Deutsch-Kolumbianische Industrie- und Handelskammer
Cámara de Industria y Comercio Colombo-Alemana

MITTELSTAND GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

KOLUMBIEN
Energieeffiziente Lösungen für den Industriesektor

Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

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

Impressum

Herausgeber
Deutsch-Kolumbianische Industrie- und Handelskammer
Cra. 13 No. 93-40 piso 4
Bogotá, Kolumbien
Telefon: +57-1-651 3777
Fax: +57-1-651 3772
E-Mail: info@ahk-colombia.com
Internetadresse: www.ahk-colombia.com

Stand
März 2019

Kontaktperson
Thorsten Kötschau
E-Mail: info@ahk-colombia.com
Telefon: +57 1 651 3770

Autoren
Thorsten Kötschau
Germán Amado

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.

I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis ..... **III**

II. Tabellenverzeichnis ..... **V**

III. Abbildungsverzeichnis ..... **VI**

IV. Abkürzungen ..... **VII**

V. Währungsumrechnung ..... **VIII**

VI. Energieeinheiten ..... **IX**

1. Executive Summary **10**

2. Länderprofil Kolumbien **11**

2.1. Kurzer Überblick 11

2.2. Wirtschaft, Entwicklung und Struktur 12

2.2.1 Wirtschaft und Entwicklung Kolumbiens 12

2.2.2. Struktur 15

2.3. Außenhandel 17

2.4. Investitionsklima und -förderung 19

3. Energiemarkt Kolumbien **23**

3.1. Primärenergieerzeugung und Endenergieverbrauch 23

3.2. Stromerzeugung 25

3.3. Elektrizitätsmarkt 28

3.3.1. Struktur des Marktes 28

3.3.2. Dezentrale Energieversorgung 31

3.3.3. Strompreisübersicht 32

3.4. Erdöl- und Gasmarkt 32

3.5. Wärmemarkt 33

3.6. Energiepolitik 33

3.6.1. Energiepolitische Verwaltung 33

3.6.2. Politische Ziele und Strategien 35

3.6.3. Clean Development Mechanism 35

3.6.4. Gesetze, Verordnungen und steuerliche Vergünstigungen 36

4. Energieeffizienz in der kolumbianischen Industrie ... 38

4.1. Allgemeiner Überblick ... 38

4.2. Entwicklung und Energiebedarf der Industriesektoren in Kolumbien ... 39

4.2.1. Die kolumbianische verarbeitende Industrie ... 39
4.2.2. Energieintensität ... 41
4.2.3. Energieverbrauch in der kolumbianische Industrie ... 42
4.2.4. Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln ... 45
4.2.5. Kokerei und Mineralölverarbeitung ... 46
4.2.6. Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden ... 46

4.3. Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie nach Energieträger ... 47

4.3.1. Strom ... 47
4.3.2. Festbrennstoffe ... 50
4.3.3. Erdgas ... 51

5. Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Energieeffizienz in Kolumbien ... 54

5.1. Gesetz 697 von 2001 und PROURE 2010-2015 ... 54

5.2. PROURE 2010-2015 ... 55

5.3. Gesetz 1715 von 2014 und PAI 2017-2022 ... 56

5.4. PAI PROURE Indikativer Aktionsplan für Energieeffizienz 2017-2022 ... 60

5.5. Instrumente und Anreize ... 61

5.6. Technische Normen und Standards ... 63

5.7. Finanzierungsmöglichkeiten ... 64

6. Marktstruktur und Marktchancen für deutsche Unternehmen ... 69

6.1. Marktstruktur ... 69

6.2. Marktbarrieren ... 71

6.3. Marktchancen ... 73

7. Profile der Marktakteure ... 76

8. Schlussbetrachtung ... 82

9. Quellenverzeichnis ... 83

II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kolumbianische Wirtschaftsindikatoren 13
Tabelle 2: Investitionsgrad Ratingagenturen 15
Tabelle 3: Entwicklung der Außenwirtschaft in Kolumbien 17
Tabelle 4: Wettbewerbsfähigkeit Kolumbiens im Vergleich zu Chile und Deutschland 19
Tabelle 5: SWOT-Analyse Kolumbien (Dezember 2018) 20
Tabelle 6: Strompreise der Endverbraucher und Industrie in Bogotá, Februar 2019 32
Tabelle 7: CODIGO CIIU - Abschnitt C: verarbeitende Industrie 39
Tabelle 8: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Elektroinstallationen mit Strom in der Industrie 47
Tabelle 9: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz bei Prozesskälte und Klimakälte mit Strom in der Industrie 48
Tabelle 10: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz bei mechanischer Energie mit Strom in der Industrie 48
Tabelle 11: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Beleuchtung mit Strom in der Industrie 49
Tabelle 12: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme mit Strom in der Industrie 49
Tabelle 13: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (indirekte Wärmeaustausch) mit Strom in der Industrie 50
Tabelle 14: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (direkter Wärmeaustausch) mit Festbrennstoffen in der Industrie 50
Tabelle 15: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (indirekter Wärmeaustausch) mit Festbrennstoffen in der Industrie 51
Tabelle 16: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (direkter Wärmeaustausch) mit Erdgas in der Industrie 52
Tabelle 17: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (indirekter Wärmeaustausch) mit Erdgas in der Industrie 52
Tabelle 18: Energienachfrage Prognose 2018-2021 53
Tabelle 19: Indikative Einsparziele der Industrie 61
Tabelle 20: Sparpotenzial nach Energieträger 73

III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Landkarte Kolumbien 11
Abbildung 2: Entwicklung des Wachstums der ersten drei Quartale 2018 13
Abbildung 3: Ausländische Direktinvestitionen in Mio. USD in Kolumbien vom Jahr 2007 bis 2017 21
Abbildung 4: Primärenergie-Produktion Kolumbien 2017 23
Abbildung 5: Anteile der Energieträger am Energieverbrauch 2017 23
Abbildung 6: Endenergieverbrauch nach Sektoren in Kolumbien 2017 24
Abbildung 7: Stromerzeugung nach Energieträger 25
Abbildung 8: Stromerzeuger in Kolumbien 2017 26
Abbildung 9: Stromimporte und -exporte 2018 26
Abbildung 10: Installierte Leistung in Kolumbien - Februar 2019 27
Abbildung 11: Übersicht über die staatliche Administration des Energiemarktes 34
Abbildung 12: Verteilung des Endenergieverbrauchs Kolumbiens 2017 38
Abbildung 13: Verteilung der Vorleistung in der verarbeitenden Industrie Kolumbiens 2017 40
Abbildung 14: Energieintensität Kolumbien 2000-2015 41
Abbildung 15: Energieverbrauch nach Energieträger in der Industrie 2017 42
Abbildung 16: Verwendungsweck der Energie in der Industrie im Jahr 2014 42
Abbildung 17: Stromverwendung in der Industrie 43
Abbildung 18 Entwicklung des Energiekonsums 2013-2016 44
Abbildung 19: Anteil am Energieverbrauch der Subsektoren in der Industrie 44
Abbildung 20: Energiekonsum des Lebensmittelsektors 45
Abbildung 21: Energiekonsum in der Kokerei und Mineralölverarbeitung 46
Abbildung 22: Energiekonsum für die Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden 46
Abbildung 23: Bankensystem Kolumbiens 65
Abbildung 24: Neue institutionelle Struktur des Energieeffizienz-Markts 69

IV. Abkürzungen

ANH	Nationale Agentur für Kohlenwasserstoffe Agencia Nacional de Hidrocarburos y la sociedad
ASIC	Verwaltungseinheit des Wirtschaftsaustauschsystems Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales
CREG	Regulierungskommission für elektrische Energie und Gas Comisión de Regulación de Energía y Gas
DIAN	Steuer- und Zollbehörde Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
EPM	Empresas Públicas de Medellín
FAZNI	Fonds für Energieentwicklung in abgelegenen Zonen Kolumbiens Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las zonas no interconectadas
FENOGE	Fonds für unkonventionelle Energien und effizientes Energiemanagement Fondo de Energías Renovables y Gestión Eficiente de la Energía
IDB	Interamerikanische Entwicklungsbank
IDEAM	Institut für Hydrologie, Meteorologie und Umweltstudien Instituto de Hidrológica, Meteorología y Estudios Ambientales
IPSE	Institute für Planung und Förderung von Energielösungen Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MinCIT	Ministerium für Handel, Industrie und Tourismus Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
MINMINAS/ MME	Ministerium für Bergbau und Energie Ministerio de Minas y Energía
NBI	Verzeichnis unbefriedigter Grundbedürfnisse Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas
SDL	Lokales Verteilungsnetz Sistema de distribución local
SIN	Nationales Vernetzungssystem Sistema Interconectado Nacional
UPME	Planungsbehörde für Bergbau und Energie Unidad de Planeación Minero Energética

V. Währungsumrechnung

EURO	Kolumbianischer Peso	Stand
1 EUR	3.511,60 COP	22.02.2019

US-Dollar	Kolumbianischer Peso	Stand
1 USD	3.082,95 COP	22.02.2019

VI. Energieeinheiten

BTU: British Thermal Unit

1 MBTU = 1.000 kBTU ≈ 293,071 kWh
1 GBTU = 1.000.000 kBTU ≈ 293.071,070 kWh

TJ: Terajoule

1 TJ = 277,77 MWh

W: Watt

1 kW = 1.000 Watt
1 MW = 10^6 Watt
1 GW = 10^9 Watt

V: Volt

1 kV = 1.000 Volt

BOE: Barrels of Oil – Barrel Öleinheiten

1 BOE = 1.628,2 kWh

BHP: Brake Horsepower

1 HP = 74,57 kW

1. Executive Summary

Im Jahr 2018 ist die Wirtschaft Kolumbiens um 2,7% gewachsen, das liegt über dem Wachstum des Jahres 2017. Mehrere Aspekte beeinflussen das Wachstum des Landes positiv: der Anpassungsprozess an internationale Standards bei Inflation und Leitzins sowie die positiven Beurteilungen durch internationale Ratingagenturen.

Die effiziente Nutzung von Energie kann die Produktivität der Industrie steigern, so dass die Industrie einen größeren Beitrag zum Wachstum des Landes leisten könnte, doch leider gibt es keine speziellen Richtlinien für die Energieeffizienz im Industriesektor. Nichtdestotrotz arbeitet die Regierung an Gesetzen, die die effiziente Nutzung von Energie fördern sollen.

Der erste Schritt wurde im Jahr 2001 mit dem Gesetz 697 gemacht. Dieses soll die rationale und effiziente Nutzung von Energie fördern und die volle Energieversorgung des Landes sichern, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft durch Steigerung der Produktivität erhöhen, die Verbraucher schützen sowie die erneuerbaren Energien fördern.

Mit diesem Gesetz hat die Regierung das Programm PROURE ins Leben gerufen. Das Programm PROURE hat zum Ziel schrittweise Programme umzusetzen, die dazu führen, dass Energie effizient genutzt wird und Umweltstandards eingehalten werden.

Im Jahr 2014 wurde ein weiterer wichtiger Schritt mit dem Erlass des Gesetzes 1715 gemacht. Damit möchte die Regierung nicht nur einen Weg zu der Einführung von erneuerbaren Energien schaffen, sondern auch die rationale und effiziente Nutzung von Energie fördern. Laut Artikel 11 des Gesetzes 1715 können bis zu 50% Quellensteuerabzüge in einem Zeitraum von 5 Jahren bei der Tätigung von Investitionen in Entwicklung, Forschung, Produktion und effiziente Nutzung von Energie geltend gemacht werden.

