



# CHILE

## Dezentrale Energieversorgung mit Fokus auf Kleinanlagen

### Zielmarktanalyse 2018 mit Profilen der Marktakteure

[www.german-energy-solutions.de](http://www.german-energy-solutions.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **Titelbild**

Biogasanlage Milchviehbetrieb Südchile (100 Milchkühe Weidehaltung), 11 m<sup>3</sup> Biogasproduktion täglich.  
Fotografie © Mario Avila Grothusen, Biotecsur, [www.biotecsur.cl](http://www.biotecsur.cl)

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Deutsch-Chilenische Industrie- und Handelskammer  
Avenida El Bosque Norte 0440, Of. 601  
Las Condes, Santiago de Chile  
Chile  
Tel.: (+56) 2-2203 5320  
Fax: (+56) 2-2203 5325  
E-Mail: [chileinfo@camchal.cl](mailto:chileinfo@camchal.cl)  
Web: [www.chile.ahk.de](http://www.chile.ahk.de)

### **Stand**

04.10.2018

### **Gestaltung und Produktion**

AHK Chile

### **Bildnachweis**

AHK Chile

### **Autoren und Redaktion**

Christoph Meyer [cmeyer@camchal.cl](mailto:cmeyer@camchal.cl)  
Maria del Carmen Morales [cmorales@camchal.cl](mailto:cmorales@camchal.cl)  
Annika Schüttler [aschuttler@camchal.cl](mailto:aschuttler@camchal.cl)  
Iris Wunderlich [iwunderlich@camchal.cl](mailto:iwunderlich@camchal.cl)

### **Disclaimer**

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Chile im Oktober 2018

# Abkürzungsverzeichnis

<b>ACESOL</b>	Chilenischer Verband für Solarenergie	Asociación Chile de Energía Solar
<b>ACEE</b>	Chilenische Energieagentur	Agencia de Sostenibilidad Energética
<b>ACHBIOM</b>	Chilenischer Verband für Biomasse	Asociación Chilena de Biomasa
<b>AEI</b>	Internationaler Energiekonzern	Ashmore Energy International
<b>AGN</b>	Unternehmerverband von Erdgasversorgern	Asociación de Distribuidores de Gas Natural
<b>AHK</b>	Auslandshandelskammer	
<b>ALMA</b>		Atacama Large Millimeter Array
<b>ANESCO</b>	Nationaler Unternehmensverband für Energieeffizienz	Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética
<b>APEMEC</b>	Verband für kleine und mittlere Wasserkraftwerke	Asociación de Pequeñas y Medianas Centrales Hidroeléctricas
<b>AT 4.3</b>	Hochspannungstarif 4.3	Tarifa de alta tensión 4.3
<b>BIP</b>	Bruttoinlandsprodukt	
<b>BMU</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit	
<b>BMZ</b>	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	
<b>BNE</b>	Nationale Energiebilanz	Balance Nacional de Energía
<b>BSS</b>		Business Support Service (der DEG)
<b>BT1</b>	Niederspannungstarif 1	Tarifa de baja tensión 1
<b>CAMCHAL</b>	Spanischer Name der Auslandshandelskammer Chile	Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria
<b>CAN</b>	Anden-Gemeinschaft	Comunidad Andina de Naciones
<b>CDEC</b>	Lastverteilzentren	Centros de Despacho Económico de Carga
<b>CEM</b>	Certified Energy Manager	Certified Energy Manager
<b>CEPAL</b>	UN-Wirtschaftskommission für Lateinamerika und die Karibik	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CGE</b>	Energieversorger in Chile	Compañía General de Electricidad S.A.
<b>CIE</b>	Komitee für ausländische Investitionen	Comité de Inversiones Extranjeras
<b>CLP</b>	Chilenischer Peso	Chilean Pesos
<b>CNE</b>	Nationale Energiekommission	Comisión Nacional de Energía
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlenstoffdioxid	
<b>CODELCO</b>	Staatl. Kupferbergbaukonzern	Corporación Nacional del Cobre
<b>CORFO</b>	Chilenische Agentur für Wirtschaftsförderung	Corporación de Fomento de la Producción de Chile
<b>CPTPP</b>		Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership
<b>DAC</b>	Ausschuss für Entwicklungshilfe	Development Assistance Committee
<b>DEG</b>	Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH	
<b>DFL</b>	Dekret mit Gesetzeskraft	decreto con fuerza de ley
<b>DKTI</b>	Deutsche Klima- und Technologieinitiative	
<b>ENAP</b>	Staatliche Erdöl-Firma	Empresa Nacional de Petroleo
<b>ENARSA</b>	Argentinische staatliche Erdöl-Firma	Energía Argentina S.A.
<b>ERNC</b>	Nicht-konventionelle erneuerbare Energien	Energías Renovables No Convencionales
<b>ESCO</b>	Energiedienstleistungsfirma	Energy Saving Company
<b>ESO</b>		European Southern Observatory
<b>EU</b>	Europäische Union	
<b>EUR</b>	Euro (Währung)	

<b>EUREM</b>	European Energy Manager	
<b>FZ</b>	Finanzielle Zusammenarbeit	
<b>GEF</b>		Global Environment Facility
<b>GIZ</b>	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH	
<b>GLP</b>	Flüssiggas (i.d.R. auf Propan-/Butanbasis)	Gas Licuado de Petroleo
<b>GNF</b>	Spanischer Energiekonzern	Gas Natural Fenosa
<b>GNL</b>	Flüssiggas (i.d.R. auf Methanbasis)	Gas Natural Licuado
<b>GTAI</b>	Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing	Germany Trade & Invest
<b>GW(h)</b>	Gigawatt(stunde)	
<b>IDMA</b>	Umweltinstitut	Instituto del Medio Ambiente
<b>IHK</b>	Industrie- und Handelskammer	
<b>IKI</b>	Internationale Klimaschutzinitiative	
<b>IKT</b>	Informations- und Kommunikationstechnik	
<b>IPC</b>	Verbraucherpreisindex	Índice de Precios al Consumidor
<b>IRENA</b>	Internationale Agentur für erneuerbare Energien	International Renewable Energy Agency
<b>ISO</b>	Internationale Organisation für Normung	International Organization for Standardization
<b>IWF</b>	Internationaler Währungsfonds	
<b>kcal</b>	Kilokalorie	
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau	
<b>Kfz</b>	Kraftfahrzeug	
<b>kg</b>	Kilogramm	
<b>km</b>	Kilometer	
<b>KMU</b>	Kleine und mittlere Unternehmen	
<b>kV</b>	Kilovolt	
<b>kW(h)</b>	Kilowatt(stunde)	
<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung	
<b>LAT</b>	Lateinamerika	
<b>LGSE</b>	Allgemeines Elektrizitätsgesetz	Ley General de Servicios Eléctricos
<b>m<sup>2</sup></b>	Quadratmeter	
<b>m<sup>3</sup></b>	Kubikmeter	
<b>Mercosur</b>	Gemeinsamer Markt Südamerikas	Mercado Común del Sur
<b>MINVU</b>	Ministerium für Wohnungsbau und Stadtentwicklung	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
<b>MMA</b>	Umweltministerium	Ministerio del Medio Ambiente
<b>mmBTU</b>	Einheit: million British thermal units	million British thermal units
<b>MTT</b>	Ministerium für Transport und Telekommunikation	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
<b>MW(h)</b>	Megawatt(stunde)	
<b>NAMA</b>	national angemessene Minderungsmaßnahme (Konzept für Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungsländern)	Nationally Appropriate Mitigation Action
<b>ODEPA</b>	Büro für agrarpolitische Studien	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
<b>OECD</b>	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	Organisation for Economic Cooperation and Development
<b>OECD-DAC</b>	Ausschuss für Entwicklungshilfe der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	Organisation for Economic Cooperation and Development Development Assistance Committee
<b>ONU DI</b>	Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung	Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial



<b>PEEEP</b>	Programm für Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden	Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos
<b>PM2,5; PM10</b>	Standard zur Kategorisierung von Feinstaub	Standard for Particulate Matter
<b>PMG</b>	Kleiner Stromerzeuger	Pequeño Medio de Generación
<b>PMGD</b>	Kleiner Stromerzeuger und -verteiler	Pequeño Medio de Generación Distribuida
<b>PPA</b>	Energieabnahmevertrag	Power Purchase Agreement
<b>PPEE</b>	Nationales Energieeffizienzprogramm Chile	Programa País de Eficiencia Energética
<b>ppm</b>	Ein Millionstel	parts per million
<b>PTSP</b>	Programm für Solardächer auf öffentlichen Gebäuden	Programa Techos Solares Públicos
<b>PV</b>	Photovoltaik	
<b>SAESA</b>	Chilenisches Energieunternehmen	Sociedad Austral de Electricidad S.A.
<b>SEC</b>	Aufsichtsbehörde für Elektrizität und Brennstoffe	Superintendencia de Electricidad y Combustible
<b>SEREMI</b>	Regionale Zweigstelle eines Ministeriums in Chile	Secretaría Regional Ministerial
<b>SINCA</b>	Nationales Informationssystem für Luftqualität	Sistema de Información Nacional de Calidad de Aire
<b>SING</b>	Verbundnetz im Großen Norden	Sistema Interconectado del Norte Grande
<b>SNCL</b>	Nationale Zertifizierungsstelle für Brennholz	Sistema Nacional de Certificación de Leña
<b>SOFOFA</b>	Gesellschaft zur Förderung des Fabrikwesens (Industrieverband)	Sociedad de Fomento Fabril
<b>SpA</b>	Aktiengesellschaft	Sociedad por Acciones
<b>Tcal</b>	Terakalorien	
<b>TPP</b>	Transpazifische Partnerschaft	Transpacific Partnership
<b>TW(h)</b>	Terawatt	
<b>TZ</b>	Technische Zusammenarbeit	
<b>UF</b>	Monetäre Rechnungseinheit	Unidad de Fomento
<b>UNASUR</b>	Union südamerikanischer Nationen	Unión de Naciones Suramericanas
<b>USA</b>	Vereinigte Staaten von Amerika	United States of America
<b>USD</b>	US-Dollar	
<b>UTM</b>	Verrechnungswährung für Steuern und Abgaben	Unidad Tributaria Mensual
<b>VAD</b>	Regulierter Preisaufschlag für Stromverteilung	Valor Agregado de Distribución
<b>vgl.</b>	vergleiche	
<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	Watt pro Quadratmeter und pro Kelvin	
<b>WTI</b>	Rohölsorte aus den USA	West Texas Intermediate
<b>WTO</b>	Welthandelsorganisation	World Trade Organization
<b>z. B.</b>	zum Beispiel	

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>6</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>8</b>
<b>Infoboxen</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>9</b>
<b>2. Zielmarkt Chile</b> .....	<b>10</b>
2.1. Länderprofil.....	10
2.2. Politischer Hintergrund .....	11
2.3. Wirtschaft .....	13
<b>3. Energiemarkt und Energiepolitik</b> .....	<b>16</b>
3.1. Energiepolitische Zuständigkeiten .....	17
3.2. Allgemeine Energiekennzahlen .....	18
3.3. Brennstoffmarkt .....	21
3.4. Wärmemarkt im Gebäudesektor .....	27
3.5. Strommarkt .....	32
3.6. Rahmenbedingungen der chilenischen Energiepolitik .....	44
<b>4. Erneuerbare Energien</b> .....	<b>58</b>
4.1. Kleine Windkraft .....	58
4.2. Kleine Wasserkraft .....	59
4.3. Solarenergie .....	62
4.4. Niedertemperatur-Geothermie .....	66
4.5. Biogasanlagen.....	67
4.6. Mikro-KWK .....	71
<b>5. Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme</b> .....	<b>76</b>
5.1. Währungsentwicklung chilenischer Peso .....	76
5.2. Investitionsklima.....	78
5.3. Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme .....	81
5.4. Bilaterale Zusammenarbeit und Projekte im Bereich der Energieeffizienz .....	84
<b>6. Marktchancen und Marktbarrieren</b> .....	<b>86</b>
6.1. Marktchancen für Kleinanlagen .....	86
6.2. Marktbarrieren und -risiken.....	87
6.3. Schlussbetrachtungen und Handlungsempfehlungen .....	91
<b>7. Branchenverbände</b> .....	<b>92</b>
<b>8. Wichtige Messen / Veranstaltungen</b> .....	<b>94</b>
<b>9. Fachzeitschriften</b> .....	<b>95</b>
<b>10. Profile der Marktakteure</b> .....	<b>96</b>
<b>11. Quellenverzeichnis</b> .....	<b>107</b>
<b>Anhang 1: Installateure von thermischen Solaranlagen</b> .....	<b>119</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Landkarte Chile.....	10
Abbildung 2: Sebastian Piñera, Präsident der Republik Chile .....	12
Abbildung 3: Bruttoinlandsprodukt (Veränderung in %, real) .....	14
Abbildung 4: Anteile der Wirtschaftssektoren am BIP (2017) .....	14
Abbildung 5: Wirtschaftswachstum nach Sektoren (% , in real) (2017) .....	15
Abbildung 6: Konsum von Primärenergien und ihre jährliche Variation in Tcal.....	19
Abbildung 7: Endenergieverbrauch nach Sektor (2016).....	20
Abbildung 8: Screenshot der Informationsplattform Energía Abierta .....	20
Abbildung 9: Gas-Pipelines Argentinien-Chile 2015 .....	22
Abbildung 10: Nationaler Verbrauch von Flüssiggas im Jahr 2017 nach Behälter .....	24
Abbildung 11: Vergleichsportale der CNE für Kraftstoffe (links) und Gaszylinder (rechts) .....	25
Abbildung 12: Preisentwicklung von fossilen Brennstoffen in der Hauptstadtregion .....	26
Abbildung 13: Die wichtigsten Energieträger Privathaushalte, Gewerbe und öfftl. Sektor im Jahr 2016 .....	27
Abbildung 14: Energiekonsum in Wohngebäuden.....	28
Abbildung 15: Verwendung Energieträger für die Heizung in Wohngebäuden im Süden Chiles.....	28
Abbildung 16: Vergleich Emissionen verschiedener Heizungsarten.....	30
Abbildung 17: Anteil erneuerbarer Energien an den installierten Stromerzeugungskapazitäten Juni 2018.....	34
Abbildung 18: Elektrizitätskonsum pro Sektor 2016 .....	35
Abbildung 19: Schematische Darstellung des Net-Billing-Prozesses.....	37
Abbildung 20: Privatkundenpreis im OECD-Vergleich 2016 (in USD/MWh) .....	39
Abbildung 21: Industriekundenpreis im OECD-Vergleich 2016 (in USD/MWh) .....	39
Abbildung 22: Erzielte Durchschnittspreise bei Energieauktionen für regulierte Kunden (2006-2017) .....	40
Abbildung 23: Tarif BT1 des Versorgers Chilquinta in der V. Region.....	41
Abbildung 24: Stromkosten pro Region im Mai 2018 .....	42
Abbildung 25: Anteil pro Unternehmensgruppe am Markt nach Menge des Stromverkaufs und Anzahl der Endkunden. 44	
Abbildung 26: Index Energiebedarf vs. BIP, Referenzjahr 1990.....	50
Abbildung 27: Index Wachstum des Energieverbrauchs pro Kopf (1980 = 100).....	50
Abbildung 28: CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Kopf in Mio. t.....	51
Abbildung 29: Regierungsprogramm Energía 2050 (2015) .....	52
Abbildung 30: Kernziele der langfristigen Energiepolitik Energía 2050.....	53
Abbildung 31: Öffentliches Budget Energieeffizienz .....	56
Abbildung 32: Aufbau einer Kleinwindanlage für die europäische Südsternwarte ESO durch die Firma Vivest Energía ...	59
Abbildung 33: Installierte Kapazität Kleinwasserkraft in MW.....	60
Abbildung 34: Karte der Kraftwerke on-grid in Chile.....	61
Abbildung 35: Aufteilung der Kosten pro installiertem Wp bei Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden .....	65
Abbildung 36: Solarfassade am Nationalen Institut für Kieferorthopädie .....	65
Abbildung 37: Installierte KWK-Anlagen und installierte Leistungen in den verschiedenen Regionen Chiles .....	72
Abbildung 38: Betrieb der Anlage in Coyhaique .....	73
Abbildung 39: Potenzial für Kraft-Wärme-Kopplung in den verschiedenen Branchen und Regionen Chiles .....	74
Abbildung 40: Wechselkursentwicklung 2015-2018 in CLP zu EUR und USD .....	76
Abbildung 41: Korruptionslevel Lateinamerikas.....	78

Abbildung 42: Hohes Vertrauen in andere Personen laut OECD-Indikator 2014 .....	80
---	----

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die chilenischen Ministerien mit Bedeutung für die Energiewirtschaft .....	11
Tabelle 2: Nationale Produktion vs. Brennstoffimporte 2016 .....	18
Tabelle 3: Die wichtigsten Gasverteilungsunternehmen .....	23
Tabelle 4: Verwendung von Feuerholz in Wohngebäuden im Süden Chiles .....	29
Tabelle 5: Existierende Wärmeverbände in Wohngebieten .....	31
Tabelle 6: Komparative Kosten von Wärmeverbänden national und international .....	32
Tabelle 7: Gesetzliche Rahmenbedingungen im Strommarkt .....	45
Tabelle 8: Steuervorteile pro Haushalt je nach Größe der Solaranlage in UF .....	48
Tabelle 9: Anzahl und Leistung von installierten Kleinwasserkraftwerken in Chile bis 20 MW .....	62
Tabelle 10: Installationen von Solarkollektoren in Chile .....	63
Tabelle 11: Installationen von Photovoltaikanlagen in Chile .....	64
Tabelle 12: Regionale Verteilung Bestandsanlagen .....	68
Tabelle 13: Gesetzliche Rahmenbedingungen Biogas .....	69
Tabelle 14: Installationen von Photovoltaikanlagen in Chile .....	71
Tabelle 15: Währungsumrechnungstabelle zum Stichtag 21.08.2018 .....	77
Tabelle 16: Global Competitiveness Report .....	79
Tabelle 17: Finanzinstitutionen, die Energievorhaben in Chile unterstützen .....	84
Tabelle 18: Projekt „Smart Energy Concepts“ auf einen Blick .....	85
Tabelle 19: SWOT-Analyse .....	90

## Infoboxen

Infobox 1: Informationsplattform Energía Abierta .....	20
Infobox 2: Lastverteilungszentrum Coordinador Eléctrico Nacional .....	33
Infobox 3: Jobmotor ERNC .....	37
Infobox 4: Sonstige Zuständigkeiten .....	48
Infobox 5: Gesetz zur Energieeffizienz ( <i>Ley de Eficiencia Energética</i> ) .....	55
Infobox 6: Programm für Solardächer auf öffentlichen Gebäuden .....	64
Infobox 7: Installation von Solarmodulen .....	66
Infobox 8: Pilotprojekt KWK in öffentlichen Krankenhäusern der GIZ Chile .....	73
Infobox 9: GIZ-Projekt „Emissionsminderung durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung in Gewerbe und Industrie Chiles“ .....	75
Infobox 10: Unidad de Fomento (UF) .....	77
Infobox 11: Institutionen, die ausländische Investoren unterstützen .....	80
Infobox 12: Neues Auslandsinvestitionsgesetz .....	81
Infobox 13: Marktchancen .....	86
Infobox 14: Marktrisiken .....	88



# 1. Einleitung

Chile gilt als eine der erfolgreichsten Volkswirtschaften Südamerikas. Parallel zum Wirtschaftswachstum steigt auch der Energiekonsum des Landes fortlaufend an und seit dem abrupten Stopp der Gaslieferungen aus Argentinien vor 10 Jahren sind die Strommarktpreise größeren Schwankungen unterworfen. Der Strommarkt durchläuft daher eine dynamische Phase von Reformen der Regulierung und sich ändernden Marktgegebenheiten. Chile verfügt über äußerst günstige natürliche Voraussetzungen zur Energiegewinnung durch erneuerbare Energien, sodass deren Ausbau in den letzten Jahren eine regelrechte Boomphase durchlaufen hat.

Der große Zuwachs der erneuerbaren Energien geht in Chile hauptsächlich auf freistehende Anlagen mit installierten Kapazitäten im Megawatt-Bereich zurück. Eine landesabdeckende, dezentralisierte Eigenstromversorgung mit Kleinanlagen wie in Deutschland kann man in Chile hingegen noch nicht erkennen. Um auch diese Art der Dezentralisierung voranzubringen wurde nach den gesetzlichen Rahmenbedingungen für mittlere und große Anlagen vor einigen Jahren auch die subventionsfreie Einspeisung von Kleinanlagen rechtlich geregelt, was bisher erst in geringem Umfang vor allem mit Photovoltaikanlagen genutzt wird. Bei thermischen Solarkollektoren ist die Verbreitung mittlerweile höher, vor allem im warmen und sonnenreichen Norden des Landes.

Auch die neu gewählte Regierung, die im März 2018 ins Amt gekommen ist, führt den energiepolitischen Kurs der Vorgängerregierung fort und fördert weiterhin die Verbreitung von erneuerbaren Energien und die Anwendung von Energieeffizienzmaßnahmen. Hierzu gehört das Ziel, die installierte Leistung von Kleinanlagen bis 300 kW im Vergleich zu Anfang 2018 bis zum Jahr 2022 zu vervierfachen. Außerdem sollen bis zum Jahr 2050 70% des Energieverbrauchs des Landes durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

Die deutsche Industrie sammelt seit Jahrzehnten Erfahrungen im Bereich der erneuerbaren Energien und entsprechende Technologien sind entwickelt und erprobt worden. Mittlerweile lässt sich für Kleinanlagen auch im Bereich der Privathaushalte und kleineren Gewerbebetriebe Potenzial ausmachen. Der internationale Wettbewerbsdruck führt insbesondere in den exportorientierten Produktionsbranchen nach und nach zu der Erkenntnis, dass ein energieeffizienter Anlagenbetrieb nicht nur als Potenzial, sondern mitunter schon bald als Notwendigkeit zur Kostenersparnis anzusehen ist. Diese Sensibilisierung führt zunehmend zu unternehmenspolitischem Umdenken und eröffnet Chancen für den Einsatz deutscher Technologien, welche in Chile einen ausgezeichneten Ruf genießen. Im Rahmen eines Markteinstiegs sollten angesichts der aussichtsreichen Absatzmöglichkeiten allerdings die vorhandenen Marktbarrieren und -risiken nicht außer Acht gelassen werden. Kulturelle Unterschiede in der Geschäftspraxis, das abweichende Bildungsniveau von Fachkräften oder ein stark schwankender Wechselkurs sind nur einige der zu nennenden Faktoren. Ein langer Atem und ein verlässliches Netzwerk sind für den mittel- und langfristigen Erfolg im chilenischen Markt daher von entscheidender Bedeutung.

Die Ihnen vorliegende Zielmarktanalyse, welche im Rahmen der Exportinitiative Energie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erstellt wurde, gibt einen Überblick über die wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen Chiles, die aktuellen Gegebenheiten und Preisentwicklungen im Energiemarkt sowie eine Einsicht in die Entwicklungen und Potenziale im Bereich der erneuerbaren Energien im Bereich Kleinanlagen. Die Informationsgrundlage basiert praxisnah auf Experteninterviews und dem direkten Kontakt mit relevanten Marktakteuren. Die Zielmarktanalyse soll somit den ersten Informationsbedarf decken und als Entscheidungsgrundlage für den Markteinstieg in Chile dienen, welcher durch weitere Maßnahmen der Exportinitiative Energie und der AHK Chile unterstützt werden kann. Vorangestellt sei hier das AHK-Geschäftsreiseprogramm im April 2019, welches es deutschen Unternehmen erlauben wird, direkte Geschäftskontakte in Chile aufzubauen. Hierzu werden die deutschen Teilnehmer die Möglichkeit haben, sich einem chilenischen Fachpublikum vorzustellen und mit Hilfe der AHK Chile individuell vereinbarte Erstgespräche mit passenden Geschäfts- bzw. Kooperationspartnern zu führen.

Aussagen, welche im Folgenden nicht durch Quellenangaben gekennzeichnet sind, beruhen auf der Expertise der AHK Chile. Alle Angaben wurden auf ihre Aktualität geprüft und es wurden die jeweils neuesten verfügbaren Quellen verwendet.

## 2. Zielmarkt Chile

Um die allgemeinen Rahmenbedingungen im chilenischen Zielmarkt besser zu verstehen, wird im Folgenden zunächst auf die wirtschaftliche und politische Situation des Landes eingegangen. Einführend werden geografische Aspekte sowie kulturelle und soziale Besonderheiten behandelt. Hauptaugenmerk liegt auf der Betrachtung der chilenischen Wirtschaft und deren Einordnung im internationalen Verhältnis.

### 2.1. Länderprofil

Chile liegt im Südwesten Südamerikas und wird dort größtenteils vom Pazifischen Ozean im Westen und von Argentinien im Osten (5.308 km Grenzlinie) eingegrenzt. Im Nordwesten grenzt das Land an Peru (171 km) und im Nordosten an Bolivien (860 km). Die Landesfläche beträgt etwa 750.000 km<sup>2</sup> und die Bevölkerungszahl liegt bei 18,6 Mio. Einwohnern. Die Bevölkerungsdichte beträgt 24,6 Einwohner pro km<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Zum Vergleich: In Deutschland lag diese Zahl 2017 bei 231,7 Einwohnern pro km<sup>2</sup>.<sup>2</sup>

**Abbildung 1:**  
**Landkarte Chile<sup>3</sup>**



Als „Land der Gegensätze“ hat Chile eine einzigartige geografische Gestalt. Die Länge von 4.300 km und die durchschnittliche Breite von 175 km geben dem Land seine typische Form. Mit 756.626 km<sup>2</sup> Grundfläche ist Chile etwa so groß wie Deutschland, Österreich, Italien und die Schweiz zusammen.

Aufgrund seiner Länge (insgesamt 39 Breitengrade) sind in Chile verschiedenste Klimazonen zu finden, welche eine artenreiche Flora und Fauna bedingen. Die Anden im Osten sowie die Pazifikküste im Westen prägen die Landschaft. So sind nur etwa 20% der Gesamtfläche Chiles Flachland.

Vergleicht man den Norden mit dem Süden Chiles, so werden die Gegensätze des Landes besonders deutlich: Während im Norden die trockenste Wüstenlandschaft der Welt, die Atacamawüste, liegt, findet man im Süden Chiles Wälder, Seen und Vulkanlandschaften. Gletscher in Südpatagonien sowie Teile der Antarktis gehören ebenso zum chilenischen Terrain.

Die 18,6 Mio. Einwohner Chiles konzentrieren sich auf wenige Zentren. In der vom mediterranen Klima geprägten Zentralzone liegt die Hauptstadt Santiago de Chile, in der mit rund 6,5 Mio. Einwohnern etwa ein Drittel der chilenischen Bevölkerung lebt.<sup>4</sup> Weitere Ballungsgebiete sind die 120 km westlich von Santiago gelegene Hafenstadt Valparaíso und die rund 500 km südlich gelegene Stadt Concepción, die nach Santiago als das wichtigste Wirtschaftszentrum gilt.

Während sich in Deutschland der Anteil der Bevölkerung im Alter von unter 15 Jahren auf 13,1% beläuft, liegt diese Zahl in Chile 2016 noch bei 20,6%.<sup>5</sup> Nichtsdestotrotz ist auch in Chile die Tendenz zum demografischen Wandel zu erkennen: Für 2030 wird der Anteil der Bevölkerung unter 15 Jahren auf 18,7% geschätzt. Für den gleichen Zeitraum wird der Anteil der Bevölkerung im Alter von über 50 Jahren auf 34,1% prognostiziert.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsdaten kompakt: Chile (Mai 2018)*, unter:

[https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070\\_159470\\_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070_159470_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2) (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>2</sup> Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsdaten kompakt: Deutschland (Mai 2018)*, unter:

[https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222059\\_159860\\_wirtschaftsdaten-kompakt---deutschland.pdf?v=5](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222059_159860_wirtschaftsdaten-kompakt---deutschland.pdf?v=5) (Abruf vom 28.08.2018).

<sup>3</sup> iStock (2015): *República de Chile-vector map*, unter: <http://www.istockphoto.com/es/vector/rep%C3%BAblica-de-chile-vector-map-gm536244565-57425892> (Abruf vom 22.08.2017).

<sup>4</sup> Auswärtiges Amt (2018): *Länderinformationen Chile*, unter: <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/chile/201220> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>5</sup> Statistisches Bundesamt (2018): *Chile*, unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Internationales/Staat/Amerika/Chile.html> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>6</sup> Instituto Nacional de Estadísticas (2005): *Chile: Proyecciones y estimaciones de población, Total país período información 1950-2050*, S. 39 unter: [http://historico.inec.cl/canales/chile\\_estadistico/demografia\\_y\\_vitales/proyecciones/Informes/MicrosoftWordInforP\\_T.pdf](http://historico.inec.cl/canales/chile_estadistico/demografia_y_vitales/proyecciones/Informes/MicrosoftWordInforP_T.pdf) (Abruf vom 20.08.2018).

Chile ist ein Einwanderungsland. Allein zwischen 2002 und 2012 stieg die Einwanderungsrate um 160% an. Im Jahr 2017 lebten ca. 961.000 Menschen ausländischer Herkunft (davon etwa 30.000 Deutsche) in Chile – im Jahr 2006 waren es noch 154.643. Herkunftsländer sind hier vor allem die Nachbarstaaten Peru (28%), Kolumbien (18%) und Bolivien (17%). Insbesondere die Einwanderung aus dem Karibikstaat Haiti hat in den vergangenen zwei Jahren stark zugenommen: Im Jahr 2016 waren es 48.783, im vergangenen Jahr schon 104.782 Haitianer, die in Chile lebten.<sup>7</sup> Aufgrund der politischen und humanitären Lage Venezuelas ist auch die Anzahl venezolanischer Einwanderer seit 2016 enorm angestiegen, sodass eine 2017 erstellte Statistik davon ausgeht, dass die venezolanische Gemeinde im Land die peruanische bereits als Spitzenreiter abgelöst hat.<sup>8</sup>

## 2.2. Politischer Hintergrund<sup>9</sup>

Chile ist eine demokratische Republik, Amtssprache ist Spanisch. Der Staatsaufbau ist zentralistisch. Die administrative Untergliederung erfolgt in 16 von Norden nach Süden mit den römischen Ziffern durchnummerierte Regionen, die wiederum in 53 Provinzen und 346 Gemeinden unterteilt sind. Im August 2017 wurde die Region VIII in zwei Regionen aufgeteilt. Dies soll zur Dezentralisierung des Landes beitragen. Die Verfassung sieht eine Trennung der Gewalten vor. Der Exekutive vorangestellt ist der Staatspräsident, der zugleich Regierungschef ist und für eine Amtszeit von vier Jahren gewählt wird. Eine unmittelbare Wiederwahl ist gemäß der Verfassung nicht möglich. Der Präsident ernennt und entlässt die Minister und Inhaber weiterer wichtiger Staats- und Verwaltungsämter. Seit Juni 2016 zählt Chile 23 Ministerien,<sup>10</sup> von denen folgende für den chilenischen Energiemarkt von besonderer Relevanz sind:

**Tabelle 1: Übersicht über die chilenischen Ministerien mit Bedeutung für die Energiewirtschaft<sup>11</sup>**

<b>Ministerio de Energía</b>	Energieministerium	<a href="http://www.minenergia.cl">www.minenergia.cl</a>
<b>Ministerio de Economía, Fomento y Turismo</b>	Ministerium für Wirtschaft, Förderung und Tourismus	<a href="http://www.economia.gob.cl">www.economia.gob.cl</a>
<b>Ministerio del Medio Ambiente</b>	Umweltministerium	<a href="http://www.mma.gob.cl">www.mma.gob.cl</a>
<b>Ministerio de Hacienda</b>	Finanzministerium	<a href="http://www.hacienda.cl">www.hacienda.cl</a>
<b>Ministerio de Obras Públicas</b>	Ministerium für Öffentliche Bauten	<a href="http://www.mop.cl">www.mop.cl</a>
<b>Ministerio de Bienes Nacionales</b>	Ministerium für Öffentliche Güter	<a href="http://www.bienesnacionales.cl">www.bienesnacionales.cl</a>
<b>Ministerio de Minería</b>	Bergbauministerium	<a href="http://www.minmineria.gob.cl">www.minmineria.gob.cl</a>
<b>Ministerio de Vivienda y Urbanismo</b>	Ministerium für Wohnungswesen und Stadtentwicklung	<a href="http://www.minvu.cl">www.minvu.cl</a>

Traditionell ist Chile ein stark neoliberal geprägtes Land. Während der Militärdiktatur unter Pinochet wirkten die so genannten „Chicago Boys“,<sup>12</sup> welche den freien Handel und die Marktwirtschaft propagierten und dem Staat nur geringe Regulierungsmechanismen an die Hand gaben. Die Regierungsmentalität kann seit dem Demokratisierungsprozess in den 1990ern Jahren als zentralistisch und hierarchisch beschrieben werden.

<sup>7</sup> Arne Dettmann (2018): *Mehr als eine Million Ausländer in Chile*, unter: <http://www.condor.cl/politik/zuwanderung-chile/> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>8</sup> Rodrigo Cárdenas (2018), *Inmigrantes suben 67% en dos años y venezolanos se convirtieron en la comunidad más numerosa*, unter: <https://www.latercera.com/pulso/noticia/inmigrantes-suben-67-dos-anos-venezolanos-se-convierten-la-comunidad-mas-numerosa/336741/#> (Abruf vom 02.10.2018)

<sup>9</sup> Sofern keine anderen Quellen angegeben sind, basiert die Information auf dem Fachwissen der AHK Chile.

<sup>10</sup> Gobierno de Chile (2018): *Instituciones*, unter: <https://www.gob.cl/instituciones/> (Abruf vom 20.10.2018).

<sup>11</sup> Ebd.

<sup>12</sup> Als Chicago Boys wird eine Gruppe chilenischer Wirtschaftswissenschaftler bezeichnet, welche sich in den 1950er und 1960er Jahren an der University of Chicago weiterbildeten und sich durch die ökonomischen Modelle von Friedrich August von Hayek und Milton Friedman inspirieren ließen. Darauf aufbauende Reformen für freie Märkte sowie Privatisierungs- und Deregulierungsmaßnahmen erlaubten in Chile ein marktliberales Wirtschaftssystem.

**Abbildung 2: Sebastian Piñera, Präsident der Republik Chile<sup>13</sup>**



Am 11. März 2018 trat der konservative Politiker Sebastian Piñera sein zweites Mandat als Präsident Chiles an. Sein erstes Mandat als Präsident hatte Sebastián Piñera zwischen 2010 und 2014. Der 68 Jahre alte Unternehmer gewann die Stichwahl am 17. Dezember 2017 deutlich gegen den Mitte-Links-Kandidaten Alejandro Guillier mit 54,6%. Schon in der ersten Wahlrunde landete er auf Platz eins mit 36,6%. Die Stichwahl endete mit der deutlichsten Niederlage für das Mitte-Links-Bündnis seit 1990, als die Diktatur Augusto Pinochets endete.<sup>14</sup>

In dem gleichzeitig neu gewählten Parlament hat Piñera allerdings keine Mehrheit. Seine Mitte-Rechts-Koalition hält 72 der 155 Abgeordnetenmandate und 19 der 44 Senatssitze. Dies erfordert Kompromissbereitschaft mit der Opposition, um Reformen durchzubringen.

Piñera warb im Wahlkampf mit einer liberalen Agenda, um das Wachstum wieder anzukurbeln. Dies soll u. a. mit Senkungen der Unternehmenssteuer von aktuell 27 auf 24% geschehen. Er selbst ist ein reicher Unternehmer, der sein Vermögen mit der Fluggesellschaft LAN, einem TV-Sender und im Finanzsektor gemacht hat.

Da die vorherige Regierung ein größeres strukturelles Haushaltsdefizit hinterlassen hat, als ursprünglich prognostiziert, soll die Sanierung der Staatsfinanzen gefördert werden. Um einen Defizitausgleich zu erreichen und die Beschäftigungsrate zu erhöhen, setzt der Präsident sich unmissverständlich für mehr Wirtschaftswachstum ein. Um dieses Ziel zu erreichen, fördert die Regierung Innovationen und Investitionen. Ein anderes Ziel ist die Schaffung von Arbeitsplätzen. Seit Juli 2017 erholt sich die chilenische Wirtschaft und die Prognosen sind vielversprechend: Während das Wachstum des Bruttosozialprodukts (BIP) unter Präsidentin Michelle Bachelet in den Jahren 2014-2017 durchschnittlich nur 1,8% belief, erwartet die Zentralbank in den nächsten drei Jahren eine durchschnittliche Steigerung von 3,6%.<sup>15</sup>

## Gesellschaftliche Herausforderungen

### Ungleichheit

Chile ist ein Land mit enormen Einkommensunterschieden. Der Gini-Koeffizient, welcher zur Berechnung der ungleichen Verteilung des Einkommens der Bevölkerung eines Landes herangezogen wird, bestätigt dies. Der Wert 0 entspricht vollkommener Gleichverteilung, während der Wert 1 für eine vollkommene Ungleichverteilung (eine Person verfügt über das gesamte Einkommen) steht. Im Jahr 2015 betrug der Gini-Index für Chile 0,45. Dieser Wert entspricht einer extremen Schieflage in der Verteilung des Einkommens in der Bevölkerung. Zum Vergleich: Für Deutschland betrug der Gini-Koeffizient im selben Jahr 0,29. Dies bedeutet laut der OECD, dass 1% der Chilenen 33% des Einkommens erwirtschaftet und 0,1% der Bevölkerung 19,5% des Gesamteinkommens auf sich vereint. Dies entspricht einem durchschnittlichen Monatseinkommen von 150.000 EUR.<sup>16</sup> Als Folge der ungleichen Einkommensverteilung ergibt sich u. a. ein ungleicher Zugang zu qualitativ hochwertiger Bildung; während staatliche Schulen ein eher niedriges Niveau haben, bleiben Privatschulen und gut ausgestattete Universitäten der ökonomischen Mittel- und Oberschicht vorbehalten oder sind mit belastenden Studienkrediten verbunden. Laut der OECD gehören die Kosten für weiterführende Ausbildung in Chile zu den höchsten weltweit.

<sup>13</sup> Gobierno de Chile (2018): *Fotografía Oficial Presidente Sebastián Piñera*, unter: <https://www.gob.cl/instituciones/presidencia/> (Abruf vom 01.10.2018).

<sup>14</sup> Arne Dettmann (2017): *Konservativer Machtwechsel: Sebastian Piñera wird erneut Präsident von Chile*, unter: <http://www.condor.cl/politik/chilewahl-2017/> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>15</sup> Arne Dettmann (2018): *Sebastián Piñera übernimmt Präsidentenamt in Chile*, unter: <http://www.condor.cl/politik/president-pinera-2018/> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>16</sup> Organisation for Economic Cooperation and Development (2017): *OECD Data Chile - Income Inequality*, unter: <https://data.oecd.org/inequality/income-inequality.htm> (Abruf vom 20.08.2018).

### Einwanderung

Das chilenische Einwanderungssystem war im vergangenen Jahr stark überfordert, denn die Einwanderung nach Chile ist in den letzten zwei Jahren überproportional angestiegen. Es wurde daher von der neuen Regierung schon damit begonnen, Reformen durchzuführen.

Seit Juni 2017 haben mehr als eine Million Neuankömmlinge in Chile Arbeit gesucht. Die Zuwanderer erhalten meist ein befristetes Visum, wofür sie bisher lediglich ein informelles Arbeitsangebot einreichen oder beweisen mussten, dass sie an einer Universität oder technischen Hochschule eingeschrieben sind. Nun hat die Regierung mit einer Reihe von Maßnahmen neu geregelt, welche Personen ins Land kommen können. Für Ausländer ist es schwieriger geworden ein Visum zu bekommen. Es wurde ein spezielles Arbeitsvisum eingeführt, das nur für ein Jahr gültig ist. Das Visum kann bei den chilenischen Konsulaten im Ausland oder bei Ankunft in Chile beantragt werden.<sup>17</sup>

## 2.3. Wirtschaft<sup>18</sup>

Die Grundlagen für Chiles heute existierendes Wirtschaftssystem wurden während der Militärdiktatur unter Augusto Pinochet von 1973 bis 1989 gelegt. Pinochet stürzte am 11. September 1973 die Präsidentschaft des Marxisten Salvador Allende mit einem brutalen Militärputsch. Allende war bis dahin drei Jahre an der Spitze der Regierung und hatte durch die Verstaatlichung vieler Privatunternehmen die chilenische Industrieproduktion zum Zusammenbruch geführt. Pinochet richtete die Wirtschaft daraufhin konsequent nach neoliberalen Grundsätzen aus. Der Staat zog sich weitestgehend aus wirtschaftlichen Angelegenheiten zurück und überließ den Markt fast uneingeschränkt dem freien Wettbewerb. Staatliche Eingriffe erfolgten ausschließlich in regulierender Funktion. Seit jener Zeit ist die chilenische Wirtschaft durch eine privatwirtschaftliche und wettbewerbsorientierte Ausrichtung mit Fokus auf den Weltmarkt geprägt.

Anfang der neunziger Jahre, mit der Rückkehr zur Demokratie, hat sich Chile zu einem der wirtschaftlich erfolgreichsten Länder Lateinamerikas entwickelt. Günstige politische Voraussetzungen und gute wirtschaftliche Rahmenbedingungen machen es heute zu einem stabilen Einstiegsmarkt in der Region. Aufgrund eines hohen Wettbewerbsdrucks und einer guten Markttransparenz ist Chile als Testmarkt in Lateinamerika bei ausländischen Unternehmen sehr beliebt. Zahlreiche internationale Unternehmen haben sich hier angesiedelt, obwohl der chilenische Binnenmarkt im Vergleich zu Argentinien oder Brasilien relativ klein ist.

### 2.3.1. Wirtschaftsentwicklung<sup>19</sup>

Die Bruttoinlandsproduktquote stieg leicht von 1,3% im Jahr 2016 auf 1,5% im Jahr 2017. Der Internationale Währungsfonds (IWF) hob jüngst seine letzte Prognose für das Jahr 2018 an – von 2,3 auf 2,5%. Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) prognostiziert sogar ein Wachstum von 3,4%.<sup>20</sup>

Trotz der an sich geografisch isolierten Lage ist Chile dank seiner modernen Häfen in der südlichen Hemisphäre ein bedeutender Anlaufpunkt und wichtiger Umschlagplatz für den Handel anderer südamerikanischer Länder mit Asien und Nordamerika. Das BIP Chiles übertrifft mit 263,2 Mrd. USD auch im Jahr 2017 das des aufstrebenden Nachbarlandes Peru (210 Mrd. USD), obwohl Chile nur 18 statt 32 Millionen Einwohner hat. Den größten Anteil am BIP haben in Chile der Bergbau und der Industriesektor, gefolgt von den privaten Dienstleistungssektoren. Im lateinamerikanischen Vergleich sichert sich Chile 2018 mit einem durchschnittlichen Pro-Kopf-Einkommen von 15.087 USD (nominal) eine Spitzenposition.

<sup>17</sup> Arne Dettmann (2018): *Mehr als eine Million Ausländer in Chile*, unter: <http://www.condor.cl/politik/zuwanderung-chile/> (Abruf vom 04.09.2018).

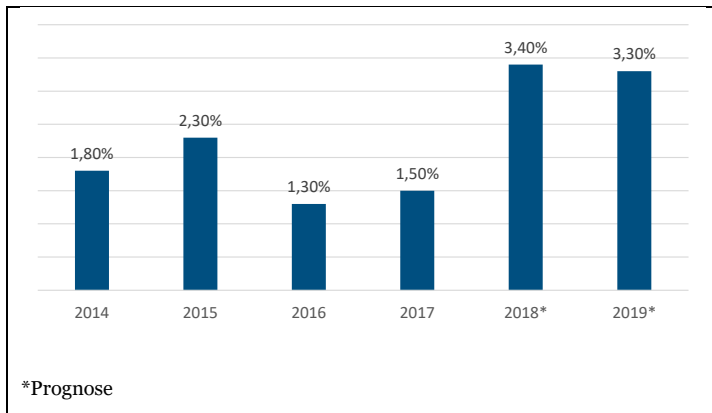
<sup>18</sup> Sofern keine anderen Quellen angegeben sind, basiert die Information auf dem Fachwissen der AHK Chile.

<sup>19</sup> Sofern keine anderen Quellen angegeben sind, basiert die Information auf dem Fachwissen der AHK Chile.

<sup>20</sup> Germany Trade & Invest (2017): *Wirtschaftsausblick November 2017 – Chile*, unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsausblick,t=wirtschaftsausblick-november-2017--chile.did=1832850.html> (Abruf vom 15.12.2017)



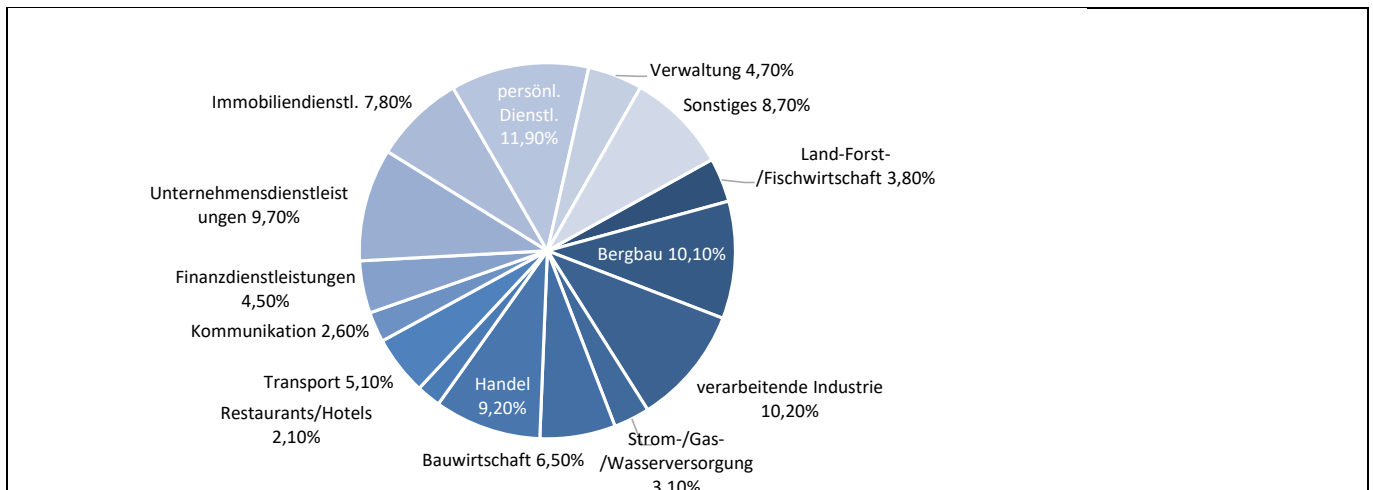
**Abbildung 3: Bruttoinlandsprodukt (Veränderung in %, real)<sup>21</sup>**



Auf den internationalen Finanzmärkten gelten chilenische Staatsanleihen und Aktien als sichere Anlage. Das chilenische Finanzsystem ist, besonders im Vergleich mit anderen Ländern der Region, groß und gut diversifiziert und es existieren solide Regulierungs- sowie Kontrollprozesse.<sup>22</sup> Eine neu eingeführte Richtlinie sieht den sofortigen Ausgleich aller Anteile des Staatsdefizits vor, die nicht auf konjunkturelle Schwankungen zurückzuführen sind. Das Ziel, die Inflationsrate möglichst niedrig zu halten, konnte bis 2009 mit historisch niedrigen Werten erfüllt werden. Von Mitte 2010 bis 2017 stieg die Inflationsrate auf bis zu 2,2%.<sup>23</sup> Die Inflationsrate wird laut Schätzungen weiterhin leicht ansteigen – auf 2,4% im Jahr 2018 und 3,0% im Jahr 2019.<sup>24 25</sup>

Schon seit Jahrzehnten profitiert Chile von seinen natürlichen Rohstoffvorkommen. Auf den Salpeter- folgte der Kupferboom. Chiles Wirtschaft ist stark abhängig vom Kupferexport (knapp die Hälfte der Gesamtexporte), wobei das staatseigene Unternehmen CODELCO als weltweit größter Kupferkonzern eine entscheidende Rolle spielt. Die Bergbaubranche ist somit die bedeutendste Einnahmequelle und der wichtigste Wirtschaftssektor des Landes. Das Kupfergeschäft sorgt für rund 8% der Staatseinnahmen.<sup>26</sup> Für die Zukunft wird mit einem weiteren Anstieg der Bedeutung dieses Sektors gerechnet. Momentan steigen die Kupferpreise wieder und somit auch die Exporteinnahmen, ein ausschlaggebender Grund, der zur Erhöhung der Wirtschaftswachstumsprognosen führt. In der Atacamawüste im Norden lagert zudem Lithium, welches vor allem für die Automobil- bzw. Batterieindustrie von enormer Bedeutung ist.

**Abbildung 4: Anteile der Wirtschaftssektoren am BIP (2017)<sup>27</sup>**



Während der jüngsten Rezession wurde die Abhängigkeit Chiles von Rohstoffexporten deutlich. Als die Nachfrage nach Ressourcen aufgrund der Weltwirtschaftskrise extrem sank, nahmen infolgedessen auch die Rohstoffpreise zeitweise stark

<sup>21</sup> Darstellung der AHK Chile Daten aus: Germany Trade & Invest (2018), *Wirtschaftsdaten kompakt: Chile (Mai 2018)*, unter: [https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070\\_159470\\_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070_159470_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2) (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>22</sup> World Bank (2018): *Chile Overview*, unter: [www.worldbank.org/en/country/chile/overview](http://www.worldbank.org/en/country/chile/overview) (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>23</sup> Trading Economics (2018): *Chile Inflation Rate 1951-2018*, unter: <https://tradingeconomics.com/chile/inflation-cpi> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>24</sup> Datos Macro (2018): *IPC de Chile*, unter: <http://www.datosmacro.com/ipc-paises/chile> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>25</sup> Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsdaten kompakt: Chile (Mai 2018)*, unter:

[https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070\\_159470\\_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070_159470_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2) (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>26</sup> Consejo Minero (2018): *Cifras actualizadas de la minería – Marzo 2018*, unter: <http://dev.consejominero.cl/wp-content/uploads/2018/03/Cifras-actualizadas-de-la-miner%C3%ADa-Marzo-2018.pdf>, S. 37 (Abruf vom 21.08.2018)

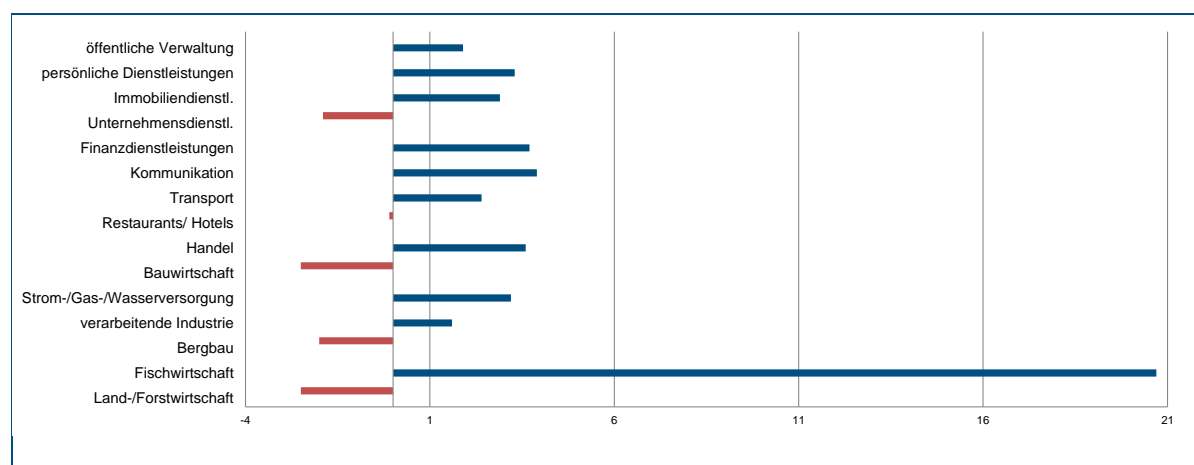
<sup>27</sup> Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsdaten kompakt: Chile (Juni 2018)*, unter:

[https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070\\_159470\\_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070_159470_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2) (Abruf vom 27.08.2018).

ab und somit auch die Staatseinkommen. Um diesen konjunkturbedingten Schwankungen entgegenzuwirken und Ausfälle bei den öffentlichen Finanzen durch andere Einnahmequellen auszugleichen, hat sich die Regierung vorgenommen, eine stärkere Diversifizierung der Wirtschaft voranzutreiben. Neben Projekten in der Bergbaubranche werden die Sektoren Agrarindustrie, Tourismus, IT und der Energiebereich – hier vor allem erneuerbare Energien – gezielt gefördert.<sup>28</sup>

In Chile existieren derzeit ca. eine Million Unternehmen. Der Anteil von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) macht zwar 98,5% aus, bei genauerem Hinsehen fällt allerdings auf, dass diese insgesamt nur mit knapp 20% am BIP beteiligt sind, da Oligopole einflussreicher Familien viele Bereiche dominieren. So sind auch nur 2% der KMU am Export beteiligt. Der Großteil der 7.500 exportierenden Unternehmen ist Teil von Konzernen oder multinationalen Firmen.<sup>29</sup>

**Abbildung 5: Wirtschaftswachstum nach Sektoren (% , in real) (2017)<sup>30</sup>**



Für das Jahr 2017 gibt das GTAI für die Wirtschaft Chiles folgende Verteilung der BIP-Anteile nach Wirtschaftssektoren an: Die Mehrheit der Beschäftigten ist im Dienstleistungssektor beschäftigt. Die Arbeitslosenquote lag im letzten Quartal 2017 bei 6,7%. Der Jahresdurchschnitt für 2017 liegt bei 7% (2016: 6,6%; 2015: 6,5%). Dieser Anstieg ist u. a. auf das insgesamt schwächere Wirtschaftswachstum des vergangenen Jahres zurückzuführen. Die Arbeitslosenquote wird Prognosen zufolge im Jahr 2018 auf 6,2% zurückgehen.<sup>31</sup>

### 2.3.2. Chiles internationale Wirtschaftsbeziehungen

Seit der Rückkehr zur Demokratie in den neunziger Jahren ist Chile bestrebt, seine bilateralen Beziehungen zu anderen Ländern auszubauen und zu stärken. Ein Grund für das starke Interesse an der Integration in die Weltwirtschaft kann im relativ kleinen chilenischen Binnenmarkt gesehen werden. Aufgrund seiner geografischen und demografischen Einschränkungen kann Chile das gewünschte Wirtschaftswachstum nicht allein durch den nationalen Markt erbringen. Mittels ausgeweiteter Kooperationen und intensiver Handelsbeziehungen, u. a. zu Deutschland, den USA, Kanada, Mexiko, der Volksrepublik China, Indien, Südkorea und Japan, wird die Integration in die Weltwirtschaft verstärkt.

Durch die Vielzahl der Freihandelsabkommen stehen die nationalen Unternehmen unter direktem internationalem Wettbewerbsdruck. Die geringen Handelsbarrieren garantieren den zollfreien Import für eine große Anzahl an Gütern. Zurzeit hat Chile 26 Handelsabkommen mit 63 Nationen, was einer Abdeckung der chilenischen Exporte von über 90% entspricht. Somit ist Chile das Land mit den meisten Freihandelsabkommen weltweit. Die 2012 gegründete Pazifik-Allianz ist ein erfolgreiches Beispiel für ein Handelsabkommen, welches den internationalen Warenverkehr zwischen

<sup>28</sup> Bitran, Eduardo (2015): *El desafío de la Transformación y Diversificación de la Economía Chilena*, unter: <http://www.dii.uchile.cl/wp-content/uploads/2015/07/presentacion-Eduardo-Bitran.pdf> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>29</sup> Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsstruktur und -chancen: Chile*, unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Geschaefspraxis/wirtschaftsstruktur-und-chancen--chile.did=1782484.html> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>30</sup> Ebd.

<sup>31</sup> El Divisadero (2017): *Características de la economía laboral y social de la región*, unter: <http://www.eldivisadero.cl/redac-43440> (Abruf vom 05.09.2018).

lateinamerikanischen Staaten vorantreibt. Sie bildet mit Chile, Peru, Kolumbien und Mexiko eine starke Integration aufstrebender Staaten entlang der Pazifikküste. Des Weiteren trat im Februar 2014 ein Freihandelsabkommen zwischen Chile und Vietnam in Kraft – das erste Abkommen Vietnams mit einem lateinamerikanischen Staat. Im November 2015 unterschrieb Chile mit Thailand ein weiteres Freihandelsabkommen.<sup>32</sup>

Mit der Europäischen Union (EU) wurde im November 2002 ein weitreichendes Assoziierungsabkommen unterzeichnet, das am 1. März 2005 in Kraft trat. Die aus der Übereinkunft resultierenden bilateralen Beziehungen mit den Mitgliedsstaaten der EU entwickeln sich dynamisch, vielfältig und solide.

Innerhalb des südamerikanischen Wirtschaftsraums ist Chile assoziierter Mitgliedsstaat des Mercosur (1996), der Anden-Gemeinschaft CAN (2006) sowie Gründungsmitglied der seit 2008 bestehenden Union Südamerikanischer Nationen (UNASUR). Chile war außerdem eines der Mitgliedsländer des geplanten Freihandelsabkommens TPP (Transpacific Partnership). Nachdem die USA Anfang des Jahres ihren Ausstieg aus dem Abkommen erklärten, zog Chile seine geplante Mitgliedschaft ebenfalls zurück.

Im Mai 2017 haben sich alle ursprünglichen Unterzeichner des Trans-Pazifik-Partnerschaftsabkommens, mit Ausnahme der USA, auf eine Reaktivierung des TPPs geeinigt und im Januar 2018 wurde der schrittweise und vollständige Abschluss des TPP beschlossen. Am 8. März 2018 fand die Unterzeichnungszereemonie in Santiago de Chile statt. Das Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership (CPTPP) ist ein Handelsabkommen, das zwischen Australien, Brunei, Kanada, Chile, Japan, Malaysia, Mexiko, Neuseeland, Peru, Singapur und Vietnam unterzeichnet, aber noch nicht ratifiziert wurde. Die elf Länder machen 13,4% des weltweiten Bruttoinlandsprodukts oder 13,5 Billionen USD aus, was das CPTPP zu einem der größten Handelsabkommen seit dem nordamerikanischen Freihandelsabkommen macht.<sup>33</sup>

Chile ist zudem in zahlreichen multilateralen Organisationen, einschließlich der Welthandelsorganisation und den internationalen Finanzinstitutionen wie dem IWF und der Weltbank, aktiv. Des Weiteren haben zahlreiche internationale Organisationen, beispielsweise die lateinamerikanische Wirtschaftsorganisation CEPAL, Repräsentanzen im Land. Anfang 2010 gelang es Chile, als erstes südamerikanisches Land in die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, OECD, aufgenommen zu werden (31. Mitglied).<sup>34</sup>

Im Rahmen internationaler Bestrebungen zu einer weltweiten nachhaltigen Energieversorgung zählt Chile zu den Gründungsmitgliedern der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA).

Obwohl Chile bereits ein Doppelbesteuerungsabkommen mit verschiedenen EU-Staaten (u. a. Österreich, Frankreich und Spanien) unterhält, gelang es noch nicht, ein solches auch mit Deutschland abzuschließen. In der Praxis sehen sich deutsche Unternehmen daher hohen Abgaben bei der Kapitalrückführung ausgesetzt.

## 3. Energiemarkt und Energiepolitik

Das folgende Kapitel vermittelt zuerst einen Überblick über die wichtigsten chilenischen Institutionen im Bereich Energie und gibt dann eine Übersicht über den Energiemarkt. Nach einer Einführung in den Brennstoffmarkt werden der chilenische Strommarkt und im Detail einige Aspekte wie die Netzstruktur, der Energiemix in der Stromerzeugung, die Verbrauchsstruktur und die Marktakteure im Strommarkt vorgestellt. Um die derzeitige Marktsituation besser einschätzen zu können, wird auch auf die Möglichkeit zur Einspeisung von erneuerbaren Energien und die Entwicklung des Strompreises eingegangen. Nach einer Einführung in die Institutionen im Bereich erneuerbare Energien und den gesetzlichen Rahmenbedingungen werden die energiepolitischen Ziele wie die Energieagenda 2050 und die Ruta de Energía 2018-2022 vorgestellt.

