Deutsch-Ecuadorianische Industrie- und Handelskammer
Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriano-Alemana

MITTELSTAND GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

ECUADOR
Klimatisierung und Wärmeerzeugung mit Erneuerbaren Energien in Gebäudetechnik und Industrie

Zielmarktanalyse 2018 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

DEUTSCH-ECUADORIANISCHE
INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER
Av. Eloy Alfaro N35-09 y Portugal
Edif. Millenium Plaza. Piso 4. Of. 401
Telf: +593 2 3332048 ext 102
Fax: +593 2 3331637
E-Mail: proyectos@ahkecuador.org.ec
Web: www.ahkecuador.org.ec

Stand
04.05.2018

Gestaltung und Produktion
Ulrike Stieler
Leiterin Deinternational

Redaktion
Ulrike Stieler
Leiterin DEinternational

Disclaimer

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

Inhaltsverzeichnis

I. Tabellenverzeichnis 5
II. Abbildungsverzeichnis 6
III. Abkürzungsverzeichnis 7
IV. Währungsumrechnung 9
V. Energieeinheiten 9
Abstract 11
1. Zielmarkt allgemein 13
1.1 . Kurzer Überblick zur Geographie und Infrastruktur Ecuadors 13
1.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung 16
1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland 18
1.4. Politischer Hintergrund 19
1.5. Investitionsklima und -förderung 20
2. Energiemarkt 23
2.1. Energieerzeugung/Energieverbrauch und Energieversorgung 24
2.2. Bestehende und zukünftige Übertragungs- und Verteilungsnetze 28
2.3. Energiepreise 29
2.4. Gesetzliche Rahmenbedingungen 32
2.4.1. Standards, Normen und Zertifizierung 34
2.4.2. Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren 34
2.4.3. Förderprogramme, Steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten 37
2.5. Energiepolitische Administration und Zuständigkeiten 39
2.6. Neue Entwicklungen auf dem Energiemarkt 41
2.7. Einordnung der erneuerbaren Energien in die allgemeine Energiepolitik (Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien) 44
2.8. Lage und Perspektiven der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz im Zielmarkt 46
3. Effiziente Klimatisierung und Wärmeerzeugung mit EE in Gebäudetechnik und Industrie in Ecuador 49
3.1.Wirtschaftliches und technisches Potenzial, Nutzung und mögliche Standorte in Ecuador 49
3.2. Landwirtschaftliche, die komerzielle und die Transportindustrie 50
3.3 Gebäudetechnik 59
4. Marktsituation in Ecuador 65

4.1. Wettbewerbssituation 65
4.2. Markt- und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen 66
4.3. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen 67
5. Profile der Marktakteure 69
5.1. Kontaktdaten im Sektor 69
5.2. Kontaktdaten Energieerzeugung 71
5.3. Kontaktdaten im Sektor Wasserkraft 75
5.4. Kontaktdaten im Sektor Windkraft 76
5.5. Finanzinstitute, die im Bereich erneuerbarer Energien aktiv sind 77
5.6. Beratung und Verkauf von Ausrüstung 77
5.7. Wichtige Branchenevents und Messen in Ecuador für den Energiesektor 80
5.8. Unternehmen des privaten Energiesektors 80
5.8.1. Bioenergie 80
5.8.2. Windenergie 82
5.8.3. Netzintegration 83
5.8.4. Kleinwasserkraft 83
5.8.5. Solarenergie 84
5.8.6. Weitere wichtige Institutionen 84
6. Schlussbetrachtungen 86
VI. Literaturverzeichnis 87

I. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Umrechnung Energieeinheiten I 10
Tab. 2: Umrechnung Energieeinheiten II 10
Tab. 3: Provinz- und Kostenvergleich der Strompreisstaffelung in USD 31
Tab. 4: Energieerzeugende und Verteilerunternehmen 41
Tab. 5: Im PME aufgelistete Projekte 50
Tab. 6: SWOT-Analyse Ecuador 64

II. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Landkarte Ecuador 13
Abb. 2: Handel der Europäischen Union mit Ecuador 17
Abb. 3: Wirtschaftssektoren Ecuadors in % 18
Abb. 4: Anteil an Investitionen öffentlicher und privater Sektor 23
Abb. 5: Bruttoenergieproduktion (GWh) 24
Abb. 6: Verschiedene Szenarien für den Stromverbrauch 25
Abb. 7: Energieerzeugungspotenzial 26
Abb. 8: Standorte der Kraftwerke 26
Abb. 9: Standorte der im Bau befindlichen Kraftwerke 27
Abb. 10: Standorte der in der Erkundungsphase befindlichen Kraftwerke 27
Abb. 11: Abdeckung der Stromversorgung 28
Abb. 12: Firmen mit selbsterzeugendem Strom 28
Abb. 13: Karte des Elektrizitätsnetzes mit Umspann- und Erzeugungswerken 29
Abb. 14: Durchschnitsspreis der erzeugten Energie nach Unternehmensart 30
Abb. 15: Erzeugungskosten und Energie 30
Abb. 16: Richtlinien der ecuadoranischen Energiepolitik 33
Abb. 17: Investitionen in Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz 42
Abb. 18: Gesamte eingesparte Energie durch Umsetzung des PLANEE 43
Abb. 19: Vermiedene Energie durch Energieeffizienz im Industriezentrum 44
Abb. 20: Karte der Wassertiefenlinien 45
Abb. 21: Karte der Sonneneinstrahlung 46
Abb. 22: Geographische Verteilung der Biomasse 47
Abb. 23: Mögliche Geothermiestandorte 47
Abb. 24: Karte des Windkraftpotenzials 49
Abb. 25: Entwicklung BIP 51
Abb. 26: Stromverbrauch nach Sektor 51
Abb. 27: KWK-Potenzial je Sektor 53
Abb. 28: Konsum nach Transportart 57
Abb. 29: Karte der funktionellen Beziehungen in Ecuador 58

III. Abkürzungsverzeichnis

ANEEL	Agencia Nacional de Energía – Nationale Energieagentur
ARCONEL	Agencia de Control y Regulación de Electricidad – Regulierungs- und Kontrollbehörde für Elektrizität
BCE	Banco Central del Ecuador – Staatliche Zentralbank Ecuadors
BID	Banco Interamericano de Desarrollo – Interamerikanische Entwicklungsbank
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CAF	Corporación Andina de Fomento – Lateinamerikanische Entwicklungsbank
CELEC EP	Corporación Eléctrica del Ecuador – Ecuadorianische Körperschaft für Elektrizität, Dachorganisation der öffentlichen Erzeugerunternehmen
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía – Nationales Zentrum zur Energiekontrolle
CFN	Corporación Financiera Nacional – Nationale Körperschaft zur Finanzierung – staatliche Entwicklungsbank
CIE	Corporación para la Investigación Energética – Forschungskooperation für Energien
CNEL	Corporación Nacional de Electricidad – Nationale Körperschaft für Elektrizität, Komitee für Außenhandel und Investitionen (Comité de Comercio Exterior, COMEX), Dachorganisation der regionalen Verteilerunternehmen
COMEX	Comité de Comercio Exterior – Komitee für Außenhandel und Investitionen
CONELEC	Consejo Nacional de Electricidad – Nationaler Elektrizitätsrat, Regulierungsbehörde, jetzt ARCONEL
COPCI	Código de la Producción, Comercio e Inversiones – Rahmengesetz für Industrie, Handel und Investitionen
GPA	Rechtsanwaltskanzlei Gonzalez – Peñaherrera & Asociados
INER	Instituto de Eficiencia Energética y Energías Renovables – Institut für Energieeffizienz und erneuerbare Energien, staatliches Forschungsinstitut
MICSE	Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos – Das Ministerium für Koordination und Strategische Sektoren
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable – Ministerium für Elektrizität und erneuerbare Energien

Mio.	Millionen
MIPRO	Ministerio de Industrias y Productividad – Ministerium für Industrie und Produktion
Mrd.	Milliarden
ONE	Operador Nacional de Electricidad – Öffentliches Unternehmen zur Operation und Kontrolle des Elektrizitätssektors, Nachfolger von CENACE
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries – Organisation erdölexportierender Länder
PLANEE	Plan Nacional de Eficiencia Energética – Energieeffizienzplan
PME	Plan Maestro de Energía – Staatlicher Energieplan
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Nationales Sekretariat für Planung und Entwicklung
SNT	Sistema Nacional de Transmisión – Nationales Übertragungssystem
SRI	Servicio Nacional de Rentas del Ecuador – Nationale Steuerbehörde
USD	US-Dollar
USD-Ct	US-Cent

IV. Währungsumrechnung

Die in Ecuador gültige Währung ist der US-Dollar. Eine Umrechnung nach aktuellem Wechselkurs erfolgt folgendermaßen:

$$\frac{USD}{Wechselkurs} = EURO$$

$$EURO \times Wechselkurs = USD$$

Aktuell	1,18896
Periodendurchschnitt	1,213915
Periodenmaximum	1,247979
Periodenminimum	1,165613

Wechselkursrichtwerte 12.11.2017 – 11.05.2018
Quelle: OANDA (2018)

V. Energieeinheiten

	1 kWh	1 MWh	1 GWh
1 kWh	1	0,001	$1{,}0 * 10^{-6}$
1 MWh	1000	1	0,001
1 GWh	1.000.000	1.000	1
1 Barrel	-	1,595	-

Tab. 1: Umrechnung Energieeinheiten I
Quelle: Eigene Darstellung

	1 kW	1 MW	1 GW
1 kW	1	1.000	1.000.000
1 MW	0,001	1	1.000
1 GW	0,000001	0,001	1
1 kWp	-	-	-

Tab. 2: Umrechnung Energieeinheiten II
Quelle: Eigene Darstellung

Abstract

Ecuador, der kleine Andenstaat mit großem Potenzial, ist reich an natürlichen Ressourcen und mit einer wettbewerbsfähigen Infrastruktur ausgestattet und stellt als wirtschaftlich und politisch stabiles Land gegenwärtig ein attraktives Investitionsziel dar.

Das Wirtschaftswachstum der letzten 10 Jahre und die stärkere Kaufkraft der Mittelschicht steigern den Energieverbrauch des Landes. Folglich ist dieser Sektor einer der Hauptempfänger von staatlichen Investitionen, wobei zusätzliche Privatinvestitionen in erneuerbare Energien willkommen sind.

Neben der konstant steigenden Energienachfrage hat der Staat, von der Verfassung vorgegeben, die Aufgabe, die Energiematrix zugunsten von erneuerbaren Energien zu verändern. Ihrem Ziel, bis 2022 insgesamt 93% ihres Stroms aus erneuerbaren Energiequellen zu generieren (2017: 88%), ist die ecuadorianische Regierung in den letzten Jahren deutlich näher gekommen. Der ecuadorianische Staat unterscheidet bei den erneuerbaren Energien zwischen konventionellen und nicht-konventionellen erneuerbaren Energieträgern. Unter erstgenannter Kategorie sind Wasserkraftwerke ab 30 MW und Windkraftwerke klassifiziert. Bioenergie, Geothermie, Solarthermie, Photovoltaik und Wasserkraft unter 30 MW gelten hingegen als nicht-konventionell. Der Verfassung entsprechend hat der Staat bei konventionellen erneuerbaren Energieträgern eine führende Entscheider-Rolle.

Neben dem Klimaschutz möchte der Staat aber auch von geringeren Subventionsausgaben für Treibstoff- und Stromimporte profitieren. Um diese Ziele zu erreichen, wird insbesondere die Wasserkraft gefördert. In den Jahren 2016 und 2017 wurden acht große Hydrokraftwerke in Betrieb genommen, weitere sind in Bau und Planung. Seit dem Inkrafttreten der Wasserkraftwerke ist Ecuador in der Lage, eine erhebliche Menge mehr an Strom zu produzieren als benötigt. Der überflüssige Strom wird ins Ausland exportiert.

Der Staat bietet Privatinvestoren diverse Anreizsysteme wie steuerliche Vergünstigungen für Projekte im Bereich erneuerbare Energien. So entfällt beispielsweise die Einfuhrumsatzsteuer auf nicht-konventionelle erneuerbare Energien und Anschaffungs- sowie Abschreibungskosten können von der Einkommensteuer abgesetzt werden. Ebenso gibt es eine Kreditlinie von der staatlichen Bank CFN, der privaten Bank Produbanco/Proamerica und der deutschen Filiale der ProCredit Bank in Ecuador, die sich auf die Finanzierung von Projekten im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz spezialisiert haben.

Trotz der extrem günstigen klimatischen Bedingungen für erneuerbare Energien ist dieser Markt in Ecuador noch jung. Gehemmt wird die Entwicklung des Marktes durch geringe Strompreise, fehlende technologische Kenntnisse und einer geringen Bereitschaft für langfristige Investitionen. Gute Absatzvoraussetzungen bieten die Industrie und der Staat. Gleichzeitig ist in den vergangenen Jahren als Folge des veränderten Tarifsystems ein Nischenmarkt für private Großkonsumenten entstanden. Insgesamt bietet Ecuador für deutsche Unternehmen gute geschäftliche Voraussetzungen: politische und wirtschaftliche Stabilität und der politische Wille zur Förderung von erneuerbaren Energien. Für eine erfolgreiche Geschäftstätigkeit ist erfahrungsgemäß entweder ein Partner vor Ort oder eine eigene Niederlassung notwendig.

Beruhend auf den Erfahrungen der AHK-Geschäftsreisen der Jahre 2009, 2010, 2013, 2015 und 2017 und den damit einhergehenden Erfolgen der deutschen Unternehmen in Ecuador fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen der Exportinitiative Energie und in Zusammenarbeit mit der AHK Ecuador mittels einer neuen Geschäftsreise zum Thema „Effiziente Klimatisierung und Wärmeerzeugung mit EE in Gebäudetechnik und Industrie in Ecuador“ deutsche Unternehmer bei der Erschließung des ecuadorianischen Marktes. Wichtiger Bestandteil des Projekts ist die vorliegende Zielmarktanalyse, welche den teilnehmenden Unternehmen einen allgemeinen Überblick über die Situation Ecuadors, dessen Energiesektor, die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie die Marktstruktur und Marktchancen aufzeigt.

Inhaltlich wird in einem ersten Schritt die wirtschaftliche und politische Lage Ecuadors thematisiert, um dann im Detail auf die Eigenschaften des ecuadorianischen Energiemarktes einzugehen. Die Stromerzeugung, die Tarifpolitik, die energiepolitischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie deren Entwicklungen, Fördermöglichkeiten und Genehmigungsverfahren sind wichtige Bestandteile dieses Kapitels. Dem dritten Kapitel sind die Marktstrukturen und die Marktchancen im Bereich der effizienten Klimatisierung und Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien in Ecuador und mögliche Standorte zu entnehmen. Ergänzend wird die Marktsituation in Ecuador dargestellt, insbesondere die Wettbewerbssituation. Eine Auflistung relevanter Unternehmen, Institutionen und Behörden in Ecuador und die wichtigsten Schlussbetrachtungen runden die Marktstudie ab.

1. Zielmarkt allgemein

1.1. Kurzer Überblick zur Geographie und Infrastruktur Ecuadors

Ecuador ist das kleinste Land der Andenstaaten mit einer Fläche von 256.370 km² [1] und hat trotz dieser relativ geringen Fläche viel zu bieten. Angefangen bei der größten Artenvielfalt der Welt bis hin zu seinen indigenen Völkern ist Ecuador ein Land, welches nicht nur in kulturell-ethnischer und ökologischer Hinsicht von sich überzeugt. Ecuador hat in den vergangenen Jahren auch ein rasantes und beachtliches Wachstum hingelegt und wurde so auch wirtschaftlich sehr attraktiv.[2] Ecuador liegt im Nordwesten von Südamerika und wird im Norden von Kolumbien und im Süden und Osten von Peru umgeben. Östlich dient der Pazik als natürliche Umzäunung mit einer Seegrenze von 2.237 km Länge und die Landesgrenzen haben mit 2.010 km Länge ein ähnliches Ausmaß.[3] Ecuador hat sowohl von Norden nach Süden als auch von Westen nach Osten beinahe dieselbe Ausweitung von 600 km.

Abb. 1: Landkarte Ecuador
Quelle: EV

Die Geographie von Ecuador ist gekennzeichnet durch vier unterschiedliche Regionen, welche alle ganz unterschiedliche klimatische, landschaftliche und ethnische Eigenschaften aufweisen.

Eine dieser ist das Andenhochland oder auch Sierra genannt. Diese ist geprägt von den zwei *Cordilleras* oder Hochgebirgszügen, welche sich von Norden nach Süden des Landes erstrecken und wichtige Städte wie die Hauptstadt Quito und auch Cuenca oder Ambato beherbergen.

Südlich von Quito gelegen beginnt die sogenannte Vulkanstraße, welche die höchste Dichte an Vulkanen weltweit aufweist. Das Klima ist ganzjährig gleich und die Temperatur beträgt tagsüber um die 20 und nachts ca. 8°C. Die niederschlagsreichsten Monate sind die von Dezember bis April mit 150 mm Niederschlag pro Monat, der Rest des Jahres ist relativ trocken.[4]

Die zweite, aber deswegen nicht unbedingt unwichtigere Region des Landes verläuft entlang der Westküste und wird deswegen auch *Costa* genannt. Im Norden dieser herrschen vornehmlich tropische Bedingungen mit um die 30 Grad und teils Regen- oder Mangrovenwäldern, welche bis ans Meer heranreichen. Von

[1] Auswärtiges Amt, Ecuador (März 2018)
[2] The World Bank (2017)
[3] The World Factbook (2017)
[4] Barret et al. (2011); INAMHI (2012)

Norden nach Süden nehmen die Niederschlagsmengen ab, sodass im Süden eher Savanne und Trockenwälder anzutreffen sind. Hier liegt auch Guayaquil, das wirtschaftliche Zentrum von Ecuador und mit 2,7 Mio. Einwohnern die größte Stadt, welche einen enormen Wandel in den letzten Jahren durchlaufen hat.[5]

Östlich der Andenregion liegt das Amazonastiefbecken (*Oriente*), welches 36% der Landfläche, aber nur 3% der Bevölkerung einnimmt. Speziell in den letzten Jahren hat dieses Gebiet an wirtschaftlicher Wichtigkeit dazugewonnen aufgrund der vielen Funde von Bodenschätzen.[6]

Insbesonde der Norden des *Oriente* wird von vielen Flüssen und dichtem Regenwald durchzogen. Einer der größten Flüsse und zugleich auch wichtige Verkehrsader ist hierbei der Rio Napo, welcher auch einen Übergang zur peruanischen Grenze darstellt. Ganzjährig kommt es hier zu viel Niederschlag von 3.000 mm und schwülwarmen Temperaturen um die 27 °C, wobei die Monate von Dezember bis April als relativ trocken gelten.[7]

Die vierte und letzte Region ist wohl auch die bekannteste Ecuadors und enfaltet sich ca. 1.000 km westlich im Pazifik als die Galapagosinseln. Diese sind speziell durch ihre artenreiche und einzigartige Fauna geprägt und gelten deshalb als Magnet für viele Touristen. Das Wetter ist warm und trocken mit 25 °C das ganze Jahr über. In den Monaten Januar bis Mai kann es hin und wieder zu Schauern kommen und das Wasser ist ruhiger und der Wind weniger stark. Der Archipel besteht aus 13 größeren, sechs kleineren sowie einigen Dutzend winzigen Vulkaninseln.[8]

Administrativ besteht die politische Verwaltung aus 24 Provinzen und den Galapagosinseln, welche wiederum in der nachfolgenden administrativen Ebene in 103 Kantone bzw. Munizipien und 746 Gemeinden unterteilt sind. Der Staatspräsident wird hierbei durch Direktwahl auf vier Jahre gewählt und hat die Exekutivgewalt inne. Diese beinhaltet das Ernennen der 24 Gouverneure der Provinzen und einen Vorstand für jeden Kanton, welche die Verwaltungsaufgaben übernehmen. Für die Gemeinden werden alle vier Jahre zusätzlich Bürgermeister durch Direktwahlen gewählt. Außerdem wird noch zu jedem Gouverneur in den Provinzen ein Präfekt gewählt, welcher dem kommunalen Provinzrat vorsteht und über maximale behördliche Autorität verfügt.[9] Die größten Provinzen des Landes sind Guayas mit 3,6 Mio. Einwohnern, gefolgt von der Provinz Pichincha mit 2,6 Mio. Einwohnern.[10] In Ecuador leben laut aktuellen Umfragen 16,86 Mio. Menschen, welche sich nach eigenen Angaben zu 71,9% als Mestizen, 7,4% als Montubios, 7,2% als Afroecuadorianer, 7,0% als Indígenas und 6,1% als Weiße bezeichnen.[11]

In 2017 war die Bevölkerungsdichte mit 60,91 Einwohnern/km² die höchste in ganz Südamerika. Von den Einwohnern leben durchschnittlich 63,7% in Städten, davon 2,704 Mio. in Guayaquil und 2,67 Mio. in Quito.[12] Die Lebenserwartung ist etwas angestiegen auf 76,67 Jahre.[13] Der demographische Übergang hat in Ecuador noch nicht eingesetzt und so ist die Mehrheit nach wie vor unter 30 Jahre alt. Die unter 14-Jährigen machen 27,1% der Bevölkerung aus, während 65,4% 14- bis 65-jährig sind und der Anteil der über 65-Jährigen liegt bei 7,5%.[14] Es gab im Jahr 2017 auch ein leichtes Bevölkerungswachstum von 1,7% und im selben Jahr lag das Durchschnittsalter bei 27 Jahren.[15] Die Analphabetenrate in Ecuador hat auch innerhalb eines Jahres um 1,16% abgenommen auf 5,65%, wie auch die digitale Analphabetenrate um 10

[5] INEC (2012a), EcuadorExplorer (o.A.)
[6] Barret et al. (2011)
[7] Barret et al. (2011)
[8] LP (2015)
[9] Constitución del Ecuador (2008)
[10] INEC (2018)
[11] GTAI (2017)
[12] GTAI (2017), The World Factbook (2017), INEC (2018)
[13] BMZ (2018)
[14] GTAI (2017)
[15] The World Factbook (2017)

Punkte zurückgegangen ist auf 11,5%.[16] Die religiöse Zugehörigkeit fokussiert sich weiterhin sehr auf die katholische Kirche mit einer Zugehörigkeit von 77%.[17] Spanisch ist die Landes- und Amtssprache, daneben gibt es aber in manchen Gebieten auch andere offizielle Landessprachen wie Quechua und Shar.[18] Englisch wird auf Geschäftsebene und in der Tourismusbranche mäßig verstanden. Außerdem ist der US-Dollar im Jahr 2000 als offizielle Landeswährung eingeführt worden.[19]

Die Infrastruktur und das Straßennetz in Ecuador wurden in den letzten Jahren durch viele Staatsausgaben ausgebaut. So hat das Straßennetz nun insgesamt eine Länge von 43.670 km, wobei nur 6.741 km asphaltiert sind. Des Weiteren gibt es noch 1.500 km Wasserwege und eine Eisenbahnnetz von 960 km Länge, welches nur für touristische Zwecke vorgesehen ist.[20] Im Bereich der Luftfahrt verfügt das Land über 5 internationale Flughäfen mit Guayaquil, Quito, Manta, Latacunga und Tulcan. Einer davon ist der 2013 neu eröffnete Stadtflughafen von Quito, welcher nach langer Bauphase den innerstädtischen und lange genutzten alten Flughafen Mariscal Sucre ersetzt hat.[21] Mitte dieses Jahres soll der Bau des neuen Flughafens in Guayaquil beginnen und 2024 dann fertiggestellt werden.[22] Außerdem besitzt Ecuador insgesamt 432 Flughäfen, wovon 104 asphaltiert sind. Ein anderer wichtiger Transportweg ist der Seetransport, wobei der wichtigste Hafen in Guayaquil liegt. Außerdem wird gerade ein weiterer großer Hafen in Porsoja in der Nähe von Guayaquil gebaut, um den alten zu unterstützen.[23] Weitere Seehäfen befinden sich in Manta, Esmeraldas und Puerto Bolivar.[24]

Durch die Umstrukturierung der Regierung des Präsidenten Rafael Correa kam es in den Jahren unter seiner Führung 2008-2013 und 2013-2017 zu intensiven und weitreichenden Infrastrukturinvestitionen in Ecuador. So wurden die in den Jahren davor ausgebliebenen Investitionen aufgeholt und weite Teile der Infrastruktur ausgebaut und verbessert. Die strategischen Investitionen betrugen in den Jahren 2008-2013 rund 24,5 Mrd. USD[25] und in den folgenden Jahren von 2013-2017 ca. 7,03 Mrd. USD.[26] Dies hat nicht nur die Wirtschaft vor Ort gestärkt und weiterentwickelt, sondern auch die Menschen, welche sich dort angesiedelt haben. So wurden unter anderem das Autobahnnetz stark ausgebaut und verbessert sowie das Übertragungs- und Elektrizitätsnetz. Dieses steht auch auf der Agenda für 2018, so soll weiterhin in den Ausbau des Starkstromnetzes investiert werden.

Eines der Kernziele der Investitionen war es, die Verbindung zwischen den Hafenstädten an der Küste, dem Andenhochland und dem Amazonasbecken sowie den wirtschaftlich wichtigen Straßen zwischen den Hafenstädten zu verbessern.[27] Ein Millionenprojekt hierbei ist die Verbindung zwischen dem Pazifischen und dem Atlantischen Ozean, das sogenannte Manta-Manaus-Projekt. Es soll den Transport zwischen den drei beteiligten Ländern Ecuador, Peru und Brasilien verbessern und für wirtschaftliche Impulse sorgen. Bereits 2017 sind einzelne Testfahrten auf der Verbindung durchgeführt worden. Die Verbindung besteht aus zwei Teilen, einem Landesteil in Ecuador zwischen der an der Küste gelegenen Stadt Manta und dem Hafen Puerto Providencia. Der zweite Teil ist eine Wasserstraße vom Hafen Puerto Providencia am Fluss Napo, welcher in der Nähe von Iquitos, Peru in den Amazonas mündet und von dort bis nach Manaus, Brasilien und bis zum Atlantischen Ozean weiterfließt. Der Hafen wurde am 09.04.2018 an die Gemeinde übertragen und damit offiziell eingeweiht. Die Landwege in Ecuador sind trotzdem noch teilweise in der

[16] INEC (2017), BMZ (2018)
[17] GTAI (2017)
[18] Auswärtiges Amt, Ecuador (März 2018)
[19] GTAI (2017)
[20] The World Factbook (2017)
[21] ANDES (2015)
[22] Comercio (2017)
[23] El Universo (2016)
[24] Remar (2018)
[25] PPIP (2013)
[26] CELEP EP
[27] CELEP EP (2017), MTOP (2016)

Bauphase. Nach kompletter Fertigstellung wird dies jedoch ein wirtschaftlich sehr wichtiges Projekt darstellen.[28]

1.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Die Wirtschaft hat sich in Ecuador in den letzten Jahren sehr rasant entwickelt. So konnte Ecuador von 2006-2014 ein durchschnittliches Wirtschaftswachstum von 4,3% vorweisen. Insgesamt ging in dieser Zeit die Armut von 37,6 auf 22,5% zurück und auch die Ungleichheit nahm ab.[29] Die Wirtschaft stützt sich unter anderem auf staatliche Investitionen in den strategischen Sektoren, den hohen Ölpreisen in dieser Zeit und den ausländischen Direktinvestitionen. 2014 war die Wirtschaft aufgrund niedrigerer Ölpreise und einem stärkeren US-Dollar etwas zurückgegangen.[30] Auch mit den Folgen des starken Erdbebens Anfang 2016 hat Ecuador lange zu kämpfen gehabt. Trotzdem konnte die Wirtschaft bereits 2017 um 3% zulegen und soll auch laut dem IMF 2018 wieder um real 2,5% wachsen.[31] Dies führte letztendlich zu einem BIP im Jahr 2017 von 103.056.619 Mio. USD, was bei einer Bevölkerung von 16,8 Mio. einem Pro-Kopf-Einkommen von 5.989 USD entspricht und damit im globalen Mittelfeld liegt.[32] Die Inflationsrate betrug im Jahr 2017 0,395% und im laufenden Jahr gibt es sogar eine leichte Deflation von um die 0,305%. Doch in den vergangen Jahren lag sie normalerweise stehts zwischen 2-5%.[33]

Durch das Wirtschaftswachstum ist nicht nur die Arbeitslosenquote leicht zurückgegangen auf 5,3%,[34] sondern auch der Gini-Koeffizient auf letztendlich 0,47[35] und die urbane Arbeitslosigkeit um über 5 Punkte auf 5,69%.[36] Trotz dieser guten Zahlen weist Ecuador noch eine hohe Unterbeschäftigungsrate von 19,8% im Dezember 2017 auf.[37] Diese ist damit nur leicht gesunken vom 10-Jahres-Hoch zu Anfang des Jahres. Der Mindestlohn wurde aufgrund politischer Bemühungen um 11 USD erhöht auf 386 USD,[38] dabei liegt der Durchschnittslohn in Ecuador im September des Jahres 2017 bei 375 USD.[39] Die Staatsverschuldung im selben Zeitraum betrug 27,63% des BIPs[40] und die Auslandsverschuldung 26,2%.[41] Die Bruttoverschuldung verlief sich im Januar 2018 auf 35.053,2 Mio. USD.[42]

Ecuador ist nach wie vor sehr abhängig vom Öl. Dieses war maßgeblich verantwortlich für das große Wachstum zwischen 2006 und 2014 und für das 10-Jahres-Hoch der ausländischen Direktinvestitionen im Umfang von 1,3 Mrd. USD im Jahr 2015. Dabei waren 80% auf die Ölindustrie zurückzuführen.[43] Im Jahr 2016 sanken die ausländischen Direktinvestitionen deutlich auf nur 744 Mio. USD. Der Grund hierfür ist der anhaltende schwierige geschäftliche Zugang, der sich im komplizierten Arbeitsrecht sowie dem strikten und starken Eingriff des Staates inbesondere im Ölsektor bemerkbar macht. Nach der Ölindustrie folgen bei den Direktinvestitionen die Sektoren Industrie, Unternehmensdienstleistungen, Handel und Landwirtschaft.[44] Im letzten Quartal von 2017 gingen die ausländischen Direktinvestitionen nochmals auf

[28] PPIP (2013)
[29] The World Bank (2017)
[30] Santander (2017), WSJ (2015)
[31] BCE (2018c), IMF (2018)
[32] BCE (2018c), BCE (2018d)
[33] BCE (2018e)
[34] INEC (2017a)
[35] The World Bank (2017)
[36] BCE (2018f)
[37] INEC (2017a)
[38] BCE (2018g)
[39] BCE (2018i)
[40] BCE (2018h)
[41] BCE (2018i)
[42] BCE (2018h)
[43] Santander (2018)
[44] GTAI (2017)

82,6 Mio. USD zurück.[45] China hat in den letzten Jahren sehr großflächig investiert, besonders auch in Infrastrukturprojekte. Deutschland gehört zu den wichtigsten Investitionsgebern Ecuadors und hat auch wieder 37,5 Mio. Euro an Investitionen für 2017 zugesagt. Dabei fließen 19,5 Mio. in finanzielle und die restlichen 18 Mio. in technische Zusammenarbeit. Insgesamt gehen in Ecuador 243,49 Mio. USD aus öffentlichen Mitteln in die Entwicklungszusammenarbeit.[46] Die Hauptinvestoren in 2015 waren die Niederlande (22,2%); USA (14,1%); Peru (12,8%); VR China (8,6%); Chile (5,9%); Kanada (5,6%); Spanien (5,4%); Virgin Islands (4,3%) und Uruguay mit 3,3%.[47]

Die Außenhandelsbilanz 2017 betrug -0,7 Mrd. USD,[48] was ein erhebliches Defizit für ein Land von der Größe Ecuadors bedeutet. Hauptexportgüter sind Rohöl, Bananen, Shrimps, Kaffee und Kakao, Meeresfrüchte, Blumen und Petrochemie.[49] Im ersten Halbjahr 2017 betrugen diese Exporte rund 256,4 Mio. EUR. Das wichtigste Exportgut ist nach wie vor Erdöl, welches rund 30% der staatlichen Exporteinnahmen ausmacht.[50] Hauptabnehmerländer hierbei sind die USA, Chile, Vietnam, Peru, Kolumbien, Russland und Panama. Die Hauptlieferländer dagegen sind USA, China, Kolumbien, Brasilien, Peru, Südkorea und Mexiko. Die Produkte, die dabei eingeführt werden, sind Maschinen (11,8%); Nahrungsmittel (9,6%); Petrochemie (8,3%); Kfz und -Teile (6,9%) und Arzneimittel mit 6,2%.[51]

Der Import von Gütern aus Ecuador in die Europäische Union ist zwischen 2005 und 2016 um 72,4% gestiegen, während der Wert der Exporte Ecuadors aus der EU sogar um 86% stieg.[52] Die Handelsbilanz von Ecuador mit der Europäischen Union war in den letzten 10 Jahren positiv. Deutschland ist innerhalb der EU der Handelspartner, der am meisten nach Ecuador exportiert und der drittwichtigste in Bezug auf die Importe.[53]

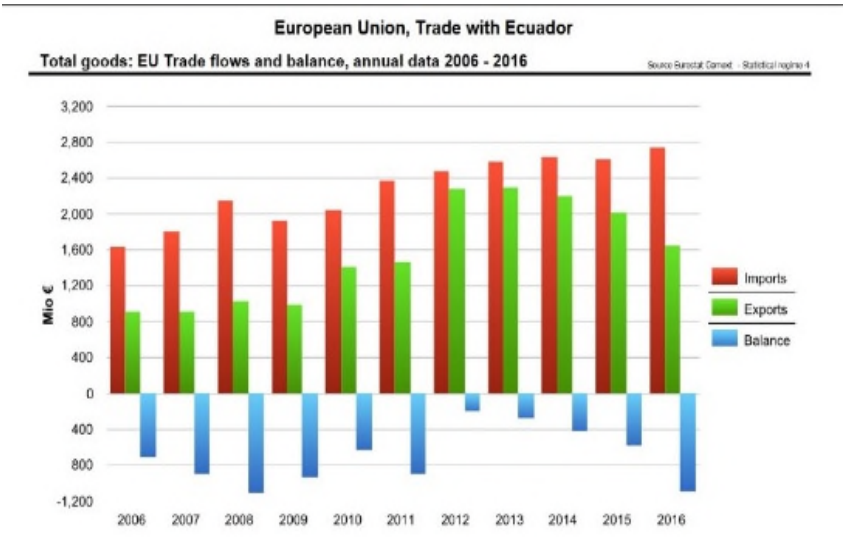


Abb. 2: Handel der Europäischen Union mit Ecuador

Am 11. November hat Ecuador das Beitrittsprotokoll zum Handelsübereinkommen zwischen EU und Kolumbien/Peru unterzeichnet, welches am 1. Januar 2017 in Kraft getreten ist. Mit Peru besteht das Abkommen bereits seit März 2013 und mit Kolumbien seit August 2013. Das Abkommen sieht eine schrittweise Abschaffung der Einfuhrzölle über einen Zeitraum von 17 Jahren vor, wobei die Entwicklungsbedürfnisse Ecuadors berücksichtigt werden. Schon zum Inkraftreten des Abkommens wurden eine Vielzahl von Einfuhrzöllen abgeschafft, bei ca. 95% der Importe in die Europäische Union und knapp 60% bei Importen nach Ecuador. Landwirtschaftliche und gewerbliche Erzeugnisse aus der EU haben einen verbesserten Zugang zum ecuadorianischen Markt erhalten. Im Gegenzug profitiert Ecuador von einem verbesserten Marktzugang in die EU für seine wichtigsten Exportgüter. Zudem werden teilweise komplizierte organisatorische Gegebenheiten vereinfacht und einige gesetzliche und strukturelle Vorteile

[45] BCE (2018j)
[46] BMZ (2018)
[47] GTAI (2017)
[48] Statista (2018)
[49] GTAI (2017)
[50] Eulerhermes (2017)
[51] GTAI (2017)
[52] European Commission (2018)
[53] European Commission (2018)

geschaffen. Bereits im Jahr 2017 kam es zu einem wirtschaftlichen Impuls: Die Handelsströme sind um 20% gewachsen.[54]

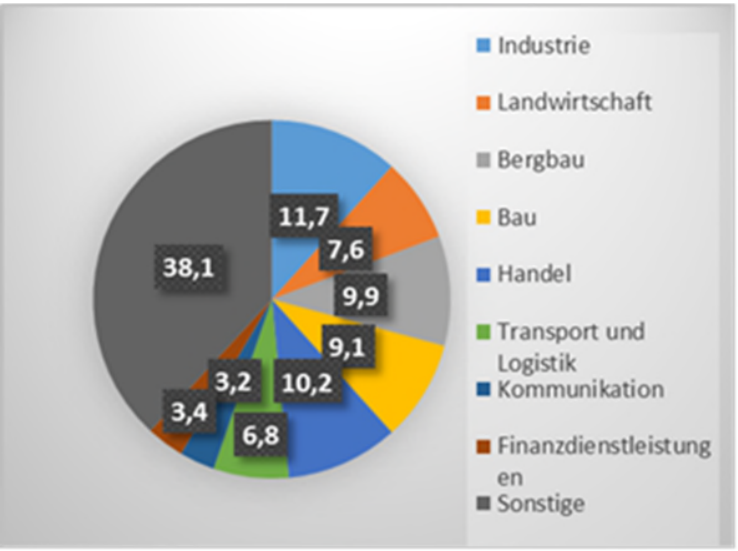


Abb. 3: Wirtschaftssektoren Ecuadors in %
Quelle: Eigene Darstellung

Die Wirtschaft Ecuadors basiert auf folgenden Wirtschaftssektoren: Industrie (11,7%); Landwirtschaft (7,6%); Bergbau (9,9%); Bau (9,1%); Handel (10,2%); Transport und Logistik (6,8%); Kommunikation (3,2%) und Finanzdienstleistungen (3,4%).

In Ecuador wurden 9 von 10 Arbeitsplätzen durch den privaten Sektor geschaffen und nur einer von 10 durch den öffentlichen Sektor (9,3%). Dieses Verhältnis war in den letzten Jahren stabil.[55]

In Ecuador sind für das Jahr 2018 öffentliche Investitionen im Wert von 34,8 Mrd. USD vorgesehen.[56] Dies entspricht einem leichten Rückgang im Vergleich zum Vorjahr, aber trotz dieser Einsparmaßnahmen wird weiterhin in strategisch wichtige Sektoren und auch in Großprojekte investiert. Im Jahr 2017 wurden Kredite im Wert von 24,75 Mrd. USD vergeben, um unter anderem auch die Wirtschaft wieder anzukurbeln. Die Zinsen in diesem Zeitraum lagen im Produktionssektor zwischen 8 und 12% und im Konsumsektor zwischen 16 und 17%.[57]

Die Wirtschaft in Ecuador fokussiert sich auf die zwei bevölkerungsreichsten Regionen des Landes Guayas und Pichincha. Diese zwei Provinzen erwirtschafteten 2016 mehr als die Hälfte des BIPs mit 54,68%. Guayas Wirtschaft ist dabei im Gegenteil zu der Pichinchas gestiegen, was speziell auf den Immobiliensektor, das Baugewerbe und die Landwirtschaft zurückzuführen ist. Ein großer Teil fällt davon auf die Provinzhauptstadt Guayaquil zurück. Von ähnlichem Wert für die Region ist auch Quito in Pichincha. Die Provinz Manabi leistet den drittgrößten Beitrag zum BIP in Ecuador, speziell mit ihren wichtigen Sektoren Handel und Landwirtschaft. Diese wird voraussichtlich durch das Projekt Manta-Manaus nochmal gestärkt werden, wodurch der Tiefseehafen Manta an Bedeutung gewinnt. In der Provinz Azuay um die Provinzhauptstadt Cuenca ist besonders das produzierende Gewerbe von großer Bedeutung für die Wirtschaft.