Das Programm PROURE wurde im Jahr 2016 aktualisiert und es wurden neue Sparziele bis zum Jahr 2022 gesetzt. Dieses sieht ein Energiesparpotenzial in der Industrie von 1,71% (131.859 TJ) bis 2022 vor. Außerdem sollen weiterhin die Maßnahmen und Aktivitäten fortgesetzt werden, die bereits in dem Programm PROURE des Jahres 2010 festgelegt sind. Im PROURE 2017-2022 wurden der neue Rechtsrahmen des Gesetzes 1715 von 2014 sowie die von der Regierung übernommenen Verpflichtungen zur Emissionsminderung, insbesondere aus der COP 21, integriert.

Dieses Programm legt den Fokus auf die Optimierung der Nutzung elektrischer Energie für die Antriebskraft und den Einsatz von Kesseln, die Effizienz in der Beleuchtung, ganzheitliches Energiemanagement in der Industrie mit Schwerpunkt auf sauberer Produktion, die Kraft-Wärme-Kopplung, die Eigenerzeugung, die rationale und effiziente Energienutzung in KMUs sowie die Optimierung der Verbrennungsprozesse und Kühlketten.

Die meiste Energie wird in der kolumbianischen Industrie für die Erzeugung von Wärme benötigt. Dies macht ca. 83% der Energieverwendung in der Industrie aus. Die Industrieproduktionsprozesse sind sehr heterogen, so dass es keine allgemeingültigen Maßnahmen für den gesamten Sektor geben kann. Die Gründe für die ineffiziente Energienutzung liegen in der Überalterung der Geräte und Anlagen, in obsoleten Produktionsprozessen, fehlenden Best-Practices und Mängeln bei der Instandhaltung.

Es wird geschätzt, dass in Kolumbien Energie in einem Gesamtwert von 4,7 Mrd. USD pro Jahr verschwendet wird und der Energieverlust in der Energiematrix ca. 62% beträgt. Dies verdeutlicht, wie viel Potenzial in Kolumbien hinsichtlich der Einführung von Energieeffizienz-Maßnahmen besteht.

Die kolumbianische Industrie bietet deutschen Unternehmen, die Dienstleistungen und Produkte für eine effiziente Nutzung der Energie anbieten, ein großes Potenzial. Hierbei sind vor allem der Einsatz moderner Technologien und die Einführung von Best-Practices von Bedeutung.

2. Länderprofil Kolumbien

2.1. Kurzer Überblick[1]

Im Zentrum von Lateinamerika gelegen, verfügt die Republik Kolumbien über Grenzen mit Panama, Peru, Ecuador, Brasilien und Venezuela. Zusätzlich ist Kolumbien das einzige Land Südamerikas, das an den Atlantischen und an den Pazifischen Ozean grenzt.

Dieser klare Logistikvorteil ermöglicht einen optimalen Zugang zu Süd-, Mittel- und Nordamerika sowie zur Karibik. Das Land umfasst eine Fläche von 1,1 Mio. km². Nicht nur in Lateinamerika ist Kolumbien durch eine strategische geografische Lage am Äquator begünstigt. Europa und Asien, Australien und Afrika, Südamerika und die USA können ähnlich schnell erreicht werden.

Abbildung 1: Landkarte Kolumbien

Quelle: Präsidentenamt Kolumbien

Der Anschluss an zwei Weltmeere ermöglicht eine schnelle und effiziente Verschiffung von Waren zu günstigen Konditionen. Kolumbien wird von den Anden in die westlichen, die zentralen und die östlichen Kordilleren geteilt. Zwischen diesen Bergketten liegen die großen Flüsse Rio Magdalena und Rio Cauca sowie im Westen der Rio Atrato, welche alle in die Karibik münden.

Die Hauptstadt Bogotá (in 2.640 m Höhe) ist das politische, wirtschaftliche und kulturelle Zentrum des Landes. Kolumbien ist in 32 Regionen untergliedert. Wichtige Ballungszentren sind neben der Hauptstadt und Medellín die karibische Küstenregion mit den Städten Barranquilla, Cartagena und Santa Marta, im Südwesten die Stadt Cali sowie die an der venezolanischen Grenze liegende Stadt Cúcuta.

Der Wirtschaftsstandort Bogotá verfügt über eine attraktive Kongress- und Messeinfrastruktur, die sich dem Marktbedarf anpasst. Die Messegesellschaft Corferias in Bogotá betreibt nicht nur das größte Messegelände der Andenregion, sie organisiert auch einen dichten Veranstaltungskalender mit verschiedenen Fachmessen von regionaler Bedeutung.

Ein Investitionsplan seitens der Messegesellschaft soll Bogotá bis 2020 zu einem der bedeutendsten Messestandorte Lateinamerikas machen. Weitere Messegelände befinden sich in den Städten Medellín, Cali, Cartagena und Barranquilla. Die fünftgrößte Stadt des Landes, Bucaramanga, Sitz einer der renommiertesten technischen Universitäten des Landes, analysiert derzeit den Ausbau der aktuellen Messestruktur.

Kolumbien verfügt über einen Binnenmarkt von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Mit 45,5 Mio.[2] Einwohnern im Jahr 2019 ist Kolumbien nach Brasilien das zweitgrößte Land Südamerikas und nach Mexiko das zweitgrößte spanischsprachige Land der Welt. Die inzwischen stabile Mittelschicht verfügt über eine wachsende Kaufkraft.

Offizielle Geschäftssprachen Kolumbiens sind Spanisch und Englisch. Der monatliche Durchschnittslohn (brutto) im Land für Angestellte im verarbeitenden Gewerbe beträgt etwa 2.100.000 COP (ca. 595,00 EUR im Jahr 2017).[3] Die offizielle Arbeitslosenquote Kolumbiens lag 2018 bei 9,7%.[4] Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass dieser Wert nicht den erheblichen Teil der Beschäftigten des Landes reflektiert, der im informellen Sektor arbeitet.

[1] Steinberg, et al. 2015

[2] DANE, 2019 (a)

[3] Finanzas Personales, 2017 - Wechselkurs 1 EUR = 3.524,62 COP; Stand: 04.02.2019

[4] Vgl. DANE, 2019 (b)

Der große Binnenmarkt Kolumbiens und die geografische Lage des Landes sind zwei Gründe, weshalb ausländische Firmen Kolumbien als potenziellen Hub für die Region in Betracht ziehen oder bereits ihre hiesigen Geschäftsaktivitäten ausbauen.

2.2. Wirtschaft, Entwicklung und Struktur

Kolumbien hat in den letzten Jahren gezeigt, dass die Wirtschaftslage trotz schwieriger externer und interner Faktoren stark und stabil bleibt.

Im Jahr 2018 hat sich die kolumbianische Wirtschaft beispielsweise von einer leichten Flaute erholt und ist seither wieder auf Wachstumskurs. Nach der politischen und wirtschaftlichen Ungewissheit, die wegen der Präsidentschaftswahl während des ersten Halbjahrs geherrscht hat, hat sich die wirtschaftliche Stimmung nach der Wahl progressiv verbessert.[5]

Die kolumbianische Wirtschaft hat im Jahr 2018 einen Erholungsprozess gestartet, vor allem dank einer moderaten Inflation, der Senkung des Leitzinses, des Steigens der Ölpreise und der Diversifizierung bei Ausfuhren und schließlich dank der positiven Entwicklung des Tourismussektors.[6] Bemerkenswert war auch das Ansteigen der Binnennachfrage begünstigt durch eine gute Konsumdynamik der privaten Haushalte, die durch Anreize der Regierung vorangetrieben wurde.[7]

Die Wachstumsrate des Landes hat sich an die 3% im Jahresvergleich angenähert, die meisten Wirtschaftszweige haben eine positive Performance erreicht und das Land wächst um mehr als das Doppelte im regionalen Vergleich (1,2%). Die Regierung ist zuversichtlich, dass dieser Trend im Jahr 2019 anhält und die Wirtschaft des Landes weiter wachsen wird.[8]

2.2.1 Wirtschaft und Entwicklung Kolumbiens

Das Jahr 2018 kann als ein Wirtschaftserholungsjahr gesehen werden, da das Land seit 2015 eine leichte Abschwächung des Wirtschaftswachstums gesehen hatte (siehe Tabelle 1).

Das Wachstum war im Jahr 2017 mit 1,8% auf dem tiefsten Stand der letzten neun Jahre. Das Jahr 2018 gibt neue Hoffnungen, da ein Wachstum von 2,7% erwartet wird. Dies fußt auf dem kumulierten BIP, welcher bereits in den ersten drei Quartalen 2018 2,5% im Vergleich zum Wachstum des Jahres 2017 im selben Zeitraum (1,8%) verzeichnet hat.[9]

Mehrere Aspekte beeinflussen das Wachstum des Landes positiv: Die gute Stellung hinsichtlich der Wirtschaft, des makroökonomischen Umfelds, der Anpassung an internationale Standards bei Inflation und Leitzins und der positiven Beurteilung durch Ratingagenturen.

Die gute Entwicklung des Wachstums wurde durch eine Reihe von Ereignissen beeinträchtigt. Die Ungewissheit der nationalen und internationalen Politik und Wirtschaft hat sich im Jahr 2018 erneut negativ auf die kolumbianische Wirtschaft ausgewirkt, hinzu kommt das niedrige Wachstum in den Schwellenländern und die Abschwächung der Weltwirtschaft, die sich in dem Abschwung einiger internationaler Märkte widerspiegelt.[10]
Andere unvorteilhafte Aspekte sind die Anfälligkeit der Fiskalpolitik Kolumbiens und die schwache Wettbewerbsfähigkeit des Landes, die weiterhin verbessert werden muss.[11]

[5] Vgl. ANDI, 2019

[6] Vgl. Davivienda, 2019

[7] Vgl. El Colombiano, 2018 (a)

[8] Vgl. ANDI, 2019

[9] Vg. ANDI, 2019; La Nota Económica, 2019; Fededesarrollo, 2019

[10] Vgl. ANDI, 2019

[11] Vgl. ANDI, 2019

Die kolumbianische Wirtschaft entwickelt sich positiv (siehe Tabelle 1). Das kolumbianische BIP wird auf 336,9 Mrd. USD geschätzt. Die Investitionen werden auf 21,5% des BIP prognostiziert und auch bei den sozialen Indikatoren werden wichtige Fortschritte erzielt. Heute verzeichnet Kolumbien eine einstellige Arbeitslosenquote von 9,5%. Dies ist beachtlich für ein Land, in dem vor nicht allzu langer Zeit eine Quote von 20% üblich war. Der Armutsindex hat sich von 49,7% im Jahr 2002 auf 26,9% im Jahr 2017 reduziert.[12]

Tabelle 1: Kolumbianische Wirtschaftsindikatoren

	2000	2010	2013	2015	2016	2017	2018
Bruttoinlandsprodukt BIP							
BIP (Mrd. USD)	76,52	199,96	260,72	293,32	313,91	314,5	336,9*
Wachstum in %	2,9	4,0	4,9	3,1	2,0	1,8	2,7*
Investitionen							
Investitionen (% vom BIP)	14,5	24,5	27,8	29,6	27,8	27,5	21,5*
Arbeitslosigkeit							
Arbeitslosenquote	15	11,1	8,4	8,6	9,2	9,4	9,5*

* Prognose - Die endgültigen Zahlen werden am 28. Februar 2019 publiziert.