---

<sup>32</sup> Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales (2016): *Acuerdos comerciales vigentes*, unter: <https://www.direcon.gob.cl/acuerdos-comerciales/> (Abruf vom 28.08.2018).

<sup>33</sup> Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales (2018): *Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico (CPTPP)*, unter: <https://www.direcon.gob.cl/tpp/capitulos-del-acuerdo/> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>34</sup> Handelsblatt (2010): *Chile hängt Nachbarn ab*, unter: <http://www.handelsblatt.com/politik/international/oecd-aufnahme-chile-haengt-nachbarn-ab/3340436.html> (Abruf vom 28.08.2018).

### 3.1. Energiepolitische Zuständigkeiten

Mit der Schaffung des Energieministeriums im Jahr 2010 wurde die Bedeutung des Energiesektors in Chile deutlich verstärkt. Dieses verbindet im Bereich Energie die Arbeit der Regierung mit der Verwaltung. Dem Energieministerium sind zahlreiche relevante Institutionen untergeordnet, welche nachfolgend aufgeführt werden. Die Behörde „Oberaufsicht für Elektrizität und Brennstoffe“ (Superintendencia de Electricidad y Combustibles) überwacht die Einhaltung von Regelungen und Normen. Die Nationale Energiekommission (CNE) hat Beobachterstatus und schlägt Regelungen vor, die die Effizienz und den Wettbewerb des Energiesektors sicherstellen.

Ministerio de Energía – Minenergía  
(Energieministerium – [www.minenergia.cl](http://www.minenergia.cl))



Das Ministerium ist verantwortlich für die Entwicklung und Koordination der Energiepolitik. Es berät die Regierung hinsichtlich aller Fragen bezüglich des Energiesektors. Empfehlungen des Energieministeriums zur Planung des Energiebereichs haben für die privatwirtschaftlichen Akteure lediglich indikativen Charakter. Den institutionellen Rahmen des Energieministeriums bildet das Gesetz 20.402.<sup>35</sup>

Comisión Nacional de Energía – CNE  
(Nationale Energiekommission – [www.cne.cl](http://www.cne.cl))



Die Nationale Energiekommission hat die Aufgabe, die Tarife und technischen Normen der energieproduzierenden Unternehmen, der Übertragungsnetzbetreiber und Verteiler zu evaluieren.

Superintendencia de Electricidad y Combustible – SEC  
(Aufsichtsbehörde für Elektrizität und Brennstoffe – [www.sec.cl](http://www.sec.cl))



Ihre Aufgabe umfasst die Kontrolle und Überwachung der Umsetzung von Gesetzen (u. a. dem Net-Billing-Gesetz), Vorschriften und technischen Regeln bei Erzeugung, Herstellung, Lagerung, Transport und Distribution von Gas, Strom und Brennstoffen.

<sup>35</sup> Ministerio de Energía (2010), *Ley 20.402*, unter: [www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1008692](http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1008692) (Abruf vom 28.07.2017).

## Secretaría Regional Ministerial – SEREMI

(Vertr. des Energiemin. in den 15 Regionen – <http://www.energia.gob.cl/sobre-el-ministerio/seremis>)

Die SEREMI sind die Vertreter des Energieministeriums in den Regionen. Vor Ort sind sie wichtige Ansprechpartner und verfügen teils über eigene Förderprogramme. Die einzelnen Kontakte der SEREMI finden sich unter dem oben angegebenen Link.

## Agencia de Sostenibilidad Energética

(Chilenische Energieagentur – [www.acee.cl](http://www.acee.cl))

Bei der Agencia de Sostenibilidad Energética handelt es sich um eine privatrechtliche Stiftung, die Programme zur Förderung der Energieeffizienz in den Tätigkeitsfeldern Transport, Industrie und private Haushalte durchführt. Innerhalb dieser Segmente werden Aus- und Weiterbildungsprogramme für Energieeffizienz angeboten, Förderprogramme vorgestellt und die Finanzierungsprogramme für Kraft-Wärme-Kopplung zugänglich gemacht.

Die Agentur zertifiziert zudem jedes Jahr die Energieeffizienz-Consultants in ihrer Datenbank (momentan etwa 120 Consultants). Jeder EE-Consultant muss seine Audits und aktuellen Kenntnisse jährlich nachweisen, um weiterhin akkreditiert zu sein. Zudem werden das CEM-Zertifikat und der von der AHK Chile angebotene Abschluss EUREM anerkannt. Die Datenbank ist online zugänglich unter [www.consultoree.cl](http://www.consultoree.cl).

### 3.2. Allgemeine Energiekennzahlen

Die wichtigsten Primärenergiequellen<sup>36</sup> Chiles sind Erdgas, Erdöl und Wasserkraft. 2016 wurden rund 80% des ca. 37.610 ktoe umfassenden Primärenergiebedarfs mit fossilen Energieträgern gedeckt (Erdöl, Erdgas bzw. Flüssiggas, Kohle). Der Großteil der fossilen Kraftstoffe wird importiert (ca. 65%).<sup>37</sup>

**Tabelle 2: Nationale Produktion vs. Brennstoffimporte 2016<sup>38</sup>**

Nationale Produktion		Importe
Rohöl (m <sup>3</sup> )	Erdgas (tausend m <sup>3</sup> )	Rohöl (m <sup>3</sup> )
155.201	982.163	10.438.281

Eigene Erdölreserven kommen nur in geringen Mengen im Süden Chiles, in Patagonien, vor. Hauptimporteur von Erdöl ist der staatliche Erdölkonzern ENAP (*Empresa Nacional de Petroleo*), welcher auch die drei Raffinerien zur Bereitstellung von Erdölderivaten Chiles kontrolliert. Die Rolle von ENAP wird im Zuge der Umsetzung der Energieagenda (siehe Kapitel 3.6.2 Energiepolitische Ziele und Strategien) umgestaltet und dem Unternehmen soll eine aktivere Rolle beim Kauf und

<sup>36</sup> Als Primärenergie werden in der Natur vorkommende Energieträger bezeichnet. Hierzu gehören fossile Energien (bspw. Steinkohle, Erdgas etc.) genauso wie erneuerbare Energiequellen (bspw. Gezeiten oder Windenergie). Als Sekundärenergie bezeichnet man die nach einem Umwandlungsprozess aus Primärenergie (bspw. Verbrennung etc.) entstandene Energie. Hierzu zählt beispielsweise elektrischer Strom.

<sup>37</sup> International Energy Agency (2018): *Energy Policies beyond IEA countries – Chile 2018*, unter:

<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesBeyondIEACountriesChile2018Review.pdf> (Abruf vom 06.02.2018) und World Bank (2017): *Population, total*, unter: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> (Abruf vom 06.02.2018).

<sup>38</sup> Superintendencia de Electricidad y Combustibles (2017): *Informe estadístico 2016*, unter:

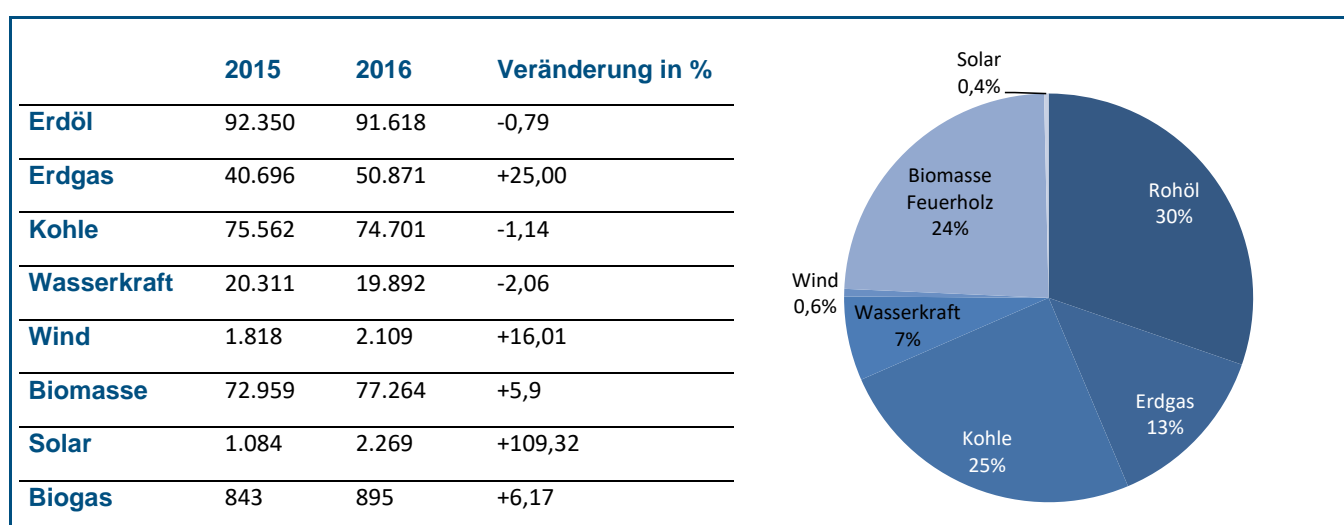
[http://www.sec.cl/portal/page?\\_pageid=33.3429539&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33.3429539&_dad=portal&_schema=PORTAL) (Abruf vom 18.12.2017).



Vertrieb von Flüssiggas sowie beim Ausbau der Infrastruktur zugesprochen werden. Zudem ist ENAP als einziger staatlicher Betrieb an der Stromerzeugung beteiligt – zum einen über das Geothermieprojekt Cerro Pabellón, das im Norden Chiles liegt und im September 2017 seinen Betrieb aufgenommen hat und eine Kapazität von 48 MW aufweist.<sup>39</sup> Zum anderen hat ENAP die Zusammenarbeit mit dem japanischen Konzern Mitsui erweitert, derzeit ist das Gas-Kraftwerk Luz Minera mit einer Kapazität von 760 MW in Planung und es sollen weitere Projekte mit erneuerbaren Energien folgen.<sup>40</sup>

In Abbildung 6 wird deutlich, dass der Primärenergiemix in Chile zum größten Teil auf fossilen Energieträgern basiert. Die größten jährlichen prozentualen Wachstumsraten von 2015 auf 2016 findet man bei Solarenergie, Erdgas und Biogas. Die Entwicklung der starken Zunahme spiegelt sich in der Energiebilanz für 2016 wider (die Ende 2017 publiziert wurde). Sowohl für den Gas- als auch den Strommarkt werden für die nächsten Jahre konstante jährliche Wachstumsraten von etwa 5% vorausgesagt.

Abbildung 6: Konsum von Primärenergien und ihre jährliche Variation in Tcal<sup>41</sup>



Die größten Energiekonsumenten in Chile sind der Bergbau und die Industrie. Wirft man einen genaueren Blick auf die Zusammensetzung des Energieverbrauchs des Bergbausektors, wird schnell deutlich, dass der Kupferbergbau mit 14% den größten Konsum des Landes aufweist. Die energieintensive Papier- und Zelluloseindustrie folgt mit 8% an zweiter Stelle.<sup>42</sup> Weitere energieintensive Industriebranchen sind der Nicht-Kupferbergbau und die Lebensmittelbranche. Der Gütertransport erfolgt in Chile in erster Linie auf dem Landweg mit Lastkraftwagen, sodass der Transportsektor nach der Industrie- und Bergbaubranche den zweitgrößten Energieverbrauch noch vor dem öffentlichen Sektor aufweist. Der Energiesektor umfasst mit 4% den Konsum für den Anlagenbetrieb sowie (Übertragungs-) Verluste und Lagerung. Nicht inbegriffen sind hier die eigentlichen Energieträger zur Umwandlung von Primär- in Sekundärenergie, welche selbst noch einmal etwa das siebenfache Volumen davon darstellen. Für das Jahr 2016 ergaben sich folgende Zahlen:

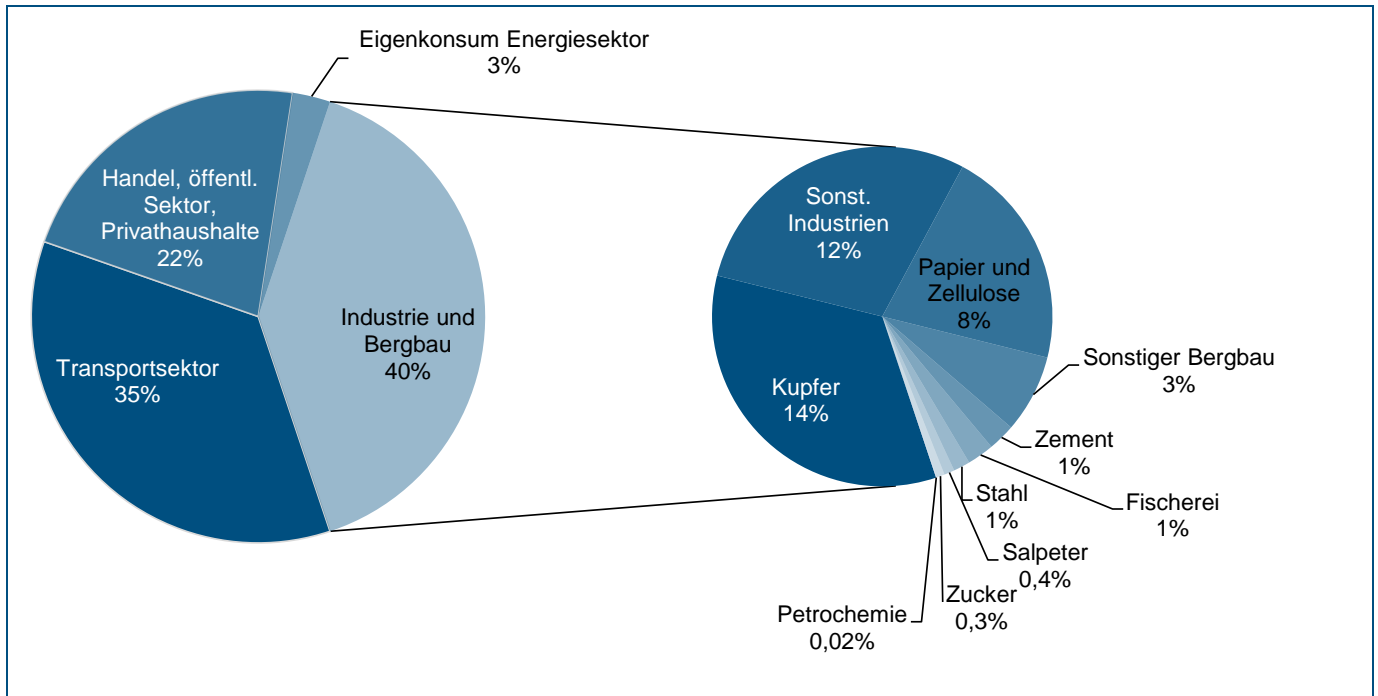
<sup>39</sup> La Tercera (2017): *Enel y Enap inauguraron la primera planta geotérmica de Sudamérica*, unter: <http://www.latercera.com/noticia/enel-enap-inauguraron-la-primer-planta-geotermica-sudamerica> (Abruf vom 23.01.2015).

<sup>40</sup> La Tercera (2017): *Enap extiende hasta 2019 acuerdo con Mitsui y mira hacia renovables*, unter: <http://www.latercera.com/noticia/enap-extiende-2019-acuerdo-mitsui-mira-hacia-renovables> (Abruf vom 23.01.2018).

<sup>41</sup> Darstellung der AHK Chile (Daten aus: Energía Abierta (2017): *BNE 2016 - Balance Energía Global*, unter: <http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/244115/bne-2016-balance-energia-global-tcal/> (Abruf vom 19.12.2017) und Energía Abierta (2016): *BNE 2015 - Balance de Energía Global*, unter: <http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/236845/bne-2015-balance-energia-global/> (Abruf vom 19.12.2017).

<sup>42</sup> Angaben von 2015. Es ist aber davon auszugehen, dass diese Werte auch jahresübergreifend eine tendenzielle Gültigkeit beibehalten.

Abbildung 7: Endenergieverbrauch nach Sektor (2016)<sup>43</sup>



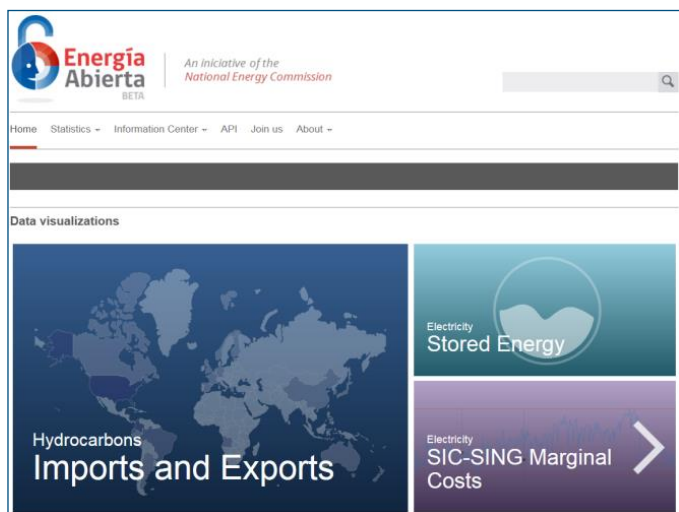
Allgemeine Energiekennzahlen, zusammenfassende Marktinformationen und Studien des Energieministeriums sowie die ausführlicheren Berichte der Nationalen Energiekommission (*Comisión Nacional de Energía – CNE*) können in englischer Sprache auf der Onlineplattform *Energia Abierta* (siehe folgende Infobox 1: Informationsplattform *Energia Abierta*) abgerufen werden.

**Infobox 1: Informationsplattform *Energia Abierta***

Die Nationale Energiekommission stellt auf der Website [www.energiaabierta.cne.cl](http://www.energiaabierta.cne.cl) Informationen und umfangreiches Datenmaterial aus dem Energiebereich für Bürger, Wissenschaft, Projektentwickler und interessierte Unternehmen transparent zur Verfügung. Ziel ist es, Informationsasymmetrien zwischen den verschiedenen Akteuren des Sektors abzubauen und im Sinne von *open data* die Markttransparenz zu erhöhen sowie Interessenten ein Informations- und Analyseinstrument zur Verfügung zu stellen. Die Website ist die erste Informationsplattform dieser Art in Lateinamerika.

Die Daten basieren auf den Informationspools von öffentlichen Institutionen wie etwa der Nationalen Energiekommission, des Energieministeriums, der CORFO, der Aufsichtsbehörde für Elektrizität und Brennstoffe, der Nuklearenergiekommission, dem Zentrum für Innovation und Förderung von nachhaltigen Energien

Abbildung 8: Screenshot der Informationsplattform *Energia Abierta*<sup>44</sup>



<sup>43</sup> Darstellung der AHK Chile (Daten aus: Ministerio de Energía (2016): *BNE 2016 - Balance Energía Global (TCal)*, unter: <http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/244115/bne-2016-balance-energia-global-tcal/> (Abruf vom 14.08.2018).

<sup>44</sup> Ebd.

und der Energieeffizienzagentur AChEE.<sup>45</sup> Neben ansprechenden und interaktiven Grafiken werden die Daten zur Weiterverarbeitung auch im .xls- und .csv-Format sowie per App für den mobilen Einsatz zur Verfügung gestellt. Die Website ist auf Spanisch und Englisch abrufbar und wird kontinuierlich aktualisiert.

### 3.3. Brennstoffmarkt<sup>46</sup>

Der Einsatz von Erdgas spielt in Chile eine historisch bedeutende Rolle in der Stromerzeugung, der Bereitstellung industrieller Prozesswärme (insbesondere dem Bergbau und der Nahrungsmittelindustrie), der Gebäudebeheizung sowie zur Warmwasserbereitstellung und zum Kochen in Privathaushalten. Da die nationale Produktion durch den Konzern ENAP den Bedarf nicht decken kann, wird Erdgas in Chile größtenteils importiert. Zwischen 1997 und 2005 bezog Chile Erdgas kostengünstig aus Argentinien und konnte so in großer Abhängigkeit vom Nachbarstaat kostengünstig Elektrizität produzieren. Dann kam Argentinien jedoch in Lieferschwierigkeiten und stellte im Jahr 2007 quasi über Nacht die Lieferungen komplett ein, was in Chile zu zahlreichen Stromausfällen führte. Viele erdgasbefeuerte Kraftwerke mussten daher auf Diesel umgestellt werden, woraufhin sich die Energiepreise des Landes massiv erhöhten. In der Folge entschied sich Chile, seinen Erdgasbedarf mit Hilfe von Flüssiggas zu decken. Die Hauptlieferländer für Flüssiggas sind Trinidad & Tobago und die USA.<sup>47</sup> Mit Ausnahme Argentiniens wird Erdgas entsprechend in Form von Flüssiggas per Schiff nach Chile importiert. Zwischen Argentinien und Chile existieren mehrere Gas-Pipelines (siehe Abbildung 9), welche allerdings nach dem Lieferstopp Argentiniens etwa zehn Jahre unbenutzt blieben.

Seit dem Jahr 2016 wurden nun aber Überlegungen konkretisiert, Gasexporte in umgekehrter Richtung von Chile nach Argentinien zu realisieren – vor 10 Jahren noch undenkbar. Die Regierungen beider Länder schlossen ein Lieferabkommen, über welches im Winter 2016 (Mai bis September) erstmals Erdgas von Chile in dessen Nachbarland exportiert wurde, da Argentinien noch immer nicht über entsprechende Gasterminals verfügt. Hierzu wurden von den beiden chilenischen Flüssigerdgas-Terminals insgesamt 361 Mio. m<sup>3</sup> über die Pipelines GasAndes (275 Mio. m<sup>3</sup>) und NorAndino (86 Mio. m<sup>3</sup>) nach Mendoza respektive Salta in Argentinien geliefert.<sup>48</sup> Im Mai 2017 wurde dann ein erneutes Abkommen zwischen den Staatsbetrieben ENAP (Chile) und ENARSA (Argentinien) über ein Volumen von 276 Mio. m<sup>3</sup> beschlossen, welches die Gasversorgung von Buenos Aires im Winter von Juni bis August entlasten sollte. In einem Treffen der Energieminister der beiden Länder im Mai 2017 wurde bereits über eine langfristige Ausweitung der Rohstoffbeziehung nachgedacht. Dies wurde im April 2018 durch die Unterzeichnung eines Protokolls beider Regierungschefs konkretisiert, nachdem der beiderseitige Handel mit Gas ohne Restriktionen wiederaufgenommen werden soll. Vorerst wurden aber lediglich Gaslieferungen aus der Lagerstätte Vaca Muerta in Argentinien nach Chile für die Sommermonate beschlossen.<sup>49</sup> Kurz darauf wurde im Juni 2018 ein Übereinkommen unterzeichnet, das es Chile erlaubt, in den nächsten drei Jahren bis zu 3 Mio. m<sup>3</sup> täglich nach Argentinien zu liefern.<sup>50</sup>

Neben Argentinien haben auch Uruguay und Paraguay Interesse am chilenischen Gas bekundet. Die Struktur des Gasnetzes zwischen den Ländern des *Cono Sur* würde einen Export technisch ermöglichen.<sup>51</sup>

Das in die Netze eingespeiste Erdgas (90% reines Methan) wird im Moment fast ausschließlich vom internationalen Commodity-Markt importiert. Für den Transport wird es auf -160°C heruntergekühlt und verflüssigt. In Chile wird dieses als GNL (*Gas Natural Licuado*) bezeichnet. An der chilenischen Küste gibt es derzeit zwei Flüssiggasterminals, die Flüssiggasimporte gasifizieren. Im Jahr 2016 wurden dort 49 (Quintero) bzw. sieben (Mejillones) Gastanker entladen.<sup>52</sup>

<sup>45</sup> Energía Abierta (2018): *¿Qué es Energía Abierta?*, unter: <http://energiaabierta.cl/que-es-energia-abierta/> (Abruf vom 24.01.2018).

<sup>46</sup> Sofern keine anderen Quellen angegeben sind, basiert die Information auf dem Fachwissen der AHK Chile.

<sup>47</sup> Banco Central de Chile (2018): *Indicadores de Comercio Exterior Segundo Trimestre 2018*, S. 96, 136 und 144, unter: <http://www.bcentral.cl/web/guest/-/indicadores-de-comercio-exterior-segundo-trimestre-2018> (Abruf vom 28.08.2018).

<sup>48</sup> La Tercera (2017): *Argentina volverá a exportar gas a Chile a diez años de la crisis*, unter: <http://www.latercera.com/noticia/argentina-volvera-exportar-gas-chile-diez-anos-la-crisis/> (Abruf vom 19.12.2017).

<sup>49</sup> Pulso (2018): *Acuerdo Piñera-Macri permitirá que Chile compre gas argentino del yacimiento Vaca Muerta*, unter: <http://www.pulso.cl/empresas-mercados/acuerdo-pinera-macri-permitira-chile-compre-gas-argentino-del-yacimiento-vaca-muerta/> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>50</sup> Pulso (2018): *Chile suscribe acuerdo para exportar gas natural a Argentina por los próximos 3 años*, unter: <https://www.latercera.com/pulso/noticia/chile-suscribe-acuerdo-exportar-gas-natural-argentina-los-proximos-3-anos/223166/> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>51</sup> Pulso (2016): *Interés de más países abre opción para convertir a Chile en un hub del gas*, unter: <http://www.revistaei.cl/2016/02/15/interes-de-mas-paises-abre-opcion-para-convertir-a-chile-en-un-hub-regional-del-gas/> (Abruf vom 15.02.2018).

<sup>52</sup> Comisión Nacional de Energía (2017): *Anual Estadístico de Energía 2016*, unter: <https://acesol.cl/images/contenido/AnuarioCNE2016.pdf> (Abruf vom 25.10.2018).

Ein weiteres Gasifizierungsterminal ist in der südlichen Stadt Talcahuano geplant und soll ab Ende 2018 gebaut werden.<sup>54</sup>

**Abbildung 9: Gas-Pipelines Argentinien-Chile 2015<sup>53</sup>**



Neben GNL gibt es in Chile zudem GLP (*Gas Licuado de Petróleo*), was Flüssiggas auf Propan- oder Butanbasis ist. Einer befindet sich in Mejillones in der Region Antofagasta und beliefert hauptsächlich den Norden bzw. Kraftwerke im Nordnetz SING. Das andere Gasifizierungsterminal befindet sich in Quintero nördlich von Valparaíso und beliefert die Zentralregion inklusive der Metropolregion Santiago mit Erdgas. Allerdings werden etwa 25% des Gases aus Mejillones direkt über eine Pipeline an das Kraftwerk Taltal geliefert, welches Elektrizität in das Zentralnetz einspeist.<sup>55</sup> Derzeit verfügt Mejillones über eine Verarbeitungskapazität von 2 Mrd. m<sup>3</sup> im Jahr und Quintero über 3,9 Mrd. m<sup>3</sup> jährlich.<sup>56</sup>

Insbesondere in Zeiten geringer Niederschläge, wenn die Wasserkraftkapazitäten nicht zur Deckung des Strombedarfs ausreichen, wird Erdgas in Anspruch genommen. Der Erdgasbedarf Chiles schwankt daher stark, was das Betreiben der Anlagen erschwert. Chile verfügt über keine größeren Gasspeicher und nutzt derzeit das konventionelle Erdgaspipelinennetz zur Speicherung. Die existierenden Gasnetze werden von sechs Unternehmen betrieben: Metrogas (Santiago und Rancagua), GasValpo (Großraum Valparaíso), Intergas (Chillán und Los Angeles), Lipigas (Calama, Puerto Montt und Osorno), Gassur (Gran Concepción und Los Angeles) und Gasco Magallanes (Punta Arenas und Puerto Natales).<sup>57</sup>

Obwohl Chile schon lange über einige wenige Gasnetze mit Methanversorgung verfügt, kann man eine massive Ausweitung erst über die letzten 15 Jahre hinweg beobachten. So gab es bis 1997 nur in der Region Magallanes im äußersten Süden des Landes und in einigen wenigen Gebieten Santiagos und Valparaisos Gasnetze. Heute wird Gas außerdem in der Hauptstadt Santiago, der fünften Region, Rancagua, dem städtischen Konglomerat Concepción und Talcahuano, in Temuco, Chillán, Los Angeles und Calama über ein Netz verteilt. Seit dem Jahr 2017 betreibt der Flüssiggasanbieter Lipigas neben seinem Netz in Calama auch ein Erdgasnetz in den Städten Puerto Montt und Osorno.<sup>58</sup> Der Gasversorger GasValpo baut außerdem unter seinem Markennamen Energias Gasnetze in Coquimbo, La Serena, Talca und Los Andes, die Firma Metrogas plant ein Gasnetz in Copiapó.<sup>59</sup> <sup>60</sup> <sup>61</sup> Der Konsum pro Gasanschluss variiert stark zwischen den Regionen. Beträgt der Konsum in der Metropolregion Santiago im Schnitt 173,66 m<sup>3</sup> pro Monat, liegt dieser in der Región de Valparaíso bei 188,39 m<sup>3</sup> und im Süden des Landes, in der Region Magallanes, bei 613,66 m<sup>3</sup>.<sup>62</sup>

Aktuell gibt es in Santiago 1.709.490 potentielle Gasnetzkunden, von denen aber insgesamt nur 29% (498.978 Kunden) an das Netz angeschlossen sind bzw. von ihrem Anschluss Gebrauch machen. Hinzu kommt, dass durch die unzureichende Netzstruktur nur knapp die Hälfte der Haushalte (45%) in Santiago überhaupt angeschlossen werden könnten. Von diesen haben sich allerdings nur ca. 65% für Gas aus dem Netz entschieden, wobei die Anzahl zwischen den verschiedenen Häuserblocks mit Netzzugang stark schwankt. Die Anschlusskosten tragen in der Regel die Hauseigentümer, die aber

<sup>53</sup> Rudnick, H. (2011): *La Revolución del Shale Gas*, unter: <http://web.ing.puc.cl/power/alumno11/shale/La%20Revolucion%20del%20Shale%20Gas.htm> (Abruf vom 28.07.2017).

<sup>54</sup> Diario Concepción (2018): *Construcción del GNL Talcahuano comenzará a fines de 2018*, unter: <https://www.diarioconcepcion.cl/economia-y-negocios/2018/04/14/construccion-del-gnl-talcahuano-comenzara-a-fines-de-2018.html> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>55</sup> GNL Mejillones (2018): *¡Somos GNL!*, unter: <http://www.gnlm.cl/index.php/es/acerca-de-gnlm1/acerca-de-gnlm> (Abruf vom 25.10.2018).

<sup>56</sup> Economist (2014): *Energy in Chile - Keeping the lights on*, unter: [www.economist.com/blogs/americasview/2014/06/energy-chile](http://www.economist.com/blogs/americasview/2014/06/energy-chile) (Abruf vom 28.07.2017).

<sup>57</sup> Galetovic, A. / Sanhueza, R. (2015): *La economía básica de la distribución de gas por red en Chile*, unter: <http://agnchile.cl/documentos/> (Abruf vom 05.07.2017).

<sup>58</sup> Electricidad (2017): *Lipigas inaugura red de gas natural en Osorno con plan de inversión de US\$11,6 millones*, unter: <http://www.revistaei.cl/2017/09/01/lipigas-inaugura-red-de-gas-natural-en-osorno-con-plan-de-inversion-de-us116-millones/> (Abruf vom 28.08.2018).

<sup>59</sup> GasValpo (2015): *Proyecto de Ley que modifica la Ley de Servicios de Gas DFL 323 (Boletín 9890-08)*, S. 3, unter: <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=31998&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION> (Abruf vom 28.08.2018).

<sup>60</sup> Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2017): *Otorga a Metrogas S.A. concesión definitiva de distribución de gas de red en la comuna de Copiapó, Región de Atacama*, unter: <https://www.leychile.cl/Navegar?pidNorma=1100886> (Abruf vom 28.08.2018).

<sup>61</sup> Electricidad (2018): *Presente y futuro: El nuevo horizonte del GNL en Chile*, unter: <http://www.revistaei.cl/reportajes/presente-y-futuro-el-nuevo-horizonte-del-gnl-en-chile/> (Abruf vom 28.08.2018).

<sup>62</sup> Energía Región (2018): *Ranking*, unter: <http://www.energiaregion.cl/> (Abruf vom 21.08.2018).

oftmals die entsprechende Anschlussinvestition scheuen. Eine ähnlich limitierte Gasnetzabdeckung und Nutzung der Anschlussmöglichkeit lässt sich auch in Chillán und Los Angeles feststellen. Insgesamt wird in Chile daher vorwiegend Flüssiggas aus Gasflaschen bzw. -tanks zum Kochen, Heizen und der Warmwasserproduktion verwendet. Die GLP-Mischung für den Hausgebrauch ist gesetzlich normiert und besteht zu 80% aus Propan und zu 20% aus Butan.<sup>63</sup>

### 3.3.1. Marktakteure im Gasmarkt

Der größte Energieversorger in Chile ist nach dem Kauf von CGE für 2,5 Mrd. EUR im November 2014 nun der spanische Konzern GNF. Die Unternehmensgruppe vereint unter ihrem Dach die größten Verteilungsunternehmen im Strom- und Gasbereich und erreicht damit eine Abdeckung von 40% des Marktes. Hier sind beispielsweise GASCO als Flüssiggasanbieter mit einem Marktanteil von 25,3% (Stand 2016)<sup>64</sup> und METROGAS als Erdgasverteiler mit etwa 690.000 Kunden hervorzuheben (Stand 2017).<sup>65</sup> <sup>66</sup> Metrogas gilt als das wichtigste Gasversorgungsunternehmen in der Metropolregion Santiago und beliefert an das Gasnetz angeschlossene Kunden in der Hauptstadt und in der südlich davon liegenden Region Araucanía. Die vier großen Erdgasversorgungsunternehmen sind im Unternehmerverband *Asociación de Distribuidores de Gas Natural* – AGN (<http://agnchile.cl/>) zusammengeschlossen. Der Markt für Flüssiggaszylinder hingegen ist diversifizierter. Hier gehören Abastible, Gasco, Lipigas, Gasmar, Uligas und Norgas zu den wichtigsten Unternehmen.

**Tabelle 3: Die wichtigsten Gasverteilungsunternehmen<sup>67</sup>**

Unternehmen	Region	Homepage
<b>Metrogas</b>	Erdgas: Metropolregion Santiago	<a href="http://www.metrogas.cl/">http://www.metrogas.cl/</a>
<b>Gasvalpo und Energas</b>	Erdgas: Región de Valparaíso, Región de O'Higgins und Región de Maule	<a href="http://www.gasvalpo.cl/">http://www.gasvalpo.cl/</a>
<b>Gas Sur</b>	Erdgas: Concepción, Talcahuano und Los Angeles (Región del BíoBío)	<a href="http://www.gassur.cl/w/index.php">http://www.gassur.cl/w/index.php</a>
<b>Gasco Magallanes</b>	Erdgas: Punta Arenas, Puerto Natales und Porvenir (Región de Magallanes)	<a href="http://www.gasco.cl/">http://www.gasco.cl/</a>
<b>Intergas</b>	Erdgas: Chillán (VII. Region), Los Angeles (VIII. Region) und Temuco (IX. Region)	<a href="http://www.intergas.cl/">http://www.intergas.cl/</a>

<sup>63</sup> Galetovic, A. /Sanhueza, R. (2015): *La economía básica de la distribución de gas por red en Chile*, unter: <http://agnchile.cl/documentos/> (Abruf vom 05.07.2017).

<sup>64</sup> Humphreys (2017): *Informe Empresas Gasco S.A.*, unter: <http://www.humphreys.cl/resources/uploads/2017-06/informe-empresas-gasco-mayo-2017-anual-y-cambio-clasif.pdf> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>65</sup> Gas Natural Fenosa (2015): *Presencia en el mundo (Chile)*, unter: <http://www.gasnaturalfenosa.com/es/actividades/presencia+en+el+mundo/americas/1297263033358/chile.html> (Abruf vom 28.07.2017).

<sup>66</sup> Metrogas (2017): *Memoria Anual 2017*, unter: <http://www.metrogas.cl/empresa/pdf/MemoriaMetrogas2017.pdf> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>67</sup> Darstellung der AHK Chile.



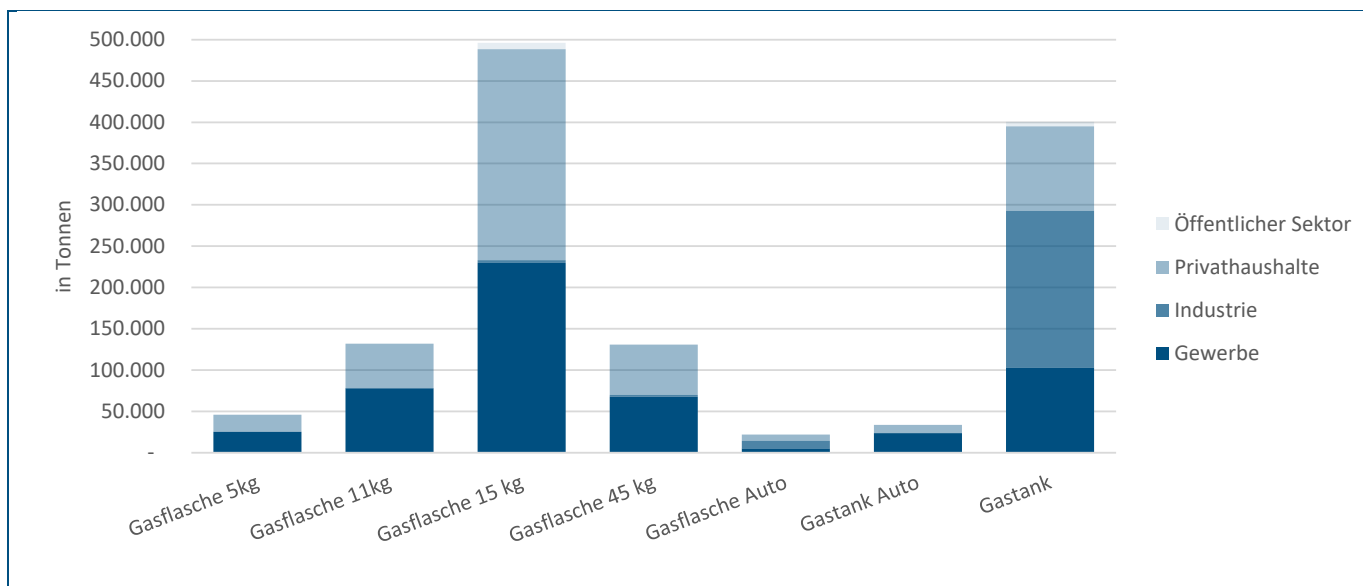
<b>Lipigas</b>	Erdgas: in den Städten Calama (Región Antofagasta), Puerto Montt und Osorno (Región de los Lagos)	<a href="https://www.lipigas.cl/">https://www.lipigas.cl/</a>
	GLP von Arica (XV. Region) bis Coyhaique (XI. Region)	

<b>Abastible</b>	GLP: Im gesamten Land	<a href="http://www.abastible.cl/">http://www.abastible.cl/</a>
------------------	-----------------------	---

### 3.3.2. Brennstoffpreise in Chile

Flüssiggas wird in der Regel direkt auf Bestellung an die Endkunden geliefert. Die meistverkaufte Flaschengröße für Haushalte sind 15 kg-Zylinder. Die anderen Flaschengrößen (5 kg, 11 kg und 45 kg) sind weniger gängig und werden von Privathaushalten und dem Gewerbe genutzt. Große Wohngebäude und Industrieunternehmen ohne Netzanschluss verfügen zumeist über eigene Flüssiggastanks, welche als virtuelle Gasleitungen bezeichnet werden.

Abbildung 10: Nationaler Verbrauch von Flüssiggas im Jahr 2017 nach Behälter<sup>68</sup>



Neben dem Heizen spielt im mediterranen Klima in der Zentralzone und im Norden Chiles während der meisten Monate vor allem auch die Raum- und Warenkühlung eine wichtige Rolle. Diese wird in den allermeisten Fällen jedoch über elektrische Klimaanlage gesteuert, sodass der Energiekonsum daher nur schwierig zu erfassen ist. Es bleibt jedoch festzuhalten, dass insbesondere in Bürogebäuden ein Großteil der elektrischen Energie für die Klimatisierung eingesetzt wird.

Der chilenische Markt für Kohle und flüssige Ölderivate ist strikt dereguliert, d. h. die Preise werden rein nach dem (internationalen) Markt bestimmt. Der Gasmarkt hingegen wird staatlich reguliert und es werden Konzessionen für die Verteilung vergeben. Mit Ausnahme der Regionen Magallanes und Antártica Chilena unterliegen Gasvertreiber in Chile einem gesetzlichen Tarifrahmen, welcher von der CNE festgelegt wird.<sup>69</sup> Die CNE ist weiterhin bestrebt, eine möglichst

<sup>68</sup> Comisión Nacional de Energía (2017): *Anuario Estadístico de Energía 2016*, unter: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/CNE/AnuarioCNE2016.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/CNE/AnuarioCNE2016.pdf) (Abruf vom 12.06.2017).

<sup>69</sup> Comisión Nacional de Energía (2017): *Anuario Estadístico de Energía 2016*, unter: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/CNE/AnuarioCNE2016.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/CNE/AnuarioCNE2016.pdf) (Abruf vom 20.12.2017).

hohe Transparenz für den Energiemarkt zu schaffen. Neben Energía Abierta (siehe Infobox 1) bestehen weitere Online-Vergleichstools für die Endverbraucher. So können z. B. die Kraftstoffpreise aller landesweiten Tankstellen online über die Webseite [www.bencinaenlinea.cl](http://www.bencinaenlinea.cl) und die Preise der verschiedenen Gaszylinder über [www.gasenlinea.gob.cl](http://www.gasenlinea.gob.cl) verglichen werden. In dem von starkem Wettbewerb geprägten Endkundenmarkt bieten die drei großen Gasverteilunternehmen Gasco, Abastible und Lipigas seit Mai 2017 jeweils auch eine eigene App für Mobilgeräte an, welche die Beschaffung der GLP-Flüssiggaszylinder erleichtern soll.

Abbildung 11: Vergleichsportale der CNE für Kraftstoffe (links) und Gaszylinder (rechts)<sup>70</sup>

Combustible	Precio	Ultimo cambio
Gasolina 93	814.0	2018-08-16
Gasolina 95	844.0	2018-08-16
Gasolina 97	876.0	2018-08-16
Petroleo Diesel	606.0	2018-08-16

**RodoGas**  
 Noruega 1340  
 412411811  
 Horario  
 Lunes a Sábado de 09:00 a 21:00 hrs - Domingos y Festivos 10:30 a 21:00 hrs  
**Normal 15 Kg**  
**\$ 16.500,0**  
 Ult Actualización 2018-05-24 11:00:00

Als internationale Referenzpreise für die nach Chile importierten Brennstoffe gelten das *West Texas Intermediate* – WTI (USA) und das europäische *Brent* für Öl sowie Mineralkohle in der Kategorie von einem Brennwert von 7.000 kcal/kg. Als Referenz für Erdgas (GNL) wird in Chile der *Henry Hub Spot* aus Louisiana herangezogen. Dieser lag seit 2009 bei durchschnittlich 3,5 USD/mmBTU, fiel im Jahr 2016 auf einen Tiefststand von 2,4 USD/mmBTU, liegt im Jahr 2017 aber wieder bei 2,97 USD/mmBTU.<sup>71 72</sup>

Innerhalb Chiles erfahren die Commodity-Preise weitere Schwankungen – beispielsweise ist im Norden mit wesentlich höheren Preisen zu rechnen als in der Zentralregion. Die höheren Preise lassen sich mit den Transportkosten erklären. So liegt beispielsweise der nördlichste Flüssiggasterminal (GLP) in Quintero, für Erdgas liegt der nördlichste Terminal in Mejillones.<sup>73</sup> Man geht davon aus, dass der ökonomische Radius von Flüssiggas etwa 400 km vom Gasterminal beträgt, bevor er von einem anderen Brennstoff (meist Diesel) kostengünstiger substituiert werden kann.<sup>74</sup>

Bei den im chilenischen Markt vorzufindenden Gasflaschen variieren die Preise je nach Größe, Anbieter und Region oder in Santiago auch nach Stadtviertel. Für die gängigste Gasflaschengröße für Flüssiggas von 15 kg lag der Preis im August 2018 in der Metropolregion von Santiago zwischen 17.700 CLP und 21.500 CLP (23,06 EUR – 28,01 EUR), abhängig vom jeweiligen Anbieter und dem Verkaufsstandort bzw. der Hauslieferung.<sup>75</sup>

<sup>70</sup> Comisión Nacional de Energía (2017): *Precios de cilindros de gas licuado de petróleo (GLP) en Línea*, unter: [http://www.gasenlinea.gob.cl/index.php/web/buscador?rere\\_id=0](http://www.gasenlinea.gob.cl/index.php/web/buscador?rere_id=0) (Abruf vom 17.08.2018) und Comisión Nacional de Energía (2017): *Sistema de información en línea de precios de combustibles en estaciones de servicio*, unter: <http://www.bencinaenlinea.cl/web2/buscador.php?region=2> (Abruf vom 17.08.2018).

<sup>71</sup> Comisión Nacional de Energía (2017): *Anuario Estadístico de Energía 2016*, unter: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/CNE/AnuarioCNE2016.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/CNE/AnuarioCNE2016.pdf) (Abruf vom 29.06.2017).

<sup>72</sup> Comisión Nacional de Energía (2018): *Anuario Estadístico de Energía 2017*, S. 19, unter: <http://www.revistaei.cl/wp-content/uploads/sites/5/2018/06/Anuario-2017-CNE-junio2018-1.pdf> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>73</sup> Cortés, Marcelo, Experte Gasmarkt vom Gaskonzern GASCO GLP S.A., Interview vom 23.06.2015.

<sup>74</sup> Alejandro Arratia, Experte für ESCO-Modelle bei JHG Ltda., Interview vom 20.08.2015.

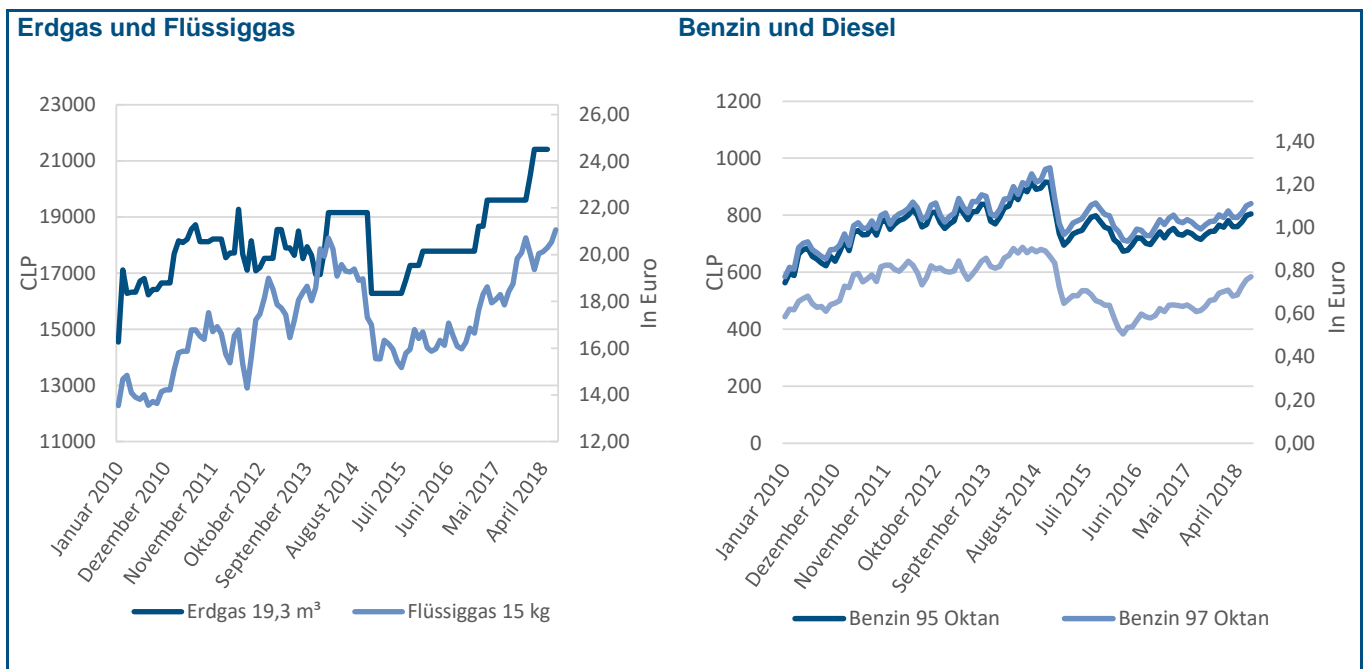
<sup>75</sup> Comisión Nacional de Energía (2017): *Precios de cilindros de gas licuado de petróleo (GLP) en Línea*, unter: [http://www.gasenlinea.gob.cl/index.php/web/buscador?rere\\_id=0](http://www.gasenlinea.gob.cl/index.php/web/buscador?rere_id=0) (Abruf vom 21.08.2018).

Die Tarife für Erdgas werden beim Gasnetzbetreiber Metrogas in Santiago nach Abnahmemenge gestaffelt. Der teuerste Tarif lag im August 2018 bei einer Abnahmemenge von 0-5 m<sup>3</sup> bei 1.314 CLP (ca. 1,71 EUR) pro m<sup>3</sup><sup>76</sup> und der günstigste bei 696 CLP (ca. 0,91 EUR) pro m<sup>3</sup> bei einer Abnahmemenge ab 900 m<sup>3</sup>. Hinzu kommen noch Durchleitungsgebühren, die auch nach Abnahmemenge gestaffelt werden (siehe [http://www.metrogas.cl/tarifas\\_y\\_pagos/](http://www.metrogas.cl/tarifas_y_pagos/)).<sup>77</sup>

Um einen Überblick über die Referenzpreise für Gas zu erhalten, wird in Abbildung 12 ein Überblick über die Entwicklung der Endkundenpreise für die Hauptstadtregion Santiago gegeben. Die Abbildung beschreibt die Preisentwicklung der beiden gebräuchlichsten Formate im Großraum Santiago. Das ist einerseits das über das Leitungsnetz vertriebene Erdgas (Methan, angegeben im Standardvolumen von 19,3 m<sup>3</sup>) und andererseits der gebräuchliche 15 kg-Zylinder Flüssiggas (Propan/Butan-Mischung). Seit 2010 ist eine steigende Preistendenz erkennbar, welche 2014 aber wieder abgedreht wurde.

Der Durchschnittspreis für Benzin für chilenische Endkunden im Jahr 2017 lag entsprechend bei 1,04 EUR (1,17 USD)/Liter (2016: 0,97 EUR (1,07 USD) und 2014 bei 1,18 EUR (1,56 USD)).<sup>78 79</sup> In Abbildung 12 ist die durchschnittliche Preisentwicklung von Benzin und Diesel für den Zeitraum von Januar 2010 bis Juli 2018 abgebildet. Insgesamt bewegt sich der Benzinpreis rund 0,32 EUR (245 CLP)/Liter über dem Dieselpreis. Man kann gut erkennen, dass die Preise bis September 2014 leicht angestiegen sind. Danach konnte ein Preiseinbruch verzeichnet werden und seither blieben die Preise relativ konstant. So lag der Benzinpreis (95 Oktan) im Januar 2010 bei 0,65 EUR (563 CLP)/Liter und im Oktober 2014 erreichte er den vorläufigen Höchststand von 0,89 EUR (916 CLP)/Liter. Im Juli 2018 lag der Preis bei 0,79 EUR (805 CLP)/Liter.<sup>80</sup>

Abbildung 12: Preisentwicklung von fossilen Brennstoffen in der Hauptstadtregion<sup>81</sup>



Die Preise für Biomasse wie beispielsweise Feuerholz sind schwer zu vergleichen, da dieses in unterschiedlichen Qualitäten gehandelt wird. Zu berücksichtigen sind hier u. a. der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes sowie die Baumart bzw. deren spezifischer Heizwert. Feuerholz wird in Chile in der Regel in 25 kg-Säcken oder kubikmeterweise verkauft. Bei

<sup>76</sup> Bei 15°C und Druck von 101,325 kPa, mit einem nominalen Wärmepotenzial von 9.300 kca/m<sup>3</sup>S. Propan HD5.

<sup>77</sup> Metrogas (2017): *Tarifas y Pagos*, unter: [http://www.metrogas.cl/tarifas\\_y\\_pagos/](http://www.metrogas.cl/tarifas_y_pagos/) (Abruf vom 24.05.2017).

<sup>78</sup> Ausarbeitung der AHK Chile (Daten aus: Comisión Nacional de Energía (2016): *Precio del gas natural und Precio Mensual Regional GLP*, unter: <http://www.cne.cl/estadisticas/energia/hidrocarburos> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>79</sup> Durchschnittlicher Wechselkurs des jeweiligen Jahres, Daten von Banco Central de Chile (2017): *Base de datos estadísticos*, unter: <http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=AVWIR1123> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>80</sup> Durchschnittlicher Wechselkurs des jeweiligen Jahres, Daten von Banco Central de Chile (2017): *Base de datos estadísticos*, unter: <http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=AVWIR1123> (Abruf vom 21.08.2018), für 2018 der Wechselkurs des jeweiligen Monats.

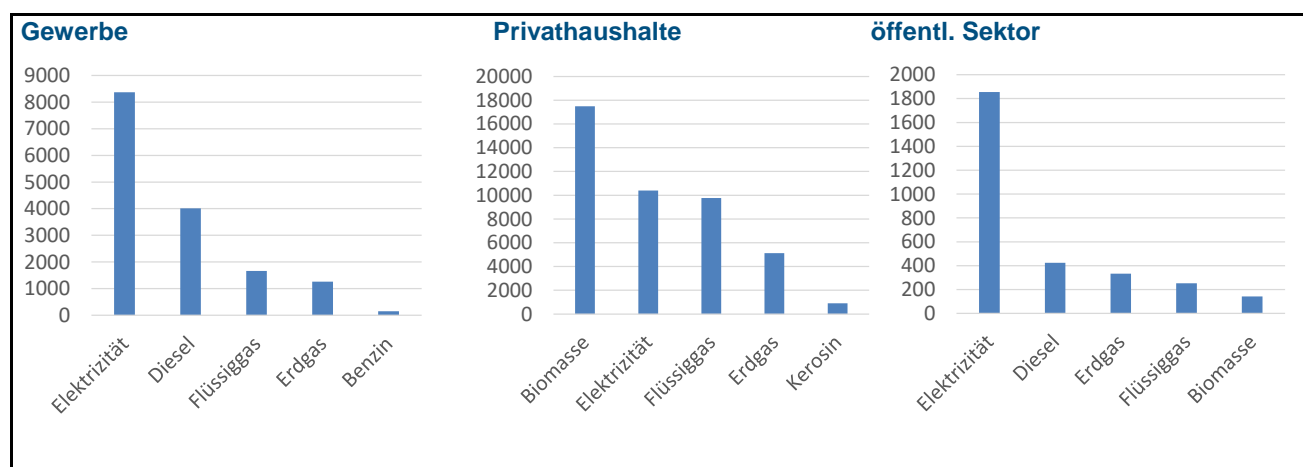
<sup>81</sup> Darstellung der AHK Chile (Daten aus: Comisión Nacional de Energía (2016): *Precio del gas natural und Precio Mensual Regional GLP*, unter: <http://www.cne.cl/estadisticas/energia/hidrocarburos> (Abruf vom 17.08.2018).

zertifiziertem Holz liegt der Feuchtigkeitsgehalt unter 25%. Die Preise pro Kubikmeter für Holzscheite variierten im Juli 2018 zwischen 52,00 und 59,00 EUR in der Stadt Valdivia in der XIV. Region Los Ríos.<sup>82</sup> In Baumärkten in der Zentralregion wurde im Mai 2017 ein 21 kg-Sack für 4.990 CLP (6,50 EUR) angeboten.<sup>83</sup> Die Nationale Zertifizierungsstelle für Brennholz *Sistema Nacional de Certificación de Leña* listet auf der Webseite <http://lena.cl/donde-comprar-lena-certificada/> zertifizierte Brennholzhändler in ganz Chile. Als Abfallprodukt werden auch Holzschnitzel verfeuert – hier vor allem im industriellen Bereich.<sup>84</sup> Weitere energetisch verwertete Biomasse findet man vor allem aus Resten in der Papier- und Lebensmittelindustrie vor. Allerdings lassen sich hierzu nur sehr bedingt Aussagen zu Qualität, Quantität und Preisen treffen.

### 3.4. Wärmemarkt im Gebäudesektor

Nachfolgend wird der Energiekonsum in den Sektoren Gewerbe und Privathaushalte sowie im öffentlichen Sektor dargestellt. Für diese drei Sektoren existiert eine bessere Datenlage als für den Industrie- und Bergbausektor, und auch die Interpretation der vorliegenden Primär- und Sekundärenergiequellen im Gebäudesektor fällt etwas leichter als im Industrie- und Bergbausektor, weil man davon ausgehen kann, dass in Haushalten und Bürogebäuden die relevanten Energieträger Flüssiggas sowie Feuerholz und Biomasse vorwiegend zur Wärmebereitstellung genutzt werden (Warmwasser, Kochen, Heizen). Daneben tragen auch der Elektrizitäts- und der Erdgaskonsum zur Wärmenutzung bei.

**Abbildung 13: Die wichtigsten Energieträger Privathaushalte, Gewerbe und öfftl. Sektor im Jahr 2016 (in Tcal)<sup>85</sup>**



Im Vergleich der Sektoren untereinander macht der Gewerbesektor 25,1% des Gesamtenergiekonsums der drei Sektoren aus, die Privathaushalte 70,1% und der öffentliche Sektor 4,8%.

Aufgrund der Länge und der vielfältigen Klimazonen in Chile lassen sich Wärmebedarf und -erzeugung nicht einheitlich für das Land beschreiben. Abhängig von der klimatischen Region und dem entsprechenden Heiz- bzw. Klimatisierungsbedarf werden verschiedene Energieträger herangezogen. In der Regel hängt die Nutzung von der lokalen Verfügbarkeit des Energieträgers und dessen Preis ab.

Im öffentlichen Sektor spielt beim Energieverbrauch ausschließlich Elektrizität eine nennenswerte Rolle. Diese wird in der Straßenbeleuchtung und in der Stromversorgung von Bürogebäuden der öffentlichen Institutionen verwendet. Welcher Anteil davon allerdings auf beispielsweise Klimatisierung zurückzuführen ist, lässt sich aus den Daten nicht ableiten.

<sup>82</sup> Ministerio del Medio Ambiente (2018): *Registro de leña para comerciantes*, unter: [http://registrolena.mma.gob.cl/reporte\\_mensual](http://registrolena.mma.gob.cl/reporte_mensual) (Abruf vom 21.08.2018). Wechselkurs vom 21. August 2018 laut Banco Central de Chile (2018): *Base de datos estadísticos*, unter: <http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=AVWIR1123> (Abruf vom 21.08.2018).

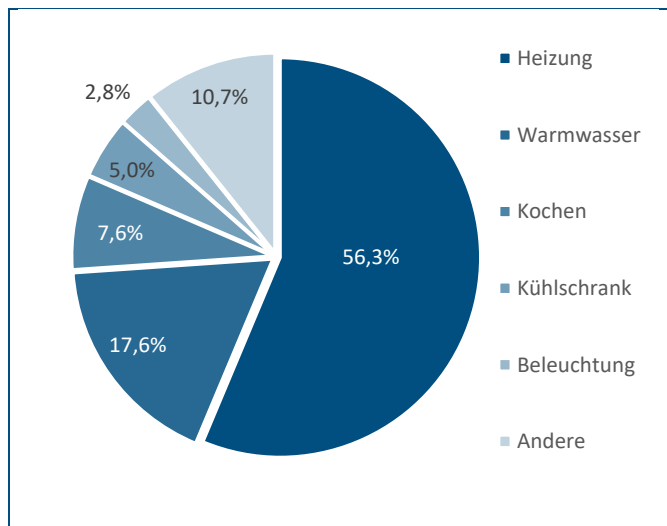
<sup>83</sup> Sodimac (2018): *Saco leña lenga 21 kilo Genérico*, unter: <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/1143263/Saco-lena-lenga-21-kilos/1143263> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>84</sup> Alejandro Arratia, Experte für ESCO-Modelle bei JHG Ltda., Interview vom 20.08.2015.

