse-gas-emissions/>
- MBIE (Ministry of Business, Innovation & Employment) 2021d: Energy Strategies for New Zealand. A hydrogen strategy for New Zealand. <https://www.mbie.govt.nz/building-and-energy/energy-and-natural-resources/energy-strategies-for-new-zealand/>
- MFAT (Ministry of Foreign Affairs & Trade) 2021: Our climate change targets. <https://www.mfat.govt.nz/en/environment/climate-change/meeting-our-targets/>
- MFE (Ministry for the Environment) 1997: The State of New Zealand's Environment 1997. Chapter Three: Production and Consumption Patterns. <https://environment.govt.nz/publications/the-state-of-new-zealands-environment-1997/chapter-three-production-and-consumption-patterns/>
- MFE (Ministry for the Environment) 2020a: New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990–2018 Snapshot. <https://environment.govt.nz/assets/Publications/Files/new-zealands-greenhouse-gas-inventory-1990-2018-snapshot.pdf>
- MFE (Ministry for the Environment) 2020b: New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990–2018. <https://environment.govt.nz/publications/new-zealands-greenhouse-gas-inventory-1990-2018/>
- MFE (Ministry for the Environment) 2021: New Zealand's projected greenhouse gas emissions. <https://environment.govt.nz/what-government-is-doing/areas-of-work/climate-change/emissions-reduction-targets/new-zealands-projected-greenhouse-gas-emissions/>
- Ministry of Transport 2021a: Electric Vehicles Programme. <https://www.transport.govt.nz/area-of-interest/environment-and-climate-change/electric-vehicles-programme/>
- Ministry of Transport 2021b: Monthly EV statistics. <https://www.transport.govt.nz/statistics-and-insights/fleet-statistics/sheet/monthly-ev-statistics>

- Ministry of Transport 2021c: Vehicle Fleet. <https://www.transport.govt.nz/statistics-and-insights/fleet-statistics/sheet/vehicle-fleet>
- Moon, H. und Zarrouk, S.J. 2012: Efficiency of Geothermal Power Plants: A Worldwide Review. <https://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/NZGW/2012/46654final00097.pdf>
- New Zealand Parliament 2016: 5. Climate Change Policy—Leadership and Donald Trump. https://www.parliament.nz/en/pb/hansard-debates/rhr/document/HansS_20161116_051900000/5-climate-change-policy-leadership-and-donald-trump
- NZGA (New Zealand Geothermal Association) 2021: Electricity Generation. <https://nzgeothermal.org.nz/geothermal-energy/electricity-generation/>
- NZ Transport Agency 2021: Fuel efficiency. <https://www.nzta.govt.nz/roads-and-rail/highways-information-portal/technical-disciplines/air-quality-climate/vehicles/fuel-efficiency/>
- OAV (German Asia-Pacific Business Association) 2020: Geschäftschancen in Neuseeland. https://www.oav.de/fileadmin/user_upload/2_Termine/Neuseeland/Infoletter_IV_Neuseeland_Bauwirtschaft_digital.pdf
- OECD/IEA 2017: Energy Policies of IEA Countries: New Zealand 2017 Review. <https://www.iea.org/reports/energy-policies-of-iea-countries-new-zealand-2017-review>
- OECD 2021: Country statistical profiles: New Zealand. Energy intensity, Total primary energy supply per unit of GDP. <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=58528#>
- Otago Daily Times 2021: National releases energy policy. <https://www.odt.co.nz/news/politics/national-releases-energy-policy>
- Poletti, S. und Staffell, I. 2021. Understanding New Zealand's wind resources as a route to 100% renewable electricity. Renewable Energy (170), 449-461. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148121000604>
- Purdie, J. 2021: As NZ gets serious about climate change, can electricity replace fossil fuels in time?. The Conversation. <https://theconversation.com/as-nz-gets-serious-about-climate-change-can-electricity-replace-fossil-fuels-in-time-155123>
- Sampson, J. 2021: New Zealand's gas pipeline network to transition to 100% hydrogen by 2050. <https://www.h2-view.com/story/new-zealands-gas-pipeline-network-to-transition-to-100-hydrogen-by-2050/>
- Scoop 2021: Importing Natural Gas From Australia Another Step Closer. <https://www.scoop.co.nz/stories/BU2103/S00074/importing-natural-gas-from-australia-another-step-closer.htm>
- Sims, R. 2015. New Zealand takes aim at fossil fuels, but the numbers tell a different story. <https://theconversation.com/new-zealand-takes-aim-at-fossil-fuels-but-the-numbers-tell-a-different-story-51601>
- SolarGIS 2021: Solar resource maps of New Zealand. <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/new-zealand>
- Stats NZ 2021. Enterprises by Industry. <http://nzdotstat.stats.govt.nz/WBOS/Index.aspx?DataSetCode=TABLECODE7604>
- Straterra 2021: Let's talk about coal. Coal in NZ. <https://www.letstalkaboutcoal.co.nz/coal-in-nz/>
- Taylor, P. 2020: New Zealand declares a climate change emergency. <https://www.theguardian.com/world/2020/dec/02/new-zealand-declares-a-climate-change-emergency>

Watkins, T. 2015: Prime Minister John Key defends 'green' credentials ahead of major summit. stuff. <https://www.stuff.co.nz/national/politics/74537871/prime-minister-john-key-defends-green-credentials-ahead-of-major-summit>

Williams, D. 2020: Hydrogen: A magic pill or magic bean? stuff. <https://www.stuff.co.nz/environment/300165952/hydrogen-a-magic-pill-or-magic-bean>

World Bank 2021: GDP per capita, PPP (current international \$) - Germany, New Zealand. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD?locations=DE-NZ>