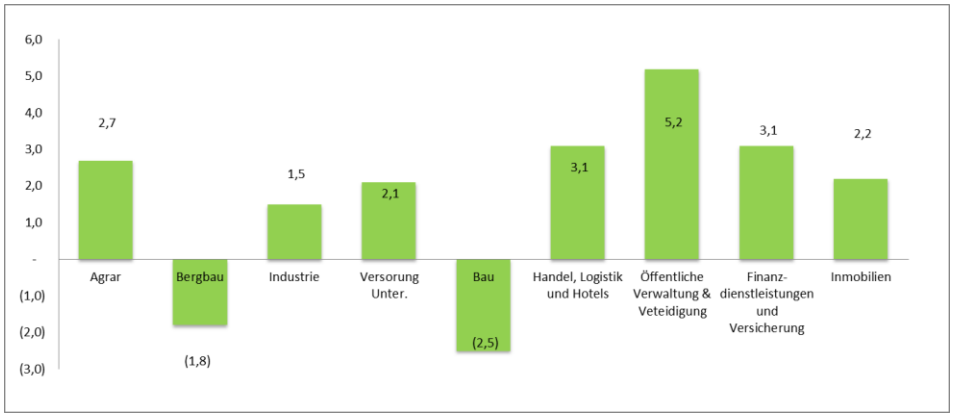
Quelle: GTAI,2018 (a); ANDI, 2017; ANDI, 2019

Ein bemerkenswertes Ereignis des Jahres 2018 war, dass alle Sektoren der Wirtschaft im dritten Quartal ein positives Wachstum verbucht haben. Seit 2014 hatte man in Kolumbien so eine Entwicklung nicht gesehen. Vor allem der Bau- und der Ölsektor hatten für eine Überraschung gesorgt, da in den vorhergehenden Monaten negative Ergebnisse verzeichnet worden waren.[13]

Das Wachstum der kolumbianischen Wirtschaft in den ersten drei Quartalen des Jahres 2018 wurde von der öffentlichen Verwaltung und Verteidigung mit 5,2%, dem Informationssektor mit 4,8%, Handel, Transport, Lagerung und Hotels mit 3,1% sowie von Finanzen und Versicherung mit 3,1% vorangetrieben (siehe Abbildung 2).[14]

Bergbau und Bau verzeichneten weiterhin einen Rückgang von -1,8% und -2,5% während der ersten neun Monate 2018. Im Bausektor hatten Hoch- und Tiefbau einen Rückgang von -1,6% und -4,2% verzeichnet.[15]

Abbildung 2: Entwicklung des Wachstums der ersten drei Quartale 2018



Eigene Darstellung - Quelle: ANDI, 2019

Die verarbeitende Industrie startete schwach in das Jahr 2018, erholte sich aber im zweiten und dritten Quartal. Es wird erwartet, dass der Sektor das Jahr mit einem Wachstum nahe 3% abschließt und weiterhin ein Wachstumsmotor bleibt.[16]

[12] Vgl. ANDI, 2019; DANE, 2017; GTAI, 2018

[13] Vgl. ANDI, 2019; La Nota Económica, 2019

[14] Vgl. ANDI, 2019

[15] Vgl. ANDI, 2019

Laut einer Meinungsumfrage vom Industrieverband ANDI hatten die Unternehmer im Jahr 2018 mit fehlender Nachfrage, hohen Rohstoffpreisen, aggressiven Vertriebsstrategien, Wechselkursverlusten, Schmuggel, mangelhafter Infrastruktur, hohen Logistikkosten, Ungewissheit bezüglich der Fiskalpolitik, fehlenden Arbeitskräften, rechtlichen Rahmenbedingungen und ausstehenden Forderungen zu kämpfen.[17]

Bei der Umfrage wurde auch nach den Investitionsvorhaben der Unternehmer des Sektors gefragt. 51,4% der Unternehmer werden im Jahr 2019 Investitionen tätigen. 63,5% der Investitionen sind für Technologiemodernisierung gedacht; 32,9% um alte Maschinen und Anlagen zu ersetzen; 29,4% sind für die Finanzierung von Innovationsprojekten und 27,1% bzw. 21,2% sind für die Ausweitung der Produktionsanlagen und für die Produktionsdiversifizierung vorgesehen. Weitere Investitionen sind für Exportprojekte, den Neubau von Unternehmen und die Suche nach neuen strategischen Allianzen geplant.[18]

Für das Jahr 2019 wird erwartet, dass sich die Wirtschaft weiter erholt, angetrieben vom guten Konsumverhalten der Kolumbianer und der Erholung bei den Investitionen, welche sich proportional zu den besseren Perspektiven in Verbindung mit den Bruttoinvestitionen im Bausektor sowie auch in Maschinen und Anlagen verhalten. Das Wirtschaftsforschungsinstitut Fededesarrollo prognostiziert, dass die Sektoren Handel und Logistik, verarbeitende Industrie, öffentliche Verwaltung und Bau den größten Beitrag zum Wachstum im Jahr 2019 leisten werden und die Wirtschaft zwischen 2,8% und 3,7% wachsen könnte.[19]

Der Handels- und Transportsektor wird sich weiterhin gut entwickeln wegen des guten Konsumverhaltens der Privathaushalte, was zum Wachstum verschiedener Vertriebskanäle beitragen wird. Es ist zu erwarten, dass Vertriebskanäle der Bauwirtschaft wie Baumärkte, Werkstätten u.Ä. wieder wachsen werden.[20]

Im Bausektor werden Infrastrukturprojekte im Jahr 2019 bis zu 4,0% Wachstum verzeichnen. Vor allem die Infrastrukturprojekte für Bergbau, Straßen-, Tunnel- und Brückenbau werden einen wichtigen Beitrag leisten. Dazu zählen die Durchführung des 4G-Autobahnprogramms, das im Jahr 2019 wieder weitergehen wird und weitere Infrastrukturprojekte in verschiedenen Regionen Kolumbiens.[21]

Die verarbeitende Industrie könnte bis zu 2,4% wachsen infolge des guten Konsumverhaltens der Haushalte. Diese Wachstumserwartung könnte wegen der Auswirkungen des El-Niño-Phänomens u. a. auf die Herstellung von Getränken und die Agrarindustrie beeinträchtigt werden.[22]

Zudem wird der Erholungsprozess der Exporte weitergehen, allerding begrenzt durch die Stabilisierung der Ölaktivitäten, die negativen Perspektiven für die Kaffeeproduktion und unter Umständen durch ein schlechtes Ergebnis der Agrarindustrie, das sich als Folge des El-Niño-Phänomen ergeben könnte. Die Importe könnten bis zu 3,2% wachsen dank der guten Konsumdynamik der Privatverbraucher und der besseren Performance einiger Sektoren wie der verarbeitenden Industrie.[23]

Trotz all der Schwierigkeiten belegen die Wirtschaftsindikatoren die Stabilität der kolumbianischen Wirtschaft. Die Regierung hat es geschafft, die makroökonomische Situation des Landes zu stabilisieren. Das Defizit der Leistungsbilanz von 6% im Jahr 2015 wurde auf ca. 3,5% am Ende des Jahres 2017 reduziert. Für das Jahr 2018 wird erwartet, dass das Defizit weiter auf 3,0% sinkt.[24]

---

[16] Vgl. ANDI, 2019

[17] Vgl. ANDI, 2019

[18] Vgl. ANDI, 2019

[19] Vgl. Fededesarrollo, 2019

[20] Vgl. Fededesarrollo, 2019

[21] Vgl. Fededesarrollo, 2019

[22] Vgl. Fededesarrollo, 2019

[23] Vgl. Fededesarrollo, 2019

[24] Vgl. Davivienda, 2019

Die wirtschaftspolitischen Anstrengungen Kolumbiens spiegeln sich in den Bewertungen der Ratingagenturen wider. Das Land behält bei Moody's und Fitch den Investitionsgrad vom Vorjahr und wird von S&P wieder auf BBB- eingestuft. Die aktuelle Einstufung von S&P ist ein Signal, dass das Land weiter im Fiskalbereich und am Wachstum arbeiten muss. In Tabelle 2 sind die wichtigen Ratingagenturen mit ihrer Bewertung abgebildet.[25]

Tabelle 2: Investitionsgrad Ratingagenturen

	MOODY'S	S&P	FITCH
Kolumbien	Baa2	BBB-	BBB

Quelle: ANDI, 2019

Kolumbien zeigt, dass es über eine stabile Wirtschaft verfügt und auch in schwierigen Zeiten die Anstrengungen in die richtige Richtung lenkt. Die kolumbianische Wirtschaft beendet das Jahr mit einer konstanten Arbeitslosenquote, einer stabilen Geldpolitik, einer Inflation unterhalb dem Ziel der Zentralbank sowie einer guten Außenhandelsbilanz und einer Erhöhung der ausländischen Investitionen. Die Geschäftsbedingungen in Kolumbien werden besser und so bleibt Kolumbien für ausländische Unternehmen attraktiv.[26]

2.2.2. Struktur

Gesellschaftsstruktur[27]

Die im Jahr 2018 durchgeführte Volkszählung hat erste Ergebnisse gebracht, wie die kolumbianische Gesellschaft zusammengestellt ist. Die vollständigen Ergebnisse sollen im Laufe des ersten Halbjahrs 2019 bekanntgegeben werden.

Am 2. November 2018 wurden die ersten vorläufigen Ergebnisse publiziert. Hier sorgte die geschätzte Einwohnerzahl des Statistikamts (DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadistica) für eine Überraschung. Statt 50 Mio. wird die Bevölkerung Kolumbiens jetzt nur noch auf 45,5 Mio. Einwohner geschätzt.[28]

Das Durchschnittsalter in Kolumbien setzt sich wie folgt zusammen: 0-14 Jahre: 22,5%; 15-59 Jahre: 64,1%; 60 Jahre und älter: 13,4%. Dies zeugt von einer jungen Bevölkerung mit potenziell höherer Kaufkraft (Stand 2019).[29]

In sozialer Hinsicht ist die kolumbianische Gesellschaft stark gespalten. 1994 wurde die Bevölkerung infolge des Gesetzes 142 in sechs Sozialschichten eingeteilt mit dem Ziel, die Lebensqualität von Familien zu klassifizieren. Diese Einteilung erfolgt nach Wohngebietszonen und nicht nach Einkommen. Es dominiert die Mittelschicht (45,40%), gefolgt von der einkommensschwachen Gesellschaftsschicht (44,89%) und der Oberschicht (9,8%) (Stand 2015).[30]

Die einkommensschwache Gesellschaftsschicht und die untere Mittelschicht (Klasse-*Estrato* 1-2-3) erhalten vom kolumbianischen Staat Vorteile und bevorzugte Tarife in den Bereichen Gesundheit, Versorgung, Nutzung öffentlicher Dienstleistungen, Stromversorgung, Rentenfonds und bei anderen sozialen Leistungen. Diese werden von der oberen Mittelschicht und Oberschicht (Klasse-*Estrato* 5 und 6) durch höhere Beitragszahlungen subventioniert. Die mittlere Mittelschicht (Klasse-*Estrato* 4) muss nicht zu Subventionen der unteren Sozialschichten beisteuern und erhält im Gegenzug keine Subventionen.[31]

[25] Vgl. ANDI, 2019

[26] Vgl. ANDI, 2019

[27] Steinberg et al., 2015

[28] Vgl. DANE, 2019 (a)

[29] Vgl. DANE, 2019 (a)

[30] Vgl. Portafolio, 2015

[31] Vgl. DANE, 2019 (c)

Die durchschnittlichen monatlichen Haushaltsausgaben wurden im Jahr 2017 in Kolumbien auf 2,5 Mio. COP geschätzt. Bei der Unterschicht ist die Nachfrage nach Produkten der niedrigeren und mittleren Preisstufe hoch. Trotzdem kommt es häufig vor, dass auch Angehörige unterer Einkommensklassen Markenprodukte kaufen, um sich innerhalb ihrer Schicht zu positionieren.