<sup>85</sup> Darstellung der AHK Chile (Daten aus: Ministerio de Energía (2017): *BNE 2016 - Balance de Energía Global*, unter: <http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/244115/bne-2016-balance-energia-global-tcal/>) (Abruf vom 20.12.2017).

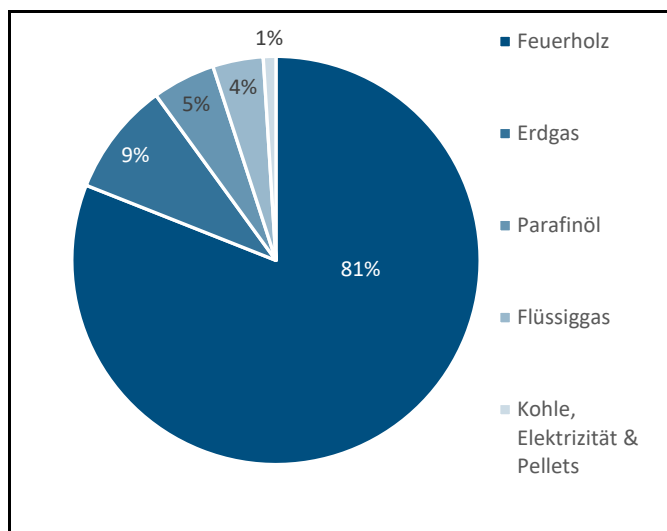
Im Falle von Wohngebäuden entfallen ca. 56,3% des Energieverbrauchs auf das Heizen und noch einmal 17,6% auf die Warmwasserbereitstellung. Für das Kochen werden ca. 7,6% der verwendeten Energie aufgewendet. Es folgen 5% für das Betreiben eines Kühlschranks und 2,8% für die Beleuchtung. Für sonstige Verbraucher werden 10,7% der konsumierten Energie aufgewendet.<sup>86</sup>

Abbildung 14: Energiekonsum in Wohngebäuden<sup>87</sup>



Feuerholz zurückzuführen ist. Hier wurden in den letzten Jahren Pläne zur Dekontaminierung ausgearbeitet, um die Partikelzahl in der Luft zu verringern (siehe auch Kapitel 5.3 Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme).<sup>88</sup>

Abbildung 15: Verwendung Energieträger für die Heizung in Wohngebäuden im Süden Chiles<sup>89</sup>



Heizen verwendet. In Gesamt-Chile beträgt der Anteil der Haushalte, die Feuerholz nutzen, lediglich 37,6%.

Im Süden Chiles entfallen bei der Heizenergie wiederum rund 40% des Energiekonsums auf die Kategorie Biomasse (inkl. Feuerholz) sowie rund 24% auf Elektrizität und 22% auf Flüssiggas (Propan/Butan-Mischung) sowie 12% auf Erdgas (Methan). Insbesondere im südlichen Chile wird vorwiegend Holz zum Kochen, Heizen und zur Warmwasserbereitstellung verwendet. Der Winter ist hier relativ lang (April bis September) und kalt, sodass Holz eine der günstigsten und praktischsten Alternativen ist. Die Häuser sind dazu oft, aber nicht immer, mit Kaminen und für gewöhnlich ohne Rußfilter ausgestattet, was in der kalten Jahreszeit zu erhöhter Luftbelastung durch Feinstaub führt. Insbesondere in den südlich gelegenen Städten wie Coyhaique, Puerto Montt, Osorno, Valdivia und Temuco misst die nationale Informationsbehörde zur Luftüberwachung (*Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire – SINCA*) Feinstaubbelastungen von bis zu 64 ppm (PM<sub>2,5</sub>) und 75 ppm (PM<sub>10</sub>), was größtenteils auf die Verbrennung von feuchtem

Im Jahr 2014 wurde daher ein Zertifikat für Holzöfen eingeführt, die eine Leistung bis 25 kW haben und je nach Nominalleistung Emissionswerte von höchstens 2,5 bis 4,5 Gramm pro Stunde Feinstaubpartikel einhalten müssen.

Im mittleren Süden des Landes (ab der Region VI O'Higgins) erfüllen jedoch 65% der Wohngebäude nicht die aktuellen Energieeffizienz-Standards. Gleichzeitig verwenden dort über 80% der Haushalte Feuerholz zum Heizen, 97% davon werden für die Raumheizung eingesetzt, 3% werden für die Warmwasserbereitstellung aufgewendet und 1% zum Kochen.

Wie in der nachfolgenden Tabelle zu sehen, unterscheidet sich die Heizungsart regional noch einmal deutlich. In den Regionen VI – VIII nutzt zwar die Mehrheit der Haushalte Feuerholz zum Heizen, jedoch erst ab der IX. Region wird in Wohngebäuden praktisch ausschließlich Feuerholz zum

<sup>86</sup> Ministerio de Energía (2014): *Guía práctica para el buen uso de la leña*, unter: [http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/guia\\_buen\\_uso\\_de\\_la\\_leña\\_web.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/guia_buen_uso_de_la_leña_web.pdf) (Abruf vom 16.02.2017).

<sup>87</sup> Ministerio de Energía (2014): *Guía práctica para el buen uso de la leña*, unter: [http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/guia\\_buen\\_uso\\_de\\_la\\_leña\\_web.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/guia_buen_uso_de_la_leña_web.pdf) (Abruf vom 16.02.2017).

<sup>88</sup> Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (2015): *Región del Biobío - Estaciones de monitoreo de la calidad del aire*, unter: <http://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/index/id/VIII> (Abruf vom 29.06.2017).

<sup>89</sup> Gobierno de Chile (2016): *Política de uso de la leña y sus derivados para calefacción*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/2016/03/politica\\_leña\\_2016\\_web.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/03/politica_leña_2016_web.pdf) (Abruf vom 07.02.2018).



Tabelle 4: Verwendung von Feuerholz in Wohngebäuden im Süden Chiles<sup>90</sup>

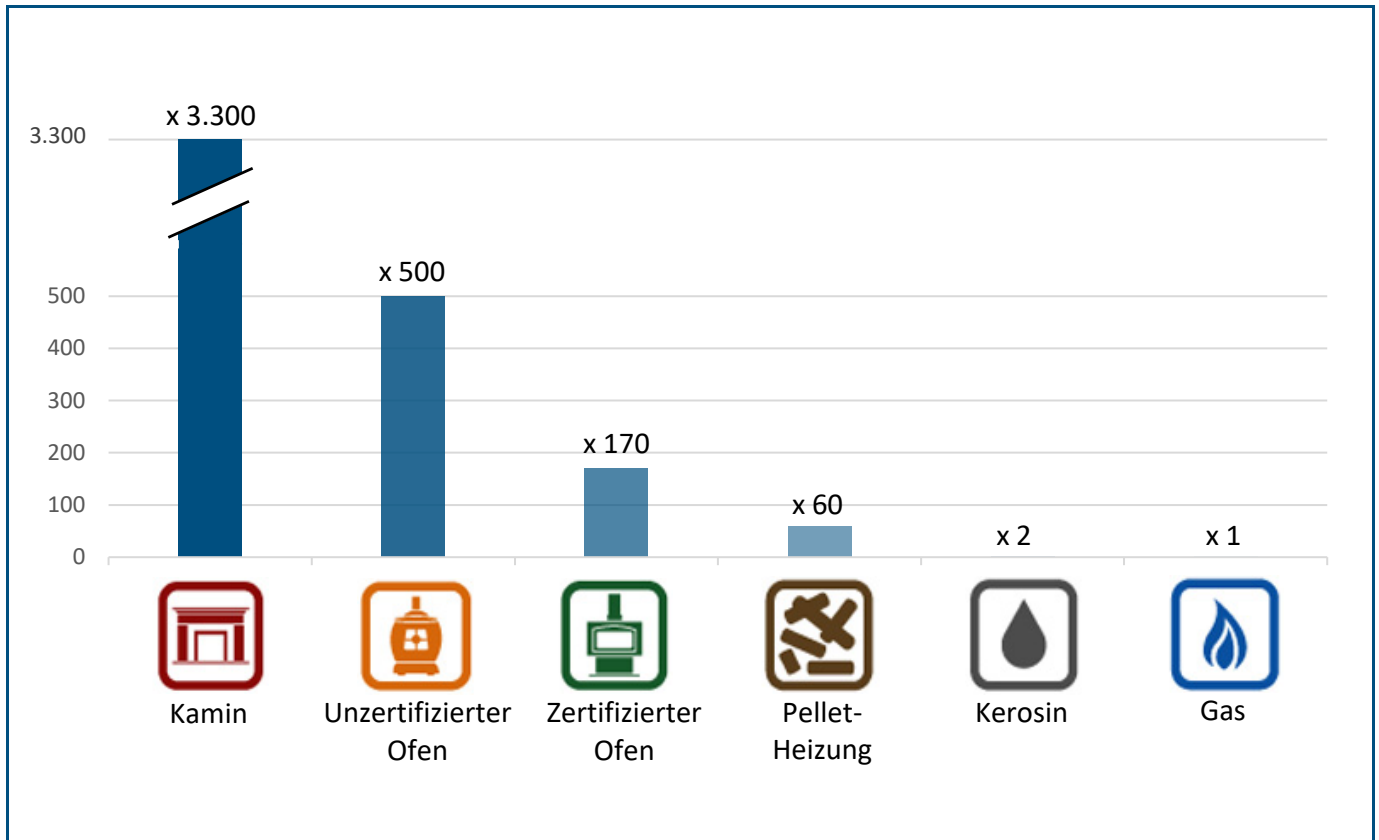
Region	Anteil der Haushalte	Anzahl der Haushalte	Geschätzter Verbrauch in m <sup>3</sup> Feuerholz
VI - O'Higgins	57,8%	147.251	495.811 m <sup>3</sup>
VII - Maule	64,1%	205.185	727.610 m <sup>3</sup>
VIII - Biobio	73,7%	429.041	2.339.741 m <sup>3</sup>
IX - Araucania	91,2%	267.253	2.113.883 m <sup>3</sup>
X - Los Lagos	96,3%	240.452	3.287.407 m <sup>3</sup>
XI - Aysen	99,3%	31.314	549.442 m <sup>3</sup>
XIV - Los Ríos	94,6%	108.945	1.539.273 m <sup>3</sup>
Gesamte Mitte-Süd-Region	77%	1.425.441	11.053.167 m <sup>3</sup>
<b>Gesamt Chile</b>	<b>37,6%</b>	<b>1.721.032</b>	<b>11.926.411 m<sup>3</sup></b>

Dabei sind die Öfen größtenteils relativ alt, was zum Problem der Luftverschmutzung in den Regionen beiträgt. In einer von der Regierung durchgeführten Studie aus dem Jahr 2015 gaben lediglich 7% der Befragten an, ihren Holzofen im letzten Jahr erworben zu haben, also die neuen Emissionsgrenzwerte der Zertifizierung zu erfüllen. Über 60% der verwendeten Holzöfen wiesen ein Alter von fünf Jahren oder mehr auf.<sup>91</sup>

In der untenstehenden Abbildung sind verschiedene traditionelle Heizungsarten aufgelistet und die Emissionen im Vergleich zu Erdgas, die die Verbrennung verursacht. Wie zu sehen ist, kann durch die Nutzung eines zertifizierten Ofens ein erheblicher Teil der Emissionen eingespart werden.

<sup>90</sup> Gobierno de Chile (2016): *Política de uso de la leña y sus derivados para calefacción*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/2016/03/politica\\_leña\\_2016\\_web.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/03/politica_leña_2016_web.pdf) (Abruf vom 07.02.2018).

<sup>91</sup> Gobierno de Chile (2016): *Política de uso de la leña y sus derivados para calefacción*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/2016/03/politica\\_leña\\_2016\\_web.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/03/politica_leña_2016_web.pdf) (Abruf vom 07.02.2018).

Abbildung 16: Vergleich Emissionen verschiedener Heizungsarten<sup>92</sup>

In Zentralchile ist der Winter wesentlich kürzer und milder als im Süden. Die Wintermonate beschränken sich auf die Zeit zwischen Mai und August. Selbst in dieser Zeit fallen die Temperaturen nur selten in den Minusbereich, sodass eine Gebäudeheizung und -isolierung traditionell für nicht notwendig erachtet wird.

In den meisten Gebäuden und Häusern der Metropolregion Santiago wird punktuell (zimmerweise) mit mobilen Paraffin-, Gas-, Öl- oder Elektroöfen geheizt (siehe Abbildung 13). Elektrische Heizwärme wird normalerweise über Strom- oder Konvektorheizungen, Klimaanlage (die im Winter zum Heizen und im Sommer zum Kühlen dienen) oder in seltenen Fällen mit Wärmepumpen bereitgestellt. Im Winter 2016 handelte es sich bei 78% der in Santiago verkauften Heizkörper um elektrisch betriebene Geräte.<sup>93</sup> In der Hauptstadtregion wird vorwiegend mit Elektrizität geheizt, noch vor den Heizarten Flüssiggas und Kerosin (Paraffin). Als Vorteil der elektrischen Heizkörper wird gesehen, dass innerhalb der Gebäude und Wohnungen keine ungesunden Abgase entstehen und somit kein zusätzliches Lüftungssystem eingebaut werden muss.<sup>94</sup> Dem aktuellen Trend zu Folge scheint Strom als Heizungslösung in der Region Metropolitana immer verbreiteter zu werden.<sup>95</sup>

Zentralheizungen findet man meist nur in neueren Hochhäusern, doch auch dort bleiben diese aufgrund der steigenden Nebenkosten meist außer Betrieb. Warmwasser wird für gewöhnlich mit Flüssiggas, Erdgas oder mittels elektrischer Durchlauferhitzer bereitgestellt.

<sup>92</sup> Gobierno de Chile (2016): *Política de uso de la leña y sus derivados para calefacción*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/2016/03/politica\\_leña\\_2016\\_web.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/03/politica_leña_2016_web.pdf) (Abruf vom 07.02.2018).

<sup>93</sup> Emol (2016): *Calefactores eléctricos dominan la preferencia de los usuarios en la RM para este invierno*, unter: <http://www.emol.com/noticias/Economia/2016/07/05/811072/Energia-electrica-alcanza-78-de-participacion-de-mercado-de-las-ventas-de-calefaccion-a-mayo-de-2016.html> (Abruf vom 01.06.2017).

<sup>94</sup> Publimetro (2012): *Energía eléctrica lideró participación de mercado de calefacción en temporada invierno*, unter: <https://www.publimetro.cl/diario-pyme/2012/10/03/energia-electrica-lidero-participacion-mercado-calefaccion-temporada-invierno-2012.html> (Abruf vom 28.07.2017).

<sup>95</sup> Electricidad (2014): *Electricidad alcanzó 72% de participación de mercado de las ventas de calefacción este invierno*, unter: <http://www.revistaeci.cl/2014/09/04/electricidad-alcanzo-72-de-participacion-de-mercado-de-las-ventas-de-calefaccion-este-invierno/> (Abruf vom 23.01.2018).

In Nordchile hingegen spielt das Heizen so gut wie keine Rolle. Es kommen dort, wie auch in der Zentralregion, immer mehr Solarkollektoren zum Einsatz, werden im Norden jedoch vorwiegend für die Warmwasserbereitstellung genutzt. In Chile sind insgesamt mittlerweile 90.000 Solarkollektoren installiert.<sup>96</sup>

### 3.4.1. Nahwärme

Die Versorgung mit Nahwärme ist in Chile generell noch nicht weit entwickelt, jedoch wird im Süden des Landes in einigen wenigen Industrieanlagen Biomasse lokal kalorisch genutzt. Außerdem existieren zurzeit fünf Projekte in Wohngebieten mit bis zu 3 MW thermischer Leistung in Santiago und Temuco, die jeweils bis zu 1.512 Haushalte versorgen. Von diesen werden drei mit Biomasse betrieben, eines mit Stadtgas und eines mit Elektrizität. In der Stadt Aysén ist außerdem ein Projekt für den Betrieb mit Biomasse in Kombination mit Wärmepumpen geplant. Seit 2013 wurden weiterhin Machbarkeitsstudien für 12 weitere Projekte für den Betrieb mit Biomasse in den Städten Rancagua, Chillán, Temuco, Padre de Casas Orsorno und Coyhaique durchgeführt, von denen bis Ende September 2018 aber nur für ein Projekt eine konkrete Planung begonnen wurde. Es handelt sich bei allen Projekten um eine rein thermische Nutzung, KWK-Anlagen spielen bisher noch keine Rolle.<sup>97</sup>

In der Kommune Renca im Stadtgebiet von Santiago wird im Moment eine vorläufige Machbarkeitsstudie zur Nutzung der Abwärme des Gaskraftwerkes „Nueva Renca“ durchgeführt. Das Kraftwerk hat eine Leistung von 379 MW und es ist geplant, die Abwärme für 14 kommunale Schulen, 10 Gesundheitszentren und weitere kommunale Einrichtungen zu nutzen. Finanziert wird die Studie über das Umweltprogramm der Vereinten Nationen und sie soll bis Ende 2019 abgeschlossen werden.<sup>98 99</sup>

**Tabelle 5: Existierende Wärmeverbände in Wohngebieten<sup>100</sup>**

Projekt	Ort	Installierte therm. Leistung	Brennstoff	Haushalte	Beheizte Fläche in m <sup>2</sup>	Netzlänge in Metern	Baujahr
Wohnkomplex Torres de San Borja	Santiago	3 MW <sub>th</sub>	Biomasse	1.512	115.000	7.600	1969
Wohnkomplex Cumbres del Cóndor	Santiago	0,8 MW <sub>th</sub>	Biomasse	58	14.500	500	2015
Departamentos de Hacienda	Santiago	k. A.	Stadtgas	80	18.200	k. A.	2015
Einfamilienhäuser Park San Sebastian	Temuco	2,32 MW <sub>th</sub>	Biomasse	224	20.000	4.800	2016
Wohnkomplex Einfamilienhäuser Frankfurt	Temuco	0,106 MW <sub>th</sub>	Elektrizität	34	5.200	1.630	2008

Das chilenische Umweltministerium hat im Jahr 2016 den Fahrplan für Wärmeverbände „*Hoja de Ruta de Calefacción Distrital para Chile*“ ausgearbeitet, der auf der Internetseite des chilenischen Verbands für Biomasse (*Asociación Chilena de la Biomasa*) heruntergeladen werden kann: <http://achbiom.cl/wp-content/uploads/2017/08/documento-hoja-de-ruta.pdf>

In dem Fahrplan werden Vergleiche zu den komparativen Kosten für nationale und internationale Projekte durchgeführt. Die Investitionskosten für Projekte von Wärmeverbänden sind in Chile grundsätzlich etwas höher als bei internationalen

<sup>96</sup> International Energy Agency (2018): *Energy Policies beyond IEA countries – Chile 2018*, unter:

<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesBeyondIEACountriesChile2018Review.pdf> (Abruf vom 07.02.2018).

<sup>97</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2016): *Hoja de Ruta de Energía Distrital para Chile*, unter: <http://achbiom.cl/wp-content/uploads/2017/08/documento-hoja-de-ruta.pdf> (Abruf vom 20.02.2018).

<sup>98</sup> Interview mit Lillán, Alejandra, Leiterin der Abteilung Umwelt der Gemeindeverwaltung Renca, vom 08.02.2018.

<sup>99</sup> La Tercera (2018): *Renca se une a Suiza y la ONU para crear inédito proyecto energético/132591/* (Abruf vom 29.09.2018).

<sup>100</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2016): *Hoja de Ruta de Energía Distrital para Chile*, unter: <http://achbiom.cl/wp-content/uploads/2017/08/documento-hoja-de-ruta.pdf> (Abruf vom 20.02.2018).

Projekten, durch die niedrigen Kosten für Biomasse kann sich der Betrieb jedoch für Projekte mit Kraft-Wärme-Kopplung rentieren.<sup>101</sup>

**Tabelle 6: Komparative Kosten von Wärmeverbänden national und international<sup>102</sup>**

Investition	Nationale Projekte	Internationale Projekte	
Erzeugung	150.000 – 200.000	50.000 – 70.000	CLP/kWh
Verteilung	210.000 – 240.000	200.000 – 230.000	CLP/m <sup>2</sup>
Gebäudeveränderungen	25.000 – 50.000	-	CLP/m <sup>2</sup>
Design und Planung	25.000 – 35.000	10.000 – 20.000	CLP/kW
Betriebskosten	10.000 – 20.000	50.000 – 70.000	CLP/kW/Jahr
<b>Betrieb</b>			
Preis Wärmeverkauf	50 – 80	110 – 140	CLP/kWh
Preis Warmwasserverkauf	50 – 80	110 – 140	CLP/kWh
Kosten Biomasse	10 – 15	12 – 17	CLP/kWh
Preis Elektrizität	95 – 110	55 – 70	CLP/kWh

Der Fahrplan hat bis 2025 unabhängig von der Energiequelle eine Verdreifachung der Projekte von Wärmeverbänden zum Ziel und es sollen Hindernisse für die Verbreitung von Wärmeverbänden in Gemeinden beseitigt werden. Diese stellen etwa die geringe kommunale Planung von Wärmeverbänden dar, durch rechtliche Hürden können Gemeinden in Chile nicht aktiv an Kraftwerken beteiligt sein. Es fehlen außerdem Studien, welche Orte das größte Potenzial für Wärmeverbände aufweisen und die in Chile generell geringe Tendenz zur Weiternutzung von Abwärme zur Gebäudebeheizung. Chancen werden in den niedrigen Kosten für Biomasse gesehen, dem vorhandenen gesetzlichen Rahmen für die Netzeinspeisung von Elektrizität, einer geringeren Luftverschmutzung und der in Zukunft höheren Bevölkerungsdichte in den Städten.

## 3.5. Strommarkt

### 3.5.1. Netzstruktur

Bis November 2017 existierten in Chile zwei große unabhängige Verbundnetze, das *Sistema Interconectado Central* – SIC (Zentralchile, 78,5% der installierten Leistung) und *Sistema Interconectado Norte Grande* – SING (Norden des Landes, 20,7% der installierten Leistung Chiles). Seitdem existiert das neue Verbundnetz *Sistema Eléctrico Nacional* – SEN, das von Arica bis zur Insel Chiloé reicht. Die Arbeiten zum Zusammenschluss der beiden Netze hatten seit 2015 angedauert und stellten eine Investition in die Netzinfrastruktur von 700 Mio. USD dar.<sup>103</sup>

Von der Zusammenlegung erhofft sich die Regierung weniger Preisschwankungen, mehr Wettbewerb, einen insgesamt effizienter funktionierenden Strommarkt, Versorgungssicherheit und niedrigere Strompreise, vor allem durch die Nutzung der komplementären geografischen Vorteile, die Chile bietet. So kann beispielsweise Strom, gewonnen aus Wasserkraft im Süden, in die Bergbauregionen im Norden transportiert werden und der im Norden erzeugte Solarstrom die Hauptstadt versorgen. Zudem werden Teile der Verbindung als Hochspannungs-Gleichstromnetz gebaut, was zwar teurer ist, aber der Einspeisung von erneuerbaren Energien entgegenkommt.<sup>104</sup>

<sup>101</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2016): *Hoja de Ruta de Energía Distrital para Chile*, unter: <http://achbiom.cl/wp-content/uploads/2017/08/documento-hoja-de-ruta.pdf> (Abruf vom 20.02.2018).

<sup>102</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2016): *Hoja de Ruta de Energía Distrital para Chile*, unter: <http://achbiom.cl/wp-content/uploads/2017/08/documento-hoja-de-ruta.pdf> (Abruf vom 20.02.2018).

<sup>103</sup> PV Magazine (2017): *Chile completa conexión de sus principales sistemas eléctricos*, unter: <https://www.pv-magazine-latam.com/2017/11/22/chile-completa-conexion-de-sus-principales-sistemas-electricos/> (Abruf vom 29.08.2018).

<sup>104</sup> Electricidad (2018): *Análisis: HVDC y la nueva interconexión SIC-SING*, unter: <http://www.revistaei.cl/reportajes/hvdc-la-nueva-interconexion-sic-sing/> (Abruf vom 25.10.2018).

Daneben existieren zwei kleine untergeordnete Systeme im extremen Süden des Landes: Aysén und Magallanes, sowie weitere autonome, abgelegene Inselnetze, die sich meist auf Dieselgeneratoren stützen (u. a. die Osterinsel). Im Verbundnetz SEN erfolgt die Stromübertragung auf von Norden nach Süden verlaufenden Trassen mit Spannungsebenen zwischen 66 kV und 500 kV, die alle wichtigen Verbraucherzentren einschließen. Derzeit setzt sich das Übertragungsnetz aus dem *Sistema troncal* (Hauptleitungen von 220 kV-500 kV) und den *Sistemas de Subtransmisión* (Übertragungslinien zu Verbraucherzentren, in der Regel zwischen 66 kV, 110 kV und 154 kV) zusammen. Eine Karte mit dem gesamten Übertragungsnetz (Hochspannung) erhält man beispielsweise auf der Seite vom Übertragungsunternehmen Transelec (<http://www.transelec.cl/>).

### Infobox 2: Lastverteilungszentrum Coordinador Eléctrico Nacional

Seit dem 01. Januar 2017 übernimmt das zentrale Lastverteilungszentrum Coordinador Eléctrico Nacional die Aufgaben der früheren Centros de Despacho Económico de Carga – CDEC für die Hauptnetze Sistema Interconectado del Norte Grande – SING und Sistema Interconectado Central – SIC. Das neue nationale Lastverteilungszentrum koordiniert den Betrieb des gesamten nationalen Elektrizitätssystems Sistema Eléctrico Nacional, welches die Netze SING und SIC abdeckt. Die Lastverteilungszentren sind private, von der CNE und der SEC kontrollierte Einrichtungen der Netzbetreiber, welche neben der Netzsteuerung stündlich die Grenzkosten der Stromerzeugung am Spotmarkt ermitteln (siehe auch Kapitel 3.6.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen).



Das Netz gilt als wenig robust und im Schnitt gibt es eine Versorgungslücke von derzeit rund 15 Stunden pro Kunden und pro Jahr. Durch das rasante Wachstum der installierten Kapazitäten sind in vielen Regionen Flaschenhälse aufgetreten. Diese machen einen weiteren Netzausbau unabdingbar. Derzeit befinden sich in Chile 2.100 km Übertragungsleitungen im Bau.<sup>105</sup> Der wichtigste Leitungsneubau nach dem Zusammenschluss der SIC-SING-Netze ist die Bypass-Leitung Cardones-Polpaico zwischen Copiapo und Santiago – ein Engpass, der den Transport von PV-Strom auch innerhalb des zentralen SIC-Netzes nach Santiago und den Wasserkraftstrom gen Norden limitiert.

Seit Ende 2016 gibt es ein neues Übertragungsgesetz (*Nueva Ley de Transmisión* –

siehe 3.6.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen), das darauf abzielt, den Wettbewerb, die Netzsicherheit sowie die Qualität der Netze zu steigern, Sicherheitsstandards zu erhöhen und die Netzkoordination unabhängig zu gestalten. Des Weiteren sollen durch diese Maßnahmen die Netzeffizienz gesteigert und die Kosten übersichtlich und transparent gestaltet werden. Langfristiges Ziel ist es, die Tarife zu senken.<sup>106</sup>

Der chilenische Strommarkt ist in die drei rechtlich voneinander getrennten Bereiche Erzeugung, Übertragung und Verteilung unterteilt. Diese werden am Ende dieses Abschnittes mit ihren spezifischen Eigenschaften und den entsprechenden Marktakteuren dargestellt. Weiterhin wird auf die Vermarktungsstruktur sowie spezifische Energiekennzahlen eingegangen.

Stromabnehmer werden anhand ihrer installierten Anschlussleistung in freie und gebundene bzw. regulierte Kunden unterteilt. Freie (Groß-) Kunden definieren sich durch eine installierte Anschlussleistung von mehr als 5 MW und sind dazu verpflichtet, ihren Strom direkt bei den Erzeugungsunternehmen auf Grundlage individuell verhandelter Stromlieferverträge einzukaufen. Stromzwischenhändler treten in Chile nicht auf, sodass gebundene (Privat-) Verbraucher mit einer installierten Anschlussleistung unter 500 kW keine freie Versorgerwahl haben, sondern den Strom vom lokal zuständigen Verteilungsunternehmen beziehen müssen. Stromabnehmer mit einer installierten Anschlussleistung zwischen 500 kW und 5 MW haben die Wahl, den Strom entweder über regulierte Tarife wie ein regulierter bzw. gebundener Kunde zu beziehen oder als freier Kunde über PPAs einzukaufen.

Obwohl landesweit inzwischen 99% der chilenischen Haushalte elektrifiziert sind, gibt es noch immer kleinere Kommunen, die nicht an die Hauptstromnetze angeschlossen sind, sondern durch dieselbetriebene Insellösungen versorgt werden.

<sup>105</sup> Pacheco, M. (2016): *Palabras Ministro Máximo Pacheco. Cena Anual de ACERA - 05.01.2016.*

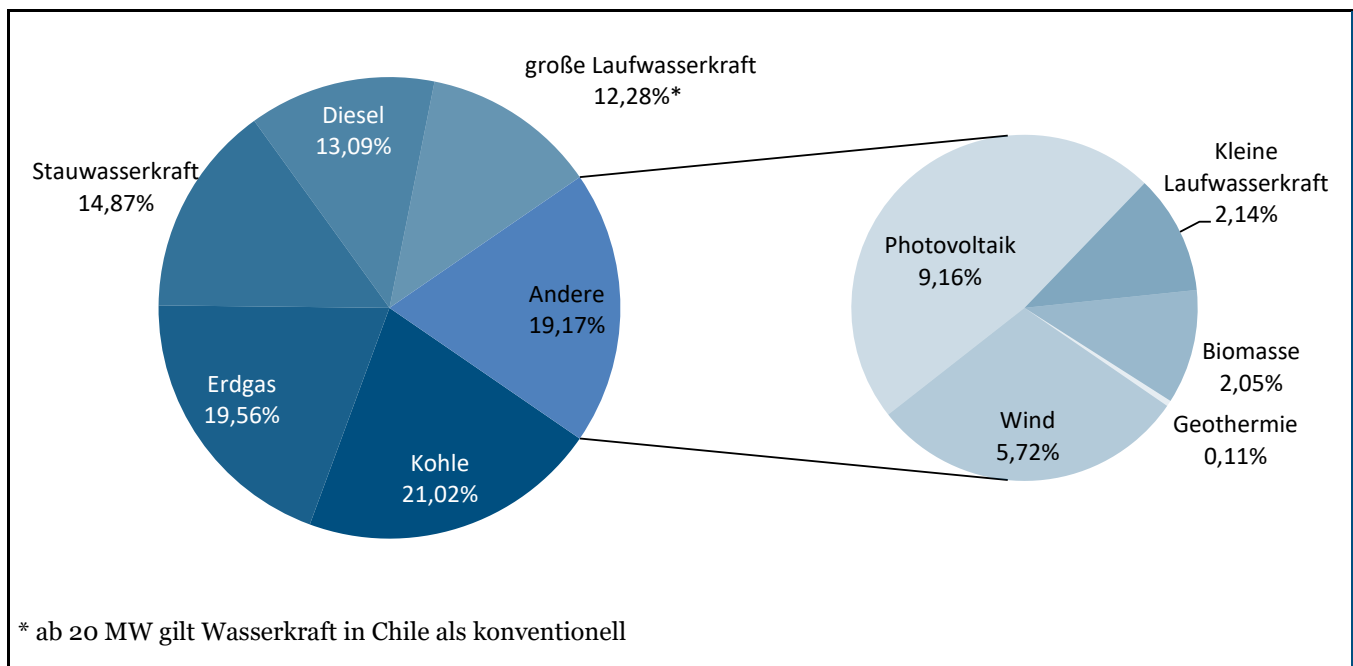
<sup>106</sup> Carey (2016): *Ley 20.936: Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y nuevo Organismo Coordinador Independiente*, unter: <https://www.carey.cl/nueva-ley-establece-un-nuevo-sistema-de-transmision-electrica-y-crea-un-organismo-coordinador-independiente-del-sistema-electrico-nacional-ley-20-936/> (Abruf vom 05.09.2018).



Zur Stromerzeugung vereint Chile Ende Juni 2018 insgesamt 22.821,72 MW Kraftwerkskapazität. Der Anteil der erneuerbaren Energien an den installierten Stromerzeugungskapazitäten liegt momentan bei 4.376,01 MW (19,17%), inklusive Stauwasserkraft und großer Laufwasserkraft bei 10.572,61 MW (46,33%) (Stand Juni 2018).<sup>107</sup> Deutschland summiert im Vergleich hierzu in allen Erzeugungsanlagen derzeit insgesamt rund 207,9 GW installierte Leistung (davon 104,5 GW durch erneuerbare Energien), also fast die zehnfache Kraftwerkskapazität (Stand: Februar 2018).<sup>108</sup> Im Jahr 2016 betrug die Bruttostromproduktion Chiles 73.877 GWh (Deutschland produzierte im gleichen Zeitraum mit 648.800 GWh in etwa die neunfache Menge<sup>109</sup>). Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromproduktion macht in beiden großen Systemen Chiles zusammen derzeit mit 8.317 GWh 11,3% aus und entspricht somit fast genau dem Anteil der installierten Kapazitäten.<sup>110</sup> Zum Vergleich: In Deutschland lag 2016 der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch bei 31,7%, die Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen lag im gleichen Monat bei knapp 188.000 GWh.<sup>111 112</sup>

Erneuerbare Energien wurden in Chile mit dem Quotengesetz 20.257 aus dem Jahr 2009 rechtlich als „Nicht-konventionelle erneuerbare Energien“ – *Energías Renovables No Convencionales* (ERNC) definiert. Primärenergiequellen der ERNC sind Biomasse, Wasserkraft, Geothermie, Solar-, Wind-, Meeresenergie sowie weitere Energieträger, welche von der CNE als Energiequellen mit einem geringen Umwelteinfluss eingestuft werden. Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 20 MW sind hiervon ausgenommen und werden weiterhin als konventionelle Energieform angesehen.

Abbildung 17: Anteil erneuerbarer Energien an den installierten Stromerzeugungskapazitäten Juni 2018<sup>113</sup>



Sowohl die Stromnachfrage der privaten Haushalte als auch die der Industrie verzeichnet seit ca. 40 Jahren einen stetigen, signifikanten Anstieg. So hat sich die Nachfrage etwa alle 10 Jahre verdoppelt. Wie bereits in Kapitel 3.6 Rahmenbedingungen der chilenischen Energiepolitik beschrieben (siehe Abbildung 26), hat eine Entkoppelung des

<sup>107</sup> Energía Abierta (2018): *Capacidad instalada*, unter: <http://energiaabierta.cne.cl/visualizaciones/capacidad-instalada/> (Abruf vom 21.08.2018).

<sup>108</sup> Bundesnetzagentur (2018): *Kraftwerksliste*, unter: [https://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1911/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/cln_1911/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html) (Abruf vom 30.09.2018).

<sup>109</sup> Statistisches Bundesamt (2017): *Bruttostromerzeugung in Deutschland für 2013 bis 2015*, unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Erzeugung/Tabellen/Bruttostromerzeugung.html> (Abruf vom 16.06.2017).

<sup>110</sup> Comisión Nacional de Energía (2017): *Anuario Estadístico de Energía 2016*, unter: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/CNE/AnuarioCNE2016.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/CNE/AnuarioCNE2016.pdf) (Abruf vom 16.06.2017).

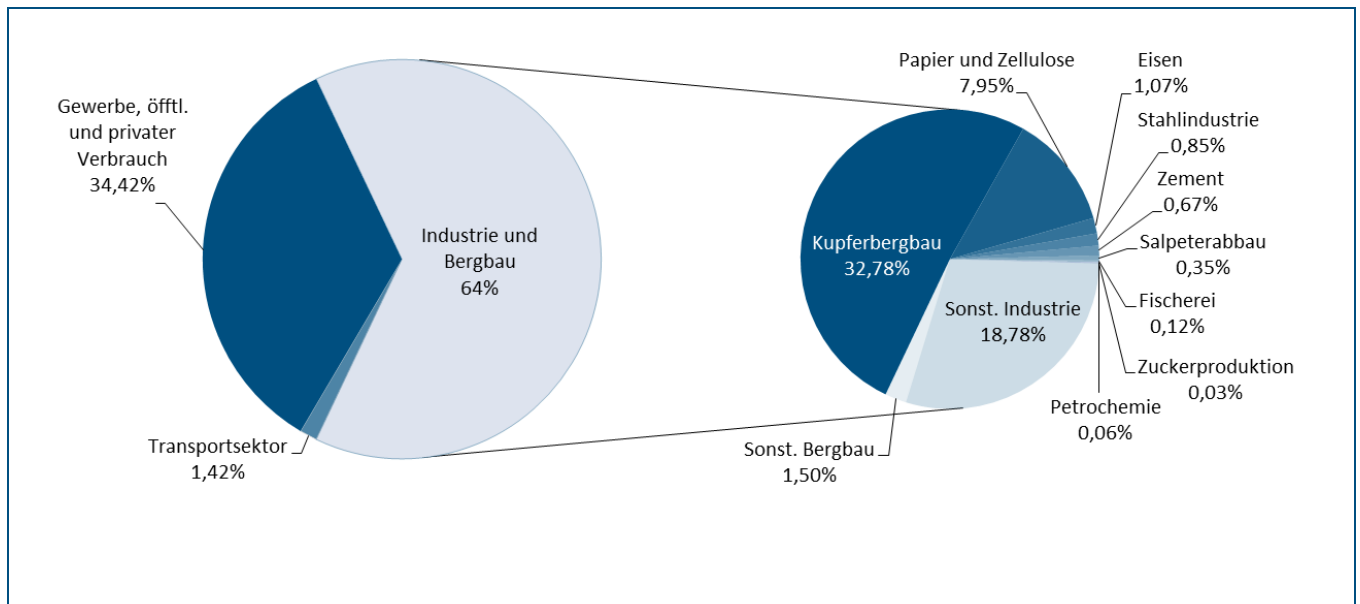
<sup>111</sup> Umweltbundesamt (2017): *Erneuerbare Energien in Zahlen*, unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen> (Abruf vom 16.06.2017).

<sup>112</sup> Coordinador Eléctrico Nacional (2017): *Reporte Anual 2016*, unter: <https://www.coordinadorelectrico.cl/wp-content/uploads/2017/05/Reporte-Anual-2016.pdf> (Abruf vom 16.06.2017).

<sup>113</sup> Darstellung AHK Chile. Daten aus Energía Abierta (2018): *Capacidad instalada*, unter: <http://energiaabierta.cne.cl/visualizaciones/capacidad-instalada/> (Abruf vom 30.04.2018).

Energiekonsums vom Wirtschaftswachstum noch nicht stattgefunden. Für 2023 wird prognostiziert, dass die Nachfrage 89.000 GWh überschreiten wird, was einer jährlichen Steigerung von ca. 2.500 GWh gleichkommt.<sup>114</sup> Auch beim Pro-Kopf-Konsum zeichnet sich der derzeitige Wachstumstrend deutlich ab: Betrug 1970 der Verbrauch noch 660 kWh pro Jahr, lag dieser 2015 bei 2.008 kWh.<sup>115</sup> Damit liegt der Pro-Kopf-Energiekonsum in Chile fast doppelt so hoch wie der lateinamerikanische Durchschnitt und ca. halb so hoch wie der OECD-Durchschnitt.<sup>116</sup>

Abbildung 18: Elektrizitätskonsum pro Sektor 2016<sup>117</sup>



### 3.5.2. Vermarktungsstruktur<sup>118</sup>

Eine Vermarktung des Stroms ist nur für Anlagen nötig, die nicht nach dem Net-Billing-Gesetz mit Anlagen bis 300 kW Leistung ins Netz einspeisen (siehe folgenden Abschnitt). Dies ist bei Kleinanlagen nur für Kleinwasserkraft bis 20 MW der Fall.

Anders als in Deutschland ist in Chile das Modell des Stromhändlers weitestgehend unbekannt, sodass der Strom in der Regel direkt vermarktet wird. Es gibt bereits erste Ansätze, verschiedene Anlagen erneuerbarer Energien virtuell zu bündeln, um grundlastfähige Profile zu erstellen. Solche Initiativen wurden im Rahmen der Stromausschreibungen für regulierte Kunden in den Jahren 2016 und 2017 gebildet.

Grundsätzlich lässt sich der Strom auf vier Wegen vermarkten: durch den Direktverkauf an Großabnehmer, über den stabilisierten Preis, durch den Verkauf auf dem Spotmarkt oder durch den Verkauf an Versorgungsunternehmen. Letzteres ist im Moment allerdings nicht relevant, da vor dem Jahr 2022 nicht mit weiteren Stromauktionen der Versorgungsunternehmen zu rechnen ist.

#### Spotmarkt

Der Spotmarkt ist, ähnlich wie eine Börse, der Handelsplatz der Energieerzeuger. Hier wird Strom zu kurzfristigen Grenzkosten gehandelt, welche stündlich vom Lastverteilzentrum CDEC errechnet werden. Es ist ein physischer Markt, in

<sup>114</sup> Pulso (2016): *CNE vuelve a corregir proyección de consumo eléctrico. Acumula baja de 20 % en tres años*, unter: <https://www.pressreader.com/chile/pulso/20160912/281676844365971> (Abruf vom 03.07.2017).

<sup>115</sup> The World Bank (2017): *Data Bank World Development Indicators*, unter: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=EG.USE.PCAP.KG.OE&country=#> (Abruf vom 03.07.2017).

<sup>116</sup> Nuñez, P. (2015): *Cómo está Chile en materia de eficiencia energética*, unter: Pulso, <http://s2.pulso.cl/wp-content/uploads/2015/03/2083360.pdf> (Abruf vom 13.07.2017).

<sup>117</sup> Darstellung der AHK Chile (Daten aus: Energía Abierta (2017): *BNE 2016 - Balance Energía Global*, unter: <http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/244115/bne-2016-balance-energia-global-tcal/> (Abruf vom 17.08.2018).

<sup>118</sup> Sofern keine anderen Quellen angegeben sind, basiert die Information auf dem Fachwissen der AHK Chile.

den zunächst alle netzgebundenen Erzeuger ihren Strom einspeisen. Die Einspeisung wird von den Lastverteilzentren gemäß der Merit-Order gesteuert. Die Erzeuger mit den geringsten variablen Kosten dürfen zuerst einspeisen, erneuerbare Energien dürfen grundsätzlich immer eingespeist werden. Es gibt keinen zentralen Börsenplatz, sondern jeder Einspeiseknoten bildet seinen eigenen Markt, der den stündlichen Preis frei nach Angebot und Nachfrage regelt. Grundsätzlich dürfen am Spotmarkt nur Erzeuger teilnehmen, die als Käufer entweder eigene Produktionsdefizite ausgleichen oder die eingespeiste Energie aus einem anderen Knoten wieder herauskaufen.

#### Verkauf zum stabilisierten Preis

Neben dem direkten Verkauf auf dem volatilen Spotmarkt ergibt sich für erneuerbare Energien noch die Möglichkeit, Strom auf einer Art sekundärem Spotmarkt zu vertreiben. Maßgebend sind hierfür die Preise der nächstgelegenen Umspannanlagen an Knotenpunkten, die direkt ins Hauptnetz (*sistema troncal*) einspeisen. Vorteil bzw. Nachteil des Marktes ist, dass man seinen Strom zu einem halbjährlich durch die CNE neu festgelegten Preis verkauft. Mit dem Schritt, diesen sekundären Spotmarkt zu bedienen, legt man sich allerdings für die nächsten vier Jahre für dieses Verkaufsmodell fest. Erst danach kann man wieder zum regulären Spotmarkt wechseln.

#### PPA mit einem großen Abnehmer (Freier Kunde) mit einer Leistungsabnahme von über 500 kW

Hier liefert der Erzeuger eine bestimmte Menge Strom über einen festgelegten Zeitraum zu einem im Vorfeld privat ausgehandelten Tarif. Abnehmer mit einer Anschlussleistung zwischen 500 und 5.000 kW können sich alle vier Jahre entscheiden, welcher Kategorie (gebunden/frei) sie angehören möchten, mit der Einschränkung, dass sie nicht selbst Produzenten werden können. Freie Kunden mit einer Leistungsabnahme von über 5.000 kW dürfen zusätzlich selbst Strom produzieren, müssen aber in allen Fällen direkte Stromabnahmeverträge mit den Erzeugern abschließen.

Auf den Seiten der Comisión Nacional de Energía kann man einsehen, welche Unternehmen freie Kunden sind: <https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2015/08/Clientes-Libres-Generación.xlsx>

#### Abnahmevertrag mit den Versorgungsunternehmen

Die großen Energieversorger der regulierten Kunden veranstalten seit 2006 in regelmäßigen Abständen (max. zweimal pro Jahr) Energieauktionen (siehe auch Kapitel 3.5.5 Strompreisauktionen für die Versorgung privater Endkunden). Bei den Auktionen werden langfristige Verträge mit den Versorgungsunternehmen vergeben, welche den Strom dann an die gebundenen Endkunden liefern. Rechtliche Basis für die Auktionen ist das Dekret N°4 vom 12. Mai 2006 auf Grundlage des Gesetzes Ley 20.018 (Ley Corta II). Ausgeschrieben sind PPAs in den beiden Hauptnetzen SING und SIC mit den Versorgungsunternehmen, die eine Laufzeit von 20 Jahren besitzen. Die letzten Energieauktionen wurden im November 2017 durchgeführt und der Lieferbeginn ist ab 2022. Zurzeit sind keine weiteren Auktionen geplant.

### **3.5.3. Net-Billing**

Seit Verabschiedung des Net-Billing-Gesetzes Ende 2014 besteht nun auch für regulierte Endkunden die Möglichkeit, Strom dezentral aus erneuerbaren Energien zu erzeugen, selbst zu verbrauchen und überschüssigen Strom zu regulierten Tarifen direkt ins Verteilernetz einzuspeisen. Dies gilt bisher für Anlagen mit bis zu 100 kW installierten Kapazitäten und einer Anschlussleistung von weniger als 2.000 kW. Anfang 2018 hat die Kommission für Energie des Senats in Chile eine Ausweitung der Gültigkeit des Net-Billing-Gesetzes auf Erzeuger bis 300 kW installierter Kapazität beschlossen, die im August 2018 vom Abgeordnetenhaus angenommen wurde. Eine Entscheidung des Senats steht zurzeit noch aus.<sup>119</sup> Im aktuellen Entwurf, in dem keine großen Änderungen mehr erwartet werden, wird vor allem ein abgestuftes Modell der Vergütung etabliert. Generell wird der Wert des von Kleinanlagen in das Netz eingespeisten überschüssigen Stroms, abzüglich eines Aufschlags für Übertragungsverluste, von der Stromrechnung des Anlagenbetreibers abgezogen. Die Höhe der Vergütung beträgt dabei zwischen 50% und 70% des Strompreises. Es wird auch möglich sein, dass eine Anlage von mehreren Endkunden betrieben wird. Wenn die Verrechnung des eingespeisten Stroms nicht möglich ist, da z. B. die Menge des ins Netz eingespeisten Stroms die Menge des eingekauften Stroms übersteigt, kann die Differenz vergütet werden. Dies

---

<sup>119</sup> Electricidad (2018): *Cámara de Diputados aprueba proyecto de Ley de Generación Distribuida*, unter: <http://www.revistaei.cl/2018/08/24/camara-diputados-aprueba-proyecto-ley-generacion-distribuida/> (Abruf vom 28.08.2018).

ist bei Privatpersonen mit einer Anschlussleistung bis 20 kW möglich, bei juristischen Personen ohne Gewinnabsicht mit einer Anschlussleistung bis 50 kW.<sup>120 121</sup>

Das Gesetz wird auch deshalb geändert und die maximale installierte Leistung auf 300 kW erhöht, da die Zahl der installierten Kleinanlagen die Erwartungen nicht erfüllt hat.

Bis Februar 2016, also etwas mehr als ein Jahr nach der Implementierung der bisherigen Version des Gesetzes, gingen bei der Aufsichtsbehörde SEC 481 Anschlussanfragen ein, von denen bis dahin landesweit 122 Anlagen in einem gesamten Umfang von 1,76 MW tatsächlich angeschlossen wurden. 63% der Anschlüsse wurden von Privathaushalten getätigt. In der Branche wird die verhaltene Inanspruchnahme des Net-Billings neben dem geringen finanziellen Anreiz auch auf den bürokratischen Aufwand zurückgeführt. Zwar bedarf es unter Einhaltung der geltenden technischen Normen keiner gesonderten Baugenehmigung. Doch das Anschlussverfahren erfolgt über eine Abfolge von sechs technischen Formularen, die relevante Daten an das Verteilungsunternehmen kommunizieren.<sup>122</sup> Bis Ende 2017 sind insgesamt 1.368 Anlagen nach dem Net-Billing-Gesetz angeschlossen worden, zusammen haben sie eine Leistung von 7.464 kW, das entspricht einem Durchschnitt von 5,46 kW pro Anlage.<sup>123</sup>

Das Energieministerium wird bei der technischen Umsetzung des Net-Billing-Gesetzes 20.571 durch die GIZ unterstützt (weitere Informationen zu den Aktivitäten der GIZ siehe Kapitel 5.4 Bilaterale Zusammenarbeit und Projekte im Bereich der Energieeffizienz). Detaillierte Informationen zum Anschlussverfahren sowie zeitnah auch eine englische Übersetzung des Gesetzes durch die GIZ sind unter <http://www.minenergia.cl/ley20571/> abrufbar.

**Abbildung 19: Schematische Darstellung des Net-Billing-Prozesses<sup>124</sup>**



### Infobox 3: Jobmotor ERNC

Es wird geschätzt, dass in der Branche von 2018 bis 2025 ca. 45.000 „grüne“ Jobs geschaffen werden. Allein für 2018 wird die Schaffung von 7.500 neuen Stellen im Bereich erneuerbare Energien prognostiziert.<sup>125</sup> Hintergrund ist u. a. der strategische Ausbau der Solarenergie. Hier sollen nicht nur im großen Umfang neue Anlagen errichtet werden, die die entsprechenden Fachkräfte benötigen, sondern auch eine passende Technologiezuliefererindustrie aufgebaut werden.

<sup>120</sup> Electricidad (2018): *Estos son los principales cambios del proyecto de ley que modifica la generación distribuida*, unter:

<http://www.revistaei.cl/2018/08/03/estos-los-principales-cambios-del-proyecto-ley-modifica-la-generacion-distribuida/> (Abruf vom 01.10.2018).

<sup>121</sup> El Mostrador (2018): *Camino a la Generación Residencial: las mejoras al Net Billing en Chile*, unter: <http://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2018/08/15/camino-a-la-generacion-residencial-las-mejoras-al-net-billing-en-chile/> (Abruf vom 01.10.2018).

<sup>122</sup> Emol (2016): *Por qué la generación eléctrica residencial no ha logrado prender en Chile*, unter:

<http://www.emol.com/noticias/Economia/2016/03/09/792145/balance-de-la-ley-de-generacion-ciudadana.html> (Abruf vom 18.06.2016).

<sup>123</sup> SEC (2017): *Informe SEC Diciembre 2017*, unter:

[http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ACERCA\\_DE\\_SEC/INFORME\\_SEC\\_MENSUAL/INFORMESESEC-DICIEMBRE2017.PDF](http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ACERCA_DE_SEC/INFORME_SEC_MENSUAL/INFORMESESEC-DICIEMBRE2017.PDF) (Abruf vom 29.01.2018).

<sup>124</sup> Bild angepasst aus <http://www.minenergia.cl/ley20571/>.

<sup>125</sup> La Tercera (2017): *Energía prevé creación de 10 mil nuevos empleos el próximo año*, unter: <http://www2.latercera.com/noticia/energia-preve-creacion-10-mil-nuevos-empleos-proximo-ano/> (Abruf vom 29.01.2018).

Als Techniker in der Photovoltaikbranche verdiente man in 2016 in Chile zwischen 600.000 CLP (ca. 798 EUR) und 1.000.000 CLP (ca. 1.331 EUR) netto.<sup>126</sup> Das Durchschnittsgehalt für chilenische Arbeiter lag 2014 bei 473.000 CLP (ca. 630 EUR).<sup>127</sup> Die Ausbildungsdauer beträgt in Chile in der Regel zwei Jahre.

Derzeit besteht allerdings eine Diskrepanz zwischen den Anforderungen, die von den Unternehmen an das Personal gestellt werden und den realen Bedingungen des Arbeitsmarktes. So wird häufig eine jahrelange Arbeitserfahrung vorausgesetzt, über die in Chile im noch jungen Segment der ERNC kaum Arbeitskräfte verfügen. Somit besteht ein großer Mangel an Fachkräften, der durch zu geringe Ausbildungskapazitäten noch verstärkt wird.<sup>128</sup> Das führt einerseits zu steigenden Löhnen (verdiente ein Projektgenieur mit 3-4 Jahren Arbeitserfahrung im Jahr 2013 noch ca. 1.200.000 CLP (1.585 EUR), sind es 2016 1.500.000 CLP (1.981 EUR)). Andererseits besteht ein gesteigertes Interesse seitens der Unternehmen, Fachkräfte aus- und weiterzubilden.<sup>129</sup>

Interesse an Zertifizierungen für Ausbildungsinstitutionen besteht bereits. So arbeitet beispielsweise das Umweltinstitut *Instituto del Medio Ambiente* – IDMA an der Einführung einer DGS-Zertifizierung.<sup>130</sup>

### 3.5.4. Strompreis

Über die letzten zehn Jahre musste sich Chile mit vergleichsweise hohen (da subventionsfreien) Strompreisen abfinden. Dies lässt sich auf verschiedene Faktoren zurückführen. Wie bereits angesprochen, hat zum einen Argentinien im Jahr 2004 seine Gaslieferungen eingestellt, sodass sich Chile quasi von einem auf den anderen Tag gezwungen sah, in den Ausbau von Flüssiggasinfrastruktur (Flüssiggas terminals in Quintero und Mejillones) zu investieren. Die resultierenden Gasimporte über den Seeweg und die zwischenzeitliche Dieselfeuerung führten daher zu einem signifikanten Preissprung, welcher durch die damals hohen internationalen Commodity-Preise sogar noch verstärkt wurde. Unabhängig davon erfuhr Chile zum anderen über mehrere Jahre eine anhaltende Dürreperiode mit unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen. In der Folge ging die Produktion von günstigem Wasserkraftstrom kontinuierlich um fast die Hälfte zurück. Auch hat sich der Neubau von größeren Kraftwerken in den letzten 5 bis 10 Jahren als schwierig erwiesen. Verschiedene Kohle- und Wasserkraftwerke konnten aufgrund von massivem Widerstand der Bevölkerung nicht gebaut werden.

Ende 2015, Anfang 2016 entspannte sich diese Situation und die Strompreise erfuhren auf den kurzfristigen Spotmärkten regelrechte Preisverfälle. Gründe hierfür sind Überschneidungen externer Faktoren wie ein allgemein niedriges Öl- und Gaspreisniveau sowie ein aufgrund des „El Niño“-Effekts regenreicher Winter, welcher die Staubecken füllte und die Wasserkraftproduktion begünstigte. Auch ging in einem konjunkturell etwas schwächeren Jahr die Kupferproduktion aufgrund der geringeren Weltmarktnachfrage (insbesondere aus China) zurück, sodass insgesamt weniger Strom nachgefragt wurde. Andererseits haben die langanhaltenden hohen Preise den Zubau von erneuerbaren Energien beflügelt, sodass auch insbesondere tagsüber mehr Strom angeboten wird. In Folge sind die Preise am Spotmarkt und auch bei den Ausschreibungen der Stromverteilungsunternehmen sehr stark gesunken (siehe die folgenden Abbildungen).<sup>131</sup>

Im regionalen Vergleich weist Chile aber noch immer relativ hohe Strompreise auf. Zum Vergleich: Im Nachbarland Peru lag der Strompreis je nach Gesamtverbrauch und Haupt-/Nebenzeiten für Industrie- und Gewerbekunden im dritten Quartal 2016 im Schnitt bei ca. 0,085 EUR/kWh (in Chile bei 0,128 EUR) und für Endkunden im vierten Quartal zwischen 0,118 EUR/kWh und 0,137 EUR/kWh (in Chile zwischen 0,149 und 0,179 EUR/kWh).<sup>132</sup> Im Vergleich mit Deutschland und

<sup>126</sup> Diario Financiero (2016): *Proyectan mayor demanda de profesionales para las ERNC*, unter: <http://www.revistaei.cl/2016/04/27/proyectan-alza-en-demanda-de-profesionales-para-la-industria-de-las-ernc/> (Abruf vom 27.04.2017).

<sup>127</sup> Emol (2015): *Radiografía al sueldo de los chilenos*, unter: <http://www.emol.com/noticias/Economia/2015/09/25/751538/Radiografia-al-sueldo-de-los-chilenos-Cuanto-ganamos-en-promedio.html> (Abruf vom 14.06.2017).

<sup>128</sup> Pulso (2017): *Industria de energías renovables está en alerta por falta de técnicos*, unter: <http://www.pulso.cl/hub-sostenibilidad/industria-energias-renovables-esta-alerta-falta-tecnicos/> (Abruf vom 30.01.2018).

<sup>129</sup> Diario Financiero (2016): *Proyectan mayor demanda de profesionales para las ERNC*, unter: <http://www.revistaei.cl/2016/04/27/proyectan-alza-en-demanda-de-profesionales-para-la-industria-de-las-ernc/> (Abruf vom 27.04.2017).

<sup>130</sup> Las Últimas Noticias (2016): *Acá hay mucha pega: se buscan 45.000 especialistas en energías limpias*, unter: [http://www.nexchannel.cl/Nex/noticias/noticia\\_pescriba.php?nota=13970213&mc\\_cid=7c2d2a7c4e&mc\\_eid=08db6bd879](http://www.nexchannel.cl/Nex/noticias/noticia_pescriba.php?nota=13970213&mc_cid=7c2d2a7c4e&mc_eid=08db6bd879) (Abruf vom 01.03.2017).

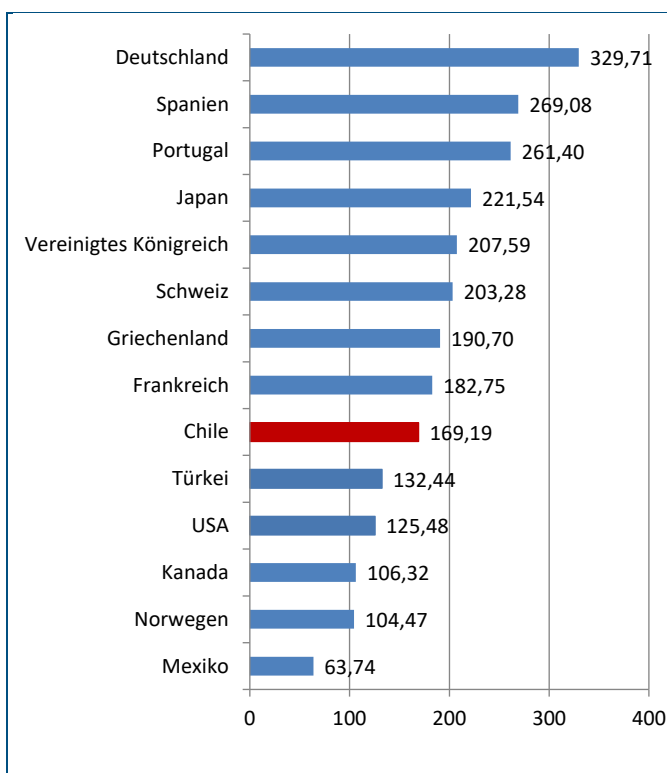
<sup>131</sup> La Tercera (2016): *Costo de la energía cae 33% en 2016 y llega a su menor nivel en diez años*, unter: <http://www.latercera.com/noticia/costo-la-energia-cae-33-2016-llega-menor-nivel-diez-anos/> (Abruf vom 31.07.2017).