1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Die Exporte von Ecuador nach Deutschland betrugen zwischen Januar und Dezember 2017 502,2 Mio. USD[58] und sind somit im Vergleich zum Vorjahr um 18,7% gestiegen.[59] Deutschland konnte im selben Zeitraum Waren im Wert von 462,5 Mio. USD nach Ecuador liefern,[60] was einem Rückgang von 2,2%[61] im Vergleich zum vorausgegangenen Jahr entspricht. Ecuador exportiert vornehmlich Südfrüchte, Kaffee, Meeresfrüchte, Kakao, Pflanzen und Schnittblumen, wohingegen der Andenstaat vor allem Maschinen,

[54] Delegation of the European Union to Ecuador (2017), Acuerdo Comercial (2017)
[55] INEC (2017a)
[56] BCE (2018l)
[57] BCE (2018k)
[58] BCE (2018a)
[59] Aussenwirtschaftsportal Bayern (2018)
[60] BCE (2018a)
[61] Aussenwirtschaftsportal Bayern (2018)

chemische Erzeugnisse, pharmazeutische und ähnliche Erzeugnisse, Kraftwagen und Kraftwagenteile aus Deutschland importiert.[62]

Laut ecuadorianischer Zentralbank betrugen die Direktinvestitionen der Bundesrepublik in Ecuador in 2017 1.779.400 USD.[63] Es sei an dieser Stelle anzumerken, dass die ecuadorianische Zentralbank nur neue Kapitalzuflüsse aus dem Ausland als ausländische Direktinvestitionen bezeichnet. Die deutsche Zentralbank hingegen stellt lediglich Daten bis 2015 zur Verfügung. Demnach investierte Deutschland in diesem Jahr insgesamt 376 Mio. EUR. Die Zahl beinhaltet dabei unmittelbare sowie mittelbare Kapitalzuflüsse.[64]

1.4. Politischer Hintergrund

Die politische Lage des Landes hat sich seit dem Amtsantritt des vorherigen Präsidenten Rafael Correa stabilisiert. Die Stabilität zeigt sich auch im Vergleich seiner 10-jährigen Amtszeit mit den vorhergehenden: In den Jahren 2000 bis 2007 waren sechs verschiedene Präsidenten an der Macht. Staatspräsident Lenín Moreno genießt seit seinem Amtsantritt im Jahr 2017 eine Akzeptanz von ca. 75% bei der Bevölkerung.[65] Er trat als Wunschnachfolger von Correa an, konnte sich jedoch erst im zweiten Wahlgang mit knapper Mehrheit gegen den Oppositionsführer Guillermo Lasso durchsetzen.[66] Im weiteren Verlauf seiner Amtszeit kam es zum Bruch mit Correa. In einem im Februar 2018 durchgeführten Referendum, welches als interner Machtkampf zwischen dem Präsidenten und seinem Vorgänger galt, wurde unter anderem die unbeschränkte Wiederwahl und damit der erneute Antritt Correas in den Präsidentschaftswahlen von 2021 verboten sowie ein Amtsverbot für korrupte Mandatsträger beschlossen.[67]
Ecuador ist eine Präsidialdemokratie mit einem Einkammerparlament. Die 137 Parlamentarier der Nationalversammlung werden über Parteilisten für einen Zeitraum von vier Jahren gewählt. Bei den letzten Parlamentswahlen vom 17. Februar 2017 erhielt die amtierende Partei „Alianza País“ 74 Sitze und verlor somit die für Verfassungsänderungen notwendige 2/3-Mehrheit. 29 Abgeordnete dieser Partei, die den neuen Kurs unter Moreno nicht mitragen wollten, haben sich Ende 2017 abgespalten, sodass nur noch 45 Abgeordnete dieser Fraktion angehören. Zweitstärkste Fraktion ist die Partei „Creando Oportunidades“ von Lasso mit 34 Sitzen.[68] Die politische Macht ist zentralisiert und liegt beim Präsidenten, der zugleich Staatsoberhaupt und Regierungschef ist. Präsident und Vize-Präsident werden für ihre vierjährige Amtszeit direkt von der Bevölkerung gewählt.

Mit Inkrafttreten der neuen Verfassung im Jahr 2008 wurde die Rolle des Staates bei öffentlichen Investitionen in strategischen Sektoren wie Energie, Telekommunikation, Landwirtschaft, Bergbau etc. gestärkt. Ebenso ist die neue Verfassung auf den Ausbau des stark vernachlässigten Sozialbereichs des Landes fokussiert. Die Gesundheitsfürsorge und das Bildungssystem sind seit Inkrafttreten der neuen Verfassung kostenlos. Auch die Rechte von Arbeitnehmern wurden durch das weitreichende Verbot von Personaldienstleistern gestärkt. In Ausnahmefällen, wie z.B. Sicherheits- oder Reinigungsdienste, sind diese jedoch noch weiterhin erlaubt.

Im internationalen Rahmen fördert die Regierung vorwiegend die regionale Integration, aber auch die zunehmende Diversifizierung der internationalen Wirtschaftbeziehungen mit den Ländern Europas und Asiens. Ecuador ist Mitglied der wichtigsten internationalen Organisationen, darunter den Vereinten

[62] Aussenwirtschaftsportal Bayern (2018)
[63] BCE (2018b)
[64] Deutsche Bundesbank (2017)
[65] Metro Ecuador (2017)
[66] Auswärtiges Amt (2018a)
[67] El País (2018)
[68] Auswärtiges Amt (2018a)

Nationen und den Sonderorganisationen, der Organisation Amerikanischer Staaten, der Andengemeinschaft, der Interamerikanischen Entwicklungsbank, dem Mercosur, der Río-Gruppe (seit 1990) und der OPEC (erneut seit November 2007).[69]

1.5. Investitionsklima und -förderung

Ecuador ist Gründungsmitglied der seit 1969 existierenden Andengemeinschaft (Comunidad Andina). Für alle Länder der Andengemeinschaft gelten die 1991 in Kraft getretenen Richtlinien 291 (Régimen Común de Tratamiento a los Capitales Extranjeros y sobre Marcas, Patentes, Licencias y Regalías) und 292 (Régimen Uniforme para Empresas Multinacionales Andinas) des Abkommens von Cartagena als Gesetzesgrundlage für Auslandsinvestitionen.
Ausländische Investitionen werden demnach in den Andenländern in drei Kategorien unterteilt:

- Subregionale ausländische Investitionen aus anderen Staaten der Andengemeinschaft, wobei der Staatsbürger nicht Staatsbürger des Empfängerlandes sein darf.
- Neutrale ausländische Investitionen durch internationale öffentliche Unternehmen, die im Eigentum von Staaten der Andengemeinschaft stehen. Neutrale Investitionen werden weder als ausländische noch als nationale Investitionen behandelt.
- Unmittelbare (direkte) ausländische Investitionen, die nicht als subregional oder neutral eingestuft werden. Diese sind aus dem Ausland stammende bewegliche oder unbewegliche Investitionen vom Eigentum ausländischer Investoren, die in das Unternehmenskapital der Zweigniederlassung in Ecuador einfließen. Direkte Auslandsinvestitionen in Form von materiellen Realgütern (Industrieanlagen, Maschinen, neue oder erneuerte Geräte, sonstige Ausrüstungen und Teile, Rohmaterialien und Zwischenprodukte) können mit dem Recht der Wiederausfuhr ihres Wertes und der Gewinnübertragung ins Ausland getätigt werden. In diese Kategorie fallen auch deutsche KMU.

Drei institutionelle Säulen dienen der Umsetzung der Außenhandels- und Investitionspolitik: das beim Außenwirtschaftsministerium (Ministerio de Comercio Exterior) angesiedelte Komitee für Außenhandel und Investitionen (Comité de Comercio Exterior, COMEX), das Außenministerium (Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana) sowie das Institut zur Förderung von Exporten und Investitionen (Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, Proecuador).

Durch nationale Regelungen bezüglich Auslandsinvestitionen wurden beinahe sämtliche Restriktionen, die der Anlage ausländischen Kapitals im Wege standen, aufgehoben (Reglamento sobre Inversión Extranjera Directa y sobre Contratos de Transferencia de Tecnología, Marcas, Patentes, Licencias y Regalías). Gleichzeitig wurden die Formalitäten für ausländische Investitionen vereinfacht: Diese erfordern nun nicht mehr eine Genehmigung des Ministeriums für Industrie und Produktivität (Ministerio de Industrias y Productividad-MIPRO), müssen jedoch zu statistischen Zwecken und zur rechtlichen Gleichstellung mit einheimischen Unternehmen (verbunden mit rechtlichen Vorteilen) innerhalb von 40 Kalendertagen bei der Zentralbank registriert werden.[70]
Investoren haben laut Art. 19 Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI) nunmehr weitere Vorteile, wie freie Überweisungen ins Ausland, nachdem alle fälligen Abgaben wie Devisenausfuhrsteuer in Höhe von 5% geleistet wurden oder keine Beschränkungen hinsichtlich des Eigentumerwerbs bzw. der Veräußerung von Vermögensgütern.

Insbesondere um an öffentlichen Ausschreibungen teilnehmen zu können, ist es nötig, eine mit allen Rechten ausgestattete juristische Person in Ecuador zu gründen. Gleichzeitig vereinfacht die Gründung einer

[69] Auswärtiges Amt (2018b)
[70] BCE (o.A.)

Gesellschaft die Geschäftsaufnahme mit einheimischen Unternehmen, gleichwohl Geschäfte selbstverständlich auch von natürlichen Personen vorgenommen werden können.[71]

Jedes neue Unternehmen muss aus steuerlichen Gründen innerhalb von 30 Tagen bei der lokalen Steuerbehörde (Servicio de Rentas Internas) registriert werden, um eine Steuernummer (Registro Único de Contribuyentes) zu erhalten.[72] Weitere nationale Institutionen, die im Zusammenhang mit ausländischen Investitionen stehen, sind das MIPRO sowie die Nationale Entwicklungsbank (Corporación Financiera Nacional-CFN) als auch die Firmen- und die Bankenaufsichtsbehörde (Superintendencia de Compañías und die Superintendencia de Bancos). Bei der Aufsichtsbehörde werden nicht nur der Firmenname und das Aktionsfeld, sondern die Namen sämtlicher Gesellschafter vermerkt.[73]

In Ecuador werden einheimische und ausländische Unternehmen grundsätzlich gleich behandelt (vgl. Art. 17 COPCI). Der hierfür geschaffene rechtliche Rahmen garantiert insbesondere die Vertragsfreiheit und Rechtssicherheit (vor allem auf dem Gebiet der Steuern), die Risikoteilung und den Technologietransfer. Ausländische Investoren genießen die gleichen Rechte und Garantien wie ecuadorianische natürliche und juristische Personen, unter anderem die Folgenden: Die freie Rückführung aller Gewinne ins Heimatland (nach Steuern und Gewinnbeteiligung der Arbeitnehmer in Höhe von 15%), unbeschränkter und voller Zugang zum Finanzsystem und Wertpapiermarkt, Schutz des Eigentums vor Enteignung sowie das Recht, die hergestellten Produkte inner- und außerhalb Ecuadors frei zu vertreiben. Auf die Ausfuhr von Devisen wird eine Steuer (Impuesto a la Salida de Divisas) von 5% erhoben.[74] Es existiert eine Vielzahl investitionsfördernder Maßnahmen, die für Investitionen in bestimmten Sektoren Steuerbefreiungen oder -vergünstigungen vorsehen. Beispiele hierfür sind die zollfreien Einfuhren von Investitionsgütern wie Maschinen und Ausrüstung als auch deren teilweise Befreiung von der Einfuhrumsatzsteuer. Um gesetzlich vorgesehene Steuerbefreiungen in Anspruch zu nehmen, bedarf es vorher keiner Genehmigung durch staatliche Stellen (vgl. Art. 23 COPCI).

Im Zusammenhang mit dem Steuersystem ist ebenfalls das Doppelbesteuerungsabkommen zwischen Deutschland und Ecuador zu beachten, wobei dieses als internationales Abkommen über nationalen Steuergesetzen steht. Eine Publikation zu diesem Thema kann bei der Deutsch-Ecuadorianischen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Im Januar 2015 ist in Ecuador die Reform des Rahmengesetzes für Wirtschaft und Produktion (Código de la Producción) in Kraft getreten. Das bisherige Gesetzbuch schreibt sowohl die neuen Rechte und Pflichten als auch das Aufgabengebiet der Institutionen vor. Des Weiteren beinhaltet es neue Steuerbegünstigungen für Unternehmen, die in gewissen Märkten operieren. Solche, die beispielsweise in erneuerbare Energien investieren, werden für fünf Jahre vollständig von der Einkommensteuer befreit. Dieser Steuervorteil wird auch gewährt bei der Unterstützung der Politik der Importsubstitutionen, Steigerung der Exporte, Entwicklung ländlicher Räume (vgl. Art. 24 Abs. 2 COPCI). Eine Befreiung für fünf Jahre von den Kosten der Anstellung neuen Personals erfolgt, wenn die Investitionen in wirtschaftlich schwachen Zonen erfolgt (vgl. Art. 24 Abs. 3 COPCI).

Es ist hervorzuheben, dass das Gesetzbuch den Staat dazu verpflichtet, die Produktion mit Hilfe von wirtschaftspolitischen Maßnahmen zu koordinieren und zu regulieren. Gemäß dem neuen Regelwerk übernimmt der Staat hierbei eine unterstützende und keine Wettbewerbsrolle.

Durch die neuen gesetzlichen Rahmenbedingungen zielt die Regierung auf die Förderung von kleinen und mittelständischen Unternehmen ab. Diese können zum Beispiel Ausgaben zur Weiterbildung des Perso-

[71] GPA (2015)
[72] SRI (2015)
[73] Ley de Compañias (2015)
[74] SRI (o.A.)

nals und zur Verbesserung der Produktivität von der Einkommensteuer absetzen. Ebenso sollen einheimische und ausländische Investitionen gesteigert werden. Die Förderung von priorisierten Sektoren, die die Wirtschaftsleistung besonders steigern, gehört gleichermaßen zu den erklärten Zielen. Insgesamt soll durch die finanziellen Anreize insbesondere das Interesse von Investoren an wirtschaftlich schwachen Regionen mit hoher Arbeitslosigkeit und an Grenzregionen gefördert werden. Folglich garantiert der Staat in diesen Gebieten weiterhin die Möglichkeit, für einen Zeitraum von fünf Jahren Sozialabgaben, soziale Vergünstigungen und Löhne vollständig von der Einkommensteuer abzusetzen (vgl. Art. 24 COPCI).

Am 15.12.2015 hat die ecuadorianische Nationalversammlung ein Gesetz zur Förderung von öffentlich-privaten Partnerschaften und ausländischer Investitionen erlassen, welches am 18.12.2015 in Kraft getreten ist.[75] Damit können private Unternehmen vertraglich geregelte Kooperationen mit öffentlichen Institutionen eingehen und gemeinsame Projekte durchführen. Besonders im Bereich Infrastruktur soll der Schwerpunkt der öffentlich-privaten Partnerschaft liegen. Diverse Steueranreize und eine hohe Rechtssicherheit sollen Investoren anlocken. Somit soll die Stabilität der Investition gesetzlich gewährleistet werden. Gewinnausschüttungen sollen für einen Zeitraum von 10 Jahren steuerbefreit werden und Investoren sollen von einer Einkommensteuererleichtung von bis zu 10 Jahren profitieren.[76] Präsident Moreno hat die Ministerin für Industrie und Produktivität zur Vorsitzenden des interinstitutionellen Gremiums, welches zuständig für die Genehmigungen ist, im Bereich KMU ernannt.[77]

[75] ASAMBLEA NACIONAL (2015)
[76] GTAI (2016)
[77] El Ciudadano (2017)

2. Energiemarkt

Der Energiemarkt in Ecuador hat einen großen Wandel vollzogen. So wurde in den vergangenen Jahren vermehrt auf erneuerbare Energien gesetzt und so die Energiewende in Ecuador eingeleitet. Durch die ambitionierten Ziele und die großen Investitionen konnte dies auch schon umgesetzt werden. Die vermehrte Energienachfrage in den kommenden Jahren macht auch eine größere Energieproduktion von Nöten, welche durch den Ausbau der erneuerbaren Energien gedeckt werden kann.[78]

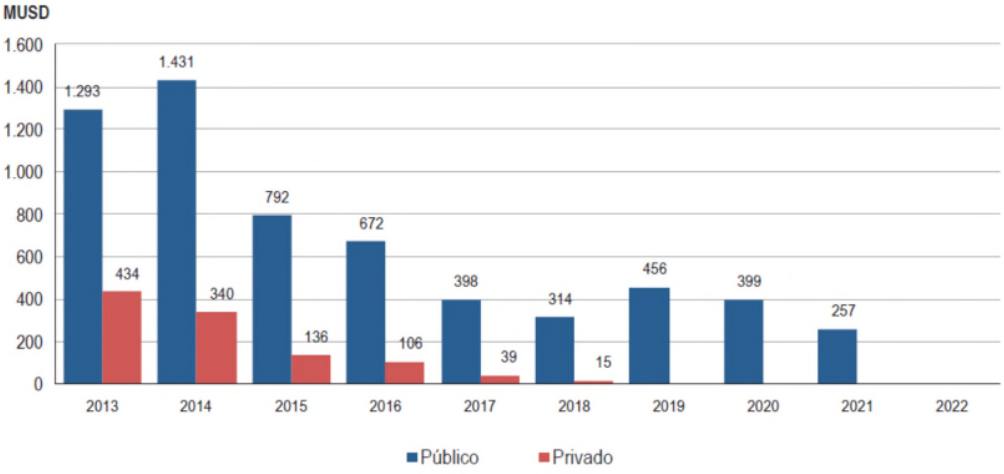


Abb. 4: Anteil an Investitionen öffentlicher und privater Sektor
Quelle:PME (2013)

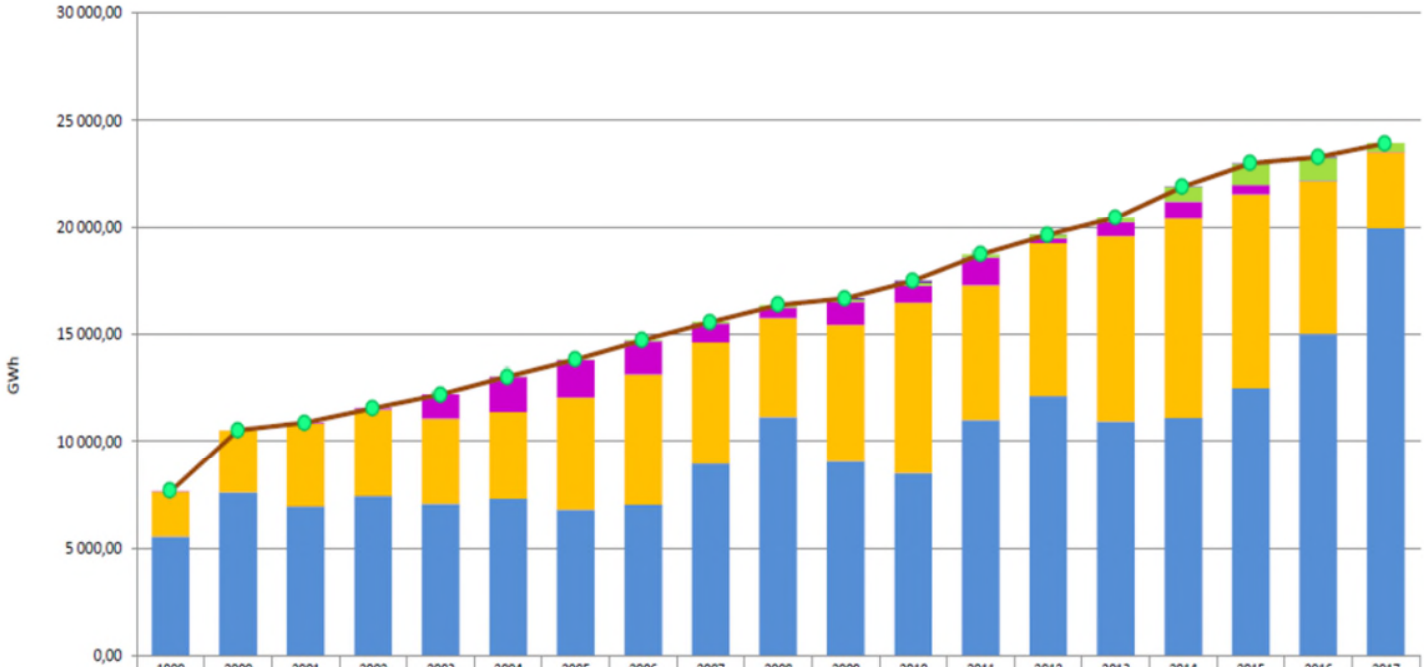
Eines der Hauptziele hierbei ist, dass die Energieproduktion zu 93% von erneuerbaren Energien erzeugt wird.[79] Dieses wird durch die großen landesweiten Energieerzeugungsprojekte, speziell Wasserkraftwerke, einzelne andere Pilotprojekte und auch regulatorische und steuerliche Erleichterungen für Privatinvestoren erreicht.[80] Die Notwendigkeit dieser Investitionen wird durch die fehlenden Investitionen in den letzten 20 Jahren verdeutlicht und der Höhepunkt hierbei war die Energiekrise 2009. Diese wurde verursacht durch die größte Trockenheit, welche das Land seit über 40 Jahren heimgesucht hat. Auslöser hierfür war das Wetterphänomen El Niño und der damit einhergehende Rückgang des Wasserlevels in dem größten Wasserkraftwerk des Landes. Deswegen musste in vielen Regionen in Ecuador für 4 bis 6 Stunden pro Tag der Strom abgestellt werden.[81] Dies war unter anderem der Anlass für die Regierung, mehr in die Elektrifizierung des Landes zu investieren, um so nicht mehr so abhängig von einem Kraftwerk zu sein. Die Abb. 4 zeigt die kommenden und bereits getätigten Investitionen in diesem Bereich seit 2013, bereitgestellt vom ecuadorianischen Elektrizitätsrat (CONELEC). Insgesamt wurde dabei eine Summe von 7,083 Mrd. USD in erneuerbare Energien und Elektrizität investiert. Der größte Teil kommt dabei den Wasserkraftwerken zu Gute. Bei den öffentlichen Investitionen gehen trotzdem 17,3% an den thermoelektrischen Sektor und 0,24% an die Windenergie. Im privaten Sektor sieht es etwas anders aus, da dort mit 54,07% die Mehrheit der Investitionen in PV-Anlagen gesteckt wurden.[82] Normalerweise wird immer jährlich der aktuellste Bericht des „Masterplans für den Elektrizitätssektor“ erstellt und hochgeladen, doch seit 2016 wurde dieser nicht mehr erneuert. Trotzdem werden die genannten Investitionen größtenteils eingehalten und stimmen auch mehrheitlich mit anderen Berichten überein. Seit der Schließung des MICSE (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos) im Juni 2017 kommt es im Bereich des Energieministeriums zu tiefgreifenden Umstrukturierungen. Dabei muss sich die Orientierung und zukünftige Aufstellung mit den jeweils verantwortlichen Personen der Ministerien noch herauskristallisieren. Das MEER (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable) wird ab September diesen Jahres als eigenstädiges Vizeministerium

[78] ADE (2016)
[79] Regulación eléctrica(2016)
[80] PME (2013)
[81] Voanoticias (2009)
[82] PME (2013)

unter dem Dach des neuen Ministeriums für Energie und nicht erneuerbarer Resourcen (Ministerio de Energía y Recursos no Renovables) fortgeführt. Dieses neue Ministerium umfasst neben dem MEER auch das derzeitige Bergbau- und Erdölministerium, als jeweils eigenständige Vizeministerien. Die inhaltlichen und fachlichen Bereiche innerhalb der Vizeministerien bleiben erhalten, die administrativen Angelegenheiten werden dann vom neuen Ministerium ausgeführt. Die Zielvorgabe der Nachhaltigkeit wurde durch die Verfassungsänderung in diesem Jahr bereits vorgegeben, nun muss diese durch die jeweiligen Ministerien noch in Angriff genommen werden.[83] In den nächsten Jahren soll die Stromerzeugung und -abdeckung weiter vorangetrieben werden, außerdem soll der Verlust beim Transport verringert und die Erzeugung effizienter und umweltfreundlicher gestaltet werden. Dabei waren der politische Wille und die damit vorgegebenen Ziele der Antriebsfaktor in den letzten Jahren, welcher in Zukunft vor allem durch mehr Privatinvestoren unterstützt werden soll.

2.1. Energieerzeugung/Energieverbrauch und Energieversorgung

In der vorliegenden Zielmarktanalyse beziehen sich die Begriffe Energieerzeugung, -verbrauch und -versorgung lediglich auf Elektrizität. Der Wärmemarkt in Ecuador ist aufgrund der klimatischen Bedingungen kaum vorhanden. Lediglich im Hochland und in der Industrie kann man teilweise Verwendungspotenziale vorfinden, trotzdem wird diesem Markt kaum Beachtung geschenkt, da er noch sehr klein ist und deswegen nicht in den verwendeten Statistiken aufzufinden ist. Sowohl die Energieerzeugung als auch der Energieverbrauch sind in den letzten Jahren signifikant gestiegen. Die Regierung hat deswegen seit 2008 massiv in den Energiemarkt investiert und so ist der nötige und markante Anstieg in der Erzeugung zu



	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IMPORTACIÓN PERÚ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,55	111,89	0,00	2,18	0,00	12,74	54,72	37,88	0,00
GENERACIÓN NO CONVENCIONAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	36,21	52,30	73,18	99,81	103,57	115,29	147,27	155,65	208,58	670,50	947,46	1057,73	387,84
IMPORTACIÓN COLOMBIA	10,21	0,00	22,20	56,30	1120,11	1641,61	1731,99	1572,89	876,59	509,78	1076,72	797,47	1294,59	236,01	662,34	824,16	457,24	43,92	18,52
GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA	2099,45	2925,31	3913,08	4073,82	4010,58	4091,02	5284,19	6090,24	5684,89	4622,64	6395,29	8001,06	6288,27	7147,83	8666,17	9307,69	9067,75	7143,20	3577,99
GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA	5533,96	7594,18	6940,36	7416,45	7064,15	7300,10	6777,60	7025,88	8943,46	11131,33	9037,54	8482,57	11002,20	12112,68	10926,77	11105,30	12493,49	15015,34	19959,64
TOTAL	7643,62	10519,48	10875,64	11546,58	12194,84	13033,38	13829,99	14741,30	15578,12	16363,56	16675,66	17508,27	18732,33	19654,36	20463,87	21920,38	23020,67	23298,07	23943,99

Abb. 5: Bruttoenergieproduktion (GWh)
Quelle: CENACE (2017)

[83] El Comercio (2017a)

erklären. So konnten im Jahr 2017 insgesamt 23.686,11 GWh produziert werden, was einer Steigerung im Vergleich zu 2009 von 22,19% entspricht.[84] Dies entspricht zwar nicht ganz dem Wachstum des Verbrauchs, nichtsdestotrotz konnte Ecuador auch erstmals Elektrizität nach Kolumbien und Peru exportieren und war nur in ganz kleinem Umfang auf den Import aus Kolumbien angewiesen. Die Elektrizitätsbereitstellung kann sich in drei Teile einordnen lassen: erneuerbare Energien (hierunter fallen die konventionellen und nicht-konventionellen Energieträger), nicht-erneuerbare Energien (Turbodampf, Turbogas, Kraft-Wärme-Kopplung) und Stromimporte aus Kolumbien. Dies wird auch im Schaubild aufgezeigt, wobei die Importe aus Kolumbien wegen der geringen Werte nicht erkennbar sind. Diese haben sich im Jahr 2017 nur auf 18,52 GWh belaufen. Die Exporte dagegen sind nach dem Rekordjahr 2016 zurückgegangen, hatten jedoch den zweithöchsten Wert mit 194,23 GWh.

In dem Schaubild erkennt man trotz allem die Wichtigkeit und Dominanz der Wasserkraftwerke und auch die geringe Rolle von nicht-konventioneller Energie. Unter diese Energieart zählen unter anderem Solar, Wind und chemische Energie. Bei der konventionellen Energie in Abb. 5 kommt die Energie vor allem aus dem Windsektor, da der Staat hier ein Großprojekt in diesem Jahr hatte. Photovoltaikanlagen werden in erster Linie im Amazonasgebiet zur dezentralen Versorgung benutzt und werden deshalb nicht mit in die öffentlichen Statistiken aufgenommen.

Hydroelektrische Enegie konnte im letzten Jahr auch nochmals um knapp 5.000 GWh zulegen, wobei dagegen thermoelektrische Energieerzeugung um 3.600 GWh abnahm. Studien zufolge könnte bereits 2020 alleine die Energieerzeugung aus dem Bereich der Wasserkraft bei 31.020 GWh liegen. Auch im thermischen Sektor ist das Potenzial bei weitem noch nicht ausgeschöpft. So liegt die Erzeugung ca. 4,5-mal unter dem Potenzial.[85]

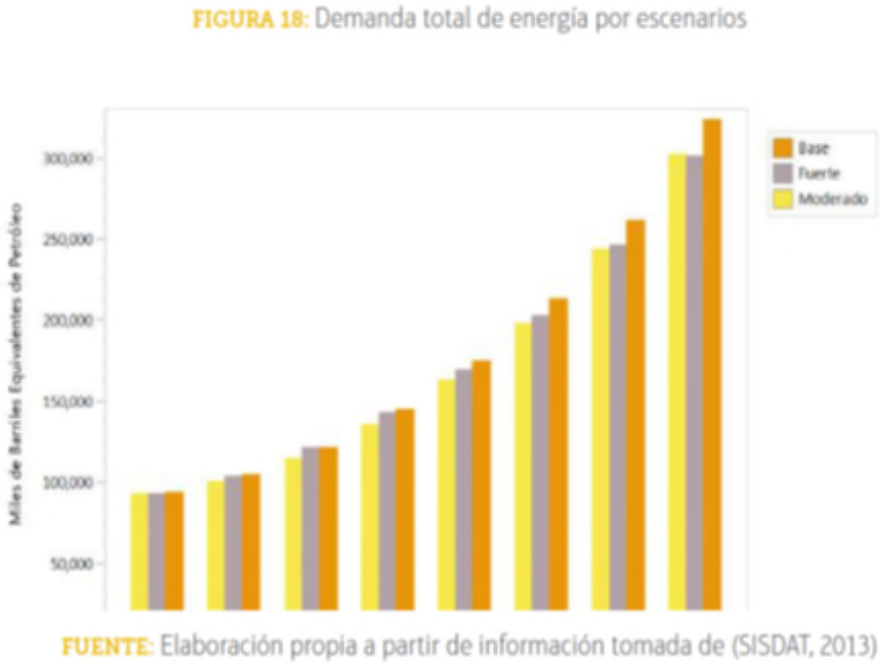


Abb. 6: Verschiedene Szenarien für den Stromverbrauch
Quelle: INER (2016a)

Die Energienachfrage stieg von 2010 bis 2017 um etwas mehr als 38% auf insgesamt 22.903 GWh an[86] und diese wird auch in den nächsten Jahren weiter teilweise kräftig ansteigen. Zwei Gründe für den weiteren Anstieg sind das anhaltende Bevölkerungswachstum in Ecuador und die stromverzehrenden Großprojekte der Straßenbahn in Cuenca und vor allem der Metro in Quito. In Abb. 6 sind drei Alternativen für den Energieverbrauch in Ecuador aufgezeigt. Diese richten sich nach verschiedenen Berechnungen und Beurteilungen über den Energiemarkt. Trotzdem ist klar zu erkennen, dass in allen drei Alternativen die Nachfrage von 2015 bis 2050 um mehr als das Dreifache steigen wird. Deswegen wird Ecuador weiterhin in den Energiemarkt investieren müssen, um diese Nachfrage decken zu können.

[84] CENACE (2017)
[85] INER (2017a)
[86] CENACE(2017)

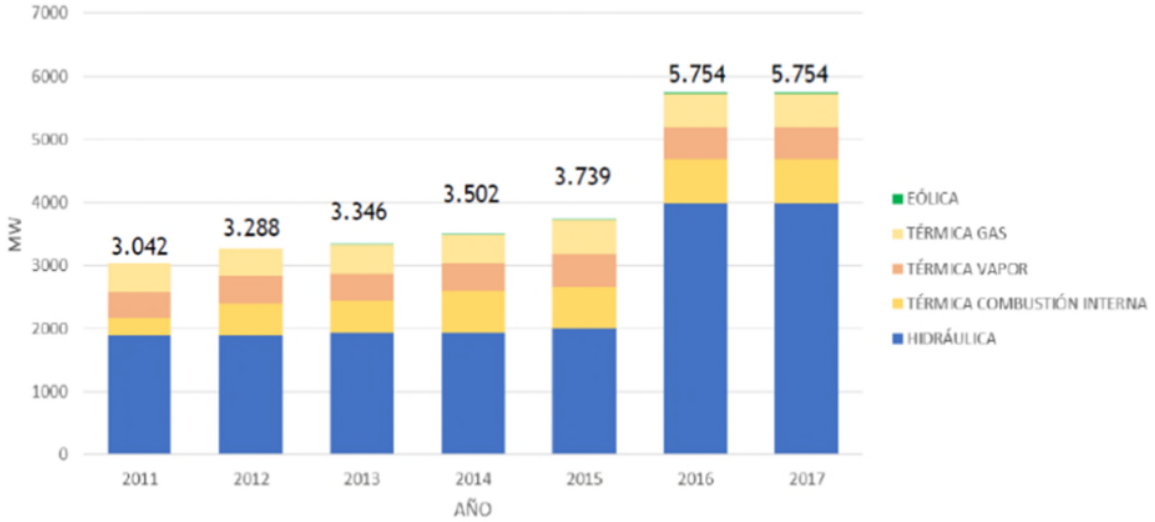


Abb. 7: Energieerzeugungspotenzial
Quelle: CELEC (2017)

Dabei werden die erneuerbaren Energien und besonders die Wasserkraftwerke eine besondere Rolle einnehmen aufgrund der großen Potenziale in diesem Bereich im Land. Die Potenziale werden derzeit in den einzelnen Kraftwerken bei weitem nicht ausgeschöpft. So könnte nochmal ein Vielfaches von der aktuellen Elektrizitäts-erzeugung produziert werden.

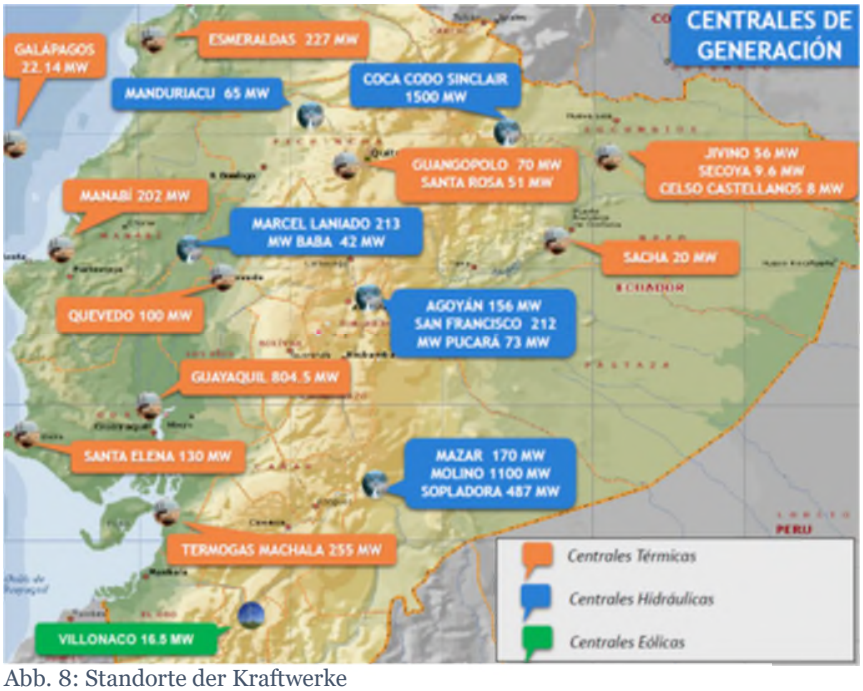


Abb. 8: Standorte der Kraftwerke
Quelle: CELEC (2017)

Außerdem wird nicht nur das Potenzial in den bereits bestehehenden Anlagen noch nicht voll ausgeschöpft, sondern es gibt auch noch weiteres Potenzial im Land, was ausgebaut werden könnte.

Dies wird auch in der Abb. 7 deutlich. So wird derzeit nur etwa die Hälfte des Potenzials in der Erzeugung in den Wasserkraftwerken erzielt, obwohl das Potenzial viel höher ist. Bei den Wasserkraftwerken hat dies natürlich auch teilweise klimatische und geographische Ursachen. Nichtsdestotrotz wird und muss deswegen in Zukunft auch viel mehr auf Effizienz geachtet werden.

Schon 2018 sollen deswegen weitere Kraftwerke hinzukommen, nicht nur Wasser-, sondern auch Thermokraftwerke. Dies wird in der Abb. 8 sichtbar. Insgesamt sollen die Kraftwerke 967,4 GWh an Energie erzeugen.

Abb. 9: Standorte der sich im Bau befindlichen Kraftwerke
Quelle: CELEC (2017)

Abb. 10: Standorte der in der Erkundungsphase befindlichen Kraftwerke
Quelle:CELEC (2017)

Dies entspricht nochmal einem Wachstum von 4,04%. Außerdem sind weitere Kraftwerke in Planung oder werden in Betracht gezogen. Dazu gehören zwei sehr große Wasserkraftwerke in Santiago und Zamora, welche nochmal das Doppelte oder das 1,5-fache an Energiemenge produzieren könnten, was Coca Codo Sinclair derzeit produziert. Dafür werden gerade unter anderem ausländische Investoren gesucht, welche in diese Großprojekte investieren wollen. Also ist auch hier das Potenzial da, doch fehlt derzeit in dieser Region im Süden Ecuadors noch die Anbindung an das Stromnetz und andere Infrastruktur, um diese den Investoren schmackhafter zu machen. Sowohl die derzeitigen als auch die im in der Bau- oder Erkundungsphase befindlichen Projekte werden in den Abb. 8-10 dargestellt.