Die kolumbianische Mittel- und Oberschicht ist bereit, für Produkte hochwertiger Qualität äußerst hohe Preise zu zahlen. Generell kann gesagt werden, dass die Markenpräsenz in Kolumbien hoch ist. Positionierung spielt eine große Rolle. Die Gewinnpauschale beträgt hier häufig 30-40%. Hinzu kommt, dass Import- und Transportkosten internationaler Produkte zwangsweise zu einem Preisaufschlag führen. Innerhalb des Landes sind die hohen Einkommen hauptsächlich in den Städten vorzufinden.

Kolumbiens Urbanisierungsgrad wurde 2018 bei der Volkzählung auf 77,7% geschätzt.[32] Bogotá (Bevölkerung: 8,3 Mio.), Medellín (Bevölkerung: 3,5 Mio.) und Cali (Bevölkerung: 2,4 Mio.) stellen die wirtschaftlich bedeutendsten Ballungs- und Industriezentren des Landes dar.

Während sich die Industrie- und Kaufkraftzentren auf Hochplateaus im Landesinneren befinden, fließt der Außenhandel praktisch ausschließlich über Kolumbiens Seehäfen. Cartagena, Barranquilla und Santa Marta sind die bedeutendsten Häfen der kolumbianischen Atlantikküste, während sich der Hafen Buenaventura an der Pazifikküste zum wichtigsten Mehrzweckhafen des Landes entwickelt hat. In der Hauptstadt Bogotá sind Angehörige der höheren Gesellschaftsschichten überwiegend im Norden angesiedelt, während sich die Armenviertel hauptsächlich im Süden und in Außenbezirken der Stadt befinden. Die Landbevölkerung Kolumbiens lässt sich im nationalen Vergleich als vorwiegend arm einstufen.

Politik und Sicherheit

Der aktuelle Staatspräsident Kolumbiens ist Ivan Duque Marquez von der rechtskonservativen Partei Centro Democratico. Am 7. August 2018 hat er seine Amtszeit angetreten. Der Präsident wird alle vier Jahre direkt gewählt und kann seit Kurzem nur noch einmal gewählt werden. Er ist gleichzeitig Staatsoberhaupt, Regierungschef und Oberbefehlshaber der Streitkräfte. Demzufolge ist Kolumbien eine Präsidialdemokratie.

Die Sicherheit in Kolumbien konnte unter der Präsidentschaft von Álvaro Uribe Vélez (2002 - 2010) beträchtlich ausgebaut werden. Durch das Konzept der „demokratischen Sicherheit“ (Erhöhung von Militär- und Sicherheitsausgaben, enge Zusammenarbeit mit den USA bei der Bekämpfung des Drogenhandels u. Ä.) gelang es der ehemaligen Regierung, den Binnenkonflikt Kolumbiens mit den Bewaffneten Revolutionären Streitkräften Kolumbiens (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia - FARC) und paramilitärischen Gruppen weitgehend in abgelegene (Grenz-) Regionen des Landes zu verlagern.

Laut einer Studie der Nichtregierungsorganisation Fundación Seguridad y Democracia gehört Bogotá inzwischen zu den sichersten Städten Lateinamerikas. Natürlich besteht weiterhin Kriminalität und einige abgelegene Gebiete sollten nur mit Vorsicht besucht werden. Die Ballungsgebiete des Landes sind jedoch unter Anwendung der normal gebotenen Vorsichtsmaßnahmen als problemlos einzustufen.[33]

Das Friedensabkommen mit der FARC wurde im Jahr 2016 erfolgreich abgeschlossen und unterschrieben, dieses soll die Sicherheit des Landes vor allem in den abgelegenen Regionen verbessern. Nach Abschluss der Verhandlungen steht momentan die Umsetzung des Friedensabkommens im Mittelpunkt. Das ist eine große Herausforderung und ein wichtiger Teil der politischen Agenda des Landes für die nächsten Jahre.

All diese Anstrengungen sollen die Lebensqualität der Kolumbianer erhöhen und ausländische Investoren ins Land holen.

---

[32] Vgl. DANE, 2019 (a)

[33] Für weitere Informationen zu Reise- und Sicherheitshinweisen hilft das Auswärtige Amt weiter: http://www.auswaertiges-amt.de/sid_B7B0C6BAF0728A6E5FAE8305434C273C/DE/Laenderinformationen/00-SiHi/Nodes/KolumbienSicherheit_node.html

2.3. Außenhandel

Der wirtschaftsliberale Kurs der kolumbianischen Regierung zeigt sich u. a. in den Verhandlungen von Freihandelsabkommen mit einzelnen Staaten oder Staatenbündnissen. Im Oktober 2011 wurde das bereits 2006 unterzeichnete Freihandelsabkommen mit den USA ratifiziert. Das Freihandelsabkommen zwischen EU, Kolumbien und Peru wurde im Juni 2012 unterzeichnet und trat am 1. August 2013 in Kraft. Beide Freihandelsabkommen üben einen wichtigen Einfluss auf die kolumbianische Wirtschaft aus.

Für 2018 wird geschätzt, dass die Ausfuhren Kolumbiens einen Wert von 38.440 Mio. USD FOB verzeichnen werden. Die Einfuhren sollen 44.956 Mio. USD FOB erreichen. Export und Import sollen auf Wachstumsraten von 1% und 10% im Jahresvergleich kommen. Die Tabelle 3 zeigt die Entwicklung der Außenwirtschaft in Kolumbien in den letzten Jahren. Deutschland konnte sich innerhalb der EU weiterhin als Hauptlieferant mit 1.913 Mio. USD FOB behaupten.[34]

In Bezug auf die Handelsbilanz wird erwartet, dass Kolumbien im Jahr 2018 einen negativen Saldo von 6.516 Mio. USD FOB verzeichnet, der niedriger als im Jahr 2017 mit 6.091 Mio. USD war. Das stellt eine Minderung um 7% des negativen Saldos, der im Jahr 2017 verzeichnet wurde, dar. Das höchste Defizit wird mit China (-5.672 Mio. USD FOB) bestehen, gefolgt von Mexiko (-2.051 Mio. USD FOB) und Deutschland (-1.495 Mio. USD FOB).[35]

Tabelle 3: Entwicklung der Außenwirtschaft in Kolumbien

Außenwirtschaft	2000	2010	2013	2015	2016	2017	2018
Ausfuhren (Mio. USD FOB)	13.158	39.713	58.826	36.018	31.768	37.881	38.440*
Einfuhren (Mio. USD CIF)	10.998	38.154	56.620	51.598	42.849	43.972	44.956*

* Prognose

Quelle: DANE, 2019

Importe

Für das Jahr 2018 wird eine Zunahme der Importe von 10% gegenüber 2017 erwartet. Diese wurde vor allem durch den Einkauf von Rohstoffen für die Industrie bis November 2018 angetrieben. Die endgültigen Zahlen sind noch nicht veröffentlicht.[36]

Zu den Hauptlieferländern Kolumbiens gehörten die USA (25,3%), China (20,5%), Mexiko (7,9%), Brasilien (5,5%) und Deutschland (4,25%). Die Importe aus Deutschland beliefen sich dabei auf 1.913 Mio. USD FOB.[37]

Exporte

Mit mehr als 13 Handelsabkommen verfügt Kolumbien über einen bevorzugten Zugang zu rund 1.500 Mio. Verbrauchern u. a. in den USA, der EU, Brasilien, Mexiko, Chile und Peru. In Verbindung mit seiner privilegierten geografischen Lage macht dies das Land zu einer idealen Exportplattform für die Region.

Von 32 Fluggesellschaften werden mehr als 1.700 Fluglinien für den Transport von Gütern in rund 400 Städte bereitgestellt. Der internationale Flughafen „El Dorado“ in Bogotá mobilisierte mit 670.221 Tonnen die größte Menge an Frachtgut in ganz Lateinamerika im Jahr 2015. An den kolumbianischen Häfen gibt es mit mehr als 3.000 Routen und 28 Reedereien Anbindung an 500 Häfen weltweit. Die Häfen Kolumbiens bearbeiten pro Jahr in etwa 25.000 Schiffe mit 2,1 Mio. Containern und 127 Mio. Tonnen an Fracht.[38]

[34] Vgl. DANE, 2019 (d)

[35] Vgl. DANE, 2019 (d)

[36] Vgl. DANE, 2019 (d); ANDI, 2019

[37] Vgl. DANE, 2019 (d); ANDI, 2019

[38] Vgl. Weyers, 2015; Aeronáutica Civil, 2017

Bis November 2018 wurden Waren in Wert von 38.440 USD FOB in Ausland exportiert, eine Zunahme von 1% gegenüber 2017. Tabelle 3 zeigt die Entwicklung bei den Ausfuhren der letzten Jahre. Die wichtigsten Abnehmerländer von kolumbianischen Exporten bis dahin waren die USA (25%), China (9,7%), Panama (7,3%), Ecuador (4,4%), Türkei (4,0%) und Mexiko (3,9%).[39]

In den letzten Jahren hatte der Außenhandel in Kolumbien keine gute Dynamik. Erst in den letzten zwei Jahren konnte der Exportanteil erhöht werden. Insbesondere die Wirtschaft konnte im Jahr 2018 diese Verbesserung spüren. Das spiegelt sich im guten Exportverhalten aller Wirtschaftszweige wider. Die Industrie hatte einen Zuwachs von 9,3%, die Bergbauexporte stiegen um 20,4% und die Ausfuhr des Agrarsektors hat ein Wachstum von 2,6% verzeichnet.[40]

Trotz dieser besseren Exportresultate soll weiterhin an der Diversifizierung der ausgeführten Güter gearbeitet werden.[41]

Wirtschaftliche Beziehungen zu Deutschland[42]

In der EU ist Deutschland größter Handelspartner Kolumbiens in Bezug auf den Import. Der bilaterale Handelsaustausch zeigte in den vergangenen Jahren deutliche Steigerungsraten. Es sind bereits verschiedene deutsche Großunternehmen mit Produktionsstätten in Kolumbien vertreten.

Die wichtigsten wirtschafts- und entwicklungspolitischen Abkommen zwischen Deutschland und Kolumbien sind:

- Handelsabkommen vom 9. November 1957;
- Kapitalschutzabkommen vom 8. April 1962;
- Verschiedene Abkommen über finanzielle Zusammenarbeit seit 1965;
- Doppelbesteuerungsabkommen für Schifffahrts- und Luftfahrtunternehmen vom 10. September 1968;
- Luftverkehrsabkommen vom 25. November 1968;
- Rahmenabkommen über technische Zusammenarbeit vom 26. Mai 1998;
- Rahmenabkommen über finanzielle Zusammenarbeit vom 12. Juli 2012.