<sup>132</sup> Osinergmin (2017): *Tarifas eléctricas industriales y comerciales en Latinoamérica*, unter: <http://observatorio.osinergmin.gob.pe/tarifas-electricas-industriales-comerciales-latinoamerica> (Abruf vom 01.08.2017) und Osinergmin (2017), *Tarifas eléctricas residenciales en Latinoamérica*, unter:

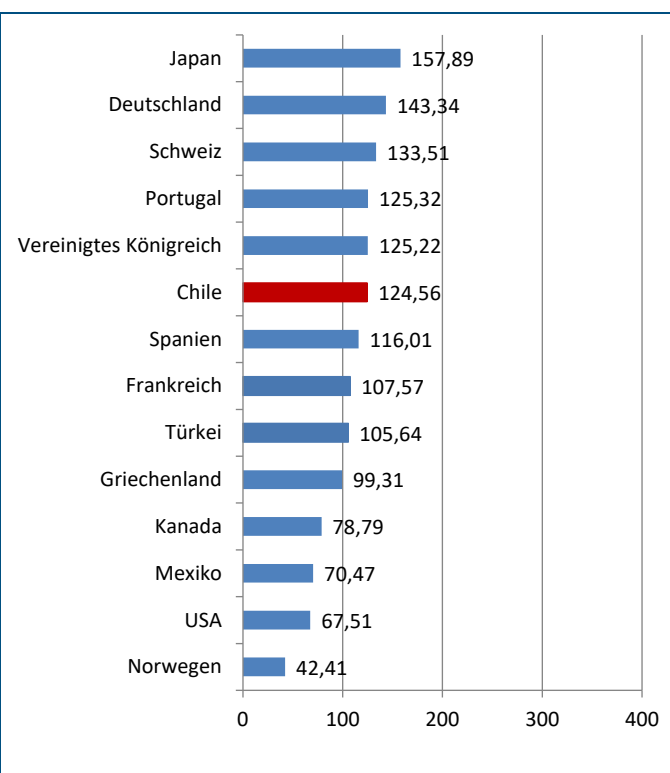


der OECD fallen die Strompreise hingegen vergleichsweise moderat aus, da keine Sondersteuern oder Umlagen aufgeschlagen werden (siehe Abbildung 20 und Abbildung 21). Weder Erzeuger noch Industriekunden erhalten in Chile Stromsubventionen, sodass sich der Preis grundsätzlich nach den Marktregeln in einem von der CNE vorgegebenen Rahmen bestimmt.

**Abbildung 20: Privatkundenpreis im OECD-Vergleich 2016 (in USD/MWh)<sup>133</sup>**



**Abbildung 21: Industriekundenpreis im OECD-Vergleich 2016 (in USD/MWh)<sup>134</sup>**



### 3.5.5. Strompreisauktionen für die Versorgung privater Endkunden

Seit Einführung des Gesetzes *Ley Corta* kaufen die Verteilungsunternehmen ihre gesamte Stromnachfrage über öffentliche Auktionen ein. Somit ergibt sich für Stromerzeuger eine weitere Möglichkeit, langfristige Stromabnahmeverträge mit sicheren Abnahmekapazitäten zu schließen. Abbildung 22 beschreibt die ausgeschriebenen Strommengen und die erzielten Durchschnittspreise seit der ersten Auktion im Jahr 2006. Größere Strommengen wurden 2006, 2008, 2013 und 2016 ausgeschrieben, wobei in der Vergangenheit nicht immer die gesamte Nachfrage bedient werden konnte (d. h. jeder Angebotspreis wurde abgenommen). So mussten die verwaisten Strommengen in zweiten Ausschreibungen erneut angeboten werden. Mit der Unterteilung der Stromblöcke in drei Tages- bzw. Nachtzeiten wurden die grundsätzlich energieneutralen Auktionen zunehmend für erneuerbare Energien attraktiv, sodass in der Folge mehr Erzeuger mehr Strom verkaufen konnten.

Die bisherigen Auktionen erzielten insgesamt einen gewichteten Durchschnittspreis von knapp 80 USD. Die geringsten Preise wurden 2006 erzielt und stiegen bis 2012 stetig bis auf 139 USD an, ehe sie danach wieder bis 2015 auf 79 USD sanken. Im Juli 2016 sank der erzielte Preis schon deutlich, um bei der letzten Auktion im November 2017 einen

<http://observatorio.osinergmin.gob.pe/tarifas-electricas-residenciales-latinoamerica> (Abruf vom 01.08.2017). Umrechnung in Euro mit dem durchschnittl. Wechselkurs vom 2016 aus Deutsche Bundesbank (2017): *Euro-Referenzkurse der Europäischen Zentralbank*, unter: [https://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Downloads/Statistiken/Aussenwirtschaft/Devisen\\_Euro\\_Referenzkurs/stat\\_eurorefj.pdf](https://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Downloads/Statistiken/Aussenwirtschaft/Devisen_Euro_Referenzkurs/stat_eurorefj.pdf) (Abruf vom 01.08.2017).

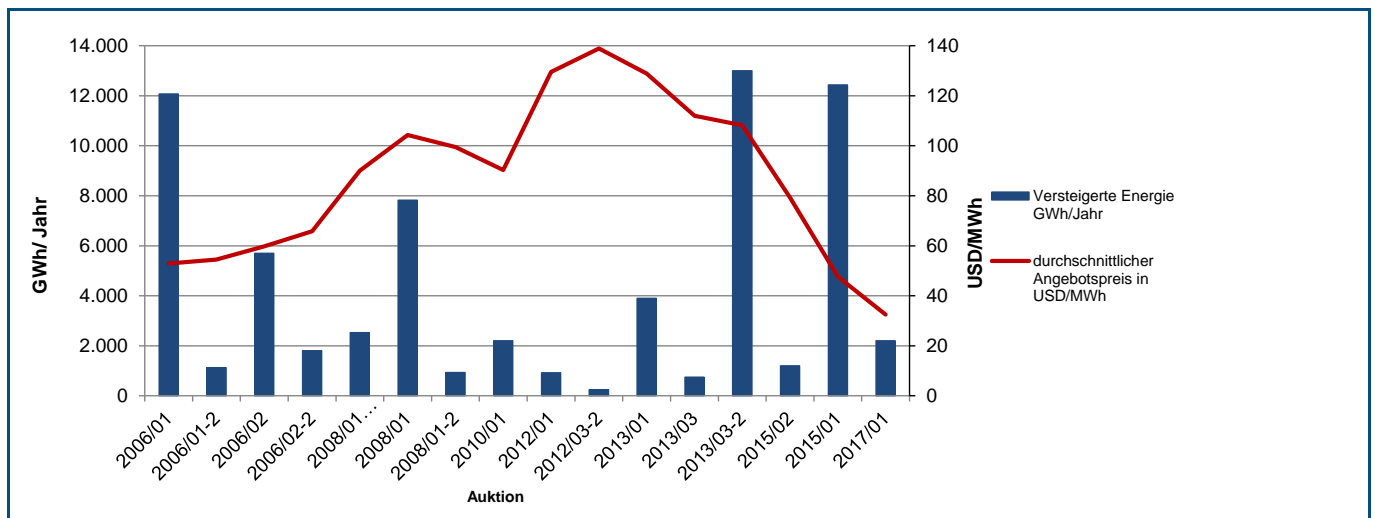
<sup>133</sup> Darstellung AHK Chile. Daten aus: International Energy Agency - IEA (2017): *Key World Energy Statistics 2017*, unter: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf> (Abruf vom 20.12.2017).

<sup>134</sup> Darstellung AHK Chile. Daten aus: International Energy Agency - IEA (2017): *Key World Energy Statistics 2017*, unter: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf> (Abruf vom 20.12.2017).

historischen Tiefststand von 32,5 USD/MWh zu erreichen. Bei der Auktion im vergangenen Jahr kamen außerdem zu 100% erneuerbare Energien zum Zug.<sup>135</sup> Für Ende 2019 sind vom Energieministerium weitere Ausschreibungen für Stromlieferungen ab 2025 angekündigt worden, die ausgeschriebene Strommenge und ein Datum stehen jedoch noch nicht fest. Es werden auch für diese Auktion relativ niedrige Preise für die ausgeschriebene Strommenge erwartet.

Abbildung 22 beschreibt die Energieauktionen seit deren Einführung vor zehn Jahren. Vorgesehen sind jährlich zwei Auktionen. Da in der Vergangenheit nicht immer die gesamten Strommengen zugewiesen wurden, wurden die Restmengen in einer Nachauktion vergeben. Die Angaben nach den Jahreszahlen beschreiben, ob es sich um die erste, zweite oder eine Nachauktion eines Jahres handelt.<sup>136</sup>

**Abbildung 22: Erzielte Durchschnittspreise bei Energieauktionen für regulierte Kunden (2006-2017)<sup>137</sup>**



### 3.5.6. Strompreise für Privatkunden

Private Endkunden mit einer Anschlussleistung von weniger als 500 kW beziehen ihren Strom vom Verteilungsunternehmen in ihrer Region (regulierte/gebundene Kunden). Der Preis für regulierte Kunden setzt sich aus dem Auktionspreis, den Durchleitungsgebühren und dem regulierten Aufschlag VAD (*Valor Agregado de Distribución*), den die Verteilungsunternehmen aufschlagen dürfen, zusammen. Der VAD spiegelt die Betriebs- und Verwaltungskosten des Verteilungsnetzes wider und wird alle vier Jahre von der CNE neu festgelegt. Der Strompreis lag in der V. Region westlich von Santiago Anfang 2018 bei umgerechnet ca. 19 Eurocent/kWh für Endkunden,<sup>138</sup> da sich hier die Netzgebühren auf relativ wenige Verbraucher auf engem Raum verteilen. In den Regionen kann der VAD aber stark variieren und bis auf das Dreifache ansteigen, sodass in der Regel der Strom außerhalb von Santiago aufgrund der geringeren Infrastrukturdichte (vor allem durch die hohen Kosten bei Bau und Instandhaltung der Netze) teurer ist. Über die genauen Tarife kann man sich auf den Seiten der Stromanbieter informieren, beispielsweise bei Enel Distribución Chile für die Metropolregion (<https://www.eneldistribucion.cl/tarifas>).

<sup>135</sup> Emol (2017): *Licitación eléctrica: Las claves del proceso que marcó un "nuevo hito" en el sector*, unter:

<http://www.emol.com/noticias/Economia/2017/11/03/881762/Nuevo-hito-en-el-sector-marcan-adjudicaciones-electricas-2017-con-un-precio-promedio-de-325-usdmwh-y-100-de-renovables.html> (Abruf vom 08.02.2018).

<sup>136</sup> Electricidad (2018): *Gobierno anuncia nueva licitación eléctrica para 2019 y proyecta que precios seguirán bajos*, unter:

<http://www.revistaei.cl/2018/11/27/gobierno-anuncia-nueva-licitacion-electrica-2019-proyecta-precios-seguiran-bajos/> (Abruf vom 28.11.2018).

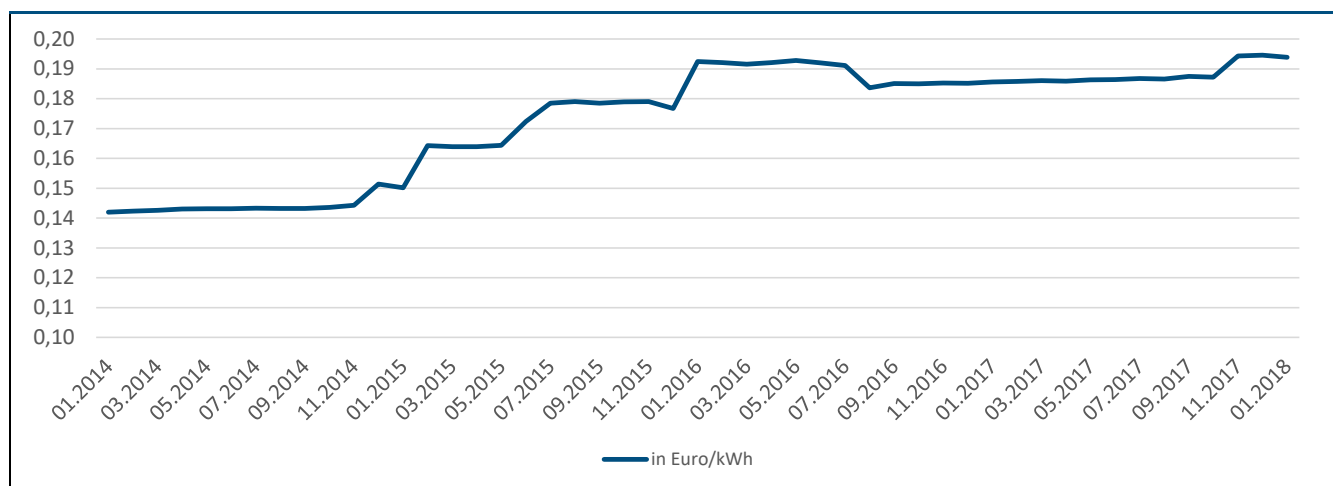
<sup>137</sup> Darstellung AHK Chile. Daten aus: Empresas Eléctricas (2017): *Reporte Eléctrico Transmisión y Distribución*, unter: [http://www.electricas.cl/wp-content/uploads/2017/05/BOLETIN\\_09.pdf](http://www.electricas.cl/wp-content/uploads/2017/05/BOLETIN_09.pdf) und Emol (2017): *Licitación eléctrica: Las claves del proceso que marcó un "nuevo hito" en el sector*, unter: <http://www.emol.com/noticias/Economia/2017/11/03/881762/Nuevo-hito-en-el-sector-marcan-adjudicaciones-electricas-2017-con-un-precio-promedio-de-325-usdmwh-y-100-de-renovables.html> (Abruf vom 20.06.2017).

<sup>138</sup> Enel Distribución (2017): *Tarifa Suministro Clientes Regulados 12/2017*, unter:

[https://www.eneldistribucion.cl/galeria/documento/Tarifas\\_Suministro\\_ClientesRegulados\\_2017\\_12\\_01.pdf](https://www.eneldistribucion.cl/galeria/documento/Tarifas_Suministro_ClientesRegulados_2017_12_01.pdf) (Abruf vom 23.01.2018).

Als Beispiel ist in der untenstehenden Grafik die Entwicklung des Strompreises BT1 für Privatkunden mit einem Verbrauch von 180 kWh pro Monat aufgelistet:

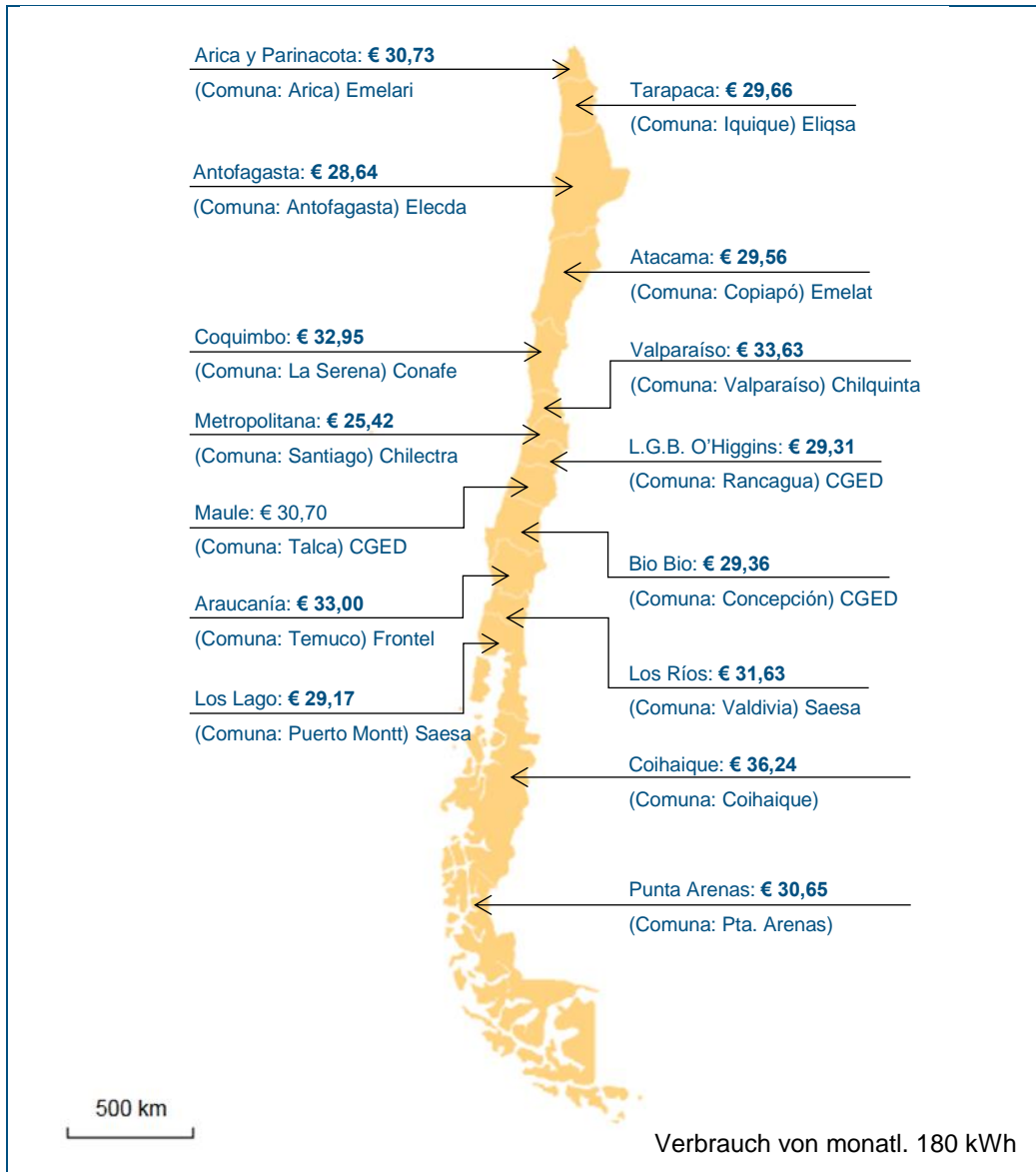
Abbildung 23: Tarif BT1 des Versorgers Chilquinta in der V. Region<sup>139</sup>



In der untenstehenden Abbildung werden die resultierenden Stromkosten pro Region bei verschiedenen Abnehmern dargestellt. Der Tarif BT1 stellt den durchschnittlichen Verbrauch eines Haushalts pro Monat dar, während AT 4.3 den durchschnittlichen Verbrauch eines industriellen Verbrauchers abbildet. Die Preise variieren regional sehr stark. So sind im Tarif BT1 die Kosten in Los Lagos mehr als 40% höher als in der Metropolregion Santiago. Die im Tarif AT4.3 dargestellten Preise für Punta Arenas sind staatlich subventioniert und deshalb relativ gering. Alle Preise sind für den 01. Dezember 2016 berechnet.

<sup>139</sup> Dóminet (2018): *Precio de la energía en cifras reales*, unter: <http://www.dominet.cl/precio-de-la-energia-en-cifras-reales/> (Abruf vom 20.02.2018) und Dóminet (2018): *Cálculos Eficiencia*, unter: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1w8EU2Ux8VBZEyGimOKkQoII5BywZd6WA427RyfkopHA/edit#gid=523710976> (Abruf vom 20.02.2018).

Abbildung 24: Stromkosten pro Region im Mai 2018<sup>140</sup>



<sup>140</sup> Empresas Eléctricas (2018): *Reporte Eléctrico Julio 2018*, unter: <http://www.electricas.cl/biblioteca/reportes-electrico-transmision-y-distribucion/reportes-julio-2018/> (Abruf vom 27.08.2018).

### 3.5.7. Marktakteure im Strommarkt<sup>141</sup>

Alle drei Marktsegmente – Erzeugung, Übertragung und Verteilung – unterliegen bislang ausschließlich der Verantwortung von Privatunternehmen und sind in ihrer Struktur gesetzlich voneinander getrennt. Im Folgenden werden die wichtigsten Marktakteure im Bereich Stromverteilung beschrieben, da diese den nach dem Net-Billing-Gesetz in das Netz eingespeisten Strom aufkaufen müssen. Derzeit sind in Chile rund 40 große Stromerzeuger, 10 Übertragungsunternehmen und 42 Verteilungsunternehmen aktiv. In seiner großen Mehrheit handelt es sich dabei um Tochtergesellschaften internationaler Konzerne.

#### 3.5.7.1. Stromverteilung

Im Falle der Stromverteilung werden von staatlicher Seite Gebietskonzessionen vergeben, um die Versorgung der Bevölkerung zu garantieren. Dem Staat ist ein direktes Eingreifen in allen Aktionsfeldern untersagt. Er nimmt allerdings regulierende und überwachende Aufgaben zur Gestaltung von Planungsvorhaben wahr. Die Mehrzahl der Verteilungsunternehmen gehört zu den folgenden vier Unternehmensgruppen:<sup>142</sup>

- CGE (gehört zu GNF): Emelari, Eliqsa, Elecda, CGE, Edelmag
- CHILQUINTA (gehört zu AEI, die wiederum zu Semptra Energy gehören): Chilquinta Energía, Litoral, Energía de Casablanca, Luzlinares, Luzparral
- ENEL: Enel Distribución Chile, Luzandes, Empresa Eléctrica de Colina
- SAESA: Saesa, Edelayen, Luzosorno, Frontel

Von diesen Unternehmensgruppen ist lediglich das im südlichen Chile operierende SAESA ein rein chilenisches Unternehmen. Die drei anderen werden von ausländischen Konzernen kontrolliert. In Abbildung 25 sind die vier großen Verteilungsunternehmen abgebildet. Hier wird deutlich, dass Enel und CGE den Markt sowohl in Hinblick auf die Höhe der Stromproduktion als auch nach der Anzahl der Endkunden dominieren.

Größtes Versorgungsunternehmen ist derzeit CGE Distribución in der Hauptstadtregion sowie der VI. bis IX. Region mit 1.861.388 gebunden Endkunden (9.264 GWh jährlicher Verkauf). Die große Mehrzahl der gebundenen Kunden sind Privathaushalte sowie kleine und mittlere Unternehmen, die aufgrund ihrer Größe Stromverträge nicht direkt mit den Stromerzeugern abschließen.

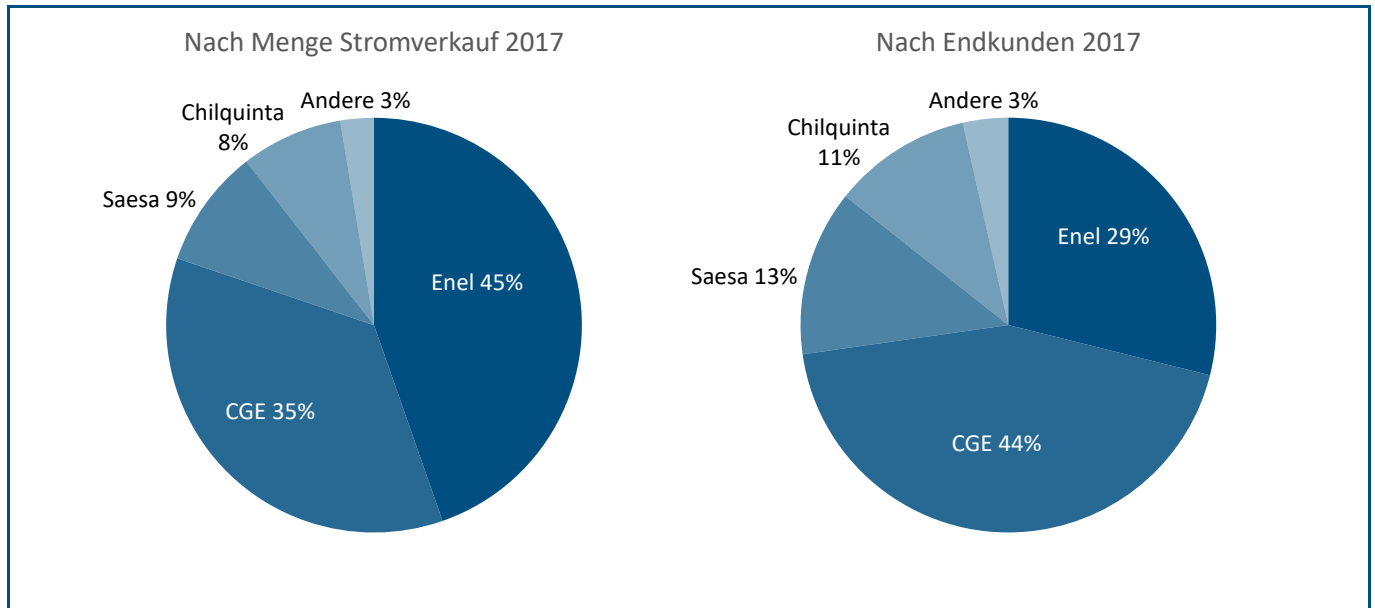
Genaue Informationen über die Anzahl der Versorgungsunternehmen, deren Kunden sowie die Höhe des Stromein- und -verkaufs findet man beim Branchenverband Empresas Eléctricas A.G. unter folgendem Link: <http://www.electricas.cl/biblioteca/reporte-electrico-transmision-y-distribucion/>

<sup>141</sup> Sofern keine anderen Quellen angegeben sind, basiert die Information auf dem Fachwissen der AHK Chile.

<sup>142</sup> Empresas Eléctricas (2018): *Memoria Anual 2017*, S. 59, unter: <https://www.electricas.cl/wp-content/uploads/2018/05/eelectricas-memoria-2017.pdf> (Abruf vom 28.08.2018).



**Abbildung 25: Anteil pro Unternehmensgruppe am Markt nach Menge des Stromverkaufs und Anzahl der Endkunden<sup>143</sup>**



### 3.6. Rahmenbedingungen der chilenischen Energiepolitik

Das 2010 gegründete Energieministerium hat die grundsätzliche Aufgabe, die Energiepolitik zu koordinieren und weiterzuentwickeln sowie die Regierung zu beraten. In der Regierungszeit Sebastian Piñeras bis 2014 wurde die Energiepolitik von den drei allgemeinen Leitlinien bestimmt: Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit. Unter der vorherigen Regierung Bachelet von 2016 bis 2018 wurde die Energieagenda 2050 ausgearbeitet, die detaillierten Ziele für erneuerbare Energien und Energieeffizienz bis zum Jahr 2050 vorgibt. Gleichzeitig erlebte das Land einen Boom beim Ausbau der erneuerbaren Energien, vor allem im Solarbereich. Die sich seit diesem Jahr im Amt befindliche neue Regierung von Sebastian Piñera setzt in der Energiepolitik grundsätzlich auf Kontinuität und hat mit dem Programm Ruta Energética 2018-2022 konkrete Ziele für die Legislaturperiode vorgelegt.

#### 3.6.1. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Der Stromsektor stützt sich hauptsächlich auf das Gesetz *Ley General de Servicios Eléctricos* von 1982. Dieses regelt die Produktion, Übertragung und Verteilung von elektrischem Strom und definiert Konzessionsbestimmungen sowie die Tarifsetzung der elektrischen Energie. Zudem stellt es Qualitäts- und Sicherheitsstandards für die verwendeten Anlagen auf und regelt die Beziehungen zwischen Staat, Energieunternehmen und Verbrauchern. Später wurden die Gesetze *Ley Corta I* (2004) und *Ley Corta II* (2005) implementiert, um den aktuellen und zukünftigen Bedürfnissen des chilenischen Energiemarktes gerecht zu werden. Jüngere Gesetze sind das Gesetz zur Förderung der Erneuerbaren Energien (2009) sowie das *Net-Billing*-Gesetz (2014) zur dezentralen Stromeinspeisung aus Privathaushalten. Für Kraft-Wärme-Kopplung gibt es kein zentrales Gesetz, sondern diese wird in verschiedenen Gesetzen behandelt. Weitere Informationen finden sich in der Gesetzessammlung zum Projekt KWK in Industrie und Bergbau auf der gemeinsamen Webseite der chilenischen Energieagentur und der GIZ unter <http://www.cogeneracioneficiente.cl/normativa/>.<sup>144</sup> Weitere Informationen zu den KWK-Projekten der GIZ finden sich auch in der Infobox 8: Pilotprojekt KWK in öffentlichen Krankenhäusern der GIZ Chile.

<sup>143</sup> Darstellung der AHK Chile (Daten aus Empresas Eléctricas (2018): *Memoria Anual 2017*, S. 59, unter: <https://www.electricas.cl/wp-content/uploads/2018/05/eelectricas-memoria-2017.pdf> (Abruf vom 28.08.2018)).

<sup>144</sup> Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2017): *Cogeneración Industria y Minería – Normativa*, unter: <http://www.cogeneracioneficiente.cl/normativa/> (Abruf vom 06.07.2017).

Tabelle 7: Gesetzliche Rahmenbedingungen im Strommarkt

Gesetzestitel	Wichtige Merkmale
<b>Ley General de Servicios Eléctricos (DFL 4/ LGSE)</b> <sup>145</sup> 13.09.1982	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelt Produktion, den Transport und die weitere Verteilung, die Konzessionsbestimmungen sowie die Tarifsetzung der elektrischen Energie und die damit in Verbindung stehenden staatlichen Aufgaben</li> <li>▪ Definiert technologische Neutralität aller Formen an Energieerzeugung in Bezug auf Preis, Qualität und Service im freien Wettbewerb</li> <li>▪ Stromverteilung durch Konzessionsinhaber wird als öffentliche Dienstleistung mit Versorgungspflicht angesehen</li> <li>▪ Die Stromerzeugung ebenso wie die Stromübertragung durch Verbundnetze sollen ausschließlich in der Verantwortung der privaten Unternehmen liegen</li> </ul>
<b>Ley Corta I (19.940)</b> <sup>146</sup> 13.03.2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Großabnehmer sollen eine höhere Versorgungssicherheit zu angemessenen Preisen erhalten</li> <li>▪ Jeder Stromerzeuger hat unabhängig von seiner Leistung Zugang zum Spotmarkt. Auf diesem kann der Strom zum Grenzkostenpreis und die generierte Leistung zum Knotenpreis verkauft werden</li> <li>▪ Von Seiten der Netzbetreiber besteht eine Anschlusspflicht an den jeweiligen Netzbereich sowie das Recht auf Einspeisung von Strom aus Kraftwerken mit einer Kapazität von unter 9 MW. Dezentrale Stromerzeuger, die regenerative und nichtkonventionelle Energieformen nutzen, werden bis zu einer Leistung von 9 MW vollständig und bis 20 MW teilweise von den Übertragungskosten bei der Netzeinspeisung befreit</li> </ul>
<b>Ley Corta II (20.018)</b> <sup>147</sup> 19.05.2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erlassen aufgrund des Lieferstopps von Erdgas aus Argentinien (siehe Kapitel 3.3 Brennstoffmarkt)</li> <li>▪ Einführung von Ausschreibungsverfahren für die Vergabe von langfristigen Lieferverträgen (15-20 Jahre) zwischen Erzeugungs- und Stromverteilungsunternehmen zur Endkundenversorgung<sup>148</sup></li> <li>▪ Eine weitere Beschreibung der Ley Corta I und II findet sich auf Deutsch auf der Homepage der Anwaltskanzlei Brokering: <a href="http://www.brokering.cl/ley-corta-i-und-ii-erneuerbare-energien-in-chile/">http://www.brokering.cl/ley-corta-i-und-ii-erneuerbare-energien-in-chile/</a></li> </ul>
<b>Ley de Fomento de Energías Renovables (20.257)</b> <sup>149</sup> 12.09.2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energieerzeuger sind dazu verpflichtet, einen Mindestanteil von 5% an erneuerbaren Energien einzuspeisen. Dieser Prozentsatz wird graduell bis auf 10% im Jahr 2024 erhöht.</li> <li>▪ 2016 lag der Anteil bei 6% und steigt in jedem darauffolgenden Jahr um 0,5% bis 2024.</li> </ul>

<sup>145</sup> Ley Chile (2016a): *Ley General De Servicios Eléctricos*, unter: <http://bcn.cl/1uyv1n> (Abruf vom 11.06.2016).

<sup>146</sup> Ley Chile (2016b): *Sistemas de Transporte de Energía Eléctrica*, unter: <http://bcn.cl/1v19t> (Abruf vom 11.06.2016).

<sup>147</sup> Ley Chile (2016c): *Modifica el Marco Normativo del Sector Eléctrico*, unter: <http://bcn.cl/1uyvdo> (Abruf vom 11.06.2016).

<sup>148</sup> Die Erzeuger bewerben sich unter Angabe einer Strommenge (GWh) und eines Strompreises (USD/MWh). Den Zuschlag bekommen die Kraftwerke mit den günstigsten Preisen, bis die ausgeschriebene Strommenge erreicht wird.

<sup>149</sup> Ley Chile (2016d): *Modificaciones a la Ley General De Servicios Eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de Energías Renovables No Convencionales*, unter: <http://bcn.cl/1uw25> (Abruf vom 11.06.2016).

<b>Ley de Generación Distribuida/ Net-Billing-Gesetz (Ley 20.571)<sup>150</sup></b> <b>22.10.2014</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelt die Zahlungsmodalitäten zwischen Verteilungsunternehmen und kleinen (meist privaten) Stromerzeugern bis 100 kW installierten Kapazitäten und einer Anschlussleistung von weniger als 2.000 kW</li> <li>▪ Eigenproduzenten dürfen überschüssigen oder nicht konsumierten Strom zu regulierten Tarifen ins Niederspannungsnetz einspeisen.</li> <li>▪ Anschauliche Informationen und Hinweise finden sich unter <a href="http://www.minenergia.cl/ley20571/">http://www.minenergia.cl/ley20571/</a> (das Gesetz wird zurzeit überarbeitet, siehe Kapitel 3.5.3 Net-Billing)</li> </ul>
<b>Ley de Franquicia Tributaria para Sistemas Solares Térmicos (20.365)<sup>151</sup></b> <b>05.02.2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelt Steuererleichterungen für solarthermische Wasserkollektoren für sozial benachteiligte Haushalte je nach Baukosten des Hauses bzw. der Wohnung</li> <li>▪ Gültigkeitsperiode von 2015 bis 2020</li> <li>▪ Weitere Informationen sind erhältlich unter <a href="http://www.programasolar.cl/">http://www.programasolar.cl/</a></li> </ul>
<b>Ley de ampliación de la matriz energética (Ley 20.698)<sup>152</sup></b> <b>22.10.2014</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausweitung des Ziels des Gesetzes 20.257 auf einen Anteil von 20% am gesamten Strommix bis zum Jahr 2025</li> <li>▪ Die öffentlichen Ausschreibungen für die Endkundenversorgung beinhalten nun auch spezielle für erneuerbare Energien ausgelegte Stromblöcke, die nach Tageszeiten abgestuft sind.</li> <li>▪ Nach derzeitigem Sachstand ist davon auszugehen, dass das angepasste 20%-Ziel bereits vor 2020 erreicht werden wird.</li> </ul>
<b>Ley ERNC (Ley 20257)<sup>153</sup></b> <b>22.10.2013</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energieerzeuger müssen mindestens 5% ihrer Netzeinspeisungen aus nicht-konventionellen erneuerbaren Energien bereitstellen.</li> </ul>
<b>Ley 20.220<sup>154</sup></b> <b>14.09.2007</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelt die Sicherheit der Stromversorgung und die ausreichende Bereitstellung der elektrischen Infrastruktur</li> </ul>
<b>“Reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación establecidos en la ley general de servicios eléctricos”</b>  <b>Decreto Supremo 244 de 2015</b> <b>Ministerio de Economía<sup>155</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klassifiziert Stromerzeuger nach den Einteilungen in der Ley Corta I</li> <li>▪ Kleine Stromerzeuger und -verteiler (<i>Pequeño Medio de Generación Distribuida</i> - PMGD), die nicht mehr als 9 MW Leistung haben, die mit dem Netz eines Unternehmen verbunden sind, welches eine Stromübertragungskonzession besitzt und öffentliche Güter verwendet</li> <li>▪ Kleine Stromerzeuger (<i>Pequeño Medio de Generación</i> - PMG), die nicht mehr als 9 MW Leistung haben und mit einer Hauptstromleitung verbunden sind oder einer Niederspannung</li> </ul>
<b>Decreto con fuerza ley 4/2006 (artículo 225)</b> <b>09.02.2017</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dekret, in dem alle Stromquellen und -erzeuger definiert werden, u. a. auch Kraft-Wärme-Kopplung</li> </ul>

<sup>150</sup> Ley Chile (2016e): *Tarifas Eléctricas de las Generadoras Residenciales*, unter: <http://bcn.cl/1vobx> (Abruf vom 11.06.2016).

<sup>151</sup> Ley Chile (2016g): *Franquicia Tributaria Respecto De Sistemas Solares Térmicos*, unter: <http://bcn.cl/1v1uo> (Abruf vom 16.06.2016).

<sup>152</sup> Ley Chile (2016f): *Ampliación de la Matriz Energética*, unter: <http://bcn.cl/1uyv4> (Abruf vom 11.06.2016).

<sup>153</sup> Ley Chile (2013), Ley Núm. 20.257, unter: <http://bcn.cl/1uw25> (Abruf vom 29.06.2017).

<sup>154</sup> Ley Chile (2007): Ley Núm. 20.220, unter: <http://bcn.cl/1xnvo> (Abruf vom 29.06.2017).

<sup>155</sup> Superintendencia de Electricidad y Combustibles (2015): Decreto 244, unter:

[http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SECNORMATIVA/ENERGIAS\\_RENOVABLES/DS244REFUNDIDOLEYCHILE.PDF](http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SECNORMATIVA/ENERGIAS_RENOVABLES/DS244REFUNDIDOLEYCHILE.PDF) (Abruf vom 29.06.2017).

<b>Concesión de Geotermia (Ley N° 19.657)<sup>156</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Legt das Konzessionsverfahren für die Nutzung von Geothermie fest. Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten eine solche Konzession zu erhalten: entweder durch eine direkte Anfrage beim Energieministerium oder durch eine Bewerbung auf eine Ausschreibung.</li> </ul>
<b>Decreto Supremo N° 6 (Aprueba Reglamento Que Establece Los Requisitos Que Deben Cumplir Las Instalaciones De Cogeneración Eficiente) 157 25.05.2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Legt die Anforderungen an Anlagen fest, die Kraft-Wärme-Kopplung betreiben und höchstens 20.000 Kilowatt Leistung besitzen.</li> </ul>
<b>Ley 20.936: “Ley de Transmisión”<sup>158</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das neue Gesetz soll die Stromübertragung vereinfachen und den Wettbewerb fördern und zum Wachstum der erneuerbaren Energien beitragen.</li> <li>Legt einen neuen unabhängigen Koordinator (<i>Coordinador Eléctrico Nacional</i> – CEN) für das zusammengeschlossene nationale Verbundnetz SEN fest (siehe Infobox 2: Lastverteilungszentrum Coordinador Eléctrico Nacional)</li> <li>Neubenennung der regionalen und überregionalen Übertragungssysteme und Schaffung eines Systems zur internationalen Verbindung (Sistema de Interconexión Internacional)</li> <li>Energieministerium erstellt Planungen zur Energieerzeugung und -nachfrage und identifiziert Entwicklungspole, in denen mindestens 20% der Stromerzeugung aus regenerativen Quellen stammen muss</li> <li>Detailliertere Vorgaben des Ministeriums beim Bau neuer Übertragungsleitungen</li> </ul>

### 3.6.1.1. Gesetz zur Steuerbefreiung für thermische Solaranlagen

Das *Ley de Franquicia Tributaria para Sistemas Solares Térmicos (20.365)* wurde am 5. Februar 2016 mit einer Laufzeit bis 2020 verlängert und regelt die Steuererleichterungen für solarthermische Wasserkollektoren für sozial benachteiligte Haushalte.

Die Steuererleichterungen gelten für neue Wohngebäude (Häuser und Wohnungen) mit Solarthermieanlagen, die gemäß den technischen Anforderungen des Gesetzes und der Verordnung installiert wurden. Außerdem erhalten Bauunternehmen einen Steuervorteil für die Kosten der Anlage, deren Installation und für deren Instandhaltung (über fünf Jahre). Die Kosten können mit zu entrichtenden Steuern verrechnet werden.

Das Gesetz teilt den Steuervorteil in drei verschiedene Wertgruppen von Häusern auf (Kosten des Grundstücks + Baukosten):

<sup>156</sup> Ministerio de Energía (2018): *Concesión de Geotermia (Ley N° 19.657)*, unter: <http://atencionciudadana.minenergia.cl/tramites/informacion/4> (Abruf vom 20.02.2018).

<sup>157</sup> Ley Chile (2015): *Decreto 6 del Ministerio de Energía*, unter: <http://bcn.cl/1wajy> (Abruf vom 04.07.2017).

<sup>158</sup> Carey (2016): *Ley 20.936: Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y nuevo Organismo Coordinador Independiente*, unter: <https://www.carey.cl/nueva-ley-establece-un-nuevo-sistema-de-transmision-electrica-y-crea-un-organismo-coordinador-independiente-del-sistema-electrico-nacional-ley-20-936/> (Abruf vom 05.09.2018).

- Gebäude mit einem Wert von bis zu 2.000 UF<sup>159</sup> (ca. 71.425 EUR): Die Höhe des Steuervorteils beträgt bis zu 100% der Investition.
- Gebäude mit einem Wert zwischen 2.000 UF und 3.000 UF (ca. 107.139 EUR): lineare Abnahme des Steuervorteils von 100% bis 0% der Investition.
- Gebäude mit einem Wert über 3.000 UF: Ein Steuervorteil ist hier nicht mehr möglich.

Tabelle 8 zeigt die maximalen Steuervorteile pro Haushalt. Neben der Größe der Solaranlage ist auch das Jahr der Inbetriebnahme relevant, da die maximalen Steuervorteile bis 2020 sukzessive reduziert werden.<sup>160</sup> Die Größendimensionen zeigen außerdem, dass die zu subventionierenden Projekte eindeutig auf den sozialen Wohnungsbau abzielen.

**Tabelle 8: Steuervorteile pro Haushalt je nach Größe der Solaranlage in UF<sup>161</sup>**

Jahr	UF/Gebäude	UF/Gebäude > 80 m <sup>2</sup>	UF/ Gebäude < 120 m <sup>2</sup>
2015	33	26,5	23,5
2016	33	26,5	23,5
2017	28	22,5	20
2018	20	16	14
2019	15	12	10,5
2020	8	6,4	5,7

Die staatlichen Ausgaben für das beschriebene Gesetz werden für den Zeitraum 2016-2020 auf 24.556 Mio. CLP (ca. 32.700 EUR) geschätzt. Es können nur solche solarthermischen Anlagen bei der Steuererleichterung berücksichtigt werden, die den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Die Sonnenkollektoren und Lagertanks müssen im Verzeichnis der von der SEC zugelassenen Produkte eingetragen sein und dessen Standards erfüllen.
- Solarthermische Anlagen müssen den Mindestbeitrag zur Solarenergie, der in den Verordnungen für die verschiedenen Gemeinden des Landes festgelegt ist, erfüllen.
- Es muss ein unterschriebener Vertrag für die Wartung des Solarthermie-Systems für 5 Jahre existieren.
- Es muss eine Garantie von mindestens 5 Jahren für die Anlage bestehen.
- Dieselbe Anlage kann nicht gleichzeitig der Steuervergünstigung und der Subvention für den sozialen Wohnungsbau unterliegen.<sup>162</sup>

#### Infobox 4: Sonstige Zuständigkeiten

Eine weitere relevante Institution für das Thema erneuerbare Energien in Gebäuden ist das Ministerium für Wohnungsbau und Stadtentwicklung (*Ministerio de Vivienda y Urbanismo* - Minvu). Neben den zentralen Themen wie sozialer Wohnungsbau und nachhaltige Stadtentwicklung subventioniert das Ministerium den Bau und Umbau von Gebäuden mit dem Ziel, deren Energieeffizienz zu steigern. Dabei wird auch ein Zuschuss für solarthermische Anlagen zur Erzeugung von Warmwasser für den Hausgebrauch gegeben. Außerdem gibt es eine Förderung für die Anschaffung von Photovoltaikanlagen in sozial benachteiligten Haushalten, um sauberen Strom zu erzeugen (siehe Kapitel 5.3 Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme).<sup>163</sup>

<sup>159</sup> Die Unidad de Fomento (UF) wird im Kapitel 5.1 Währungsentwicklung chilenischer Peso in der Infobox 10: Unidad de Fomento (UF) erklärt.

<sup>160</sup> Ministerio de Energía (2018): *Renovación Ley*, unter: [http://www.minenergia.cl/sst/?page\\_id=38](http://www.minenergia.cl/sst/?page_id=38) (Abruf vom 29.01.2018).

<sup>161</sup> Die Unidad de Fomento (UF) wird im Kapitel 5.1 Währungsentwicklung chilenischer Peso in der Infobox 10: Unidad de Fomento (UF) erklärt.

<sup>162</sup> Ministerio de Energía (2018): *Renovación Ley*, unter: [http://www.minenergia.cl/sst/?page\\_id=38](http://www.minenergia.cl/sst/?page_id=38) (Abruf vom 29.01.2018).

<sup>163</sup> T13 (2017): *Subsidio de eficiencia energética: Revise cómo recibir financiamiento para mejorar su casa*, unter:

<http://www.t13.cl/noticia/nacional/te-puede-servir/subsidio-de-eficiencia-energetica-revise-como-recibir-financiamiento-para-mejorar-su-casa> (Abruf vom 29.01.2018).



### 3.6.2. Energiepolitische Ziele und Strategien<sup>164</sup>

Die Regierung von Michelle Bachelet, die bis Anfang 2018 im Amt war, hat während ihrer Legislaturperiode versucht, die Energiepolitik für die Zukunft zu gestalten. Dringendste Herausforderung bei einer Neuausrichtung war und ist weiterhin die Umgestaltung der bestehenden Energiematrix. Diese ist aktuell noch vorwiegend gekennzeichnet durch konventionelle Ressourcen wie Kohle und Gas. Dementsprechend ist das Thema erneuerbare Energien zunehmend Inhalt politischer Diskussionen geworden und die erneuerbaren Energien haben infolge einen regelrechten Boom erlebt. Ein verstärktes Engagement im Bereich Energieeffizienz wurde als Strategie gesehen, die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen zu erhöhen. Im Gegensatz zu anderen OECD-Staaten ist es Chile bislang noch nicht gelungen, das Wachstum des Energiebedarfs vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln. Wie in den beiden nachstehenden Abbildungen Abbildung 26 und Abbildung 27 ersichtlich wird, entwickelte sich der Energiebedarf in der Vergangenheit analog zu einem kontinuierlichen Wirtschaftswachstum, welches sich etwa alle 10 Jahre verdoppelt hat. Allen Prognosen zufolge wird dies auch für die aktuelle Dekade zutreffen, sodass beim Elektrizitätskonsum mit einem jährlichen Wachstum von 3,5-4% bis 2030 gerechnet wird.<sup>165</sup> Im Vergleich mit den Staaten Lateinamerikas (in der Grafik als LAT bezeichnet) wird ersichtlich, dass es auch in anderen lateinamerikanischen Ländern keine Entkopplung gegeben hat, der Energieverbrauch aber ähnlich gering gestiegen ist wie das Wirtschaftswachstum. Vergleicht man diese Tendenz hingegen mit den OECD-Durchschnittswerten, wird deutlich, dass sich hier ein anderes Bild bietet: Der Energiekonsum ist dort bei einem anhaltenden Wirtschaftswachstum gleichbleibend bzw. rückläufig. Vom Einsatz energieeffizienter Technologien erhofft man sich in Chile deshalb eine Entkopplung der Energienachfrage vom Wirtschaftswachstum.<sup>166</sup>

Zudem spielt auch die Verpflichtung gegenüber der OECD, seine Treibhausgasemissionen zu reduzieren, eine Rolle bei der Ergreifung von Energieeffizienzmaßnahmen.<sup>167</sup> Im OECD-Vergleich gehört Chile zu den Ländern mit dem geringsten (wenn auch zunehmenden) CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Kopf. Nichtsdestotrotz hat sich das Land in der UNO-Vollversammlung 2015 das Ziel gesetzt, seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 30% im Vergleich zu 2007 zu reduzieren. Ein erster Schritt war 2014 die Einführung einer Steuer auf Treibhausgase. Die Steuer betrifft thermische Kraftwerke ab 50 MW installierter Leistung und soll dazu beitragen, die Emissionen von 2007-2020 um 20% zu senken. Chile ist somit das erste Land Südamerikas, das eine Steuer auf Treibhausgase erhebt.<sup>168</sup>

<sup>164</sup> Sofern keine anderen Quellen angegeben sind, basiert die Information auf dem Fachwissen der AHK Chile.

<sup>165</sup> Espinoza, C. (2015): *Consumo eléctrico se cuadruplicó en 20 años*, unter: <http://www.revistaei.cl/2015/08/03/consumo-electrico-se-cuadruplico-en-20-anos/> (Abruf vom 28.07.2017).

<sup>166</sup> Ministerio de Energía (2012): *Estrategia Nacional de Energía - Energía para el Futuro*, unter: [http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/3\\_Estrategia-Nacional-de-Energia-2012-2030\\_Energia-para-el-Futuro.pdf](http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/3_Estrategia-Nacional-de-Energia-2012-2030_Energia-para-el-Futuro.pdf) (Abruf vom 27.07.2017).

<sup>167</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2018): *Asamblea General de la ONU: Chile compromete reducción de un 30% de emisión de gases de efecto invernadero al año 2030*, unter: <http://portal.mma.gob.cl/asamblea-general-de-la-onu-chile-compromete-reduccion-de-un-30-de-emision-de-gases-de-efecto-invernadero-al-ano-2030-2/> (Abruf vom 03.10.2018).

<sup>168</sup> Teixeira, M. (2014): *Chile becomes the first South American country to tax carbon*, unter: <http://uk.reuters.com/article/2014/09/27/carbon-chile-tax-idUKL6NoRR4V720140927> (Abruf vom 28.07.2017).

Abbildung 26: Index Energiebedarf vs. BIP, Referenzjahr 1990<sup>169</sup>

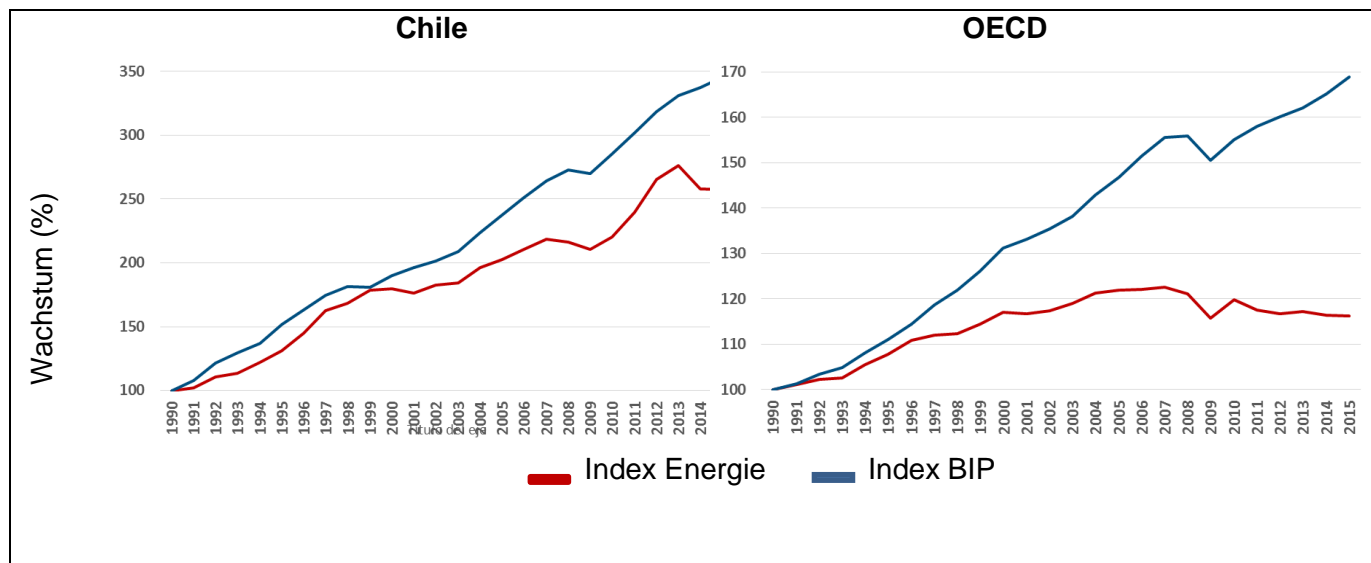
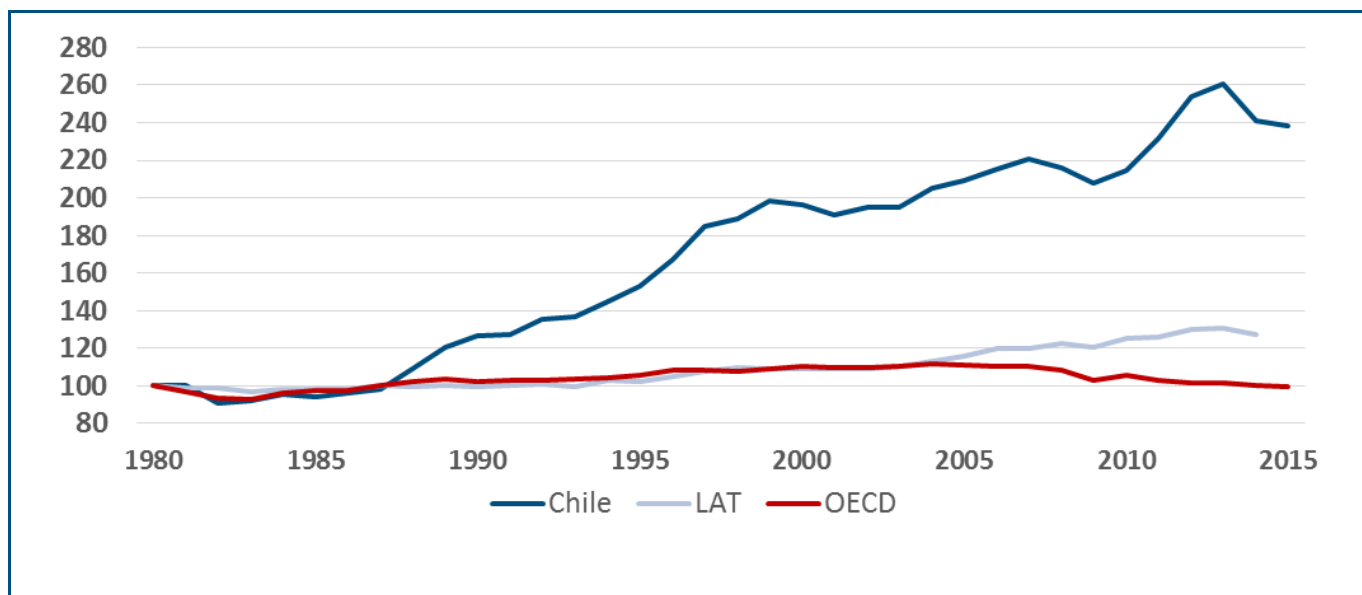
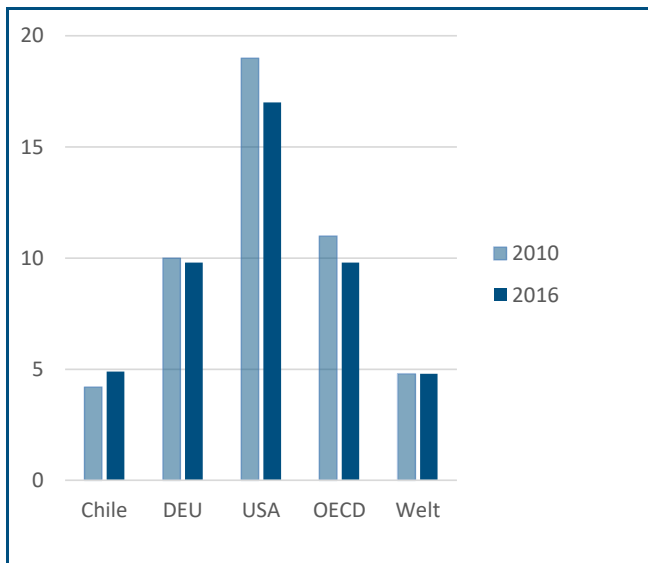


Abbildung 27: Index Wachstum des Energieverbrauchs pro Kopf (1980 = 100)<sup>170</sup>



<sup>169</sup> Organisation for Economic Cooperation and Development (2017): *Green Growth Indicators*, unter: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GREEN\\_GROWTH#](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GREEN_GROWTH#) (Abruf vom 06.07.2017).

<sup>170</sup> The World Bank (2017): *Data Bank World Development Indicators*, unter: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=EG.USE.PCAP.KG.OE&country=#> (Abruf vom 03.07.2017).

Abbildung 28: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf in Mio. t<sup>171</sup>

Ab dem Jahr 2005 begann die chilenische Regierung erste Energieeffizienzziele zu verabschieden. Neben der Gründung der chilenischen Energieagentur (vormals *AChEE*) standen sowohl Bildungskampagnen als auch Pilotprojekte und Energieaudits auf der Agenda, um in erster Linie Bewusstsein für das Thema zu schaffen. Öffentlichkeitswirksam waren auch Maßnahmen wie etwa die Einführung von Energieeffizienzplaketten oder der Einsatz von energieeffizienten Lampen. Des Weiteren wurde es kleinen und Mikrounternehmen über das Programm „*Cambia tu camión*“ mit einer Direktsubvention ermöglicht, Fahrzeuge, die älter als 25 Jahre alt waren, durch Neu- oder Gebrauchtfahrzeuge zu ersetzen.<sup>172</sup>

Im Februar 2012 wurde unter Präsident Piñera die erste nationale Energiestrategie veröffentlicht. In ihr werden sechs zentrale Säulen beschrieben (u. a. Energieeffizienz und erneuerbare Energien), auf die sich die Energiepolitik in den Jahren 2012-2030 stützen sollte.

Unter der neuen Präsidentin Michelle Bachelet wurde im Jahr 2014 die „Energieagenda – eine Herausforderung für das gesamte Land – Fortschritt für alle“ (*Agenda de Energía – Un desafío país – progreso para todos*) veröffentlicht, welche konkrete Maßnahmen bis zum Jahr 2018 vorsah.<sup>173</sup> In ihr spiegeln sich auch die Leitlinien der Vorgängerregierung wider. Die Energieagenda 2014-2018 beinhaltet kurz- bzw. mittelfristige Ziele zu sieben zentralen Themen:<sup>174</sup>

- Die (aktive) Rolle des Staates
- Förderung des Wettbewerbs auf dem Strommarkt
- Entwicklung von eigenen Energieressourcen
- Ausbau der Stromnetzinfrastruktur
- Steigerung der Energieeffizienz
- Investitionsanreize für die Energie-Infrastruktur
- Dialog mit den Bürgern und die Territorialplanung

<sup>171</sup> Global Carbon Atlas (2016): *Territorial Fossil Fuel Emissions per capita*, unter: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> (Abruf vom 06.07.2018).

<sup>172</sup> Servicio de Cooperación Técnica (2015): *Nuevo programa “Cambia tu camión” permitirá renovar máquinas en todo Chile*, unter: <http://www.sercotec.cl/Qui%C3%A9nesSomos/Noticias/Nuevoprograma%E2%80%9CCambiatucami%C3%B3n%E2%80%9Dpermitir%C3%Airenova.aspx#/0> (Abruf vom 28.07.2018).

<sup>173</sup> Romero, A. (2014): *Agenda de Energía – un Desafío País, Progreso para Todos*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/Documentos/AgendaEnergia.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Documentos/AgendaEnergia.pdf) (Abruf vom 28.07.2018).

<sup>174</sup> Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2014): *Reform des Energiemarktes in Chile – eine „Agenda“ wird vorgestellt*.