Dabei wird deutlich, dass es anzahlsmäßig mehr Wärme- als Wasserkraftwerke gibt, diese aber bei weitem nicht so viel Elektrizität produzieren. Außerdem werden in naher Zukunft auch deutlich mehr Wasserkraftwerke gebaut und sind auch in der Planungs- oder Erkundungsphase. Aber im anderen Bereichen wie der Wind- oder Solarenergie und Biomasse gibt es speziell im öffentlichen Bereich noch viel Entwicklungs- und Investitionspotenzial. Da die Energieversorgung in öffentlicher Hand ist, kann sich durch den Erhalt von öffentlichen Ausschreibungen für Energieprojekte beteiligt werden. Dabei sind die Projekte Wasserkraft >30 MW und Windenergie dem Staat vorbehalten und bei diesen ist zu beachten, dass vornehmlich örtlich ansässige Firmen für solche Projekte berücksichtigt werden. Deshalb ist ein Firmensitz in Ecuador bei Inanspruchnahme öffentlicher Projekte auf jeden Fall zu empfehlen. Auch die Stromversorgung ist durch die Investition in den Energiesektor und die Infrastruktur weiter verbessert worden. So waren einige Regionen des Landes noch vor ein paar Jahren nicht so gut mit Strom versorgt, dies hat sich nun verbessert. Die Prozentangaben dazu sind auf der folgenden Abbildung sichtbar. Die höchste

Región	Cobertura
Sierra	98,47 %
Costa	96,40 %
Amazónica	94,47 %
Insular	99,83 %
Zonas no delimitadas	92,31 %
Total país	97,24 %

Abb. 11: Abdeckung der Stromversorgung
Quelle:PME (2016)

Energieversorgung ist dabei auf den touristisch zugänglichen Inseln anzutreffen. Gefolgt von den Regionen der Sierra und der Costa. Bei manchen Regionen, wie der im Amazonasbecken, ist es schwierig, eine bessere Stromversorgung zu garantieren aufgrund der vorherschenden geographischen Gegebenheiten. Viele Nationalparks und der Regenwald erschweren erheblich den weiteren Ausbau des Stromnetzes in dieser Region. Da man durch diese sensible Flora und Fauna nicht problemlos neue Stromleitungen bauen kann, sind deswegen speziell dort viele Unternehmen dazu übergegangen, sich eine dezentrale Stromversorgung aufzubauen. Vornehmlich aufgrund der Unkompliziertheit und der geringfügigen Kosten wurde dabei in Solarpanels investiert. Um dies aufzuzeigen, sind auf der einen Karte Markierungen von Firmen mit dezentraler erneuerbarer Energieversorgung zu sehen. Je größer der Punkt hierbei ist, desto größer ist auch die Energiequelle. Wie oben beschrieben, befindet sich die deutliche Mehrheit dabei im Amazonasbecken wegen der fehlenden oder geringfügigen Stromversorgung. Für manche dort lebende Bewohner und auch Ethnien hat die Regierung öffentliche Gelder aus Bildungs- und Entwicklungszwecken zur Verfügung gestellt, um dezentrale Energieversorgungsprojekte zusätzlich zur Stromversorgung bereitzustellen. Diese sehen öffentliche Lösungen wie Solarpanels in diesen Regionen vor. Der Fokus der Regierung liegt bei der Stromerzeugung und thermischen Nutzung in abgelegenen Regionen also auf nicht-konventionellen erneuerbaren Energieträgern. Doch nach wie vor fehlt noch das fachliche Wissen, um diese Energie voll auszuschöpfen, sodass schon häufig nach kurzer Zeit diese nicht mehr Strom produzieren können.[87]

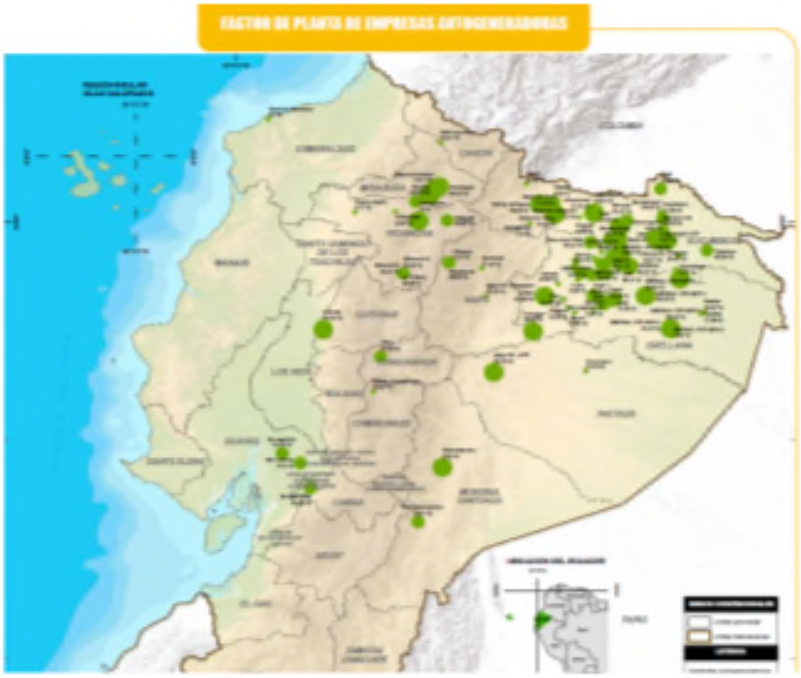


Abb. 12: Firmen mit selbsterzeugtem Strom
Quelle: MEER (2016)

Die ANEEL (Agencía Nacional de Energía Electrica) beabsichtigt zur Verbesserung der Lebensqualität in Ecuador bis zum Jahr 2040 98,8% der ecuadorianischen Haushalte mit Strom zu versorgen. Diesem Ziel ist man mit dem jetzigen Stand von 97,24% schon sehr nahe und es wird bis zum Jahr 2040 gut erreichbar sein. Da dies als strategisches Ziel der Regierung angesehen wird, liegt darauf auch weiterhin ein Augenmerk.

2.2. Bestehende und zukünftige Übertragungs- und Verteilungsnetze

Der Dachverband der öffentlichen Unternehmen für die Energieerzeugung CELEC EP (Corporación Eléctrica del Ecuador) hat seit 2007 kontinuierlich und ausgiebig in das Elektrizitätsnetz investiert, um die reibungslose und langfristige Erzeugung, Übertragung und Verteilung der Energie in Ecuador zu gewährleisten. Hierfür wurden über 800 Mio. USD alleine vom Nationalen Übertragungssystem (SNT)

[87] MEER (2016)

investiert, aber weitaus mehr Gelder wurden durch die Entwicklungszusammenarbeit internationaler Geldgeber und auch von der Interamerikanischen Entwicklungsbank (Banco Interamericano de Desarrollo) bereitgestellt. Dabei ist ein Elektrizitätsnetz entstanden mit einer Gesamtlänge von 5.040 km. Dieses ist aufgeteilt in 264 km an 500 kV-Übertragungsleitungen, 2.708 km an 230 kV-Übertragungsleitungen und 2.181 km an 138 kV-Übertragungsleitungen. Des Weiteren gibt es in diesem Stromnetz 61 Umspannwerke, wobei vier mobil sind, und es besitzt eine installierte Kapazität von 14.698 MVA inklusive der Reserven und hat installierte Glasfaserkabel in der Länge von 4.999 km.

Dieser Ausbau war aufgrund der Integration der großen Wasserkraftwerke in das Elektrizitätsnetz auch dringend erforderlich. Dazu gehören auch die neuen Leitungen von Sopladora über Taday nach Taura mit den Umspannstationen San Rafael (450 MVA) und Inga (2.100 MVA). Speziell um die erzeugte Energie des größten Wasserkraftwerks des Landes Coca Codo nach Süden und Norden zu verteilen, brauchte es die 500 kV-Leitung von Coca Codo Sinclair nach San Rafael und San Rafael nach Inga. Um die einwandfreie Stromversorgung der größten Städte Guayaquil und Quito zu gewährleisten, wurden mehrere Übertragungsleitungen für diese gebaut. Für Quito ist deswegen die Leitung von Inga nach Santa Rosa und Inga nach Pomasqui konstruiert worden und für Guayaquil die Leitung Sopladora über Taday nach Taura, um die Energie des Wasserkraftwerks nach Guayaquil zu transportieren. Der Ausbau ist damit aber noch nicht abgeschlossen, sondern soll weiter betrieben werden. Um eine bessere Energieeffizienz aufzuzeigen, sollen neue 500 kV-Leitungen für Guayaquil gebaut werden und es soll eine neue Autobahn an Elektrizitätsleitungen entstehen. Diese soll eine Kapazität von 4.800 MVA mit 600 km an 500 kV-Übertragungsleitungen und 300 km mit 230 kV haben. Dieses Projekt soll noch einmal 677 Mio. USD kosten.

Abb. 13: Karte des Elektrizitätsnetzes mit Umspann- und Erzeugungswerken
Quelle: CELEC (2017)

Wegen der Verbesserung des Elektrizitätssystem ist nun ein fehlerfreier Stromtransport möglich und der fließende Übergang der neuen Wasserkraftwerke in das Netz kann somit ermöglicht werden.

Das folgende Schaubild stellt das Elektrizitätsnetz mit den Umspannwerken und den Erzeugungswerken dar. Die 500 kV-Leitung ist dabei noch nicht vollständig dargestellt, da sie sich zu diesem Zeitpunkt noch im Bau befunden hat.[88]

2.3. Energiepreise

Die Umstrukturierung für die Strompreise hat sich seit 2015 insofern geändert, dass nun nicht mehr CONELEC, sondern die Kontrollbehörde für Elektrizität (Agencia de Regulación y Control de Electricidad – ARCONEL) für diesen Bereich zuständig ist. Ursprünglich hatte CONELEC die Aufgabe der Umsetzung, Nachverfolgung und Kontrolle der staatlichen Ziele und hat auch Konzessionen vergeben und Projekte autorisiert. Bei den Strompreisen gibt es in Ecuador drei unterschiedliche Kategorien: Haushalte,

[88] CELEC (2017)

Abb. 14: Durchschnittspreis der erzeugten Energie nach Unternehmensart
Quelle: Meer (2016)

Öffentlicher Sektor und Industriesektor. Die Preise unterscheiden sich dabei nach den unterschiedlichen Regionen und nach dem Konsum. Seit 2018 sind nun für die Effizienzsteigerung auch noch unterschiedliche Tageszeiten bei der Preisregelung dazugekommen. So sollen Kunden nicht immer zu den Hauptstromzeiten konsumieren, sondern sollen auf andere Tageszeiten umgeleitet werden, um die Kraftwerke zu entlasten. Die Erneuerung des Energiesektors weg vom mangelhaften Zustand soll nun im Mittelpunkt stehen, um die Reformierung des Tarifsystems für sowohl industrielle, kommerzielle als auch private Verbraucher einzuleiten. Dieser rückständige Zustand geht auf die subventionierten Energiepreise zurück, wobei die Strompreise von durchschnittlich 9,86 USD-Ct/kWh häufig unter den Produktionskosten von 10-11 USD-Ct/kWh für den Staat lagen. Die Reduzierung der

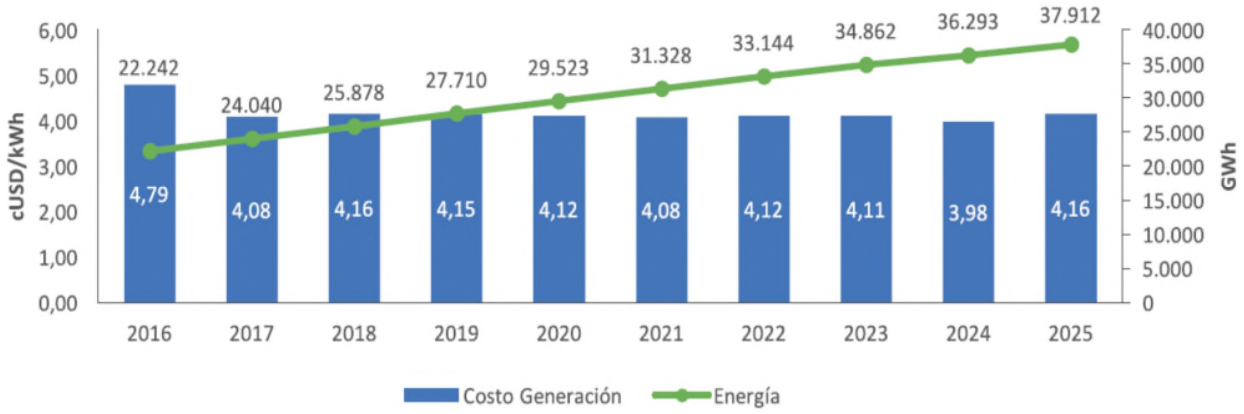


Abb. 15: Erzeugungskosten und Energie
Quelle:PME (2016)

Energieerzeugungskosten soll nun durch höhere Effizienz bei Generierung, Übertragung, Verteilung und Verbrauch erreicht werden. Durch die Umstrukturierung der letzten Jahre hin zu weniger fossiler Energie und mehr erneuerbarer Energie konnten die Produktionskosten schon teilweise etwas verringert werden.[89] Dies veranschaulicht auch die folgende Grafik (siehe Abb. 14), welche die Produktionskosten von Strom über die Jahre und in verschiedenen Sektoren darstellt. Der einzige Sektor, welcher in den letzten Jahren etwas abnahm, ist der der selbsterzeugten erneuerbaren Energien. Teilweise kam es aber auch zu leichten Anstiegen wie im Vertrieb/Handel seit 2014. Der Erzeugungssektor ist mehr oder weniger gleich geblieben. Abb. 14 zeigt dagegen die zukünftige Entwicklung auch im Hinblick auf die steigende Energieerzeugung. Man sieht dabei, dass die Produktionskosten etwas sinken, aber nicht im gleichen

[89] PLANEE (2016)

Verhältnis wie die Stromerzeugung steigt. Deswegen wurden in den letzten Jahren auch immer wieder Strompreisanstiege bewusst erzeugt, um unter anderem mehr Einnahmen zu generieren und die Kunden zu veranlassen, weniger Strom zu verbrauchen. Diese Kosten decken aber noch nicht alle laufenden Ausgaben. So müssen noch der Bau der Kraftwerke und andere Kosten wie laufende Betriebskosten dazuaddiert werden und letztendlich kommt man auf Kosten zwischen 10-11 USD-Ct/kWh.

Nach zwei Jahren nur mit Preissenkungen wurden 2016 wieder Preiserhöhungen beschlossen. Diese Preiserhöhungen betrugen 15%. Teilweise kommt es aber auch nur in einem einzelnen Sektor zu Preiserhöhungen wie 2016 in den Sektoren Industrie und Handel. Anfang 2018 wurden dann aufgrund der Verbesserung der Energieeffizienz wieder Preissenkungen verkündet. Diese sollen sich an nächtliche Verbraucher richten und zwischen 13-19% betragen. Kleine und handwerkliche Firmen sollen hiervon profitieren, aber der große Teil fließt trotzdem den mittleren und großen Firmen zu. Der Staat ist hierbei bereit, 90 Mio. USD zu investieren, um auch Arbeitsplätze zu schaffen.[90]

Haushalte in Quito werden bei unterschiedlichem Verbrauch unterschiedlich belangt für ihren Konsum. Bei einem Verbrauch von 501-700 kWh muss der Verbraucher 12,85 USD-Ct/kWh bezahlen. Sollte dieser aber einen viel höheren Konsum von 2.501-3.500 kWh haben, so müsste dieser 68,12 USD-Ct bezahlen. Im Folgenden findet sich eine Auflistung unterschiedlicher Preise in verschiedenen Regionen von Ecuador. Diese Werte gelten nur für niedrige und mittlere Spannung. Sollte eine Hochspannung benötigt werden oder Sie genauere Informationen über den Preis in Ihrem Sektor benötigen, entnehmen Sie diese bitte der folgenden Quelle:

www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/2018-01-11-Pliego-y-Cargos-Tarifarios-del-SPEE-20182.pdf.

kWh	Küste und Galápagos Juni-November	Küste und Galápagos Dezember-Mai	Süden Ecuadors Januar-Dezember	Quito Januar-Dezem-ber	Guayaquil Juni-November	Guayaquil Dezember-Mai
0-50	0,091	0,091	0,091	0,078	0,078	0,078
51-100	0,093	0,093	0,093	0,081	0,081	0,081
101-150	0,095	0,095	0,095	0,083	0,083	0,083
151-200	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097	0,097
201-250	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
251-300	0,101	0,101	0,101	0,101	0,101	0,101
301-350	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103
351-500	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
501-700	0,1285	0,105	0,1285	0,1285	0,1285	0,105
701-1.000	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145
1.001-1.500	0,1709	0,1709	0,1709	0,1709	0,1709	0,1709
1.501-2.500	0,2752	0,2752	0,2752	0,2752	0,2752	0,2752
2.501-3.500	0,436	0,436	0,436	0,436	0,436	0,436
mehr	0,6812	0,6812	0,6812	0,6812	0,6812	0,6812

Tab. 3: Provinz- und Kostenvergleich der Strompreisstaffelung in USD
Quelle: RCE (2018)

[90] Regulación eléctrica (2018)

Aufgrund dieser Einstufung in die verschiedenen Preisklassen ist in Ecuador in den letzten Jahren ein regelrechter Submarkt mit dezentraler Energieversorgung entstanden, um nicht in die letzte Preisklasse hineinzugeraten. Speziell größere Firmen investieren hier, um die zusätzlichen Kosten der höheren Preisklasse zu entgehen. Dies könnte auch ein Markt für erneuerbare Energien aus Deutschland werden.

Die drei Hauptziele der Energie und Preispolitik der Regierung sind Energiesicherheit, soziale Gleichberechtigung und Nachhaltigkeit. Unter anderem deswegen gibt es seit 2007 den Tarif der Würde (tarifa de dignidad). Dieser stark subventionierte Tarif von 4,0 USD-Ct/kWh gilt für Geringverbraucher, die nicht mehr als 110 kWh im Hochland und 130 kWh an der Küste und den Galapagosinseln monatlich konsumieren. Die restliche Bevölkerung zahlt dagegen mindestens 8,3 USD-Ct/kWh. Damit sollen Geringverdienende und ländliche Gemeinden gefördert werden, da er speziell auch für die Feldbewässerung gedacht ist.

Entsprechend dem Energieplan (Plan Maestro de Electrificación 2013-2022) des CONELEC sollen die im folgenden beschriebenen Maßnahmen in nächster Zeit noch durchgeführt werden. Dabei geht es insbesondere um die Vereinheitlichung des Zuschuss- und Tarifsystems mit den dazugehörigen Kosten. Es geht aber auch um die Anwendung neuer Instrumente für die effiziente Berechnung der Produktionskosten und Verbrauchertarife und auch um angepasste Tarife für Vorauszahler.

Dieser Energieplan ist an der Verfassung der Ecuadorianischen Republik ausgerichtet und soll als Leitfaden für aktuelle und zukünftige Tätigkeiten sowohl für alle öffentlichen Institutionen als auch für ihre zuständigen Behörden gelten, um so die Zielausrichtung auf Nachhaltigkeit für das Land vorzugeben und als erste Instanz sie einzuhalten. Das Ministerium von CONELEC gibt es dabei seit letztem Jahr nicht mehr und seine Zuständigkeiten wurden aufgeteilt. ARCONEL übernimmt jetzt einen Großteil der Aufgaben, aber ein paar werden auch vom Energieministerium übernommen. Die bestehenden Pläne und Regulierungen werden von ARCONEL übernommen.

2.4. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Seit 2008 wurde die neue Staatsverfassung verabschiedet, welche die Verantwortung für den kompletten Energiesektor dem Staat überträgt. Die Energiepolitik gilt als strategischer Sektor und ist somit ein öffentliches Gut des Staates, was die Beteiligung an Projekten nur durch öffentliche Ausschreibungen ermöglicht. Der Fokus soll hierbei auf einer sauberen Energieversorgung durch erneuerbare Energie liegen, welchen das zuständige Ministerium – das MEER – festlegt und welcher durch die Verfassung und den Nationalen Entwicklungsplan 2013-2017 (Plan del Buen Vivir 2013-2017) bestimmt ist. Ein Hauptfokus bei der Stromversorgung liegt auf der Wasserenergie, da diese das meiste Potenzial in Ecuador aufweist.

Mit der am 20. Oktober 2008 in Kraft getretenen Staatsverfassung gab es grundlegende Änderungen für den Energiesektor.[91] Nachfolgend werden die wichtigsten verfassungsrechtlichen Grundlagen aufgeführt:

Indirekt bezogen auf erneuerbare Energien:

- § 15: Der Staat ist verpflichtet, erneuerbare und nachhaltige Energiequellen mit geringen Umweltauswirkungen sowohl im privaten als auch im öffentlichen Sektor zu fördern. Die Energieerzeugung darf dabei nicht die Nahrungs- und Wasserversorgung gefährden.
- § 313: Es ist des Staates ausschließliches Recht, die strategischen Sektoren zu verwalten, zu regulieren und zu kontrollieren. Als strategische Sektoren werden wirtschaftliche, soziale, politische und umwelttechnische Bereiche definiert. Die Energieversorgung ist unmissverständlich als strategischer Sektor einzustufen.

[91] Asamblea Nacional (2008)

- § 314: Für öffentliche Leistungen ist allein der Staat verantwortlich. Dazu zählt auch die Energieversorgung. [...] Der Staat sorgt für einheitliche Preise/Tarife von öffentlichen Dienstleistungen und ist auch für deren Einhaltung verantwortlich.
- § 408: Der Staat garantiert, dass die Produktionsmechanismen, der Konsum und die Nutzung sowohl der Naturressourcen als auch der Energieerzeugung die Naturzyklen schützen und würdige Lebensbedingungen erlauben.
- § 414: Der Staat übernimmt geeignete und übergreifende Maßnahmen für die Bekämpfung des Klimawandels durch die Begrenzung des Treibhausgasausstoßes, der Abholzung und der Luftbelastung; er wird Maßnahmen zum Schutz der Vegetation und der Wälder ausführen und die Bevölkerung vor Risiken schützen.

Direkt bezogen auf erneuerbare Energien:

- § 413: Der Staat fördert erneuerbare Energien, die Entwicklung und Nutzung umweltfreundlicher und sauberer Technologien wie die der erneuerbaren und diversifizierten Energiequellen mit geringem Umwelteinfluss, welche nicht die Ernährungssouveränität, das ökologische Gleichgewicht oder das Wasserrecht gefährden.
- § 415: Der Zentralstaat und die autonomen dezentralisierten Regierungen übernehmen integrale und partizipative Politiken zur städtischen Raumplanung und Bodennutzung, welche die Urbanisierung und den Umgang mit der städtischen Fauna regulieren und die Entwicklung von grünen Zonen fördern. Die autonomen dezentralisierten Regierungen werden Programme zur rationalen Wassernutzung, zu Recycling und zur angemessenen Behandlung von Fest- und Flüssigabfällen aufstellen. [...]

Das Rahmengesetzbuch für den Stromsektor (Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica) ist primär der Verfassung untergeordnet und trat 2015 in Kraft. Dieses gibt in Artikel 7 und 8 vor, dass „die Entscheidungsgewalt über energiepolitische Fragen beim Präsidenten liegt und durch das Ministerium für Elektrizität und erneuerbare Energien ausgeführt wird."[92]

Dieses Gesetz versichert, dass der öffentliche Dienst sich an die konstitutionellen Prinzipien Verbindlichkeit, Allgemeingültigkeit, Einheitlichkeit, Verantwortlichkeit, Universalität, Zugänglichkeit, Ordnungsmäßigkeit, Fortbestand, Qualität, Nachhaltigkeit, Vorsichtsmaßnahmen, Prävention und Effizienz hält. Außerdem werden auch die Teilnahme vom Privatsektor an Projekten der öffentlichen Energieversorgung und damit ebenso Projekte der erneuerbaren Energien und der Effizienzmechanismen geregelt.

Abb. 16: Richtlinien der ecuadorianischen Energiepolitik
Quelle: Eigene Darstellung

Dieses Gesetz beschreibt insgesamt neun Ziele, welche dem Endverbraucher letztendlich die folgenden Leistungen gewährleisten sollen, dazu zählen Generierung, Übertragung, Vertrieb und Kommerzialisierung, Import und Export der elektrischen Energie in Ecuador. Des Weiteren soll der Nutzer mit dem Service des öffentlichen Stromsektors hohe Qualität, Sicherheit sowie Transparenz genießen können. Die Rechte der Kunden sind zudem auch gesetzlich geschützt.

Die Regierbarkeit des Sektors soll durch eine angemessene institutionelle Struktur, eine klare Definition der Funktionen und ein System der Rechnungslegung gesichert sein. Darüber hinaus versucht der Staat durch Förderungsmechanismen und Anreize mit Intensität die

[92] Asamblea Nacional (2015)

Energieversorgung auf die erneurbaren Energien zu richten. Die Biomasse wird dabei in den nächsten Jahren ein Vorrecht haben.[93]

Außerdem werden im Rahmengesetzbuch energieeffiziente Maßnahmen vorgesehen, die ein Wirtschaftssystem unterstützen, welches die soziale und ökologische Nachhaltigkeit fördern soll. Die Gleichheit der Konsumenten und damit die Anbindung von ländlichen Gebieten an das Stromnetz spielen dabei eine entscheidende Rolle. Dabei kommen die oben bereits beschriebenen drei Richtlinien der ecuadorianischen Energiepolitik zum Tragen, welche Effizienz, Rationalität und Soziale Verantwortung sind. Diese haben Einfluss auf alle energiepolitischen Entscheidungen. Deswegen zielt die Energiepolitik auch auf Entscheidungen, welche sowohl den sozialen wie auch den nachhaltigen Energiekonsum begünstigen und voranbringen. Dabei werden speziell Projekte hervorgebracht, welche das Umweltbewusstsein der Bevölkerung und die Energieeffizienz stärken.[94]

2.4.1. Standards, Normen und Zertifizierung

Seit der Verfassungsänderung im Jahre 2008 arbeitet das MEER zusammen mit dem ARCONEL an dem oben bereits erwähnten Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica. Dieses trat nach der Ausarbeitung Anfang 2015 in Kraft und betont nun die erneuerbaren Energien deutlich mehr, als es das Vorherige getan hat. Außerdem wird der Markt nun deutlich strukturierter durch neuartige Regelungen und dadurch sind die Bedingungen und Vorschriften für den Erhalt von Konzessionsverträgen, Strafzahlungen oder Ähnlichem deutlich aufgelistet.[95]

Die aktuellen Rahmenbedingungen (Standards, Normen und Zertifizierung eingeschlossen) für erneuerbare Energien sind in den Regulaciones (Verordnungen) festgelegt. Wichtige Verordnungen für die Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energien sind: Nr. 001/14 (Regulación No. CONELEC - 001/14), Nr.002/11 (Regulación No. CONELEC – 002/11), Nr. 003/11 (Regulación No. CONELEC – 003/11) und Nr. 009/08 (Regulación No. CONELEC 009 /08).[96]

- **Verordnung 001/14:** Enthält die technischen und ökonomischen Konditionen für die Integration von privaten Selbsterzeugern im elektrischen Sektor.
- **Verordnung 002/13:** Regelt die Prozesse, welche die erneuerbaren Energieprojekte mit weniger als 1 MW erfüllen müssen, um vom ARCONEL zugelassen zu werden.
- **Verordnung 003/11:** Enthält sowohl die Methodologie der Tarifberechnung als auch die Abnahmepreise des Staates.
- **Verordnung 002/11:** Legt die Ausnahmebedingungen sowie Parameter für die Teilnahme der Privatwirtschaft an der Stromerzeugung fest – aufgrund des für die Industrie gültigen Rahmengesetzes (Código de la Producción).

Projekte müssen vor der Realisierung eine gesonderte Genehmigung beim ARCONEL beantragen.

2.4.2. Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

In Ecuador wird zwischen verschiedenen Eigenschaften und Erzeugungsarten der Energieprojekte unterschieden. Dafür wurden Vorschriften geschaffen, welche sich auf spezifische Kriterien

[93] Asamblea Nacional (2015)
[94] Asamblea Nacional (2015)
[95] Asamblea Nacional (2015)
[96] ARCONEL (2016c)

konzentrieren. Verordnung 002/11 legt dabei die Umstände fest, wann Privatunternehmen Strom generieren und ins nationale Netz einspeisen dürfen. Die Verordnung 002/13 definiert den Vorgang, welchen die erneuerbaren Energieprojekte mit weniger als 1 MW erfüllen müssen, um zugelassen zu werden. Verordnung 001/14 enthält die technischen und ökonomischen Konditionen für die Integration von privaten Selbstversorgern im elektrischen Sektor.

Im Jahr 2015 kam es auch schon im Energiesektor der Regierung zu einer Umstrukturierung, sodass die Aufgaben und Pflichten des ARCONEL an das MEER übertragen wurden. Eingeleitet wurde dies durch die Neuausrichtung nach dem neuen Energiegesetz. Lediglich die zuständigen Institutionen gerieten unter die Verantwortung des MEER. Dementsprechend folgen nun alle notwendigen Dokumente für die Erstellung eines Projektantrags:

Verordnung 001/14 – Selbstversorger[97]

Verordnung 001/14 regelt die gesetzlichen Gegebenheiten für Selbstversorger für die folgenden Aspekte:

- Qualifikation als Selbstversorger zur Teilnahme im elektrischen Sektor.
- Qualifikation des Eigenbedarfs.
- Übertragung und Liquidierung der kommerziellen Transaktionen, inklusive der Überschüsse oder konsumierten Energie des öffentlichen Netzes.
- Änderung vom Eigenkonsum zum normalem Stromverbraucher und umgekehrt.
- Spezialfälle.

Weiterhin wird in dieser Regulierung auch die Dokumentation spezifiziert, um Projekte zur Selbstversorgung als solche beantragen zu können.

Um ein Projekt zur Selbstversorgung qualifizieren lassen zu können, ist folgende Dokumentation notwendig:

1. Schriftlicher Antrag an den Direktor des ARCONEL.
2. Nachweis der Unternehmensgründung, die als Geschäftstätigkeit die Erzeugung von Strom vorsieht.
3. Zertifikat zur Einhaltung der Verpflichtungen und legaler Existenz, ausgestellt von der Unternehmensaufsichtsbehörde (Superintendencia de Compañias).
4. Beglaubigte Kopie der Ernennungsurkunde des gesetzlichen Vertreters (z.B. Geschäftsführer, Vorstandsvorsitzender).
5. Machbarkeitsstudie der Netzeinspeisung, ausgestellt durch das zuständige Übertragungsunternehmen.
6. Ausführliche Projektbeschreibung. Die Beschreibung muss folgende Informationen beinhalten: allgemeine technische Informationen der Anlage, Art der Stromerzeugung, Standort, allgemeine Anwendungen, technische Eigenschaften der Einspeiseleitung.
7. Machbarkeitsstudien des Projektes gemäß den Normen des ARCONEL. Wichtig hierbei ist, dass das Bauvorhaben die Ressourcen optimal nutzt und mögliche Projekte in der Zukunft nicht nachhaltig behindert.
8. Nachweis über die Solvenz des Projektträgers durch ein Finanzinstitut, einer Machbarkeitsstudie und einer offiziellen Bestätigung eines Finanzinstitutes über die teilweise Finanzierung des Projektes.
9. Bestätigung des Umweltministeriums, dass sich die Anlage nicht in einem Naturschutzgebiet befindet.
10. Anforderungen an die Umwelt durch ein örtlich ansässiges Institut.

[97] ARCONEL (2016c)

11. Beglaubigte Kopie der Nutzungsrechte über die natürlichen Ressourcen, Details des Eigenverbrauches.
12. Großkonsumenten müssen vorweisen, dass keine offenen Rechnungsbeträge mit dem Versorgungsunternehmen existieren.
13. Projizierung des jährlichen Eigenverbrauches für den gesamten Zeitraum der Konzession.
14. Projizierung der jährlichen Produktion für den gesamten Zeitraum der Konzession.

Verordnung 002/11 – private Beteiligung[98]

Für alle Energiequellen gibt es für private Unternehmen drei Möglichkeiten an einer Beteiligung an der Stromerzeugung. Die erste besteht darin, sich für öffentliche Aussschreibungen zu bewerben. Dafür müssen Unternehmen Machbarkeitsstudien, Umweltzertifikate und die Genehmigung, natürliche Ressourcen nutzen zu dürfen, vorlegen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, direkt bei ARCONEL einen selbstständigen Projektvorschlag einzureichen. Dafür müssen die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

1. Die Durchführung und das Vorlegen von Machbarkeitsstudien.
2. Das Projekt darf nicht im nationalen Energieplan vorkommen.
3. Das Vorhaben muss die natürlichen Ressourcen optimal nutzen und darf Projekte aus dem nationalen Energieplan in keiner Weise behindern.
4. Die Anlagekosten dürfen nicht höher als die im Durchschnitt berechneten Anschaffungsaufwände sein.
5. Die geplante einzuspeisende Energiemenge muss technisch belegt sein.

Bei der Befürwortung des Projekts durch die ARCONEL tritt dieses mit dem vorgeschlagenen Unternehmen in Kontakt, um die Vergütung und Vertragslaufzeit festzulegen. Der dritte Vorschlag ist eine selbstständige Projektdurchführung mit anschließender Einspeisung des nicht verwendeten Stroms. Dafür müssen auch eine Machbarkeitsstudie, der Nachweis, dass das Projekt nicht im nationalen Energieplan vorgesehen ist, und die Bestätigung, dass die natürlichen Ressourcen optimal genutzt werden, vorgelegt werden.

Für Anlagen mit mehr als 1 MW gilt folgendes Genehmigungsverfahren:

1. Nachweis der Unternehmensgründung, die als Geschäftstätigkeit die Erzeugung von Strom vorsieht.
2. Beglaubigte Kopie der Ernennungsurkunde des gesetzlichen Vertreters (z.B. Geschäftsführer, Vorstandsvorsitzender).
3. Machbarkeitsstudien des Projektes gemäß den Normen des ARCONEL. Wichtig hierbei ist, dass das Bauvorhaben die Ressourcen optimal nutzt und mögliche Projekte in der Zukunft nicht nachhaltig behindert.
4. Ausführliche Projektbeschreibung. Die Beschreibung muss folgende Informationen beinhalten: allgemeine technische Informationen der Anlage, Art der Stromerzeugung, Standort, allgemeine Anwendungen, technische Eigenschaften der Einspeiseleitung.
5. Art und Weise der Einspeisung in das nationale Netz.
6. Bestätigung des Umweltministeriums, dass sich die Anlage nicht in einem Naturschutzgebiet befindet.
7. Beglaubigte Kopie der Nutzungsrechte über die natürlichen Ressourcen.
8. Finanzplan.

[98] ARCONEL (2016c)

Verordnung 002/13 – Anlagen kleiner als 1 MW[99]

Bei Anlagen mit weniger als 1 MW schreibt die Verordnung 002/13 folgende Bedingungen vor:

1. Nachweis der Unternehmensgründung, die als Geschäftstätigkeit die Erzeugung von Strom vorsieht.
2. Ordnungsgemäße Eintragung in die Firmenaufsichtsbehörde (Superintendecia de Compañias).
3. Beglaubigte Kopie der Ernennungsurkunde des gesetzlichen Vertreters (z.B. Geschäftsführer, Vorstandsvorsitzender).
4. Zahlungsnachweis über 200 USD.
5. Machbarkeitsbescheinigung des zuständigen Übertragungsunternehmens zum Netzanschluss.
6. Ausführliche Projektbeschreibung. Die Beschreibung muss folgende Informationen beinhalten: allgemeine technische Informationen der Anlage, Art der Stromerzeugung, Standort, allgemeine Anwendungen, technische Eigenschaften der Einspeiseleitung.
7. Machbarkeitsstudien des Projektes gemäß den Normen des CONELEC (ARCOEL). Wichtig hierbei ist, dass das Bauvorhaben die Ressourcen optimal nutzt und mögliche Projekte in der Zukunft nicht nachhaltig behindert.
8. Bestätigung des Umweltministeriums, dass sich die Anlage nicht in einem Naturschutzgebiet befindet.
9. Beglaubigte Kopie der Nutzungsrechte über die natürlichen Ressourcen.
10. Hydrologische Studien und entsprechende Urteile (gilt nur für Wasserkraftprojekte).
11. Finanzplan und offizielles Schreiben eines Finanzinstitutes, dass die finanzielle Grundlage gegeben ist, das Projekt in allen Stufen zu entwickeln.
12. Projektplan.

2.4.3. Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Die öffentlichen wie auch privaten Finanzierungsmöglichkeiten sind sehr limitiert. Lediglich CFN[100] im öffentlichen und Banco Pro Credit[101] im privaten Sektor bieten Kreditmöglichkeiten für Projekte im Bereich erneuerbarer oder grüner Energien.

Die CFN hat dafür 2013 mit „programa de renovación industrial“ extra eine eigene Kreditlinie gegründet. Diese war in Zusammenarbeit mit dem MIPRO entstanden und sollte für den Kauf von effizienten sowie modernen Industrieanlagen bestimmt sein. Speziell die Energieeffizienz ist dabei dem Staat wichtig, da Industrieanlagen mit bis zu 70% subventioniert werden und deswegen viel Einsparpotenzial existiert. Sowohl die Präsentation als auch die Antragstellung sind beim MIPRO durchzuführen, da dieser bei Erteilung die CFN unterrichtet. Die Mindestsumme ist hierbei 50.000 USD und die anderen Kreditmodalitäten werden durch das Risikoverhalten bestimmt. Die Laufzeit ist meistens auf 10 Jahre beschränkt. Diese Sparte gibt es zwar noch, doch sie ist verkleinert worden und andere haben sie ersetzt. So wollte man im letzten September einen Wirtschaftsimpuls auslösen und es wurden 700 Mio. USD an Krediten von der CFN bereitgestellt. Dabei hängen die einzelnen Kreditmodalitäten von dem Projekt und der Firma ab. Da diese Kredite auch für zum Beispiel Fixkapital benutzt werden können, ist dies auch eine Möglichkeit, Kredite für erneuerbare Energien zu erhalten. Des Weiteren gibt es noch Sparten der Kreditvergabe für Infrastruktur und Bauprojekte oder eben für Energieerzeugungsprojekte. Ebenso gibt es Kreditlinien im Forst- und im Fischereisektor. Für all diese Kredite müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt und Tätigkeiten durchgeführt werden. Dazu gehören die Einhaltung der ökologischen Regulierung, das Ausfüllen eines Formulars über die Dienstleistungen, der Urheberrechtsnachweis und die staatliche

[99] ARCONEL (2016c)
[100] CFN (2013)
[101] Procredit (2013)

Genehmigung der Investition, das Erstellen eines Wirtschafts- und Finanzplans und das Aushändigen der Kreditkartendaten der letzten drei Monate.

Dagegen haben die private Banken, darunter Banco Pichincha, Produbanco und Grupo Financiero Banco Internacional, nur allgemeinere Kreditangebote in ihrem Kreditportfolio. Dazu zählt zum Beispiel die Möglichkeit einer Kreditfinanzierung bei der Anschaffung von Maschinen.

Die einzige Bank mit einer konkreten Kreditlinie in dieser Richtung ist die ecuadorianische Filiale der Procredit Holding AG & Co. KGaA. Diese bietet die Kreditlinie der Eco Credit an, welche sich speziell an KMUs richtet und dabei drei Hauptanwendungsbereiche hat, welche folgende Punkte einfassen:

1.) Energieeffizienz, hauptsächlich durch Modernisierung veralteter Produktionsanlagen.

2.) Erneuerbare Energien, darunter auch die Installation von Photovoltaikanlagen und Solarthermie.

3.) Allgemein umweltschonende Maßnahmen, Zertifizierungen und Umweltstudien.