Schwerpunkte der Entwicklungszusammenarbeit sind „Friedensentwicklung und Krisenprävention“ sowie „Umwelt- und Ressourcenschutz“. 2012 kam als dritter Schwerpunkt „nachhaltige Wirtschaftsentwicklung“ hinzu. In der Entwicklungszusammenarbeit kommen neben Zuschüssen und technischer Zusammenarbeit auch Entwicklungskredite zum Einsatz. In den Regierungsverhandlungen im Dezember 2014 wurden insgesamt 327,5 Mio. EUR zugesagt, im September 2016 weitere 252 Mio. EUR. Neben dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung ist in Kolumbien auch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit mit Projekten im Umwelt- und Klimaschutz engagiert. Kolumbien ist ein Schwerpunktland der Internationalen Klimaschutzinitiative.

Das Freihandelsabkommen zwischen der EU sowie Kolumbien und Peru ist am 1. August 2013 in Kraft getreten. In diesem Zusammenhang erhofft sich Kolumbien ein Entgegenkommen beim Zugang kolumbianischer Produkte zum europäischen Markt sowie ein stärkeres wirtschaftliches Engagement der Europäer.

[39] Vgl. DANE, 2019 (d); ANDI, 2019

[40] Vgl. ANDI, 2019

[41] Vgl. ANDI, 2019

[42] Auswärtiges Amt, 2019

2.4. Investitionsklima und -förderung

Die Bruttoanlageinvestitionen stiegen im 1. Halbjahr 2018 dem Statistikamt DANE zufolge nur um 0,6% und lagen damit deutlich unter dem allgemeinen Wirtschaftswachstum. Ursachen waren die rückläufigen Investitionen im Hochbau (-0,5%) und Tiefbau (-0,8%), während die Investitionen in Maschinen und Anlagen ein Plus von 1,9% verzeichneten. Die ausländischen Direktinvestitionen legten im 1. Halbjahr um 15% auf 5,8 Mrd. USD zu. Die Aufnahme Kolumbiens in die OECD im Mai 2018 stärkte das Vertrauen ausländischer Investoren.[43]

Kolumbien ist eines der besten Länder in Lateinamerika, um Geschäfte zu machen und eines der wettbewerbsfähigsten Länder der Region. In den letzten zehn Jahren hat Kolumbien sich bemüht, das Investitionsklima des Landes zu verbessern. Als Ergebnis sind die ausländischen Investitionen deutlich gestiegen. Kolumbien wird von Investoren als ein zuverlässiger und stabiler Ort eingeschätzt, um Geschäfte zu betreiben.[44]

Die jährliche Studie des Weltwirtschaftsforums zur Wettbewerbsfähigkeit hat Kolumbien im Jahr 2018 auf Platz 60 unter 140 Ländern platziert. Im Vergleich zum Jahr 2017 hat das Land sechs Plätze gewonnen. Kolumbien arbeitet hart daran, Geschäftsbedingungen zu verbessern, inländische Unternehmen zu stärken und ausländische Unternehmen ins Land zu holen. Die Investitionen und Reformen in Kolumbien sollen die Wettbewerbsfähigkeit des Landes stärken. So ist beispielweise die Investition in Autobahnen sehr wichtig, um den Transport innerhalb Kolumbiens effizienter zu gestalten.[45]

Tabelle 4: Wettbewerbsfähigkeit Kolumbiens im Vergleich zu Chile und Deutschland

Kriterien	Kolumbien	Chile	Deutschland
Gesamtrang	60	33	3
1 Institutionen (bewertet u. a. Eigentumsrechte, Unabhängigkeit der Justiz, Intensität der Auditierung)	89	32	16
2 Infrastruktur	83	41	7
3 Makroökonomisches Umfeld	56	1	1
4 Gesundheit und Primärbildung	35	30	25
5 Höhere Bildung und Ausbildung	80	42	4
6 Effizienz der Gütermärkte (bewertet u. a. benötigte Zeit für die Unternehmensgründung, Wettbewerbsintensität, Besteuerung, Zollvorschriften)	85	13	7
7 Effizienz des Arbeitsmarkts	80	45	12
8 Entwicklung des Finanzmarkts (bewertet u. a. Beschränkungen der Kapitalströme)	53	20	21
9 Marktgröße	37	46	5
10 Qualität des Geschäftsumfeldes	49	46	2
11 Innovation	73	53	1

Quelle: World Economic Forum, Global Competitiveness Report 2018

Potenzielle Investoren und Unternehmen, die Geschäfte in Kolumbien machen möchten, sollten folgende SWOT-Analyse der GTAI berücksichtigen:

[43] Vgl. Schuh, 2018 (a)

[44] Vgl. Invest in Bogotá, 2019

[45] Vgl. Schuh, 2018 (b); WEF, 2018 (a)

Tabelle 5: SWOT-Analyse Kolumbien (Dezember 2018)

Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
• Großer Binnenmarkt mit 45,5 Mio. Einwohnern • Pro-Kopf-Einkommen gleichauf mit Brasilien • Günstige geografische Lage mit Zugang zu Atlantik und Pazifik • Handelsabkommen mit EU und USA • Jährliches Wirtschaftswachstum von 3% bis 2030 prognostiziert	• Korruption und Missmanagement • Hohe Einkommensungleichheit • Hohe Transportkosten aufgrund mangelnder Infrastruktur • Industrie international kaum wettbewerbsfähig • Exporte abhängig von Rohstoffpreisen
Opportunities (Chancen)	**Threats (Risiken)**
• Enormes Potenzial für Bergbau und Agrarindustrie • Bessere Sicherheitslage dank Frieden mit Guerillagruppen • Bessere Verkehrsinfrastruktur dank hoher Investitionen • Abwertung des Pesos begünstigt Export • Steuersenkungen für Unternehmen verbessern Geschäftsumfeld	• Noch stärkere Abhängigkeit der Wirtschaft von Rohstoffen • Aufkeimender bewaffneter Konflikt in entlegenen Landesteilen • Humanitäre Katastrophe in Venezuela und Flüchtlingskrise • Abwertung des Pesos verteuert Import • Politische Instabilität unter neuem Präsidenten Duque

Im August 2018 übernahm Iván Duque das Präsidentenamt. Seine wirtschaftsliberale Agenda dürfte sich positiv auf die Rahmenbedingungen in Kolumbien auswirken. So will Duque die Unternehmensbesteuerung senken und steuerliche Anreize für Investitionen im Rohstoffsektor, im Agrarsektor und in die kreativen Industrien setzen. Auch möchte er einige öffentliche Unternehmen privatisieren. Konkrete Pläne werden wohl erst ab 2019 vorgelegt.[46]

Generell wird Kolumbien innerhalb Lateinamerikas immer mehr als wichtiger Markt wahrgenommen und hat für deutsche Unternehmen inzwischen teilweise eine höhere Stellung als Argentinien oder Chile. Siemens und Munich Re etwa haben in Kolumbien ihre regionale Zentrale für Südamerika (ohne Brasilien) aufgebaut. Auch Amazon entschied sich Mitte 2018, in Bogotá ein Kundenservicecenter für Lateinamerika mit 600 Mitarbeitern zu eröffnen.[47]

Die ausländischen Direktinvestitionen haben sich seit 2003 kräftig entwickelt. Die hohen Weltmarktpreise und die verbesserte Sicherheitslage lockten internationale Rohstoffunternehmen ins Land. Im Jahr 2013 erreichten die Auslandsinvestitionen mit 16,2 Mrd. USD das höchste je registrierte Niveau und waren damit fast zehnmal so hoch wie noch 2003. Danach kühlte sich der Optimismus etwas ab, allerdings floss auch 2017 mit 14 Mrd. USD wieder eine hohe Summe nach Kolumbien. Ein Viertel davon entfiel auf den Transport- und Kommunikationssektor, 22% auf den Erdölsektor und 18% auf das verarbeitende Gewerbe.[48]

Investitionsförderungen in Kolumbien

In Kolumbien bestehen keine Sonderbegünstigungen für ausländische Investoren, sie werden wie die lokalen Investoren behandelt. Für die Förderung von Investitionen hat die Regierung Freihandelszonen eingerichtet und Steuervergünstigungen geschaffen.[49]

Die Regierung Kolumbiens bemüht sich seit längerer Zeit, gute Bedingungen für ausländische Investoren zu gewährleisten, was sich im Doing Business Report 2019 der Weltbank widerspiegelt: Kolumbien nahm den 15. Platz unter 190 Ländern in der Kategorie Investorenschutz ein (vor Deutschland auf Platz 72) und erreicht damit die beste Platzierung in

[46] Schuh, 2018 (b)

[47] Schuh, 2018 (b)

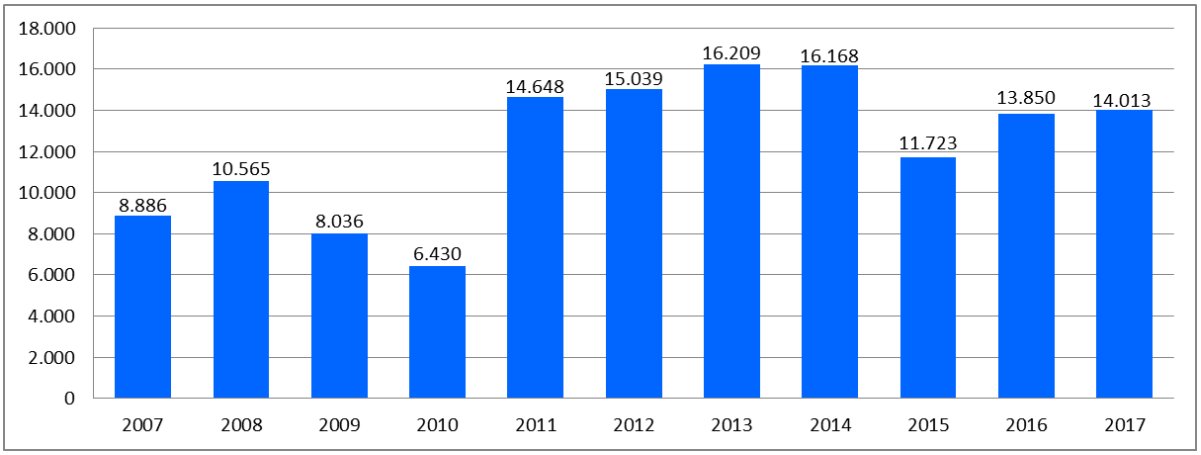
[48] Schuh, 2018 (b)

[49] Vgl. Schuh, 2018 (b)

Lateinamerika.[50] Eine weitere Studie von der Weltbank, „Doing Business 2018“, platziert Kolumbien an vierter Stelle unter den besten Ländern, um Geschäfte in Lateinamerika zu machen.[51]

Dank des stabilen und günstigen Investitionsklimas haben sich die ausländischen Direktinvestitionen in den letzten drei Jahren vom Einbruch 2015 wieder erholt (Abb. 4).