**Abbildung 29: Regierungsprogramm  
Energía 2050 (2015)**<sup>175</sup>



Die Regierung unter Michelle Bachelet hatte als Teil ihres Regierungsprogrammes eine langfristige, ausgewogene und vor allem nachhaltige Entwicklung des Energiesektors zum Ziel. Im Zuge dessen sollten auch institutionelle Veränderungen stattfinden und notwendige Gesetzesänderungen vollzogen werden. Dank partizipativer Planung, d. h. unter Einbeziehung aller relevanten Akteure, sollen in Zukunft auch die Bürger jegliche Neuerungen und Projekte im Energiesektor verstehen und die Option zur Kommunikation mit den verantwortlichen Gruppen haben. Diese langfristige politische Planung wurde im wegweisenden Programm „Energie 2050“ (*Energía 2050*) festgehalten und soll den Prozess der Weiterentwicklung des Energiemarktes begleiten und auch für die neue Regierung unter Piñera als Leitlinie dienen. Den erneuerbaren Energien, die bis 2035 einen Anteil von 60% und bis 2050 einen Anteil von 70% der installierten Stromerzeugungskapazitäten stellen sollen, kommt hierbei eine Schlüsselrolle zu. Die langfristigen Ziele von Energía 2050 werden auf der nachfolgenden Seite in einer Übersicht dargestellt, das Originaldokument ist online abrufbar unter: [www.energia2050.cl](http://www.energia2050.cl).

Konkrete kurzfristige Ziele waren u. a. die Ausstattung der Dächer öffentlicher Gebäude mit PV-Modulen in Pilotprojekten bis Ende der Legislaturperiode (hierzu gibt es fortlaufende Ausschreibungsrunden, die auch für ausländische Unternehmen offen stehen) oder das





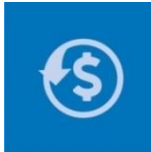

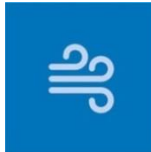



Erreichen der Anzahl von 100 Kleinwasserkraftwerken.

Die langfristige Energiestrategie Energía 2050 wurde über 1,5 Jahre und von mehr als 4.000 Teilnehmern erarbeitet und beruht somit auf einer stabilen sozialen, politischen und technischen Grundlage. Darauf aufbauend wurden spezifische Kernziele für die Jahre 2035 und 2050 definiert. Diese sehen qualitative und quantitative Fortschritte in den Bereichen Industrie, Politik, Energiekonsum, Wirtschaft und Transport vor. In der Abbildung 30: Kernziele der langfristigen Energiepolitik Energía 2050 sind alle Kernziele der Energía 2050 bis zum Jahr 2035 und bis zum Jahr 2050 aufgelistet.

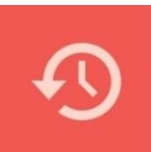
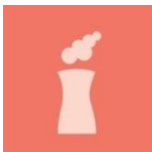
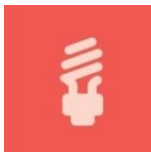

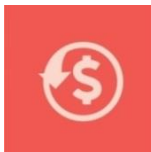
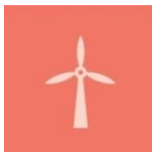
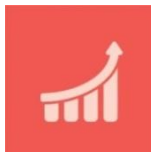
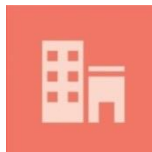
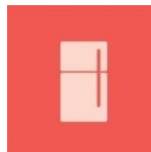
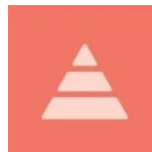
<sup>175</sup> Ministerio de Energía (2015): *Energía 2050*, unter: [http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia\\_2050\\_-\\_politica\\_energetica\\_de\\_chile.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf) (Abruf vom 28.07.2018).

Abbildung 30: Kernziele der langfristigen Energiepolitik Energía 2050<sup>176</sup>

## KERNZIELE 2035

									
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Die Vernetzung Chiles mit den anderen Mitgliedsländern des transandinen Übertragungssystem SINEA sowie mit weiteren Ländern Südamerikas (insb. mit MERCOSUR-Mitgliedern) ist realisiert.	Die Dauer von Stromausfällen übersteigt durchschnittlich, mit Ausnahme höherer Gewalt, nicht die Schwelle von 4 Stunden pro Jahr in jedwedem Ort des Landes.	100% der Wohnungen von bedürftigen Familien haben einen durchgehenden und qualitativ hochwertigen Zugang zur Energieversorgung.	Sämtliche im Land entwickelten Energie-Projekte verfügen über Mechanismen zur Interaktion zw. Unternehmen und Kommunen, die der Erreichung des Ziels der lokalen Entwicklung und einer optimalen Projektauslegung dienen.	Chile rangiert unter den 5 OECD-Staaten mit den geringsten durchschnittlichen Strompreisen, sowohl für private Haushalte als auch für Industriekunden.	Mindestens 60% der nationalen Stromerzeugung stammt aus erneuerbaren Energien.	Bis 2030 reduziert das Land seine Treibhausgas-Emissionen um mindestens 30% gegenüber dem Jahr 2007.	100% der großen Stromkonsumenten aus Industrie, Bergbau und dem Transportwesen pflegen einen effizienten Umgang mit Energie, mit implementierten Energiemanagement-Systemen und fortlaufender Verbesserungen der Energieeffizienz.	Bis 2035 verfügen sämtliche Kommunen über Regulierungen, die Waldbiomasse als festen Brennstoff deklarieren.	100% der neuen Ausschreibungen von Fahrzeugen für den öffentlichen Personenverkehr schließen Energieeffizienzkriterien in die Vergabevariablen mit ein.

## KERNZIELE 2050

									
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Die ausbleibende Verfügbarkeit der Stromversorgung übersteigt durchschnittlich, mit Ausnahme höherer Gewalt, nicht die Schwelle von einer Stunde pro Jahr in jedwedem Ort des Landes.	Die Treibhausgas-Emissionen des Energiesektors Chiles befinden sich in Einklang mit den wissenschaftlich definierten globalen Grenzen und mit dem entsprechenden nationalen Reduktionsziel.	Sicherstellung des allgemeinen und gleichberechtigten Zugangs zu modernen, zuverlässigen und erschwinglichen Energiedienstleistungen für die gesamte Bevölkerung.	Die Instrumente zur regionalen und kommunalen territorialen Planung und Regelung beziehen die Grundzüge der Energiepolitik mit ein.	Chile rangiert unter den 3 OECD-Staaten mit den geringsten durchschnittlichen Strompreisen, sowohl für private Haushalte als auch für Industriekunden.	Mindestens 70% der nationalen Stromerzeugung stammen aus erneuerbaren Energien.	Das Wachstum des Energieverbrauchs ist vom Wachstum des Bruttoinlandsproduktes entkoppelt.	100% der neuen Gebäude verfügen über OECD-Standards zu effizientem Bau sowie über intelligente Kontroll- und Managementsysteme im Energiebereich.	100% der verkauften Elektrogeräte in den gängigen Produktkategorien entsprechen energieeffizienten Ausstattungen.	Die Energieeffizienzkultur wird auf allen Ebenen der Gesellschaft praktiziert, einschließlich der Produzenten, Händler, Konsumenten und Endverbraucher.

<sup>176</sup> Ministerio de Energía (2015): *Energía 2050*, unter: [http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia\\_2050\\_-\\_politica\\_energetica\\_de\\_chile.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf) (Abruf vom 28.07.2018).



Unter der neuen Regierung Piñera, die seit Anfang 2018 im Amt ist, wurde vom Energieministerium unter der Führung von Ministerin Susana Jimenez in kürzester Zeit ein Plan mit Zielen im Energiebereich für die Legislaturperiode bis 2022 ausgearbeitet. Hauptziel ist die nachhaltige Entwicklung im Bereich Energie. Dieser Plan trägt den Titel *Ruta Energética 2018-2022* und fasst die geplante Energiepolitik in sieben Säulen zusammen:<sup>177</sup>

#### **Säule 1: Modernisierung der Energiematrix**

Ziel ist die Modernisierung des Energiemarktes, eine strategische Koordination für mehr Innovation, Impulse für die Wissenschaft, Technologieentwicklung und Entwicklung von mehr Kompetenzen im Bereich Energie und eine Verbesserung der Beziehung zwischen dem öffentlichen Sektor und den Bürgern.

#### **Säule 2: Energie mit sozialem Siegel**

Ziel ist, den Zugang zu Energie für sozial benachteiligte Haushalte zu verbessern. Dazu soll ein Dialog zwischen Unternehmen, dem Staat und den Gemeinden etabliert werden, um Best-Practice-Beispiele in der Wertschöpfungskette als Modell zu etablieren. Weiterhin sollen durch einen neuen Mechanismus die Interessen der Endkunden besser zur Geltung kommen. Außerdem sollen die indigene Bevölkerung und Frauen stärker eingebunden werden.

#### **Säule 3: Entwicklung im Bereich Energie – Investitionen für den Fortschritt**

Die Genehmigungsverfahren für neue Projekte im Bereich Energie sollen vereinfacht und verkürzt werden. Die Beratung für neue Projekte soll verbessert werden.

#### **Säule 4: Energie mit niedrigen Emissionen**

Die Energiematrix soll diversifiziert und ausgebaut werden, mit Fokus auf die erneuerbaren Energien, besonders Geothermie.

#### **Säule 5: Effizienter Transportsektor**

Im Rahmen des neuen Energieeffizienzgesetzes soll durch neue Regulierung die Effizienz des Transportsektors gestärkt werden mit Augenmerk auf die Elektromobilität.

#### **Säule 6: Energieeffizienz**

Anreize für Energieeffizienz im Bereich Privathaushalte und Industrie sollen verstärkt werden, unter Berücksichtigung von regionalen Gegebenheiten. Es sollen neue Energieeffizienzsiegel eingeführt und Anreize für den Einsatz von neuen effizienten Technologien in Privathaushalten geschaffen werden, vor allem im Bereich Heizung.

#### **Säule 7: Bildung und Weiterbildung**

Verbesserung der Kompetenzen in Berufen mit Bezug zu Energie und Verbesserung der Lehrsituation im Bereich Energie allgemein auf allen Bildungsstufen. Vereinfachung des Zugangs zu Informationen und Ressourcen in Bezug auf Energie.

Neben diesen groben Säulen werden zehn konkrete Ziele bis 2022 definiert:

1. Erstellung einer Übersicht über sozial benachteiligte Haushalte, die keinen Zugang zu Elektrizität und anderen Energieleistungen haben und den Abbau von Barrieren zum Zugang
2. Modernisierung der öffentlichen Institutionen und Verwaltung im Bereich Energie, insbesondere im Hinblick auf die SEC und die Chilenische Atomenergiekommission
3. Reduktion der Zeit für Umweltverträglichkeitsprüfungen bei Energieprojekten
4. Vervierfachung der installierten Leistung von Kleinanlagen bis 300 kW bis zum Jahr 2022
5. Erhöhung der Anzahl von Elektroautos um das Zehnfache
6. Anpassung der Regelungen für Stromverteilung auch an neue technische Gegebenheiten, um eine effiziente und wettbewerbsfähige Stromverteilung sicherzustellen
7. Regulierung der Nutzung und des Verkaufs von organischen Festbrennstoffen wie Holz durch das Energieministerium
8. Etablierung eines gesetzlichen Rahmens für Energieeffizienz, um vor allem bei Großkonsumenten wie Industrie, Bergbau, Transport und Gebäudeanwendungen Anreize zur effizienten Nutzung von Energie zu geben

---

<sup>177</sup> Ministerio de Energía (2018): *Ruta Energética 2018-2022*, S. 12, unter: <http://www.energia.gob.cl/rutaenergetica2018-2022.pdf> (Abruf vom 03.10.2018).

9. Initiierung eines Prozesses zur Dekarbonisierung der Energiematrix durch einen Zeitplan zur Abschaltung oder Umgestaltung von Kohlekraftwerken und die Einführung von konkreten Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität
10. Weiterbildungsmaßnahmen für 6.000 Berufstätige im Energiebereich, um Kompetenzen zum nachhaltigen Energiemanagement zu schaffen. Ziel sind mindestens 3.000 Weiterbildungsabschlüsse<sup>178</sup>

Um diese Ziele zu erreichen, soll eine Reihe von Gesetzesvorhaben im chilenischen Rechtssystem verankert werden, das relevanteste ist wohl das Energieeffizienzgesetz. Dieses sollte eigentlich noch in der Legislaturperiode von Präsidentin Michelle Bachelet verabschiedet werden, was letztendlich allerdings nicht geschah. Die Pläne wurden somit an die Nachfolgerregierung weitergegeben, allerdings haben sich schon Widerstände seitens des einflussreichen Bergbaurats gebildet, der eine höhere Belastung des energieintensiven Sektors fürchtet. Gegenstimmen, wie der Geschäftsführer der chilenischen Energieagentur Diego Lizana, argumentieren hingegen, dass durch das Gesetz zum einen das Bewusstsein der chilenischen Gesellschaft für Energieeffizienz sensibilisiert werden würde und es zum anderen den notwendigen An Schub für ein erhöhtes Effizienzdenken in der Wirtschaft geben und gleichzeitig die chilenischen Unternehmen, die in diesem Bereich aktiv sind, fördern würde.<sup>179</sup> Die tatsächliche Verabschiedung des Gesetzes ist damit keinesfalls gesichert.<sup>180</sup> Die Grundideen des Gesetzes sind in der folgenden Infobox beschrieben.

#### Infobox 5: Gesetz zur Energieeffizienz (*Ley de Eficiencia Energética*)

Ein aktueller Vorstoß des Interministeriellen Ausschusses zur Energieeffizienz sieht das Gesetzesvorhaben „*Ley Eficiencia Energética*“ vor. Das Gesetz verfolgt das Ziel, die Energiesicherheit zu erhöhen, die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu steigern, die Lebensqualität zu verbessern und so zur nachhaltigen Entwicklung des Landes beizutragen. Folgende Bereiche werden von dem Gesetz erfasst:

Großkonsumenten	Transport	Öffentlicher Sektor	Gebäude
Großkonsumenten werden verpflichtet, ein Energiemanagementsystem einzuführen und jährlich über Indikatoren und ihren Konsum zu berichten. Die SEC hat bei Verstößen Sanktionsmöglichkeiten. Das Energieministerium veröffentlicht jährliche Berichte.	Gemeinsam mit dem Ministerium für Transport und Telekommunikation (MTT) kann das Energieministerium Energieeffizienzstandards für Neuwagen erlassen. Die SEC hat bei Verstößen Sanktionsmöglichkeiten. Das Energieministerium kann Standards zur Interoperabilität von Ladesystemen bei Elektrofahrzeugen erlassen.	Gemeindeverwaltungen, Regionalregierungen, Ministerien und andere öffentliche Institutionen müssen einen Energiemanager benennen und jährlich über ihren Verbrauch berichten.	Beim Verkauf von Gebäuden sind Energieeffizienzplaketten vorgeschrieben

Derzeit wird das Gesetzesvorhaben im Senat beraten, vor Ende 2018 ist ein Inkrafttreten unwahrscheinlich.<sup>181</sup>

Neben den Bemühungen um das Energieeffizienzgesetz verabschiedete der Kongress zudem einen Gesetzesentwurf zur Regulierung der Gasnetzversorger (*Ley de gas de cañería*). Diese gilt als Reaktion auf einen großflächigen Betrugsfall von Metrogas. Das Unternehmen hatte dank seiner natürlichen Monopolstellung exzessive Erträge durch zu hohe Tarife

<sup>178</sup> Ministerio de Energía (2018): *Ruta Energética 2018-2022*, S. 14, unter: <http://www.energia.gob.cl/rutaenergetica2018-2022.pdf> (Abruf vom 03.10.2018).

<sup>179</sup> Nueva Minería y Energía (2016): *Eficiencia Energética y futura ley: ¿Expectativas frustradas?*, unter: <http://www.nuevamineria.com/revista/eficiencia-energetica-y-futura-ley-expectativas-frustradas/> (Abruf vom 16.02.2018).

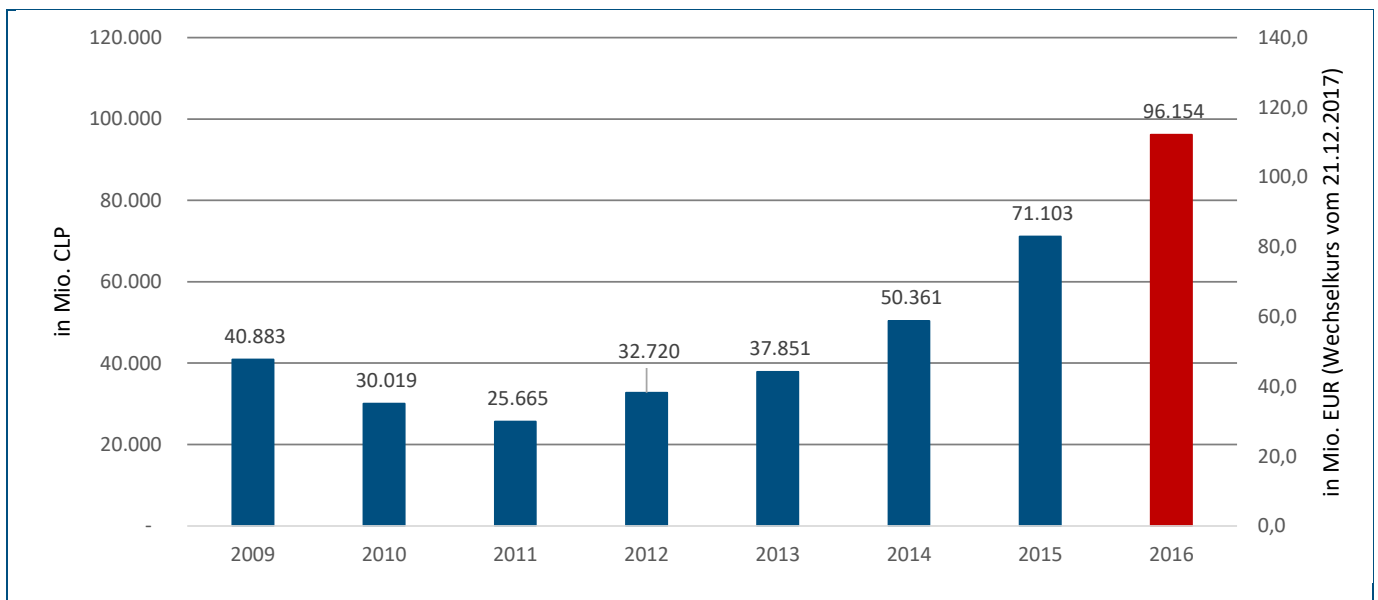
<sup>180</sup> Portal Minero (2018): *Consejo Minero presenta reparos por ley de eficiencia energética*, unter: <http://www.portalminero.com/pages/viewpage.action?pageId=148674083> (Abruf vom 26.01.2018)

<sup>181</sup> Ministerio de Energía (2018): *Proyecto de Ley de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía inicia su tramitación en el Senado*, unter: <http://www.energia.gob.cl/tema-de-interes/proyecto-de-ley-de-eficiencia> (Abruf vom 05.09.2018).

erwirtschaftet. Im Gesetzentwurf wird eine Ertragshöchstgrenze von 9% vorgeschlagen sowie der Eingriff in die Tarifsetzung durch den Staat ermöglicht.<sup>182</sup>

Nachdem das Thema Energieeffizienz als einziger Punkt der nationalen Energieagenda nach einem Jahr nur vergleichsweise wenige Fortschritte vorweisen konnte, rückte es 2015 in den Vordergrund. Energieeffizienz sollte laut dem damaligen Energieminister Pacheco zur Regel werden und nicht eine punktuelle Ausnahme bleiben. Energieeffizienz gilt als Schlüsselement, um die Abhängigkeit von Rohstoffimporten zu reduzieren, die Wettbewerbsfähigkeit der chilenischen Industrie zu erhöhen, die Ausgaben für Energie zu reduzieren, neue Geschäftsfelder für chilenische Unternehmen zu erschließen, die Lebensqualität zu verbessern und nicht zuletzt auch den Ausstoß von Treibhausgasen zu senken. Zudem soll Chile im Bereich Energieeffizienz zum Vorbild für seine Nachbarn avancieren. Um das in der Energieagenda festgelegte Ziel der Reduktion des Energiekonsums um 20% bis 2025 zu erreichen, wird mehrgleisig gefahren. Einerseits soll der Staat die Rolle des aktiven Vorreiters einnehmen, andererseits sollen aber auch weitere Akteure durch Gesetze und Normen in die Pflicht genommen werden. Die künftige Bedeutung des Themas wird deutlich, wirft man einen Blick auf die öffentlichen Ausgaben für Energieeffizienz (siehe Abbildung 31) – 2015 stieg das Budget um 70% an.<sup>183</sup>

Abbildung 31: Öffentliches Budget Energieeffizienz<sup>184</sup>



Die staatlichen Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz lassen sich wie folgt untergliedern:

- Weiterführung der Zertifizierungsmaßnahmen im Bereich der Energieeffizienzkennzeichnung und Einführung von Mindeststandards
- Ergreifung marktunterstützender Maßnahmen, beispielsweise im Bereich der Finanzierung, Reduktion von Marktbarrieren und Angebotsschaffung
- Schaffung von gesetzlichen Rahmenbedingungen durch das Energieeffizienzgesetz (siehe 3.6.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen)
- Maßnahmen zum effizienten Heizen
- Durchführung von Aufklärungskampagnen

<sup>182</sup> Aravena López, L. (2015): *Gobierno envía proyecto de ley para regular mercado de distribución de gas de cañería*, unter: <http://www.emol.com/noticias/economia/2015/01/29/701422/gobierno-envia-proyecto-de-ley-para-regular-mercado-de-distribucion-de-gas-de-cañeria.html> (Abruf vom 28.07.2017).

<sup>183</sup> Santelices, I. (2015): *Desafíos Eficiencia Energética 2014 – 2018*, unter: [http://chile.ahk.de/fileadmin/ahk\\_chile/Facelift/Energia/Smart\\_Energy/Documentos/Desafios\\_Eficiencia\\_Energética\\_2014\\_-\\_2018.pdf](http://chile.ahk.de/fileadmin/ahk_chile/Facelift/Energia/Smart_Energy/Documentos/Desafios_Eficiencia_Energética_2014_-_2018.pdf) (Abruf vom 06.07.2017).

<sup>184</sup> Santelices, I. (2015): *Desafíos Eficiencia Energética 2014 – 2018*, unter: [http://chile.ahk.de/fileadmin/ahk\\_chile/Facelift/Energia/Smart\\_Energy/Documentos/Desafios\\_Eficiencia\\_Energética\\_2014\\_-\\_2018.pdf](http://chile.ahk.de/fileadmin/ahk_chile/Facelift/Energia/Smart_Energy/Documentos/Desafios_Eficiencia_Energética_2014_-_2018.pdf) (Abruf vom 15.02.2018) und Interview mit Alejandro Silva, Abteilung für Energieeffizienz des Energieministeriums, vom 14.11.2017.

Hinter den Aktionslinien verbergen sich verschiedene Förderprogramme. So zielt die zweite Aktionslinie auf die Schaffung eines Marktes für Energieeffizienz ab. Marktbarrieren sollen reduziert werden (beispielsweise über Institutionen wie Chile Compra oder der Dirección de Presupuestos), der Zugang zu Finanzierung soll erleichtert werden und die Regierung will über die Vergabe von öffentlichen Aufträgen, wie etwa dem Austausch der Straßenbeleuchtung, den Markt für Energieeffizienzdienstleistungen und -produkte stimulieren.<sup>185</sup> Der Unternehmensverband ANESCO schätzt, dass eine Reduzierung des Energiekonsums um 5% ein landesweites Marktpotenzial für Energieeffizienz im Volumen von 280 Mio. USD birgt.<sup>186</sup> Im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit sticht die Aufklärungskampagne „*Cuando Cuidas la Energía Ganas Tú y Ganamos Todos*“ hervor, die 2014 auch in Form einer Messe in 21 chilenischen Städten besichtigt werden konnte.<sup>187</sup>

Damit das Ziel der Reduktion um 20% bis 2025 erreicht wird, ist die Schaffung der gesetzlichen Rahmenbedingungen unerlässlich. Derzeit wird im Senat an dem Entwurf des Energieeffizienzgesetzes gearbeitet, von dem Energieeinsparungen von bis zu 7% bis zum Jahr 2035 erwartet werden<sup>188</sup> (siehe auch Infobox 5).

Neben dem Energieeffizienzgesetz liegt dem Kongress zudem ein Gesetzesentwurf zur Regulierung der Gasnetzversorger (*Ley de gas de cañería*) vor. Diese gilt als Reaktion auf einen großflächigen Betrugsfall von Metrogas. Das Unternehmen hatte in seiner natürlichen Monopolstellung exzessive Erträge durch zu hohe Tarife erwirtschaftet. Im Gesetzesentwurf wird eine Ertragshöchstgrenze von 9% vorgeschlagen sowie der Eingriff in die Tarifsetzung durch den Staat ermöglicht.<sup>189</sup>

Ein weiterer Punkt, der in Chile im Gegensatz zu anderen lateinamerikanischen Ländern von großer Bedeutung ist, ist das Heizen. Hier sieht die Regierung vor, dass Feuerholz als Festbrennstoff deklariert wird, sodass dieser Markt besser reguliert werden kann. Auch ist die Einführung von neuen Gebäudestandards vorgesehen.

Nicht zuletzt sollen die Bildungskampagnen im Bereich der Energieeffizienz weitergeführt und ausgebaut werden. Diese dienen der Bewusstseinsbildung und zielen vor allem auf Privatpersonen/-haushalte ab.

<sup>185</sup> Ebd.

<sup>186</sup> García, J. (2015): *Eficiencia Energética para impulsar el desarrollo del país*, unter:

<http://www.edicionesespeciales.elmercurio.com/destacadas/detalle/index.asp?idnoticia=201503051843664> (Abruf vom 28.07.2017).

<sup>187</sup> Ministerio de Energía (2015): *Cuenta Pública Ministerial 2014*, unter: <http://www.minenergia.cl/cuentapublica/documentos/cuentapublica2014.pdf> (Abruf vom 28.07.2017).

<sup>188</sup> Diario Financiero (2018): *Ingresará al Senado proyecto de ley de eficiencia energética*, unter: <https://www.df.cl/noticias/empresas/actualidad/ingresa-al-senado-proyecto-de-ley-de-eficiencia-energetica/2018-09-03/180500.html> (Abruf vom 03.10.2018).

<sup>189</sup> Aravena López, L. (2015): *Gobierno envía proyecto de ley para regular mercado de distribución de gas de cañería*, unter: <http://www.emol.com/noticias/economia/2015/01/29/701422/gobierno-envia-proyecto-de-ley-para-regular-mercado-de-distribucion-de-gas-de-cañeria.html> (Abruf vom 28.07.2017).

## 4. Erneuerbare Energien

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Arten von Energieformen für Kleinanlagen beschrieben. Kleinanlagen stellen dabei in Chile generell alle Anlagen bis zu einer Leistung von 300 kW dar, die gemäß dem Billing-Gesetz ins Stromnetz einspeisen können. Die einzige Ausnahme stellt die Wasserkraft dar, da diese in Chile mit einer installierten Leistung von mehr als 20 MW als konventionelle Energieform eingestuft wird. Daher wird Wasserkraft mit einer installierten Leistung bis 20 MW als Kleinwasserkraft bezeichnet.

### 4.1. Kleine Windkraft

Über den Einsatz von kleiner Windkraft in Chile sind bisher nicht viele Informationen verfügbar, da diese üblicherweise nicht in das Verbundnetz einspeisen. Die Haupt-Einsatzorte sind isolierte kleine Ortschaften, die nicht ans nationale Elektrizitätsnetz angeschlossen sind, oder der Einsatz in der Landwirtschaft. Es besteht zur Information über Windverhältnisse eine Datenbank und Karte mit Winddaten, die allerdings ausschließlich auf Satellitendaten beruht. Weitere Informationen finden sich unter <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Eolico2/>.

Seit dem Jahr 2000 wird auf der Insel Tac im Süden Chiles (X. Region Los Lagos) eine Installation von 2 x 7,5 kW Leistung in Kombination mit Batterien und Dieselgeneratoren genutzt. Dadurch können auf der Insel 79 Familien mit Elektrizität versorgt werden.<sup>190</sup>

Der in Chile aktive italienische Energieversorger Enel betreibt seit Ende 2014 im kleinen Ort Ollagüe in den Bergen nahe der bolivianischen Grenze auf 3.500 Metern Höhe eine Hybridanlage aus Photovoltaikmodulen, kleiner Windkraft und Kraft-Wärme-Kopplung, die das Dorf autark mit Strom versorgt. Die Solaranlage hat eine Kapazität von 250 kW, die Windanlage eine Leistung von 30 kW.<sup>191</sup>

Außerdem hat der spanische Hersteller von Kleinwindkraftanlagen Enair im Jahr 2014 in der Region Los Lagos acht Schulen und sieben Sanitätsstationen mit gemischten Installationen von Mini-Windanlagen und Photovoltaikanlagen ausgestattet. Das Projekt war von der chilenischen Regierung international ausgeschrieben worden.<sup>192</sup>

Der Raffinerie- und Tankstellenbetreiber Copec betreibt an 18 Tankstellen in Chile insgesamt 36 Mini-Windturbinen mit einer Leistung von jeweils 2,4 kW. Diese generieren pro Monat 4,4 MWh an Elektrizität.<sup>193</sup>

Laut dem chilenischen Händler und Installateur von kleinen Windkraftanlagen Queulat Energy haben die am häufigsten installierten Anlagen eine Leistung zwischen 2 kW und 6 kW und sind von den Herstellern Enair, Kingspan, Kestrel und Skystream. Bei noch kleineren Anlagen sind schätzungsweise mehrere hundert Anlagen bis zu einer Leistung von 300 W in Chile installiert.<sup>194</sup>

Laut dem deutsch-chilenischen Unternehmen Vivest besteht schätzungsweise ein Bestand von 100 Kleinwindanlagen im Land. Haupthindernisse bei der Verbreitung sind vor allem die hohen Investitionskosten im Vergleich zu Photovoltaik, die der Kleinwindanlage bei kleineren Projekten oft vorgezogen wird. Die höheren Investitionskosten erklären sich auch durch eine relativ schlechte Datenlage zu lokalem Windpotenzial, sodass bei Projekten eine mehrmonatige Windmessung nötig ist. Vivest Energía konstruiert gerade zwei Hybrid-Kleinwindanlagen mit je 2,5 kW Leistung in Kombination mit Photovoltaik am 5.200 m hohen Berg Cerro Macón für die europäische Südsternwarte (ESO) am Standort Atacama Large Millimeter Array (ALMA). Die Anlage dient der Versorgung der lokalen Telekommunikationsanlage.<sup>195</sup>

<sup>190</sup> Fundación Terram (2007): *Fuentes renovables: El viento comienza a ser una alternativa energética real*, unter:

[http://www.terram.cl/2007/08/fuentes\\_renovables\\_el\\_viento\\_comienza\\_a\\_ser\\_una\\_alternativa\\_energetica\\_real/](http://www.terram.cl/2007/08/fuentes_renovables_el_viento_comienza_a_ser_una_alternativa_energetica_real/) (Abruf vom 27.08.2018).

<sup>191</sup> El Mostrador (2017): *Enel y su innovadora apuesta renovable para Ollagüe*, unter: (<http://www.elmostrador.cl/agenda-pais/vida-en-linea/vida-portada/2017/08/01/enel-y-su-innovadora-apuesta-renovable-para-ollague/>) (Abruf vom 04.05.2018).

<sup>192</sup> Enair (2014): *Minieólica y Fotovoltaica en 8 escuelas y 7 centros sanitarios en los Lagos (Chile)*, unter: <https://www.enair.es/es/noticia/minieolica-y-fotovoltaica-en-8-escuelas-y-7-centros-sanitarios-en-los-lagos-chile> (Abruf vom 27.09.2018).

<sup>193</sup> Copec (2018): *Tecnologías*, unter: <https://www2.copec.cl/renova/tecnologias/> (Abruf vom 28.11.2018).

<sup>194</sup> E-Mail der Firma Queulat Energy vom 27.09.2018.

<sup>195</sup> Wanders, Christoph, Geschäftsführer des Kleinwindanlagenanbieters Vivest, Interview vom 04.10.2018.



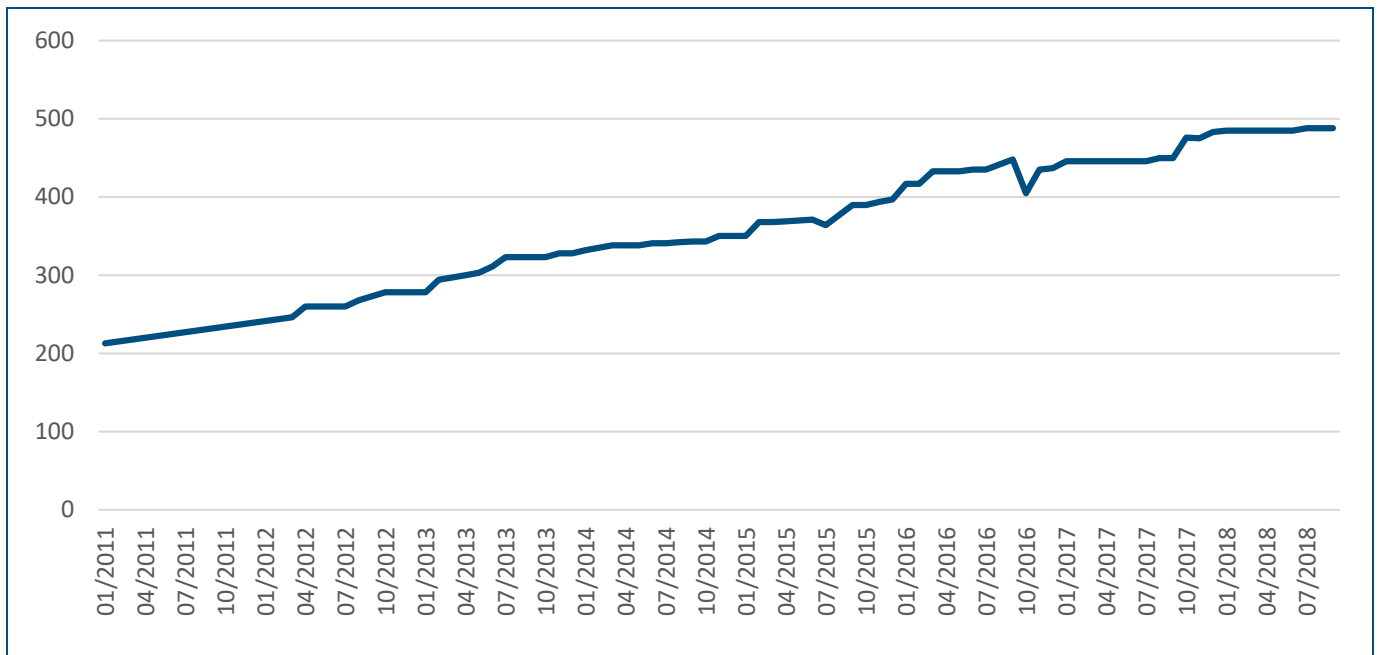
Abbildung 32: Aufbau einer Kleinwindanlage für die europäische Südsternwarte ESO durch die Firma Vivest Energía



## 4.2. Kleine Wasserkraft

Große Wasserkraft in Form von Stromerzeugung über Staudämme und als Laufwasserkraft war in Chile lange Zeit die vorherrschende Stromerzeugungsart. In Chile gelten Wasserkraftwerke mit mehr als 20 MW Kapazität als konventionelle Energie. In den letzten Jahren ist die Ablehnung von Großprojekten im Bereich Wasserkraft stark angestiegen, sodass keine neuen Projekte mehr geplant werden. Auch wenn schon in den letzten Jahren keine neuen Großprojekte gebaut wurden, trägt die große Laufwasserkraft noch 12,3% (2,8 GW) und die große Stauwasserkraft noch rund 15% (3,4 GW) zu den Stromerzeugungskapazitäten in Chile bei.

Die kleine Wasserkraft hingegen hat bisher nur einen Anteil von 2,16% (485,24 MW) an den installierten Stromerzeugungskapazitäten (siehe auch Abbildung 17: Anteil erneuerbarer Energien an den installierten Stromerzeugungskapazitäten Juni 2018).

Abbildung 33: Installierte Kapazität Kleinwasserkraft in MW<sup>196</sup>

Zum Vergleich: Im Jahr 2012 betrug die installierte Kapazität der kleinen Wasserkraft noch 338 MW,<sup>197</sup> was einer Steigerung der Kapazität um 43,5% in fünf Jahren entspricht. Seit 2014 hat sich die Anzahl der Anlagen mit einer Steigerung von 55 Anlagen auf heute 136 sich in Betrieb befindlichen Anlagen mehr als verdoppelt. Gleichzeitig wurden aktuell schon für weitere 558 MW Kapazität Machbarkeitsstudien erstellt. Im nationalen Verband für Stromerzeugung aus kleiner und mittlerer Wasserkraft APEMEC (Asociación de Pequeñas y Medianas Centrales Hidroeléctricas) sind aktuell 30 Betreiberunternehmen organisiert, insgesamt sind in dem Verband 77 Unternehmen Mitglied. Die hohen Steigerungsraten im Bereich Kleinwasserkraft sind auch auf den von der Vorgängerregierung ins Leben gerufenen Plan 100 Mini hidros para Chile (100 neue Kleinwasserkraftwerke für Chile) zurückzuführen, der von 2014 bis Anfang 2018 lief.<sup>198 199</sup>

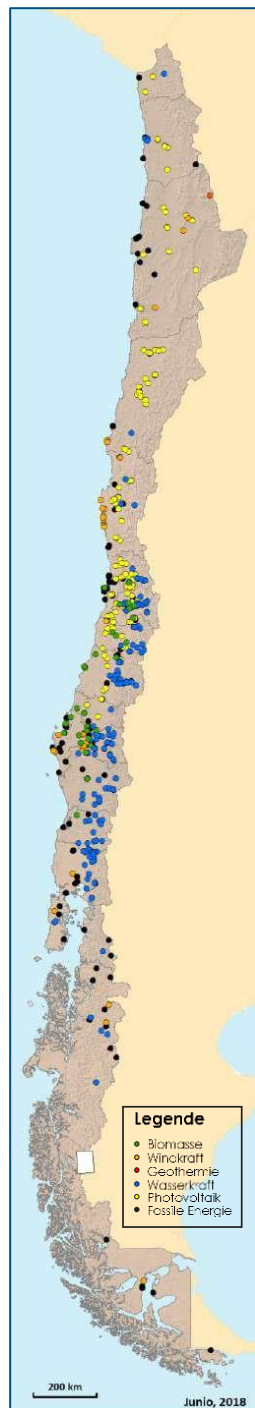
<sup>196</sup> Energía Abierta (2011-2018): Reporte Mensual ERNC von 01/2011 bis 09/2018, unter: <http://energiaabierta.cl/reportes/> (Abruf vom 28.09.2018).

<sup>197</sup> Centro de Energías Renovables (2012): *Reporte CER Marzo 2012*, S. 1, unter: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Reportes/CIFES%20-%20ERNC/2012/01\\_Reporte%20ERNC\\_Marzo2012.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Reportes/CIFES%20-%20ERNC/2012/01_Reporte%20ERNC_Marzo2012.pdf) (Abruf vom 11.07.2018).

<sup>198</sup> Electricidad (2018): *Radiografía del sector mini hidro*, unter: <http://www.revistaei.cl/reportajes/radiografia-del-sector-mini-hidro/> (Abruf vom 20.08.2018).

<sup>199</sup> APEMEC (2018): *Nuestros socios*, unter: <http://www.apemec.cl/empresas-asociadas/> (Abruf vom 20.08.2018).

**Abbildung 34: Karte der Kraftwerke on-grid in Chile<sup>200</sup>**



In der nebenstehenden Abbildung stellen die blauen Punkte Wasserkraftprojekte in Chile dar. Es wird nicht zwischen Groß- und Kleinwasserkraft unterschieden, die meisten Projekte sind jedoch Anlagen unter einer Leistung von 20 MW.

Wie in der nachfolgenden Tabelle zu sehen ist, liegen die meisten Kleinwasserkraftwerke, die zurzeit in Betrieb sind, in der Metropolregion Santiago und in den südlichen Regionen von der Region Bio-Bío bis zur Region Los Lagos. Von den Anlagen, die zurzeit nicht in Betrieb sind, befinden sich die meisten Anlagen zwischen den Regionen Ñuble und Los Lagos. Von diesen Kleinwasserkraftwerken haben 51 Anlagen die Umweltprüfung bestanden, neun Anlagen befinden sich im Testbetrieb, sieben Anlagen sind im Bau, fünf Anlagen sind im behördlichen Genehmigungsprozess und bei einer Anlage ist die Betriebsgenehmigung erloschen.

Die Mehrzahl der Wasserkraftwerke liegt im Zentrum und mittleren Süden des Landes. Nördlich der Metropolregion Santiago und in der Region de Valparaiso befinden sich insgesamt 123 Kleinwasserkraftwerke. In der Metropolregion Santiago befinden sich ebenfalls 16 Kleinwasserkraftwerke, in der Region O'Higgins sind es acht Anlagen, in der Region de Maule 22 Anlagen, in der Region Ñuble sieben Anlagen, in der Region Bío-Bío 28 Anlagen, in der Region Araucanía 24 Anlagen, in der Region Los Ríos 26 Anlagen und in der Region Los Lagos 30 Anlagen. Südlich davon befinden sich nur noch weitere fünf Kleinwasserkraftwerke. Die größte installierte Gesamtleistung inklusive der Anlagen, die zurzeit nicht in Betrieb sind, befindet sich mit 169,9 MW in der Region Maule, dicht gefolgt von der Region Araucanía mit 166,4 MW installierter Leistung.<sup>201</sup>

Eine Liste aller Anlagen mit weiteren Details kann auf den Seiten des Energieministeriums unter [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/archivos\\_geotermia/2018/junio/v4/Compendio\\_Cartografico\\_DER\\_Junio\\_2018.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/archivos_geotermia/2018/junio/v4/Compendio_Cartografico_DER_Junio_2018.pdf) eingesehen werden. Weiterhin kann unter folgender Internetseite eine Liste mit allen Eigentümern von Wasserrechten eingesehen werden, die keine Wasserentnahme beinhalten und für den Betrieb von Wasserkraftwerken notwendig sind: <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/DAANC/>.

<sup>200</sup> Ministerio de Energía (2018): *Compendio Cartográfico Proyectos e Instalaciones de generación eléctrica en Chile*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/archivos\\_geotermia/2018/junio/v4/Compendio\\_Cartografico\\_DER\\_Junio\\_2018.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/archivos_geotermia/2018/junio/v4/Compendio_Cartografico_DER_Junio_2018.pdf) (Abruf vom 28.09.2018).

<sup>201</sup> Ministerio de Energía (2018): *Compendio Cartográfico Proyectos e Instalaciones de generación eléctrica en Chile*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/archivos\\_geotermia/2018/junio/v4/Compendio\\_Cartografico\\_DER\\_Junio\\_2018.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/archivos_geotermia/2018/junio/v4/Compendio_Cartografico_DER_Junio_2018.pdf) (Abruf vom 28.09.2018).

Tabelle 9: Anzahl und Leistung von installierten Kleinwasserkraftwerken in Chile bis 20 MW<sup>202</sup>

Region	Anzahl in Regelbetrieb	Gesamtleistung in MW	Anzahl nicht in Regelbetrieb	Gesamtleistung in MW
Arica y Parinacota	1	10,9	0	0
Tarapacá	4	6,3	0	0
Atacama	1	5,1	0	0
Coquimbo	3	28,2	1	10,9
Valparaíso	3	3	0	0
Metropolr. Santiago	12	59,1	4	20,7
O'Higgins	2	24	6	48,5
Maule	14	96,5	8	73,4
Ñuble	0	0	7	82,4
Biobío	17	32	11	69,97
Araucanía	13	75	11	91,4
Los Ríos	15	31,7	11	88,5
Los Lagos	17	81,6	13	60,4
Aysén	4	21,2	1	3,9
<b>Gesamt</b>	<b>106</b>	<b>474,6</b>	<b>73</b>	<b>550,07</b>

## 4.3. Solarenergie

### 4.3.1. Solarkollektoren

Chile hat in den letzten Jahren bei der Installation von thermischen Solarkollektoren enorme Steigerungsraten verzeichnen können. Verlässliche Zahlen sind zwar nur für Projekte verfügbar, die eine öffentliche Förderung erhalten haben, dies dürfte jedoch für praktisch alle Projekte der Fall sein. Bis Ende 2017 waren demnach in Chile bereits 105.812 thermische Solarkollektoren zur Warmwasserbereitstellung installiert, davon 74.423 in Einfamilienhäusern und 31.389 in Mehrfamilienhäusern. Wie in der untenstehenden Tabelle zu sehen ist, ist der Bestand in den letzten Jahren enorm gewachsen, seit dem Jahr 2010 um durchschnittlich 13.227 Einheiten pro Jahr. Dabei wurden in den ersten Jahren weit mehr Kollektoren in Mehrfamilienhäusern installiert. Seit dem Jahr 2014 war das Wachstum bei Einfamilienhäusern jedoch größer, sodass dort mittlerweile mehr als 70% der Solarkollektoren installiert sind.

<sup>202</sup> Die Unidad de Fomento (UF) wird im Kapitel 5.1 Währungsentwicklung chilenischer Peso in der Infobox 10: Unidad de Fomento (UF) erklärt.

Tabelle 10: Installationen von Solarkollektoren in Chile<sup>203</sup>

Jahr	Mehrfamilienhäuser	Einfamilienhäuser	Gesamt
2010	464	39	503
2011	4.530	2.225	6.755
2012	13.441	9.847	23.288
2013	21.726	21.680	43.406
2014	23.894	31.134	55.028
2015	23.894	40.135	64.029
2016	28.572	56.469	85.041
2017	31.389	74.423	105.812

Da in Chile Solarkollektoren normalerweise nur für die Warmwassergewinnung, nicht aber für die Heizung von Gebäuden verwendet werden, geht man davon aus, dass in Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern mit Solarkollektoren zwischen 50% und 70% des Warmwasserbedarfs gedeckt werden können.<sup>204</sup> Dadurch können zwischen 40% und 90% der Kosten für Erdgas eingespart werden.<sup>205</sup>

Über verschiedene Förderprogramme zum Wiederaufbau von Wohnraum nach Naturkatastrophen in den Jahren 2014 und 2015 wurde auch die Integration von Solarkollektoren gefördert, von denen 5.630 Haushalte profitieren konnten. Ein weiteres Förderprogramm betreibt das Ministerium für Wohnungsbau und Stadtentwicklung. Hier können Familien mit geringem Einkommen Subventionen für die Integration von thermischen Solarkollektoren bekommen (siehe Kapitel 3.6.1.1 Gesetz zur Steuerbefreiung für thermische Solaranlagen). Von 2011 bis 2017 wurden im gesamten Land 37.290 Haushalte gefördert, davon 9.011 in der Metropolregion Santiago, 6.370 Haushalte in der Region Biobío im mittleren Süden und 4.805 Haushalte in der Region Valparaíso. Des Weiteren konnten von einer Steuerbefreiung für die Integration von thermischen Solarkollektoren in neue Gebäude insgesamt 58.269 Haushalte profitieren (siehe Kapitel 3.6.1.1 Gesetz zur Steuerbefreiung für thermische Solaranlagen).<sup>206</sup>

Das Energieministerium geht jedoch bei Einfamilien- wie Mehrfamilienhäusern davon aus, dass sich die Investitionen in Solarkollektoren innerhalb von 8 bis 12 Jahren amortisieren, bei einer angenommenen Lebensdauer der Anlagen von 15 bis 20 Jahren.<sup>207</sup>

Die Zahl der Installateure von Solarmodulen ist in Chile mittlerweile relativ hoch. Eine Registrierung ist bisher jedoch nur für diejenigen Installateure erfolgt, die das Gesetz zur Steuerbefreiung für thermische Solaranlagen in Anspruch genommen haben. Eine Liste all dieser Installateure ist im Anhang zu finden.

#### 4.3.2. Photovoltaikmodule auf Gebäuden

Die Integration von Solarmodulen in Gebäude ist in Chile eine relativ neue Entwicklung. Bisher vorherrschend waren Freiflächenanlagen, die auch weiterhin den weitaus größten Teil der neuen Anlagen ausmachen. Wie in der untenstehenden Tabelle zu sehen, ist die installierte Leistung von PV-Modulen bei Gebäuden in den letzten Jahren jedoch stark gestiegen. Dabei sind die Installationen auf Wohngebäuden vorherrschend, gefolgt von PV-Anlagen im Agrarbereich.

<sup>203</sup> Cerda, Carlos, Abteilung für Normen und Studien der SEC, Interview vom 12.04.2018

<sup>204</sup> Ministerio de Energía (2018): *Energías Renovables – Sistemas Solares Térmicos*, unter: <http://www.energia.gob.cl/energias-renovables> (Abruf vom 19.02.2018).

<sup>205</sup> Ministerio de Energía (2018), *Sistemas Solares Térmicos*, unter: [http://www.minenergia.cl/sst/?page\\_id=2214](http://www.minenergia.cl/sst/?page_id=2214) (Abruf vom 12.03.2018).

<sup>206</sup> Ministerio de Energía (2017): *Instrumentos de Fomento para Sistemas Solares Térmicos*, unter: <http://www.minenergia.cl/sst/wp-content/uploads/2016/05/franquicia-tributaria-2018-septiembreHOJAS.pdf> (Abruf vom 25.10.2018).

<sup>207</sup> Ministerio de Energía (2018): *Energías Renovables – Sistemas Solares Térmicos*, unter: <http://www.energia.gob.cl/energias-renovables> (Abruf vom 19.02.2018).



Tabelle 11: Installationen von Photovoltaikanlagen in Chile<sup>208</sup>

Jahr	Agrar	Handel	Öffentl.	Bildung	Wohngeb.	Krankenh.	Industrie	Andere	Gesamt	Leistung in kW
2015	5	11	6	3	56	1	8	-	90	1.397,7
2016	45	33	53	11	455	7	12	3	619	4.115,4
2017	31	45	37	31	1.180	15	23	5	1.367	6.738,7
2018*	23	12	2	12	429	2	10	-	490	3.378,9
<b>Ges.</b>	104	101	98	57	2.120	25	53	8	2.566	15.630,7

\*Die Daten für 2018 enthalten installierte Anlagen bis 13.04.2018.

Die Kosten für die Installation von Photovoltaikmodulen auf Wohngebäuden in Chile sind mit 2,26 USD pro Watt im Jahr 2014 ähnlich hoch wie in Deutschland. In Chile stellt die Höhe der Kosten nach übereinstimmender Meinung verschiedener Akteure jedoch eine Hürde für die Verbreitung der Technologie dar. Die Regierung konnte mit einem Programm von Ausschreibungen der Installation von Photovoltaikmodulen auf öffentlichen Gebäuden den Preis zwischenzeitlich auf 1,50 USD pro Watt reduzieren, der Preis wurde jedoch als nicht nachhaltig angesehen und außerhalb des Programms auch nicht erreicht. Die Kosten setzen sich zu ca. 70% aus Direktkosten und 30% aus weichen Kosten wie Löhnen zusammen. Die Direktkosten in Chile sind höher als in anderen wettbewerblich orientierten Märkten, da die Installateure durch die Importabhängigkeit größtenteils auf Großhändler angewiesen sind und gleichzeitig der Markt relativ klein ist, was wiederum den Import von größeren Stückzahlen erschwert.<sup>209</sup>

Die Regierung versucht insbesondere über das Programm für Solardächer auf öffentlichen Gebäuden (siehe folgende Infobox 6) Beispiele mit Modellcharakter für die Integration von Solarmodulen in Gebäuden zu schaffen, Erfahrungswerte zu sammeln und vor allem den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der öffentlichen Gebäude zu verringern.

#### Infobox 6: Programm für Solardächer auf öffentlichen Gebäuden

Das Energieministerium betreibt seit 2014 das „Programm für Solardächer auf öffentlichen Gebäuden“ (*Programa Techos Solares Públicos – PTSP*). Ziel des Programms ist, durch die Installation von Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden den Markt für Photovoltaikanlagen auf Gebäuden für den Eigenverbrauch insgesamt zu stärken.

Weitere Ziele sind die Bereitstellung von öffentlich zugänglichen Informationen zu Kosten und Bedingungen für PV-Projekte für den Eigenkonsum in Chile und die Reduzierung von Energiekosten für öffentliche Gebäude. Bisher wurden in ganz Chile 100 Projekte realisiert. Das Programm läuft noch bis 2019 und hat ein Budget von insgesamt 13 Mio. USD.<sup>210</sup>

Seit kurzem wird verstärkt eine Finanzierung nach dem ESCO-Modell angestrebt und im Januar das erste öffentliche Gebäude mit einem Solardach nach diesem Modell fertiggestellt. Die Anlage auf dem Dach des Ministeriums für soziale Entwicklung (Ministerio de Desarrollo Social) hat eine Leistung von 80 kW auf einer Fläche von 900 m<sup>2</sup>.<sup>211</sup>

Aus den Erfahrungen des Programms ergibt sich auch eine durchschnittliche Kostenstruktur von Projekten in Gebäuden, die in der folgenden Abbildung dargestellt wird. Die Solarmodule machen mit 39% den größten Anteil an den Kosten aus, gefolgt von den Invertern und Gestellen der Module. Die Arbeitskosten zur Installation betragen im Durchschnitt nur 10% der Kosten, weitere Ausgaben, Bau- und Elektroarbeiten, Materialien, Verwaltungs- und Planungskosten sowie Allgemeine Ausgaben machen zusammen 30% der Kosten aus.

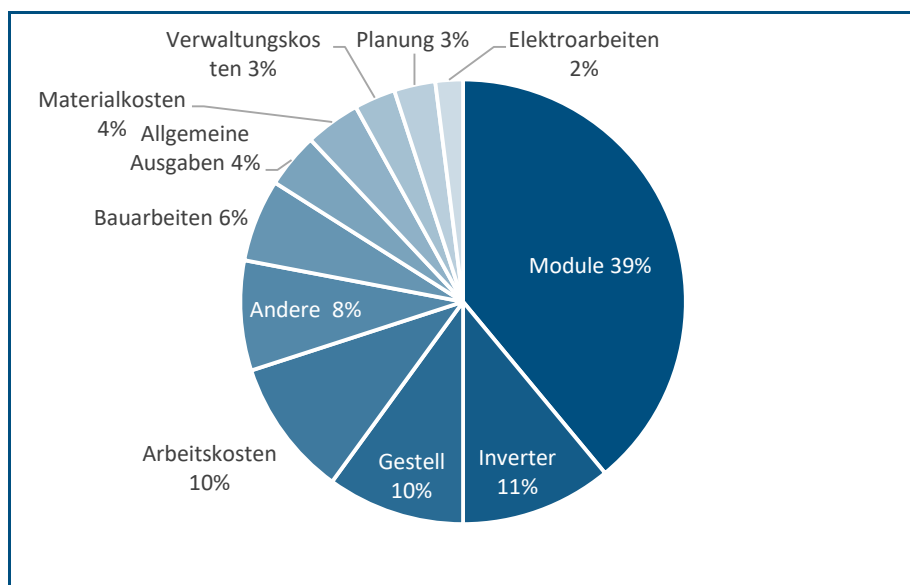
<sup>208</sup> Valenzuela, Pablo, Abteilung für erneuerbare Energien der SEC, Interview vom 16.04.2018

<sup>209</sup> ACESOL (2016): *Market Analysis of Residential Solar in Chile*, unter: [https://acesol.cl/images/documentos/Final\\_Report\\_Ross\\_Map.pdf](https://acesol.cl/images/documentos/Final_Report_Ross_Map.pdf) (Abruf vom 29.01.2018).

<sup>210</sup> Ministerio de Energía (2018): *Programa Techos Solares Públicos – Sobre el PTSP*, unter: [http://www.minenergia.cl/techossolares/?page\\_id=3565](http://www.minenergia.cl/techossolares/?page_id=3565) (Abruf vom 16.02.2018).

<sup>211</sup> PV Magazine (2018): *Se inaugura el primer techo solar público con modelo ESCO en Chile*, unter: <https://www.pv-magazine-latam.com/2018/01/26/se-inaugura-el-primer-techo-solar-publico-con-modelo-esco-en-chile/> (Abruf vom 03.10.2018).

**Abbildung 35: Aufteilung der Kosten pro installiertem Wp bei Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden**



Speziellere Techniken wie Solarfassaden sind in Chile bisher nur sehr vereinzelt anzutreffen. So hat das schweizerische Unternehmen Tritec in das chilenische Nationale Institut für Kieferorthopädie im Stadtteil Ñuñoa in Santiago eine Solarfassade integriert. In drei Fassaden sind 98 Solarmodule mit einer Leistung von 310 Wp und 49 Module mit einer Leistung von 265 Wp integriert, die zusammen 43,36 kWp aufweisen. Mit den Solarmodulen können pro Jahr ca. 39.800 kWh Elektrizität erzeugt werden, die zum größten Teil im Gebäude selbst konsumiert werden. Auf diese Weise wurden die Stromkosten drastisch reduziert und es können ca. 13,8 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Überschüssige

Energie wird nach dem Net-Billing-Gesetz ins Stromnetz eingespeist (siehe auch Kapitel 3.5.3 Net-Billing).<sup>212</sup>

**Abbildung 36: Solarfassade am Nationalen Institut für Kieferorthopädie<sup>213</sup>**



<sup>212</sup> Tritec-Intervento (2017): *Fachada Instituto Nacional de Ortodoncia*, unter: <http://www.tritec-intervento.cl/fachada-instituto-nacional-de-ortodoncia/> (Abruf vom 16.03.2018).

<sup>213</sup> Tritec-Intervento (2017): *Fachada Instituto Nacional de Ortodoncia*, unter: <http://www.tritec-intervento.cl/fachada-instituto-nacional-de-ortodoncia/> (Abruf vom 16.03.2018).

### Infobox 7: Installation von Solarmodulen

In Chile sollte für die Installation von Solarmodulen zertifiziertes Fachpersonal eingesetzt werden, das mindestens die Lizenz TE4 als Installateur von erneuerbaren Energien vorzuweisen hat. Dazu bieten verschiedene Bildungsstellen Weiterbildungskurse mit anschließender Prüfung durch die Aufsichtsbehörde für Elektrizität und Treibstoffe SEC (*Superintendencia de Electricidad y Combustibles*) an.

Hat der Installateur keine Lizenz der SEC vorzuweisen, können bei Fehlinstallationen auch vor Gericht keine Ansprüche gegen ihn geltend gemacht werden. Weitere Informationen finden sich unter:

[http://www.sec.cl/portal/page?\\_pageid=33.6097739&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33.6097739&_dad=portal&_schema=PORTAL) (auf Spanisch).

Eine Liste aller Installateure mit Lizenz findet sich unter:

[http://www.sec.cl/portal/page?\\_pageid=33.6169736.33\\_6169738&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33.6169736.33_6169738&_dad=portal&_schema=PORTAL).

## 4.4. Niedertemperatur-Geothermie

In Chile wird die Erkundung für Geothermie-Projekte seit mehreren Jahrzehnten durchgeführt und seit dem Jahr 2000 ist die Erkundung von Bohrstellen zur Nutzung von Geothermie gesetzlich geregelt.<sup>214</sup> Eine im März 2013 erlassene Verordnung sichert den Explorations-Konzessionären nun auch automatisch das spätere Nutzungsrecht der Geothermie und somit weitere Planungssicherheit zu. Bislang wurden bereits zahlreiche Explorationskonzessionen vergeben. Das gesamte Potenzial für die energetische Nutzung der Geothermie im Land wird auf zwischen 350 MW und 16.000 MW geschätzt.<sup>215</sup>

Trotz dieser vorhandenen Rahmenbedingungen wird Geothermie generell in Chile bisher noch nicht sehr stark eingesetzt. Im Bereich der Hochtemperatur-Geothermie wurde im Jahr 2017 in der nördlichen Region Antofagasta auf einer Höhe von 4.500 Metern das erste Projekt in Betrieb genommen, das Geothermieprojekt *Cerro Pabellón* mit einer Kapazität von 48 MW (siehe Kapitel 3.2 Allgemeine Energiekennzahlen). Geothermie-Projekte im Bereich der Niedrigtemperatur bis 90°C, die normalerweise für die Warmwasserbereitstellung in Gebäuden genutzt werden, sind in Chile ebenfalls noch nicht sehr weit verbreitet. Im Bereich privater Wohngebäude ist kein einziges Projekt bekannt, jedoch wird Niedertemperatur-Geothermie vermehrt in gewerblichen und öffentlichen Gebäuden genutzt.