Es gibt verschiedene Laufzeiten für Kleinstunternehmen und für KMUs. Die für Kleinstunternehmen betragen fünf und die für KMU sechs Jahre und das Kreditpotenzial reicht dabei von 2.000-500.000 USD. Des Weiteren werden den Unternehmen weitere Vorteile beim Erhalt eines solchen Eco Credit gewährt: Garantieabsicherungen (Hypotheken mit 110%, Pfändungen mit 125%), Rückzahlfristen von bis zu 60 Monaten und Steuervorteile.[102]

Eine Niederlassung, eine juristische Person oder ein Geschäftspartner in Ecuador sind zwingend erforderlich für den Erhalt solcher Kredite. Erst dann ist eine Antragstellung für die vorgestellten Kredite möglich.

Neben all diesen Kreditmöglichkeiten bietet der Staat auch noch eine weitere Reihe von Vergütungen und Fördermaßnahmen bei der Implementierung von erneuerbaren Energien im Land. Die Voraussetzungen dafür werden im seit 2015 neuen Rahmengesetz für die nationale Produktivität (Código de la Producción) festgehalten. Das Rahmengesetz enthält hierbei folgende Bestimmungen:

- Sehr kleine und kleine Unternehmen:[103] Tätigt ein Unternehmen eine Investition in die Kapazitätsbildung des Personals oder in die Promotion ihrer Exportprodukte, so wird für sie der Einkommensteuersatz gesenkt.
- Aufforstung: Das Ministerium für Aufforstung vergibt für Unternehmen in der Landwirtschaft, Viehzucht und Aquakultur und Fischfang Steuervergünstigungen.
- Zur Berechnung der Einkommensteuer wird der steuerpflichtige Betrag für fünf Jahre um das Doppelte der Ausgaben für den Kauf von Maschinen oder anderen produktiven Elementen gesenkt.
- Strategische Sektoren: Die neuen Investitionen in diesen Sektoren sind zehn Jahre lang steuerfrei.
- Steuerstabilität: Die Steuern im Bergbausektor oder den strategischen Sektoren bleiben über 15 Jahre lang gleich.

Reformen, die nur die erneuerbare Energien betreffen, wurden dabei nicht erstellt.

Ecuador hatte sogar mit der Regelung 001/13 ein Einspeisevergütungsgesetz nach deutschem Vorbild. Aufgrund von nicht zufriedenstellenden Ergebnissen wurde dieses aber am 8. Juni 2016 wieder

[102] Procredit (2013)
[103] Sehr kleine Unternehmen: Maximal 10 Mitarbeiter und Anlagevermögen von max. 20.000 USD – Kleine Unternehmen: Maximal 50 Mitarbeiter (keine Angabe zum Anlagevermögen) (MIPRO 2012)

abgeschafft. Die Regelung 001/13 sah sogar eine Vergütung für einen garantierten Zeitraum von 15 Jahren für den privaten Sektor vor. Trotzdem ist der Staat weiterhin an einem neuen Vergütungssystem interessiert und die Höhe der Vergütung soll sich nun an den Projekten im nationalen Plan und deren Machbarkeitsstudien orientieren. Dieses System hat bisher das MEER ausgearbeitet, doch nun mit der Auflösung und der Neubildung des Energieministeriums wird dies ein anderes Ministerium übernehmen. Die neuen Förderungsmaßnamen, welche im Rahmengesetz für die nationale Produktion festgehalten sind, werden in drei verschiedene Kategorien unterteilt, welche sind: allgemeine, sektorgebundene und spezifische Anreize. Die Vorschriften für Investitionen werden in der Gesetzesvorlage von 2015 detailliert geklärt. Dabei sollen Stabilität, Rechtssicherheit, Rentabilität, Investitionsfreiheit und internationale Standards für die jeweiligen Unternehmen geschaffen und versichert werden. All dies wird nochmal begünstigt durch steuerliche Befreiungen und Begünstigungen und durch staatliche Übereinkommen, um die neun Sektoren Ernährungswirtschaft, Petrochemie, Metallverarbeitung, Holzverarbeitung, Tourismus, Pharmazie, Biotechnologie, Logistik und erneuerbare Energien zu begünstigen und zu verbessern.

Die Anreize der Fördermaßnahmen sind auch in drei Hauptanreize aufgeteilt: erstens die Senkung der Einkommensteuer auf 22%, zweitens die Befreiung von der Devisensteuer und drittens die Verringerung der Mehrwertsteuer um 10 Prozentpunkte auf 15% bei Investition in neue Anlagen. Die oben erwähnten Begünstigungen sehen für die neun Hauptsektoren eine Steuerbefreiung von 5 Jahren vor. Um wirtschaftsschwache Regionen zu unterstützen, können Unternehmen Sozialleistungen und Personalkosten bis zu 5 Jahre zu 100% von der Steuer absetzen. Daneben sollen noch KMU gefördert werden, indem sie alle Kosten für Weiterbildungsmaßnahmen, zur Effizienzsteigerung und für die internationale Vermarktung ihrer Produkte von der Steuer absetzen können. Doppelt von der Steuer absetzen kann man sogar Maschinen für die saubere Energieerzeugung.

Dies bedeutet also, dass ein Untermehmen des Sektors der erneuerbaren Energien zunächst auch von den allgemeinen steuerlichen Vorteilen profitieren kann. Häufig gelten diese Vergünstigungen nur für ein Jahr. Sollte dieses Unternehmen einen Anspruch hegen, für mehr als ein Jahr diese Vorteile genießen zu wollen, so muss es einen Antrag beim MIPRO stellen. Sollte dieses Ministerium den Beitrag des Unternehmens als besonders wichtig erachten, können die Vorteile auf bis zu 5 Jahre ausgedehnt werden. Sollte dieses allerdings abgelehnt werden, kann das Unternehmen trotzdem alle Personal- und Fortbildungsmaßnahmen und alle Anschaffungen dazu von der Steuer absetzen. Außerdem können alle Technologien der erneuerbaren Energien ebenfalls von der Einfuhrumsatzsteuer und teilweise von der Mehrwertsteuer abgesetzt werden. So bietet also der ecuadorianische Staat eine breite Bandbreite an Förderungsmöglichkeiten für die Investition oder den Bau von erneuerbaren Energien.

2.5. Energiepolitische Administration und Zuständigkeiten

Das Institut für erneuerbare Energien (INER) war bis April 2018 dem Ministerium für Elektrizität und erneuerbare Energien unterstellt und war dementsprechend für die Potenzialanalyse der einzelnen erneuerbaren Energienträger zuständig. Nun, nach der Auflösung des MEER, muss sich noch herausstellen, welchem neuen Ministerium das Institut untergeordnet und wie dann die genaue Aufgabenstellung aussehen wird. Auch bei den Behörden, welche für die Energieeffizienz und die umweltfreundliche Energieerzeugung zuständig waren, wird sich noch abzeichnen, wem sie unterstellt sein werden.

Seit der Einführung des neuen Rahmengesetzes werden die Stromproduktion und -erzeugung von drei Institutionen staatlich geleitet, genauer gesagt vom Ministerium für Elektrizität und erneuerbare Energien (MEER), der Regulierungs- und Kontrollbehörde für Elektrizität (ARCONEL) und dem nationalen Elektrizitätsbetreiber (Operador Nacional de Electricidad, ONE). Wie oben schon erwähnt, wird hier auch das MEER ersetzt, doch zu diesem Zeitpunkt wird das neue Ministerium noch geformt. Dabei wurde der Vertrieb dadurch geregelt, dass dieser sowohl in staatlichen als auch in privaten Händen liegt. Im Zuge

dieser Verstaatlichung wurden deshalb die staatlichen Einrichtungen CONELEC und CENACE geschlossen und alle ihre Strukturen und Kompetenzen auf ONE und ARCONEL übertragen. Die Tarife, welche schon in vorherigen Kapiteln beschrieben wurden, werden heutzutage von der ARCONEL bestimmt.[104]

Auch hier waren die zwei staatlichen Behörden ONE und ARCONEL dem MEER untergeordnet. Das Energieministerium hatte dabei die wichtige Aufgabe, Durchführungsbestimmungen für Elektrifizierungsprojekte zu regeln und zu bestimmen. Ohne diese Aufgabe wäre eine Realisierung und anschließende Einspreisung erst gar nicht möglich. Bei Projekten der selbstständigen Energieerzeugung gibt es derzeit noch keine Gesetze, sondern dies ist noch ein gewisser Graubereich. Entschieden wird dies erst, wenn der Strom ins öffentliche Netz geschleust wird, da er dann legalisiert wird. Das Ministerium mit der obersten Entscheidungsgewalt ist für politische Entscheidungsfindung, Kontrolle und die Ausarbeitung eines nationalen Energieplans zuständig.

Bei der ARCONEL handelt es sich um eine technisch-administrative Behörde, welche für die Regulierung und Kontrolle jeglicher Aktivitäten, die im Zusammenhang mit dem öffentlichen Elektrizitätssektor stattfinden, zuständig ist. Den durch ARCONEL ausgearbeiteten Bestimmungen müssen sich alle Unternehmen, die ONE, Eigenversorger sowie sämtliche Stromverbraucher unterwerfen. Durch die ARCONEL werden ebenfalls die Stromtarife festgelegt. Sie verfasst zudem Entwicklungspläne für den ecuadorianischen Energiesektor. Diese Regulierungen werden von dem Staatsunternehmen für Elektrizität in Ecuador (Corporación Eléctrica del Ecuador - CELEC EP), dem nationalen Zentrum für die Energiekontrolle (Centro Nacional de Control de Energía - CENACE) und der nationalen Körperschaft für Elektrizität (Corporación Nacional de Electricidad - CNEL) umgesetzt. Letztere besteht aus zehn Staatswerken und integriert verschiedene Werke aus den ecuadorianischen Provinzen. CELEC EP ist insbesondere mit der Energieerzeugung, der Distribution und dem Import und Export beauftragt. Ihr unterstehen alle elf Verteilerunternehmen.

Kontrolliert wird ARCONEL durch ein Direktorium, welches aus dem Energieminister, dem Staatssekretär der nationalen Entwicklungsbehörde SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo) und einem Gesandten des Präsidenten der Republik Ecuador besteht. Jährlich muss ARCONEL einen Bericht an das Energieministerium über die im abgelaufenen Jahr stattgefundenen Aktivitäten abliefern. Bei ONE handelt es sich ebenfalls um ein technisches Organ, welches die Planung der Stromversorgung durchführt. Es ist ARCONEL gegenüber weisungsgebunden.[105] Das Ministerium für Koordination und Strategische Sektoren (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos - MICSE) gab allgemeine politische Richtlinien vor, welche vom MEER in Gesetzesvorlagen und Projekte umgesetzt werden. Letzteres beauftragt das nationale Institut für Energieeffizienz und erneuerbare Energien (Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables - INER) mit der Durchführung von Forschungsprojekten und der Entwicklung von neuen Technologien.[106]

Ecuador ist im Hinblick auf die Energieerzeugung und -verteilung in verschiedene Regionen eingeteilt, wobei verschiedene staatliche Einrichtungen dafür zuständig sind. Diese sind im Folgenden aufgelistet:

[104] Asamblea Nacional (2015)
[105] Asamblea Nacional (2015)
[106] Asamblea Nacional (2015)

Energieerzeugende Unternehmen	Verteilerunternehmen
Corporación para La Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil	Empresa Eléctrica Ambato S.A.
Empresa Generadora del Austro S.A.	Empresa Eléctrica Azogues C.A.
Compañía de Generación Termoeléctrica Guayas S.A	Empresa Eléctrica Centro Sur C.A.
Electroquil S.A.	Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.
Generadora Rocafuerte S.A.	Empresa Eléctrica Galápagos S.A.
Compañía de Generación Hidroeléctrica Agoyán S.A.	Empresa Eléctrica Norte S.A.
Hidroeléctrica Nacional S.A.	Empresa Eléctrica Quito S.A.
Compañía de Generación Hidropastaza S.A.	Empresa Eléctrica Riobamba S.A.
Compañía de Generación Hidroeléctrica Paute S.A.	Empresa Eléctrica del Sur S.A.
Machala Power Cía. Ltda.	Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil EP
Compañía de Generación Termoeléctrica Esmeraldas S.A.	Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Bolívar
Termoguayas Generación S.A.	CNEL EP El Oro
Compañía de generación Termoeléctrica Pichincha S.A.	CNEL EP Esmeraldas
Ulysseas Inc.	CNEL EP Guayas Los Rios
Central Mazar	CNEL EP Manabí
Celec EP (alle Zweigstellen)	CNEL EP Milagro
Energy Petrol	CNEL EP Sta. Elena
	CNEL EP Sto. Domingo
Durchleitungsunternehmen	CNEL EP Sucumbíos
TRANSELECTRIC S.A. (Compañía Nacional de Transmisión Eléctrica)	

Tab. 4: Energieerzeugende und Verteilerunternehmen
Quelle: Conelec 2013

2.6. Neue Entwicklungen auf dem Energiemarkt

Durch die vielen Investitionen hat der Energiemarkt in den vergangen Jahren einen Komplettwandel vollzogen. So besteht das Hauptziel weiterhin darin, dass bis 2022 93% der Energie aus erneuerbaren Energien kommt. Diesem Ziel ist die Regierung speziell durch die Implementierung der Wasserkraftwerke sehr viel näher gekommen. Alle diese Kraftwerke kann man in Kapitel 2.1 betrachten. Derzeit liegt der Prozentsatz bei noch 88% Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Es wird aber weiterhin in strategisch wichtige Projekte investiert und so sollen weiterhin weitere Kraftwerke gebaut und ans Netz angeschlossen werden, um unter anderem die natürlichen Ressourcen effizient zu nutzen, die Stromanbindung zu sichern und die Umweltverschmutzung einzudämmen. Dabei sollen auch andere Energieträger wie Geothermie, Wind, Solar und auch Biogas mehr zur Geltung kommen. Pilotprojekte sind dabei schon in der Durchführung. Außerdem werden Anreize für die Fuhrparkerneuerung geschaffen, bestehende Raffinerien grundlegend modernisiert sowie ausgebaut und Projekte zur Effizienzsteigerung ins Leben gerufen.[107]

[107] PME (2016)

Abb. 17: Investitionen in Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz
Quelle: Eigene Darstellung

Außerdem gibt es noch weitere Projekte der Regierung zum Ausbau der Elektrifizierung des Landes. Speziell geht es dabei zum Beispiel um die Einführung von Induktionsherdplatten, um die Abhängigkeit von den staatlich subventionierten Gasflaschen und damit auch den Schmuggel nach Kolumbien zu verringern. Dafür wurden in der ersten Phase rund 6.000 Herdplatten in Regionen im Grenzgebiet zu Kolumbien verteilt und später wurde dies auf ganz Ecuador ausgebreitet. Dafür wurden zunächst 1,2 Mio. USD aufgewendet. Bis 2017 wurden bereits 750.000 Herde landesweit installiert und bis zum Jahr 2024 sollen es nochmal 3 Mio. mehr werden. Bei jedem Herd können bis zu 800 EUR an Subventionen erhalten werden und weitere 100 für die Anschaffung neuer spezieller Töpfe. Des Weiteren gibt es noch andere Investitionsprogramme wie effizientere Kühlschränke und auch Energiesparlampen im privaten und öffentlichen Sektor, welche alle im folgenden Schaubild (Abb. 17) mit der Summe der Investitionen dargestellt werden.[108] Durch die Eindämmung des Stromkonsums und dadurch die Verringerung der Subventionen sollen Kosten gespart und ein weiterer Schritt Richtung Energieeffizienz gemacht werden. Die Absicht und das Augenmerk der Regierung hin zur erneuerbaren Energien und mehr Energieeffizienz werden dabei deutlich. Es wird probiert, Nachhaltigkeit in vielen Projekten durchzusetzen. Daran sieht man, dass es ein hervorragendes Investitionsklima für den Ausbau der erneuerbaren Energien gibt, aber auch die effizientere Gestaltung nicht nur der Energieversorgung, sondern auch des Haushalts und öffentlichen Lebens berücksichtigt wird. Darunter zählen auch die Inselprojekte zur dezentralen Energieerzeugung, wobei wir ein großes Entwicklungspotenzial für deutsche Firmen sehen.

Zwei entgegengesetzte Gründe treffen aufeinander bei dem Weg der Umstrukturierung von Energieerzeugung und -konsum. Einerseits hat die Regierung durch die Verfassungsänderung die Kontrolle über den Energiesektor an sich gezogen, andererseits probiert sie durch Projektmaßnahmen, die Subventionskosten zu senken und dadurch wirtschaftliche Vorteile zu erhalten. Die neue Energiematrix soll sich also auch auf eine Implementierung und Optimierung von Effizienzmaßnahmen in allen Sektoren des Energiekonsums stützen. Um von den Energieimporten wegzukommen, investierte der Staat in viele Großwasserkraftwerke oder in die Energieeffizienz, wie am Beispiel der Kühlschränke oder Induktionsherde zu sehen ist. Deshalb sind diese Sektoren auch mit einem sehr großen Anreiz und Potenzial für Privatinvestoren verbunden.[109]

In diesem Sinne ist im Jahr 2016 auch der PLANEE (Plan nacional de eficiencia energética - Energieeffizienzplan) erschienen, welcher sich auf die Optimierung im Energiesektor fokussiert. Das eigentliche Ziel des Effizienzplans ist es, eine Steigerung des effizienten Energieverbrauchs sowohl bei der Durchführung des Plans als auch bei den energieintensiven Sektoren zu sichern. Neben der geplanten Reduzierung des Erdölimports sollen Maßnahmen zum Klimaschutz eingeführt und eine Energieeffizienz-Kultur in der gesamten Bevölkerung erreicht werden. Zu den energieintensiven Sektoren gehören die Industrie, der öffentliche und gewerbliche Sektor sowie der Wohn-, Transport- und Familiensektor. Mit neuen Gesetzen soll dabei eine institutionelle und juristische Basis für eine positive Energiekonsumentwicklung dieser Sektoren geschaffen werden. Besonders die Implementierung von Normen wie ISO 50001 und Block-Wärmekraftwerken und die Erneuerung stromfressender Maschinen sollen unterstützt werden.

[108] MIP
[109] MEER (2016a)

In Abb. 18 soll die Auswirkung des Energieeffizienzplans auf den Energiekonsum gezeigt werden. So kann durch eine erfolgreiche Implementierung laut dem PLANEE ca. 55% an Energie gespart werden bis zum Jahr 2035. Dies ist ein erhebliches Sparpotenzial. Derzeit liegt der meiste Energieverbrauch noch im Transportsektor. In diesem Sektor sollen dabei nicht nur energieintensive Fahrzeuge durch neue und sparsame ersetzt werden, sondern auch Aufklärungen und Lehrvorträge für effizientere Fahrtechniken und ein Projekt zur Kennzeichnung von ökologisch effizienten Kraftfahrzeugen sind geplant. Neue Gesetze und Verordnungen sollen Rahmenbedingungen schaffen, um die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Energieverbrauchs im Wohn-, Gewerbe- und öffentlichen Dienstleistungssektor um bis zu 2% zu reduzieren. Durch die Umsetzung von Standardisierung und Kennzeichnung wird die Qualitätsinfrastruktur gestärkt und die Ausrüstung durch technische Standardisierung verbessert. Rechtliche Rahmenbedingungen sollen dazu führen, dass ecuadorianische Bauvorschriften angewendet werden.

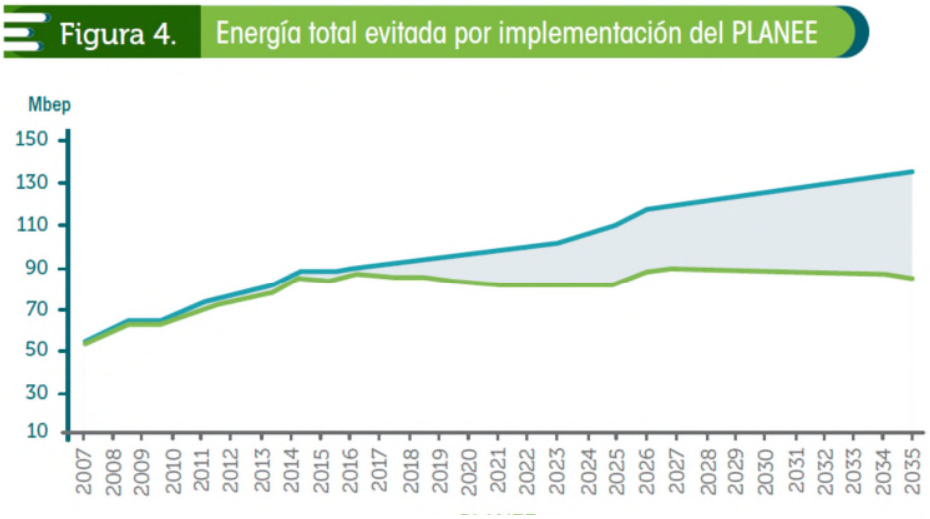


Abb. 18: Gesamte eingesparte Energie durch Umsetzung des PLANEE
Quelle: PLANEE (2016)

Trotzdem gibt es weiterhin noch einige Baustellen, welche auch teilweise ein Investitionspotenzial für deutsche Firmen darstellen. So fehlt es weiterhin an geschultem und ausgebildetem Fachpersonal für die Durchführung von Bewertungen und die Umsetzung von Projekten im Bereich der Energieeffizienz. Teilweise sind sogar bewährte Verfahren, Erfahrungen und gute Betriebspraktiken wenig verbreitet im Land. Dies führt auch zu einer ineffizienten Nutzung der Ressourcen und des Potenzials in vielen Sektoren. Teilweise fehlen noch entsprechende Maschinen für die Industrie oder aber auch die Industrien sind zu schwach vernetzt miteinander. Kommunikation ist ein wesentlicher Bestandteil der Energieeffizienz. Durch den fehlenden Austausch von Informationen können diese in der Industrie nur unzureichend analysiert und genutzt werden. Die Gesetze sind eher dafür da, Innovationen zu verhindern, als diese zu fördern. Auch werden teilweise Gesetzesverordnungen oder Regularien nur unzureichend kontrolliert oder eingehalten, was zur ineffizienten Nutzung führt. Dies soll auch alles durch das PLANEE verbessert und behoben werden.

Als Antwort auf diese Barrieren sieht der nationale Strategieplan vor, Kapazitäten aufzubauen, um den Energieverbrauch durch technologische Innovation und intelligentes Energiemanagement bis zum Jahr 2035 zu senken. Im Bereich der Ausbildung und Zertifizierung sollen Betreiber, Hersteller, Importeure und Verkäufer von Geräten ausgebildet werden und die Zertifikate LEED, EUREM, ISO 50001 implementiert werden. Diese sollen speziell Auswirkungen auf energieintensive Industrien haben. Dies wird auch am Schaubild der Energiesparpotenziale durch die Einführung dieser Normen und Regularien deutlich. So können bis zu 3 Mio. Barrel Öläquivalent im Jahre 2035 eingespart werden. Zertifiziertes Fachpersonal für Regulierungen und Prozesse der Energieeffizienz sollen ebenfalls ausgebildet werden. Besonders die Verbreitung bewährter Verfahren soll gefördert werden. Erkennungsprogramme für gute Praktiken und eine Plattform für den Wissenstransfer von Energieeffizienz sollen implementiert werden. Auch wird es Newsletter, Workshops und Online-Schulungen geben.

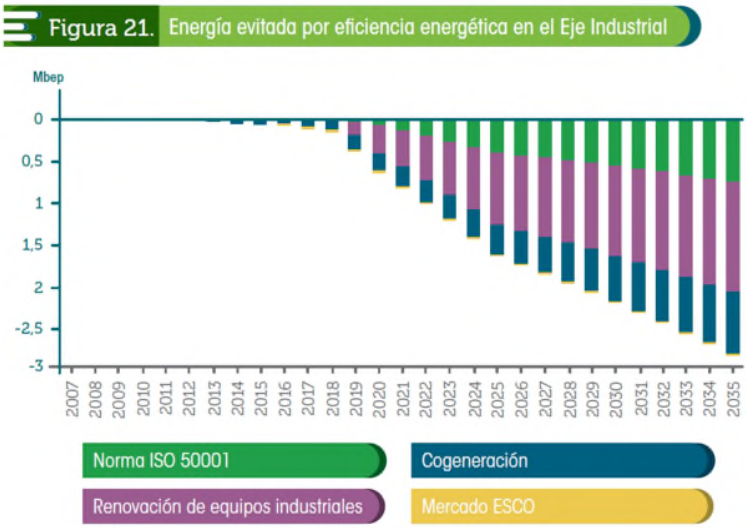


Abb. 19: Vermiedene Energie durch Energieeffizienz im Industriezentrum
Quelle: PLANEE (2016)

Cogeneración oder die Kraft-Wärmekopplung spielen auch in der Zukunft und im PLANEE eine wichtige Rolle. So sollen neben den Plänen für den Ausbau der KWK auch noch zusätzlich gesetzliche Maßnahmen beschlossen werden, die eine Erleichterung der Einführung dieser darstellen.

Außerdem sollen auch im öffentlichen Sektor eine Kultur der Energieeffizienz gepflegt und die ablaufenden Prozesse optimaler gestaltet werden. So ist ein Plan der Regierung, die Einführung eines Energieeffizienz-Ausschusses, der in Abstimmung mit dem neuen Energieministerium (alt MEER) die Aufgabe und auch Umsetzung von Energiesparmaßnahmen übernehmen wird. Dies soll auch die staatlichen Institutionen in Richtung Nachhaltigkeit und effizienterer und rationalerer Energienutzung weiterentwickeln.[110]

2.7. Einordnung der erneuerbaren Energien in die allgemeine Energiepolitik (Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien)

Aufgrund der klimatischen und geographischen Gegebenheiten ist Ecuador hervorragend für den Ausbau und die Nutzung erneuerbarer Energieträger geeignet. Speziell die Wasserkraft hat in Ecuador einen großen Stellenwert und generiert den Großteil der lokalen Energie. Gefolgt ist diese Energiequelle von Windenergie. Komplementäre Energiequellen sind Photovoltaik, die Solarthermie, die Bioenergie und die Geothermie. Laut den Regierungsplänen ist bis 2022 93% des Stroms aus konventionellen erneuerbaren

[110] PLANEE (2016)

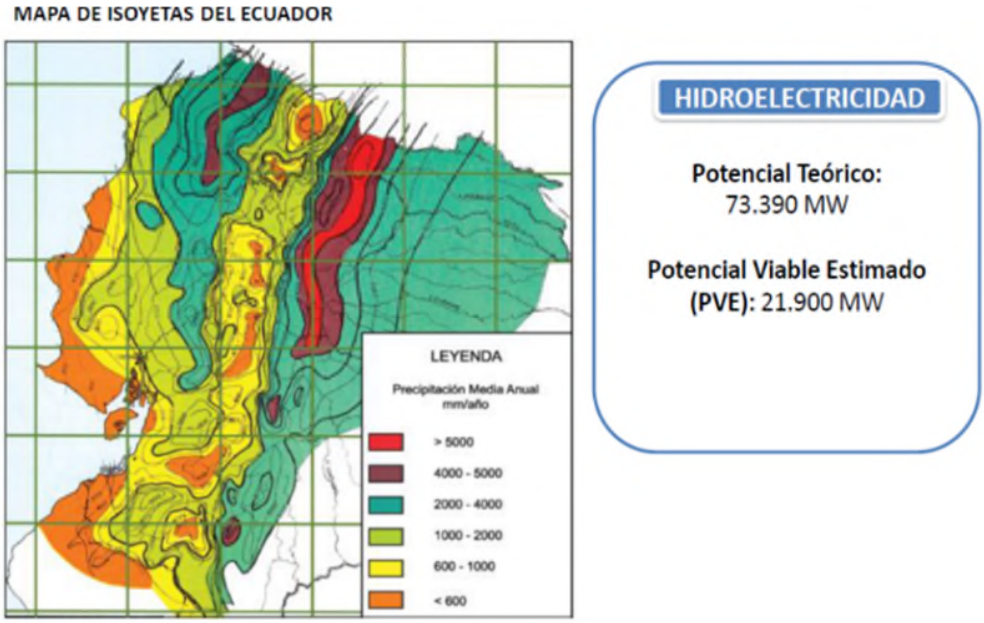


Abb. 20: Karte der Wassertiefenlinien
Quelle: MEER (2015a)

Energieträgern (Wasserkraft und Windenergie), 6% aus nicht-konventionellen erneuerbaren Energieträgern (Photovoltaik, Solarthermie, Bioenergie, Geothermie) und 4% aus fossilen Energiequellen zu generieren.[111]

Der Klimaschutz und die Minderung des Klimawandels mit der Verringerung der Subventionsausgaben stehen auch ganz weit oben auf der Prioritätsliste. Seit der Inbetriebnahme der 8 großen Wasserkraftwerke im Jahre 2016 und 2017 ist Ecuador in der Lage, eine erhebliche Menge mehr an Strom zu produzieren und so nicht nur von Stromexporten zu profitieren, sondern auch von dem Handel mit CO_2-Zertifikaten.

Anfänglich wurde noch der Fokus auf Solar und Photovoltaik gelegt, doch dies hat sich nach der Realisierung des geringen Nutzens schnell als nicht interessant genug gezeigt und so wurde der Fokus nun auf Wasser-, Bio- und Windenergie gelegt. Wasser hat sich als landesweite Energieerzeugungsart durchgesetzt.

Wasserkraftwerke, die über eine Leistung von weniger als 30 MW verfügen, werden in Ecuador auch als „Mini-Kraftwerke“ bezeichnet. Projekte, die größer sind als 30 MW, gelten als strategisch wichtige Vorhaben, in denen der Staat eine vorherrschende Rolle spielt. Kraftwerke dieser Größenordnung sind statistisch nicht als erneuerbare Energiequellen erfasst und werden separat als Wasserkraft in der Energiematrix aufgelistet. Anders bei zuvor definierten Mini-Kraftwerken: Diese gelten als nicht-strategisch und stehen Privatinvestoren zur Verfügung, der Staat hat hier nicht notwendigerweise eine vorherrschende Rolle.

Auch bei der Windenergie ist die ecuadorianische Regierung gewillt, private Investoren in die Energiegewinnung mit einzugliedern. Dabei können diese sowohl an öffentlichen Ausschreibungen teilnehmen, als auch bei privaten und Gemeindeprojekten durch ihre Technologie vorstellig werden. Wie bereits erwähnt wurde das Einspeisevergütungsgesetz nach deutschen Vorbild nicht nur für diesen Sektor, sondern auch für die anderen 2016 abgeschafft. Derzeit wird an einem neuen gearbeitet.[112]

[111] CONELEC (2013)
[112] ARCONEL (2016)

2.8. Lage und Perspektiven der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz im Zielmarkt

Ecuador hat nicht nur hervorragende geographische Bedingungen für die Erzeugung erneuerbarer Energien, sondern auch die politische Ausrichtung, in diese erneuerbaren Energien zu investieren. So investierte die ecuadorianische Regierung seit 2007 ca. 11,5 Mrd. EUR, die Mehrheit davon in die Wasserkraftgroßprojekte. Die komplementären erneuerbaren Energien oder nicht-konventionellen Energieträger mit Kleinwasserkraft, Wind-, Solar- und Bioenergie nehmen derzeit nur rund 1,6% (Abb. 5) der kompletten Energieerzeugung ein und haben dementsprechend auch noch viel Entwicklungspotenzial. Aber auch jetzt hat, trotz der großen Menge an erzeugter Wasserkraft, die Hydroenergie noch ein Entwicklungspotenzial von rund 70%. Dies wird auch in Abb. 20 verdeutlicht. Dort zu sehen sind die Wassertiefenlinien und ihre Kräfte in Ecuador. Außerdem werden das Potenzial und auch die derzeitige Ausnutzung angezeigt. Auch in diesem Bereich gibt es für private Investoren noch interessante Potenziale, neben den großen staatlichen Projekten mit den Kleinwasserkraftwerken als dezentrale Energieversorgung zum Beispiel.

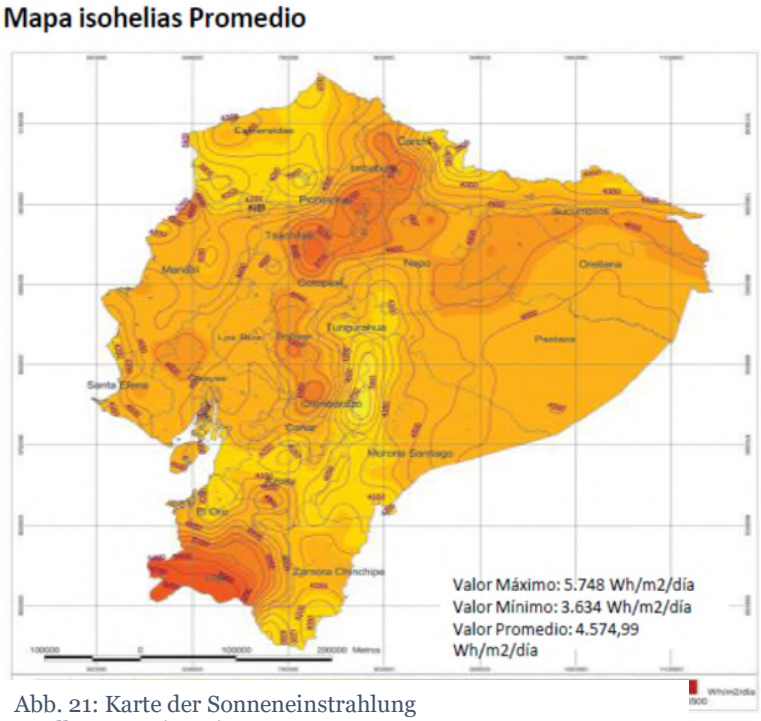


Abb. 21: Karte der Sonneneinstrahlung
Quelle: INER (2016)

Auch wenn die anderen Energiequellen in Ecuador noch nicht so ausgebaut sind, herrscht hier ein großes Entwicklungspotenzial in der Zukunft. Diese nicht-konventionellen Energieträger gelten auch als alternative Energien und werden darunter häufig in der Statistik aufgelistet. Trotz allem hat Ecuador in Windkraft, Solar- und Bioenergie sowie Geothermie noch relativ wenig Erfahrung, was sich auch in dem geringen Ausbau widerspiegelt, und könnte hier fachlich gut ausgebildete Personen aus Deutschland gut gebrauchen. So könnte der Ausbau auch in Zusammenarbeit mit der Regierung weitaus besser funktionieren.

Außerdem werden die Geothermie und ihre Möglichkeiten dargestellt. Geothermie hat laut dem MEER ein Potenzial von insgesamt 6.500 MWe, dies ist auch nicht verwunderlich aufgrund der höchsten Dichte an Vulkanen weltweit. Laut dem Dossier vom INER soll dieses unter anderem für die Klimatisierung von Gebäuden in Guayaquil benutzt werden. Derzeit gibt es schon einige Produktionsorte, doch wegen des Potenzials kann hier auch speziell im privaten Sektor noch viel ausgebaut werden.[113]

Ecuador ist auch im Bereich der Sonnenenergie ein sehr interessantes Land. Die geographischen Gegebenheiten erzeugen hier eine Sonneneinstrahlung, welche weltweit als eine der stärksten gilt. Dies zeigen auch die verschiedenen Schaubilder der diffusen und direkten Sonneneinstrahlung für verschiedene Jahreszeiten im Solaratlas von Ecuador des MEER. Das Schaubild auf der nächsten Seite zeigt die Möglichkeiten der gewerblichen Stromnutzung durch die Sonneneinstrahlung in Ecuador. Die durchschnittliche Sonneneinstrahlung liegt hier bei 4.575 Wh/m²/Tag, der Maximalwert bei 5.748 Wh/m²/Tag und der Minimalwert bei 3.634 Wh/m²/Tag, was immer noch einem viel größeren Wert als in Deutschland entspricht.

[113] INER (2014), MEER (2013a), CELEP EP (2014), MEER (2015)

Deswegen ist es sehr verwunderlich, dass in Ecuador erst so wenige Felder oder Panels installiert sind. Der Großteil befindet sich hier im Privatbereich, der Staat hat noch keine großen Felder installiert.[114]

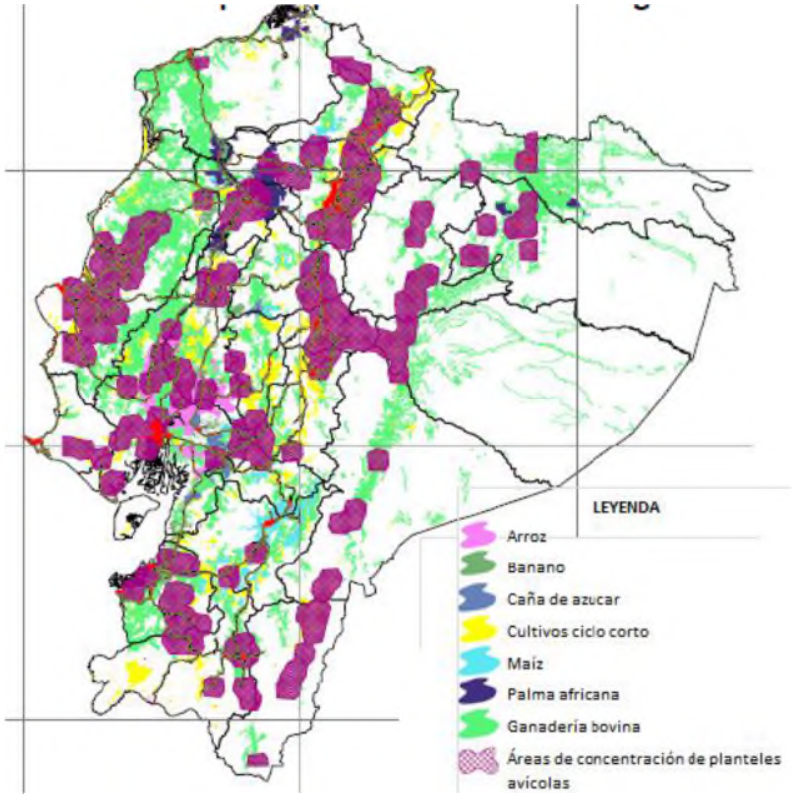


Abb. 22: Geographischen Verteilung der Biomasse
Quelle: MEER (2015a)

Bioenergie hat aufgrund der hohen Bedeutung der Landwirtschaft in Ecuador eine aussichtsreiche Zukunft vor sich. Sowohl die Landwirtschaft als auch die dahinterstehenden Betriebe wie Supermärkte oder Fischwirtschaft produzieren in Ecuador eine große Menge an Biomüll. Auch der Großteil des erzeugten Mülls in Ecuador ist Biomüll laut dem Dossier für die Energie aus Biomasse. Das Potenzial ist je nach Abfall unterschiedlich hoch, je nach Art oder Möglichkeit der Ölerzeugung zum Beispiel. Diese Art der Energieerzeugung ist auch für die dezentrale Energieversorgung sehr wichtig, da diese auch problemlos im Amazonasbecken geschehen kann. Die geographische Verteilung der Biomasse wird in der Abb. 22 aufgezeigt.[115] Ebenfalls wurde deswegen bereits ein Windatlas erarbeitet, welcher auf der nächsten Seite zu finden ist. Dort enthalten sind Windgeschwindigkeiten, um die optimalen Lokalitäten für die Windkrafträder zu finden.[116]

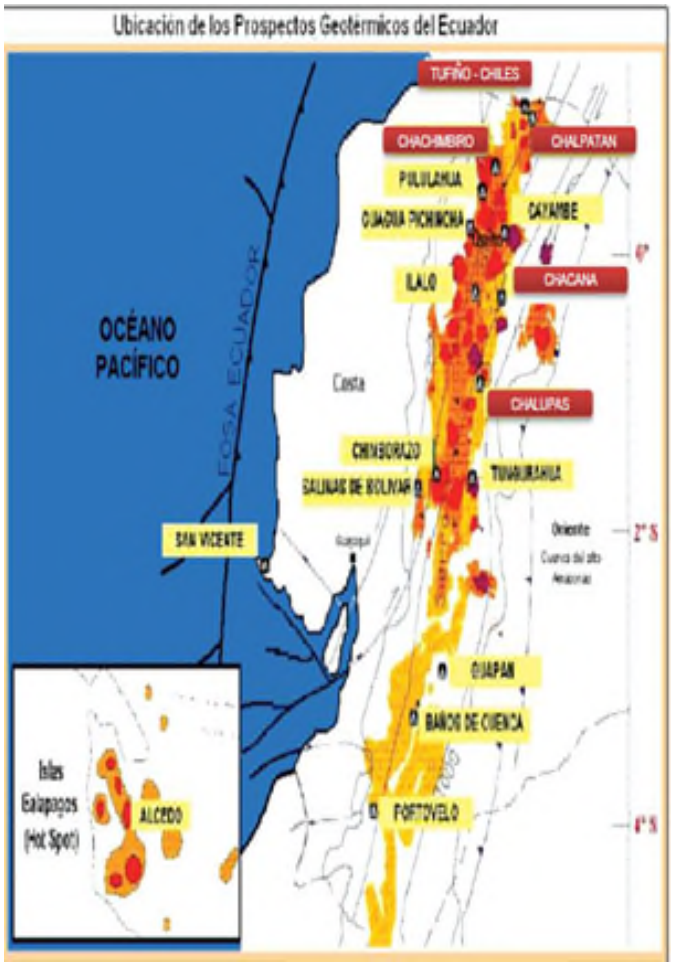


Abb. 23: Mögliche Geothermiestandorte
Quelle: MEER (2015a)

Wind und Bioenergie kann auch für abgelegene Gemeinden und Regionen im Amazonasregenwald genutzt werden. Auch im Golf von Guayaquil und wegen der neuen Regulierung in Quito gibt es hier Entwicklungsmöglichkeiten. Diese Regulierung besagt, dass mindestens 5% der Energie von kommerziell genutzten Gebäuden aus erneuerbaren Energien stammen muss. Dies kann auch ein großer Absatzmarkt für deutsche Firmen werden.