Abbildung 3: Ausländische Direktinvestitionen in Mio. USD in Kolumbien vom Jahr 2007 bis 2017



Quelle: Invest in Bogotá, 2018

Die seit 2004 steigende Tendenz ist im Jahr 2015 stark zurückgegangen; so haben z. B. ausländische Investitionen in den Erdöl- und im Bergbausektor einen Einbruch erlitten.[52] Im Jahr 2017 erreichten die ausländischen Investitionen in Kolumbien wieder eine Höhe von 14.518 Mio. USD.

Wenn die Investitionsentwicklung in Lateinamerika in den letzten drei Jahren betrachtet wird, ist Kolumbien eines der Länder, die am meisten ausländische Investitionen bekommen haben. So positioniert sich Kolumbien als eines der besten Länder, um in Lateinamerika zu investieren.[53]

Freihandelszone[54]

Laut GTAI können Sonderwirtschaftszonen, in Kolumbien Zonas Francas genannt, aus mehreren Unternehmen (Zonas Francas Permanentes, ZFP) oder aus nur einem Unternehmen bestehen (Zonas Francas Permanentes Especiales, ZFPE). In den Freizonen gilt ein Körperschaftsteuersatz von 15%. Außerhalb ihrer Gebietsgrenzen liegt der Steuersatz bei 25%. Seit dem 31.12.2012 kommt noch die Einkommensausgleichssteuer CREE von 9% hinzu, die auch für Firmen innerhalb der Freizonen gilt, sofern sie nach diesem Datum errichtet wurden. In den Zonas Francas profitieren Unternehmen zudem von einer Mehrwertsteuerbefreiung und einer Zollfreistellung auf Rohstoffe aus dem Ausland, die für eine Warenfertigung in der Freizone bestimmt sind.[55]

Steuerbegünstigungen[56]

Nach Angaben der GTAI ist folgender Zusammenhang in Bezug auf die Steuerbegünstigung zu beachten: „Für kleine Gesellschaften, einschließlich Tochtergesellschaften ausländischer Unternehmen (maximal 50 Mitarbeiter), die neu gegründet werden, gilt folgender progressiver Körperschaftsteuersatz (Gesetz 1429 von 2010): 0% während der ersten bei-

[50] Vgl. Doing Business, 2019

[51] Vgl. Invest in Bogotá, 2018

[52] Vgl. ANDI, 2018

[53] Vgl. Invest in Bogotá, 2018

[54] Schuh, 2018 (b)

[55] Schuh, 2018 (b)

[56] Schuh, 2018 (b)

den Jahre, 6,25% im dritten Jahr, 12,50% im vierten Jahr und 18,75% im fünften Jahr. Ab dem sechsten Jahr gilt der normale Steuersatz von 25%.“[57]

Laut der GTAI gibt es sektorenspezifische Steuerbegünstigungen für „Hoteldienstleistungen, Ökotourismus, Verkauf von Energie aus regenerativen Quellen, Software oder Buchverlage. Für Unternehmen, die in deren Genuss kommen, gilt ein Steuersatz von 0%.“[58]

Im Jahr 2014 wurde das Gesetz 1715 verabschiedet, welches Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien und energieeffiziente Projekte fördern soll. Diese Anreize werden im folgenden Abschnitt detailliert behandelt.[59]

[57] Schuh, 2018 (b)

[58] Schuh, 2018 (b)

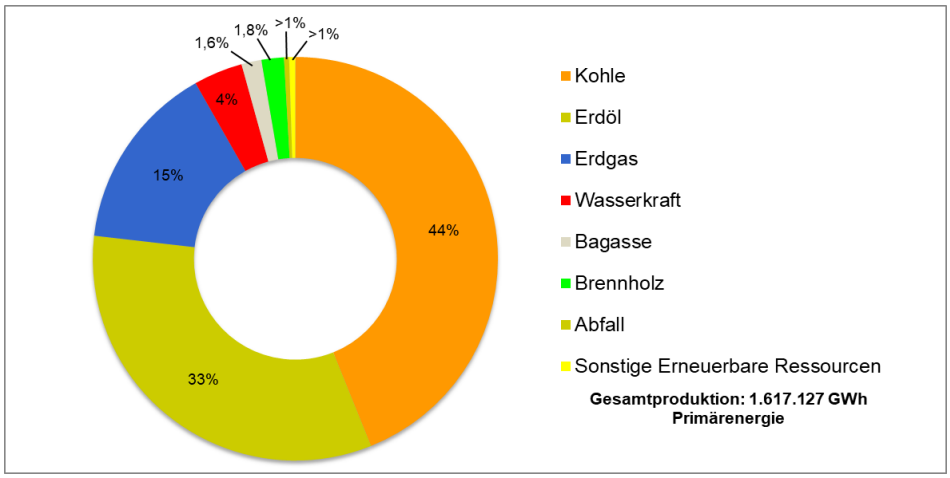
[59] Vgl. Schuh, 2018 (b)

3. Energiemarkt Kolumbien

3.1. Primärenergieerzeugung und Endenergieverbrauch[60]

Kolumbien verfügt über einen Energiemix aus fossilem Kraftstoff und erneuerbaren Ressourcen. Die Primärenergieproduktion im Jahr 2017 bestand zu 92% aus fossilen Rohstoffen, etwa zu 4% aus Wasserkraft und zu 1,6% aus Biomasse/Bagasse und Abfall (Abb. 4).[61]

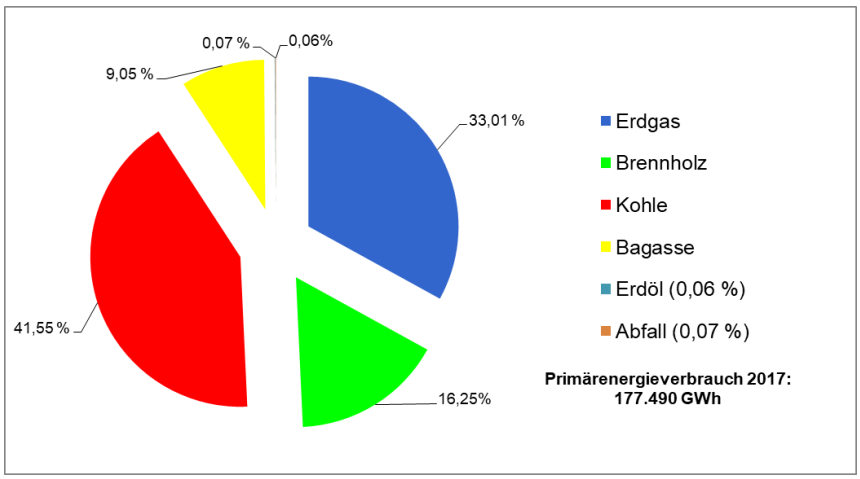
Abbildung 4: Primärenergie-Produktion Kolumbien 2017



Quelle: Energiebilanz UPME 2017 - Eigendarstellung

Von der Primärenergieproduktion des Landes wurden ca. 68% exportiert. Hauptsächlich sind diese 68% auf den Kohle- und Erdölexport zurückzuführen. Ca. 90% der Kohleproduktion Kolumbiens des Jahres 2017 wurden ausgeführt und stellten 45% der Energieausfuhren dar. Nach einem leichten Exportrückgang im Jahr 2015 hat sich die Kohleausfuhr ab dem Jahr 2016 wieder normalisiert. 73% des produzierten Erdöls wurden ausgeführt, das entspricht 23% der Energieausfuhren. 10% der Primärenergieproduktion wurden im Land verbraucht, davon sind wiederum ca. 75% der Ressourcen fossilen Ursprungs (siehe Abb. 5). Dies macht deutlich, in welchem Maße die kolumbianische Wirtschaft von fossilen Rohstoffen abhängt.[62]

Abbildung 5: Anteile der Energieträger am Energieverbrauch 2017



Quelle: Energiebilanz UPME 2017 - Eigendarstellung

[60] Es wurden Informationen von 2017 genommen, da die Energiebilanz 2018 nicht vorliegt.

[61] UPME, 2019 (a)

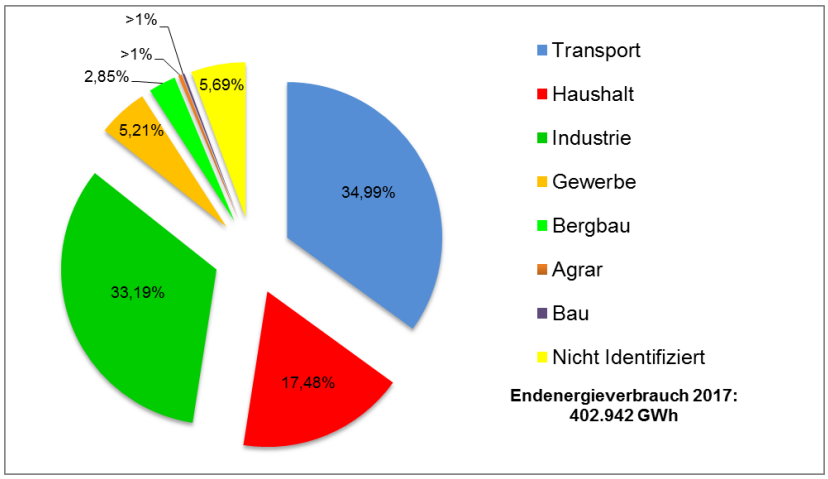
[62] UPME, 2019 (a)

Die Energieversorgung hängt zu 75% von fossilen Brennstoffen ab und zurzeit kann Kolumbien sich noch mit Brennstoffen selbst versorgen (Stand 2017). Was die Kohlereserven betrifft, sind Ressourcen für die nächsten 170 Jahre vorhanden, im Fall von Erdöl für 6 Jahre und mindestens für 10 Jahre bei Erdgas. Bezüglich der Erdgasproduktion ist in Betracht zu ziehen, dass die Produktionsrate sinkt und die interne Nachfrage steigt.[63] Aus dem Grund wurden weitere Explorationen durchgeführt, um Reserven in Kolumbien zu finden. Die ersten Ergebnisse sind zu sehen: Im Jahr 2017 wurde eine Lagerstätte identifiziert. Der Vorstandvorsitzende der kolumbianischen Agentur für fossile Brennstoffe meint, dass ca. 1.319 Gigakubikfuß zu den aktuellen Reserven hinzugezählt werden können. Der Fund sorgt für eine gewisse Beruhigung, da für ein paar zusätzliche Jahre Erdgas zur Energieerzeugung zur Verfügung stehen wird.[64]

Da der Kohleanteil im kolumbianischen Energiemix sehr gering und der Anteil an den anderen Brennstoffen (Erdöl, Erdgas) sehr hoch ist, gewinnt die Entwicklung von alternativen Energiequellen an Relevanz. So kann auch vermieden werden, dass das Land zukünftig von Erdgas und Erdöl abhängt.[65]

Rund 68% der Endenergie werden im Industrie- und im Transportsektor verbraucht (siehe Abb. 6) (Stand 2017). In diesen beiden Sektoren konzentriert sich hauptsächlich der Verbrauch von Erdöl und Erdgas, durch Transport und Nutzwärme für Kraft-Wärme-Kopplung, gefolgt von Erdgasverbrauch, um Strom zu erzeugen.[66]