Eine Übersichtsseite des chilenischen Zentrums für Exzellenz in der Geothermie von Los Andes (*Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes*) listet acht aktuelle Projekte auf, in denen Geothermie für die Gebäudeheizung, Warmwasserbereitstellung und für Klimatisierung eingesetzt wird. Der Fokus der Anwendung variiert hierbei stark. Im Gebäude *Transoceánica* in Santiago wird die Geothermie-Anlage vor allem für Klimatisierung genutzt genauso wie im Gebäude *Parque Científico Tecnológico* der Katholischen Universität del Maule (*Universidad Católica del Maule*), dem Bürogebäude *Torres del Parque Titanium* in Santiago und dem Familiengesundheitszentrum der Stadt Calbuco. Auf dem Weingut *Viña Maquis* wird Geothermie in der Produktion von Wein und in einem Treibhaus in Lampa bei Santiago wird Geothermie für Prozesswärme- und Kälte genutzt, also in diesen Fällen nicht für Gebäudeanwendungen. Schlussendlich wird Geothermie in der Schule *Linares de Casma* in der Stadt Frutillar (Region X de Los Lagos) und im Wellness-Hotel *Termas de Puyehue* in der Nähe von Osorno (ebenfalls Region X de Los Lagos) für die Gebäudeheizung und Warmwasserbereitstellung eingesetzt.<sup>216</sup>

Als die größten Hindernisse zu einer schnelleren Verbreitung der Geothermie insgesamt werden vor allem die hohen Kosten für die Erkundung gesehen, dies umfasst geochemische und geophysikalische Studien und vor allem die Bohrungen. Außerdem ist in Chile kaum qualifiziertes Personal vorhanden, sodass für Projekte auf ausländische Experten

<sup>214</sup> Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (o. J.): *Geotermia en Chile*, unter: <http://www.cega.ing.uchile.cl/informacion-de-interes/geotermia-en-chile/> (Abruf vom 22.02.2018).

<sup>215</sup> Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (o. J.): *Geotermia en Chile*, unter: <http://www.cega.ing.uchile.cl/informacion-de-interes/geotermia-en-chile/> (Abruf vom 22.02.2018).

<sup>216</sup> Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (o. J.): *Usos de la geotermia en Chile*, unter: <http://www.cega.ing.uchile.cl/informacion-de-interes/usos-de-la-geotermia-en-chile/> (Abruf vom 22.02.2018).

zurückgegriffen werden muss. Des Weiteren fehlt noch immer ein Kataster geeigneter Orte für Geothermie-Projekte, sodass für die Suche nach Bohrplätzen viel Aufwand betrieben werden muss.<sup>217</sup>

## 4.5. Biogasanlagen

Obwohl das Potenzial der Biogaserzeugung und energetischen Nutzung in Chile seit einer Dekade im Gespräch ist, hat sich die genutzte Technologie erst in den vergangenen 3-4 Jahren durchgesetzt. Ein Kataster der bestehenden Anlagen wird vom Energieministerium geführt.<sup>218</sup>

### 4.5.1. Potenzial

Die letzte umfassende Marktstudie wurde 2007 von der GTZ (jetzt GIZ) durchgeführt und betont vor allem das Potenzial der Nutzung von Biogas in der Lebensmittelindustrie.<sup>219</sup> Jüngere Studien, die alle Wirtschaftssektoren einschließen, sind laut dem Energieministerium nicht bekannt.<sup>220</sup>

Insgesamt werden 84 der Anlagen, die das Kataster des Ministeriums verzeichnet, als Kleinanlagen ausgewiesen, die zur Eigenversorgung genutzt werden und dem Agrar- und Lebensmittelsektor angehören.

Vor allem in der Milchwirtschaft wurde in der Vergangenheit der Ausbau mit Kleinanlagen vorangetrieben, was zum einen an einem sektorspezifischen Programm (siehe Kapitel 4.5.3 Sektorspezifische öffentliche Projekte/Programme) und zum anderen an der Notwendigkeit liegt, dass die Milchbetriebe ein verbessertes Umweltmanagement (Grundwasserschutz, Schutz gegen Gerüche) betreiben müssen.

Die Milchwirtschaft konzentriert sich geografisch in den südlichen Regionen Los Rios und Los Lagos, in denen vorwiegend traditionelle Weidehaltung betrieben wird. Dies führt jedoch dazu, dass auch bei größeren Betrieben hinsichtlich der Anzahl der Tiere Kleinanlagen zum Einsatz kommen.

Laut Mario Ávila, Geschäftsführer des Biogasanlagenbauers Biotecsur, wird bei Anwendungen in Milchbetrieben eine Aufteilung der Gülle in feste und flüssige Bestandteile vorgenommen.

Bei einem Viehbestand von 100 Kühen, die täglich vier Stunden im Melkstand verbringen (zwei Melkgänge am Tag), können ca. 1.000 Liter pro Tag an festen Bestandteilen der Gülle erzeugt werden, die als Düngemittel genutzt werden können. Gleichzeitig kann das so aus den flüssigen Bestandteilen der Gülle erzeugte Biogas z. B. als Brennstoff für einen Kessel (Warmwassererzeugung zur Reinigung der Melkanlagen) genutzt werden. Traditionell werden die Kessel mit Brennholz befeuert. Das erzeugte Biogas kann bei dieser Anlagengröße rund 27 m<sup>3</sup> Holz ersetzen.

Bei einem Viehbestand von 1.000 Milchkühen mit 6 bis 12 Stunden Weidegang können auf die gleiche Weise 50.000 Liter Düngemittel und Biogas mit einem Brennwert von 1.000 kW pro Tag erzeugt werden. Bei der Schweinezucht in Stallhaltung können bei einem Viehbestand von 3.000 Schweinen pro Tag 100 bis 140 m<sup>3</sup> Gülle behandelt und 1.000 bis 1.600 m<sup>3</sup> Biogas pro Tag generiert werden, was 466 bis 746 kg LPG entspricht.<sup>221</sup>

Ausführliche Daten zum Milchsektor (Produktion, Viehbestand, regionale Verteilung, Preise) stellt ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias – Büro für Agrarpolitische Studien) unter [www.odepa.gob.cl](http://www.odepa.gob.cl) zur Verfügung.

Laut Zwischenbericht des sektorspezifischen Programms „GEF Biogas in der Milchwirtschaft“ liegt vor allem großes Potenzial im Eigenverbrauch des erzeugten elektrischen Stroms für die in den Melkständen notwendigen Anlagen und in der direkten Nutzung der thermischen Energie zur Warmwasseraufbereitung zur Anlagenreinigung.<sup>222</sup>

<sup>217</sup> Saldivia, Miguel (2013): *Barreras a la entrada de la geotermia en Chile*, unter: [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/114500/de-saldivia\\_m.pdf](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/114500/de-saldivia_m.pdf) (Abruf vom 22.02.2018).

<sup>218</sup> Das aktualisierte Kataster mit Daten bis 2017 wurde am 30. August 2018 vom Energieministerium zur Verfügung gestellt.

<sup>219</sup> GTZ (2007): *Potencial de Biogás*, unter: <http://www.minenergia.cl/biogaslechero/?p=154> (Abruf vom 01.10.2018)

<sup>220</sup> Korrespondenz mit Christian Malebrán, Division Erneuerbare Energien, Chilenisches Energieministerium, vom 30. August 2018.

<sup>221</sup> Erfahrungsbericht Ávila, Mario, Geschäftsführer des Biogasanlagenbauers Biotecsur (Interview vom 01.10.2018)

<sup>222</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Remehue) (2016): *Informe de avance – Promoviendo el desarrollo de la energía a biogás en pequeñas y medianas agroindustrias seleccionadas*, unter:



#### 4.5.2. Bestandsanlagen

Laut Kataster des Energieministeriums sind bis 2017 insgesamt 141 Anlagen in Betrieb genommen worden, 16 der Anlagen sind allerdings stillgelegt. In den Jahren von 1996 bis 2010 wurden 24 Anlagen errichtet, von 2010 bis 2017 waren es 73, bei den restlichen Anlagen fehlt die Jahresangabe.

Die in Chile bestehenden Anlagen sind in erster Linie darauf ausgelegt komplementär zur landwirtschaftlichen Produktion oder einer anderen wirtschaftlichen Aktivität zu funktionieren und bereits bestehende Umwelt- oder energetische Herausforderungen anzugehen, sprich energetisch verwertbare Abfälle zu nutzen. Das Geschäftsmodell, Biogasanlagen ausschließlich als Energieerzeuger zu betreiben und dafür explizit Energiepflanzen als Substrat zum Betrieb der Anlagen anzubauen, ist nicht rentabel und existiert in Chile bisher nicht.

Die meisten Anlagen sind in den zentralen und südlichen Regionen (Valparaíso bis Los Lagos) zu finden (siehe Tabelle 12). Die Konzentration lässt sich vor allem durch die vorherrschenden wirtschaftlichen Aktivitäten in den Regionen erklären: Die Anlagen in den zentralen Regionen (Valparaíso, Metropolitana de Santiago und Libertador O´Higgins) sind vor allem größere Anlagen, die auch ins Stromnetz einspeisen und durch große Schweinezuchtbetriebe betrieben werden. In den Regionen Maule, Bío Bío und La Araucanía herrschen Anlagen vor, die zu Holzverarbeitenden Betrieben gehören.

**Tabelle 12: Regionale Verteilung Bestandsanlagen<sup>223</sup>**

<b>Arica y Parinacota</b>	XV	1
<b>Tarapacá</b>	I	0
<b>Antofagasta</b>	II	2
<b>Atacama</b>	III	1
<b>Coquimbo</b>	IV	2
<b>Valparaíso</b>	V	11
<b>Metropolitana De Santiago</b>	RM	18
<b>Libertador Bernardo O'Higgins</b>	VI	18
<b>Maule</b>	VII	9
<b>Bío Bío</b>	VIII	17
<b>La Araucanía</b>	IX	7
<b>Los Ríos</b>	XIV	36
<b>Los Lagos</b>	X	18
<b>Aisén del Gral. Carlos Ibañez del Campo</b>	XI	0
<b>Magallanes y Antártica Chilena</b>	XII	1

Der meiste Zubau in den letzten Jahren fand in den Regionen Los Ríos und Los Lagos im Bereich Milchwirtschaft im Segment Kleinanlagen statt.

#### 4.5.3. Sektorspezifische öffentliche Projekte/Programme

Um den Ausbau der Biogasanlagen voranzutreiben, wurden unter Beteiligung der chilenischen Regierung und mit internationaler finanzieller Unterstützung zwei Projekte durchgeführt:<sup>224</sup>

[http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20312%20linea%20base%20poyecto%20UNIDO%20Nov%202016f.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20312%20linea%20base%20poyecto%20UNIDO%20Nov%202016f.pdf) (Abruf vom 01.10.2018)

<sup>223</sup> Eigene Darstellung basierend auf Kataster des Energieministeriums; Korrespondenz mit Malebrán, Christian, Division Erneuerbare Energien, Chilenisches Energieministerium, vom 30. August 2018

<sup>224</sup> Ministerio de Energía (2017): *Contexto Nacional de Energía del Biogás*, unter <https://www.4echile.cl/4echile/wp-content/uploads/2017/11/Presentaci%C3%B3n-Biog%C3%A1s-DER-2017.pdf> (Abruf vom 01.10.2018)

## GEF Biogás en el sector lácteo (GEF Biogas in der Milchwirtschaft)

Das Projekt wird durch die „Global Environment Facility – GEF“ mit 1,7 Mio. USD finanziert. Durchführende Institution ist das chilenische Energieministerium in Zusammenarbeit mit der ONUDI – Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. In den dreieinhalb Jahren Projektlaufzeit (von März 2015 bis November 2018) wurde in den folgenden Bereichen gearbeitet:

- Politik und Information
- technische Aus- und Weiterbildung und Investition
- Projektinitiierung
- Monitoring und Evaluierung

Der chilenische Milchsektor wurde zur Durchführung des Projektes ausgewählt, da er einen Großteil der durch die Landwirtschaft generierten CO<sub>2</sub>-Emissionen ausmacht und ein wichtiger Wirtschaftszweig in Chile ist. Zudem ist er geografisch sehr konzentriert in den Regionen Los Rios und Los Lagos angesiedelt.<sup>225</sup>

Weitere Informationen und Sektorberichte sind auf der Projektwebsite einsehbar: <http://www.minenergia.cl/biogaslechero/>

## Programa energético-ambiental sector porcino (Energie- und Umwelt-Programm im Schweinezuchtsektor)

Mit 400 Mio. CLP wurde von Januar 2017 bis Juni 2018 ein Programm gefördert, in dessen Rahmen Machbarkeitsstudien in kleinen und mittleren Schweinezuchtbetrieben durchgeführt wurden. Das Programm war bei der Chilenischen Agentur für Nachhaltigkeit und Klimawandel (Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático) angesiedelt und wurde zusammen mit dem Verband der chilenischen Schweinezüchter durchgeführt.

Weitere Projektinformationen über das Projekt stellt die Agentur für Nachhaltigkeit und Klimawandel bereit: <http://www.agenciasustentabilidad.cl/resources/uploads/documentos/proyecto.pdf>

### 4.5.4. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die gesetzlichen Rahmenbedingungen und Normen gegeben, die für energetische Erzeugung mit Biogas relevant sind (zusätzlich zu allgemeinen gesetzlichen Rahmenbedingungen, die in Tabelle 7: Gesetzliche Rahmenbedingungen im Strommarkt zu finden sind):<sup>226</sup>

**Tabelle 13: Gesetzliche Rahmenbedingungen Biogas**

Gesetzestitel	Wichtige Merkmale
<b>Norma Chilena 3375/2015, digestato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelt die Digestatqualität</li> </ul>
<b>Decreto Supremo N° 119 del 2016<sup>227</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Dekret regelt die Mindestsicherheitsstandards für Biogasanlagen zur energetischen Erzeugung</li> <li>▪ Es werden die Projektabschnitte Design, Konstruktion, Betrieb, Wartung, Reparatur, Modifikation, Inspektion und Stilllegung beleuchtet</li> <li>▪ Geregelt werden Substrat, Produktion, Speicherung, Transport, Aufbereitung, Versorgung, Nutzung und Verbrauch von Biogas und alle damit verbundenen Aktivitäten, sowie die Pflichten der</li> </ul>

<sup>225</sup> GTZ (2007): *Potencial de Biogás*, unter: <http://www.minenergia.cl/biogaslechero/?p=154> (Abruf vom 01.10.2018)

<sup>226</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Remehue) (2016): *Informe de avance – Promoviendo el desarrollo de la energía a biogás en pequeñas y medianas agroindustrias seleccionadas*, unter: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20312%20linea%20base%20povecto%20UNIDO%20Nov%202016f.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20312%20linea%20base%20povecto%20UNIDO%20Nov%202016f.pdf) (Abruf vom 01.10.2018)

<sup>227</sup> Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2017): *Ministerio de Energía aprueba reglamento de seguridad de las plantas de biogás e introduce modificaciones al reglamento de instaladores de gas*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/ucom/reglamentos/RT/DS\\_119\\_Publicado.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/ucom/reglamentos/RT/DS_119_Publicado.pdf) (Abruf vom 01.10.2018)



	<p>natürlichen und juristischen Personen, die in die Aktivitäten eingebunden sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es wurde vom Energieministerium und der Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) erstellt</li> </ul>
<b>Resolución Exenta N° 22337 01.02.2018</b> <sup>228</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelt das Vorgehen zur Eintragung von neu errichteten Biogasanlagen vor der Inbetriebnahme</li> </ul>
<b>Norma Chilena 3381, Diseño y operación de Plantas de digestión anaeróbica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dokument des Umweltministeriums und des Nationalen Instituts für Normierung (INN)</li> <li>▪ Stellt die Basis für die Implementierung einer chilenischen Norm dar, welche das Design und den Betrieb von Biogasanlagen in Chile regeln soll</li> </ul>
<b>Ley 19.300/1994, Art. 10°, DS 95/2001 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), Nuevo Reglamento DS 40/2012 Umweltministerium</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelt, dass bestimmte Projekte einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden, dazu gehören auch Projekte, die industrielle und gewerbliche Abfälle/Abwässer betreffen</li> </ul>
<b>Norma Chilena 3.213/2010, Biomethan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definiert Biomethan und regelt technische Spezifikationen für Transport, Vertrieb und Verteilung an Industriekunden, gewerbliche Kunden und private Kunden</li> </ul>
<b>Norma Chilena 72/1999, Flüssiggase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelt Parameter für Erdgas</li> <li>▪ Relevant, wenn das Biogas nach einer Aufbereitung in Mischverhältnissen in das Erdgasnetz eingespeist werden soll</li> </ul>

Eine Auflistung der gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Milchsektor hat das Milchkonsortium (Consortio Lechero) zusammengestellt: <http://consorciolechero.cl/chile/documentos/publicaciones/normativa-sanitaria.pdf>

#### 4.5.5. Herausforderungen

Laut dem für den Milchsektor in den Regionen Los Rios und Los Lagos veröffentlichten Bericht<sup>229</sup> sind folgende technische Herausforderungen bei der Planung der Anlagen zu beachten:

- Substrat:
  - wenig Trockenanteil aufgrund der Weidehaltung (Verdünnung des Substrats mit Waschwasser der Melkstände) und aufgrund der Wetterbedingungen (Verdünnung mit Regenwasser);
  - geringe Menge aufgrund der Weidehaltung (es kann nur die Menge genutzt werden, die während der beiden Melkgänge pro Tag anfällt);
  - es wird kein spezifischer Anbau für Substratpflanzen betrieben (nicht rentabel).
- niedrige Umgebungstemperatur (Aspekte wie Beheizung und Isolierung müssen in Projektüberlegungen einbezogen werden);
- Technologieverfügbarkeit (fehlendes gut ausgebildetes Personal in den Betrieben und bei Servicedienstleistern).

<sup>228</sup> Superintendencia de Electricidad y Combustible (2018): *Resolución Exenta N° 2237*, unter: [http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ELECTRICIDAD\\_SEC/ERN/C/BIOGAS/INSCRIPCION\\_INSTALACIONES/RE22337\\_COMUNICACION-PUESTA-SERVICIO-BIOGAS-TCB1.PDF](http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ELECTRICIDAD_SEC/ERN/C/BIOGAS/INSCRIPCION_INSTALACIONES/RE22337_COMUNICACION-PUESTA-SERVICIO-BIOGAS-TCB1.PDF) (Abruf vom 01.10.2018)

<sup>229</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Remehue) (2016): *Informe de avance – Promoviendo el desarrollo de la energía a biogás en pequeñas y medianas agroindustrias seleccionadas*, unter: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20312%20linea%20base%20opoyecto%20UNIDO%20Nov%202016f.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20312%20linea%20base%20opoyecto%20UNIDO%20Nov%202016f.pdf) (Abruf vom 01.10.2018)

Die im Bericht erwähnte Herausforderung, dass es nur wenige Anbieter für Kleinanlagen gibt, stellt zugleich ein Potenzial für deutsche Technologieanbieter dar.

Laut Experte Mario Ávila schlägt sich die Herausforderung „Weidehaltung“ vor allem in der finanziellen Rentabilität der Projekte nieder. Dadurch, dass das verdünnte Substrat in weniger Biogas umgewandelt wird, haben die Projekte meist Amortisationszeiten von über 10 Jahren.<sup>230</sup>

#### 4.6. Mikro-KWK

Der Markt für Kraft-Wärme-Kopplung ist noch relativ klein, Mitte 2017 waren im gesamten Land 53 Anlagen installiert.<sup>231</sup> In den Bereich Kleinanlagen fallen in Chile Anlagen bis 300 kW Leistung, die über das Net-Billing-Gesetz ins Stromnetz einspeisen können (siehe Kapitel 3.5.3 Net-Billing). Von den 53 Anlagen in Chile fallen somit lediglich sieben in den Bereich Kleinanlagen.

**Tabelle 14: Installationen von Photovoltaikanlagen in Chile<sup>232</sup>**

Unternehmen	Region	Kommune	Brennstoff	Art der KWK-Anlage	Elektr. Leistung [kW]	Status	Jahr	Branche
<b>Corralco (Abastible)</b>	IX	Cautín	LPG	Gasturbine	200	In Betrieb	2013	Hotel; Camping
<b>Hospital Regional Coyhaique</b>	XI	Coyhaique	LPG	Verbrennungsmotor	163	In Betrieb		Krankenhaus
<b>Hospital Urgencia Asistencia Pública (HUAP)</b>	RM	Santiago	Erdgas	Verbrennungsmotor	50	In Betrieb		Krankenhaus
<b>Hotel Alto Atacama</b>	II	San Pedro de Atacama	Diesel	Verbrennungsmotor	119	In Betrieb	2016	Hotelwesen
<b>Hotel Kunza</b>	II	El Loa	Diesel	Verbrennungsmotor	155	In Betrieb		Hotel; Camping
<b>Universidad de la Frontera</b>	IX	Cautín	LPG	Gasturbine	65	In Betrieb		Öffentliche Bildungseinrichtung
<b>Universidad de Valparaíso</b>	V	Valparaíso	Erdgas	Verbrennungsmotor	10	In Betrieb		Öffentliche Bildungseinrichtung

Allgemeines Ziel in Chile in Bezug auf Kraft-Wärme-Kopplung ist vorrangig die Diversifizierung der Elektrizitätsmatrix und eine Stärkung der Netzstabilität sowie eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Auch von den einzelnen Unternehmen werden Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung hauptsächlich eingesetzt, um selbst Elektrizität generieren zu können, unter der Voraussetzung, dass die Wärme ebenfalls verwendet werden kann. Generell lohnt sich der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung nur für Unternehmen, die das ganze Jahr über aktiv sind, für saisonale Betriebe ist der Einsatz meist nicht

<sup>230</sup> Erfahrungsbericht Ávila, Mario, Geschäftsführer des Biogasanlagenbauers Bioteccur (Interview vom 01.10.2018)

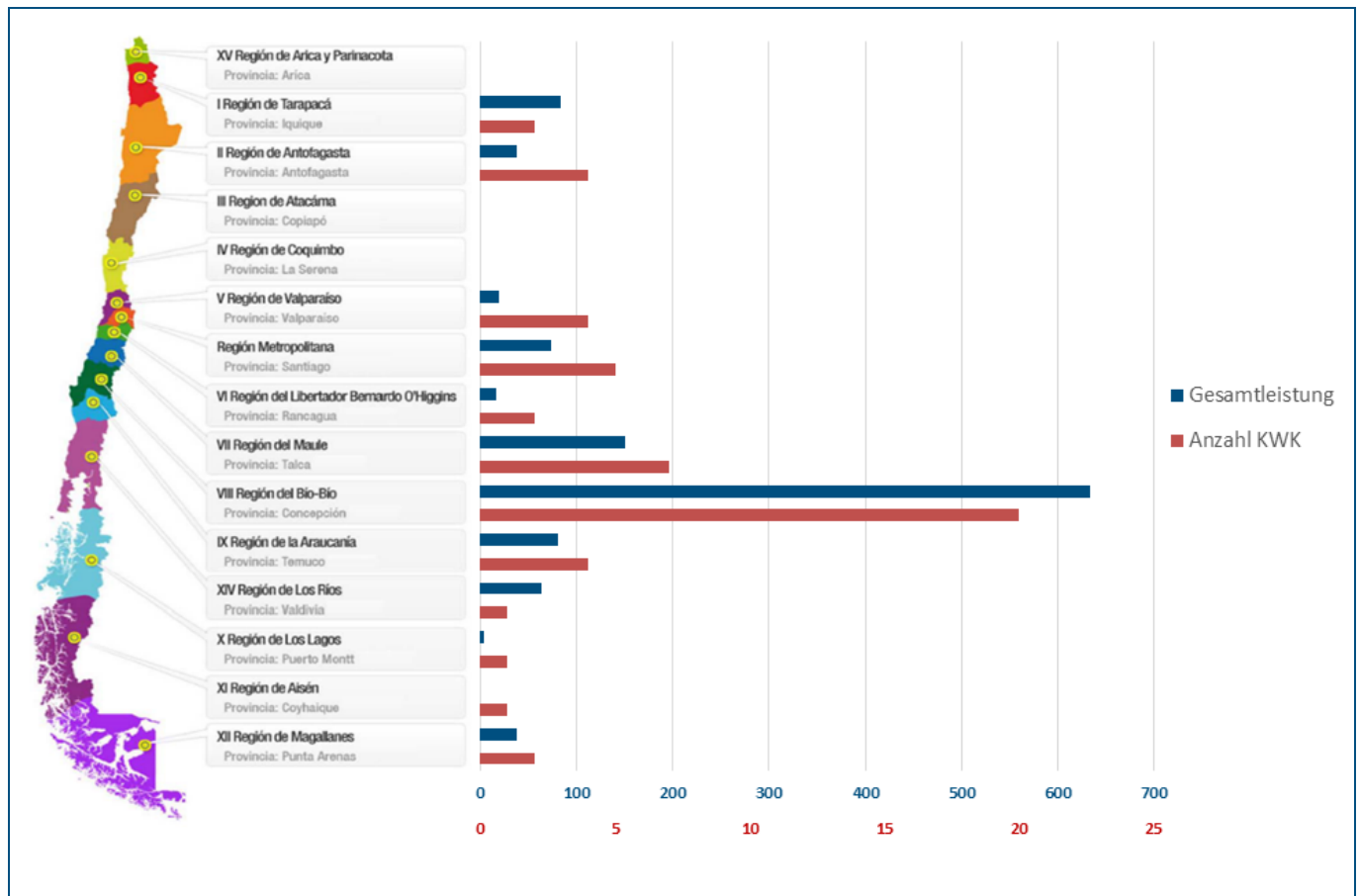
<sup>231</sup> Céspedes, Marco (2017): *Cogeneration in Chile, experiences and opportunities*, Informationsveranstaltung Exportinitiative Energie am 14.06.2017 in Berlin.

<sup>232</sup> Die Liste ist unter Umständen nicht aktuell. Für die Richtigkeit wird keine Gewähr übernommen.

rentabel. Allerdings ändert sich der Strombedarf teilweise auch bei ganzjährig arbeitenden Betrieben. In diesen Fällen wird in Zeiten geringeren Bedarfs normalerweise über Net-Billing Elektrizität ins Elektrizitätsnetz eingespeist.<sup>233</sup>

Betrachtet man alle bisherigen Installationen von KWK-Anlagen, also auch solche über 300 kW, sind sie in Chile sehr unterschiedlich verteilt. Wie in der Abbildung 37 zu sehen, wird der mit Abstand größte Teil in der Region Bio-Bio im Süden des Landes eingesetzt. Relativ viele Anlagen befinden sich auch in den Regionen V bis VII und in der IX. Region.

Abbildung 37: Installierte KWK-Anlagen und installierte Leistungen in den verschiedenen Regionen Chiles<sup>234</sup>



In einer von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ) im Jahr 2014 durchgeführten Studie wird das Potenzial für Kraft-Wärme-Kopplung für die einzelnen Regionen und Branchen in Chile untersucht. So ist vor allem in der V. Region im Bereich Chemieindustrie, Petrochemie und Lebensmittelindustrie Potenzial vorhanden, in der VII. Region im Bereich Lebensmittel und Zellulose als auch im kleineren Rahmen im Bereich der Holz- und Zementindustrie sowie in der Metropolregion Santiago in den Bereichen Lebensmittel, Papier, Chemie und Petrochemie. Der Lebensmittelsektor weist allgemein im ganzen Land ein großes Potenzial auf, gefolgt vom Chemie- und Petrochemie-Sektor in vier verschiedenen Regionen. Auch der Bergbausektor weist im Norden des Landes ein großes Potenzial für Kraft-Wärme-Kopplung auf, genauso wie die Zellstoffindustrie in den Regionen VII und VIII.<sup>235</sup>

Des Weiteren wird an der Päpstlichen Katholischen Universität von Valparaíso (*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*) in Zusammenarbeit mit der Technischen Hochschule Deggendorf und der GIZ das Forschungsprojekt INCREASE durchgeführt, das die Analyse von industriellen Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung mit Konzepten der Laststeuerung zusammenführt. Ziel ist die Identifizierung von Auswirkungen und Chancen auf volkswirtschaftlicher und einzelbetrieblicher Ebene und die Erarbeitung von konkreten Handlungsempfehlungen an die chilenische Politik zur

<sup>233</sup> Interview mit Marco Céspedes, Lehrbeauftragter am Lehrstuhl für Energieeffizienz in der Industrie der Universität Santiago de Chile, vom 07.07.2017.

<sup>234</sup> Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (2014): *Resumen empresas industriales con potencial de cogeneración en Chile.*

<sup>235</sup> Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (2014): *Resumen empresas industriales con potencial de cogeneración en Chile.*

Netzintegration von KWK-Anlagen. Weitere Informationen finden sich auf der Internetseite der Hochschule Deggendorf: <https://www.th-deg.de/de/forschung/projekte#increase-prof-dr-dorner-w>.

#### Infobox 8: Pilotprojekt KWK in öffentlichen Krankenhäusern der GIZ Chile

Von 2010 bis 2015 begleitete die GIZ Chile ein Pilotprojekt zur Einrichtung von KWK-Anlagen in drei öffentlichen Krankenhäusern in Chile. Die GIZ übernahm dabei die Erstellung der Machbarkeitsstudien und die europäische Ausschreibung zum Kauf der Anlagen, die das deutsche Unternehmen Sokratherm mit seinen kompakten KWK-Anlagen mit Verbrennungsmotoren gewann.

Im regionalen Krankenhaus von Coyhaique wurde die erste Anlage mit 163 kW elektrischer und 319 kW thermischer Leistung installiert und auf die Verwendung mit LPG hin angepasst. Die Anlage deckt jährlich etwa 55% des Strombedarfs im Krankenhaus und ca. 37% des Wärmebedarfs an Heizenergie und Warmwasser. Die Einsparung an CO<sub>2</sub>-Emissionen liegt durch die klimatischen Bedingungen über den Erwartungen, die Einsparung an Primärenergie liegt bei ca. 36%. Trotz der höheren Kosten für Brennstoff und Wartung können dadurch jährlich ca. 216.000 EUR eingespart werden. Der Wirkungsgrad der Anlage liegt im Durchschnitt bei 91%.

Im Krankenhaus in Santiago wurde eine kleinere Anlage mit 50 kW elektrischer und 82 kW thermischer Leistung installiert und ist seit September 2015 in Betrieb. Bis zum August 2016 konnten dadurch 26% an Primärenergie eingespart werden. Es ist die erste KWK-Anlage in Chile, die über Net-Billing Strom in das chilenische Netz einspeist (siehe Kapitel 3.5.2).<sup>236 237</sup>

Weitere Informationen zu dem Projekt und zu Kraft-Wärme-Kopplung allgemein findet sich auf der Seite der GIZ Chile: [www.cogeneracioneficiente.cl](http://www.cogeneracioneficiente.cl) (spanischsprachig).

Abbildung 38: Betrieb der Anlage in Coyhaique<sup>238</sup>



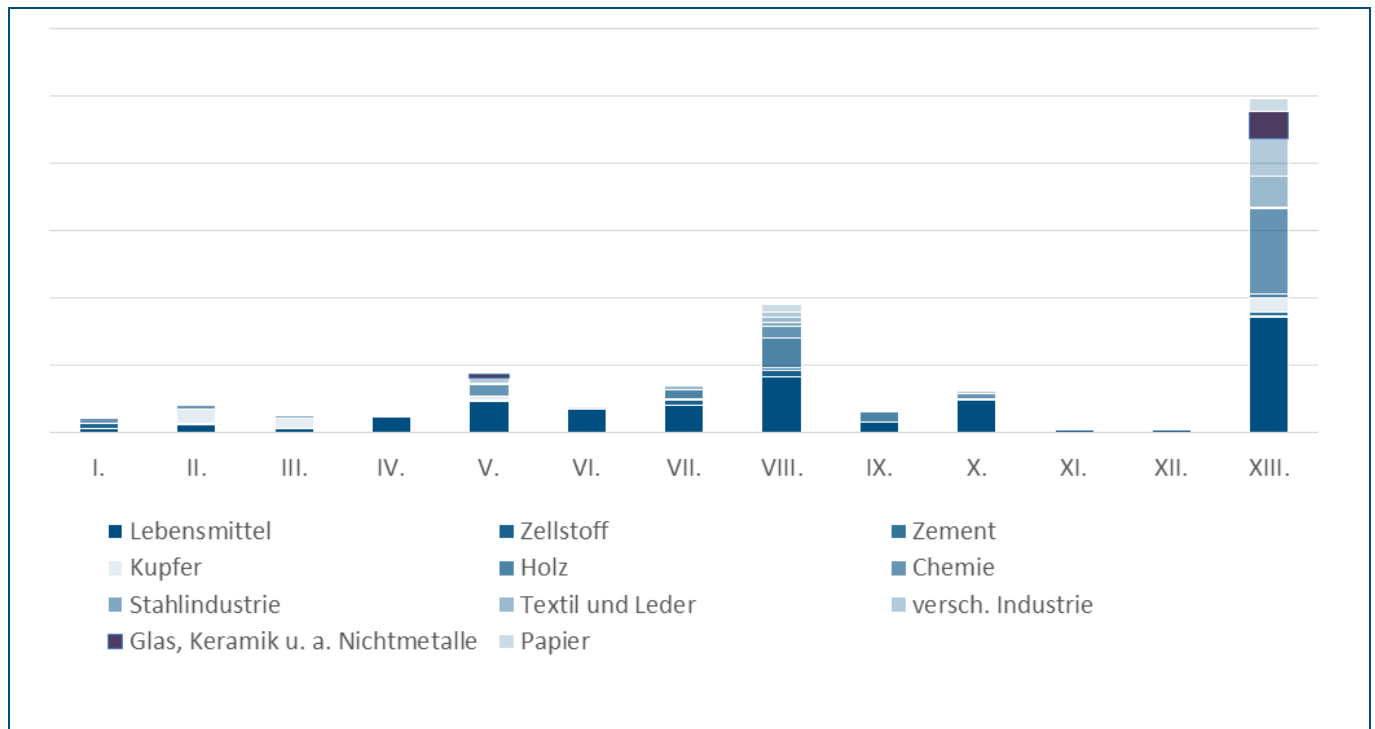
Wie in der Abbildung 39 zu erkennen, zählt die Lebensmittelbranche insgesamt zu den Branchen mit dem höchsten Potenzial für die Anwendung von Kraft-Wärme-Kopplung. In der Lebensmittelbranche zählen vor allem die Bereiche Fischproduktion, Obst- und Gemüseproduktion, Fleischproduktion, Milchproduktion und Backproduktion zu denen mit dem höchsten Potenzial für KWK-Anwendung. Aber auch die Bereiche Wein, (alkoholische) Getränke, Speiseöle, Tierfutter, Zucker, Stärkeproduktion, Kakaoverarbeitung, Malzproduktion und die Mühlenindustrie gehören zu den Teilgebieten mit hohem Potenzial. Bei der Zahl der Betriebe sind vor allem der Bäckereibereich und die Fischerei mit der größten Anzahl potentieller Betriebe für die Anwendung von Kraft-Wärme-Kopplung zu nennen.<sup>239</sup>

<sup>236</sup> Figueroa, Cecilia. Koordinatorin des GIZ-Projekts „Emissionsminderung durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung in Gewerbe und Industrie Chiles“. Bericht über das Projekt und die Pilotprogramme zu KWK-Anlagen in öffentlichen Krankenhäusern vom 13.07.2017.

<sup>237</sup> Ebd.

<sup>238</sup> Ebd.

<sup>239</sup> Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (2014): *Resumen empresas industriales con potencial de cogeneración en Chile*.

Abbildung 39: Potenzial für Kraft-Wärme-Kopplung in den verschiedenen Branchen und Regionen Chiles<sup>240</sup>

Im Moment gibt es in Chile jedoch noch einige Hindernisse, die die Entwicklung von KWK-Projekten verlangsamen. Dazu gehört vor allem, dass das Konzept der Kraft-Wärme-Kopplung in vielen Branchen unbekannt ist, die eigentlich ein hohes Potenzial dafür aufweisen. Außerdem sind im Land relativ wenige technische Experten mit einer Ausbildung in dem Bereich vorhanden. Des Weiteren fehlen in den Unternehmen oft Wissen über die eigenen Verbrauchsmuster von Elektrizität und Wärme sowie Möglichkeiten zur Messung und zur Aufzeichnung des Verbrauchs. Schließlich existiert auch nur geringes Wissen über das Funktionieren des Strommarktes in Chile bei den potentiellen Projekten, die überschüssige Elektrizität in das Netz einspeisen und verkaufen müssten. Aus diesen Gründen versucht die AChEE seit einigen Jahren, Berater fortzubilden, die einzelnen Unternehmen Potenziale zur Kraft-Wärme-Kopplung aufzeigen können.<sup>241</sup>

Auch mangelnde Informationen stellen ein Hindernis für die Verbreitung von KWK-Projekten dar. So gibt es wenig Verbreitung von Information zum Potenzial der Kraft-Wärme-Kopplung in Chile, auch über schon entwickelte Projekte sind relativ wenig Informationen öffentlich verfügbar. In offiziellen Dokumenten der regulativ tätigen Institutionen zur Energieerzeugung in Chile wird die Kraft-Wärme-Kopplung nicht separat ausgewiesen.

In wirtschaftlicher Hinsicht stellt die Tendenz in Chile, Investitionen eher in Projekte zu tätigen, die größere wirtschaftliche Erträge beispielsweise in der Produktion bringen, eines der Hindernisse für eine stärkere Verbreitung von Kraft-Wärme-Kopplung dar. Außerdem scheuen viele Unternehmen größere Investitionen, die nicht ihrem Hauptgeschäftsfeld angesiedelt sind oder die längere Amortisierungszeiten als 2-3 Jahre aufweisen. Schließlich fehlen oft auch finanzielle Ressourcen für Investitionen in KWK-Projekte.

In rechtlicher und regulatorischer Hinsicht hindert beispielsweise die Abwesenheit von tarifären Anreizen die Verbreitung von Kraft-Wärme-Kopplung. Es gibt keinen Ausgleichsmechanismus für die durch Kraft-Wärme-Kopplung eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Art der Kostenberechnung für KWK-Anlagen ist nicht definiert, je nach Anwendungszweck werden die Kosteneinsparungen durch die Kombination von Stromerzeugung und Wärmeerzeugung unterschiedlich angesetzt. Schließlich existiert kein rechtlicher Rahmen, um Dampf zwischen verschiedenen Firmen zu handeln, was zu größeren KWK-Projekten führen könnte.<sup>242</sup>

<sup>240</sup> Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (2014): Resúmen empresas industriales con potencial de cogeneración en Chile.

<sup>241</sup> Ebd.

<sup>242</sup> Ebd.

**Infobox 9: GIZ-Projekt „Emissionsminderung durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung in Gewerbe und Industrie Chiles“**

Das Projekt unterstützt chilenische Institutionen in der Anpassung an internationale Standards, an lokale Gegebenheiten und bei der Analyse des Marktpotenzials von Kraft-Wärme-Kopplung in Chile. Die Zusammenarbeit erstreckt sich auch auf die Verbreitung von Informationen, um die Bekanntheit der Technologie zu steigern. Außerdem wird lokales Personal technisch ausgebildet, um für zukünftige Projekte gerüstet zu sein. Weiterhin sollen Investitionshindernisse beseitigt werden, um eine höhere Akzeptanz und das Entstehen eines Marktes für Kraft-Wärme-Kopplung zu erreichen. Unterstützung wird auch dabei gegeben, die Kraft-Wärme-Kopplung als Beitrag zum Klimaschutz nach der nationalen Klimaschutzstrategie zu stärken.



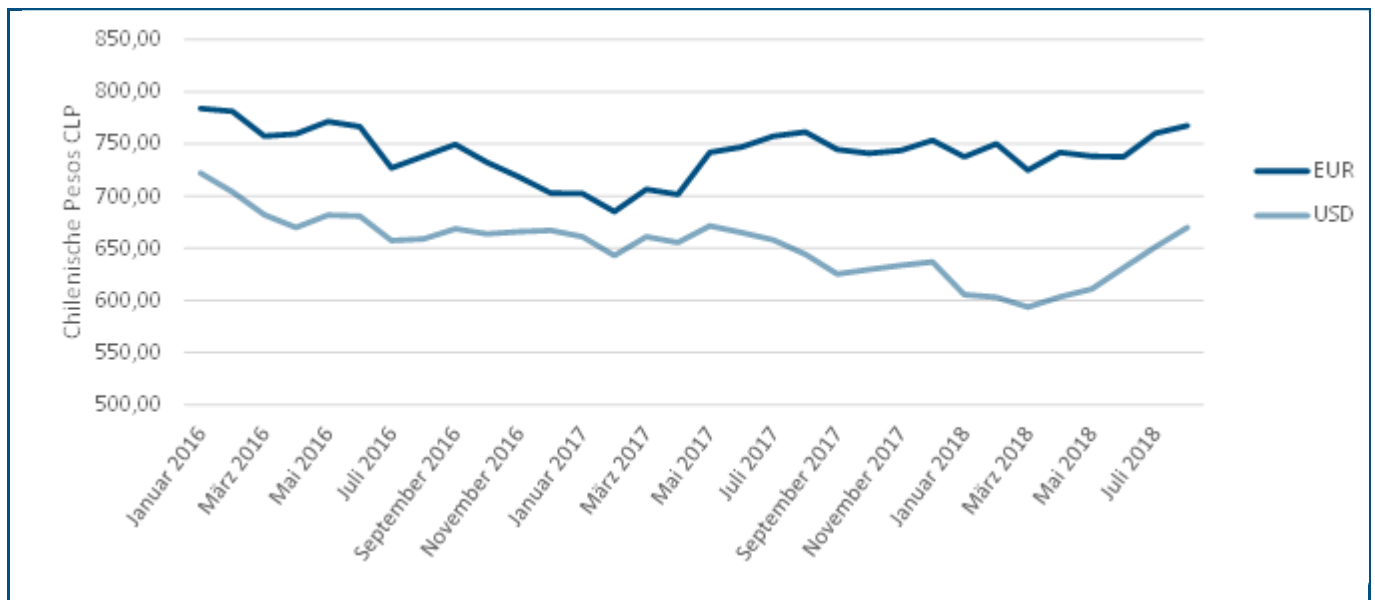
## 5. Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme

Im folgenden Kapitel wird ein kurzer Überblick über die Entwicklung des chilenischen Pesos gegeben und das allgemeine Investitionsklima in Chile beleuchtet. Weiterhin werden die verschiedenen Aspekte der öffentlichen Vergabestrukturen beschrieben und unterschiedliche Finanzierungsmöglichkeiten für dezentrale Energieversorgung vorgestellt. Schließlich werden mehrere Beispiele für die existierende bilaterale Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Chile vorgestellt.

### 5.1. Währungsentwicklung chilenischer Peso

Seit dem Jahr 1998 verfolgt die chilenische Zentralbank eine restriktive Geldpolitik, um die Inflation gering und den Wechselkurs stabil zu halten. Der Kurs des chilenischen Pesos (CLP) unterliegt dem Prozess des „free floating“. Dies bedeutet, dass die Wechselkursbildung dem freien Spiel der Marktkräfte überlassen wird. Größere Wechselkursschwankungen zum US-Dollar und Euro sind an der Tagesordnung. Das ist insbesondere für Investitionen von Relevanz, welche mit Kapital in Euro-Währung getätigt, ihren Rückfluss aber in Pesos haben werden. In manchen Fällen kann es daher empfehlenswert sein, sich mit Geschäftspartnern vor Ort auf die Dollardevisen festzulegen. Die offizielle Rechnungseinheit im Stromsektor ist der US-Dollar. Zur besseren Einschätzung der tatsächlichen Preise und Kosten werden bei den in der vorliegenden Zielmarktanalyse vorgestellten Diagramme mit monetären Größen neben der Darstellung in der ursprünglichen Währung der Informationsquelle zusätzlich auch die Euro-Werte des jeweiligen Jahres gegenübergestellt. Die Kursentwicklungen des US-Dollars und Euros über die letzten beiden Jahre können im nachstehenden Diagramm eingesehen werden. Diese werden naturgemäß von verschiedenen internen und externen Faktoren beeinflusst, auf welche hier aber nicht weiter eingegangen werden kann.

Abbildung 40: Wechselkursentwicklung 2015-2018 in CLP zu EUR und USD<sup>243</sup>



Seit 1967 existiert in Chile außerdem die Rechnungswährung UF (*Unidad de Fomento*), welche besonders bei der Handhabung von größeren Geldsummen genutzt wird (siehe folgende Infobox).

<sup>243</sup> Wechselkurse zum 1. des jeweiligen Monats laut Banco Central de Chile (2017): *Base de datos estadísticos*, unter: <http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=AVWIR1123> (Abruf vom 29.08.2018).

**Infobox 10: Unidad de Fomento (UF)**

Die *Unidad de Fomento* ist eine chilenische Rechnungswährung, deren Wechselkurs zum chilenischen Peso (CLP) von der chilenischen Zentralbank täglich bestimmt und an die Inflationsrate, die sich in Chile im Verbraucherpreisindex (*Índice de Precios al Consumidor – IPC*)<sup>244</sup> widerspiegelt und vom nationalen Statistikinstitut (*Instituto Nacional de Estadísticas – INE*) festgelegt wird, angepasst wird. Die Einheit wurde als Reaktion auf hohe Inflationsraten im Jahr 1967 eingeführt, um Auslandsinvestitionen in Chile zu erleichtern und dem Land den Zugriff auf Entwicklungskredite zu ermöglichen. Ziel der Währung ist es, einen über den Zeitverlauf stabilen Wert zu schaffen. Im Schnitt ist die UF in den letzten 10 Jahren jährlich um 4,2% gestiegen.

Die UF kommt in langfristigen Verträgen aller Art zum Einsatz, wie z. B. bei Bankkrediten, privaten Investitionen oder Hypothekenkrediten. Auch Versicherungen sowie die chilenischen Rentenfonds greifen auf die UF zurück. Bei Zahlung werden die Werte in CLP umgerechnet. Die UF wird am Anfang eines Monats von der chilenischen Zentralbank berechnet und veröffentlicht. Als Rechnungsgrundlage gilt der Zeitraum vom 10. Tag jeden Monats bis zum 9. Tag des Folgemonats sowie der jeweilige IPC des Vormonats. Zudem erfolgt eine tägliche Anpassung der UF.<sup>245</sup>

Die offizielle Währungsabkürzung nach ISO 4217 ist CLF. Den täglich aktualisierten Wert der UF sowie historische Datenreihen kann man auf der Seite der chilenischen Zentralbank, der *Banco Central de Chile*, unter folgendem Link einsehen: <http://si3.bcentral.cl/Indicadoresiete/secure/Indicadoresdiarios.aspx>.

Für Daten des Jahres 2018 wurden als Referenz die Wechselkurse vom 21.08.2018 verwendet. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Angabe lediglich als Orientierung dienen soll und die tatsächlichen Euro-Werte zu früheren Zeitpunkten aufgrund abweichender Wechselkurse in der Vergangenheit nicht exakt widerspiegelt.

**Tabelle 15: Währungsumrechnungstabelle zum Stichtag 21.08.2018<sup>246</sup>**

<b>USD</b>	1	<b>CLP</b>	669,82
<b>EUR</b>	1	<b>CLP</b>	767,61
<b>UF<sup>247</sup></b>	1	<b>CLP</b>	27.252,45
<b>CLP</b>	1	<b>USD</b>	0,0015
<b>CLP</b>	1	<b>EUR</b>	0,0013
<b>CLP</b>	1	<b>UF</b>	0,0000367
<b>USD</b>	1	<b>EUR</b>	0,8726

Durch die wenig diversifizierte Wirtschaftsstruktur – mit dem starken Fokus auf Bergbau – ist Chile in besonderer Weise von den Weltmarktpreisen vieler Rohstoffe abhängig, was wiederum direkten Einfluss auf die Wechselkurse hat. So sank im Bergbausektor, insbesondere beim Kupfer, der Wert der Ausfuhren zum Teil trotz Produktionssteigerung.<sup>248</sup>

<sup>244</sup> Der Verbraucherpreisindex wird anhand eines Warenkorbs von 368 Produkten aus 12 verschiedenen Kategorien – beispielsweise Kleidung und Schuhe, Lebensmittel und Getränke, aber auch Gesundheit und Bildung – berechnet. Die Auswahl der Produkte orientiert sich an den Konsumgütern eines chilenischen Durchschnittshaushalts. Entsprechend ihrer Wichtigkeit für die Konsumenten werden die Produkte bei der Errechnung des IPC unterschiedlich gewichtet.

<sup>245</sup> Banco Central de Chile, Acuerdo 05-03-900105 del 08 de Enero de 1990.

<sup>246</sup> Banco Central de Chile (2018): Indicadores diarios, unter: <https://si3.bcentral.cl/indicadoresiete/secure/IndicadoresDiarios.aspx> (Abruf vom 29.08.2018).

<sup>247</sup> Unidad de Fomento, siehe Infobox 10

<sup>248</sup> Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsdaten kompakt: Chile (Mai 2018)*, unter: [https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070\\_159470\\_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070_159470_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2) (Abruf vom 30.08.2018).

### Weiterführende Informationen

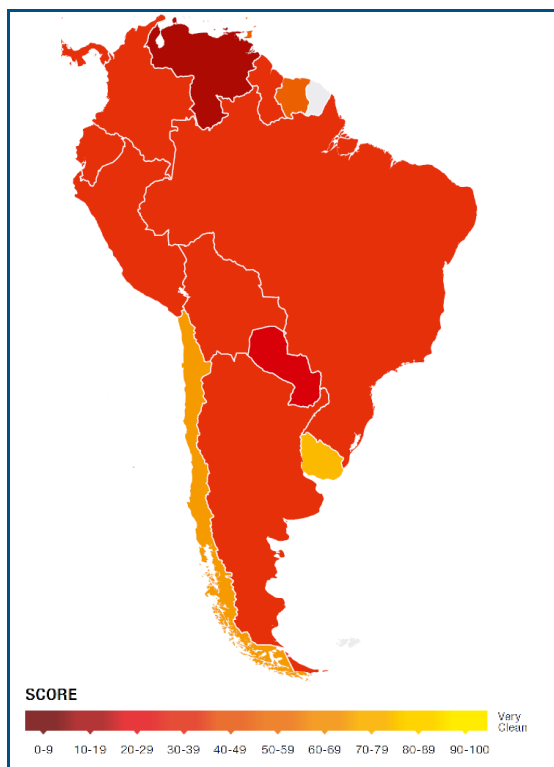
Der Industrieverband SOFOFA (Sociedad de Fomento Fabril, dt. Gesellschaft zur Förderung des Fabrikwesens) aktualisiert und analysiert regelmäßig die verschiedenen Industriesektoren und veröffentlicht diese Daten auf seiner Website: <http://web.sofofa.cl/>.

Daten zur Lage der chilenischen Wirtschaft findet man auf der Seite der chilenischen Zentralbank (*Banco Central de Chile*): <http://www.bcentral.cl>.

## 5.2. Investitionsklima

Chile belegt laut Germany Trade & Invest (GTAI) in fast allen internationalen Rankings der vergangenen Jahre gute Plätze im Hinblick auf Rechtssicherheit, Transparenz, Kreditwürdigkeit, geringe Korruption und einen niedrigen Risikograd.<sup>250</sup> Der solide Staatshaushalt, eine niedrige Inflationsrate, ein geringer Kapitalabfluss und das funktionierende Bankensystem

**Abbildung 41: Korruptionslevel Lateinamerikas<sup>249</sup>**



mit unabhängiger Zentralbank sowie eine traditionell liberale Ausrichtung der Wirtschaftspolitik wirken sich positiv auf Investitionen aus. Chiles Politik für die Ansiedlung von Investitionen gilt ebenfalls als offen und liberal.

Ausländische Investoren sind inländischen gleichgestellt und der Zugang zum Devisenmarkt ist ebenso frei wie die Repatriierung von Gewinnen und investiertem Kapital. Das Steuersystem ist zentralistisch aufgebaut und regionale Steuern oder lokale Gemeindesteuern existieren nur begrenzt. Mit diversen Ländern wurden Abkommen zur Vermeidung von Doppelbesteuerungen abgeschlossen, zwischen Chile und Deutschland bisher jedoch nicht. Ein zwischen Chile und Deutschland bestehendes Investitionsschutzabkommen legt bei Streitigkeiten die Zuständigkeit eines internationalen Schiedsgerichts fest und sichert deutschen Investoren die Meistbegünstigung zu. Das Assoziierungsabkommen mit der Europäischen Union (EU) beinhaltet eine Klausel zum Schutz geistiger Eigentumsrechte und Niederlassungsrecht für ausländische Investoren, wodurch das Abkommen weit über den WTO-Rahmen hinausreicht. Die wenigen Sektoren, in denen Auslandsinvestitionen nicht oder nur eingeschränkt möglich sind, sind Medien, die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen und Uran sowie Teilbereiche der Fischerei, des maritimen Transports, des Bergbaus sowie der Strom- und Wasserversorgung und Telekommunikation. Wenn die Rechte indigener Völker beeinträchtigt sein könnten, ist eine vorherige Beratung ebenso ratsam wie beim Kauf von Grundstücken oder bei der Beteiligung an staatlichen

Einrichtungen.<sup>251</sup>

Im Jahr 2016 sanken die Bruttoanlageinvestitionen im Vergleich zum Vorjahr um 0,8%, im vergangenen Jahr geschätzt um 2,5%. 2018 soll mit einem Anstieg von 3,1% das Ende der Talfahrt erreicht sein.<sup>252</sup> Der Anteil der ausländischen

<sup>249</sup> Transparency International (2018): *Corruption Perception Index 2017*, unter:

[https://www.transparency.org/news/feature/corruption\\_perceptions\\_index\\_2017](https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017) (Abruf vom 30.08.2018).

<sup>250</sup> Im *Korruptionswahrnehmungsindex von Transparency International* belegte Chile im Jahr 2017 Rang 26 von 180 (Uruguay: Platz 23). Im Global Competitiveness Index des World Economic Forum 2017-2018 (siehe World Economic Forum (2017)) belegt Chile Platz 33 von 137 und somit Platz 1 in Lateinamerika. Der Index misst die internationale Wettbewerbsfähigkeit eines Landes in zwölf Kategorien, wie z. B. Qualität und Vorhandensein von Infrastruktur, makroökonomische Bedingungen, das Bildungs- und Gesundheitsniveau im Zielland sowie das Agieren privater und öffentlicher Institutionen (z. B. hinsichtlich einer effizienten und transparenten Verwaltung, dem Schutz von Eigentumsrechten und einer unabhängigen Rechtsprechung) und den Entwicklungsstand des Finanzsektors.

<sup>251</sup> Germany Trade & Invest (2016): *Nationale Investitionsförderung – Chile*, unter:

<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Geschaeftspraxis/nat-investitionsfoerderung,t=nationale-investitionsfoerderung--chile.did=1489172.html> (Abruf vom 30.08.2018).

<sup>252</sup> Germany Trade & Invest (2017): *Wirtschaftsausblick November 2017 – Chile*, unter:

<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsausblick,t=wirtschaftsausblick-november-2017--chile.did=1832850.html> (Abruf vom 30.08.2018).

Direktinvestitionen am BIP machte 2017 nach Angaben der Weltbank nur noch 2,3% aus,<sup>253</sup> nachdem diese schon 2015 zurückgegangen waren.

2015 lag Chile mit ca. 20 Mrd. USD auf Platz 19 der Empfänger ausländischer Direktinvestitionen weltweit.<sup>254</sup> Die wichtigsten Investorenländer in Chile sind die USA, die Niederlande und Spanien.

In 2016 waren die USA (14,9%) das wichtigste Herkunftsland der internationalen Investitionen, gefolgt von Kanada (9,0%) und den Niederlanden (7,6%). Aus Deutschland kamen 1,2% der Investitionen. Die wichtigsten Sektoren für ausländische Investoren waren mit Abstand der Dienstleistungssektor (29,6%), gefolgt vom Bergbau (28,2%) und dem Bereich Strom, Gas und Wasser (8,6%).<sup>255</sup>

**Tabelle 16: Global Competitiveness Report<sup>256</sup>**

Land	Platzierung
Chile	33
Costa Rica	47
Panama	50
Mexiko	51
Kolumbien	61
Peru	67
Uruguay	73
Brasilien	81
Guatemala	84
Argentinien	92
Nicaragua	93
Ecuador	97

Die vergangene Regierung hatte große Investitionen in das Bildungs- und Gesundheitswesen angekündigt, konnte diese aber aufgrund der wirtschaftlichen Lage nur begrenzt umsetzen. Hierzu trug der Rückgang der Rohstoffpreise maßgeblich bei, der die Staatseinnahmen beträchtlich verringerte. Dies wiederum entfachte die Diskussion über Chiles Anpassungsfähigkeit an externe Schocks. Der Internationale Währungsfonds (IWF) sah durch diese Unsicherheit die Investitionen in Chile deutlich beeinträchtigt. In der zweiten Jahreshälfte 2017 stieg der Kupferpreis wieder auf das Niveau von 2014 an und hielt sich bis Mitte 2018.<sup>257</sup>

Um den Schwankungen aufgrund der Abhängigkeit von den Rohstoffmärkten entgegenzuwirken, sollen die Investitionen in Zukunft breiter gefächert in verschiedene Branchen fließen, weshalb seit 2016 Investitionen aus dem Ausland gezielter gefördert werden. Hierzu trat Anfang 2016 ein neues Auslandsinvestitionsgesetz (Nr. 20.848) in Kraft, das die bisherige Rechtsverordnung Nr. 600 ablöste, und darauf abzielt, die Anwerbestrategie proaktiver zu gestalten, um mehr und gezieltere Direktinvestitionen anzuziehen. Dazu wurde die Agentur zur Förderung von Auslandsinvestitionen gegründet, die aus dem bisherigen Komitee für Auslandsinvestitionen (CIE) hervorging und unter dem Kurznamen InvestChile agiert. Zusammen mit der Exportförderung ProChile, der Industrieförderung CORFO, der Stiftung Imagen de Chile und anderen Partnern wirbt InvestChile für den Standort Chile. Das beinhaltet neue Dienstleistungen sowie die Begleitung

internationaler Investoren durch zwei Mitarbeiter der Agentur bei Terminen vor Ort. Deutschland ist neben Japan, dem Vereinigten Königreich und den USA einer von vier Schwerpunktstaaten (für weitere Informationen in Bezug auf Auslandsinvestitionen siehe Infobox 11: Institutionen, die ausländische Investoren unterstützen und Infobox 12: Neues Auslandsinvestitionsgesetz). Interessant könnte für Unternehmen das Gesetz zur Förderung von Investitionen in Forschung und Entwicklung sein, das so genannte „Ley Incentivo I+D“, welches eine Steuererleichterung von bis zu 35% des investierten Betrags im Bereich Forschung und Innovation vorsieht (weitergehende Informationen unter <http://www2.corfo.cl/innova/leyid>). Anwendbar ist diese Steuererleichterung auf alle Firmen, egal ob chilenischen oder ausländischen Ursprungs (bis 50%). Die maximale jährliche Steuergutschrift kann hier von 5.000 UTM<sup>258</sup> (ca. 390.000 USD) auf 15.000 UTM (ca. 1,2 Mio. USD) verdreifacht werden.

<sup>253</sup> The World Bank (2018): *Foreign direct investment, net inflows (% of GDP)*, unter: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS?locations=CL> (Abruf vom 30.08.2018).

<sup>254</sup> United Nations (2016): *World Investment Report 2016*, S. 7, unter: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2016\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2016_en.pdf) (Abruf vom 30.08.2018).

<sup>255</sup> Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsdaten kompakt: Chile (Mai 2018)*, unter: [https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070\\_159470\\_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070_159470_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2) (Abruf vom 31.08.2018)

<sup>256</sup> World Economic Forum (2017): *The Global Competitiveness Report 2017 – 2018*, unter: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf> (Abruf vom 28.09.2018).