Speziell auch durch den neuen Energieeffizienzplan und PME (Plan Maestro de Electricidad) und den ADE, welcher die Energieversorgung bis 2025 bzw. 2040 regelt,

[114] INER (2016), INER (2014a), CONELEC (2008)
[115] INER (2013), INER (2016), MEER (2013a)
[116] INER (2016), MEER

gibt es eine Menge an langfristigen Plänen, welche großes Potenzial versprechen. Auch das Hauptziel mit der Energieerzeugung von 93% aus erneuerbaren Energien lässt weiterhin Investitionen der Regierung in diesen Sektor der Erneuerbaren-Energie-Erzeugung erwarten.[117]

[117] PME (2016), ADE(2016)

3.Effiziente Klimatisierung und Wärmeerzeugung mit EE in Gebäudetechnik und Industrien in Ecuador

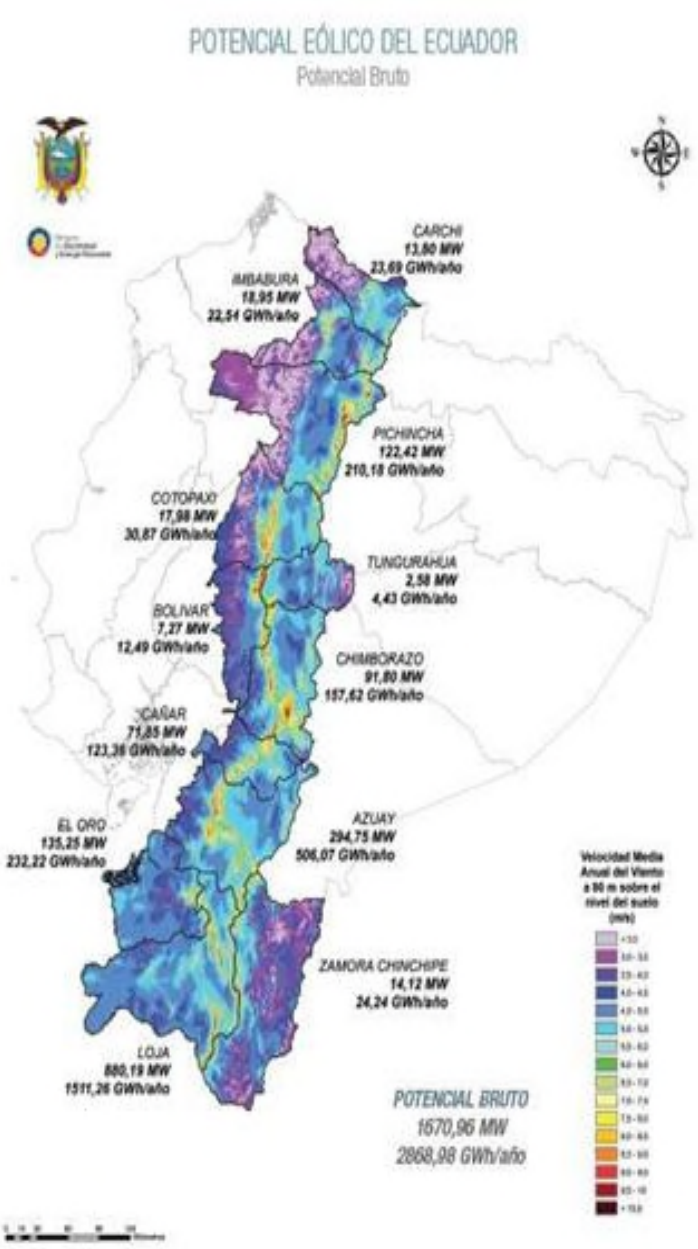


Abb. 24: Karte des Windkraftpotenzials
Quelle: MEER

3.1. Wirtschaftliches und technisches Potenzial, Nutzung und mögliche Standorte in Ecuador

Potenziale bestehen in Ecuador insbesondere in den Sektoren effiziente Wärmeerzeugung, nicht nur wie bereits erwähnt in abgelegenen Regionen des Amazonasbeckens, sondern auch in der industriellen Produktion und im Bereich der Klimatisierung. Die dezentrale Energieversorgung wird auch in den nächsten Jahren weiterhin eine wichtige Rolle einnehmen. Auch um nicht in die höchste Bewertungsklasse zu gelangen, setzen viele Firmen auf eigene Energiegewinnung. Des Weiteren besteht zum Beispiel die Möglichkeit der Effizienzsteigerung in der Gebäudetechnik durch neue Technik oder bessere Isolierung. Klimatisierung spielt bei den Großinfrastrukturprojekten im Bereich des Hafenausbaus oder dem Neubau von Häfen eine wichtige Rolle. Weiterhin sehen wir sowohl im Transport als auch in der dahinterstehenden Logistik noch Verbesserungsbedarf und Investitionsmöglichkeiten im Bereich der Effizienz. Die Landwirtschaft in Ecuador stellt einen wichtigen Faktor des Einkommens des Landes dar und auch hier könnte effizienter gearbeitet werden. All diese Möglichkeiten werden als Übersicht in der Mindmap auf der folgenden Seite dargestellt. Dabei werden wir in diesem Kapital auf die einzelnen Potenziale und Investitionsmöglichkeiten genauer eingehen und diese erklären.

Ingesamt sieht die Ausgangslage für zukünftige Investitionen in erneuerbare Energien in Ecuador sehr aussichtsreich aus dank einer stabilen politischen Situation, optimaler geographischer Rahmenbedingungen und dem politische Willen in diesem Bereich, eine nachhaltige Veränderung anzustreben. Dies begünstigt die Einführung neuer Technologien und auch die Ausbreitung und Vervielfältigung des ecuadorianischen Energiegefüges und Energieangebots. Die sich im Bau befindlichen Projekte wurden bereits vorgestellt, doch die in PME erwähnten Projekte nach 2018 werden im Folgenden nochmal aufgelistet.

Projektbeginn	Projekt	Status	Typ	Energieerzeugung in GWh/Jahr
2022	Verschiede Projekte mit erneuerbaren Energien	Im Erlangungsprozess des Ortsrechts	Erneuerbar	
2023	Santa Cruz	Im Dienstweg	Hydroenergie	876
2023	Paute-Cardenillo	Hohe Priorität, Qualifizierungs-zertifikat	Hydroenergie	964
2023	Energieerzeugungsblock Hydroenergie	In Planung	Hydroenergie	140
2023	Verschiede Projekte mit thermoelektrischer oder geothermoelektrischer Energie	In Planung der Durchführbarkeit	Geothermie	150
2023	Santiago(G8), Phase 1	Qualifizierungs-zertifikat	Hydroenergie	600
2023	Santiago(G8), Phase 2	Plan bereits abgeschlossen	Hydroenergie	600
2023	Santiago(G8), Phase 3	Plan bereits abgeschlossen	Hydroenergie	600
2023	Santiago(G8), Phase 4	Plan bereits abgeschlossen	Hydroenergie	600

Tab. 5: Im PME aufgelistete Projekte
Quelle:PME (2016)

Eines der zentralen Themen in dieser Analyse ist, ein Bewusstsein in Ecuador dafür zu schaffen, dass Wärme auch Energie ist. Zwar gibt es wegen der klimatischen Bedingungen keinen großen Wärmemarkt speziell im Wohnungsmarkt, doch ist der Wärmemarkt viel mehr als nur warmes Wasser. Es gibt unzählige industrielle Prozesse, welche Wärme für Produktion, Hygiene oder Transport brauchen. Nicht zu vergessen ist hier auch der Kühlungsprozess, welcher sehr energieaufwendig ist und auch in vielen Unternehmen benutzt wird. Bei all diesen Bereichen und all diesen Anwendungsmöglichkeiten – von der Erzeugung des Produkts über den Transport und auch den Abfall des jeweiligen – gibt es einige Prozesse, welche eine Temperaturzufuhr oder auch einen -rückgang benötigen und welche durch erneuerbare Energien effizienter und nachhaltiger gestaltet werden können.
Im Folgenden zeigen wir technologiespezifische Details zu Potenzial, aktueller Nutzung und möglichen Standorten für die Bereiche Energieeffizienz mit erneuerbaren Energien in der Industrie und Gebäudetechnik und Klimatisierung. Die Industrie wird dabei in drei Hauptteile unterteilt: die landwirtschaftliche, die kommerzielle und die Transportindustrie.

3.2. Energieeffizienz in landwirtschaftlicher, kommerzieller und Transportindustrie

Die Industrie hat in den letzten Jahren in Ecuador an Bedeutung gewonnen. Dies wird auch in der folgenden Grafik deutlich. Dort wird die Entwicklung des BIP der Industrie von Ecuador aufgezeigt. Laut nominalem USD-Wechselkurs nimmt dabei das BIP der Industrie um 50,86% zu auf insgesamt 8.678 Mio. USD und laut realem USD-Wechselkurs sogar um 355,24% auf 14.565 Mio. USD bis zum Jahr 2015. Daran sieht man die Wichtigkeit der Industrie und deren Entwicklung in Ecuador.

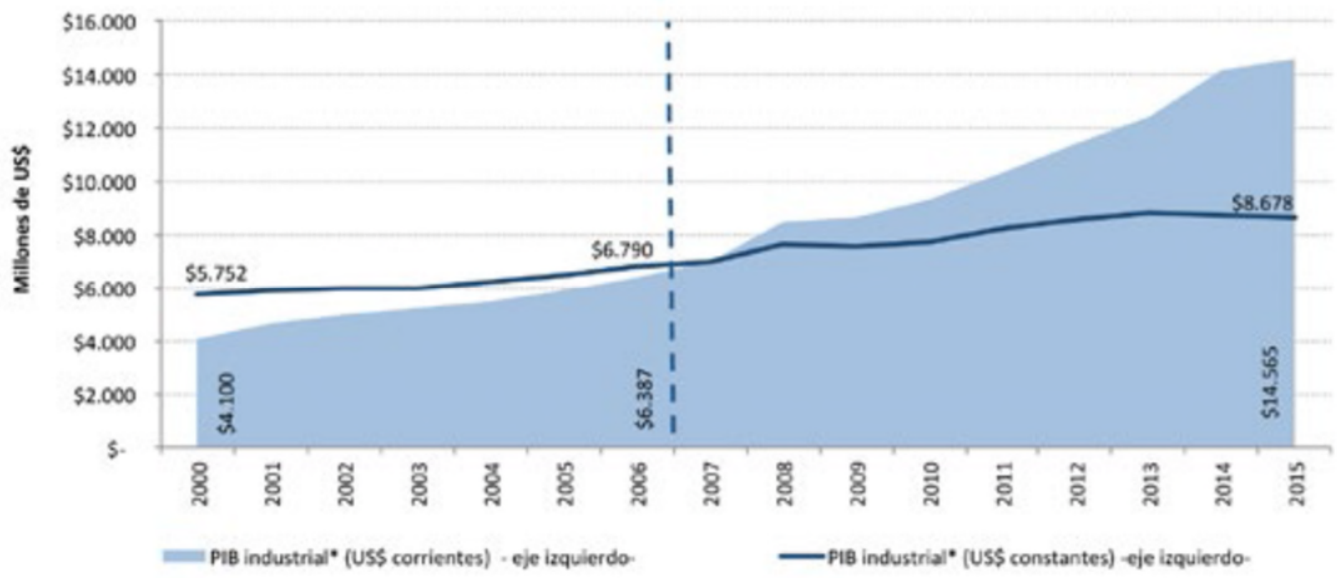


Abb. 25: Entwicklung des BIP
Quelle: MIP (2016)

Abb. 26: Stromverbrauch nach Sektor
Quelle:PLANEE (2016)

Der Transport produziert bei diesem Teil mit großer Mehrheit die meisten Emissionen und verbraucht die meiste Energie von allen Sektoren in Ecuador mit rund 42%, gefolgt vom Industriesektor mit 18% und dem Wohnsektor mit 12%. Dies sind alles die Sektoren, auf welcher der Fokus in dieser Analyse liegt. Dargestellt wird dies in Abb. 24. Landwirtschaft spielt nur eine untergeordnete Rolle, trotzdem werden wir auch diese analysieren.

In dem ersten Teilkapitel wird die Klimatisierung und Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien in der kommerziellen Industrie dargestellt. Dabei werden wir sowohl auf die Klimatisierung als auch auf die Wärmerzeugung eingehen.

Die folgenden Punkte werden in dieser Rubrik deswegen behandelt:[118]

- Energetischer Wert des Abfalls
- Entwicklung und Optimierung von Steuerungssystemen
- Industrielle Wärmerückgewinnungssysteme
- Integration von KWK-Systemen in industriellen Anwendungen
- Integration von erneuerbaren Energien, insbesondere Solarthermie für industrielle Prozesse
- Optimierung der Klimatisierung von Hafenbecken

[118] INER(2016)

Abfall hat in Ecuador noch keinen so besonderen Stellenwert für die Industrie. Sowohl die Vermeidung von Abfall als auch die Energiegewinnung oder Wiederverwendung von bestimmten Produkten spielen dementsprechend noch keine große Rolle und könnte viel effizienter genutzt werden. Die Energiegewinnung aus Müll oder Biomüll, also Biogas, hat zwar in den letzten Jahren zugenommen, doch besteht hier weiterhin Entwicklungsbedarf. Das teilweise fehlende Know-how in diesem Bereich verhindert auch den fortschreitenden Ausbau. Ein großer Teil des ecuadorianischen Mülls ist Biomüll. In der Hauptstadt Quito stellt dieser einen Anteil von 69,3% dar und dies ist in Ecuador relativ ähnlich. Eine Studie zeigt dabei zum Beispiel, dass alleine in Quito ein thermochemisches Potenzial von 248,75 kW (5.970 kWh/tMSW (Municipal Solid Waste)) besteht. Doch bei den derzeitigen Bedingungen ist dies schwierig, aber nicht unmöglich, umzusetzen. Es existiert noch keine einheitliche Mülltrennung und auch die dahinterstehende Logistik wäre eine große Herausforderung. Eine Möglichkeit bestünde darin, dies erst an der Mülldeponie mit entsprechenden Separierungsmaschinen und auch mit Handarbeit aufzuteilen. Nach diesem Beispiel handelt derzeit die Provinzhauptstadt Ibarra im Norden von Quito und kann so den Biomüll vom herkömmlichen Müll trennen und so letztendlich aus Biomasse Wärmeenergie erzeugen. In Quito und auch auf den Galapagosinseln gibt es bereits Unternehmen, welche den kommerziellen Biomüll speziell von Supermarktketten, Märkten und auch Restaurants abholen und diesen weiterverarbeiten. Der Haushaltsmüll hat derzeit noch keine große Bedeutung in diesen Planungen. In Quito wird derzeit nur ca. 1,3% des gesamten Mülls verwertet. Im Bereich des kommerziellen Biomülls werden bereits um die 10 Tonnen alleine von den großen Obst- und Gemüsemärkten in Quito täglich abgeholt und weiterverwertet, aber die kleinen Unternehmen finden bei dieser Abholung noch keine Beachtung. So ist auch in dieser Hinsicht und nicht nur in Quito weiterhin Wachstumspotenzial vorhanden. Die oben bereits erwähnte Insel- oder dezentrale Energieerzeugung findet auch bei Biomasse oder Biogas Beachtung, da dies von kleineren Gemeinden oder auch Unternehmen effizient genutzt werden könnte. So könnte dies nicht nur im Amazonasbecken oder anderen abgelegenen Regionen Anwendung finden, sondern auch in industriellen Zentren wie Quito, Guayaquil und Cuenca, um als effizientere und nachhaltige Energiequelle zu dienen.[119]

Bei der Integration von erneuerbaren Energien, insbesondere Solarthermie, für industrielle Prozesse gab es von Seiten der Regierung in den letzten Jahren einen kleinen Dämpfer. So hat der Staat den Fokus in den letzten Jahren weniger auf die Solarenergie gelegt und diese zunächst nicht mehr in die Investitionen und auch Planungen miteinbezogen.[120] Die Begründung hierbei lag speziell bei fehlendem Anreiz. Doch nach wie vor gibt es neben den staatlichen Investitionen Möglichkeiten der privaten oder industriellen Versorgung. Genau darin sehen wir zu diesem Zeitpunkt ein großes Entwicklungspotenzial, das bei weitem nicht ausgeschöpft ist. Dieses Entwicklungspotenzial ist nicht nur auf eine Branche beschränkt, sondern bezieht sich auf jede, welche in irgendeiner Form Wärmeerzeugung bei der Produktion benötigt. Speziell geeignet ist dabei die Solarthermie für die Erzeugung von warmem Wasser. Es kann natürlich auch für die Erhitzung von Milch, Öfen oder Luft benutzt werden. Warmes Wasser wird für vieles in der Industrie verwendet. So werden bei Supermaxi zum Beispiel alle ankommenden Fleischerzeugnisse je nach Art in unterschiedlichen Containern gelagert, welche nach dem Einpacken gespült und augewaschen werden müssen. Dies muss laut Hygieneordnungen mit warmem Wasser erfolgen und deshalb muss dieses erhitzt werden. Bis zum jetzigen Zeitpunkt benutzt Supermaxi hierbei noch industrielles Gas, welches als Flaschenpreise recht teuer ist. In Zukunft will diese Supermarktkette hierbei aber auf Solarthermie umsteigen, weil dies auch viel ökonomischer ist.[121] Bei der Hygiene muss häufig warmes oder heißes Wasser verwendet werden und bei all diesen Anwendungen kann tendenziell Solarthermie zum Einsatz kommen. Auch mit Hygiene zusammenhängend sind die Großwäschereien zu nennen, welche in ihrem Gebiet auch Solarthermie benutzen könnten. Egal ob Wäsche für die öffentlichen Einrichtungen oder in der Gastronomie/Hotelerie – jede dieser Einrichtungen braucht eine große Menge an frischgewaschener Wäsche und dies kann die Wäscherei durch die Nutzung von Solarthermie effizienter gestalten. In der Molkerei wird häufig die Milch ultrahocherhitzt, um vorhandene Bakterien oder Viren abzutöten. Auch in

[119] Elsevier (2017)
[120] ADE (2016)
[121] Delegationsreise 2017

anderen Bereichen kann Solarthermie Anwendung finden. Solarthermie kann nicht nur zur Nutzwassererwärmung dienen, sondern auch in Form einer Solarheizung Räume beheizen. Diese Räume könnten zum Beispiel im Transport und in der Produktion von Lebensmitteln eine Rolle spielen.

Zusammengefasst kann man sagen, dass in den folgenden Bereichen Solarthermie für die Wärmeerzeugung in der Industrie verwendet werden kann: Nahrungs- und Genussmittelindustrie (z.B. Koch- und Eindampfprozesse), chemische Industrie, Zellstoff- und Papierindustrie (Kochen, Trocknen), Textilindustrie (Färben, Auswaschen, Trocknen), Investitionsgüterindustrie (z.B. Reinigungsbäder, Lackierkabinen, Lacktrockner), Dienstleistungen (z.B. Wäschereien).[122]

Photovoltaik wird derzeit zum Beispiel im Transport von Energie und auch Wasser benutzt. So werden Pumpen mit Hilfe von mittels Photovoltaik erzeugtem Strom betrieben und teilweise wird dann nur bei Sonnenschein das Wasser oder der Strom transportiert.

Kraft-Wärme-Kopplung

Die industrielle Wärmerückgewinnung oder auch Integration von Kraft-Wärme-Kopplungssystemen (KWK-Systemen) in der Industrie in Ecuador verspricht aufgrund der geringen Berücksichtigung und auch des teilweise geringen Wissens über die Technik einen großen Wachstumsmarkt.

Es gibt keine Branche, die dabei besonders hervorsticht, aber viele, welche ein ähnliches Potenzial aufweisen. Der Textil-, Krankenhaus- und Lebensmittelsektor hat mit 16 bzw. 16 und 17% noch mit das größte Potenzial, gefolgt von der Getränkeindustrie und dem Landwirtschaftssektor. Bei all diesen wird in der Herstellung viel Wärme als Nebenprodukt produziert, was bei weitem noch nicht am Limit der Nutzungsmöglichkeiten liegt. Hier könnte durch erfolgreiche Integration der sogenannten KWK-Systeme eine neue Energieerzeugungsquelle geschaffen werden, was weiterhin hilft, die Industrie effizienter zu gestalten. Die Erfahrung und das Know-how in diesem Bereich aus Deutschland und die zusätzliche Technologie könnten hierbei ein kräftiger Antriebsfaktor sein, welcher bisweilen eventuell gefehlt hat. In der Studie über das Potenzial der KWK-Syteme von CELEC EP wird eine technische Möglichkeit der Produktion von bis zu 600 MW geschildert. Diese verteilt sich auf verschiedene industrielle und Service-Sektoren in ganz Ecuador. Dieses Potenzial in dem Bereich der KWK-Systeme weist eine 10% Kapazität der gesamtmöglichen installierten Energieerzeugung auf und hätte damit einen maßgeblichen Einfluss auf die Energieerzeugung in diesem Land. Dies ist ein ähnliches Ausmaß von Energieerzeugung, wie es derzeit in den USA oder auch in Deutschland gibt – bei der Größe von Ecuador also eine signifikanter Anteil an der Kapazität. Des Weiteren gibt es neben der Cogeneration auch noch die Trigeneration in Ecuador, die CELEC als eine potenzielle Energieerzeugungsquelle von bis zu 200 MW beschreibt. Also besitzt diese auch 1/3 der Möglichkeit der Kraft-Wärme-Kopplung. Trigeneration bezieht sich dabei auf drei verschiedene Energiearten, welche

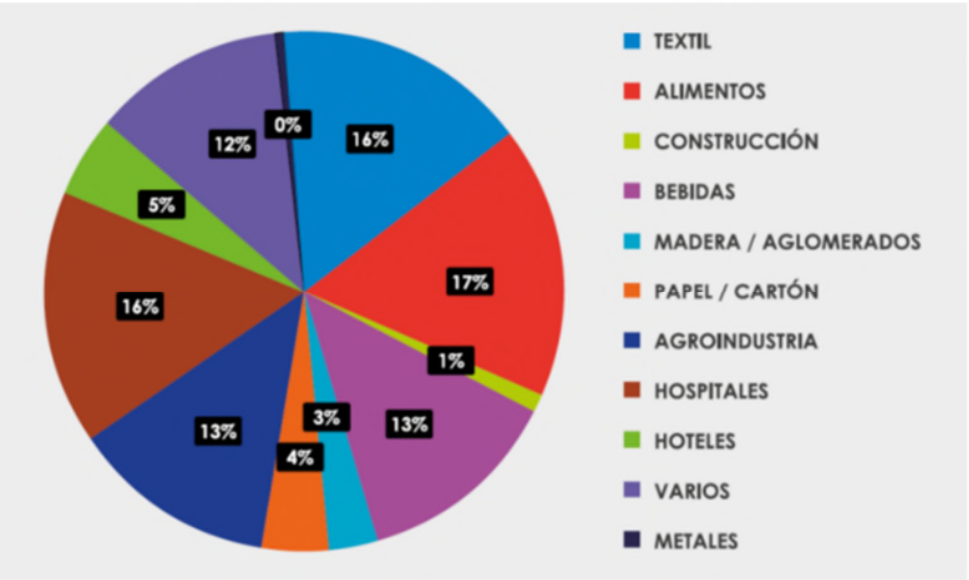


Abb. 27: KWK-Potenzial nach Sektor
Quelle: CELEP EP (2017a)

[122] DLR (2005)

sowohl die Kühlung als auch die Erhitzung sind und daneben noch Energie erzeugt wird. Die Kraft-Wärme-Kopplung wird also weiter erweitert und das Abwasser kann sowohl in die Heizunganlage integriert oder auch mit Hilfe eines Absorbersystems in Klimakälte umgewandelt werden. Dieses System kann eine Effizienz von bis zu 90% erreichen. Für die Studie wurden auch Durchführungsuntersuchungen in fünf verschiedenen Clustern gemacht, welche eine wichtige Referenz für zukünftige Projekte in diesem Sektor darstellen. Diese Studie soll diesen Sektor vorantreiben und durch Unterstützung der Industrie sollen die Produktionskosten reduziert, die Umwelteffekte durch den Energieverbrauch verringert und die Konkurrenzfähigkeit der Industrie und der Wirtschaft verbessert werden.[123]

Steuerungssysteme

Die Entwicklung und Optimierung von Steuerungssystemen ist ein weiterer Teil in der Industrie, in welcher wir hier in Ecuador Entwicklungsmöglichkeiten durch Effizienzsteigerungen sehen. Dies ist unter anderem ein wesentlicher Bestandteil der Industrie 4.0, welcher auch in Ecuador Beachtung finden kann. Die Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS-Systeme) sind für die Effizienzsteigerung im Produktionsmanagement unersetzlich. Hier geht es speziell um Primär- (Produktionsprogramm) und Sekundärbedarfsplanung (Mengen- und Materialbedarfsplanung), um die Termin- und Kapazitätsplanung, Aufragsfreigabe und Ablaufplanung. Diese PPS-Systeme sind alles Bereiche, welche durch Automatisierung und Technologisierung optimiert werden könnten. Dabei geht es um die Integrierung von Technologien und die Vermeidung von Produktionsfehlern, Zeitverlusten und Stauplätzen. Die Vermeidung von Fehlern kann zum Beispiel durch „maschinelles Sehen“ erreicht werden. Diese Technologie wird durch Kamerasysteme ausgeführt und überprüft und verbessert einzelne Fertigungsschritte, indem sie vermisst, vergleicht und gegebenenfalls nachjustiert. Maschinen sind in dieser Hinsicht genauer und sehen mehr als Menschen und können wichtige Fehler so vorher schon beheben. Zeitverluste und Stauplätze können auch durch Technologisierung optimiert werden. Die durch menschliche Fehler verursachten Zeitverluste während der Produktion werden umgangen, sodass es zu keinem Produktionsstopp kommen muss. Die teilweise schwierige Planung bei simultanen Prozessen wird durch Maschinen erledigt, sodass es zu einem Gesamtoptimum kommen kann. In all den oben genannten Bereichen der PPS-Systeme kann also durch Optimierung eine Effizienzsteigerung erzeugt werden, welche einen Einfluss auf die Qualität, Produktionsgeschwindigkeit und -kosten hat. Auch im Bereich der Landwirtschaft kann über so einen Schritt nachgedacht werden, da es auch hier teils sinnvolle Anwendungsbereiche gibt. Für die Verbesserung der Feldnutzung und des Outputs kann bereits vorhandene Technik zu Hilfe genommen werden. So können nicht nur die Einflüsse auf die Umwelt durch Verringerung des Nutzens von Düngemitteln oder Wasser verkleinert, sondern auch der Arbeits- und Ressourceneinsatz reduziert werden.[124]

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft hat zwar im Energieverbrauch nicht einen ganz so großen Anteil, trotzdem hat diese fundamentelle Wichtigkeit in der ecuadorianischen Wirtschaft. Auch hier gibt es Entwicklungsmöglichkeiten, um die Abläufe mit erneuerbaren Energien effizienter zu gestalten. Eine Möglichkeit besteht im Einsatz von Solarthermie, was oben bereits beschrieben wurde. Produktionsausfälle durch Frostschäden und Behebung durch geothermische Beheizung hat keine Zukunft aufgrund der klimatischen Bedingungen. Ein größerer Teil des Energieverbrauchs fällt dann auf den Transport der hergestellten Produkte zurück.

Nachfolgend geht es nicht nur um die Optimierung der Lieferwege durch verbesserte Logistik, sondern auch um den Transport an sich. In vielen Bereichen fallen energieaufwendige Kühltransporte an, wie in der Blumenindustrie. Trotzdem gibt es auch im Bereich der Landwirtschaft einige

[123] CELEC EP (2017a)
[124] Springer-Verlag (2013)

Effizienzsteigerungsmöglichkeiten, auch zur Verbesserung des Klimaschutzes und Umsetzung des Pariser Klimabkommens.

Eigentliche Themen hierbei sind aber eher die folgenden Punkte:[125]

- Elektrische Motoren und Antriebe
- Ventilatoren oder Lüftungsanlagen
- Anlagen zur Kälteerzeugung/Wärmeerzeugung
- Wärmespeicher
- Umrüstung von Beleuchtungssystemen auf LED-Technik
- Installierung von Dämmungsmaterialien

Es gibt viele verschiedene Bereiche in der Landwirtschaft, in der Optimierungen erzeugt werden können. Dabei geht es nicht nur um die pflanzlichen, sondern auch um die tierischen Lebensmittel und deren Produktion. In der Milchproduktion, welche oben bereits erwähnt wurde, gibt es einen großen Kühlungsprozess der Milch. Die Milch lagert dabei in Milchkühltanks, welche dauerhaft gekühlt werden müssen. Der effizienteste Prozess ist dabei die Vorkühlung der Milch und sind nicht die energieintensiveren Prozesse des Eiswassers oder der Direktkühlung. Dadurch kann eine erhebliche Menge an Energie eingespart werden. Aber auch bei den Schweinemastbetrieben kann durch verbesserte Ventilatoren oder Lüftungsanlagen viel eingespart werden. Manche Studien gehen davon aus, dass diese Verfahren mehr als die Hälfte der Energie in Schweinemastbetrieben verbraucht. Dies wird unter anderem für Frischluft in den Großbetrieben benötigt. Auch gibt es zum Beispiel Ferkelnester oder auch Kükennester, welche auf bestimmte Temperaturen erhitzt werden müssen, damit die Ferkel oder Küken wachsen können (bei Ferkeln 30°C).

Dies kann auch durch bessere Dämmtechniken verbessert werden, sodass man weniger Energie zum erhitzen/kühlen benötigt. Klimasteuerung und geeignete Baumaßnahmen tragen auch zu einer verbesserten Effizienz bei. Beleuchtung werden sowohl bei Kühen als auch Hühnern benutzt, da dies die Produktivität steigert. Sobald diese durch LED-Leuchten ersetzt werden, ist auch eine gewisse Einsparung garantiert. Bei Hühnern macht dies beim Wechsel einer 30 W-Lampe auf LED-Leuchten und einer Brenndauer von maximal 16 Stunden am Tag 0,48 kWh aus. Dies kann bei einem großen Stall eine große Summe ausmachen. Konservierung und Trocknung sind auch entscheidende Prozesse in der Landwirtschaft, welche in vielen Bereichen eingesetzt werden. Bei der Konservierung von Reis, Körnern oder Körnermais muss dem Korn durch ein Trocknungsverfahren Feuchtigkeit entzogen werden. Auch die Kakao- und Kaffeebohne muss getrocknet werden, doch dies geschieht häufig noch durch Sonnentrocknung. Für die Optimierung können hier auch technische Verfahren verwendet werden. Dieser Prozess der Konservierung wird durch Erhitzung der Luft im Trockner durchgeführt. Dabei müssen die Menge der Luft und die Temperatur und der Trockner aufeinander abgestimmt sein.

Viele Produkte brauchen eine trockene und teilweise auch kühle Lagerung, welche durch ein Belüftungssystem oder auch spezielle bauliche Maßnahmen hergestellt werden kann. Bei baulichen Maßnahmen können Kisten mit der Außenwand des Gebäudes verbunden werden, sodass eine natürliche Luftbewegung über Klappen in die Kisten erzeugt werden kann. Auch bei der Außenwirtschaft in der Landwirtschaft kann ein Einsparpotenzial erzielt werden. Die eine Möglichkeit hierbei ist die Verbesserung der Technik durch elektrische Motoren oder Antriebe und damit das Einsparen von fossilen Brennstoffen, die andere liegt in der Benutzung oder Anwendung der Geräte im Außendienst. Ein großer Verbrauch fällt dabei bei der Bodenbearbeitung an. Viel hängt davon ab, wie tief letztendlich gegraben werden muss und ob eine Bodenlockerung deswegen vorher eventuell nicht sinnvoll wäre. Es sollten möglichst immer mehrere Arbeitsvorgänge in einem vollzogen werden. Krafteinsparung kann so auch durch Wartungen, Anpassung der Geräte an die Einsatzbedingungen, Auswahl von sparsamen Techniken und die Verminderung der Arbeitsintensität vollzogen werden. Solarthermie kann deswegen in der Landwirtschaft

[125] LK (2009)

für die Kühlung der Kühltanks in der Milchproduktion, Konservierung oder Trocknung von Reis, Körnern, Erhitzung der Küken- oder Ferkelnester und im Lagerungsprozess benutzt werden. Sobald keine Wärme, sondern Energie gebraucht wird, kann auch auf Biomasse umgestiegen werden. In vielen Landwirtschaftsbetrieben fällt eine Menge an Biomüll an, welcher letztendlich in Energie für die Produktion oder auch Beleuchtung umgewandelt werden kann.[126]

Kühlkette

Der große Teil der Energiekosten der produzierten Güter, welcher auf den Transport fällt, spielt nun im Folgenden eine Rolle. Optimierung der Lieferwege und Verbesserung der Logistik und der gesamten Kühlkette haben dabei wesentlichen Einfluss. Speziell die Kühlkette hat ein großes Einsparvermögen. Derzeit wird ein großer Hafen in Porsoja gebaut und dieser und auch die anderen Häfen brauchen aufgrund der dortigen Lebensmittel eine gewaltige Kühlungsanlage. Fische und Meeresfrüchte, aber auch Früchte und Gemüse müssen bei den tropischen Temperaturen vor Ort dauerhaft gekühlt werden, damit diese nicht schlecht werden. Diese Kühllager brauchen eine erhebliche Menge an Energie für die Abkühlung der Lebensmittel.[127] Erneuerbare Energien wie Solarthermie haben hier ein großes Potenzial für die Reduzierung des Energieverbrauchs, der Kosten und der Klimaverschmutzung. Eine weitere Möglichkeit besteht in Wärmepumpen, welche durch Energie angetrieben werden. Da diese gleichzeitig Wärme- und Kälteenergie erzeugen, können neben der Kühlhäusern auch noch Schwimmbäder oder auch Gebäude beheizt oder auch die Wärme für die Landwirtschaft benutzt werden.

Dies ist ein weitaus effizienteres Verfahren als die bisher eingesetzten Generatoren oder einfache Strombenutzung.[128] Neben diesen Methoden könnte auch – durch die Stärke des Pazifik – an die Energieerzeugung im Hafen durch Gezeitenkraftwerke gedacht werden. In Ecuador gibt es hier viel mehr Potenzial als in der eher schwachen Nord- oder Ostsee. Diese Kraftwerke sind noch nicht erforscht in Ecuador und deswegen wäre dies eine Investitionsmöglichkeit für deutsche Technologieunternehmen. Etwas weiter fortgeschritten, aber vom Staat wenig verfolgt, ist die Windenergie. Wie oben am Windatlas sichtbar, weist die Küstenregion im Bereich der Häfen die größte Möglichkeit für die Stromerzeugung auf. Deswegen könnte auch in Betracht gezogen werden, diese für die Stromerzeugung in den Häfen zu benutzen.[129] Natürlich kann auch über eine Hybridvariante nachgedacht werden, mit teils Solarthermie und teils Windenergie zum Beispiel. Auch Lebensmittelabfälle dienen als Biomasse für Biogasanlagen. Fischreste oder auch andere nicht mehr brauchbare Güter wie Schalen oder Kerne könnten hierfür verwendet werden.

Auch der Transport innerhalb des Hafens oder zwischen den Häfen ist ein Thema. Derzeit wird bereits eine elektrisch angetriebene Transportmöglichkeit zwischen den Häfen Guayaquil und Manta gebaut, um die Fracht auf effizientere und umweltfreundlichere Weise zu transportieren.[130] Das Bewegen der Fracht oder auch der Transport der Fracht im oder am Hafen darf bei all diesen Überlegungen aber nicht fehlen. Elektrisch angetriebene Kräne oder Transportwägen/züge sind hierbei geeignete Maßnahmen. Aber nicht nur hier, sondern auch im gesamten Kühlweg oder -transport können effizientere Verfahren eingesetzt werden. Ecuador ist einer der größten Rosen- oder Blumenproduzenten der Welt. Auch diese müssen wegen der Gefahr des Verwelkens gekühlt werden.[131] So kann zum Beispiel das Betriebswasser als Kühlwasser des Antriebssystems benutzt werden und so eine Stufe der Kühlung ausgelassen werden.[132]

---

[126] MEER (2014), BLE (2014), LK (2009)
[127] PME (2016), INER (2016)
[128] Eigene Anmerkung
[129] MEER
[130] Eigene Anmerkung
[131] PLANEE (2017)
[132] Expoflores (2017)

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, neue Technik mit besserer Isolierung, weniger Verbrauch und Erhöhung der Fuhrlast zu benutzen.[133]

Logistik und Transport

In Abb. 26 mit dem Verbrauch pro Sektor wird bereits deutlich, dass der Transport mit Abstand den meisten Verbrauch aufweist. Welcher Typ des Transports dabei besonders energieintensiv ist, wird in Abb. 25 veranschaulicht. Der Landtransport weist mit großem Abstand den meisten Verbrauch auf.