Abbildung 6: Endenergieverbrauch nach Sektoren in Kolumbien 2017



Quelle: Energiebilanz UPME 2017 - Eigendarstellung

Die Stromproduktion stellt 25% des Endenergieverbrauchs in Kolumbien dar (Stand 2017). Die Stromerzeugung besteht zum größten Teil aus Wasserkraft als erneuerbarer Ressource, die zwischen 65 und 80% der Stromerzeugung des Landes abdecken kann. Das hängt vom Wasseraufkommen des Landes im jeweiligen Jahr ab.[67]

Die kolumbianische Primär- und Sekundärnachfrage lag 2016 bei 395.632 GWh, das sind 6,4% weniger Energiekonsum im Vergleich zum Jahr 2017. Die kolumbianische Behörde Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) rechnet mit einer Verdopplung der Primärenergienachfrage bis zum Jahr 2050 auf etwa 652.908 GWh. Infolgedessen plant die Regierung umfangreiche Investitionsprogramme in Energieerzeugungskapazitäten, um dem steigenden Bedarf gerecht zu werden.[68]

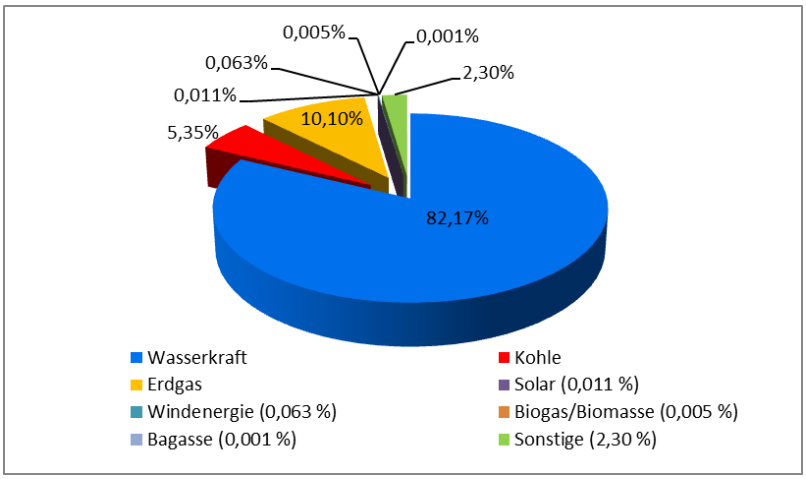
[63] Vgl. UPME, 2015; UPME, 2019 (a)
[64] Vgl. El Colombiano, 2018 (b)
[65] Vgl. UPME, 2015; UPME, 2019 (a)
[66] Vgl. UPME, 2015; UPME, 2019 (a)
[67] Vgl. UPME, 2015; UPME, 2019 (a)
[68] Vgl. Garcia, 2014; UPME, 2019 (a)

3.2. Stromerzeugung

Rund 82% des erzeugten Stroms in Kolumbien wurden im Jahr 2018 aus Wasserkraft gewonnen. Davon wurden 6,6% des Stroms in kleinen Wasserkraftwerken erzeugt. Dies zeigt das Ausmaß der Abhängigkeit von der Wasserkraft im Land sehr anschaulich. Stromerzeugung aus Wärmekraftwerken hat ebenfalls einen wichtigen Stellenwert, so werden dort 10,10% des Stroms aus Erdgas und 5,35% aus Kohle produziert. Windkraft macht 0,0063% der Stromgewinnung in Kolumbien aus und wird ausschließlich in Kraftwerken mit einer Kapazität von weniger als 20 MW erzeugt.[69]

Durch Kraft-Wärme-Kopplung wurden 1,06% des Stroms in Kolumbien gewonnen. Solarenergie wird derzeit noch in keinem nennenswerten Maß zur Stromerzeugung ausgeschöpft, aber zurzeit werden mehrere Solarparks in Kolumbien gebaut. Weitere 2,3% des erzeugten Stroms wurden im Jahr 2018 aus sonstigen Quellen wie Diesel, Schweröl und Kerosin gewonnen.[70]

Abbildung 7: Stromerzeugung nach Energieträger



Quelle: XM 2019 - Eigendarstellung

Im Jahr 2018 wurden 68.942 GWh Strom erzeugt, das bedeutet eine Zunahme von 3,41% im Vergleich zum Vorjahr (66.667 GWh). Im Jahr 2017 hat sich der Anteil der Stromerzeugung aus Wasser von 70 auf über 80% erhöht. Das liegt an den Regenzeiten, die im Jahr 2017 überdurchschnittlich lang gedauert haben. Letztes Jahr wurde vom La-Niña-Phänomen gesprochen. Dies ist der Fall, wenn die Regenzeiten länger und intensiver werden.[71] Für das Jahr 2019 geht die Regierung von einem El-Niño-Jahr aus, d. h., dass es weniger regnen wird, was wiederum eine negative Auswirkung auf die Stromerzeugung aus Wasserkraftwerken haben kann.

Der Anteil der thermischen Kraftwerke ging zurück, d. h. zwischen 3% und 10% der gesamten Stromerzeugung des Landes. In Abb. 8 ist der Anteil der Stromerzeugung nach Energieträgern im Jahr 2018 zu sehen und hier wird erkennbar, dass die Wasserkraft die Hauptstromerzeugungsquelle Kolumbiens ist.[72]

Die größten Energieerzeuger Kolumbiens sind Empresas Publicas de Medellín EPM (Stadtwerke Medellín), ISAGEN und EMGESA. Die drei Unternehmen zusammen haben im Jahr 2017 rund 45.558,93 GWh Strom erzeugt und damit 68% der Stromproduktion in Kolumbien gestellt. 97% des Stroms werden von 18 der insgesamt 73 Stromerzeuger des Landes produziert, wie in Abb. 8 zu sehen ist.[73] Im Vergleich zum Jahr 2016 sind elf weitere Energieerzeuger dazu gekommen.

[69] Vgl. XM, 2019 (a)

[70] Vgl. XM, 2019 (a)

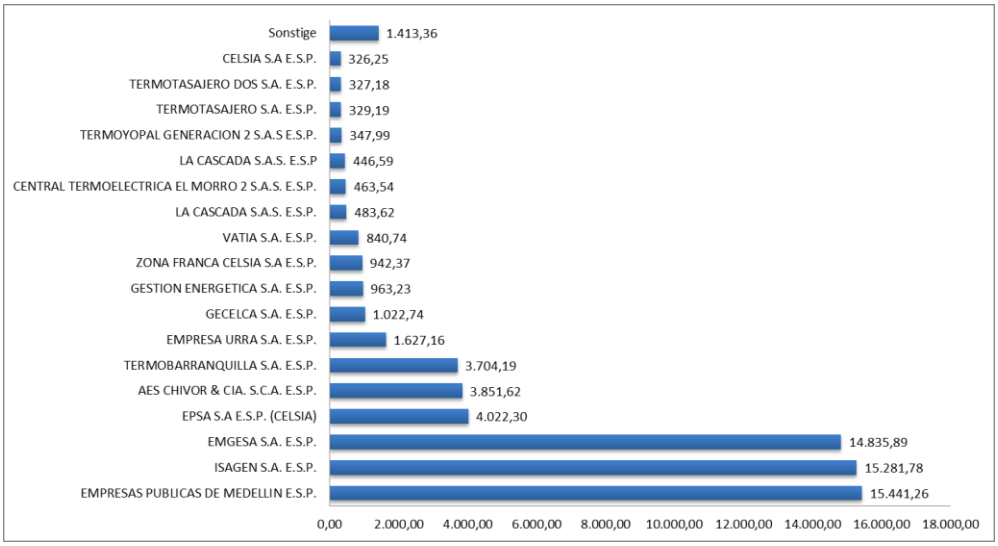
[71] Vgl. XM, 2019 (a)

[72] Vgl. XM, 2019 (a)

[73] Vgl. XM, 2018 (a); XM, 2018 (b)

In Kolumbien werden zurzeit mehrere Projekte durchgeführt, um die Stromversorgung zu verbessern. Die zwei ehrgeizigsten Projekte sind die Wasserkraftwerke Ituango (nördlich von Medellín) von EPM und Sogamoso (nordöstlich von Bogotá) von ISAGEN. Nach seiner Fertigstellung 2021 wird das Wasserkraftwerk Ituango mit einer Kapazität von 2.400 MW Kolumbiens größtes Kraftwerk sein, gefolgt vom Kraftwerk Sogamoso mit 820 MW, das bereits im Betrieb ist.[74]

Abbildung 8: Stromerzeuger in Kolumbien 2017

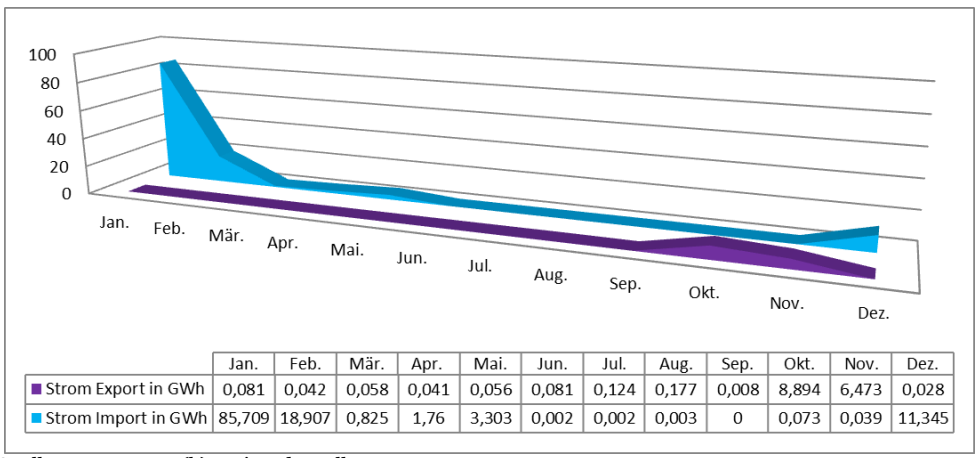


Quelle: XM, 2018 - Eigendarstellung

Da der Strom aus Wasserkraft in Kolumbien relativ kostengünstig ist, eignet er sich besonders gut als Exportprodukt an die Nachbarländer Ecuador und Venezuela. Exporte nach Ecuador werden über das System „Transacciones Internacionales de Electricidad de Corto Plazo - TIE“ (Internationale Transaktionen von Strom im Kurzstreckenbereich) abgewickelt. Exporte nach Venezuela hingegen werden durch bilaterale Verträge vereinbart.[75]

Die folgende Abbildung zeigt das Verhältnis von Stromimport und -export von Januar bis Dezember 2018 in Kolumbien. Im Jahr 2018 wurden hauptsächlich Strom-Export- und Importgeschäfte mit Ecuador und Venezuela getätigt. So wurden insgesamt 16 GWh nach Ecuador (weniger als die 18,93 GWh im Jahr 2017) und ca. 0,06 GWh nach Venezuela ausgeführt, deutlich weniger als die 0,49 GWh des Jahre 2017.[76]

Abbildung 9: Stromimporte und -exporte 2018



	Jan.	Feb.	Mär.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Strom Export in GWh	0,081	0,042	0,058	0,041	0,056	0,081	0,124	0,177	0,008	8,894	6,473	0,028
Strom Import in GWh	85,709	18,907	0,825	1,76	3,303	0,002	0,002	0,003	0	0,073	0,039	11,345