<sup>257</sup> Banco Central (2018): *Indicadores Diarios*, unter: [https://si3.bcentral.cl/indicadoressiete/secure/Serie.aspx?gcode=LIBRA\\_COBRE&param=cgBnAe8AOQBIAgCAIwBiAFUALQBsAEcAYgBOAEkASQBCAEcAegBFAFkAeABkADgASAA2AG8AdgB2AFMAUgBYADIAQwBzAEEAMQBJAG8ATwBzAEgATABGAE4AagB1AFcAYgB2AFAAZwBhADIAAbABWAHcAXwBXAGgATAAaAFIAVAB1AEIAbAB3AFoAdQBRAFgAZwA5AHgAdgAwACQATwBZADcAMwAuAGIARwBFAFIASwAuAHQA](https://si3.bcentral.cl/indicadoressiete/secure/Serie.aspx?gcode=LIBRA_COBRE&param=cgBnAe8AOQBIAgCAIwBiAFUALQBsAEcAYgBOAEkASQBCAEcAegBFAFkAeABkADgASAA2AG8AdgB2AFMAUgBYADIAQwBzAEEAMQBJAG8ATwBzAEgATABGAE4AagB1AFcAYgB2AFAAZwBhADIAAbABWAHcAXwBXAGgATAAaAFIAVAB1AEIAbAB3AFoAdQBRAFgAZwA5AHgAdgAwACQATwBZADcAMwAuAGIARwBFAFIASwAuAHQA) (Abruf vom 28.09.2018)

<sup>258</sup> Unidad Tributaria Mensual = Verrechnungswährung, mit der die Höhe von Steuern und Abgaben an die Inflation angepasst wird

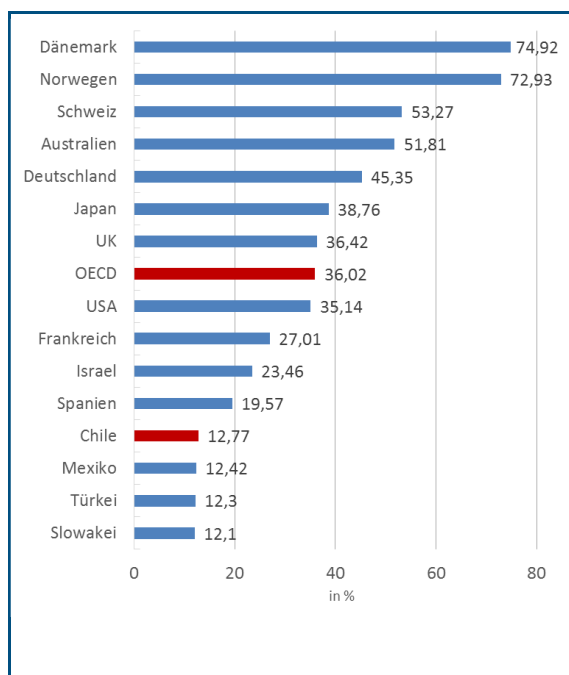
Besondere Stärken der Wirtschaftspolitik Chiles sind Kapitaltransparenz und Nichtdiskriminierung ausländischer Investoren. Für Investoren ist der chilenische Wirtschaftsraum aufgrund der Stabilität des makroökonomischen Systems, des Wachstumspotenzials, der Rechtssicherheit, des geringen Risikos und der modernen Infrastruktur besonders attraktiv. Der Präsident des Landes, Sebastián Piñera, kündigte an, dass er Chile für ausländische Investitionen attraktiver machen möchte und die Investitionsverfahren rationalisieren wolle. Chile steht weltweit an fünfter Stelle unter den Ländern, die sich am stärksten für Importe und ausländische Investitionen öffnen.

Im Wettbewerbsranking 2017-2018 des Weltwirtschaftsforums, das 137 Volkswirtschaften auf ihre Konkurrenzfähigkeit hin vergleicht, belegt Chile Platz 33. Im lateinamerikanischen Vergleich belegt das Land mit Abstand den ersten Platz.<sup>259</sup>

Interessant ist auch, dass Chile im Networked Readiness Index 2016 des Weltwirtschaftsforums mit Rang 38 vergleichsweise gut abschneidet. Das Ranking vergleicht 143 Länder nach ihrer Fähigkeit, Informations- und Kommunikationstechnologien zur Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit und ihres wirtschaftlichen Wohlergehens einzusetzen. Hierfür werden beispielsweise Daten der IKT-Infrastruktur erhoben.<sup>260</sup>

### Herausforderungen

**Abbildung 42: Hohes Vertrauen in andere Personen laut OECD-Indikator 2014<sup>261</sup>**



Eine der Herausforderungen in Chile besteht darin, dass viele Unternehmen über potentielle staatliche Förderungsinstrumente nicht informiert sind oder diese nicht nutzen. Schon 2013 kam eine Studie der OECD und der Wirtschaftskommission für Lateinamerika und die Karibik (CEPAL) zu dem Ergebnis, dass nur 40% der chilenischen Unternehmen von staatlichen Förderungsinstrumenten wissen. Von diesen Unternehmen haben wiederum nur 5% diese Instrumente bereits genutzt, da diese mitunter erhebliche bürokratische Hürden aufweisen.<sup>262</sup>

Eine weitere Herausforderung stellt das fehlende Vertrauen sowohl in politische Institutionen und private Unternehmen als auch in andere Personen dar. Im OECD-Vergleich nimmt Chile von 35 Ländern hier den viertletzten Platz ein. Nur 12,7% der Chilenen gaben 2014 an, dass sie ein hohes Vertrauen in andere Personen haben. Diese Statistik wird auch immer wieder von verschiedenen Industrievertretern bestätigt, die das fehlende Vertrauen als Geschäftshemmnis empfinden.<sup>263</sup>

### Infobox 11: Institutionen, die ausländische Investoren unterstützen

- Corporación de Fomento de la Producción – CORFO  
(Chilenische Agentur für Wirtschaftsförderung – [www.corfo.cl](http://www.corfo.cl))

<sup>259</sup> World Economic Forum (2017): *The Global Competitiveness Report 2017 – 2018*, unter: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf> (Abruf vom 28.09.2018).

<sup>260</sup> World Economic Forum (2016): *The Global Information Technology Report 2016*, unter: <https://www.weforum.org/reports/the-global-information-technology-report-2016> (Abruf vom 03.09.2018).

<sup>261</sup> Organisation for Economic Cooperation and Development (2016): *Society at glance 2016*, S. 131, unter: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2016\\_9789264261488-en#page131](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2016_9789264261488-en#page131) (Abruf vom 30.08.2018)

<sup>262</sup> Organisation for Economic Cooperation and Development (2013): *Latin American Economic Outlook 2013*, unter: [www.oecd-ilibrary.org/content/book/leo-2013-en](http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/leo-2013-en) (Abruf vom 30.08.2018).

<sup>263</sup> Organisation for Economic Cooperation and Development (2016): *Society at glance 2016*, S. 131, unter: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2016\\_9789264261488-en#page131](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2016_9789264261488-en#page131) (Abruf vom 30.08.2018)



Diese staatliche Agentur verwaltet eine Reihe von Programmen zur Förderung in- und ausländischer Investitionen und zur Wettbewerbsfähigkeit chilenischer Unternehmen. CORFO bietet eine der wenigen Möglichkeiten, direkte Subventionen zu erhalten.

- InvestChile

(Agentur zur Förderung von Auslandsinvestitionen – <https://investchile.gob.cl/>)

InvestChile befasst sich mit allen ausländischen Direktinvestitionen, die im Rahmen des Ley N° 20.848 getätigt werden. Es setzt sich aus den Ministern für Wirtschaft, Finanzen, Auswärtige Beziehungen, Planung und dem Präsidenten der Zentralbank zusammen und unterstützt internationale Investoren bei der Anlage in Chile. Seit 2017 betreibt InvestChile außerdem ein Büro in Frankfurt am Main (siehe auch <https://investchile.gob.cl/frankfurt/>).

### Infobox 12: Neues Auslandsinvestitionsgesetz

In Chile wurde im Juni 2015 ein neues Auslandsinvestitionsrecht erlassen, welches die seit 30 Jahren gültige Regelung zu Auslandsinvestitionen (*Decreto Ley 600/1974*) ablöst und im Januar 2016 in Kraft getreten ist.

Die GTAI hat die wichtigsten Aspekte des neuen Gesetzes wie folgt zusammengefasst:

- ausländische Investoren sind inländischen Investoren gleichgestellt (Grundsatz der Nichtdiskriminierung);
- ausländischen Investoren wird der freie Zugang zum Devisenmarkt gewährt;
- freie Repatriierung des investierten Kapitals und von Gewinnen möglich;
- eingeführte Waren und Dienstleistungen, die in Zusammenhang mit einem konkreten Investitionsvorhaben stehen, werden von der Umsatzsteuer befreit, zudem werden die Verfahren zur Beantragung der Steuerbefreiung überarbeitet;
- bestehende Verträge zwischen Investoren und Regierung, die unter dem bisher geltenden Auslandsinvestitionsgesetz (*DL 600/1974*) abgeschlossen wurden, genießen Bestandsschutz;
- Neugründung diverser Organe wie einem Ministerkomitee und einer Behörde zur Förderung von Auslandsinvestitionen.

Weitere Informationen und der Gesetzestext sind unter folgendem Link verfügbar:

[http://www.camara.cl/pley/pley\\_detalle.aspx?prmID=10319](http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=10319).

## 5.3. Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme

Chile und Deutschland arbeiten im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit (Technische Zusammenarbeit TZ, Finanzielle Zusammenarbeit FZ) bereits seit 2004 im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz zusammen. Grundlage bildet eine bei den Regierungsverhandlungen 2005 verabschiedete Interventionsstrategie, die folgende Bereiche umfasst:

- Förderung erneuerbarer Energien zur netzgebundenen Stromerzeugung durch TZ/FZ;
- Förderung der Energieeffizienz durch TZ/FZ;
- Förderung der Geothermie (Voruntersuchungen zur Senkung von Explorationsrisiken) durch FZ sowie begleitende Aus- und Fortbildungsmaßnahmen.

Seit 2008 fördert neben dem BMZ auch das BMU im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) die Durchführung klimarelevanter Vorhaben im Energiebereich. Die finanzielle Zusammenarbeit wird von der KfW Entwicklungsbank durchgeführt.

Im Dezember 2013 wurde zwischen KfW und CORFO ein Vertrag für eine Refinanzierungslinie in Höhe von 65 Mio. EUR unterschrieben. Mit den Geldern sollen vergünstigte Kredite zur Finanzierung von Projekten im Bereich erneuerbare



Energien und Energieeffizienz über lokale Geschäftsbanken refinanziert werden. Die Geschäftsbanken sind dabei frei in der Gestaltung der Kreditkonditionen. CORFO kooperiert dabei eng mit der Energieeffizienzagentur AChEE.<sup>264</sup>

Neben der KfW selbst bietet auch die KfW-eigene Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) Projektfinanzierung für Projekte in Schwellenländern an. Diese sind meist auf die Länder der OECD-DAC-Liste beschränkt, von der Chile letztes Jahr gestrichen wurde. Die DEG bietet jedoch eine Übergangsfrist bis zum 31. Dezember 2021 für die Finanzierungen an.<sup>265</sup> Für mittelständische Unternehmen mit Sitz in der EU und bis zu 500 Mio. EUR Jahresumsatz bietet die DEG die Ko-Finanzierung von Machbarkeitsstudien an. Dabei werden maximal 50% der Kosten bis zu einer Höchstgrenze von 200.000 EUR übernommen.<sup>266</sup> Des Weiteren bietet die DEG im Rahmen des Business Support Service (BSS) eine Projektfinanzierung von bis zu 50% (max. 193.000 EUR) an, wenn die Unternehmen damit ihr Umwelt- und Sozialengagement erhöhen oder Ressourcen- und Energieeffizienz verbessern.<sup>267</sup> Außerdem werden über das Programm „Klimapartnerschaften mit der Wirtschaft“ Projekte gefördert, die die Einführung von klimafreundlichen Technologien unterstützen, Technologien an die Bedingungen des Ziellandes anpassen, die Anwendung innovativer Technologien demonstrieren sowie strukturbildend im Bereich der Nutzung klimafreundlicher Energien wirken.<sup>268</sup> Ein weiteres Programm fördert die Expansion von Unternehmen im Zielland, wenn dem Geschäftsmodell positive Entwicklungseffekte zugrunde liegen.<sup>269</sup> Ferner bietet die KfW das Programm Erneuerbare Energien „Standard“ an. Mit diesem Förderprodukt werden Investitionen in Deutschland und im Ausland finanziert. Dieses bietet die Möglichkeit einer zinsgünstigen Finanzierung von Vorhaben zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung, zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) sowie von Maßnahmen zur Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem.<sup>270</sup>

Die GLS Bank bietet Kredite in den Bereichen Windenergie, Photovoltaik, Biomasse und Wasserkraft an. Derzeit kann die Bank bis zu 20 Mio. EUR Fremdkapital pro Kunde zur Verfügung stellen; höhere Beträge nur unter Einbindung eines Konsortialpartners oder Treugebers. Weitere Informationen sind unter folgendem Link verfügbar: <https://www.gls.de/gemeinnuetzige-kunden/branchen/erneuerbare-energien/>.

Ein Überblick über alle Programm und detaillierte Informationen finden sich unter <https://www.deginvest.de/Internationale-Finanzierung/DEG/Unsere-L%C3%B6sungen/Deutsche-Unternehmen/>.

In Chile gibt es verschiedene Finanzierungsmöglichkeiten für Energieprojekte, die auf den Eigenverbrauch ausgerichtet sind. Nachfolgend werden die verschiedenen Instrumente aufgeführt, die in Chile bisher am häufigsten zur Finanzierung von Energieprojekten zum Eigenverbrauch genutzt werden:

### Kredite

Die am häufigsten verwendete Methode zur Finanzierung von Projekten ist der Kredit. Die chilenischen Banken bieten verschiedene Arten von Krediten an, deren Konditionen je nach Unternehmen und Projekt variieren. In der Regel ist die Finanzierung von Energieprojekten bei einem kommerziellen Kredit maßgeblich durch die angebotene Laufzeit begrenzt. Die Amortisationszeiten eines Energieprojekts (z. B. Photovoltaikanlagen) können länger sein als die üblichen Kreditlaufzeiten für konventionelle Kredite. Die finanzielle Absicherung des Kreditnehmers hat auch einen wesentlichen Einfluss auf die damit verbundenen Kreditkonditionen, denn je geringer die finanzielle Absicherung des jeweiligen Unternehmens, desto größer ist das von der Bank wahrgenommene Risiko bei der Kreditvergabe. Bei der Umsetzung eines Energieprojekts zum Eigenverbrauch durch einen Bankkredit ist der Kreditnehmer (in der Regel der Kunde) der Eigentümer der Anlage und allein verantwortlich für deren Betrieb und Wartung (sofern nicht andere Leistungen

---

<sup>264</sup> Gespräch mit Gerd Juntermanns, Regional Direktor KfW, Bolivien und Chile, vom Dezember 2014.

<sup>265</sup> Hawel, Evelin. Abt. Deutsche Unternehmen der DEG. Schriftverkehr vom 03.07.2017.

<sup>266</sup> KfW DEG (2017): *Finanzierung von Machbarkeitsstudien*, unter: [https://www.deginvest.de/DEG-Dokumente/Unsere-L%C3%B6sungen/F%C3%B6rderprogramme/Finanzierung-von-Machbarkeitsstudien\\_%C3%9Cberblick\\_2016\\_10.pdf](https://www.deginvest.de/DEG-Dokumente/Unsere-L%C3%B6sungen/F%C3%B6rderprogramme/Finanzierung-von-Machbarkeitsstudien_%C3%9Cberblick_2016_10.pdf) (Abruf vom 07.09.2018).

<sup>267</sup> KfW DEG (2017): *BSS: Förderung für investitionsbegleitende Vorhaben*, unter: <https://www.deginvest.de/Internationale-Finanzierung/DEG/Unsere-L%C3%B6sungen/Begleitma%C3%9Fnahmen/> (Abruf vom 29.06.2017).

<sup>268</sup> KfW DEG (2017): *Förderung für klimafreundliche Technologien*, unter: <https://www.deginvest.de/Internationale-Finanzierung/DEG/Unsere-L%C3%B6sungen/Klimapartnerschaften/> (Abruf vom 29.06.2017).

<sup>269</sup> KfW DEG (2017): *Up-Scaling: Förderung für innovative Geschäftsmodelle*, unter: <https://www.deginvest.de/Internationale-Finanzierung/DEG/Unsere-L%C3%B6sungen/Up-Scaling/> (Abruf vom 29.06.2017).

<sup>270</sup> KfW DEG (2017): *Erneuerbare Energien – Standard*, unter: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/) (Abruf vom 10.09.2018).

vertraglich mit dem Bauherrn/der Installationsfirma vereinbart sind). Die Ströme des Projekts selbst (z. B. erzielte Energieeinsparungen) werden in der Regel nicht in die Finanzströme des kreditnehmenden Unternehmens einbezogen.

Im Jahr 2017 lancierte die KMU-Abteilung der Staatsbank Banco Estado einen speziellen Kredit für Projekte im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz, der sich hauptsächlich an gewerbliche und industrielle Kunden richtet. Die Risikobewertung von Seiten der Banco Estado erfolgt vor allem auf Basis einer Unternehmensbewertung des Kreditnehmers. Die Finanzströme des zu finanzierenden Energieprojekts gehen nur zu 10% in die Risikobewertung ein.<sup>271</sup>

Die technische und wirtschaftliche Bewertung der Energieprojekte erfolgt durch die an das Energieministerium gekoppelte Energieagentur (Agencia de Sostenibilidad Energética).<sup>272</sup>

Der Kredit hat eine maximale Laufzeit von 12 Jahren bei wettbewerbsfähigen Festzinsen für den Inlandsmarkt und deckt bis zu 80% des Nettowertes des Projekts ab. Die Voraussetzungen für die Beantragung eines solchen Kredits bei der Banco Estado sind:

- Das Unternehmen muss mindestens zwei Jahre in dem Sektor Bestand haben, für den es den Kredit für das Energieprojekt beantragt.
- Der jährliche Umsatz des Unternehmens muss zwischen 2.400 UF und 40.000 UF liegen.
- Es dürfen keine Steuerschulden vorliegen.

### Leasing

In Chile bietet die Banco Santander ein Leasingmodell für Energieprojekte. Hierbei bleibt der Kreditgeber Eigentümer des Vermögenswertes (Erzeugungsanlage) und erhebt Gebühren. Nach der im Vertrag vereinbarten Produktionsmenge an Elektrizität geht die Anlage in der Regel in das Eigentum des Endbenutzers über. In diesem Modell wird das finanzielle Risiko vollständig vom Kreditgeber übernommen, sodass die damit verbundenen finanziellen Kosten wahrscheinlich höher sind als bei einem herkömmlichen Kredit. Der Endverbraucher ist bis zum Ende des Leasingvertrags und nach Bezahlung aller Verpflichtungen rechtlich nicht Eigentümer der Anlage. Das von der Banco Santander angebotene Leasingprodukt ist vor allem für ESCO-Unternehmen (siehe unten) interessant. Hierbei ist zu beachten, dass der Endverbraucher, der einen Kaufvertrag mit der Bank eingeht, über eine stabile finanzielle Basis verfügt. Weitere Informationen sind unter folgendem Link verfügbar:

[https://www.santander.com/cs/gs/Satellite/CFWCSancomQPO1/es\\_ES/Corporativo/Sostenibilidad/Santander-y-la-sostenibilidad/Financiacion-de-energias-renovables.html](https://www.santander.com/cs/gs/Satellite/CFWCSancomQPO1/es_ES/Corporativo/Sostenibilidad/Santander-y-la-sostenibilidad/Financiacion-de-energias-renovables.html).

### ESCO-Modell

Das ESCO-Modell (Energy Service Company) ist eines der interessantesten Modelle für Eigenverbrauchsprojekte. In diesem Fall übernimmt die Entwickler-/Implementierungsgesellschaft des Projekts die Erstinvestition in die Kraftwerksanlage und verpflichtet den Endkunden durch einen Stromabnahmevertrag, den gesamten oder einen Teil des erzeugten Stroms zu kaufen. Überschüsse können ins lokale Stromnetz eingespeist werden.<sup>273</sup> Der Energiebezugsvertrag legt Preise fest, die sich in der Regel am Marktpreis des vor Ort zuständigen Stromversorgers orientieren. Auf diesen Strompreis wird dem Endkunden ein prozentueller Abschlag gegeben, der vertraglich garantiert wird, wodurch eine Win-Win-Situation entsteht. Im Falle von ESCO übernimmt der Endkunde keine Verantwortung für Wartung oder Betrieb, da es im Interesse der Entwicklersgesellschaft liegt, die höchstmögliche Erzeugung zur Versorgung des Endkunden zu erreichen. In der Regel werden Strombezugsverträge für einen Zeitraum von 10 bis 20 Jahren abgeschlossen, danach können die Anlagen, wie vertraglich vereinbart, in das Eigentum des Endverbrauchers übergehen oder nicht. Weitere Informationen sind unter folgendem Link verfügbar: [http://www.minenergia.cl/autoconsumo/?page\\_id=222](http://www.minenergia.cl/autoconsumo/?page_id=222).

<sup>271</sup> Banco Estado (2017): *BancoEstado apoya a Pymes a invertir en proyectos de Eficiencia Energética y Energías Renovables*, unter: <https://www.empresariosenred.cl/novedades/noticias/bancoestado-apoya-pymes-invertir-en-proyectos-de-eficiencia-energetica-y-energias> (Abruf vom 10.09.2018).

<sup>272</sup> Agencia de Sostenibilidad Energética (2018): *Crédito Eficiencia Energética y Energía Renovable No Convencionales*, unter: <https://www.acee.cl/credito-eficiencia-energetica-y-energia-renovable-no-convencional/> (Abruf vom 10.09.2018).

<sup>273</sup> Den rechtlichen Rahmen zur Einspeisung stellt das Dezentrale Energieerzeugungsgesetz (20.571) dar, das seit Oktober 2014 gültig ist und im entsprechenden Kapitel dieser Abhandlung ausführlich beschrieben wird.

Tabelle 17: Finanzinstitutionen, die Energievorhaben in Chile unterstützen<sup>274</sup>

<b>Lokale Institutionen</b>	Banco BICE, Banco de Crédito e Inversiones, Banco Itaú Chile, Banco de Chile, Banco Security, Banco Santander-Chile, Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, Chile, Corpbanca y BancoEstado
<b>Internationale Institutionen</b>	KfW-Bankengruppe, Banco del de Desarrollo Latinoamericano, Banco Espirito Santo de Inwestimento S.A., New York Branch, Credit Agricole Corporate & Investment Bank, DnB, Banco Interamericano de Desarrollo, Inter-American Investment Corporation, Deutsche Bank, La Caixa

## 5.4. Bilaterale Zusammenarbeit und Projekte im Bereich der Energieeffizienz

Die entwicklungspolitische Zusammenarbeit konzentriert sich bei der deutsch-chilenischen Kooperation auf vier Schwerpunktbereiche:<sup>275</sup>

- Energieeffizienz
- Erneuerbare Energie
- Berufsbildung
- Nachhaltiger Bergbau

Seit dem Jahr 1990 bis 2014 beläuft sich die deutsche Unterstützung im Bereich der finanziellen als auch technischen Zusammenarbeit mit Chile auf über 450 Mio. EUR.<sup>276</sup> Darüber hinaus subventioniert die Bundesregierung durch ihre Beteiligung an multilateralen Institutionen sowie durch Sonderleistungen Programme der entwicklungspolitischen Arbeit in Chile. Die Gelder fließen in Programme der Wirtschaftsorganisation CEPAL, der Europäischen Union, der Interamerikanischen Entwicklungsbank sowie der Weltbank.

### Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Die GIZ arbeitet über verschiedene vom Bundesumweltministerium (BMU) innerhalb der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) und der Deutschen Klima- und Technologieinitiative (DKTI) geförderte Projekte als Berater direkt mit dem chilenischen Energieministerium zusammen. Darüber hinaus hat die GIZ in der Vergangenheit zentrale Aktivitäten des Nationalen Energieeffizienzprogramms PPEE der chilenischen Regierung unterstützt, zahlreiche Veröffentlichungen für den Energiesektor erstellt und beispielsweise über Fort- und Weiterbildungen sowie Pilotprojekte zur Bewusstseinsbildung für erneuerbare Energien und Energieeffizienz beigetragen.

Wie bereits erwähnt, ist die GIZ mit mehreren Initiativen im Land aktiv, von denen nur das Projekt „Erneuerbare Energien für den Eigenverbrauch in Chile (NAMA)“ eine Relevanz für die Integration erneuerbarer Energien für den Eigenverbrauch bezüglich der Stromversorgung Chiles hat. Das Projekt läuft von 2015 bis 2019. Die Auftraggeber sind das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit BMU und das britische Department of Energy and Climate Change im Rahmen der NAMA Facility. Partner in Chile für die TZ sind das chilenische Energieministerium und für die FZ die Chilenische Wirtschaftsförderungsinstitution CORFO. Das Programm baut auf Erfahrungen aus einem vorherigen Programm zur Integration von erneuerbaren Energien für den Eigenverbrauch in Chile auf und hat zum Ziel, Emissionsminderungen von bis zu 1,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent zu realisieren. Das Projekt schafft zusätzliche Umweltvorteile durch die Verringerung der Schadstoffemissionen, die Verbesserung der Energiesicherheit der Wirtschaft und den Beitrag zur Schaffung von Arbeitsplätzen. Weiterführende Informationen sowie eine detaillierte Beschreibung findet man sowohl auf der Seite der GIZ ([www.giz.de/de/weltweit/37314.html](http://www.giz.de/de/weltweit/37314.html)) als auch ausführlicher auf der chilenischen Projekt-Website 4e (<http://www.4echile.cl/>).

<sup>274</sup> Die Vollständigkeit und Aktualität der Angaben sind ohne Gewähr.

<sup>275</sup> Auswärtiges Amt (2018): *Beziehungen zu Deutschland*, unter: [https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/bilateral/201114#content\\_4](https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/bilateral/201114#content_4) (Abruf vom 10.09.2018)

<sup>276</sup> Ebd.

Smart Energy Concepts

Neben der GIZ führt auch die AHK Chile, als erste AHK weltweit, ein Projekt im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative durch. Das Projekt Smart Energy Concepts zur Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen und erneuerbaren Energien in der Agrar- und Lebensmittelindustrie hat zum Ziel, die CO<sub>2</sub>-Emissionen im chilenischen Agrar- und Lebensmittelsektor zu reduzieren und dessen Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

**Tabelle 18: Projekt „Smart Energy Concepts“ auf einen Blick**

Projekttitle	Laufzeit	Auftraggeber	Partner
<b>Smart Energy Concepts Chile</b>	Oktober 2014 – September 2019	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit	Deutsch-Chilenische Industrie- und Handelskammer (AHK Chile)
		Internationale Klimaschutzinitiative	Durchführungspartner: Agencia de Sostenibilidad Energética

Durch die eigenständige Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und die Implementierung von erneuerbaren Energien in Unternehmen soll der CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Sektors gemindert werden und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen durch Kosteneinsparungen gesteigert werden. Durch die Systematisierung von Informationen wird im Laufe des Projekts ein Branchenenergiekonzept erstellt, das dem Sektor als Leitbild dienen soll. Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der Agrar- und Lebensmittelindustrie werden ausgebaut, ein Wissens- und Technologietransfer auf nationaler und internationaler Ebene ermöglicht sowie ein Implementierungswettbewerb zur Umsetzung konkreter Maßnahmen ausgeschrieben.

Weitere Informationen zum Projekt Smart Energy Concepts der AHK Chile finden sich unter: [www.agrificiente.cl](http://www.agrificiente.cl).

Informationen zu den Aktivitäten der Internationalen Klimaschutzinitiative sind unter folgendem Link einsehbar: <http://www.international-climate-initiative.com/de/>.

## 6. Marktchancen und Marktbarrieren

### 6.1. Marktchancen für Kleinanlagen

Der chilenische Staat und die Regierung stehen ausländischen Investoren sehr aufgeschlossen gegenüber und der Aufwand für die Etablierung einer Niederlassung ist gering und innerhalb weniger Wochen zu realisieren. Der Korruptionsindex und die demokratische Ordnung werden von internationalen Beobachtern mit mitteleuropäischem Niveau gewertet – dies ist für Lateinamerika einzigartig.

Die besondere Attraktivität für Akteure und Anbieter im Bereich der erneuerbaren Energien ergibt sich aus der Handlungsnotwendigkeit, den Energieverbrauch und vor allem auch den CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Landes nachhaltig zu senken.

Chile bietet allgemein einen sehr stabilen institutionellen und gesetzlichen Rahmen, der Planungssicherheit verleiht. Im Bereich der erneuerbaren Energien sind alle relevanten Quellen gesetzlich geregelt. Auch agieren chilenische Institutionen wie das Energieministerium, die chilenische Energieagentur und auch Branchenverbände wie der Unternehmensverband für erneuerbare Energien ACERA äußerst aktiv, um die Integration von erneuerbaren Energien allgemein voranzubringen.

Das Potenzial für erneuerbare Energien im Bereich Kleinanlagen ist durch die geringe Verbreitung und die günstigen klimatischen Bedingungen weiterhin sehr groß, durch die hohe Sonneneinstrahlung vor allem für Solarenergie. Durch die günstigen geologischen Bedingungen weist auch die Geothermie ein sehr großes Potenzial auf, allerdings ist die Nutzung noch nicht sehr weit verbreitet und bisher die Erkundung noch sehr teuer. Auch für Kraft-Wärme-Kopplung gibt es ein großes Potenzial für Gebäude und kleine Unternehmen, die einen hohen Bedarf sowohl an Wärme als auch Elektrizität aufweisen. Hier haben Projekte im Gewerbebereich wie Krankenhäuser, Hotels und Schwimmbäder das größte Potenzial. Auch im Bereich der Nahwärmeverbünde bestehen begrenzte Geschäftsmöglichkeiten in kleinen Gebäudeverbänden, vor allem mit Biomasse als Energieträger. Im Bereich Kleinwind ist theoretisch ein hohes Potenzial vorhanden, stellt jedoch aufgrund im Vergleich zur Photovoltaik höheren Investitionskosten noch eine Nische dar.

Zusammenfassend lassen sich mitunter folgende Marktchancen ausmachen:

#### Infobox 13: Marktchancen

- **Net-Billing**  
Das Net-Billing-Gesetz ermöglicht es seit 2014 erstmals, mit dezentralen Kleinanlagen Elektrizität ins Netz einzuspeisen. Durch die nun anstehende Verabschiedung der Gesetzesänderung und die Erhöhung der möglichen installierten Leistung auf 300 kW wird es voraussichtlich zu einer höheren Nachfrage nach Kleinanlagen im Bereich Solar und Mikro-KWK kommen.
- **Ruta Energética und Gesetzesvorhaben**  
Teil der Regierungspläne ist es, die Zahl der Kleinanlagen bis 300 kW bis zum Jahr 2022 zu vervierfachen. Weiterhin besteht das Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Energieverbrauch bis zum Jahr 2050 auf 70% zu erhöhen. Diese politischen Ziele sind ein starker Anreiz für die Installation von dezentralen Kleinanlagen.
- **Zusammenarbeit mit Energiedienstleister/ESCOs**  
Unternehmen, die die Investition selbst übernehmen können und zeitweise das unternehmensinterne Energiemanagement übernehmen und kompetent Einsparmaßnahmen umsetzen, sind in Chile durchaus gefragt. Bei Kleinanlagen wird dieses Modell bisher vereinzelt im Solarbereich auf öffentlichen Gebäuden und privaten Gewerbegebäuden umgesetzt. Verzögerte Entscheidungen können somit beschleunigt werden, da Industriekunden relativ risikoarm und langfristig Energie einsparen können.

Auf eine vollständige Dokumentation (z. B. nach dem EVO IPMVP-Protokoll<sup>277</sup>) und eine transparente Vertragsgestaltung ist allerdings unbedingt zu achten.<sup>278</sup> Ähnliche Betreibermodelle erschließen auch im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung oder bei größeren PV-Anlagen für Gewerbegebäude aussichtsreiche Marktchancen.

- **Nachahmereffekt**  
Wenn ein neuer Marktakteur seine Lösung erfolgreich umsetzt und der Markt mit starker Nachfrage reagiert, dann kann es durchaus zum Multiplikationseffekt des implementierten Geschäftsmodells kommen. Zugängliche Pilot- und Referenzanlagen in Chile können den Weg für innovative Konzepte ebnen, da in einem überschaubaren Markt Netzwerkkanäle und Mundpropaganda von großer Bedeutung sind.
- **Vertrauensvorschuss Seriosität und Qualität „Made in Germany“**  
Deutsche Unternehmen haben bei chilenischen Kunden ein ausgezeichnetes Image, das mit Leistungsfähigkeit und Effizienz gleichgesetzt wird. So gilt der deutsche Geschäftspartner als verlässlich und präzise. Ebenso können der hohe deutsche Qualitätsstandard und das hohe Technologieniveau als Chance und Wettbewerbsvorteil betrachtet werden.
- **Zollfreiheit**  
Chile unterhält ein Assoziierungsabkommen mit der Europäischen Union, welches es erlaubt, Güter aus Deutschland zollfrei einzuführen. Mustervordrucke und Ausfüllhilfen des notwendigen Ursprungszertifikats EUR1 sind bei der lokalen Industrie- und Handelskammer (IHK) erhältlich.

## 6.2. Marktbarrieren und -risiken

Der chilenische Markt für Kleinanlagen im Bereich dezentraler Energieversorgung ist wie in kaum einem anderen Land dem liberalen Wettbewerb unterlegen. Chilenische Unternehmen sind sehr preissensibel und einfache Produkte können mit Hilfe internationaler Logistikunternehmen problemlos aus Fernost eingeführt werden. Dem kann vor allem mit tiefgreifendem Know-how, persönlicher Beratung, innovativen Qualitätsprodukten und zuverlässigem Service im Vertrieb und Aftersalesbereich entgegengetreten werden.

Produkte und Lösungen „Made in Germany“ genießen einen hohen Stellenwert und rechtfertigen auch in Chile einen gewissen Aufpreis zum asiatischen Wettbewerb, sofern dieser gut begründet wird. Grundsätzlich werden eigenständige Projekte zu erneuerbaren Energien deutlicher als der reine Produktaustausch einzelner Geräte wahrgenommen, da die Produkte und Teillösungen als Bestandteil der effizienteren Ausgestaltung der Prozesskette weniger sichtbar sind. Hier wird deutsches Know-how von Weltruf sehr geschätzt. Jahrelange Erfahrungen in internationalen Projekten und relevante Referenzen helfen den deutschen Unternehmen dabei maßgeblich.

Obgleich der generellen westlich-liberalen Ausrichtung Chiles lassen sich doch durchaus gewisse Unterschiede zur deutschen Realität erkennen. So kann als Markthemmnis angebracht werden, dass die Sensibilität für den ressourcenschonenden Umgang mit Energie in der chilenischen Mentalität nur langsam steigt. Darüber hinaus stellen fehlende Kenntnisse der Verbraucher und Verantwortlichen in den Unternehmen einen weiteren Grund für das Fehlen einer „Energieeffizienz-Kultur“ dar. Im Privatbereich werden bei höheren Ausgaben für Energie zur Senkung der Kosten eher Komforteinbußen in Kauf genommen und beispielsweise weniger geheizt, als energieeffiziente Lösungen einzusetzen. Im Gewerbebereich lässt das Priorisieren des operativen Tagesgeschäfts multipliziert mit dem Fokus auf die Erfüllung der Produktionsziele oft nur wenig Aktionismus für Energieeffizienzmaßnahmen im Alltag zu. Dies hat zur Folge, dass man im Allgemeinen oftmals auf ein kurzfristiges Planen und Denken stößt. Bei Neuanschaffungen wird vielmals die Wartung weit hinten angestellt, in der Hoffnung über einen möglichst langen Produktionszeitraum keine Störfälle zu erleiden.

<sup>277</sup> Internationales Protokoll für Leistungsmessung und -verifizierung laut der Efficiency Valuation Organization.

<sup>278</sup> Expertengespräch mit Alejandro Arratia, Gründungsmitglied des ESCO-Verbands ANESCO, vom 20.08.2015.



Prägend für den chilenischen Markt ist sicherlich auch der Mangel an gut ausgebildeten Arbeitskräften. Im Bereich der erneuerbaren Energien kann eine mittlerweile vorhandene Fachkräfteknappheit zu Verzögerungen bei Projekten führen. So sollten externe Anbieter auch Schulungsmaßnahmen in Erwägung ziehen. Nichtsdestotrotz sind viele ausländische Investoren in Chile über die hohen Personalkosten im Vergleich zum Rest der lateinamerikanischen Länder erstaunt. Da in Chile im Gegensatz zu Deutschland das duale Ausbildungssystem nur ansatzweise entwickelt ist und Qualitätsstandards in der Berufsbildung noch nicht durchgesetzt sind, sind Arbeiter meist ohne spezielle Ausbildung angelernt und für bestimmte Aufgaben oft nur bedingt qualifiziert. Berufsbildung findet in der Sekundarstufe I an so genannten *liceos técnico-profesionales* statt und kann in der Sekundarstufe II an so genannten *Institutos Profesionales (IP)* oder *Centros de Formación Técnica (CFT)* fortgesetzt werden. Der Berufsbildungsalltag ist geprägt von Frontalunterricht und Vermittlung von theoretischem Wissen, zudem fehlt es oftmals an Unterrichtsmaterialien und nur die Hälfte der Berufsschullehrer verfügt über eine pädagogische Ausbildung. Als nächsthöherer Bildungsabschluss kommt dann bereits das Universitätsstudium und entsprechend gut ausgebildete Arbeitskräfte können diese Lücke oftmals nicht schließen und stehen mit Gehaltsforderungen naturgemäß über den geplanten Personalkosten. Spitzenlöhne werden vor allem in den internationalen Bergbauunternehmen gezahlt und liegen weit über dem, was Mittelständler bezahlen können. Um dem Niveau eines deutschen Facharbeiters nahezukommen, muss hier ein Ingenieursabschluss erworben werden, was nach sich zieht, dass die Ausbildung sehr theoretisch ausgerichtet ist und der erste Praxiskontakt erst im Unternehmen stattfindet. Viele große Firmen haben deshalb ihre eigenen Ausbildungszentren eingerichtet, an denen sie die Arbeiter nach ihren Bedürfnissen ausbilden.

Im deutschen Geschäftsalltag wird ein Vertagen von wichtigen und notwendigen Entscheidungen unter Umständen als Handlungsschwäche gedeutet. Im Gegensatz dazu ist es in Chile absolut keine Ausnahme, wenn augenscheinlich wichtige Entscheidungen ohne offensichtlichen Grund unter kurzfristiger Ankündigung vertagt werden. Die oftmals langwierige Entscheidungsfindung der Verantwortlichen in den Unternehmen begründet sich darin, dass unter keinen Umständen falsche Entscheidungen getroffen werden wollen, welche möglicherweise negative Auswirkungen nach sich ziehen könnten. Wenn sich Entscheidungen in Einzelfällen gar um Wochen hinziehen, ist es als marktneuer Projektanbieter unabdingbar, genügend Liquidität und Geduld mitzubringen, um weiterhin „im Rennen“ zu bleiben. Daher ist es von Vorteil, eine gewisse Flexibilität in der Projektdiversifikation an den Tag zu legen, damit in solchen Situationen idealerweise zu einem „Plan B“ gegriffen und die etablierten Ressourcen genutzt werden können. Eine weitere Marktbarriere kann darüber hinaus der erhöhte Bürokratieaufwand bei Vergabeverfahren darstellen. Insbesondere bei komplexen Projektausschreibungen ist der Dokumentationsaufwand oft erheblich, da eine erfolgreiche Teilnahme die fehlerfreie und komplette Einreichung der Ausschreibungsunterlagen sowie gegebenenfalls lokale Referenzen und mehrjährige Präsenz im chilenischen Markt erfordert.

Als ein weiterer, nicht zu vernachlässigender Unterschied gilt auch die Sprachdistanz zum Deutschen oder Englischen. Aufgrund der weitverbreiteten deutschen Gemeinden in Chile trifft man zwar in vielen Branchen auf Deutsch sprechende Geschäftsleute. Jedoch wirken sich fundierte Spanischkenntnisse in der Regel sehr vorteilhaft auf die Geschäftsbeziehungen aus, nicht zuletzt auch, weil nicht bei allen chilenischen Geschäftspartnern Englisch auf verhandlungssicherem Niveau vorausgesetzt werden kann. Eine weitere Besonderheit in Chile liegt darin, dass im allgemeinen Geschäftsumfeld, in Meetings sowie den täglichen Telefonaten und E-Mails nur selten ein klares „NEIN“ ausgesprochen wird. Hier besteht die Gefahr, dass der deutsche Geschäftspartner von Zustimmung ausgeht, wobei sein chilenischer Gesprächspartner aus Höflichkeit mit „wahrscheinlich“, „möglicherweise“ etc. meist das Gegenteil meint.

Die folgende Infobox stellt zusammenfassend die wichtigsten Marktrisiken dar.

### Infobox 14: Marktrisiken

- **Strompreis auf niedrigem Niveau**  
Durch die Integration von günstigen erneuerbaren Energien in den letzten Jahren ist der Strompreis in Chile stark gesunken und es wird erwartet, dass der Preis auch kurz- bis mittelfristig auf einem niedrigen Niveau verbleiben wird. Dies kann eine eigene Energieerzeugung mit Kleinanlagen unrentabel machen.
- **Finanzierung**  
Aufgrund des Kapitalgeschäfts finanzieren Banken vorwiegend Projekte mit größeren Investitionsvolumen.

Insbesondere in ländlichen Regionen ist privat verfügbares Kapital begrenzt. Weiterhin sind Energiegenossenschaften in Chile bislang nur vereinzelt anzufinden. Generell sind chilenische Kunden außerdem sehr preissensibel und von einer kurzfristigen Denkweise geprägt, sodass die Vorteile deutscher Qualitätsprodukte und längere Amortisationszeiten oft anschaulich erklärt werden müssen. Auch gibt es bislang noch kein Doppelbesteuerungsabkommen mit Deutschland.

- **Kontaktnetzwerk vor Ort**  
Chiles Wirtschaft definiert sich nicht zuletzt durch ihr enges Kontaktgeflecht. Vor allem für Markteinsteiger kann dies zur Herausforderung werden, denn in einem überschaubaren Markt können sich Networking und relevante Empfehlungen als entscheidende Türöffner erweisen oder den Zugang zu relevanter Information erleichtern. Daher empfiehlt es sich, seine Marktpräsenz bekannt zu machen und gegebenenfalls mit einem gut vernetzten Partner vor Ort zusammenzuarbeiten. Weiterhin ist es stets zuträglich, eigene Referenzprojekte aufzeigen zu können. Oft sind auch mehrere Reisen nach Chile bis zum Geschäftsabschluss notwendig.
- **Fachkräfte**  
Für viele Anwendungen herrscht ein Mangel an gut ausgebildetem bzw. erfahrenem und verfügbarem Fachpersonal. Dies gilt vor allem im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung, da die Technologie im Land noch nicht sehr verbreitet ist.
- **Sensibilität für erneuerbare Energien und Energieeffizienz**  
Das Thema erneuerbare Energien ist in Chile mittlerweile sehr präsent, bezieht sich normalerweise auf größere Projekte im Bereich Photovoltaik und Windenergie. Integration in Gebäudeanwendungen ist lediglich im Bereich Solarthermie relativ verbreitet, die Integration von Photovoltaik und vor allem anderen erneuerbaren Energien wie Geothermie oder Kraft-Wärme-Kopplung sind relativ wenig im Bewusstsein präsent.
- **Amortisierungszeiten und kurzfristige Denkweise**  
An Investitionen in erneuerbare Energien zur Kosteneinsparung ist häufig die Erwartungshaltung geknüpft, die Investitionen binnen kürzester Zeit wieder zu amortisieren. Je nach Projektart kann es durchaus vorkommen, dass dem Kunden Amortisationszeiten von mehr als 24 Monaten als zu lange erscheinen und das entsprechende Projekt somit an Relevanz verliert und auf unbestimmte Zeit „vertagt“ wird. Hier könnten im Gewerbebereich bei größeren Projekten Dreiecksbeziehungen mit einem ESCO-Unternehmen eine sinnvolle Lösung darstellen.
- **Beschaffung von Fremdkapital**  
Neuen Themen, die mit Investitionen verbunden sind, wird in Chile oft mit Zurückhaltung und Misstrauen begegnet. Banken sind wie Kunden an einer kurzen Amortisierungszeit interessiert und für einen langen Investitionshorizont und subjektiver Risikoabschätzung muss mitunter mit hohen Zinsen gerechnet werden. Traditionell haben Banken ihre Expertisen eher im Corporate Financing, sodass Modelle zur Projektfinanzierung und Investitionskredite für Privathaushalte ein eher neues bzw. unerfahrenes Aufgabengebiet darstellen. So sei auch hier darauf hingewiesen, dass im Gewerbebereich eine mögliche Lösung eine Zusammenarbeit mit einem ESCO-Unternehmen darstellen könnte. Unter den Vorzeichen des vorteilhaften Zinsniveaus könnte darüber hinaus auch eine Kapitalbeschaffung auf dem europäischen Markt rentabel erscheinen.
- **Währungsschwankungen**  
Wenn in Euro oder US-Dollar getätigte Investitionskosten in chilenischen Pesos rückfinanziert werden, sollten Währungsschwankungen bereits in die Angebotskalkulierung mit einfließen. Ein Blick auf die Kursentwicklung Euro/Chilenischer Peso zeigt, dass mit Schwankungen bis zu 20% innerhalb eines Kalenderjahres gerechnet werden kann (siehe Abbildung 40 Wechselkursentwicklung 2015-2018 in CLP zu EUR und USD Abbildung 40: Wechselkursentwicklung 2015-2018 in CLP zu EUR und USD). Indirekt kann der Wechselkurs auch als Indikator der Finanzlage (und die Investitionsfreude/-notwendigkeit) der Exportindustrie betrachtet werden.
- **Forschung und Innovation**  
Im Jahr 2013 investierte Chile insgesamt nur 0,39% des BIP in Innovation, Forschung und Entwicklung (die OECD im Schnitt 2,4%, Deutschland knapp 3%), wovon allerdings lediglich ein Drittel aus der chilenischen

Privatwirtschaft stammten. Chile belegt damit den letzten Rang im OECD-Vergleich. Die Investitionsraten steigen zwar jährlich an, absolut gesehen bleibt das Innovationsniveau aber relativ überschaubar, sodass die Erwartungen deutscher Unternehmen dementsprechend angepasst werden sollten. Andererseits zeigt dies aber auch das Marktpotenzial für deutsches Know-how, was dabei helfen könnte, die chilenische Wirtschaft wettbewerbsfähiger zu machen.<sup>279</sup>

Tabelle 19: SWOT-Analyse

Strength (Stärken)	Weakness (Schwächen)
<p><u>Chile Allgemein</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Politische und wirtschaftliche Stabilität</li> <li>▪ Stabiles Wirtschaftswachstum</li> <li>▪ Offene Marktwirtschaft</li> <li>▪ Integration in globale Wirtschaft</li> <li>▪ Gute Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland</li> </ul>	<p><u>Chile Allgemein</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fehlende gut ausgebildete Fachkräfte</li> <li>▪ Ungleiche Verteilung der Einkommen</li> <li>▪ Abhängigkeit von Rohstoffen</li> <li>▪ Kurzfristige Denkweise und Amortisierungszeiten</li> </ul>
<p><u>Erneuerbare Energien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enormes natürliches Potenzial ERNC</li> <li>▪ Politischer Wille zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz und zur Förderung von ERNC</li> <li>▪ Quotenregel: 70% ERNC bis 2050</li> <li>▪ Net-Billing-Gesetz</li> </ul>	<p><u>Erneuerbare Energien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eingeschränkter Zugang zu Energiequellen aufgrund extremer geografischer Gegebenheiten bei Geothermie</li> <li>▪ Keine guten Daten zu lokalem Windpotenzial</li> <li>▪ Finanzierung über chilenische Banken schwierig</li> <li>▪ Kaum Erfahrung und Fachkräfte im Bereich Geothermie und KWK</li> </ul>
Opportunities (Chancen)	Threats (Risiken)
<p><u>Chile Allgemein</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Investitionen im Bergbau und Energiesektor geplant</li> <li>▪ Weiterer Ausbau und Modernisierung von Infrastruktur geplant</li> <li>▪ Großes Interesse an deutschen Technologien und Know-how</li> </ul>	<p><u>Chile Allgemein</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abhängigkeit von schwankenden Rohstoffpreisen</li> <li>▪ Währungsschwankungen</li> <li>▪ Mangelnde Diversifizierung der Exportgüter</li> <li>▪ Wasserknappheit</li> <li>▪ Unstimmigkeiten mit Nachbarstaaten</li> </ul>
<p><u>Erneuerbare Energien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Großes Potenzial im Bereich Niedertemperatur-Geothermie</li> <li>▪ Hohe Solareinstrahlung</li> <li>▪ Potenzial zur Dezentralisierung der Energieversorgung</li> <li>▪ Abhängigkeit von Energieimporten</li> <li>▪ Steigender Energiebedarf</li> <li>▪ Steigende Kaufkraft zum Einsatz von Gebäudeheizung</li> </ul>	<p><u>Erneuerbare Energien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strompreis aktuell relativ niedrig</li> <li>▪ Oligopol starke traditionelle Energieerzeuger</li> <li>▪ Hoher Wettbewerb im Bereich Photovoltaik, Solarthermie und Mini-Wasserkraft</li> <li>▪ Relativ hoher Gas- und relativ niedriger Strompreis Hindernis für Anwendung von KWK</li> </ul>

<sup>279</sup> Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2015), *Resultados Preliminares IV Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D*, unter: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf> (Abruf vom 06.07.2017).

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programme zur Reduzierung von Luftverschmutzung aufgrund von Holzheizungen im Süden des Landes</li> </ul>	
--	--

### 6.3. Schlussbetrachtungen und Handlungsempfehlungen

Der chilenische Markt für Kleinanlagen kann für deutsche Unternehmen generell als attraktiv und vielversprechend angesehen werden. Ein jahrzehntelanger Wachstumskurs in einer sehr offenen Marktwirtschaft mit nur geringen Markteinstiegsbarrieren, aber gleichzeitiger Rohstoffimportabhängigkeit birgt ein großes Potenzial für Unternehmen, welche Produkte zur Senkung der Abhängigkeit von Energieimporten anbieten. Weiterhin sucht Chile mit seinen vielen Freihandelsabkommen fortlaufend die Integration in die in globale Wirtschaft und auch die aktuelle Regierung zeigt ihren entschiedenen politischen Willen, neben dem nationalen Kapazitätsausbau im Strommarkt gleichzeitig auch die Senkung des Energieverbrauchs voranzutreiben. Insbesondere die geplanten Gesetzesvorhaben im Bereich Net-Billing werden die Nachfrage nach Kleinanlagen ankurbeln. Dies gilt vor allem für den Bereich Solaranlagen auf Gebäuden, zunehmend auch bei Wohngebäuden. Ähnliches gilt für den Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung, die vor allem bei Krankenhäusern, Hotels, Schwimmbädern und bei kleinen Industrieunternehmen mit Wärme- und Kältebedarf Potenzial birgt. KWK-Anlagen werden in Chile schon in einigen Branchen eingesetzt, in vielen Unternehmen ist jedoch das nötige Wissen um die Einsparpotenziale noch nicht vorhanden. Kulturelle Barrieren, das niedrige Ausbildungsniveau des lokalen Fachpersonals und der notwendige lange Atem für langwierige Geschäftsprozesse sowie die landestypischen Markteigenarten sollten nicht außer Acht gelassen werden. Mit der richtigen Strategie lassen sich diese Hürden jedoch erfolgreich überwinden und ein Eintritt in diesen sich gerade erst entwickelnden Markt frühzeitig realisieren.

Eine generelle Handlungsempfehlung ist, sich insbesondere in der Markteinstiegsphase einen lokalen Partner vor Ort zu suchen. Bei mangelnden Spanischkenntnissen kann dieser bei der fortlaufenden Kontaktpflege zu den ansässigen Kunden und einem bereits bestehenden Kontaktnetz zu Schlüsselpersonen in der Auftragsbeschaffung unterstützen. Dies bietet deutschen Unternehmen die Möglichkeit, eine Marktpräsenz aufzubauen und bei kleineren Nachfragen oder Problemen ständig eine schnelle Lösung vor Ort zu haben. Allerdings sollten je nach Produkt- oder Dienstleistungskomplexität periodische Besuche in Chile eingeplant werden, da das persönliche Gespräch mit dem lokalen Partner oder potentiellen Kunden allen anderen Kommunikationswegen vorzuziehen ist. Hierzu sollten insbesondere in der Anfangsphase entsprechende Reisekosten und auch personelle Abwesenheitszeiten im deutschen Betrieb eingeplant werden. Weiterhin sind eine Anpassung an die lokalen Gegebenheiten und ein langer Atem für den nachhaltigen Geschäftserfolg unabdingbar. Insbesondere kleinere Betriebe zeigen sich normalerweise sehr preissensibel, sodass sich eine gewisse Flexibilität in der Angebotsstruktur als vorteilhaft erweisen kann. Referenzen gelten oftmals als Türöffner, um für den Folgehaushalt berücksichtigt zu werden. Hierzu sollte man sich auch nach dem Haushaltsschluss des jeweiligen Kunden informieren. Auch wenn erste Gespräche tendenziell eher positiv verlaufen, sollte versucht werden, sich abzeichnende Geschäftschancen richtig einzuordnen und Euphorie vor Vertragsunterzeichnung zu vermeiden. Ein regelmäßiges Nachhaken wird durchaus erwartet und als Interessensbekenntnis verstanden. Allerdings wird in Chile eben auch selten ein klares „Nein“ ausgesprochen, sodass falsche Erwartungshaltungen im Nachhinein zu Enttäuschung führen können. Unternehmenspräsentationen oder Produktflyer in der Landessprache zeugen von einer gezielten Vorbereitung und haben im Allgemeinen einen sehr positiven Anklang. Für den Fall, dass prozessinterne Kennziffern des Kunden nicht vorhanden sind, kann eine Aufarbeitung der internationalen Vergleichs- und Benchmarkzahlen und den wichtigsten Leistungskennzahlen zur Energieeffizienz des deutschen Produkts/Dienstleistung als bildliches Verkaufsargument eingesetzt werden.

Firmengründungen sind in Chile relativ unkompliziert und können von der AHK Chile begleitet werden. Als die üblichsten Gesellschaftsformen gelten die Aktiengesellschaften SpA (*Sociedad por Acciones*) und SA (*Sociedad Anónima*) sowie die Gesellschaft mit beschränkter Haftung SRL (*Sociedad de Responsabilidad Limitada*), welche der deutschen Gesellschaft mit beschränkter Haftung nahekommt. Die Haftung beschränkt sich auf die Einlagen der einzelnen Gesellschafter/Aktionäre, wobei kein Mindeststammkapital, jedoch ein Bevollmächtigter mit Wohnsitz in Chile erforderlich ist. Einfuhren mit Ursprung aus der Europäischen Union (EUR.1) genießen in Chile Zollfreiheit. Ausführlichere Angaben zum Niederlassungs- und Steuerrecht sowie der Wareneinfuhr können der Publikation „Wirtschaftsführer Chile“ der GTAI entnommen werden (zu finden unter: <http://chile.ahk.de/publikationen/gtai-publikationen/>).

## 7. Branchenverbände

Der Großteil der chilenischen Marktakteure organisiert sich in spezifischen Branchenverbänden. Im Folgenden werden die wichtigsten Verbände aufgeführt, welche unter anderem auch aktiv in die Konsultationen zur Gestaltung der aktuellen Energiepolitik einbezogen werden.

### Verbände aus dem Bereich Erneuerbare Energien

#### Profil

## ACESOL

**Straße:** Apoquindo 5583, oficina 31  
**Kommune:** Las Condes  
**Ort:** Santiago  
**Tel.:** +562 2631 4119  
**Web:** [www.acesol.cl](http://www.acesol.cl)



#### Kurzbeschreibung des Verbands:

Der chilenische Solarenergieverband ACESOL (*Asociación Chilena de Energías Solar A. G.*) vertritt derzeit die Interessen von 53 Unternehmen aus dem Photovoltaik- und Solarthermiebereich. Der Verband stellt eine ausführliche Sammlung technischer und marktrelevanter Informationen auf seiner Homepage bereit.

## ACERA

**Straße:** General del Canto 230, Oficina 601  
**Kommune:** Providencia  
**Ort:** Santiago  
**Tel.:** +56 2 2236 3348  
**Web:** [www.acera.cl](http://www.acera.cl)



#### Kurzbeschreibung des Verbands:

Die ACERA ist eine chilenische Lobbygruppe verschiedener, auch internationaler Unternehmen, die sich der Verbreitung und Förderung erneuerbarer Energien verschrieben hat. ACERA gilt als größter Verband im Bereich der erneuerbaren Energien in Chile und zählt derzeit 120 Mitglieder.

#### Profil

## ACHEGEO

**Straße:** Av. Eliodoro Yañez 1890  
**Kommune:** Providencia  
**Ort:** Santiago  
**Tel.:** +562 2655 5518  
**Web:** [www.achegeo.cl](http://www.achegeo.cl)



**Kurzbeschreibung des Verbands:**

Der chilenische Verband für Geothermie ACHEGEO (*Asociación Chilena de Energía Geotérmica*) wurde 2009 gegründet und vertritt derzeit 14 Unternehmen mit dem Ziel, anhand von wissenschaftlichen Artikeln, technischen Kenntnissen und Informationen weiter zur Marktentwicklung der Geothermie in Chile beizutragen.

**Profil****APEMEC**

**Straße:** La Concepción 81 Piso 15 Oficina 1502  
**Kommune:** Providencia  
**Ort:** Santiago  
**Tel.:** + 56 2 3224 2003  
**Web:** [www.apemec.cl](http://www.apemec.cl)

**Kurzbeschreibung des Verbands:**

Der Verband wurde 2008 gegründet und vertritt derzeit 37 Unternehmen aus dem Bereich kleiner und mittlerer Wasserkraftanlagen. APEMEC richtet periodisch die Fachmesse EXPO APEMEC aus. Weiterhin beteiligt sich der Verband an der Ausarbeitung des Plans „100 Minihidros“ der Regierung.

**Verband der freien Stromverbraucher****ACENOR**

**Straße:** Nueva de Lyon 124 Oficina 203  
**Kommune:** Providencia  
**Ort:** Santiago  
**Tel.:** + 56 2-3233-3231  
**Web:** [www.acenor.cl](http://www.acenor.cl)

**Kurzbeschreibung des Verbands:**

Der Verband ACENOR organisiert 27 der großen Stromverbraucher, welche ihren Strom nicht über die Verteilungsunternehmen, sondern über direkte Stromabnahmeverträge (PPAs) beziehen. Der Verband vertritt insbesondere die Mitgliederinteressen gegenüber der Lastverteilungszentren CDEC und befasst sich intensiv mit Energieeffizienzthemen.