Dieser wird dabei aber nochmal unterteilt auf der rechten Seite in unterschiedliche Subsektoren. Der Schwerlasttransport verbraucht fast die Hälfte der Energie des Landverkehrs und danach kommt Leichttransport und Autoverkehr. Will man aber erhebliche Energiemengen einsparen, sollte man am Transport ansetzen, da dieser im Vergleich zu den anderen Sektoren der energieintensivste ist.

Es gab schon Bemühungen für Busse und öffentliche Verkehrsmittel Umweltplaketten oder -auflagen einzuführen, welche durch Tricksereien aber in den meisten Fällen umgangen wurden.[134] Filtersysteme oder eine stärkere Kontrolle würden hier die teils schwarzen Wolken hinter den Bussen eingrenzen. Ecuador soll eine der besten Infrastrukturen in Südamerika aufweisen aufgrund der großen Fortschritte in diesem Bereich in den letzten Jahren. Logistik oder auch urbane Stadtplanung könnten weiter dabei helfen, den Transport effizienter zu gestalten. Auf der nächsten Seite ist dazu eine Grafik aufgeführt, welche die funktionellen Beziehungen zwischen den Städten aufzeigt. Die Logistik ist in Ecuador aufgrund der geographischen Begebenheiten mit den starken Gefällen schwer zu verbessern.

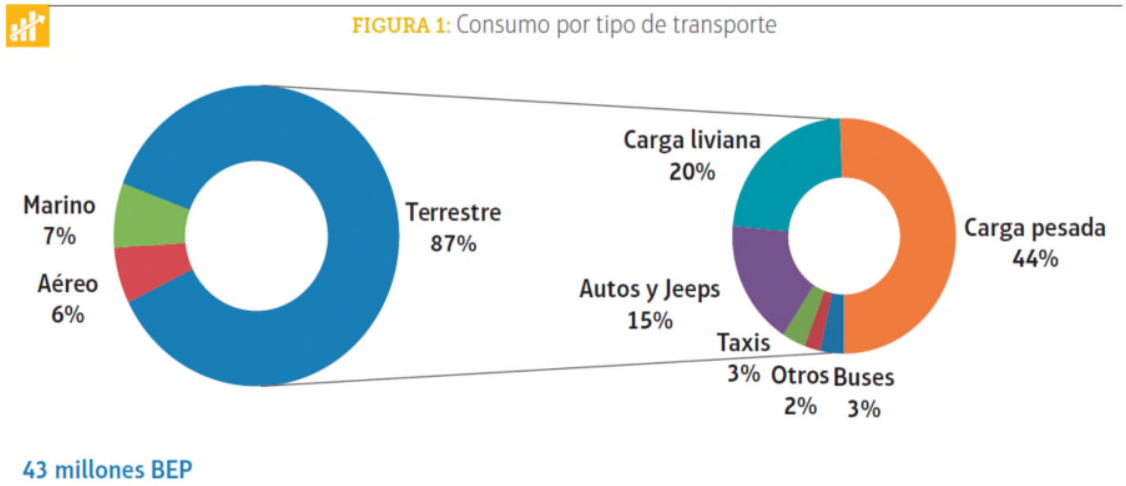


Abb. 28: Konsum nach Transportart
Quelle: INER 2017

[133] Siemens (2016)
[134] PLANEE (2016)

Nichtsdestotrotz besitzt auch Deutschland mehr Erfahrung in diesem Bereich und könnte deswegen weiterhelfen. Es wird sichtbar, das zwischen den größten Städten Quito und Guayaquil logischerweise die stärkste Verbindung besteht. Trotzdem haben aber auch Cuenca und Manta und Esmeraldas aufgrund ihrer wirtschaftlichen Gegebenheiten eine Verbundenheit mit nicht nur den wirtschaftlichen Zentren in Ecuador, sondern auch unter sich und zu anderen kleineren Städten in Ecuador. Die Zentren werden auch als Logistikzentren benutzt. Aufgrund der Verteilung der Häfen und der Produktion in Cuenca haben diese Städte eine besondere Stellung in Ecuador. Die Balance in der Logistik bestand immer darin, möglichst günstig zu sein und trotzdem eine große Kapazität zu besitzen. Außerdem gibt es Firmen die Möglichkeit, sich mit Anbietern und Kunden sowohl im lokalen als auch regionalen und internationalen Markt effizient auszutauschen. Für die Verbesserung der Logistik sollte eine bessere Vermittlung zwischen den Firmen stattfinden. Eine Kommunikationsplattform oder Ähnliches wäre dafür geeignet. So könnten teilweise ganze Fahrten gespart oder vollere Fahrten erzielt werden. Die Infrastrukturinvestitionen wurden bereits getätigt, doch die Endlagerung und Transporte sollten eher in Stadtrandgebieten gelagert werden. In Quito wurde dies in den letzten Jahren umgesetzt, doch in Guayaquil befinden sie sich noch sehr stadtnah.[135] Die Verteilung der Produkte sollte dabei in Zeiten mit wenig Verkehr geschehen, um diesen nicht unnötig aufzuhalten. Aber auch hier kann viel durch Weiterbildung erreicht werden. Deutschland hat die Logistik quasi perfektioniert und hier könnten die Ecuadorianer noch weiter viel lernen und sich dadurch verbessern. Es geht dabei darum, den gesamten Prozess zu optimieren, die Lagerung, Just-in-time-Produktion oder die Auslieferung der Produkte. Heute ist alles viel verstrickter und braucht eine bessere Planung oder auch Technik zur Realisierung. Deutsche können helfen, wie genau sich ein Unternehmen ausrichten soll, wie die Zusammenarbeit zustande kommen könnte, wie der Transport der Produkte effizient funktioniert und welche technischen Mittel dafür benötigt werden.[136]

FIGURA 3: Mapa de relaciones funcionales en Ecuador

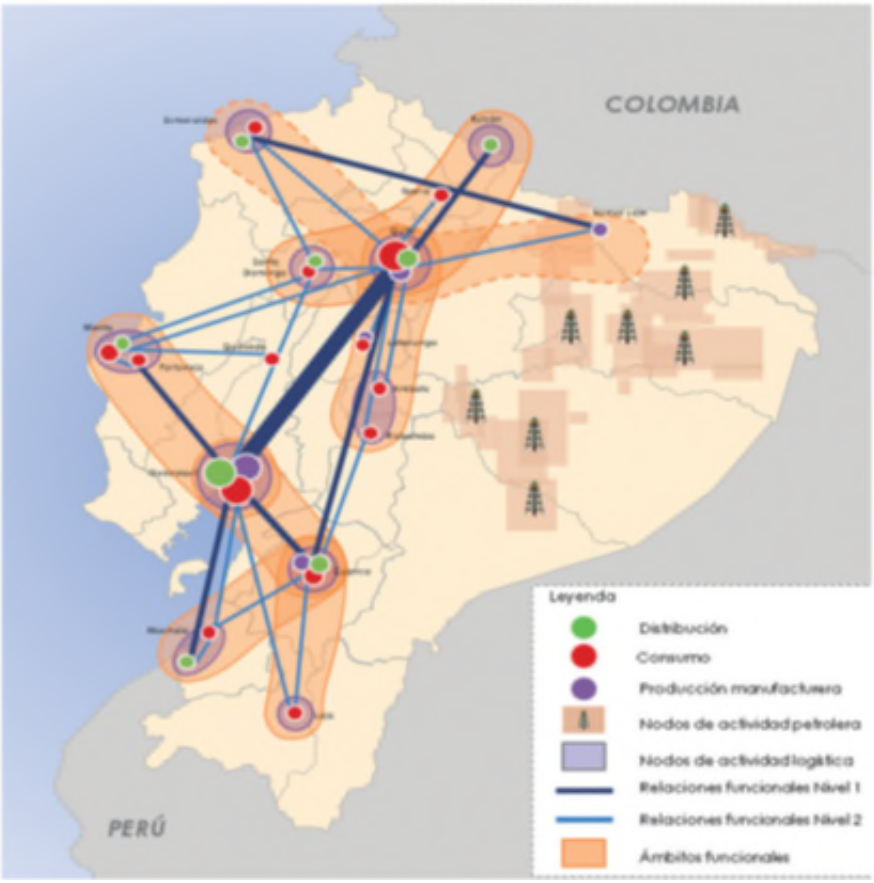


Abb. 29: Karte der funktionellen Beziehungen in Ecuador
Quelle: INER 2017

Fortbildungsmaßnahmen

Weiterbildungs- oder Fortbildungsmaßnahmen können in Ecuador auch zu einem interessanten Gebiet für deutsche Industrielle und Intellektuelle werden. Deutschland hat sich seit Jahren auf einem Top Level in der Industrie gehalten. Nicht nur durch neue Technik, sondern auch durch Anpassung an internationale

[135] INER (2017)
[136] INER (2017)

Situationen und Bestätigung ihrer Qualität konnte dies demonstriert werden. Diese Erfahrung, welche dort von verschiedensten Personen in verschiedensten Bereichen gemacht wurde, sind ein Beispiel und ein Antrieb für andere. Deutschland ist in manchen Bereichen Weltführer, doch auch in anderen konnten wir durch kontinuierliches Verbessern Fortschritte erzielen, welche uns Ansehen in der ganzen Welt gebracht haben. Made in Germany ist nicht umsonst auch eine Erfolgsformel. Durch diese Erfahrung, welche in den ganzen Bereichen auf höchster Ebene gesammelt wurde, können auch andere Personen oder andere Länder von dieser Expertise lernen. Nicht umsonst gibt es schon große deutsche Firmen mit vielen internationalen Standorten. Dadurch kann auch die Effizienz in manchen Bereichen in Ecuador gesteigert werden. Deutschland ist auch ein technologisiertes Land und auch davon können andere lernen. Ecuador hat in den letzten Jahren auch viel im Bereich der Bildung getan, es gibt viele wissbegierige Leute, doch an die Erfahrung aus Deutschland kommen sie noch nicht heran. Deswegen gibt es viel Entwicklungspotenzial nicht nur in der Wirtschaft, sondern auch in der Bildung. Weiterhin können deutsche Bildungsmaßnahmen wie duale Ausbildungen auch noch weiter ins Ausland exportiert werden, doch durch Weiterbildungsmaßnahmen in der Wirtschaft kann diese effizienter gestaltet werden. Verbesserung in den Bereichen Logistik oder Transport, Landwirtschaft, PPS-Systeme, KWK oder Trigeneration-Systeme oder Energieerzeugungssysteme kann durch Fortbildungsmaßnahmen erzielt werden. Durch Beratung und Erklärung können verschiedene Techniken verbessert, integriert oder auch bei Ineffizienz abgeschafft werden. Manche Technologien oder Funktionen sind teilweise noch gar nicht bekannt und so können in diesen Bereichen Optimierungen erzielt werden. Made in Germany kann also auch ins Ausland exportiert und dort integriert werden, für eine effizientere, qualitativere und zeitsparendere Wirtschaft und Industrie.[137]

3.3 Gebäudetechnik

Im Rahmen der Umwandlung der Produktions- sowie Energiematrix kommt der Gebäudetechnik eine wichtige Rolle zu. In diesem Bereich lassen sich zwei Schwerpunkte identifizieren, die komplementär sind: zum einen die Erzeugung von Strom durch erneuerbare Energien und zum anderen eine Steigerung der Energieeffizienz. Es bestehen in dieser Hinsicht sowohl bei privaten Haushalten als auch bei großen Bauprojekten bedeutende Potenziale.

Wie bereits erwähnt wurde, besteht in Ecuador kein Markt für die Heizung von Gebäuden, deswegen wird im weiteren Verlauf der Zielmarktanalyse auch nicht darauf eingegangen. In diesem Abschnitt werden hingegen folgende Themen behandelt:

- Isolierung
- Optimierung der Beleuchtung
- Lüftungs- und Klimatechnik
- Kältetechnik
- Intelligente Gebäudetechnik

Erst wenn diese verschiedenen Gebäudetechnikanlagen nahtlos aufeinander abgestimmt sind, können sie ihre Funktion optimal erfüllen und einen energieeffizienten Betrieb ermöglichen. Von daher können sich die schematisch aufgelisteten Teilbereiche überschneiden.

Isolierung

Isolierung ist nicht nur in kalten Gegenden wichtig, sondern auch in warmen Regionen nicht zu vernachlässigen. Besonders in der schwül-heißen Küstenregion um Guayaquil ist eine angemessene Isolierung unabdingbar, um die Klimatisierung so wenig energieverzehrend wie möglich zu gestalten. Es existieren Einsparpotenziale, die nach Standort variieren.[138] Aber sie findet auch Anwendung im industriellen Bereich, insbesondere im Rahmen der Kühllogistik, die sich in Ecuador im Anfangsstadium befindet und bei der

[137] INER (2017), PLANEE (2016)
[138] CAF (2016)

viel Einsparpotenzial besteht. Viele mittlere Agrarunternehmen verfügen über keine Kühlhallen, sodass sich Teile ihrer Produktion nicht gewinnbringend verarbeiten lassen. Es wäre für diese jedoch attraktiv und schnell rentabel, in solche zu investieren und selbstverständlich gehen dabei sowohl eine angemessene Isolierung als auch eine eigenständige Energieversorgung Hand in Hand.

Optimierung der Beleuchtung

Ein nicht zu vernachlässigender Anteil des Energieverbrauchs eines Gebäudes wird von der Raumbeleuchtung in Anspruch genommen.[139] Auch hier gibt es erhebliche Einsparpotenziale, die unmittelbar die Energiekosten senken können. Bei Neubauten ist es möglich, das natürliche Sonnenlicht durch gute Planung besser zu nutzen. Dieses wirkt sich positiv auf das Wohlbefinden des Menschen aus und kann dadurch dazu beitragen die Produktivität der Mitarbeiter zu steigern. Des Weiteren besteht Potenzial in der Umrüstung von normalen Glühbirnen auf Energiesparlampen oder LED-Leuchten. Außerdem kann ihm Rahmen der intelligenten Gebäudetechnik gerade in den gemeinschaftlich genutzten Bereichen großer Gebäudeanlagen Strom durch die Nutzung von Sensoren gespart werden.

Lüftungs- und Klimatechnik

In diesem Bereich liegt der Fokus auf Anlagen, welche die Temperatur, Luftfeuchtigkeit und -hygiene regeln können. Zudem kann dank Wärmerückgewinnung einiges an Energie gespart werden. Diese Technologien finden naheliegenderweise insbesondere in der Küstenregion Anwendung. Bislang werden dort, wie in ganz Ecuador, hauptsächlich US-amerikanische und chinesische Produkte verwendet, die teilweise bereits veraltetet sind, sodass sowohl in der Nachrüstung von Gebäuden als auch im energisch vorangetriebenen Immobilienbau erhebliche Potenziale bestehen. Gerade bei Großprojekten besteht die Bereitschaft, für qualitativ hochwertige Anlagen, die im Laufe der Zeit rentabel sind, höhere Summen zu zahlen. Hierbei sind insbesondere Bürokomplexe als auch Hotelanlagen zu nennen, die oftmals von großen Bauträgern vorangetrieben werden.[140]

Kältetechnik

Die Lebensmittelverarbeitungsindustrie sowie weitere Industriezweige, in denen Kühlung benötigt wird, sind auf effiziente und moderne Kühlanlagen angewiesen, um Einsparpotenziale zu erzielen und ihre Kosten zu senken. Gerade im Fischereibereich, der einen der wichtigsten Exportzweige ausmacht, ist Kühlung unabdingbar. Ein Ausbau der Kühlungsinfrastruktur würde den Verkauf sowohl innerhalb als auch außerhalb des Landes fördern und ist eine Schlüsselvoraussetzung, um die Wertschöpfung in Ecuador voranzutreiben.[141]

Intelligente Gebäudetechnik

Smart Houses werden voraussichtlich in Zukunft der weltweite Standard sein, allerdings ist Ecuador in dieser Hinsicht noch gar nicht entwickelt. Dies eröffnet für deutsche Unternehmen die interessante Möglichkeit, sich als kompetente Ansprechpartner auf dem ecuadorianischen Markt zu positionieren und den Bereich gemeinsam mit ansässigen Bauträgern voranzutreiben sowohl in Bezug auf private als auch kommerzielle Nutzung von Gebäuden. Denkbar sind hier eine weite Bandbreite an Anwendungen: von der Automatisierung von Jalousien bis hin zur Optimierung von Lüftungsprozessen. Auch für große Industrieanlagen lassen sich Anwendungsmöglichkeiten finden. Die Steigerung der Energieeffizienz ist im Industriesektor eine notwendige Bedingung, um die Produktivität zu steigern und ecuadorianische Produkte wettbewerbsfähiger und langfristig auch exportfähig zu machen. Von daher bestehen gerade bei größeren Unternehmen Anreize dafür, in diesem Bereich zu investieren und so nicht den internationalen Anschluss zu verlieren. Die Außenhandelskammer hat sich mittels eines Seminars zu Industrie 4.0 bereits als Ansprechperson vorgestellt und damit den Weg für deutsche Unternehmen geebnet, die hier aktiv werden wollen.[142]

---

[139] MEER (o.A.)
[140] Eigene Angabe
[141] Eigene Einschätzung
[142] Eigene Anmerkung

Tourismus

Ecuador ist aufgrund seiner Vielfältigkeit ein beliebtes Reiseland.[143] Dies ist auch ein wichtiger Bestandteil der inländischen Wirtschaft und generiert die drittwichtigste Einnahmequelle. Deswegen gab es auch viele ausländische Direktinvestitionen in diesem Bereich.[144] Nach dem Rahmengesetz für Industrie, Handel und Investitionen (COPCI 2010) sollen Investoren in der Tourismusbranche besonders auf eine nachhaltige Produktion und verstärkt auf das Ökosystem achten. Nach Artikel 232 sollen umweltfreundliche und energieeffiziente alternative Energiequellen verwendet werden, um die negativen Auswirkungen für die Gesundheit der Menschen und die Umwelt zu reduzieren. Investoren und Unternehmen sollen gemäß Artikel 234 mehr saubere Energien nutzen und Maßnahmen ergreifen, um sauberere Produktionsprozesse zu erreichen.[145] Besonders in den abgelegenen Tourismusgebieten und auf den Galapagosinseln gibt es einen attraktiven Absatzmarkt für nicht-konventionelle erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien. Sowohl auf den Galapagosinseln als auch im Amazonastiefland ist speziell der Ökotourismus sehr beliebt. Es gibt zahlreiche Eco-Lodges, die besonderen Wert auf den Einklang mit der natürlichen Umgebung legen und möglichst wenig Umweltverschmutzung erzeugen wollen. Diese liegen häufig abseits und außerhalb des Stromnetzes und bieten so hervorragende Absatzpotenziale für eine dezentrale Energieversorgung durch erneuerbare Energien. Darunter zählen Solarpanels und Mini-Wasserkraftanlagen oder Biogasanlagen. Auch die Effizienzsteigerung in der Hotellerie in Städten durch Wärmepumpen, Isolierung oder auch Solarpanels zählt dazu.[146]

Erdölbegleitgas

Erdöl ist der bedeutendste Wirtschaftsfaktor Ecuadors. Bei der Förderung tritt Erdölbegleitgas entweder gelöst im Erdöl auf oder als Gaskappe über dem Erdöl. Das Erdölbegleitgas wird meist entweder verbrannt (Flaring) oder abgelassen (Venting), da es aus wirtschaftlichen Gründen nicht rentabel ist, dieses zu verarbeiten. Über 85% werden jährlich verbrannt und dabei werden 260 Mio. Tonnen CO_2-Emissionen freigesetzt. Beim Venting wird Methan freigesetzt, was als Treibhausgas viel stärker als CO_2 wirkt.[147] Das Erdölbegleitgas sollte nicht nur aus Umweltgründen genutzt und verarbeitet werden; auch wirtschaftlich weist es großes Potenzial auf. Durch das Verbrennen des Erdölbegleitgases entstehen Verluste im Wert von 15-20 Mrd.[148] USD. Langfristig würde die Erdölbegleitgasaufbereitung jedoch Gewinne aufweisen, nicht nur für den Staat durch Steuern und Abgaben, sondern auch für die Unternehmen. Diese sollen sich auf rund 2 Mrd. USD belaufen und bei Einberechnung aller ökologischen Folgekosten, wie Einnahmen auf CO_2-Märkten und Kosteneinsparung durch Reduzierung von herkömmlichen Energieträgern, ist dieser Energieträger eine potenziell kostengünstige und gleichzeitig flexible Stromversorgung.[149]
Somit hat Erdölbegleitgas hohes wirtschaftliches Nutzungspotenzial in folgenden Bereichen:[150]

- Stromerzeugung für die Anlagen der Erdölproduktion und zur Versorgung ländlicher Gebiete (Ausbau von Stromnetzen und Aufbau von eigenständigen Mini-Grids, dadurch Substitution von Diesel; auch geeignet bei geringeren Erdgasvorkommen).
- Produktion von Flüssiggas (Liquified Natural Gas, LNG; auch geeignet bei geringeren Erdgasvorkommen).
- Petrochemische Produkte und stickstoffhaltige Düngemittel.
- Re-Injektion in das Erdölfeld zur verbesserten Erdölgewinnung.

Für die Nutzung müssen zunächst schädliche Gemische wie Stickstoff, Kohlendioxid, Quecksilber und Schwefelwasserstoff aus dem Gas entfernt werden. Dafür sind spezielle Anlagen und Infrastruktur

[143] Invest Ecuador Tourism (2016a)
[144] Invest Ecuador Tourism (2016b)
[145] COPCI (2010)
[146] Eigene Anmerkungen
[147] BGR (2013), Pieprzyk & Rojas Hilje (2015), MICSE (2016)
[148] BGR (2013)
[149] GGFRP (2016)
[150] World Bank (2004a), World Bank (2004b), BGR (2013), Pieprzyk & Rojas Hilje (2015), MICSE (2016)

notwendig, die sich je nach Nutzung unterscheiden. Teilweise sind weitere Bearbeitungsverfahren wie Kompression, Dehydratisierung, Kühlung und Süßung notwendig.[151]
Erdölbegleitgas ist gut zur Strom- und Wärmegewinnung geeignet, dabei wird eine Energieeffizienz von bis zu 90% erreicht.[152] Die Versorgung der umliegenden Gebiete erfordert zwar keine Infrastruktur für das Erdgas, aber zumindest eine zur Stromübertragung. Am günstigsten ist die Stromerzeugung zum Eigenverbrauch – hier ist nicht einmal die Infrastruktur zur Stromübertragung vonnöten.[153] In Ecuador existiert bereits eine genügend ausgebaute Infrastruktur zur Stromerzeugung, die genutzt werden sollte.[154]

Mögliche Standorte

Solarenergie

Die besondere Lage am Äquator macht Ecuador zu einem äußerst attraktiven Land im Bereich der erneuerbaren Energien. Um Regionen mit optimalem Potenzial zu identifizieren und um interessierte Investoren über diese zu informieren, veröffentlichte der CONELEC einen Solaratlas und das MEER einen Windatlas. Die direkte und diffuse Sonneneinstrahlung ist im gesamten Staatsgebiet Ecuadors sehr hoch. Dennoch heben sich einige Regionen Ecuadors im Vergleich zu anderen ab. Der Solaratlas zeigt diesbezüglich anhand von diversen Abbildungen die Intensität der direkten und indirekten Einstrahlung in den jeweiligen Monaten des Jahres auf und ist somit für die Planung zukünftiger Projekte und Investitionen von groβem Wert.
Dem Solaratlas zufolge liegt in den Provinzen Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Bolivar, Chimborazo, Loja und Santo Domingo de los Tsáchilas mit durchschnittlich 3.300-5.100 Wh/m²/Tag die stärkste direkte Einstrahlung des Lands vor. Mit Ausnahme der Provinz Santo Domingo de los Tsáchilas befinden sich alle Provinzen im andinen Hochland. Die Provinzen mit den höchsten Einstrahlungswerten sind hierbei Imbabura, Pichincha, Cotopaxi und Loja. Die höchsten direkten Einstrahlungswerte liegen in den Monaten Mai, Juni, Juli und August vor.
Bei Betrachtung der Durchschnittswerte der diffusen Einstrahlung im Land kann festgestellt werden, dass das gesamte Staatsgebiet extrem hohe Zahlen aufweist. Die Durchschnittswerte liegen hier zwischen 2.500 und 3.000 Wh/m²/Tag. Vor allem die Monate Februar, März, Oktober und November verzeichnen an der Küste, in der Amazonasregion und der Provinz Loja die höchsten Werte.[155]

Windenergie

Der Windatlas bietet eine Analyse der Potenziale der ecuadorianischen Windenergie. Dementsprechend wurden unter anderem Studien zur Windgeschwindigkeit und zur Winddichte der einzelnen Regionen Ecuadors durchgeführt.
Aufgrund der Lage am Äquator sind die Passatwinde in Ecuador besonders dominant, wohingegen horizontale Winde eher schwach sind. Des Weiteren weisen die vier unterschiedlichen Klimazonen Ecuadors verschiedene Charakteristiken auf. Im Amazonasbecken nehmen die Passatwinde insbesondere in Bodennähe deutlich an Kraft ab. In der Küstenregion führt das Aufeinandertreffen des Ostwindes mit lokalen Windzirkulationen, welche zum einen auf Temperaturunterschiede zwischen dem Kontinent und dem Pazifischen Ozean und zum anderen auf Temperaturunterschiede zwischen Küstentiefland und Andenhochland zurückzuführen sind, zu einer breiteren Variation und vereinzelt stärkeren Winden. In der Andenregion führt das Zusammenpressen der Winde durch die Andenkordilleren zu einer deutlich höheren Windgeschwindigkeit. Gleichwohl nimmt die Winddichte bei zunehmender Höhe ab. Auf den Galapagosinseln werden die Passatwinde weniger gestört als auf dem Festland. Gleichwohl sind diese aufgrund der relativ geringen Höhe der Inseln wenig intensiv. Die Abb. 24 bietet eine Übersicht der pro Jahr durchschnittlich erreichten Windgeschwindigkeiten auf 80 Metern über der Erdoberfläche.

---

[151] BGR (2013)
[152] World Bank (2004a)
[153] BGR (2013)
[154] Petroamazonas (2016)
[155] INER (2016), INER (2014a), CONELEC (2008)

Die höchsten Windgeschwindigkeiten mit bis zu 32,4 km/h sind somit in der Andenregion zu verzeichnen. Gleichzeitig bieten insbesondere die südlichen Provinzen des Landes Loja und Azuay breite Flächen mit Geschwindigkeiten von ca. 22 km/h im Jahresdurchschnitt. In den Monaten zwischen Mai und September sind die Winde besonders stark. Während der restlichen Monate nimmt die Geschwindigkeit signifikant ab. Die im Atlas veröffentlichten Studien weisen darauf hin, dass auf kurze Sicht ein Gesamtpotenzial von 884 MW durch Windkraft erreicht werden kann. Insbesondere die in den Anden gelegenen Provinzen Loja (520 MW), Pichincha (122 MW) und Azuay (101 MW) weisen erhebliche Potenziale auf. Auf lange Sicht soll ein Gesamtpotenzial von 1.670 MW realisierbar sein.[156]

Geothermie

Ecuador weist das dichteste Netz an Vulkanen der Welt auf. Auf dieser relativ geringen Fläche gibt es noch 40 aktive Vulkane. Dies beschreibt das Potenzial, welches in diesem Sektor noch schlummert. Diese Vulkane befinden sich hauptsächlich in den Andengebieten und südlich von Quito. Im Dossier zur Geothermie, herausgegeben vom INER; werden 16 interessante Zonen in Ecuador für diese Form der Energieerzeugung genannt. Außerdem wird eine Studie über 21 Lokalitäten angeführt, von denen 5 mit großem Potenzial eingestuft und deswegen gründlicher studiert wurden. Diese Ortschaften sind Tufiño-Chiles-Cerro Negro, Chachimbiro, Chacana, Chalpatán und Chalupas, die auch in Abb. 23 zu sehen sind. Insgesamt gibt es Studien vom MEER, welche von einem Gesamtpotenzial in Ecuador von 6.500 MWe ausgehen. Im privaten Sektor rund um Quito kann dies aufgrund der vielen Vulkane in diesem Gebiet noch ausgebaut werden.[157]

Bioenergie

Diese Art von Energieerzeugung ist relativ ortsunabhängig im Gegensatz zu den anderen Energiearten. Trotzdem gibt es Orte, an denen mehr Biomasse vorhanden ist. Die Grafik der geographischen Verteilung der Biomasse (Abb. 22) zeigt dabei unterschiedliche landwirtschaftliche Produkte und ihre Biomasse in Ecuador. Geflügel, Mais, Bananen und Rindermist und die Afrikanische Palme nehmen dabei einen großen Teil der Biomasse in Ecuador ein. Aus diesen können eine erhebliche Menge an Bioenergie erzeugt werden. Auch für die dezentrale Energieversorgung in abgelegenen Regionen wie dem Oriente kann diese Art der Energieerzeugung angewendet werden. Großstädte wie Quito und Guayaquil, aber auch Cuenca, Esmeraldas und Manta haben ein großes Vorkommen an Biomasse aufgrund der Müllproduktion der Einwohner. Diese Müllmengen können durch Separierung des Mülls und anschließender Vergasung in Bioenergie umgewandelt werden.[158]

Ecuador für Erneuerbare Energien

Die vorliegende Zielmarktanalyse zeigt ein Allgemeinbild des im Land herrschenden Zustands der erneuerbaren Energien. Für Ecuador sprechen derzeit viele positive Gegebenheiten: hohes Entwicklungspotenzial, Investitionen in den Energiesektor, günstige Rahmenbedingungen für nicht-konventionelle erneuerbare Energien sowie ein sich im Aufbau befindlicher Markt. Aber Ecuador hat auch nach wie vor mit manchen Schwierigkeiten eines Entwicklungslands zu kämpfen, die für eine Markterschließung gewisse Risiken darstellen. Die Tabelle unten zeigt die Chancen und Risiken der Energieerzeugung mit erneuerbaren Energien in Ecuador nochmals zusammengefasst:

[156] INER (2016), MEER
[157] INER (2014), MEER (2013a), CELEP EP (2014), MEER (2015)
[158] INER (2013), INER (2016), MEER (2013a)

Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
• Niedrige Produktions- und Lohnkosten • Hohes Entwicklungspotenzial von nicht-konventionellen Energieträgern (Wachstumsmarkt) • Hervorragende klimatische und geographische Gegebenheiten für EE • Staatliche Unterstützung • Freihandelsabkommen mit der EU • Solides Bankensystem • Junge Bevölkerung • Sehr gute regionale Integration • Stabile Währung durch US-Dollar	• Kleiner Markt (im Vergleich zu anderen lateinamerikanischen Ländern) • Mangelnde Rechtssicherheit • Fachkräftemangel • Relativ hohe Netzabdeckung • Niedrige Stromkosten • Konzentration von Staatsprojekten auf Wasserkraft • Absatzmarkt befindet sich im Aufbau • Beschränkte direkte Finanzierungsmöglichkeiten
Opportunities (Chancen)	**Risks (Risiken)**
• Bedarf an Energieerzeugung und energieeffizienten Technologien • Umweltschutz (Know-how, Technik etc.) • Investitionen in Bildung und Infrastruktur • Begünstigung von ausländischen Direktinvestitionen • „Made in Germany“ genießt exzellenten Ruf • Konstante Steigerung der Energieerzeugung • Projekte können von Privatinvestoren eigenhändig vorgeschlagen und realisiert werden • Energiematrix (bis 2023, 93% EE) • Groβes Interesse an Hybridlösungen	• Öffentliche Vergabe der Projekte (Bevorzugung lokaler Unternehmen) • Führende Rolle des Staates in strategischen Sektoren • Soziale Konflikte • Korruption • Politische Umstrukturierung und Neuausrichtung durch neue Ministerien • Ausbleibende Investitionen

Tab. 6: SWOT-Analyse Ecuador
Quelle: Eigene Darstellung

4. Marktsituation in Ecuador

4.1. Wettbewerbssituation

Wie bereits erwähnt, weist Ecuador einen polypolaren Markt auf. Aufgrund der fehlenden Produktion von Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien agieren hauptsächlich nationale Installationsunternehmen und Consultants, die ihre Ware mehrheitlich aus China beziehen. Ausnahme stellt hier zum Beispiel SMA mit seinen international bekannten Wechselrichtern dar. Zu den bedeutenden Consultants im Land gehören: ENERPRO unter der Leitung von Herrn Santiago Sánchez, ENYATEC unter der Leitung von Herrn Diego Suárez, Green Energy Ecuador unter der Leitung von Herrn Eduardo Rosero und CIE unter der Leitung von Frau Escobar. Installationsunternehmen wie PROVIENTO und RENOVAENERGIA S.A. sind die signifikantesten im Land.
Anbieter aus China stellen unterdessen die stärkste Konkurrenz auf dem internationalen Parkett dar und profitieren zudem davon, dass sie bereits im ecuadorianischen Markt etabliert sind und über Kooperationen mit einheimischen Unternehmen verfügen. Von den EU-Ländern ist Spanien am stärksten vertreten. Deutsche Unternehmen spielen in Ecuador als Zulieferer noch keine sehr entscheidende Rolle, obgleich trotz einer intensiveren Wettbewerbssituation deutsche Qualität und die Marke „Made in Germany" in Ecuador bekannt und begehrt ist.[159] Viele Technologien kommen aus dem asiatischen Raum – besonders bei öffentlichen Projekten, bedingt durch den Preisvorteil. So ist der Windpark Villonaco komplett mit chinesischer Technologie ausgestattet. Die meisten Photovoltaikprojekte sind ebenfalls mit chinesischer Ware ausgestattet (Marke unbekannt).[160]
Der Markteintritt im Bereich von nicht-konventionellen erneuerbaren Energien ist für deutsche Unternehmen weiterhin attraktiv. Das hohe Preis-Leistungs-Verhältnis der Marke „Made in Germany" verlangt entsprechendes Marketing. Außerdem ist es wichtig, hier mit einem Geschäftspartner vor Ort zu agieren, welcher die Charakteristiken Ecuadors kennt und entsprechende Kontakte aktiviert.
Ein Geschäftsmodell wäre zum Beispiel die Gründung eines Joint Ventures mit einem selbstständigen oder unselbstständigen Handelsvertreter. Eine verbreitete Handlungsform im ecuadorianischen Vertreterrecht ist die des „representante de comercio", des unselbstständigen Handelsvertreters. Dieser Handlungsreisende oder Platzagent handelt nicht selbstständig, sondern nach Weisung und auf Risiko des vertretenen Unternehmens und ist regelmäßiger Angestellter desselben. Die vertraglichen Regelungen richten sich in diesem Fall neben den handelsrechtlichen Vorschriften insbesondere nach dem „Código del Trabajo", dem ecuadorianischen Arbeitsrecht. Davon zu unterscheiden ist der „agente de comercio", der selbstständige Handelsvertreter, der auf sein eigenes Risiko den Vertrieb fremder Produkte durchführt. Er versucht, ohne weitere Anweisungen beständig Geschäftsverbindungen zugunsten und auf Rechnung des vertretenen Unternehmens herzustellen. Dies unternimmt er regelmäßig in einem ihm zugewiesenen, abgegrenzten Gebiet. Als Gegenleistung für erfolgreiche Geschäftsanbahnungen erhält er eine prozentuale Beteiligung an dem vermittelten Geschäft.[161]
Für Unternehmen, die längerfristige und umfangreichere geschäftliche Tätigkeiten in Ecuador planen, bietet es sich an, anstelle der Benennung eines Vertreters eine eigene Niederlassung zu gründen. Dabei stehen ausländischen natürlichen Personen unterschiedliche in Ecuador anerkannte Rechtsformen zur Verfügung:

- Sociedad oder Compañía Anónima – Aktiengesellschaft
- Compañía de Responsibilidad Limitada – Gesellschaft mit beschränkter Haftung
- Compañía en Nombre Colectivo – Offene Handelsgesellschaft
- Compañía en Comandita Simple – Kommanditgesellschaft

[159] Eigene Anmerkung
[160] Eigene Angabe
[161] GPA (2015)

- Compañía en Comandita por Acciones – Kommanditgesellschaft auf Aktien
- Compañía de Economía Mixta – Mischgesellschaft
- Empresa Unipersonal de Responsabilidad Limitada – Ein-Mann-GmbH
- Compañía Holding oder Tenedora – Holding-Gesellschaft[162]

Ausführliche Detailinformationen stellt Ihnen die Deutsch-Ecuadorianische Industrie- und Handelskammer gerne in ihren thematischen Schriftwerken zur Verfügung.

4.2. Markt- und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen

Im letzten Jahrzehnt hat Ecuador eine stabile wirtschaftliche und politische Entwicklung durchlaufen, die als Resultat unter anderem die modernste Infrastruktur der Region hat. So sind die Straßen in einem ausgezeichneten Zustand[163] und das Stromnetz ist sehr gut ausgebaut[164] und gehört zu den erneuerbarsten in Lateinamerika. Derzeit befindet sich Ecuador in der Konsolidierungs- und Diversifizierungsphase: Nach 10 Jahren hauptsächlich staatlicher Tätigkeit ist nun die Zeit für den privaten Sektor gekommen.

Ecuadors geographische Lage ist nicht nur ein Vorteil für die Erzeugung von erneuerbaren Energien, sondern bietet ebenfalls eine ideale Ausgangslage für den Einstieg in den lateinamerikanischen Energiemarkt. Für Unternehmen, die geringe oder keine Kenntnisse über Lateinamerika haben, ist Ecuador mit seinen 16,8 Mio. Einwohnern ideal als Ausgangspunkt für eine Expansion in die Region. Am Äquator gelegen, sind die Distanzen zur nördlichen und südlichen Halbkugel gleich, sodass von hier eine Geschäftstätigkeit in die größeren Märkte Lateinamerikas wie Chile, Argentinien, Brasilien, Kolumbien und Mexiko strategisch angegangen werden kann. Auch der direkte Zugang zu den asiatischen Ländern ist durchaus vorteilhaft. Ecuador kann so als logistische Drehscheibe genutzt werden.

Markt- und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen sind in vielen Bereichen vorhanden. Insbesondere in der Klimatisierung von großen Gebäuden wie etwa Bürokomplexen, Hotelanlagen, Krankenhäusern etc. werden derzeit oftmals minderwertige chinesische oder US-amerikanische Produkte eingesetzt. Außerdem sind diese zum Teil nicht-isoliert, sodass auch in dieser Hinsicht viel Potenzial zur Effizienzsteigerung besteht. Schwerpunktmäßig zeichnen sich die großen Städte an der Küste ab, wie etwa Guayaquil, aber auch Manabí oder Manta, in denen viel gebaut wird.

Die verschiedenen Landwirtschaftszweige sind eine wichtige Stütze der ecuadorianischen Wirtschaft. Diese befinden sich gerade in der Übergangsphase hin zur Industrie.[165] Inbesondere eine angemessene Kühllogistik ist zur Optimierung der Wertschöpfungskette unabdingbar und Voraussetzung für weiteres Wachstum in diesem Bereich sowie um die Produktivität der ecuadorianischen Lebensmittelverarbeitungsindustrie zu steigern und diese langfristig wettbewerbs- und exportfähig zu machen. Viele Unternehmen benötigen bessere und günstigere Kühlketten, die die Weiterverarbeitung ihrer Produkte ermöglichen. In dieser Hinsicht besteht bedeutendes Potenzial, wenn man Unternehmen direkt anspricht und ihnen effiziente und wartunsgsarme Lösungen verkauft, die sich unmittelbar rentieren. Nicht nur in der Lebensmittelverarbeitung, sondern auch in Ecuadors Star-Exportsektor, der Blumenzucht,[166] wird angemessene Kühlung benötigt. Aber auch große Anlagen wie der Hafen von Guayaquil sind auf der Suche nach hochwertiger Technologie, die ihnen dabei hilft, Kosten zu sparen.