## 8. Wichtige Messen / Veranstaltungen

### ISES SOLAR WORLD CONGRESS 2019

<b>Veranstaltungsort</b>	Santiago de Chile (Parque Araucano)
<b>Veranstaltungszeitraum</b>	04.-07.11.2019
<b>Homepage</b>	<a href="http://www.ises.org">www.ises.org</a>
<b>Beschreibung/Industrie</b>	Weltkongress der ISES (Internationale Solarenergiegesellschaft)

## 9. Fachzeitschriften

<b>Zeitschrift</b>	<b>Thematik</b>	<b>Website</b>
<b>Aqua</b>	Aquakultur & Fischerei	<a href="http://www.aqua.cl">www.aqua.cl</a>
<b>Bit</b>	Zeitschrift zu Normen und Gesetzen im Bausektor	<a href="http://www.revistabit.cl">www.revistabit.cl</a>
<b>Canal HoReCa</b>	Nahrungsmittel & Service	<a href="http://www.canalhoreca.cl">www.canalhoreca.cl</a>
<b>Contraseña Chile</b>	Druckindustrie	<a href="http://www.editorialciem.cl">www.editorialciem.cl</a>
<b>En Concreto</b>	Bausektor	<a href="http://www.revistaenconcreto.cl">www.revistaenconcreto.cl</a>
<b>Energía</b>	Energiesektor	<a href="http://www.revistaenergia.cl">www.revistaenergia.cl</a>
<b>Electricidad</b>	Elektrizität	<a href="http://www.revistaei.cl">www.revistaei.cl</a>
<b>Electroindustria</b>	Elektroindustrie	<a href="http://www.emb.cl">www.emb.cl</a>
<b>Latino Minería</b>	Lateinamerikanischer Bergbau	<a href="http://www.latinomineria.com">www.latinomineria.com</a>
<b>Indu Alimentos</b>	Nahrungsmittelindustrie	<a href="http://www.indualimentos.cl">www.indualimentos.cl</a>
<b>Indu Ambiente</b>	Energie & Umwelt	<a href="http://www.induambiente.com">www.induambiente.com</a>
<b>Lignum</b>	Holz- und Forstindustrie	<a href="http://www.lignum.cl">www.lignum.cl</a>
<b>Minería chilena</b>	Chilenischer Bergbau	<a href="http://www.mch.cl">www.mch.cl</a>
<b>Mundo Agro</b>	Landwirtschaft	<a href="http://www.mundoagro.cl">www.mundoagro.cl</a>
<b>Nueva Minería &amp; Energía</b>	Bergbau und Energie	<a href="http://www.nuevamineria.com">www.nuevamineria.com</a>
<b>Vino &amp; más</b>	Wein	<a href="http://www.planetavino.cl">www.planetavino.cl</a>
<b>Sustentable</b>	Umwelt	<a href="http://www.sustentable.cl">www.sustentable.cl</a>
<b>Ulma</b>	Baugerüste	<a href="http://www.ulmaconstruction.cl">www.ulmaconstruction.cl</a>

## 10. Profile der Marktakteure

Aaktei Energia Spa

Straße: Avenida Pedro de Valdivia 0193 of. 51

Kommune: Providencia

Ort: Santiago (Región Metropolitana)

Tel.: +56 2 2720 3000

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

E-Mail: [info@aaktei.com](mailto:info@aaktei.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Ganzheitliche Entwicklung von Energieprojekten Erneuerbare Energiequellen, insbesondere Kleinwasserkraftwerke und Forstbiomasse; Geschäftsentwicklung

---

AES (Dezentrale Energieversorgung)

Straße: Mariano Sánchez Fontecilla 310

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago (Región Metropolitana)

Tel.: +56 226868900

Web: [www.aesgener.cl](http://www.aesgener.cl)

E-Mail: /

Kurzbeschreibung des Unternehmens: AES Gener S.A. ist ein chilenischer Stromerzeuger. Früher bekannt als Chilectra Generation und Gener.

---

AGEA (Stromerzeugung)

Straße: Padre Restrepo 2687

Kommune: Providencia

Ort: Santiago (Región Metropolitana)

Tel.: +56 2 2819 6755

Web: [agea.cl/](http://agea.cl/)

E-Mail: [info@agea.cl](mailto:info@agea.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Ist ein Umwelt- und Sozialmanagement-Beratungsunternehmen, dessen Schwerpunkt auf der Erbringung hochwertiger Beratungsleistungen liegt, die eine strategische sozial-ökologische Vision in das Projekt einbeziehen.

---

Alleskraft

Straße: Carretera Austral Km 14

Kommune: /

Ort: Puerto Montt

Tel.: +56 86002627

Web: [www.alleskraft.com](http://www.alleskraft.com)

E-Mail: /

---

---

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung von Kleinwasserkraft- und Photovoltaikprojekten

---

AMC energía

Straße: Los Carrera 01209

Kommune: /

Ort: Quilpué (Región Valparaíso)

Tel.: +56 3 2337 3203

Web: <http://amcenergia.cl/>

E-Mail: [contacto@amcenergia.cl](mailto:contacto@amcenergia.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Bieten Design und Installierung von Photovoltaikanlagen auf Privatgrundstücken/-häusern und in der Landwirtschaft an

---

Andes Solar (Solar PV)

Straße: Avda. El Cóndor 600

Kommune: Huechuraba

Ort: Santiago

Tel.: +56 2 2956 6230

Web: <http://www.andes-solar.com/>

E-Mail: [joseluisnavarro@andes-solar.com](mailto:joseluisnavarro@andes-solar.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Bieten Solarfarmen und Solaranlagen auf Gebäudedächern an, haben bereits mehr als 8.000 kW in 20 Projekten installiert

---

Aresol Energías Renovables

Straße: Agustinas 853 Of. 735

Kommune: Santiago

Ort: Santiago

Tel.: +56 9 8217 0448

Web: <http://www.aresol.com/>

E-Mail: [contacto@aresol.cl](mailto:contacto@aresol.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Kleinwasserkraft

---

Belectric (Solar PV)

Straße: Isidora Goyenechea 3356

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2 2383 0250

Web: [www.belectric.com](http://www.belectric.com)

E-Mail: [chile@belectric.com](mailto:chile@belectric.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung und Bau von großtechnischen Solarkraftwerken und Energiespeichersystemen

---

---

Bluenow (ESCO)

Straße: Industria 8761  
Kommune: /  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2 2789 37 70  
Web: <http://www.bluenow.cl>  
E-Mail: /

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Energiedienstleistungsunternehmen "ESCO", das sich auf die Planung und Installation von Elektroprojekten und effizienter Beleuchtung konzentriert.

---

Celtic Solar Group (Entwicklung Projekte PV)

Straße: Santa Beatriz 100, of. 201  
Kommune: Providencia  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2 29819675  
Web: <http://celticsolargroup.com>  
E-Mail: /

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Ingenieurbüro mit langjähriger Erfahrung in der Umsetzung von Photovoltaikprojekten.

---

CGS Renovables (Projekte erneuerbare Energien)

Straße: Avda. Apoquindo, 6314-Oficina 603  
Kommune: Las Condes  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2 2245 46 88  
Web: <http://www.cgsrenovables.com/>  
E-Mail: [info@cgsrenovables.com](mailto:info@cgsrenovables.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Fördert thermoelektrische Solaranlagen (CSP), Photovoltaik- und Biomasseanlagen.

---

Ciudad Luz (ESCO)

Straße: Cerro Colorado 5030  
Kommune: Las Condes  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2 2218 8330  
Web: [www.ciudadluz.cl/](http://www.ciudadluz.cl/)  
E-Mail: [contacto@ciudadluz.cl](mailto:contacto@ciudadluz.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Experten für dezentrale Solarenergie für Chile und Lateinamerika

---

Coener Spa (Beratung erneuerbare Energien Projekte)

Straße: Cerro El Plomo 5855  
Kommune: Las Condes

---

---

Ort: Santiago

Tel.: +56 2 23727395

Web: [www.coener.cl/](http://www.coener.cl/)

E-Mail: [contacto@coener.cl](mailto:contacto@coener.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien und Schaffung von Photovoltaik-, Wind- und Kleinwasserkraftlösungen.

---

Consejo Geotérmico A.G.(Geothermie)

Straße: Avenida Eliodoro Yañez 1890

Kommune: Providencia

Ort: Santiago

Tel.: +56 2 26555518

Web: <http://www.achegeo.cl>

E-Mail: [achegeo@achegeo.cl](mailto:achegeo@achegeo.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien und Schaffung von Photovoltaik-, Wind- und Kleinwasserkraftlösungen.

---

Consorcio Eólico

Straße: O'Higgins 940 Of. 901

Kommune: /

Ort: Concepción

Tel.: +56 41 2730097

Web: <http://www.eolico.cl>

E-Mail: [contacto@eolico.cl](mailto:contacto@eolico.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien und Schaffung von Photovoltaik-, Wind- und Kleinwasserkraftlösungen.

---

CREA Energía (Entwicklung Projekte)

Straße: Enrique Foster Sur 20

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2 2 27589127

Web: <https://www.creaenergia.cl/>

E-Mail: [achegeo@achegeo.cl](mailto:achegeo@achegeo.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung, Bau und Betrieb von Photovoltaikdächern, Beratung und Verkauf von Anlagen, Entwicklung von Kleinwasserkraftprojekten.

---

D'E Capital (Entwicklung Projekte)

Straße: Rosario Norte 555, oficina 1601

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2 2 2424 5770

Web: <http://www.decapital.cl>

E-Mail: [contacto@decapital.cl](mailto:contacto@decapital.cl)



---

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung von Projekten im Bereich erneuerbare Energien, Solar und Wasserkraft.

---

ECOLIFE S.A. (Entwicklung Projekte PV)

Straße: Calle Nueva 5399  
Kommune: Conchalí  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2 22 352 00 00  
Web: <http://ecolife.cl/>  
E-Mail: [contacto@ecolife.cl](mailto:contacto@ecolife.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Solarenergieprojekte unterschiedlicher Größe.

---

Energy Tracking (ESCO)

Straße: Isabel La Católica 0995  
Kommune: La Cisterna  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2-2226 5625  
Web: <https://www.energy-tracking.com/>  
E-Mail: [info@energy-tracking.com](mailto:info@energy-tracking.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: ESCO (Energy Service Company), das Energieeffizienzmaßnahmen in kleinen und mittleren Unternehmen umsetzt.

---

ENERGYPRO SpA.

Straße: Rodrigo de Quiroga 2680  
Kommune: Vitacura  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2- 2361 0339  
Web: <http://www.energypro.cl/>  
E-Mail: [info@energypro.cl](mailto:info@energypro.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Modellierung, das Engineering, die Installation und die anschließende Wartung von Projekten.

---

ENERTIS (PV)

Straße: Avenida, Nueva de Lyon 145  
Kommune: Las Condes  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2- 2402 9642  
Web: <http://www.enertis.es/es/>  
E-Mail: [info@enertis.cl](mailto:info@enertis.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Ein globales Beratungs- und Ingenieurbüro, führend in der internationalen Branche der erneuerbaren Energien.

---

---

Enorchile

Straße: Exequiel Fernandez 3397

Kommune: Macul

Ort: Santiago

Tel.: +56 2- 2410.2530

Web: <http://www.enertis.es/es/>

E-Mail: [info@enorchile.cl](mailto:info@enorchile.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Stromversorgung in den Hauptstromnetz SEN

---

EPM Chile (Windkraft)

Straße: Av. Manquehue Nte. 160

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2--2953 6631

Web: <http://www.grupo-epm.com>

E-Mail: [epmchile@epmchile.com](mailto:epmchile@epmchile.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: EPM Chile ist im Bereich der Windenergieerzeugung tätig.

---

Farenhouse Energy Group

Straße: Los Militares 4777, Oficina 1901

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2-2582 0500

Web: <http://farenhouse.cl/>

E-Mail: [contacto@farenhouse.cl](mailto:contacto@farenhouse.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwickelt Solarzellenlösungen für Warmwasser.

---

First Solar Energía Ltda (PV)

Straße: Av. Apoquindo 3650

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: /

Web: <http://www.firstsolar.com>

E-Mail: [contacto@firstsolar.com](mailto:contacto@firstsolar.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwickelt Photovoltaik-Freiflächenanlagen

---

GBR (Beratung Projekte Erneuerbare Energien)

Straße: Apoquindo N°6410, of. 1601

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2-32246111

Web: <https://gbr-green.cl>

E-Mail: [info@gbr-green.cl](mailto:info@gbr-green.cl)

---

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Beratung Projekte Erneuerbare Energien/Zertifizierung

---

Genera Austral

Straße: Av. El Bosque Norte 0123 of. 402

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2-3245 4710

Web: [www.genera4.cl](http://www.genera4.cl)

E-Mail: [info@genera-austral.com](mailto:info@genera-austral.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung von kleinen Energieprojekten im Bereich Photovoltaik und Biomasse

---

GESTION SOLAR (Stromerzeugung)

Straße: Carmencita 25

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2-2582 0500

Web: [www.gestionsolar.com/](http://www.gestionsolar.com/)

E-Mail: [contacto@gestionsolar.cl](mailto:contacto@gestionsolar.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Management von Photovoltaikanlagen

---

HELIPLAST - Christof Horn y Cía. Ltda.

Straße: Luis Thayer Ojeda Norte 0180 of. 904

Kommune: Providencia

Ort: Santiago

Tel.: +56 2-2334 0800

Web: [www.heliplast.cl](http://www.heliplast.cl)

E-Mail: /

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Photovoltaik, Kleinwasserkraft, Windkraft, Meerwasserentsalzung mit Solarenergie, Darstellung, Verteilung, Import, Projekte und Beratung.

---

Ingeniería InPower SpA.

Straße: Manquehue Sur 520, Oficina 205

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 9-4588 9586

Web: [contacto@inpower.cl](mailto:contacto@inpower.cl)

E-Mail: [www.inpower.cl](http://www.inpower.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Projektentwicklung im Bereich Photovoltaik-, Solarthermie-, Mini-Windkraft- und Blockheizkraftwerke.

---

---

ISENER

Straße: Av Del Valle 601, Of 54  
 Kommune: Huechuraba  
 Ort: Santiago  
 Tel.: +56 2- 32242847  
 Web: <https://www.isener.com/>  
 E-Mail: [info@isener.com](mailto:info@isener.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Führend in der Entwicklung und Implementierung effizienter Energielösungen auf Basis erneuerbarer Energielösungen.

---

KAS Ingenieros Asociados

Straße: Presidente José Batlle y Ordoñez 3784  
 Kommune: Ñuñoa  
 Ort: Santiago  
 Tel.: +56 2- 32242847  
 Web: <http://www.kas.cl>  
 E-Mail: [kas@kas.cl](mailto:kas@kas.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Erbringt Ingenieurdienstleistungen in den Bereichen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung.

---

Prevent Ltda

Straße: Av. Nueva Providencia 1881 of. 1205  
 Kommune: Providencia  
 Ort: Santiago  
 Tel.: +56 2-23331433  
 Web: <http://www.prevent.cl/>  
 E-Mail: [central@prevent.cl](mailto:central@prevent.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: KWK, Energieeffizienz

---

Punto Solar

Straße: Vera y Pintado 2576  
 Kommune: Providencia  
 Ort: Santiago  
 Tel.: +56 2-2895-9383  
 Web: <https://puntosolar.cl/>  
 E-Mail: /

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Energielösungen für Privat-, Industrie-, Bergbau- und Geschäftskunden.

---

Queulat Energy Chile

Straße: Pasaje Nueva Uno 2107  
 Kommune: Puerto Montt

---

---

Ort: Puerto Montt  
Tel.: +56 9 9828 9343

Web: <http://www.queulat-energy.cl>  
E-Mail: [contacto@queulat-energy.cl](mailto:contacto@queulat-energy.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Spezialisiert auf die Entwicklung von Kleinwind-, Solar- und Kleinwasserkraftanlagen.

---

Renovables Chile Ltda.

Straße: Manuel Montt 850, of. 501  
Kommune:  
Ort: Temuco  
Tel.: +56 9 9000 5888  
Web: [www.renovableschile.com](http://www.renovableschile.com)  
E-Mail: [info@renovableschile.com](mailto:info@renovableschile.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung von Projekten: Wind- und Kleinwasserkraft.

---

RP Global Energías Renovables S.A.

Straße: Apoquindo 3910  
Kommune: Las Condes  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 2 2233 1367  
Web: [www.rp-global.com](http://www.rp-global.com)  
E-Mail: [info.chile@rp-global.com](mailto:info.chile@rp-global.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Unabhängiges Stromerzeugungsunternehmen, das seit 20 Jahren Strom mit Kleinwasserkraftwerken und Windenergie erzeugt.

---

Sowentix

Straße: Monseñor Eyzaguirre 620  
Kommune: Ñuñoa  
Ort: Santiago  
Tel.: +56 9 881 04 408  
Web: <http://www2.sowentix.cl/>  
E-Mail: [info@sowentix.cl](mailto:info@sowentix.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Deutsches Unternehmen, das in Chile Solarprojekte entwickelt, betreibt und wartet

---

Tecnoverde

Straße: Papudo 526  
Kommune:  
Ort: Los Andes  
Tel.: +56 9 52089400  
Web: [www.tecnoverde.cl](http://www.tecnoverde.cl)  
E-Mail: [losandes@tecnoverde.cl](mailto:losandes@tecnoverde.cl)

---

---

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Bietet der lokalen Industrie nachhaltige Lösungen, um den Energieverbrauch zu senken und die Gesamteffizienz und Wirtschaftlichkeit ihrer Prozesse zu verbessern.

---

TEN Grupo Engie (Übertragung)

Straße: AVDA. APOQUINDO 3721 PISO 11  
 Kommune: LAS CONDES  
 Ort: Santiago  
 Tel.: + 56 2 2783 3338  
 Web: <http://www.tenchile.cl>  
 E-Mail: [contacto@ten.cl](mailto:contacto@ten.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: In den Bereichen Stromerzeugung und -übertragung sowie Transport, Verteilung und Vermarktung von Erdgas tätig.

---

TRITEC-Intervento SpA

Straße: Dr. Manuel Barros Borgoño 71 - Of.1604  
 Kommune: Providencia  
 Ort: Santiago  
 Tel.: + 56 2 3202 6501  
 Web: [www.tritec-intervento.cl](http://www.tritec-intervento.cl)  
 E-Mail: [contacto@tritec-intevento.com](mailto:contacto@tritec-intevento.com)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Projektentwickler im Bereich Photovoltaik auch bei Gebäuden Photovoltaikmarkt.

---

Vivest Energías Renovables

Straße: 3 Oriente 2240  
 Kommune: Talca  
 Ort: Región del Maule  
 Tel.: +56 71 234 3224  
 Web: [www.vivest-energias-renovables.net](http://www.vivest-energias-renovables.net)  
 E-Mail: [info@vivest.net](mailto:info@vivest.net)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Lösungen für Photovoltaik, Thermosolar-, Wind-, Wasserkraft- und Biomasse-Energie.

---

WKV Wasserkraft Volk AG

Straße: Antumalal 6632  
 Kommune: Vitacura  
 Ort: Santiago  
 Tel.: +56 2 818 63 30  
 Web: [www.wkv.cl](http://www.wkv.cl)  
 E-Mail: /

---



---

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Lieferung von elektromechanischen Geräten für kleine Wasserkraftwerke

---

WPD Chile

Straße: Augusto Leguía Sur 160

Kommune: Las Condes

Ort: Santiago

Tel.: +56 2 2752 0570

Web: <http://www.wpd-chile.com>

E-Mail: [info@wpd.cl](mailto:info@wpd.cl)

Kurzbeschreibung des Unternehmens: Entwicklung und Betrieb von Onshore-Windparks.

---

WSP

Straße: Av. Valle del Sur 534

Kommune: Huechuraba

Ort: Santiago

Tel.: +56 2 2653 8000

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

E-Mail:

Kurzbeschreibung des Unternehmens: WSP ist im Bereich Automatisierung und Prozessoptimierung bei industriellen Anlagen tätig,

---

# 11. Quellenverzeichnis

## A

ACESOL (2016): *Market Analysis of Residential Solar in Chile*, unter:

[https://acesol.cl/images/documentos/Final\\_Report\\_Ross\\_Map.pdf](https://acesol.cl/images/documentos/Final_Report_Ross_Map.pdf)

Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2017): *Cogeneración Industria y Minería – Normativa*, unter:

<http://www.cogeneracioneficiente.cl/normativa/>

Agencia de Sostenibilidad Energética (2018): *Crédito Eficiencia Energética y Energía Renovable No Convencionales*,

unter: <https://www.acee.cl/credito-eficiencia-energetica-y-energia-renovable-no-convencional/>

Alejandro Arratia, Experte für ESCO-Modelle bei JHG Ltda., Interview vom 20.08.2015.

APEMEC (2018): *Nuestros socios*, unter: <http://www.apemec.cl/empresas-asociadas/>

Aravena López, L. (2015): *Gobierno envía proyecto de ley para regular mercado de distribución de gas de cañería*,

unter: <http://www.emol.com/noticias/economia/2015/01/29/701422/gobierno-envia-proyecto-de-ley-para-regular-mercado-de-distribucion-de-gas-de-caneria.html>

Arne Dettmann (2017): *Konservativer Machtwechsel: Sebastian Piñera wird erneut Präsident von Chile*, unter:

<http://www.condor.cl/politik/chilewahl-2017/>

Arne Dettmann (2018): *Mehr als eine Million Ausländer in Chile*, unter: <http://www.condor.cl/politik/zuwanderung-chile/>

Arne Dettmann (2018): *Sebastián Piñera übernimmt Präsidentenamt in Chile*, unter:

<http://www.condor.cl/politik/praesident-pinera-2018/>

Auswärtiges Amt (2018): *Beziehungen zu Deutschland*, unter: [https://www.auswaertiges-](https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/bilateral/201114#content_4)

[amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/bilateral/201114#content\\_4](https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/bilateral/201114#content_4)

Auswärtiges Amt (2018): *Länderinformationen Chile*, unter: [https://www.auswaertiges-](https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/chile/201220)

[amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/chile/201220](https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/chile-node/chile/201220)

Ávila, Mario, Geschäftsführer des Biogasanlagenbauers Biotecsur, Interview vom 01.10.2018.

## B

Banco Central de Chile (2018): *Base de datos estadísticos*, unter:

<http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=AVWIR1123>

Banco Central de Chile (2018): *Indicadores de Comercio Exterior Segundo Trimestre 2018*, unter:

<http://www.bcentral.cl/web/guest/-/indicadores-de-comercio-exterior-segundo-trimestre-2018>

Banco Estado (2017): *BancoEstado apoya a Pymes a invertir en proyectos de Eficiencia Energética y Energías*

*Renovables*, unter: <https://www.empresariosenred.cl/novedades/noticias/bancoestado-apoya-pymes-invertir-en-proyectos-de-eficiencia-energetica-y-energias>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2017): *Otorga a Metrogas S.A. concesión definitiva de distribución de gas de red en la comuna de Copiapó, Región de Atacama*, unter: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1100886>

Bitran, Eduardo (2015): *El desafío de la Transformación y Diversificación de la Economía Chilena*, unter: <http://www.dii.uchile.cl/wp-content/uploads/2015/07/presentacion-Eduardo-Bitran.pdf>

Bundesnetzagentur (2018): *Kraftwerksliste*, unter: [https://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1911/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/cln_1911/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html)

## C

Carey (2016): *Ley 20.936: Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y nuevo Organismo Coordinador Independiente*, unter: <https://www.carey.cl/nueva-ley-establece-un-nuevo-sistema-de-transmision-electrica-y-crea-un-organismo-coordinador-independiente-del-sistema-electrico-nacional-ley-20-936/>

Centro de Energías Renovables (2012): *Reporte CER Marzo 2012*, S. 1, unter: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Reportes/CIFES%20-%20ERNC/2012/01\\_Reporte%20ERNC\\_Marzo2012.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Reportes/CIFES%20-%20ERNC/2012/01_Reporte%20ERNC_Marzo2012.pdf)

Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (o. J.): *Geotermia en Chile*, unter: <http://www.cega.ing.uchile.cl/informacion-de-interes/geotermia-en-chile/>

Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (o. J.): *Usos de la geotermia en Chile*, unter: <http://www.cega.ing.uchile.cl/informacion-de-interes/usos-de-la-geotermia-en-chile/>

Cerda, Carlos, Abteilung für Normen und Studien der SEC, Interview vom 12.04.2018

Céspedes, Marco (2017): *Cogeneration in Chile, experiences and opportunities*, Informationsveranstaltung Exportinitiative Energie am 14.06.2017 in Berlin.

Comisión Nacional de Energía (2017): *Anual Estadístico de Energía 2016*, unter: <https://acesol.cl/images/contenido/AnuarioCNE2016.pdf>

Comisión Nacional de Energía (2017): *Precios de cilindros de gas licuado de petróleo (GLP) en Línea*, unter: [http://www.gasenlinea.gob.cl/index.php/web/buscador?rere\\_id=0](http://www.gasenlinea.gob.cl/index.php/web/buscador?rere_id=0)

Comisión Nacional de Energía (2017): *Sistema de información en línea de precios de combustibles en estaciones de servicio*, unter: <http://www.bencinaenlinea.cl/web2/buscador.php?region=2>

Comisión Nacional de Energía (2017): *Precios de cilindros de gas licuado de petróleo (GLP) en Línea*, unter: [http://www.gasenlinea.gob.cl/index.php/web/buscador?rere\\_id=0](http://www.gasenlinea.gob.cl/index.php/web/buscador?rere_id=0)

Consejo Minero (2018): *Cifras actualizadas de la minería – Marzo 2018*, unter: <http://dev.consejominero.cl/wp-content/uploads/2018/03/Cifras-actualizadas-de-la-miner%C3%ADa-Marzo-2018.pdf>, S. 37

Coordinador Eléctrico Nacional (2017): *Reporte Anual 2016*, unter: <https://www.coordinadorelectrico.cl/wp-content/uploads/2017/05/Reporte-Anual-2016.pdf>

Copec (2018): *Tecnologías*, unter: <https://ww2.copec.cl/renova/tecnologias/> (Abruf vom 28.11.2018).

Cortés, Marcelo, Experte Gasmarkt vom Gaskonzern GASCO GLP S.A., Interview vom 23.06.2015.

## D

Datos Macro (2018): *IPC de Chile*, unter: <http://www.datosmacro.com/ipc-paises/chile>

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2014): *Reform des Energiemarktes in Chile – eine „Agenda“ wird vorgestellt*.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (2014): *Resumen empresas industriales con potencial de cogeneración en Chile*.

Diario Concepción (2018): *Construcción del GNL Talcahuano comenzará a fines de 2018*, unter: <https://www.diarioconcepcion.cl/economia-y-negocios/2018/04/14/construccion-del-gnl-talcahuano-comenzaria-a-fines-de-2018.html>

Diario Financiero (2016): *Proyectan mayor demanda de profesionales para las ERNC*, unter: <http://www.revistaei.cl/2016/04/27/proyectan-alza-en-demanda-de-profesionales-para-la-industria-de-las-ernc/>

Diario Financiero (2018): *Ingresa al Senado proyecto de ley de eficiencia energética*, unter: <https://www.df.cl/noticias/empresas/actualidad/ingresa-al-senado-proyecto-de-ley-de-eficiencia-energetica/2018-09-03/180500.html>

Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales (2016): *Acuerdos comerciales vigentes*, unter: <https://www.direcon.gob.cl/acuerdos-comerciales/>

Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales (2018): *Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico (CPTPP)*, unter: <https://www.direcon.gob.cl/tpp/capitulos-del-acuerdo/>

Dóminet (2018): *Cálculos Eficiencia*, unter: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1w8EU2Ux8VBZEyGimOKkQoII5BywZd6WA427RyfkopHA/edit#gid=523710976>

Dóminet (2018): *Precio de la energía en cifras reales*, unter: <http://www.dominet.cl/precio-de-la-energia-en-cifras-reales/>

Durchschnittlicher Wechselkurs des jeweiligen Jahres, Daten von Banco Central de Chile (2017): *Base de datos estadísticos*, unter: <http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=AVWIR1123>

## E

Economist (2014): *Energy in Chile - Keeping the lights on*, unter: [www.economist.com/blogs/americasview/2014/06/energy-chile](http://www.economist.com/blogs/americasview/2014/06/energy-chile)

El Divisadero (2017): *Características de la economía laboral y social de la región*, unter: <http://www.eldivisadero.cl/redac-43440>

El Mostrador (2017): *Enel y su innovadora apuesta renovable para Ollagüe*, unter: <http://www.elmostrador.cl/agenda-pais/vida-en-linea/vida-portada/2017/08/01/enel-y-su-innovadora-apuesta-renovable-para-ollague/>

El Mostrador (2018): *Camino a la Generación Residencial: las mejoras al Net Billing en Chile*, unter: <http://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2018/08/15/camino-a-la-generacion-residencial-las-mejoras-al-net-billing-en-chile/>

Electricidad (2014): *Electricidad alcanzó 72% de participación de mercado de las ventas de calefacción este invierno*, unter: <http://www.revistaei.cl/2014/09/04/electricidad-alcanzo-72-de-participacion-de-mercado-de-las-ventas-de-calefaccion-este-invierno/>

Electricidad (2017): *Lipigas inaugura red de gas natural en Osorno con plan de inversión de US\$11,6 millones*, unter: <http://www.revistaei.cl/2017/09/01/lipigas-inaugura-red-de-gas-natural-en-osorno-con-plan-de-inversion-de-us116-millones/>

Electricidad (2018): *Análisis: HVDC y la nueva interconexión SIC-SING*, unter: <http://www.revistaei.cl/reportajes/hvdc-la-nueva-interconexion-sic-sing/>

Electricidad (2018): *Cámara de Diputados aprueba proyecto de Ley de Generación Distribuida*, unter: <http://www.revistaei.cl/2018/08/24/camara-diputados-aprueba-proyecto-ley-generacion-distribuida/>

Electricidad (2018): *Estos son los principales cambios del proyecto de ley que modifica la generación distribuida*, unter: <http://www.revistaei.cl/2018/08/03/estos-los-principales-cambios-del-proyecto-ley-modifica-la-generacion-distribuida/>

Electricidad (2018): *Gobierno anuncia nueva licitación eléctrica para 2019 y proyecta que precios seguirán bajos*, unter: <http://www.revistaei.cl/2018/11/27/gobierno-anuncia-nueva-licitacion-electrica-2019-proyecta-precios-seguiran-bajos/>

Electricidad (2018): *Presente y futuro: El nuevo horizonte del GNL en Chile*, unter: <http://www.revistaei.cl/reportajes/presente-y-futuro-el-nuevo-horizonte-del-gnl-en-chile/>

Electricidad (2018): *Radiografía del sector mini hidro*, unter: <http://www.revistaei.cl/reportajes/radiografia-del-sector-mini-hidro/>

Emol (2015): *Radiografía al sueldo de los chilenos*, unter: <http://www.emol.com/noticias/Economia/2015/09/25/751538/Radiografia-al-sueldo-de-los-chilenos-Cuanto-ganamos-en-promedio.html>

Emol (2016): *Calefactores eléctricos dominan la preferencia de los usuarios en la RM para este invierno*, unter: <http://www.emol.com/noticias/Economia/2016/07/05/811072/Energia-electrica-alcanza-78-de-participacion-de-mercado-de-las-ventas-de-calefaccion-a-mayo-de-2016.html>

Emol (2016): *Por qué la generación eléctrica residencial no ha logrado prender en Chile*, unter: <http://www.emol.com/noticias/Economia/2016/03/09/792145/balance-de-la-ley-de-generacion-ciudadana.html>

Emol (2017): *Licitación eléctrica: Las claves del proceso que marcó un "nuevo hito" en el sector*, unter: <http://www.emol.com/noticias/Economia/2017/11/03/881762/Nuevo-hito-en-el-sector-marcan-adjudicaciones-electricas-2017-con-un-precio-promedio-de-325-usdmwh-y-100-de-renovables.html>

Empresas Eléctricas (2018): *Memoria Anual 2017*, S. 59, unter: <https://www.electricas.cl/wp-content/uploads/2018/05/eelectricas-memoria-2017.pdf>

Empresas Eléctricas (2018): *Reporte Eléctrico Julio 2018*, unter: <http://www.electricas.cl/biblioteca/reportes-electricos/transmision-y-distribucion/reportes-julio-2018/>

Enair (2014): *Minieólica y Fotovoltaica en 8 escuelas y 7 centros sanitarios en los Lagos (Chile)*, unter: <https://www.enair.es/es/noticia/minieolica-y-fotovoltaica-en-8-escuelas-y-7-centros-sanitarios-en-los-lagos-chile>

Enel Distribución (2017): *Tarifa Suministro Clientes Regulados 12/2017*, unter: [https://www.eneldistribucion.cl/galeria/documento/Tarifas\\_Suministro\\_ClientesRegulados\\_2017\\_12\\_01.pdf](https://www.eneldistribucion.cl/galeria/documento/Tarifas_Suministro_ClientesRegulados_2017_12_01.pdf)

Energía Abierta (2011-2018): Reporte Mensual ERNC von 01/2011 bis 09/2018, unter: <http://energiaabierta.cl/reportes/>

Energía Abierta (2018): *¿Qué es Energía Abierta?*, unter: <http://energiaabierta.cl/que-es-energia-abierta/>

Energía Abierta (2018): *Capacidad instalada*, unter: <http://energiaabierta.cne.cl/visualizaciones/capacidad-instalada/>

Energía Región (2018) : Ranking, unter: <http://www.energiaregion.cl/>

Espinoza, C. (2015): *Consumo eléctrico se cuadruplicó en 20 años*, unter: <http://www.revistaei.cl/2015/08/03/consumo-electrico-se-cuadruplico-en-20-anos/>

## F

Figuroa, Cecilia. Koordinatorin des GIZ-Projekts „Emissionsminderung durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung in Gewerbe und Industrie Chiles“. Bericht über das Projekt und die Pilotprogramme zu KWK-Anlagen in öffentlichen Krankenhäusern vom 13.07.2017.

Fundación Terram (2007): *Fuentes renovables: El viento comienza a ser una alternativa energética real*, unter: <http://www.terram.cl/2007/08/fuentes-renovables-el-viento-comienza-a-ser-una-alternativa-energetica-real/>

## G

Galetovic, A. /Sanhueza, R. (2015): *La economía básica de la distribución de gas por red en Chile*, unter: <http://agnchile.cl/documentos/>

García, J. (2015): *Eficiencia Energética para impulsar el desarrollo del país*, unter: <http://www.edicionesespeciales.elmercurio.com/destacadas/detalle/index.asp?idnoticia=201503051843664>

Gas Natural Fenosa (2015): *Presencia en el mundo (Chile)*, unter: <http://www.gasnaturalfenosa.com/es/actividades/presencia+en+el+mundo/america/1297263033358/chile.html>

GasValpo (2015): *Proyecto de Ley que modifica la Ley de Servicios de Gas DFL 323 (Boletín 9890-08)*, S. 3, unter: <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=31998&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>

Germany Trade & Invest (2016): *Nationale Investitionsförderung – Chile*, unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Geschaefspraxis/nat-investitionsfoerderung,t=nationale-investitionsfoerderung--chile.did=1489172.html>

Germany Trade & Invest (2017): *Wirtschaftsausblick November 2017 – Chile*, unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsausblick,t=wirtschaftsausblick-november-2017--chile.did=1832850.html>

Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsdaten kompakt: Chile (Juni 2018)*, unter: [https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070\\_159470\\_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222070_159470_wirtschaftsdaten-kompakt---chile.pdf?v=2)

Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsdaten kompakt: Deutschland (Mai 2018)*, unter: [https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222059\\_159860\\_wirtschaftsdaten-kompakt---deutschland.pdf](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222059_159860_wirtschaftsdaten-kompakt---deutschland.pdf)

Germany Trade & Invest (2018): *Wirtschaftsstruktur und -chancen: Chile*, unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Geschaefspraxis/wirtschaftsstruktur-und-chancen,t=wirtschaftsstruktur-und-chancen--chile.did=1782484.html>



Global Carbon Atlas (2016): *Territorial Fossil Fuel Emissions per capita*, unter:

<http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>

GNL Mejillones (2018): *¡Somos GNLM!*, unter: <http://www.gnlm.cl/index.php/es/acerca-de-gnlm1/acerca-de-gnlm>

Gobierno de Chile (2016): *Política de uso de la leña y sus derivados para calefacción*, unter:

[http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/2016/03/politica\\_leña\\_2016\\_web.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/03/politica_leña_2016_web.pdf)

Gobierno de Chile (2018): *Instituciones*, unter: <https://www.gob.cl/instituciones/>

Gobierno de Chile (2018): *Fotografía Oficial Presidente Sebastián Piñera*, unter:

<https://www.gob.cl/instituciones/presidencia/>

GTZ (2007): *Potencial de Biogás*, unter: <http://www.minenergia.cl/biogaslechero/?p=154>

## H

Handelsblatt (2010): *Chile hängt Nachbarn ab*, unter: <http://www.handelsblatt.com/politik/international/oecd-aufnahme-chile-haengt-nachbarn-ab/3340436.html>

Hawel, Evelin. Abt. Deutsche Unternehmen der DEG. Schriftverkehr vom 03.07.2017.

Humphreys (2017): *Informe Empresas Gasco S.A.*, unter: <http://www.humphreys.cl/resources/uploads/2017-06/informe-empresas-gasco-mayo-2017-anual-y-cambio-clasif.pdf>

## I

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Remehue) (2016): *Informe de avance – Promoviendo el desarrollo de la energía a biogás en pequeñas y medianas agroindustrias seleccionadas*, unter:

[http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20312%20linea%20base%20proyecto%20UNIDO%20Nov%202016f.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20312%20linea%20base%20proyecto%20UNIDO%20Nov%202016f.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas (2005): *Chile: Proyecciones y estimaciones de población, Total país período información 1950-2050*, SS 39 unter:

[http://historico.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/demografia\\_y\\_vitales/proyecciones/Informes/MicrosoftWordInforP\\_T.pdf](http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/demografia_y_vitales/proyecciones/Informes/MicrosoftWordInforP_T.pdf)

International Energy Agency (2018): *Energy Policies beyond IEA countries – Chile 2018*, unter:

<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesBeyondIEACountriesChile2018Review.pdf>

iStock (2015): *República de Chile-vector map*, unter: <http://www.istockphoto.com/es/vector/rep%C3%ABlica-de-chile-vector-map-gm536244565-57425892>

## K

KfW DEG (2017): *BSS: Förderung für investitionsbegleitende Vorhaben*, unter:

<https://www.deginvest.de/Internationale-Finanzierung/DEG/Unsere-L%C3%B6sungen/Begleitma%C3%9Fnahmen/>

KfW DEG (2017): *Erneuerbare Energien – Standard*, unter:

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/)

KfW DEG (2017): *Finanzierung von Machbarkeitsstudien*, unter: <https://www.deginvest.de/DEG-Dokumente/Unsere-L%C3%B6sungen/F%C3%B6rderprogramme/Finanzierung-von-Machbarkeitsstudien-%C3%9Cberblick-2016-10.pdf>

KfW DEG (2017): *Förderung für klimafreundliche Technologien*, unter: <https://www.deginvest.de/Internationale-Finanzierung/DEG/Unsere-L%C3%B6sungen/Klimapartnerschaften/>

KfW DEG (2017): *Up-Scaling: Förderung für innovative Geschäftsmodelle*, unter: <https://www.deginvest.de/Internationale-Finanzierung/DEG/Unsere-L%C3%B6sungen/Up-Scaling/>

## L

La Tercera (2016): *Costo de la energía cae 33% en 2016 y llega a su menor nivel en diez años*, unter: <http://www.latercera.com/noticia/costo-la-energia-cae-33-2016-llega-menor-nivel-diez-anos/>

La Tercera (2017): *Argentina volverá a exportar gas a Chile a diez años de la crisis*, unter: <http://www.latercera.com/noticia/argentina-volvera-exportar-gas-chile-diez-anos-la-crisis/>

La Tercera (2017): *Enap extiende hasta 2019 acuerdo con Mitsui y mira hacia renovables*, unter: <http://www.latercera.com/noticia/enap-extiende-2019-acuerdo-mitsui-mira-hacia-renovables>

La Tercera (2017): *Enel y Enap inauguraron la primera planta geotérmica de Sudamérica*, unter: <http://www.latercera.com/noticia/enel-enap-inauguraron-la-primera-planta-geotermica-sudamerica>

La Tercera (2017): *Energía prevé creación de 10 mil nuevos empleos el próximo año*, unter: <http://www2.latercera.com/noticia/energia-preve-creacion-10-mil-nuevos-empleos-proximo-ano/>

La Tercera (2018): *Renca se une a Suiza y la ONU para crear inédito proyecto energético*, unter: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/renca-se-une-suiza-la-onu-crear-inedito-proyecto-energetico/132591/>

Las Últimas Noticias (2016): *Acá hay mucha pega: se buscan 45.000 especialistas en energías limpias*, unter: [http://www.nexchannel.cl/Nex/noticias/noticia\\_pescria.php?nota=13970213&mc\\_cid=7c2d2a7c4e&mc\\_eid=08db6bd879](http://www.nexchannel.cl/Nex/noticias/noticia_pescria.php?nota=13970213&mc_cid=7c2d2a7c4e&mc_eid=08db6bd879)

Ley Chile (2007): *Ley Núm. 20.220*, unter: <http://bcn.cl/1xnvo>

Ley Chile (2015): *Decreto 6 del Ministerio de Energía*, unter: <http://bcn.cl/1wajy>

Ley Chile (2016a): *Ley General De Servicios Eléctricos*, unter: <http://bcn.cl/1uy1n>

Ley Chile (2016b): *Sistemas de Transporte de Energía Eléctrica*, unter: <http://bcn.cl/1v19t>

Ley Chile (2016c): *Modifica el Marco Normativo del Sector Eléctrico*, unter: <http://bcn.cl/1uyd9>

Ley Chile (2016d): *Modificaciones a la Ley General De Servicios Eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de Energías Renovables No Convencionales*, unter: <http://bcn.cl/1uw25>

Ley Chile (2016e): *Tarifas Eléctricas de las Generadoras Residenciales*, unter: <http://bcn.cl/1vobx>

Ley Chile (2016f): *Ampliación de la Matriz Energética*, unter: <http://bcn.cl/1uyc4>

Ley Chile (2016g): *Franquicia Tributaria Respecto De Sistemas Solares Térmicos*, unter: <http://bcn.cl/1v1uo>

Lillán, Alejandra, Leiterin der Abteilung Umwelt der Gemeindeverwaltung Renca, Interview vom 08.02.2018.

Lizana, D. (2015): *Potenciar la eficiencia energética en hospitales es una tarea clave*, unter: <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=3211&edi=152&xit=diego-lizana-director-ejecutivo-de-la-achee-potenciar-la-eficiencia-energetica-en-hospitales-es-una-tarea-clave>

## M

Malebrán, Christian, Division Erneuerbare Energien, Chilenisches Energieministerium, Interview vom 30. August 2018

Metrogas (2017): Memoria Anual 2017, unter: <http://www.metrogas.cl/empresa/pdf/MemoriaMetrogas2017.pdf>

Metrogas (2017): *Tarifas y Pagos*, unter: [http://www.metrogas.cl/tarifas\\_y\\_pagos/](http://www.metrogas.cl/tarifas_y_pagos/)

Ministerio de Energía (2012): *Estrategía Nacional de Energía - Energía para el Futuro*, unter: [http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/3\\_Estrategia-Nacional-de-Energia-2012-2030\\_Energia-para-el-Futuro.pdf](http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/3_Estrategia-Nacional-de-Energia-2012-2030_Energia-para-el-Futuro.pdf)

Ministerio de Energía (2014): *Guía práctica para el buen uso de la leña*, unter: [http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/guia\\_buen\\_uso\\_de\\_la\\_leña\\_web.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/guia_buen_uso_de_la_leña_web.pdf)

Ministerio de Energía (2015): *Cuenta Pública Ministerial 2014*, unter: <http://www.minenergia.cl/cuentapublica/documentos/cuentapublica2014.pdf>

Ministerio de Energía (2015): *Energía 2050*, unter: [http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia\\_2050\\_-\\_politica\\_energetica\\_de\\_chile.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf)

Ministerio de Energía (2017): *Contexto Nacional de Energía del Biogás*, unter: <https://www.4echile.cl/4echile/wp-content/uploads/2017/11/Presentaci%C3%B3n-Biog%C3%A1s-DER-2017.pdf>

Ministerio de Energía (2018): *Instrumentos de Fomento para Sistemas Solares Térmicos*, unter: <http://www.minenergia.cl/sst/wp-content/uploads/2016/05/franquicia-tributaria-2018-septiembreHOJAS.pdf>

Ministerio de Energía (2018): *Compendio Cartográfico Proyectos e Instalaciones de generación eléctrica en Chile*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/archivos\\_geotermia/2018/junio/v4/Compendio\\_Cartografico\\_DER\\_Junio\\_2018.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/archivos_geotermia/2018/junio/v4/Compendio_Cartografico_DER_Junio_2018.pdf)

Ministerio de Energía (2018): *Concesión de Geotermia (Ley N° 19.657)*, unter: <http://atencionciudadana.minenergia.cl/tramites/informacion/4>

Ministerio de Energía (2018): *Energías Renovables – Sistemas Solares Térmicos*, unter: <http://www.energia.gob.cl/energias-renovables>

Ministerio de Energía (2018): *Programa Techos Solares Públicos – Sobre el PTSP*, unter: [http://www.minenergia.cl/techosolares/?page\\_id=3565](http://www.minenergia.cl/techosolares/?page_id=3565)

Ministerio de Energía (2018): *Ruta Energética 2018-2022*, unter: <http://www.energia.gob.cl/rutaenergetica2018-2022.pdf>

Ministerio de Energía (2018): *Proyecto de Ley de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía inicia su tramitación en el Senado*, unter: <http://www.energia.gob.cl/tema-de-interes/proyecto-de-ley-de-eficiencia>

Ministerio de Energía (2018): *Renovación Ley*, unter: [http://www.minenergia.cl/sst/?page\\_id=38](http://www.minenergia.cl/sst/?page_id=38)

Ministerio de Medio Ambiente (2016): *Hoja de Ruta de Energía Distrital para Chile*, unter: <http://achbiom.cl/wp-content/uploads/2017/08/documento-hoja-de-ruta.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente (2018): *Asamblea General de la ONU: Chile compromete reducción de un 30% de emisión de gases de efecto invernadero al año 2030*, unter: <http://portal.mma.gob.cl/asamblea-general-de-la-onu-chile-compromete-reduccion-de-un-30-de-emision-de-gases-de-efecto-invernadero-al-ano-2030-2/>

Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2017): *Ministerio de Energía aprueba reglamento de seguridad de las plantas de biogás e introduce modificaciones al reglamento de instaladores de gas*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/ucm/reglamentos/RT/DS\\_119\\_Publicado.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/ucm/reglamentos/RT/DS_119_Publicado.pdf)

Ministerio del Medio Ambiente (2018): *Registro de leña para comerciantes*, unter: [http://registrolena.mma.gob.cl/reporte\\_mensual](http://registrolena.mma.gob.cl/reporte_mensual)

## N

Nueva Minería y Energía (2012): *Chile logra la primera empresa certificada en ISO 50001 y se obtiene un gran triunfo en eficiencia energética*, unter: <http://www.nuevamineria.com/revista/chile-logra-la-primera-empresa-certificada-en-iso-50001-y-se-obtiene-un-gran-triunfo-en-eficiencia-energetica>

Nueva Minería y Energía (2016): *Eficiencia Energética y futura ley: ¿Expectativas frustradas?*, unter: <http://www.nuevamineria.com/revista/eficiencia-energetica-y-futura-ley-expectativas-frustradas/>

Núñez, P. (2015): *Cómo está Chile en materia de eficiencia energética*, unter: <http://s2.pulso.cl/wp-content/uploads/2015/03/2083360.pdf>

## O

Organisation for Economic Cooperation and Development (2013): *Latin American Economic Outlook 2013*, unter: [www.oecd-ilibrary.org/content/book/leo-2013-en](http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/leo-2013-en)

Organisation for Economic Cooperation and Development (2016): *Society at glance 2016*, S. 131, unter: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2016\\_9789264261488-en#page131](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2016_9789264261488-en#page131)

Organisation for Economic Cooperation and Development (2017): *Green Growth Indicators*, unter: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GREEN\\_GROWTH#](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GREEN_GROWTH#)

Organisation for Economic Cooperation and Development (2017): *OECD Data Chile - Income Inequality*, unter: <https://data.oecd.org/inequality/income-inequality.htm>

Osinermin (2017): *Tarifas eléctricas industriales y comerciales en Latinoamérica*, unter: <http://observatorio.osinermin.gob.pe/tarifas-electricas-industriales-comerciales-latinoamerica>

## P

Pacheco, M. (2016): *Palabras Ministro Máximo Pacheco. Cena Anual de ACERA - 05.01.2016*.

Portal Minero (2018): *Consejo Minero presenta reparos por ley de eficiencia energética*, unter: <http://www.portalminero.com/pages/viewpage.action?pageId=148674083>

Publmetro (2012): *Energía eléctrica lideró participación de mercado de calefacción en temporada invierno*, unter: <https://www.publmetro.cl/cl/diario-pyme/2012/10/03/energia-electrica-lidero-participacion-mercado-calefaccion-temporada-invierno-2012.html>

Pulso (2016): *CNE vuelve a corregir proyección de consumo eléctrico. Acumula baja de 20 % en tres años*, unter: <https://www.pressreader.com/chile/pulso/20160912/281676844365971>

Pulso (2016): *Interés de más países abre opción para convertir a Chile en un hub del gas*, unter: <http://www.revistaei.cl/2016/02/15/interes-de-mas-paises-abre-opcion-para-convertir-a-chile-en-un-hub-regional-del-gas/>

Pulso (2017): *Industria de energías renovables está en alerta por falta de técnicos*, unter: <http://www.pulso.cl/hub-sostenibilidad/industria-energias-renovables-esta-alerta-falta-tecnicos/>

Pulso (2018): *Acuerdo Piñera-Macri permitirá que Chile compre gas argentino del yacimiento Vaca Muerta*, unter: <http://www.pulso.cl/empresas-mercados/acuerdo-pinera-macri-permitira-chile-compre-gas-argentino-del-yacimiento-vaca-muerta/>

Pulso (2018): *Chile suscribe acuerdo para exportar gas natural a Argentina por los próximos 3 años*, unter: <https://www.latercera.com/pulso/noticia/chile-suscribe-acuerdo-exportar-gas-natural-argentina-los-proximos-3-anos/223166/>

PV Magazine (2017): *Chile completa conexión de sus principales sistemas eléctricos*, unter: <https://www.pv-magazine-latam.com/2017/11/22/chile-completa-conexion-de-sus-principales-sistemas-electricos/>

## R

Rodrigo Cárdenas (2018): *Inmigrantes suben 67% en dos años y venezolanos se convierten en la comunidad más numerosa*, unter: La Tercera PULSO <https://www.latercera.com/pulso/noticia/inmigrantes-suben-67-dos-anos-venezolanos-se-convierten-la-comunidad-mas-numerosa/336741/#>

Romero, A. (2014): *Agenda de Energía – un Desafío País, Progresa para Todos*, unter: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/Documentos/AgendaEnergia.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Documentos/AgendaEnergia.pdf)

Rudnick, H. (2011): *La Revolución del Shale Gas*, unter: <http://web.ing.puc.cl/power/alumno11/shale/La%20Revolucion%20del%20Shale%20Gas.htm>

## S

Saldívia, Miguel (2013): *Barreras a la entrada de la geotermia en Chile*, unter: [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/114500/de-saldivia\\_m.pdf](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/114500/de-saldivia_m.pdf)

Santelices, I. (2015): *Desafíos Eficiencia Energética 2014 – 2018*, unter: [http://chile.ahk.de/fileadmin/ahk\\_chile/Facelift/Energia/Smart\\_Energy/Documentos/Desafios\\_Eficiencia\\_Energetica\\_2014\\_-\\_2018.pdf](http://chile.ahk.de/fileadmin/ahk_chile/Facelift/Energia/Smart_Energy/Documentos/Desafios_Eficiencia_Energetica_2014_-_2018.pdf)

SEC (2017): *Informe SEC Diciembre 2017*, unter: [http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ACERCA\\_DE\\_SEC/INFORME\\_SEC\\_MENSUAL/INFORMESECDICIEMBRE2017.PDF](http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ACERCA_DE_SEC/INFORME_SEC_MENSUAL/INFORMESECDICIEMBRE2017.PDF)

Servicio de Cooperación Técnica (2015): *Nuevo programa “Cambia tu camión” permitirá renovar máquinas en todo Chile*, unter: <http://www.sercotec.cl/Qui%C3%A9nesSomos/Noticias/Nuevoprograma%E2%80%9CCambiatucami%C3%B3n%E2%80%9Dpermitir%C3%A1renova.aspx#/o>

Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (2015): *Región del Biobío - Estaciones de monitoreo de la calidad del aire*, unter: <http://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/index/id/VIII>

Sodimac (2018): *Saco leña lenga 21 kilso Genérico*, unter: <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/1143263/Saco-lena-lenga-21-kilos/1143263>

Statistisches Bundesamt (2017): *Bruttostromerzeugung in Deutschland für 2013 bis 2015*, unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Erzeugung/Tabellen/Bruttostromerzeugung.html>

Statistisches Bundesamt (2018): *Chile*, unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Internationales/Staat/Amerika/Chile.html>

Superintendencia de Electricidad y Combustible (2018): *Resolución Exenta N° 2237*, unter: [http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ELECTRICIDAD\\_SEC/ERNOC/BIOGAS/INSCRIPCION\\_INSTALACIONES/RE22337\\_COMUNICACION-PUESTA-SERVICIO-BIOGAS-TCB1.PDF](http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ELECTRICIDAD_SEC/ERNOC/BIOGAS/INSCRIPCION_INSTALACIONES/RE22337_COMUNICACION-PUESTA-SERVICIO-BIOGAS-TCB1.PDF)

Superintendencia de Electricidad y Combustibles (2015): Decreto 244, unter: [http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SECNORMATIVA/ENERGIAS\\_RENOVABLES/DS244REFUNDIDOLEYCHILE.PDF](http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SECNORMATIVA/ENERGIAS_RENOVABLES/DS244REFUNDIDOLEYCHILE.PDF)

Superintendencia de Electricidad y Combustibles (2017): *Informe estadístico 2016*, unter: [http://www.sec.cl/portal/page?\\_pageid=33.3429539&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33.3429539&_dad=portal&_schema=PORTAL)

## T

T13 (2017): *Subsidio de eficiencia energética: Revise cómo recibir financiamiento para mejorar su casa*, unter: <http://www.t13.cl/noticia/nacional/te-puede-servir/subsidio-de-eficiencia-energetica-revise-como-recibir-financiamiento-para-mejorar-su-casa>

Teixeira, M. (2014): *Chile becomes the first South American country to tax carbon*, unter: <http://uk.reuters.com/article/2014/09/27/carbon-chile-tax-idUKL6NORR4V720140927>

The World Bank (2017): *Data Bank World Development Indicators*, unter: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=EG.USE.PCAP.KG.OE&country=#>

The World Bank (2018): *Foreign direct investment, net inflows (% of GDP)*, unter: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS?locations=CL>

Trading Economics (2018): *Chile Inflation Rate 1951-2018*, unter: <https://tradingeconomics.com/chile/inflation-cpi>

Transparency International (2018): *Corruption Perception Index 2017*, unter: [https://www.transparency.org/news/feature/corruption\\_perceptions\\_index\\_2017](https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017)

Tritec-Intervento (2017): *Fachada Instituto Nacional de Ortodoncia*, unter: <http://www.tritec-intervento.cl/fachada-instituto-nacional-de-ortodoncia/>

## U

Umweltbundesamt (2017): *Erneuerbare Energien in Zahlen*, unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen>

United Nations (2016): *World: Investment Report 2016*, S. 7, unter: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2016\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2016_en.pdf)

## V

Valenzuela, Pablo, Abteilung für erneuerbare Energien der SEC, Interview vom 16.04.2018



## W

Wanders, Christoph, Geschäftsführer des Anbieters von Kleinwindanlagen Vivest, Interview vom 04.10.2018.

World Bank (2018): *Chile Overview*, unter: [www.worldbank.org/en/country/chile/overview](http://www.worldbank.org/en/country/chile/overview)

World Bank (2017): *Population, total*, unter: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

World Economic Forum (2016): *The Global Information Technology Report 2016*, unter: <https://www.weforum.org/reports/the-global-information-technology-report-2016>

World Economic Forum (2017): *The Global Competitiveness Report 2017 – 2018*, unter: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>

# Anhang 1: Installateure von thermischen Solaranlagen

## Nr. Unternehmensname

1	ABASTIBLE S.A.
2	ACUÑA Y LEIVA CALEFACCION LTDA.
3	ACV ESTANQUES INDUSTRIALES S.A.
4	ALVAREZ CEPEDA Y CIA LTDA.
5	AMV ENERGIA S.A.
6	BEN-AZUL Y CIA. LTDA.
7	BRAVO Y CIA. LTDA.
8	BUDNIK Y LAISSE LTDA.
9	ByM IMPORTACIONES LTDA.
10	CALDER SOLAR LTDA.
11	CARLOS VILLAGRA MELLADO Y CIA LTDA.
12	CEM S.A.
13	CHILECTRA S.A.
14	CHILTERMIC S.A.
15	CLIMATERMIC LTDA.
16	COMERCIAL E INDUSTRIAL LUMINOSOLAR LTDA.
17	COMERCIAL EQUIPRO LTDA.
18	COMERCIALIZADORA BEST ENERGY LTDA.
19	CONSTRUCTORA INMOBILIARIA E INVERSIONES OVAL LTDA.
20	CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA ARQUIFORM LTDA.
21	CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA EL TREBOL LTDA.
22	CONSTRUCTORA EDIFISA LTDA.
23	CONSTRUCTORA JOMAR LTDA.
24	CONSTRUCTORA JOSÉ MIGUEL GARCIA Y CIA. LTDA.
25	CONSTRUCTORA MALPO LTDA.
26	CONSTRUCTORA MAURICIO ARAYA
27	CONSTRUCTORA MELINKA S.A.
28	CONSTRUCTORA NOVA S.A.

<b>29</b>	CONSTRUCTORA PACAL S.A.
<b>30</b>	CONSTRUCTORA POCURO LTDA.
<b>31</b>	DACLIMA S.A.
<b>32</b>	E.C. JOMAR LTDA
<b>33</b>	EBSA S.A.
<b>34</b>	ECOINGENIERÍA EFICIENCIA ENERGÉTICA DOS LTDA.
<b>35</b>	ECOINGENIERIA EFICIENCIA ENERGETICA LTDA.
<b>36</b>	ECOINGENIERÍA SA
<b>37</b>	ECOLIFE S.A.
<b>38</b>	EMETALGROUP E.I.R.L
<b>39</b>	ENERGEN CHILE S.A.
<b>40</b>	ENERGIA SOL DEL MAULE LTDA.
<b>41</b>	ENERGY TRACKING S.A.
<b>42</b>	ENERGYPRO SpA.
<b>43</b>	FARENHOUSE ENERGY GROUP
<b>44</b>	GABRIEL ISAIAS FUENTES TAPIA
<b>45</b>	GEO
<b>46</b>	GEOSOLAR S.A.
<b>47</b>	GEOTERMIA INGENIERIA Y CONSTRUCCION LTDA.
<b>48</b>	GRUPO TERMICO Y CIA LTDA
<b>49</b>	GUSTAVO BOETSCH Y CIA LTDA.
<b>50</b>	ICEWELL S.P.A.
<b>51</b>	INECSOL SpA
<b>52</b>	INGENIERIA SOLAR Y CLIMATIZACION LTDA.
<b>53</b>	INGENIERIA TERMICA KALTEMP LTDA.
<b>54</b>	INPRO S.P.A.
<b>55</b>	INSAC LTDA.
<b>56</b>	INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y SANITARIOS LTDA.
<b>57</b>	INVERSIONES TERMIC LTDA.
<b>58</b>	ISENER

---

<b>59</b>	ITALIAN ECO BUILDING LTDA.
<b>60</b>	MULTICLIMA COMPAÑÍA LTDA.
<b>61</b>	PABLO GERMAN MARAMBIO BARRERA
<b>62</b>	PANELES SOLARES S.A.
<b>63</b>	RICARDO ALBERTO JELDRES
<b>64</b>	SERVICIO DE INGENIERIA BRITEC LTDA.
<b>65</b>	SERVICIOS INNOVASOL LIMITADA
<b>66</b>	SOCIEDAD CONSTRUCTORA SJ LTDA.
<b>67</b>	SOCIEDAD DE CLIMATIZACIÓN TENTENVILÚ LTDA.
<b>68</b>	SOCIEDAD INDUSTRIAL FERROSUR LTDA.
<b>69</b>	SOCLIMA Y ASOCIADOS S.A.
<b>70</b>	SOLAR INSTALACIONES LTDA.
<b>71</b>	SOLUCIONES EN ENERGIA SOLAR LTDA.
<b>72</b>	SUNERGY ENERGIA RENOVABLES
<b>73</b>	TECNISOLAR EIRL
<b>74</b>	TECNO ENERGIAS RENOVABLES LTDA.
<b>75</b>	TECSOL CHILE TLDA.
<b>76</b>	TEKMAN SERVICIOS S.A.
<b>77</b>	TERMIC LTDA.
<b>78</b>	TERMICLIMA Y CIA LTDA.
<b>79</b>	TERMOFRIO LTDA.
<b>80</b>	TERRASOLAR
<b>81</b>	THC SOLAR S.A.
<b>82</b>	VICMAR SOLAR LTDA.
<b>83</b>	VICTOR ACUÑA ROJAS INGE. Y SERVICIOS E.I.R.L.
<b>84</b>	ZIGOR CHILE S.A.

---