Des Weiteren werden nicht-konventionelle erneuerbare Energien für Pumpanlagen, für die öffentliche Beleuchtung, für Kontrollstationen, für entlegene Kommunikationsanlagen und für Kühlsysteme nachgefragt. Potenziale haben ebenso die staatlichen Projekte. Hier ist jedoch eine Partnerschaft mit einem

[162] IHK zu Essen (2018)
[163] CuencaHighLife (2016)
[164] El Ciudadano (2015)
[165] Vicepresidencia de la República del Ecuador (2015)
[166] Bayer (2018)

örtlichen Anbieter einzugehen, da bei öffentlichen Aufträgen nationale Firmen bevorzugt werden. Zwar kann auch ein Auftrag an ein Konsortium aus deutschen und ecuadorianischen Unternehmen vergeben werden, doch auch in diesem Fall ist die Gründung eines ecuadorianischen Unternehmens bestehend aus dem Konsortium notwendig.[167]

Attraktiv für deutsche Unternehmen sind auch die Randsegmente der Eigenversorgung für Industrie und private Großverbraucher wie zum Beispiel Nahrungsmittelhersteller wie PRONACA, KFC usw. In der Küstenregion, besonders in Guayas, wo ein großer Anteil der Industrie angesiedelt ist, kann ebenfalls die Mikrowasserkraft eingesetzt werden. Für diese empfinden wir ebenfalls Potenzial für private Verbraucher wie Kleingemeinden. Windenergie findet in Form der Eigenversorgung eher weniger Anwendung. Lediglich auf Galápagos sind die Windparks ein Baustein der Eigenversorgung der Inseln.[168]

Gute Absatzvoraussetzungen bieten zudem die Industrie und der Staat. Beide Zielgruppen haben reges Interesse an effizienten und wartungsarmen Energielösungen. Absatzpotenziale sind in Ecuador durchaus vorhanden, sowohl für erneuerbare Energien als auch Energieeffizienz. Langfristig ist mit einem weiteren Marktwachstum zu rechnen.

4.3. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen

Bei Interesse, an staatlichen Ausschreibungen für Projekte auf den Galapagosinseln oder in der Amazonasregion teilzunehmen, ist die örtliche Repräsentanz notwendig. Nicht nur ständige Aktualisierungen über Ausschreibungen, sondern auch die Präferenz von einheimischen Unternehmen bei den Ausschreibungen sind entscheidend. Als einheimische Unternehmen gelten in diesem Zusammenhang auch Niederlassungen internationaler Unternehmen in Ecuador. Repräsentanzen erfordern lediglich einen Handelspartner. Für Groβprojekte im Bereich der erneuerbaren Energien sind Niederlassungen oder Joint Ventures empfehlenswert.

Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen unterstehen dem Nationalen Institut für Öffentliche Aufträge (Instituto Nacional de Contratación Pública) und sind durch das Gesetz „Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública R.O. 395“ geregelt.[169]

Ziel des Gesetzes ist, die Grundzüge sowie Normen des öffentlichen Vergabeverfahrens für die Akquise oder das Ausleihen von Gütern, der Ausführung von Bauarbeiten und die in Inanspruchnahme von Dienstleistungen zu regeln. Mit dem öffentlichen Vergabeverfahren beabsichtigt der Staat, die Ausgaben zu senken, Transparenz in die Staatsaufträge zu bringen und kleinen sowie mittelständischen Unternehmen die Möglichkeit zu geben, mit dem Staat zusammenzuarbeiten.[170]

Bei Auftragserteilung unterscheidet der Staat zwischen „Alltags-“ und „speziellen“ Gütern sowie Dienstleistungen. Erstere haben die technischen, finanziellen und legalen Anforderungen zu erfüllen. Der Preis ist jedoch bei dieser Art von Gütern bisher noch ausschlaggebend, der Anbieter mit dem geringsten Preis erhält dementsprechend den Auftrag. „Spezielle“ Güter haben ebenso technische, finanzielle und legale Anforderungen zu erfüllen, der Preis ist hierbei jedoch nicht der wichtigste Parameter. Vielmehr liegen die langfristigen technischen Vorteile im Fokus. Als Zulieferer des Staates kann jede natürliche und juristische Person fungieren, die gemäß des Auftragsgesetzes im Zulieferverzeichnis (Registro Único de Proveedores) registriert und autorisiert ist. Es ist hervorzuheben, dass ausländische Firmen auf einen bevollmächtigten Partner mit Firmensitz in Ecuador angewiesen sind, um eine rechtliche und steuerliche Gleichbehandlung zu erhalten.[171]

---

[167] Eigene Anmerkung
[168] Eigene Anmerkung
[169] Asamblea Nacional (2009)
[170] Asamblea Nacional (2009)
[171] Asamblea Nacional (2009)

Das öffentliche Vergabeverfahren ist in fünf Schritte unterteilt, die wie folgt aussehen:

I. Einschreibung in das Zulieferverzeichnis: Wie bereits erwähnt, ist die Eintragung und die Autorisierung im Zulieferverzeichnis für Firmen, die Staatsaufträge erhalten möchten, obligatorisch. Zulieferer können sowohl nationale als auch ausländische Firmen sein. Bei Nichteinhaltung bzw. Verletzung der Auftragsbedingungen sieht das Gesetz vor, Zulieferer zwischen drei und fünf Jahren im Verzeichnis zu sperren. Eine dauerhafte Sperre ist bei Angabe von Falschinformationen vorgesehen.[172]

II. Festlegung der Regularien für die Ausschreibungen: Laut Gesetzesklausel 21 des INCOPs sind Ausschreibungen allein über das Internetportal www.compraspublicas.gob.ec zu veröffentlichen. Neben den Ausschreibungen und dem Zulieferverzeichnis hat das Portal auch einen elektronischen Katalog, um die auftraggebenden Institutionen, Statistiken, gesperrten Zulieferer etc. online zu stellen. Das Internetportal ist das einzige Informations- und Kommunikationsmedium zwischen öffentlichen Institutionen und privaten Anbietern.

Institutionen haben vor der Veröffentlichung von Ausschreibungen dem INCOP Machbarkeitsstudien bzw. einen Anschaffungsplan und den Finanzierungsplan vorzulegen. Um günstige Angebote zu erhalten, dürfen staatliche Institutionen gemeinsame Ausschreibungen schalten. Ausschreibeverfahren können bis zu 24 Stunden vor der Abgabefrist von Angeboten storniert werden. Dies ist zutreffend, wenn kein Bedarf mehr besteht, wenn sich das Ziel der Ausschreibung geändert hat oder wenn es einen klaren Verstoß im Verfahren gab.[173]

III. Veröffentlichungen der Ausschreibungen: Die Ausschreibungen werden gemäβ der Regularien im Internetportal www.compraspublicas.gob.ec veröffentlicht. Nach Ablauf der Abgabefrist von Angeboten werden fünf Unternehmen ausgewählt, um weitere Details der Konditionen zu besprechen und demnach einen oder mehrere Zulieferer bestimmen zu können.[174]

IV. Auftragserteilung: Je nach Eigenschaften der Güter, sprich „alltägliche“ oder „spezielle“, werden die Zulieferer ausgewählt, die die Konditionen erfüllen und den besten Preis bzw. Nutzen bieten. Sollte es sich bei der Ausschreibung um ein Bauvorhaben handeln, so kann die auftraggebende Institution, wenn sie das für notwendig erachtet, das gesamte Projekt an ein Unternehmen vergeben. Das Unternehmen ist dabei zum Nachweis verpflichtet, dass sie es alleine finanziell und technisch ausführen kann. Bei der Auftragserteilung ist zu beachten, dass das Gesetz in erster Instanz die Präferenz von einheimischen Unternehmen vorsieht.[175]

V. Beendigung des Auftrags: Die Zusammenarbeit zwischen dem Staat und dem Zulieferer kann unter Berücksichtigung von fünf Sachverhalten enden: (i) Ordnungsgemäβe Erfüllung aller Auftragsbedingungen, (ii) einvernehmliches Verständnis beider Parteien, (iii) Missachtung der Auftragsbedingungen von Seiten des Zulieferers, (iv) Existenzschluss des Zulieferers und (v) ein juristisch begründeter Beendigungsantrag von Seiten des Zulieferers. Öffentliche Ausschreibungsverfahren insbesondere für Photovoltaikanlagen und Mini-Wasserkraftwerke sind für die Durchführung von Projekten auf kurze Sicht von Seiten des Staates nicht vorgesehen. Es liegt vielmehr im Interesse des Staates, dass Projekte in diesem Bereich von Privatunternehmen durchgeführt werden. Folglich macht der ecuadorianische Staat mit Hilfe von Finanzierungsmöglichkeiten, Förderprogrammen und klaren Genehmigungsverfahren Investitionen attraktiv. Weitere Einzelheiten zu den jeweiligen Fördermaβnahmen sind im Kapitel 2.4.3 dargestellt.

[172] Asamblea Nacional (2009)
[173] Asamblea Nacional (2009)
[174] INCOP (2008)
[175] INCOP (2008)

5. Profile der Marktakteure

Aufgrund der Datenschutzbestimmungen können wir in der vorliegenden Publikation nur die allgemeinen Kontaktdaten der Marktakteure zur Verfügung stellen. Bei konkretem Interesse kann gerne mit der AHK Kontakt aufgenommen werden.

5.1. Kontaktdaten im Sektor

ARCONEL – Agencia de Regulación y Control de Electricidad
Adresse: Av. Naciones Unidas E7-71 y Av. de los Shyris
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 226 8744
Web: www.conelec.gob.ec
Der ARCONEL ist Ecuadors Regulierungsbehörde für Elektrizität. Die Institution untersteht direkt dem MEER und ist für die Regulierung der technisch-wirtschaftlichen und operativen Aspekte der im Zusammenhang mit dem öffentlichen Elektrizitätssektor stehenden Aktivitäten, der Kontrolle der Einhaltung der Vorschriften und Pflichten sowie für die Erlassung von Verordnungen und Erstellung von Studien im Stromsektor zuständig.

CNEL EP – Corporación Nacional de Electricidad
Adresse: Av. Del Bombero km 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Guayaquil - Ecuador
Tel: +593 4 268 3227
Web: www.cnel.gob.ec
Die CNEL ist ein aus elf Stadtwerken (Bolívar, El Oro, Esmeraldas, Guayaquil, Guayas Los Ríos, Los Ríos, Manabí, Milagro, Santa Elena, Santo Domingo, Sucumbíos) bestehendes öffentliches Unternehmen. Seine Aufgabe besteht darin, die Stromversorgung des Endverbrauchers zu garantieren. Es gibt die folgenden Geschäftsstellen:

CNEL EP Unidad de Negocio Bolivar
Adresse: Calle Azuay 4-16 Sucre
Guaranda - Ecuador
Tel: +593 3 2980225
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz Bolívar.

CNEL EP Unidad de Negocio el Oro
Adresse: Av. Arizaga 1810 y Santa Rosa esq.
Machala - Ecuador
Tel: +593 7 2931424
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz El Oro.

CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas
Adresse: Espejo y Río Cayapas
Esmeraldas - Ecuador
Tel: +593 6 2722241
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz Esmeraldas.

CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos
Adresse: Malecón 100 y Loja Campus, Barrio Las Peñas
Guayaquil – Ecuador
Tel: +593 4 2081031
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz Guayas.

CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos
Adresse: 9 de noviembre y General Barona, esq.
Babahoyo - Ecuador
Tel: +593 5 2735112
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz Los Ríos.

CNEL EP Unidad de Negocio Manabí
Adresse: Calle 7 S/N y Malecón, Ed. CNEL
Manta – Ecuador
Tel: +593 5 3702000
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz Manabí.

CNEL EP Unidad de Negocio Milagro
Adresse: Av. 17 de Septiembre y Ambato
Milagro – Ecuador
Tel: +593 2 2974760
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz Milagro.

CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena
Adresse: Barrio General Enriuez Gallo Av. 12 s/n, Intersección 33 y 35
La Libertad - Ecuador
Tel: +593 4 3712828
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz Santa Elena.

CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos
Adresse: Av. 20 de Junio y Venezuela, Edif. CNEL Sucumbíos
Sucumbíos -Ecuador
Tel: +593 6 2830220
Geschäftsstelle von CNEL in der Provinz Sucumbíos.

MEER - Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (2007-2017)
Adresse: Jose Luis Tamayo E10-25 y Lizardo García
Quito - Ecuador
Tel: + 593 2 3976000
Web: www.energia.gob.ec
Das MEER ist das Ministerium für Elektrizität und erneuerbare Energien. Seit seiner Gründung im Jahr 2007 ist es für die Strompolitik des Landes zuständig sowie für das Lenken, Planen und Erlassen von Gesetzen. Unter seiner Führung stehen die Elektrizitätsgesellschaft von Ecuador und die National Electricity Corporation (CNEL). Derzeit befindet sich das MEER in einem Umstrukturierungsverfahren, infolgedessen es mit dem Ministerium für Bergbau und dem Ministerium für Erdöl fusioniert werden soll.

Der Ministeriumsbereich für erneuerbare Energien (Dirección de Energía Renovable) betreut die folgenden Themengebiete:
- Keine fossilen Brennstoffe in Galápagos
- Elektrifizierung ländlicher Gebiete mit Hilfe von erneuerbaren Energien
- Bau von „kleinen“ Wasserkraftwerken
- Entwicklung von Studien für die Nutzung von erneuerbaren Energien im Land

Der Ministeriumsbereich für Energieeffizienz (Dirección de Eficiencia Energética) betreut die folgenden Gebiete:
- Standardisierung und Kennzeichnung
- Wohnungssektor
- Öffentlicher Sektor
- Industriesektor

Projekte des Ministeriums sind unter anderen die folgenden:
- Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, Leistung: 1.500 MW
- Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua, Leistung: 180 MW
- Proyecto Hidroeléctrico Manduriacu, Leistung: 60 MW
- Proyecto Hidroeléctrico Mazar Dudas, Leistung: 21 MW
- Proyecto Hidroeléctrico Minas San Francisco, Leistung: 270 MW
- Proyecto Hidroeléctrico Quijos, Leistung: 50 MW
- Proyecto Hidroeléctrico Sopladora, Leistung: 487 MW
- Proyecto Hidroeléctrico Toachi Pilatón, Leistung: 254,4 MW

- Central Eólica Villonaco, Leistung: 16 MW
- Central Termoeléctrica Guangopolo II, Leistung: 50 MW
- Central Termoeléctrica Esmeraldas II, Leistung: 96 MW

5.2. Kontaktdaten Energieerzeugung

CELEC EP – Corporación Eléctrica de Ecuador
Adresse: Panamericana Norte km 7.5, Sector Capulispamba
Cuenca - Ecuador
Tel: +593 7 370 0190
Web: www.celec.com.ec
Die CELEC ist für die Energieerzeugung im Land verantwortlich. Zu den Aufgaben des Unternehmens gehören die Stromdistribution, der Verkauf sowie der Energieimport und -export. Diesbezüglich verwaltet die CELEC mehrere Geschäftseinheiten: Coca Codo Sinclair, Electroguayas, Enerjubones, Enernorte, Gensur, Hidroagoyán, Hidroazogues, Hidronación, Hidropaute, Hidrotoapi, Termoesmeraldas, Termogas Machala, Termomanabi, Termopichincha und Transelectric.

CELEC EP – Unidad de Negocio Electroguayas
Adresse: Sector de Salitral, Km. 7 1/2 vía a la Costa
Guayaquil - Ecuador
Tel: +593 4 2870000
Web: www.celec.gob.ec/electroguayas/index.php
ELECTROGUAYAS ist eine der Geschäftsstellen von CELEC EP zur thermischen Energieerzeugung. Dazu gehören folgende Elektrizitätswerke:
- Central Gonzalez Zevallos G., Leistung: 172 MW, in Betrieb seit: 1979
- Central Trinitaria, Leistung: 125 MW, in Betrieb seit: 1997
- Central Dr. Enrique García, Leistung: 92 MW, in Betrieb seit: 1997
- Central Santa Elena: Santa Elena II, Leistung: 90 MW, in Betrieb seit: 2011; Santa Elena III, Leistung: 40 MW, in Betrieb seit: 2012

CELEC EP – Unidad de Negocio Termoesmeraldas
Adresse: Km 7 1/2, vía Atacames
Esmeraldas – Ecuador
Tel: +593 6 2700220
Web: www.celec.com.ec/termoesmeraldas
Die Geschäftsstelle von CELEC in Esmeraldas betreibt die Wärmekraftanlagen Esmeraldas I und Jaramijó. Außerdem betreut TERMOESMERALDAS das Projekt Esmeraldas II.
- Central Térmica Esmeraldas I, Leistung: 130 MW, in Betrieb seit: 1982
- Central Térmica Jaramijó, Leistung: 140 MW, in Betrieb seit: o.A.
- Central Térmica Esmeraldas II, Leistung: 96 MW, teilweise in Betrieb

CELEC EP – Unidad de Negocio Termogas Machala
Adresse: Vía a Bajo Alto, km 1 ½, Cantón El Guabo
Machala – Ecuador
Tel: +593 7 2147010
Web: www.celec.gob.ec/termogasmachala/
Als Geschäftsstelle von CELEC in Machala betreut TERMOGAS MACHALA die Wärmekraftprojekte der Provinz El Oro.
- Central Eléctrica de Termogas Machala I, Leistung: 130 MW, in Betrieb seit: o.A.
- Central Eléctrica de Termogas Machala II, Leistung: 80 MW, in Betrieb seit: o.A.

CELEC EP – Unidad de Negocio Termopichincha
Adresse: Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana, Edif. Transelectric, P.4
Quito – Ecuador
Tel: +593 2 2992500
Web: www.celec.gob.ec/termopichincha/
Die Geschäftsstelle Termopichincha verwaltet folgende Zentralen in verschiedenen Regionen Ecuadors:
- Central Termoeléctrica Guangopolo, Leistung: 31,2 MW, in Betrieb seit: 1977

- Proyecto Guangopolo II, Leistung: 50 MW
- Central Termoeléctrica Sacha, Leistung: 20,4 MW, in Betrieb seit: 2011
- Isla Puná: Central Térmica Puna Nuevo (2,2 MW), Arbeiten in Central Térmica Campo Alegre und Central Térmica Chauchiche
- Centrales Térmicas Galápagos, Leistung: 9,73 MW, in Betrieb seit: 2012
- Central Termoeléctrica Quevedo II, Leistung: 102 MW, in Betrieb seit: 2011
- Central Termoeléctrica Jivino, Leistung: 44 MW, in Betrieb seit: o.A.
- Central Termoeléctrica Santa Rosa, Leistung: 51 MW, in Betrieb seit: 1981
- Central Hidroeléctrica Lumbaqui, Leistung: 400 kW, in Betrieb seit: o.A.
- Central Térmica Tiputini, Leistung: 2.150 kW, in Betrieb seit: 2014

CELEC EP – Unidad de Negocio Transelectric
Adresse: Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana. Edif. Transelectric
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 2505714 (02-2900-400)
Web: www.celec.gob.ec/transelectric/
CELEC EP verantwortet unter der Transelectric-Geschäftseinheit den Betrieb des nationalen Stromübertragungssystems.

ELECAUSTRO S.A - Electro Generadora del Austro
Adresse: Av 12 De Abril 3-7 y J. Peralta Edificio Paseo del Puente 3er Piso
Cuenca - Ecuador
Tel: +593 4 103073
Web: www.elecaustro.com.ec
ELECAUSTRO ist ein Unternehmen, welches aus verschiedenen Quellen Strom erzeugt. Es hat folgende Werke:
- Central Hidroeléctrica Ocaña I, Leistung: 26.000 kW
- Central Hidroeléctrica Ing. Fernando Malo Cordero, Leistung: 24.000 kW
- Central Hidroeléctrica Sr. Arturo Salazar Orrego, Leistung: 14.420 kW
- Central El Descanso, Leistung: 19.200 kW

Zudem ist das Proyecto Eólico Minas de Huascachaca (Leistung: 50 MW) in Planung.

Empresa Eléctrica Ambato Regional Norte S.A. EEASA
Adresse: Av. 12 de Noviembre 11-29 y Espejo
Ambato - Ecuador
Tel: + 593 3 2998600
Web: www.eeasa.com.ec
Stadtwerk zur Verteilung elektrischer Energie in Ambato (Provinz Tungurahua). EEASA unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

Empresa Eléctrica Azogues C.A.
Adresse: Bolívar y Aurelio Jaramillo, esq.
Azogues - Ecuador
Tel: +593 7 2240377
Web: www.electricaazogues.com.ec
Stadtwerk in Azogues (Provinz Cañar) zur Verteilung elektrischer Energie. Die EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES C.A. unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

Empresa Eléctrica Provincial Galápagos Elecgalapagos S.A.
Adresse: Calle Española y Juan José Flores
Isla San Cristóbal – Galápagos - Ecuador
Tel: +593 5 520136
Web: www.elecgalapagos.com.ec
ELECGALAPAGOS S.A. übernimmt die Erzeugung, Verteilung, Übertragung und Vermarktung elektrischer Energie auf den Galápagos-Inseln. Das Unternehmen unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi Elepco S.A.
Adresse: Marqués de Maensa 5-44 y Quijano y Ordoñez
Latacunga
Tel: +593 2812630
Web: www.elepcosa.com
ELEPCO S.A. übernimmt die Erzeugung, Verteilung, Übertragung und Vermarktung elektrischer Energie in der Provinz Cotopaxi. Das Unternehmen unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

Empresa Eléctrica Quito
Adresse: Av. 10 de Agosto y Bartolomé de las Casas
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 396 4700
Web: www.eeq.com.ec
Die EMPRESA ELÉCTRICA QUITO ist als Stadtwerk Quitos für die Verteilung und Vermarktung von elektrischer Energie zuständig. Außerdem führt das Unternehmen verschiedene Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien durch.
Bioenergie:
- Pilotprojekt: Biokompost für Camal Metropolitano
- Fortbildungen zu Entwurf, Bau, Handhabung und Instandhaltung von Biokompostern

Wasserkraft:
- Central Hidroeléctrica El Batán (3,1 MW)
- Central Hidroeléctrica Cámara 12 (1,1 MW)
- Mini Central Hidroeléctrica Tanques Rompe Presión Pallares (600 kW)
- Studie über die Neubewertung von Potenzialen
- Proyecto Hidroeléctrico Victoria (10,3 MW)

Windkraft:
- Evaluation des Windkraftpotenzials

Die EMPRESA ELÉCTRICA QUITO unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.
Adresse: Max Uhle y Pumapungo
Cuenca – Ecuador
Tel: +593 7 2872700
Web: www.centrosur.com.ec
Stadtwerk in Cuenca zur Verteilung elektrischer Energie, vor allem zuständig für Azuay, Cañar und Morona Santiago. Das gesamte Netzwerk umfasst aber folgende Zentralen und Werke in Ecuador.
- Centrales Térmicas in Esmeraldas (132 MW), D-Ginpolo (31,2 MW), G-S-Reisa (51,3 MW), Ecuapower (34 MW), Pascuales und Cuenca
- Central Hidraulicas: Paute und Agoyan
- Unterwerke in Esmeraldas, Santo Domingo, Tulcán, Ibarra, Quito, Latacunga, Puyo, Tena, Riobamba, Cuenca, Limon, Loja, Pascuales, Babahoyo, Milagro, Guayaquil, Machala, Portoviejo, Quevedo.

Die EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR S.A. unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

Empresa Eléctrica Regional del Sur EERSSA S.A.
Adresse: Olmedo 08-84 y Rocafuerte
Loja - Ecuador
Tel: +593 7 3700200
Web: www.eerssa.com
Das Stadtwerk zur Verteilung elektrischer Energie REGIONAL DEL SUR S.A. mit Sitz in Loja unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

Empresa Eléctrica Regional Norte S.A. EMELNORTE
Adresse: Borrero 8-73 y Chica Narváez
Ibarra - Ecuador
Tel: +593 6 299 7100
Web: www.emelnorte.com
Das Stadtwerk zur Verteilung elektrischer Energie EMELNORTE ist zuständig für die nördlichen Provinzen Carchi und Imbabura. Die Firma unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

Empresa Eléctrica Riobamba S.A.
Adresse: Larrea 2260 y Primera Constituyente
Riobamba - Ecuador
Tel: +593 3 2960283
Web: www.eersa.com.ec
Das Unternehmen ist das Stadtwerk zur Verteilung und Vermarktung von elektrischer Energie in Riobamba (Provinz Chimborazo). EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A. unterstützt, wie die anderen Elektrizitätsunternehmen auch, die Programme „Plan Renova“ und „Programma de Cocción Eficiente“.

CELEC EP – Unidad de Negocio Coca Codo Sinclair
Adresse: Av. 6 de Diciembre N31-114 y Whymper, Edif. Tenerife, piso 11
Quito- Ecuador
Tel: +593 2 3814-300
Web: www.celec.gob.ec/cocacodosinclair/
Als Geschäftsstelle von CELEC EP betreuet COCA CODO SINCLAIR die Wasserkraftwerke Manduriacu und Coca Codo Sinclair sowie das im Aufbau befindliche Quijos.
- Central Hidroeléctrica Manduriacu, Leistung: 65 MW, in Betrieb seit: 2015
- Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, Leistung: 1.500 MW, in Betrieb seit: 2016
- Proyecto Hidroeléctrico Quijos, Leistung: 50 MW, in Bau

EMAPS - Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento Quito
Adresse: Av. Mariana de Jesús entre Alemania e Italia
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 2994400
Web: www.aguaquito.gob.ec
Die EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO stellt die Trinkwasserversorgung der Hauptstadt sicher. Zu den Aktivitäten des Unternehmens gehören außerdem Sanierungsarbeiten und die Verwaltung von zwei Wasserkraftwerken. Zu EPMAPS gehören zwei Wasserkraftwerke:
- Central Hidroeléctrica Recuperadora, Leistung: 14,7 MW
- Central Hidroeléctrica El Carmen, Leistung: 8,3 MW

Die Abteilung für Hydroelektrizität ist für neue Projekte der Energiegewinnung, Energieeffizienz, alternative Energien und die Optimierung bestehender Projekte verantwortlich. Im Zusammenhang damit sind einige Projekte (Mikro- und Miniprojekte) zur Energieerzeugung geplant:
- Central El Batán, Leistung: 3,2 MW
- Central El Troje, Leistung: 1,2 MW
- Microcentral Planta de Bellavista
- Tanque Bellavista Alto
- Tanque Carcelén Alto
- Central Vindovona, Leistung: 20 MW

INER – Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables
Adresse: Av. 6 de diciembre N33-32 e Ignacio Bossano
Quito - Ecuador
Tel: + 593 2 3931390
Web: www.iner.gob.ec
INER ist ein öffentliches Forschungsinstitut für Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Zu den Aufgaben von INER gehört es, anwendungsorientierte Forschungsprojekte durchzuführen, die die Bereiche

Forschung, Entwicklung und Innovation miteinander vereinbaren. Das Institut bildet außerdem Wissenschaftler aus und schafft Netzwerke aus nationalen und internationalen Experten.

Projekte im Bereich Biomasse:
- Labor zur Analyse von Biomasse und städtischen Abfallprodukten
- Pilotprojekt: Reaktor zur Co-Gasifizierung von Abfallstoffen für die Produktion von Brennstoffen
- Alternativen für die energetische Nutzung von Rest-Biomasse
- Produktion von Wasserstoff mit Hilfe von Rest-Biomasse bei der Produktion von Bananen
- Nutzung der Karbonemissionen von thermoelektrischen Anlagen für die Produktion von Biokraftstoff mittels Mikroalgen

Projekte im Bereich Windkraft:
- Parque Eólico Villonaco: Analyse der Variablen und Situationen, die die Effektivität des Windparks beeinflussen, um diese für zukünftige Projekte zu berücksichtigen

Projekte im Bereich Geothermie:
- Benutzung von Geothermie zur Klimatisierung von Gebäuden
- Entwicklung von Methoden zur Schätzung des geothermischen Potenzials
- Geothermischer Atlas Ecuadors

Projekte im Bereich Solarenergie:
- Schätzung des Potenzials erneuerbarer Energien mittels Installierung von Wetterstationen
- Atlas der Solar- und Windenergie
- Energiepotenzial der Sonne
- Modellierung von hybriden Solarsystemen mit Kraft-Wärme-Kopplung für Industrieanwendungen
- Solartechnologien

5.3. Kontaktdaten im Sektor Wasserkraft

CELEC EP – Unidad de Negocio Enerjubones
Adresse: Panamericana Norte km 7 y vía a Llacao
Cuenca – Ecuador
Tel: +593 7 2875444
Web: www.celec.gob.ec/enerjubones
ENERJUBONES betreut, als Geschäftsstelle für Wasserkraft von CELEC in Cuenca, den Bau des Wasserkraftprojekts Minas San Francisco (Leistung: 275 MW). Es gehört zu den wichtigsten Projekten des Landes. Die geplanten Standorte der Anlagen befinden sich zwischen den Provinzen Azuay und El Oro.

CELEC EP – Unidad de Negocio Enernorte
Adresse: Av. de los Shyris N35-71 y Suecia, Edif. Argentum, P.14
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 3332614
Web: www.celec.gob.ec/enernorte
ENERNORTE ist die Geschäftsstelle von CELEC für Wasserkraft in Quito. Momentan betreut sie den Bau von zwei Wasserkraftwerken:
- Proyecto Hidroeléctrico Quijos, Standort: Nähe Papallacta, Leistung: 50 MW, 353 GWh/Jahr, im November 2017 war es zu 46,72% fertiggestellt
- Proyecto Hidroeléctrico Manduriacu, Leistung: 60 MW, 367 GWh/Jahr, Standort: Provinzen Pichincha und Imbabura, in Betrieb seit: 2015

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidroagoyán
Adresse: Calle Ambato s/n, barrio Los Pinos,
Baños – Ecuador
Tel: +593 3 2740999
Web: www.celec.gob.ec/hidroagoyan/
Geschäftsstelle von CELEC in Baños (Provinz Tungurahua). Zu der Geschäftsstelle gehören folgende Wasserkraftwerke:
- Central San Francisco, Leistung: 230 MW
- Central Pucará, Leistung: 73 MW

- Central Agoyán, Leistung: 156 MW

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidroazogues
Adresse: Rivera 6-12 Entre Tenemaza y General Enríquez
Azogues – Ecuador
Tel: +593 7 2249404
Web: www.celec.gob.ec/hidroazogues/
Die Geschäftsstelle von CELEC in Azogues (Provinz Cañar) führt das Wasserkraftprojekt Proyecto Hidroeléctrico Mazar – Dudas durch (Leistung: 20,82 MW, 125,3 GWh/Jahr). Das Projekt besteht aus drei Wasserkraftwerken: Central Alazán (6,23 MW), Central San Antonio (7,19 MW) und Central Dudas (7,40 MW).

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidronación
Adresse: Carchi 702 y Av. 9 de Octubre Ed. Salco, P. 5
Guayaquil – Ecuador
Tel: +593 4 2393918
Web: www.celec.gob.ec/hidronacion
HIDRONACIÓN ist die Geschäftsstelle für Wasserkraft von CELEC in Guayaquil. Die Geschäftsstelle ist für die Kraftwerke Baba und Daule-Peripa zuständig. Zudem ist das Wasserkraftwerk Angamarca Sinde (32 MW) in Planung.

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidropaute
Adresse: Panamericana Norte km 7 ½ (Sector Capulispamba)
Cuenca – Ecuador
Tel: +593 7 3700100
Web: www.celec.gob.ec/hidropaute
HIDROPAUTE ist die Geschäftsstelle von CELEC für Wasserkraft in Cuenca. Sie ist für die Zentralen Mazar und Molino zuständig und führt außerdem die Projekte Sopladora (487 MW), Cardenillo (595,65 MW) und Rio Zamora – Santiago durch.

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidrotoapi
Adresse: Calle Núñez de Vela E3 - 13 y Atahualpa. Ed. Torre del Puente, P. 1
Quito – Ecuador
Tel: +593 2 2269321
Web: www.celec.gob.ec/hidrotoapi/
Die Geschäftsstelle HIDROTOAPI mit Sitz in Quito ist für die Planung und Durchführung des Wasserkraftprojekts Toachi Pilatón sowie für die dauerhafte Instandhaltung der Wasserkraftanlagen zuständig. Die Anlagen werden in den Provinzen Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas und Cotopaxi gebaut. Das Projekt besteht aus den Anlagen Sarapullo (49 MW) und Alluriquín (204 MW). Zusammen mit einem Mini-Kraftwerk wird das Projekt somit 254,40 MW generieren und 1.100 GWh Energie pro Jahr erzeugen.

Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Saneamiento y Gestión Ambiental de Cuenca
Adresse: Benigno Malo 7-78 y Sucre
Cuenca – Ecuador
Tel: +593 7 2831900/2835010
Web: www.etapa.net.ec
Das Unternehmen bietet Dienstleistungen in den Bereichen Wasser und Sanierung, Telekommunikation und Umweltmanagement. Dazu gehört auch die vielfältige Nutzung von Wasser: als Trinkwasser, zur Bewässerung, Wasserversorgung der Industrie und als Mittel zur Stromerzeugung. Letzteres wird durch Wasserkraftwerke, die von ELECAUSTRO (vgl. Empresa Generadora del Austro) betrieben werden, sichergestellt.

5.4. Kontaktdaten im Sektor Windkraft

CELEC EP – Unidad de Negocio Gensur
Adresse: Ciudadela Rodríguez Witt, calle Río Madeira y Río Yaraví, esq.
Loja – Ecuador
Tel: +593 7 2578033

Web: www.celec.com.ec
Die Geschäftsstelle für Windkraft von CELEC in Loja, zuständig für die gleichnamige Provinz, verantwortet eine Zentrale und ein Projekt:

- Central Eólica Villonaco, Leistung: 16,5 MW, in Betrieb seit: 2013
- Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua, Leistung: 120 MW, im November 2017 war es zu 90,55% fertiggestellt

5.5. Finanzinstitute, die im Bereich erneuerbarer Energien aktiv sind

CFN – Corporación Financiera Nacional
Adresse: Juan León Mera 130 y Av. Patria
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 256 4900
Web: www.cfn.fin.ec
Das öffentliche Finanzinstitut CFN ist die Entwicklungsbank Ecuadors. Sie hat den Auftrag, mit Hilfe von finanziellen und nichtfinanziellen Produkten zur Entwicklung des Landes und zur Erfüllung des Plans des „Buen Vivir“ beizutragen. Dazu gehört auch die Förderung von Vorhaben im Bereich der erneuerbaren Energien.

Banco Procredit
Adresse: Atahualpa y Amazonas
Quito- Ecuador
Tel: +593 2 600 3820
Web: www.bancoprocredit.com
BANCO PROCREDIT ist ein ecuadorianisches Finanzinstitut, das außerdem den EcoCredit anbietet. Dieser Kredit ist ein Service der Bank, um Investitionen von Unternehmen in umweltfreundliche Projekte zu unterstützen. PROCREDIT finanziert Investitionen in Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Maßnahmen zum Umweltschutz.

BID – Banco Interamericano de Desarrollo
Adresse: Avda. 12 de Octubre N24-528 y Cordero Edificio World Trade Center - Torre II, Piso 9
Tel: +593 2 299-6900
Quito – Ecuador
Web: www.iadb.org/es/paises/ecuador/perspectiva-general
Die BID ist eine multilaterale Entwicklungsbank, welche in Ecuador hauptsächlich Projekte im Energiebereich fördert. Derzeit werden sieben Projekte gefördert, die ein Volumen von 100 Mio. USD haben.

5.6. Beratung und Verkauf von Ausrüstung

CIE – Corporación para la Investigación Energética
Adresse: República del Salvador N35-33 y Portugal. Edif. Gabriela 3. Oficina 404.
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 2458157
Web: www.energia.org.ec
Die CIE ist eine Forschungs- und Entwicklungseinrichtung zur Stärkung des Energiesektors in Ecuador. Zu seinen Hauptfunktionen gehören die Grundlagenforschung, die wissenschaftliche Entwicklung sowie die Energieforschung.
Sie führt verschiedene Projekte durch im Bereich Windkraft, Biomasse, Klimawandel, ländliche Entwicklung und Wasserkraft. Für die Zukunft sind folgenden Projekte geplant:

- Solarthermisches Kaffee- und Kakaobohnen-Trocknungssystem
- Energiegewinnung aus städtischen Abfällen
- Herstellung von Biodiesel aus Abfall aus essbaren Ölen

Consulsua C. Ltda. - Consultoría Suárez
Adresse: Kennedy Norte, calle Manuel Castillo y Av. Luis Orrantia Cornejo, Mz. 704, solar 12 y 13
Guayaquil

Tel: +593 04 6015871/ 6015843
Web: www.consulsua.com
CONSULSUA ist ein Beratungsunternehmen im Umwelt- und Ingenieursbereich, welches an einem Seminar der AHK zu Energieeffizienz teilgenommen hat.

Daelni S.A.
Adresse: La Fae Mz. 35 Villa 6
Guayaquil
Tel: +593 04 2289080
DAELNI führt Installierungen, Wartungen und Reparatur von elektrischen Systemen durch. Es hat an einem Seminar der AHK zu Energieeffizienz teilgenommen.

Eficiencia, Energía y Ambiente Efficacitas Consultora CÍA. LTDA.
Adresse: Calle Catalina Aldáz N-245 y Av. Portugal, Edif. Catalina Plaza, Ofi. 406.
Quito – Ecuador
Tel: +593 2 5139822
Website: www.efficacitas.com
EFFICACITAS ist ein Beratungsunternehmen für die Bereiche Energie, Umwelt und nachhaltige Entwicklung. Das Unternehmen erstellt Studien über den Umwelteinfluss von Infrastrukturprojekten und berät in Hinblick auf die Analyse von Projekten zu Umweltaspekten, der Entwicklung von Umweltgesetzgebung, Systemen zum Umweltmanagement (ISO 14001), der Formulierung von Energie- und Umweltstrategien und Umwelt- und Energieprüfung Zertifikat ISO 9001:2000.

Enerpetrol S.A. – Energía y petróleo
Adresse: Calle El Establo, lote No. 50 y calle C, Edif. Site Center, Torre 1, Ofi. 106
Cumbayá
Tel: +593 02 3801227
Web: www.enerpetrol.com
ENERPETROL ist ein Ingenieursunternehmen, welches Produkte und Dienstleistungen im Energie-, Telekommunikations-, Öl- und Erneuerbare-Energien-Sektor anbietet. Es hat an einem Seminar der AHK zu Energieeffizienz teilgenommen.

ENERPRO – Soluciones Técnicas Integrales
Adresse: Av. Gaspar de Villaroel 1179 y Paris. Edif. Paris. 3er Piso.
Quito-Ecuador
Tel: +593 2 226 1107
Web: www.enerpro.com.ec
ENERPO ist in der Entwicklung und dem Verkauf von Equipment aus den Bereichen Solarenergie, Photovoltaik, Wasserkraft, Windkraft und Biomasse tätig.
Es hat folgende Arbeitsbereiche: erneuerbare Energien, Energieeffizienz, elektrisches Ingenieurswesen, nachhaltige Architektur, Beratung, Fortbildung.

ENYATEC – Energía y Ambiente
Adresse: Manuel Iturrey 140 y Av. La Coruña, 2do piso, sector La Paz.
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 252 6399
Web: www.enyatec.com.ec
ENYATEC ist ein Unternehmen zur Forschung, Entwicklung, Herstellung und Umsetzung der Technologie zur Nutzung erneuerbarer Energien. Es bietet Produkte und Dienstleistungen in den Bereichen erneuerbare Energien und Energieeffizienz an. Das Unternehmen hat Projekte für ENERPRO, CONELEC und CELEC sowie für das Ministerium für Elektrizität und erneuerbare Energien durchgeführt. ENYATEC führt im Moment zwölf verschiedene Projekte in einigen Provinzen des Landes durch. Diese sind:

- Studie über den langfristigen Umwelteinfluss der Photovoltaikanlage Manta 50 MW (Provinz Manabí)
- Studie über den Einfluss von und Umgang mit Umweltfaktoren in Marbelize S.A. (Provinz Manabí)
- Evaluierung der technologischen Anforderungen zur Energiegewinnung (Provinz Santo Domingo)
- Studie über den langfristigen Umwelteinfluss der Photovoltaikanlage Ibarra-Aloburo 30MW (Provinz Imbabura)
- Umweltberatung zur Energiegenerierung im Block 14: „Auditoría ambiental interna de la Generación“ (Provinz Sucumbíos)

- Entwurf und Bau einer Kompostanlage (Provinz Pichincha)
- Studie über Indikatoren zum Wettbewerb im Umweltsektor (Provinz Pichincha)
- Umwelttechnische Studie über die Anwendbarkeit des Falls FINANSUR (Provinz Pichincha)
- Evaluation der Produktions- und Servicesektoren im Bereich der sauberen Energien (Provinz Pichincha)
- Externe Beratung zur Erfüllung des nationalen Plans zur Reduzierung von Treibhausgasen (Provinz Pichincha)
- Umweltstudie des Wasserkraftprojekts Abanico (Provinz Pichincha)
- Evaluierung der technologischen Anforderungen zur Energiegewinnung (Provinz Chimborazo)

ESTRELLA DISTRIBUIDOR SISTEMAS AUTOMATICOS
Adresse: Av. Abdón Calderón N°800 y Calle Quito (esq)
Sangolquí
Tel: +593 2 2330506
ESTRELLA verkauft und installiert automatische Systeme und bietet zudem industrielle Wartung an. Es hat an einem Seminar der AHK zu Energieeffizienz teilgenommen.

Green Energy Ecuador
Adresse: Av. Amazonas N36-152 y Av. Naciones Unidas. Centro Comercial Iñaquito. Tercer Piso.
Quito - Ecuador
Tel: +593 9 8925040
Web: www.green-energy-ec.com.
GREEN ENERGY ECUADOR ist ein Engineering-Unternehmen, spezialisiert auf technische Beratung in den Bereichen erneuerbare Energien (Windkraft, Biomasse und Solarenergie) und Energieeffizienz. Zu den Dienstleistungen des Unternehmens gehören die Projektentwicklung, die Koordinierung der Projektrealisierung sowie die Instandhaltung von Photovoltaikanlagen. Entwickler des Photovoltaik-Projektes Chota-Pimán in der Provinz Imbabura. Nach Abschluss des Baus weist das Projekt eine installierte Leistung von 12 MW auf.

Hydroarch S.R.L.
Adresse: Av. Naciones Unidas E9-74 y Av. de los Shyris, Edif. Ordoñez Robayo, P.1.
Quito – Ecuador
Tel: +593 2 2433236/6008841
Web: www.hydroarchsrl.com
HYDROARCH S.R.L. ist ein international tätiges Unternehmen mit einem Pool an Engineering-Consultants. HYDROARCH S.R.L. hat in Ecuador für das Unternehmen EMAAP ein Umweltsanierungsprogramm (Flussregulierung) im Distrikt Quito (Cuscungo und Clemencia) durchgeführt.

Inelmec S.A.
Adresse: Carchi 1522 entre Sucre y Colon
Guayaquil
Tel: +593 04 5108460
INELMEC verkauft Elektroanlagen und designt und baut diese. Es hat an einem Seminar der AHK zu Energieeffizienz teilgenommen.

Lahmeyer International
Adresse: Amazonas 44-30 y Villalengua, Edif. Amazonas 100, Piso 8.
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 2236485
Web: www.lahmeyer.de
LAHMEYER ist Consulting- und Projektentwicklungsunternehmen. Das Unternehmen berät Firmen weltweit in den Bereichen Windenergie, Elektro- und Leittechnik, Wasser und Wasserkraft bzw. im Bereich der erneuerbaren Energien im Allgemeinen. Der Dienstleister unterstützt Projektentwickler und institutionelle Kunden als Owner‘s Engineer in allen Planungs- und Realisierungsphasen ihrer Projekte. Darüber hinaus untersucht es Projekte für Banken und Investoren aus technischer Sicht, um Finanzierungs- und Investitionsentscheidungen zu unterstützen und zu begleiten. Dazu gehört die Durchführung von akkreditierten Energieertragsprognosen, Machbarkeitsstudien, Due-Diligence-Studien, Ausschreibungen und Vergabe, Vertragsverhandlungen, Bau- und Betriebsüberwachung und Marktstudien.

Pileggi Construcciones Cia. Ltda.
Adresse: Av. del Rotarismo #401 y Calle Cuarta
Guayaquil
Tel: +593 4 2882044
Fax: +593 4 2380497
Web: www.pileggiconstrucciones.com
PILEGGI ist ein Bauunternehmen, welches im elektrischen, zivilen und mechanischen Bereich tätig ist. Es hat verschiedene Projekte durchgeführt wie Leitungen zur Stromübertragung. Es hat an einem Seminar der AHK zu Energieeffizienz teilgenommen.

Proviento S.A.
Adresse: Barcelona E14-136 y Mallorca. La Floresta.
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 223 1844
Web: www.proviento.com.ec
PROVIENT arbeitet als Consultingunternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien sowie als Verkäufer von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie. Zu den Produkten des Unternehmens gehören Solarpanele, Windgeneratoren, Mikrohydraulik, Treiber und Solarbatterien.

Tecnibio S.A. - Bioagricert Ecuador
Adresse: Fernando Davalos OE3 207 y Ave La Prensa
Quito
Tel: +593 02 2471507
TECNIBIO ist ein Beratungsunternehmen im Bereich Biotechnologien und Dekontamination. Zudem führt es nachhaltige Projekte wie Behandlung von Abwässern und biologisches Recycling von Abfällen durch. Es hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

5.7. Wichtige Branchenevents und Messen in Ecuador für den Energiesektor

Oil & Power
Veranstalter: HJ Becdach Marketing Inc
Francisco Andrade Marín E6-139 y Antonio Navarro.
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 2521801
Web: www.hjbecdachferias.com
Diese Messe zu neuen Projekten und Technologien der fossilen Energien findet jährlich im September in Quito statt.

5.8. Unternehmen des privaten Energiesektors

5.8.1. Bioenergie

Biofactor S.A.
Adresse: Francisco de Orellana y Miguel H. Alcivar Edif. Las Cámaras 4to piso Of. 403
Quito - Ecuador
Tel: +593 2681905 / 906 / 907 / 911
Web: http://biofactorsa.com
BIOFACTOR S.A. bietet ein umfassendes Umweltmanagement an. Das Unternehmen kümmert sich um Sammlung, Transport, Lagerung, Verarbeitung, Recycling und Entsorgung von gebrauchten Ölen.

Compañia Azucarera Valdez S.A.
Adresse: Av. Juan Tanca Marengo y Av. Joaquín Orrantia, Edif. Executive Center, Mezanine
Guayaquil - Ecuador
Tel: +593 4 2158111
Web: www.azucareravaldez.com

COMPAÑÍA AZUCARERA produziert und vermarktet Zuckerrohr und raffinierten Zucker. Für die Energieversorgung der eigenen Produktionsanlagen erzeugt das Unternehmen Energie mit Hilfe von Biomasse. Valdez ist Teil des Konzerns Nobis.

Compesanfer S.A.
Adresse: Av. República del Salvador 1082 y NNUU, Edif. Mansión Blanca. Torre Paris, Of. 601.
Quito – Ecuador
Tel: +593 2 2271285
Das Unternehmen COMPESANFER erzeugt Strom aus festen Siedlungsabfällen. Dabei arbeitet es hauptsächlich im Kanton Chone in der Provinz Manabí.

Gruentec Cia Ltda.
Adresse: Eloy Alfaro S7-157 y Belisario Quevedo
Quito
Tel: +593 6014371/6039221
Web: www.gruentec.com
GRUENTEC ist ein Chemielabor für Umweltangelegenheiten, welches im Öl- und Bergbausektor sowie generell in der Industrie tätig ist. Es hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

Int Food Services Corpgrupo KFC
Adresse: Corea 126 y Av. Amazonas. Edif. Bellmonte
Quito
Tel: +593 02 3955400
Web: http://www.kfcbuenisimo.com
KFC hat ca. 18 verschiedene Marken, darunter KFC, Café Valdez, El Español etc. Es interessiert sich für Biogas und hat an einem Seminar der AHK zu Energieeffizienz teilgenommen.

Intelware S.A. – Inteligent Hardware and Software
Adresse: Fray Joaquin Auz # 204 y Ultimas Noticias Oficina # 102
Quito
Tel: +593 2432373
Fax: +593 2 921268
Web: www.intelware.cc/
INTELWARE bietet Lösungen im Bereich industrielle Automatisierung an und vertritt in Ecuador unterschiedliche Marken wie Krohne, Auma, Schneider Electric und weitere. Es hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

La Fabril S.A.
Adresse: Km. 5.5 vía Manta
Loja
Tel: +593 04 620091/622734
Fax: +593 5 2924252
Web: www.lafabril.com/www.lafabril.com.ec
LA FABRIL bietet verschiedene Produkte im Lebensmittel- und Haushaltsbereich an, insbesondere verschiedene Öle, Fette und Reinigungsprodukte. Es hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

Grupo Monterrey Azucarera Lojana C.A.
Adresse: Via a La Costa km 4.5, Ingenio Monterrey, Catamayo (La Toma)
Loja
Tel: +593 07 2571810 6
Web: www.malca.ec
GRUPO MONTERREY ist ein Unternehmen, welches Zucker herstellt. In Rahmen seiner Nachhaltigkeitsstrategie legt es Wert darauf, die natürlichen Ressourcen rational und nachhaltig zu benutzen. Es hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

Gasgreen S.A.
Adresse: Av. de los Shyris 1322 y Suecia, Edif. Argentu, Piso 9
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 3332641

Das Unternehmen GASGREEN S.A. betreibt mit Relleno Sanitario INGA I y II (Mülldeponie) ein Biogasprojekt mit einer installierten Leistung von 5 MW. Die Anlage verarbeitet täglich 1.800 t Abfallstoffe.

Pronaca C.A. Procesadora Nacional de Alimentos
Adresse: Los Naranjos N44-15 y Granados esq, Edif. Inverna
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 3976400
Web: www.pronaca.com
Das ecuadorianische Unternehmen zur Herstellung von Lebensmitteln besitzt ein System zur Behandlung organischer Abfälle, welches zukünftig um den Einsatz von Biogasanlagen ergänzt wird.

Sertecpec S.A.
Adresse: Av. Eloy Alfaro N37-25 y José Correa
Quito
Tel: +593 3954900
Web: www.sertecpet.net/
SERTECPET bietet weltweit ganzheitliche Lösungen im Öl-, Energie- und Industriesektor an.

Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos S.A.
Adresse: Elizalde 114 y Pichincha
Guayaquil - Ecuador
Tel: +593 4 2321280
Web: www.sancarlos.com.ec
SAN CARLOS S.A. produziert, vermarktet und vertreibt Zucker und Puderzucker. Das Unternehmen stellt außerdem Energie aus Biomasse her. Dabei werden beim Produktionsprozess von Zucker angefallene Abfallprodukte recycelt und zur Energieerzeugung verwendet. 30% der gewonnenen Energie wird für die Produktion von Zucker verwendet, die anderen 70% werden dem nationalen Energienetz zugeführt.

UNACEM - Unión Andina de Cementos S.A.A.
Adresse: Av. NN.UU. y Amazonas. Ed. La Previsora. Torre A. 4to Piso
Quito – Ecuador
Tel: +593 2 2459 140
Web: www.unacem.com.ec/
UNACEM ist ein Zementhersteller, welcher Teile seines Energieverbrauchs durch Biomasse und Mitverbrennung von pflanzlichen Ölen deckt.

5.8.2. Windenergie

Ecogal S.A.
Adresse: Aeropuerto Internacional José Joaquin de Olmedo de Guayaquil, Av. de las Américas.
Edificio Corporativo, 2do piso, Oficina 7
Guayaquil - Ecuador
Tel: +593 4 2169091
Web: www.ecogal.com.ec
ECOGAL S. A. betreibt und verwaltet den Aeropuerto Ecológico auf den Galapagosinseln. 35% der Energieversorgung des Flughafens beruhen auf der Nutzung von Solarenergie, 65% auf der Nutzung der Energie, die von nahegelegenen Windkrafträdern erzeugt wird.

EOLICSA - Eólica San Cristóbal S.A.
Adresse: Vía El Progreso Km 1
Galápagos– Ecuador
Tel: +593 5 2521769
EOLICSA betreibt eine Onshore-Windkraftanlage auf der Isla Galápagos mit einer Leistung von 2.400 kW.

GENEROCA - Generadora Rocafuerte S.A.
Adresse: Km 19,5, Via a la Costa

Guayaquil – Ecuador
Tel: +593 4 6044238
GENEROCA ist ein Unternehmen, welches Strom erzeugt und vertreibt. Es besitzt ein Kraftwerk mit einer Leistung von 34 MW.

5.8.3. Netzintegration

Bienalcorp S.A.
Adresse: Urb. Kennedy Norte, Mz. 305, Solar 18, Calle Eleodoro Arboleda y Francisco Rodríguez
Guayaquil - Ecuador
Tel: +593 4 0390631
Web: www.bienalcorp.com
BIENALCORP S.A. bietet Produkte wie Blitzableiter, Erdungssysteme und Ausrüstungen zum Schutz gegen elektrische Impulse sowie verschiedene Dienstleistungen wie Studien und Messungen an.

Electroquil S.A.
Adresse: Km. 19 vía a la Costa
Guayaquil – Ecuador
Tel: +593 4 2046006
Web: www.electroquilsa.com
ELECTROQUIL S.A. erzeugt Energie mit Hilfe von Thermoelektrik. Die Anlage mit einer Gesamtleistung von 192,38 MW besteht aus vier verschiedenen Einheiten mit jeweils ca. 48 MW Leistung, hat ein Unterwerk mit 138 kV, zwei 138 kV-Leitungen und zwei 69 kV-Leitungen.

Electro Ecuatoriana S.A. Comercial e Industrial
Adresse: Av. 10 de Agosto N58-21 y Luis Tufiño
Quito- Ecuador
Tel: +593 2 2413970
Website: www.electroecuatoriana.com
ELECTRO ECUATORIANA bietet ganzheitliche Lösungen im Energiebereich. Das Produktspektrum des Unternehmens umfasst Stromaggregate, Industriemotoren und -pumpen, schalldichte Kabinen, Fahrstühle, erneuerbare Energien, Automatisierung und Kontrolle, Kraftstofftanks und Antennen für Telekommunikation.

Enermax S.A.
Adresse: Calle Unión s/n y Capitán Geovanni Calles, sector Marianitas de Calderón
Quito – Ecuador
Tel: +59 2 3801303/3801304
Web: www.jugueton.com.ec/portal/web/favorita/enermax
ENERMAX S.A. betreibt die Central Hidroeléctrica Calope. Das Wasserkraftwerk, in der Provinz Cotopaxi, hat eine Leistung von 16,6 MW. Es versorgt die Corporación Favorita und deren Filialen mit Energie. Die Anlage ist seit 2006 in Betrieb. Die jährliche Leistung beträgt 87.782,09 MWh/Jahr.

5.8.4. Kleinwasserkraft

Ecoluz S.A.
Adresse: Calle Pampite Oe2-15 y Chimorazo esq., Centro Plaza, Ofi. 208 B
Quito - Ecuador
Tel: +593 2 2890191
Website: www.ecoluzsa.com
Ecoluz betreibt zwei Wasserkraftanlagen in der Provinz Napo in der Gemeinde Papallacta:
- Central Hidroeléctrica Papallacta, Leistung: (Gruppe 1) 1,9 MW / (Gruppe 2) 4,2 MW, in Betrieb seit: 1965/o.A.
- Central Hidroeléctrica Loreto, Leistung: 2,15 MW, in Betrieb seit: o.A.

Hidalgo e Hidalgo S.A.
Adresse: Av. 10 de Agosto N51-127 y Algarrobos
Quito – Ecuador

Tel: +593 2 2408038
Web: www.heh.com.ec/
HIDALGO E HIDALGO S.A. ist ein Bauunternehmen für Infrastrukturprojekte und Wasserkraftwerke. Von der Firma gebaute Wasserkraftwerke sind das Werk Sibimbe (Leistung: 15 MW), die Anlage El Corazón (Leistung: 0,99 MW) und die Zentrale Uravía (Leistung: 2 MW).

Hidroeléctrica San Bartolo – Hidrosanbartolo S.A.
Adresse: Av. Eloy Alfaro, Edif. Megakywi
Quito – Ecuador
Tel: + 593 2 405215
Web: www.jugueton.com.ec/portal/web/favorita/hidroelectrica-san-bartolo
HIDROSANBARTOLO S.A versorgt seit 2015 53 verschiedene Standorte von Corporación Favorita mit Strom. Das Wasserkraftwerk hat eine Leistung von 49,9 MW.

5.8.5. Solarenergie

Renovaenergias S.A.
Adresse: Pasaje Sánchez Melo OE1-37 y Avenida Galo Plaza Lasso (Avenida 10 de Agosto), segundo piso, junto Chevyplan y diagonal a Teojama Comercial.
Quito – Ecuador
Tel: +593 2 2417863
Web: www.renova-energia.com/
RENOVANERGIAS ist auf autonome elektrische Lösungen mittels erneuerbarer Energien, insbesondere Photovoltaik, spezialisiert. Zu den wichtigsten Projekten zählen folgende:

- Bereitstellung und Installation von fünf Solarwärmeanlagen für Projekte des Bauunternehmens Metroeje in Quito
- Installation von neuen Solarwärmeanlagen in Räumlichkeiten der Deutschen Schule Quito
- Bereitstellung und Installation einer autonomen Solaranlage für das Wanderkino Ecocinema Ecuador auf einem Hyundai Pick-up.
- Design, Bereitstellung und Installation einer autonomen Photovoltaikanlage für die Gemeinschafts- und Notfallbereiche des Gebäudes Milenium Plaza des Bauunternehmens GLS

Proyecto Hidroeléctrico Santa Cruz S.A. Hidrocruz
Adresse: Av. República del Salvador N10-8 y Naciones Unidas
Quito – Ecuador
Tel: +593 2 3972000/3972002
HIDROCRUZ führt verschiedene Projekte zur Generierung von elektrischer Energie durch.

5.8.6. Weitere wichtige Institutionen

Deutsch-Ecuadorianische Industrie- und Handelskammer
Adresse: Av. Eloy Alfaro N35-09 y Portugal
Edif. Millennium Plaza, Piso 4, Ofc. 401
Quito
Tel: +593 2 3332048
Fax: +593 2 3331637
Web: www.ahkecuador.org.ec
Verbindungsbüro Guayaquil:
Adresse: Francisco de Boloña 719 y Av. C. L. Plaza Dañín/ C. Kennedy Casilla 09-01-7053
Guayaquil
Tel: 00593 4 2284126
Fax: 00593 4 4283824

Botschafter der Bundesrepublik Deutschland
Av. Naciones Unidas y República del Salvador
Edf. Citiplaza piso 14
Casilla 17-17-536
Quito
Tel: +593 2 2970820

Fax: +593 2 2970815
Web: www.quito.diplo.de
E-Mail: info@quito.diplo.de

Superintendencia de Compañias y Valores
Adresse: Calle Roca 660 y Amazonas,
Quito
Tel: +593 2 2 525 022 / 2 541 606 / 2 548 061,
Fax: +593 2 566685
Web: www.supercias.gob.ec
Unternehmensaufsichtsbehörde

Registro Mercantil
Adresse: Av. 6 de Diciembre N56-78 y Gaspar de Villaroel
Quito
Tel: +593 2 226 5446,
Fax: +593 2 – 2 900 698
Web: www.registromercantil.gob.ec/quito.html
Bei dieser Behörde sind die Handelsregister aller ecuadorianischen Unternehmen geführt.

6. Schlussbetrachtungen

Für deutsche Unternehmen eröffnet sich in Ecuador im Bereich der Klimatisierung und Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien ein vielseitiger und langfristiger Wachstumsmarkt. Auch wenn das Land, von der Fläche und von der Marktgröße betrachtet, nicht zu den größten in Südamerika gehört, so bietet es Unternehmen interessante Möglichkeiten. Trotz einer intensiveren Wettbewerbssituation ist deutsche Qualität und die Marke „Made in Germany“ in Ecuador bekannt und begehrt, sodass ein Markteintritt für deutsche Unternehmen weiterhin attraktiv ist.

Die Entscheidung, in Ecuador aktiv zu werden, sollte jedoch auch von einer langfristigen Bereitschaft begleitet werden. Einerseits gibt es diverse (steuerliche) Fördermaßnahmen für Investitoren. Andererseits verlangsamen jedoch gesellschaftliche, bürokratische und politische Herausforderungen die schnelle Entwicklung des Marktes. Vor allem die geringen Stromtarife erschweren ein Umdenken und die Suche nach alternativen Energiequellen und energieeffizienten Technologien. Gleichwohl haben die Veränderungen des Tarifsystems im Jahr 2011 dazu geführt, dass Großkonsumenten nach Möglichkeiten suchen, um nicht in die höchste Tarifklasse von 67,12 USD-Ct eingestuft zu werden. Folglich ist in diesem Bereich ein Nischenmarkt entstanden.

Gute Absatzvoraussetzungen bieten die Industrie und Landwirtschaft, da für sie effiziente und wartungsarme Energielösungen eine sehr lukrative Alternative der Kostensenkung in der Produktion darstellen. Besonders eine dezentrale Energieversorgung wie die Integration von KWK-Systemen in industriellen Anwendungen, der Einsatz von erneuerbaren Energien, insbesondere Solarthermie für industrielle Prozesse und die Klimatisierung von Kühllagern in Häfen haben ein sehr gutes Absatzpotenzial. Auch der Einsatz von Hybridsystemen mit Biogas/Biomasse ist gefragt. Im Rahmen der Umwandlung der Produktions- sowie Energiematrix kommt der Gebäudetechnik eine wichtige Rolle zu. In diesem Bereich bestehen sowohl bei privaten Haushalten als auch bei großen Bauprojekten bedeutende Potenziale wie bei der Installierung von Dämmungsmaterialien, der Optimierung der Beleuchtung sowie der Lüftungs- und Klimatechnik.

Zudem ist Ecuadors geographische Lage nicht nur ein Vorteil für die Erzeugung von erneuerbaren Energien, sondern bietet ebenfalls eine ideale Ausgangslage für den Einstieg in den lateinamerikanischen Energiemarkt. Ecuador kann so als logistische Drehscheibe genutzt werden. Das Land hat nach wie vor mit manchen Schwierigkeiten zu kämpfen, die für eine Markterschließung gewisse Risiken darstellen. Diese können jedoch als herausfordernde Umstände überwunden werden.

Im Besonderen legt das Aussetzen des Einfuhrzolls auf alle Produkte der erneuerbaren Energien und das neue Handelsabkommen zwischen Ecuador und der Europäischen Union wichtige Grundsteine für eine langfristige und erfolgreiche Investition. Für Ecuador sprechen derzeit viele positive Faktoren: politische und wirtschaftliche Stabilität und der politische Wille zur Förderung von erneuerbaren Energien.

VI. Literaturverzeichnis

Acuerdo Comercial (2017): Acuerdo Comercial Ecuador-Union Europea, Delegacio de la Union Europea en Ecuador: https://eeas.europa.eu/sites/eeas/files/cartilla_acuerdo_comercial_ue-ecuador.pdf, letzter Zugriff: 15.05.2018

ADE (2016): http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00362.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

ANDES (2015): http://www.andes.info.ec/es/sociedad/reto-nuevo-aeropuerto-quito-es-ampliar-conecciones-internacionales.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

ARCONEL (2016c): Agencia de Regulación y Control de Electricidad, Regulaciones: http://www.regulacionelec-trica.gob.ec/regulaciones/, letzter Zugriff: 22.12.2016

ASAMBLEA NACIONAL (2008): Constitución de la Republica del Ecuador 2008, unter: http://www.oas.org/juri-dico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf, letzter Zugriff: 21.12.2016

ASAMBLEA NACIONAL (2009): Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratacion Publica, unter: https://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/05/LEY-ORGANICA-DEL-SISTEMA-NACIONAL-DE-CONTRATACION-PUBLICA.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

ASAMBLEA NACIONAL (2015): Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones público-privadas y la inversión extranjera, unter: http://www.asambleanacional.gob.ec/es/system/files/ro_ley_organica_de_incentivos_para_asociaciones_publico-privadas_y_la_inversion_extranjera_ro_652_sup_18-12-2015.pdf, letzter Zugriff: 16.04.2018

ASAMBLEA NACIONAL (2015): Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, unter: http://laradio.asam-bleanacional.gob.ec/system/files/registro_oficial_n_418_ley_organica_del_servicio_publico_de_energia_electrica.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

Aussenwirtschaftsportal Bayern (2018): Export nach und Import aus Ecuador, unter: https://www.auwi-bayern.de/Suedamerika/Ecuador/export-import-statistik.html, letzter Zugriff: 16.04.2018

Auswärtiges Amt, Ecuador (März 2018): https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/ecuador-node/ecuador/223220, letzter Zugriff: 10.05.2018

Auswärtiges Amt, Ecuador, Wirtschaft (2018): https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/ecuador-node/wirtschaft/223234, letzter Zugriff: 10.05.2018

Auswärtiges Amt (2018a): Ecuador -Staatsaufbau und Innenpolitik, unter: https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/ecuador-node/-/223266, letzter Zugriff: 10.05.2018

Auswärtiges Amt (2018b): Ecuador – Aussenpolitik, unter: https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/ecuador-node/-/223264, letzter Zugriff: 10.05.2018

Barret, Pam/Bittmann, Wolfgang/Burch, Sally/Doyle, Sean/Field, Les/Fugger, Brigitte/Heimboldt, Klaus/Gross, Andreas M./Hooper, Joseph/Lethman, Jane/Lynn, Meisch/Thurber, Mark/Vogel, Katrin/Wagenhauser, Betsy/Bergmann, Jürgen (2010/2011): Ecuador Galapagos, München: Langenscheidt KG

Bayer (2018a): Rosa ecuatoriana: importancia del cuidado para el producto más exclusivo de exportación, unter: https://andina.bayer.com/es/sala-de-prensa/rosa-ecuatoriana-importancia-del-cuidado-para-el-producto-mas-exclusivo-de-exportacion.php, letzter Zugriff: 10.05.2018

BCE (2018a): Banco Central del Ecuador, Exportaciones FOB e importaciones CIF anuales por continente, área económica y país destino/procedencia, unter: http://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp, letzter Zugriff: 10.05.2018

BCE (2018b): Banco Central del Ecuador, Inversión Extranjera Directa, unter: https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/298-inversi%C3%B3n-extranjera-directa, letzter Zugriff: 16.04.2018

BCE (2018c): Banco Central del Ecuador, Producto Interior Bruto (BIP) Anual (Stand vom 14.05.2018): https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/, letzer Zugriff: 14.05.2018

BCE (2018d): Banco Central de Ecuador ,Previsiones Macroeconómicas Anuales: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/PIB/indice.htm, letzter Zugriff: 14.05.2018

BCE (2018e): Banco Central del Ecuador, Inflacion anual y mensual: https://contenido.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion, letzter Zugriff: 14.05.2018

BCE (2018f): Tasa de Desempleo Urbano: https://contenido.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=desempleo, letzter Zugriff: 14.05.2018

BCE (2018g): Banco Central del Ecuador, SOBRE LOS SALDOS DE LAS CUENTAS DE DINERO ELECTRÓNICO: https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1081-sobre-los-saldos-de-las-cuentas-de-dinero-electronico, letzter Zugriff: 14.05.2018

BCE (2018h): Banco Central del Ecuador, DEUDA EXTERNA PÚBLICA COMO % del PIB mensual(Stand 14.05.2018): https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/, letzter Zugriff: 14.05.2018

BCE(2018i): Banco Central del Ecuador, ESTADÍSTICAS MACROECONÓMICAS PRESENTACIÓN COYUNTURAl(Marzo 2017): http://sintesis.bce.ec:8080/BOE/BI/logon/start.do?ivsLogonToken=bceqsappb001:6400@2460891JtoKKlY9XSGQF00pfnUY3uz2460889JgzoM1dKjcTXKhtswuvmKR3 auf Publicaciones, Publicaciones Generales, Presentacion Macroeconomica (PDF), letzter Zugriff: 14.05.2018

BCE (2018j): Banco Central del Ecuador, Inversion extranjera directa, https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/298-inversi%C3%B3n-extranjera-directa, letzter Zugriff: 14.05.2017

BCE (2018k): tasa de interes: https://contenido.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm, letzter Zugriff: 14.05.2018

BCE (2018l): Operaciones del Sector Público no Financiero-SPNF- millones de dólares: https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/756, letzter Zugriff: 14.05.2018

BCE (o.A.): Banco Central del Ecuador, Preguntas frecuentes servicios bancarios internacionales, unter: https://www.bce.fin.ec/index.php/preguntas-frecuentes-servicios-bancarios-internacionales, letzter Zugriff: 10.05.2018

BCE (2018): https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp, letzter Zugriff: 10.05.2018

BLE (2014): https://www.ble.de/DE/Themen/Klima-Energie/Bundesprogramm-Energieeffizienz/bundesprogramm-energieeffizienz_node.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

BMZ (2018): https://www.bmz.de/de/laender_regionen/lateinamerika/ecuador/profil.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

CAF (2016): Corporación Andina de Fomento, Eficiencia energética en Ecuador: Identificación de oportunidades, unter: http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00385.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

CuencaHighLife (2016): Ecuador moves to fourth place in Latin America infrastructure ranking, unter: https://cuencahighlife.com/ecuador-moves-up-to-fourth-place-in-latin-america-infrastructure-ranking/, letzter Zugriff: 10.05.2018

CEECEC: http://www.ceecec.net/case-studies/mant-manaos/, letzter Zugriff: 10.05.2018

CELEC (2014): http://www.alcuenet.eu/dms-files.php?action=doc&id=686, letzter Zugriff: 10.05.2018

CELEC (2017): https://www.celec.gob.ec/images/rendicion2017/InforRendCtas2017.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

CELEP EP: https://www.celec.gob.ec/, letzter Zugriff: 10.05.2018

CELEP EP (2017): https://www.celec.gob.ec/images/rendicion2017/InforRendCtas2017.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

CELEP EP (2017a): https://www.energia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/INFORMEResumenEjecutivo16102017.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

CENACE (2017): http://www.cenace.org.ec/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=6:phocatinfanuales&Itemid=1#, letzter Zugriff: 10.05.2018

CONETEC (2008): http://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Atlas-Solar-Ecuador-CONELEC-CIE-2008-dic_2014.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

Deutsche Bundesbank (2017): Bestandserhebung über Direktinvestitionen, unter: https://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Downloads/Veroeffentlichungen/Statistische_Sonderveroeffentlichungen/Statso_10/2017_bestandserhebung_direktinvestitionen.pdf?__blob=publicationFile, letzter Zugriff: 16.04.2018

Delegation of the European Union to Ecuador (2017): https://eeas.europa.eu/delegations/ecuador/11485/ecuador-and-european-union_en, letzter Zugriff: 14.05.2018

DLR (2005): http://docplayer.org/35084197-Solare-prozesswaerme-fuer-industrie-meerwasserentsalzung-und-solarchemie.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

EcuadorExplorer(o.A.): La selva amazónica ecuatoriana: http://www.ecuadorexplorer.com/es/html/la-selva-amazonica.html, letzter Zugriff: 15.05.2018

Elsevier (2017): https://reader.elsevier.com/reader/sd/4B6E602676F5D129E504CFB17A441DD7438FD2A3DE6E4F43A3812A102791EF0FB27917F01100E27E9521DDB7D46754A0, letzter Zugriff: 10.05.2018

EV: http://www.ecuadorvolunteers.org/ecuador-volunteer-travel/ecuador-map.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

European Commision (2018):
http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113378.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

El Ciudadano (2015): 97.5% del territorio ecuatoriano cuenta con energía eléctrica, unter: http://www.elciudadano.gob.ec/97-5-del-territorio-ecuatoriano-cuenta-con-energia-electrica/, letzter Zugriff: 10.05.2018

El Ciudadano (2017): Designados los ministros que presidirán Comités de Asociaciones Público – Privadas, unter: http://www.elciudadano.gob.ec/designados-los-ministros-que-presidiran-comites-de-asociaciones-publico-privadas, letzter Zugriff: 10.05.2018

El Comercio (2017): https://www.elcomercio.com/actualidad/zona-aeropuerto-guayaquil-municipio-proyecto.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

El Comercio (2017a): http://www.elcomercio.com/actualidad/preguntas-consulta-referendum-leninmoreno-ecuador.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

El Comercio (2018): http://www.elcomercio.com/actualidad/guayas-economia-pib-bancocentral-crecimiento.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

El Télegrafo (2018): https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/ecuador/1/mtop-entrega-puertoprovidencia-sucumbios, letzter Zugriff: 10.05.2018

El País (2018): Ecuador elimina la reelección indefinida y pone fin a la era Correa, unter: https://elpais.com/internacional/2018/02/04/america/1517770527_944169.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

El Universo (2016): https://www.eluniverso.com/noticias/2016/02/16/nota/5407795/se-oficializa-inversion-1200-millones-puerto-posorja, letzter Zugriff: 10.05.2018

Eulerhermes (2017): http://www.eulerhermes.com/economic-research/country-reports/Pages/Ecuador.aspx, letzter Zugriff: 10.05.2018

Expoflores (2017): http://flor.ebizor.com/transporte-de-las-flores/, letzter Zugriff: 10.05.2018

GTAI (2017):
http://ecuador.ahk.de/fileadmin/ahk_ecuador/Uploads_Allgemein/GTAI_Wirtschaftsdaten_kompakt_Ecuador.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

IMF (2018):
http://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/ECU, letzter Zugriff: 10.05.2018

INEC (2012a): Instituto Nacional de Estadística y Censo, Ecuador en cifras, unter: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/, letzter Zugriff: 15.05.2018

INEC (2017): http://www.ecuadorencifras.gob.ec/el-analfabetismo-digital-en-ecuador-se-reduce-en-10-puntos-desde-el-2012/, letzter Zugriff: 10.05.2018

INEC (2017a): http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2017/Marzo/032017_Presentacion_M.Laboral.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

INEC (2018): http://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/, letzter Zugriff: 10.05.2018

INER (2014): https://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/GEOTERMIA_DOSSIER.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

INER (2014a): https://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/SOLAR_DOSSIER.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

INER (2016): http://iner.ec/plataforma/Documento.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

INER (2016a): http://plataforma.iner.ec/ (escenario de prospectiva energetica para ecuador a 2050), letzter Zugriff: 10.05.2018

INER (2017): estudio de optimimicacion energetica en cadenas logisticas del transporte de carga pesada en el Ecuadorm, Quito 2017, letzter Zugriff: 10.05.2018

Invest Ecuador Tourism (2016a): Un País Megadiverso, unter: http://investecuadortourism.com/turismo-sector-en-crecimiento/un-pais-megadiverso/, letzter Zugriff: 10.05.2018

LK (2009): https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/technik/pdf/energieeffizienzverbesserung.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

MEER: Mapa eolico de Ecuador, https://www.energia.gob.ec/biblioteca/, letzter Zugriff: 10.05.2018

MEER (2013): http://iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/5_MEER_Proyectos-de-Energ%C3%ADa-Renovable_Adrian_Moreno.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

MEER (2013a): http://www.ahk-colombia.com/fileadmin/ahk_kolumbien/Bilder/eventos/Eventos_relaciones_corporativas/Ambientec/de_fuentes_fosiles_a_fuentes_renovables_experiencias_en_el_ecuador_ib.3.12.13.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

MEER (2015): PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE EN EL ECUADOR, November 2015, letzter Zugriff: 10.05.2018

MEER (2016): http://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/Estad%C3%ADstica-anual-y-multianual-sector-el%C3%A9ctrico-2016.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

MEER (2016a): http://www.olade.org/wp-content/uploads/2016/05/AdrianMoreno-Sesion8-EficienciaEnergetica.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

MIP: http://www.industrias.gob.ec/renova-refrigeradora/, letzter Zugriff: 10.05.2018

MIPRO (2012): Ministerio de Industrias y Productividad, unter: www.industrias.gob.ec, letzter Zugriff: 22.12.2016

PME (2013): http://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/vol1-Resumen-Ejecutivo-PME-2013-2022.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

PME (2016): https://www.celec.gob.ec/hidroagoyan/index.php/plan-maestro-de-electricidad-2016-2025, letzter Zugriff: 10.05.2018

PPIP (2013): http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/PPIP-2013-2017.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

PWC (2016): https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/studie-zu-smart-farming-landwirtschaft-nimmt-vorreiterrolle-bei-der-digitalisierung-ein.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

Procredit (2013): Banco Procredit – El Banco experto en Empresas, Präsentation vom 29.05.2015

RCE (2018): www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/2018-01-11-Pliego-y-Cargos-Tarifarios-del-SPEE-20182.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

Regulacion electrica (2016): http://www.regulacionelectrica.gob.ec/ecuador-posee-un-5155-de-energia-renovable/, letzter Zugriff: 10.05.2018

Regulacionelectrica (2018): http://www.regulacionelectrica.gob.ec/tarifas-del-sector-electrico/, letzter Zugriff: 10.05.2018

Remar (2018): http://www.remar.com.ec/remar/es/Puertos_/Puertos%20de%20Ecuador%20, letzter Zugriff: 10.05.2018

Santander (2017): https://en.portal.santandertrade.com/establish-overseas/ecuador/investing-3, letzter Zugriff: 10.05.2018

Siemens (2016):
https://www.siemens.com/press/pool/de/pressemitteilungen/2016/processindustries-drives/PR2016110074PDDE.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

Springer-Verlag (2013):
https://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783642418907-c1.pdf, letzter Zugriff: 10.05.2018

Voanoticias (2009): https://www.voanoticias.com/a/crisis-energetica-en-ecuador-69561002/85345.html, letzter Zugriff: 10.05.2018

World Bank (2017): http://www.worldbank.org/en/country/ecuador/overview, letzter Zugriff: 10.05.2018

WSJ (2015): https://www.wsj.com/articles/ecuadors-oil-export-revenue-falls-44-in-january-1425661953, letzter Zugriff: 10.05.2018