Quelle: UPME, 2019 (b) – Eigendarstellung

[74] Steinberg et al., 2015; ISAGEN, 2017; EPM, 2017

[75] Schuh, 2013 (a); García et al., 2014

[76] Vgl. UPME, 2019(b)

Kolumbien hat im gleichen Jahr 121,97 GWh Strom eingeführt, das sind weniger als die 194,23 GWh, die im Jahr 2017 eingeführt wurden. Daraus kann geschlossen werden, dass die Dynamik der internationalen Geschäfte sich 2017 und 2018 normalisiert hat, da es kein El-Niño-Jahr war.[77]

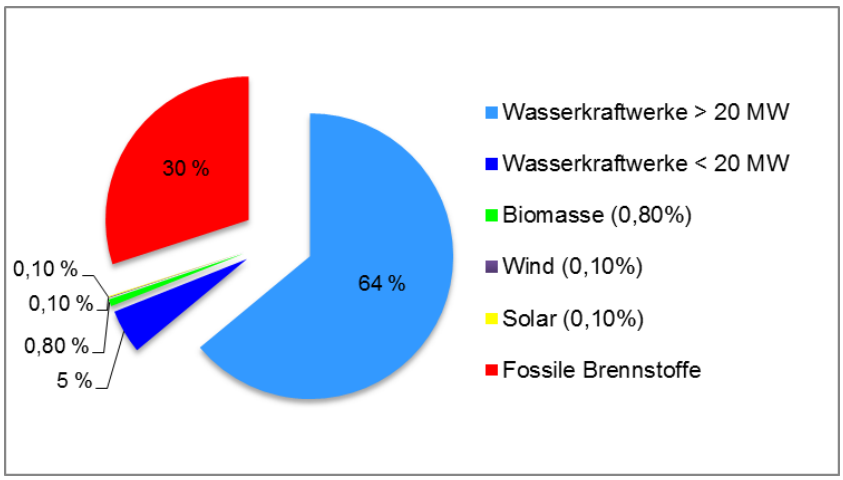
Seit der Implementierung des Systems „Transacciones Internacionales de Electricidad de Corto Plazo - TIE“ (Internationale Transaktionen von Strom im Kurzstreckenbereich) 2017 wurden in das Nachbarland Ecuador rund 12.989,6 GWh im geschätzten Wert von 1.149 Mio. USD ausgeführt.[78]

Durch den hohen Anteil von erneuerbaren Ressourcen erreichte Kolumbien im Global Energy Architecture Performance Index des World Economic Forums (WEF) 2017 Platz acht im Wettbewerb mit 127 Ländern. Das Land kann 15 GW installierte Leistung aufweisen, wovon 10 GW Wasserkraftkapazitäten sind. Laut aktuellen Prognosen könnten theoretisch die Wasserkraftkapazitäten bis auf 56 GW und Windenergie an Land auf 20 GW ausgebaut werden.[79]

Mit Rang acht ist Kolumbien das bestplatzierte nicht-europäische Land. Kolumbien hat nicht nur umfangreiche erneuerbare Ressourcen, sondern hat bewiesen, dass es in der Lage ist, seine Wirtschaftsfaktoren positiv zu verändern und seine Bevölkerung mit sicherer und kostengünstiger Energie zu versorgen. Kolumbien ist ein Nettoexporteur von Energie, das spiegelt sich in seinem Reichtum an erneuerbaren Ressourcen wider.[80]

Das kolumbianische Gesetz 697 von 2001[81] schreibt vor, dass nur kleinere Wasserkraftwerke mit einer Kapazität von weniger als 10 MW zu den alternativen Energien in Kolumbien zählen.[82] Daher erscheint der Anteil erneuerbarer Energien an der gesamten Energieproduktion gering. In der Abbildung 10 ist das Verhältnis der Anteile erneuerbarer Energien an der installierten Leistung im Jahr 2019 (Stand Februar 2019) erkennbar.

Abbildung 10: Installierte Leistung in Kolumbien - Februar 2019



Quelle: XM PARATEC 2019 - Eigendarstellung

Von den 1.038 MW an erneuerbaren Energien (von insgesamt 17.320 MW installierter Leistung im Jahr 2019) entfallen 83% auf kleinere Wasserkraftwerke, 14% auf Biomasse (hauptsächlich Zuckerrohr-Bagasse) und 1,7% auf Windenergie sowie 1,7% auf Solarenergie, die auf die neuen Solar-Parks von 8,06 MW und 9,8 MW von CELSIA zurückzuführen sind. Ziel der Regierung durch den Beschluss MME 18-0919 von 2010 ist es, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion bis 2020 auf 6,5% zu erhöhen.[83]

[77] Vgl. UPME, 2019 (b)

[78] Vgl. XM, 2017

[79] Vgl. WEF, 2017; El Espectador, 2018 (a)

[80] Vgl. WEF, 2017

[81] Gesetz 697 von 2001: Dieses Gesetz soll die rationelle und effiziente Nutzung von Energie und die Nutzung von alternativer Energie fördern: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley-697-2001.pdf

[82] MINMIMAS, 2001

[83] Vgl. Schuh, 2013 (b); UPME, 2015; UPME, 2019 (b)

Im Jahr 2017 hat die Regierung zusätzlich zum Gesetz 1715 und der dazugehörigen Durchführungsverordnung das erwartete Dekret 030 von 2018 verabschiedet. Dieses reglementiert Eigenerzeugung und dezentrale Energieversorgung (Energieerzeugung bis 5 MW). Jetzt können die Privathaushalte, Händler und Unternehmer ihren eigenen Strom erzeugen und die Überschüsse ins Netz speisen. Das ist ein weiterer Beitrag der Regierung, um den erneuerbaren Energien in Kolumbien den Weg zu bereiten.[84]

Aufgrund klimatischer Unsicherheiten, wie z. B. Schwankungen der Regenfälle, plant die kolumbianische Regierung, den Energiemix stärker zu diversifizieren und es werden zusätzlich zu der speziellen Abgabe „Cargo por Confiabilidad" bis 2022 156 Mio. USD in den Ausbau von Übertragungsnetzen investiert. Diese neuen Übertragungsnetze werden die Einführung von erneuerbaren Energien ermöglichen, da die Orte mit dem größten Potenzial im Moment nicht vernetzt sind.[85]

3.3. Elektrizitätsmarkt

Der Elektrizitätsmarkt Kolumbiens war lange Zeit von hoher staatlicher Aktivität und von der monopolistischen Stellung des Staates geprägt. Die staatlichen Aufgaben wurden 1994 mit der Reform des Stromsektors im Wesentlichen auf planende Funktionen eingeschränkt. Im Jahr 2018 waren in Kolumbien 87 Stromerzeuger, 37 Distributionsunternehmen, 13 Übertragungsunternehmen und 109 Vertriebsunternehmen registriert.[86]

Für die Analyse des zukünftigen Energiebedarfs und der notwendigen Angebotssituation sowie zur Aufstellung des Nationalen Energieplans (Plan Energético Nacional) und des Plans zur Erweiterung des Stromsektors (Plan de Expansión del Sector Eléctrico) ist die UPME, eine Unterabteilung des Ministeriums für Bergbau und Energie (MME), zuständig. Diese Planung hat jedoch keine bindende Wirkung für Ausbauvorhaben, sondern hat empfehlenden Charakter, stellt aber eine wichtige Quelle für neue Vorhaben dar.[87]

3.3.1. Struktur des Marktes

Mit der Verabschiedung des Gesetzes zur Organisation der öffentlichen Dienstleistungen (Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios - Gesetz 142, 11.7.1994) und des Elektrizitätsgesetzes (Ley Eléctrica – Gesetz 143, 11.7.1994) wurde eine Reform des Sektors eingeleitet. Erzeugung, Distribution, Übertragung und Kommerzialisierung von Strom wurden getrennt und das frühere regionale Monopol der Versorgungsunternehmen aufgelöst. Die Bereiche Erzeugung und Kommerzialisierung wurden liberalisiert und es wurde ein freier Wettbewerb eingeführt. Die anderen Bereiche werden staatlich geregelt und überwacht.[88]

Der kolumbianische Energiesektor besteht aus verschiedenen Organisationen und Institutionen, welche diverse Funktionen in den Bereichen Stromerzeugung, Distribution, Übertragung und Kommerzialisierung von Strom übernehmen. Im Hinblick auf die Eigenschaften der einzelnen Aktivitäten oder Geschäftstätigkeiten wurde eine allgemeine Richtlinie für die Entwicklung des Rechtsrahmens und für die Formulierung und Umsetzung dieser Regeln geschaffen (Gesetz 1715 von 2014). Sie verfolgt das übergeordnete Ziel, eine freie Wirtschaft und einen freien Wettbewerb für die Erzeugung und den Verkauf von Strom zu etablieren. Im Gegensatz dazu wurde für die Distribution und Übertragung von Strom das Gesetz 149 von 1994 zur Monopolisierung des Sektors geschaffen, somit bleiben Distribution und Übertragung ein natürliches Monopol. Allerdings soll auch hier mittel- und langfristig eine Liberalisierung des Marktes stattfinden.[89]

[84] Vgl. El Periódico de la Energia, 2018

[85] Vgl. Steinberg et al. 2015; El Espectador, 2018 (b)

[86] Vgl. UPME, 2019

[87] Schuh, 2013 (b)

[88] Schuh, 2013 (b)

[89] Steinberg et al., 2015; isa, 2016

Erzeugung[90]

Als Energieerzeuger werden Wasserkraftanlagen oder thermische Kraftwerke betrachtet, die an das Stromnetz angeschlossen sind und als Hauptziel die Erzeugung von Energie haben, auch wenn diese Aktivität mit anderen verbunden ist. Diese Energieerzeuger, die an das nationale Stromnetz angeschlossen sind, werden in die Kategorien Generatoren, kleinere Anlagen, Autogeneratoren und Kogeneratoren gegliedert:

Generatoren: Führen Transaktionen im Stromgroßhandelsmarkt durch (in der Regel Erzeuger, die über installierte Kapazität von mehr als 20 MW verfügen).

Kleinanlagen: Verfügen über eine installierte Kapazität von weniger als 20 MW. Für den Handel und Verkauf von Energie aus Kleinanlagen ist die Regulierung CREG - 086 von 1996 zuständig (Kommission zur Regulierung von Energie und Gas: www.creg.gov.co).

Autogeneratoren: Hierunter fasst man alle selbstgenerierenden natürlichen oder juristischen Personen zusammen, die Energie ausschließlich für den Eigenbedarf produzieren.

Kogeneratoren (Kraft-Wärme-Kopplung - KWK): Sind alle natürlichen oder juristischen Personen, die Energie mittels eines KWK-Prozesses produzieren. Diese können, müssen aber nicht Inhaber der Anlage sein. Als KWK-Prozesse definiert man die Produktion von Strom- und Wärmeenergie für den Eigenverbrauch oder für kommerzielle und/oder industrielle Zwecke. Für Kogeneratoren gilt die Regulierung R CREG - 085 von 1996.

Die größten Unternehmen im Bereich der Stromerzeugung sind EPM, EMGESA und ISAGEN. Das staatliche Unternehmen EPM (Empresas Públicas de Medellín) ist das aktivste bezüglich erneuerbarer Energien. Ein Pilotprojekt zur Stromerzeugung aus Windenergie wurde auf der Halbinsel La Guajira an der nordöstlichen Atlantikküste erfolgreich umgesetzt (Inbetriebnahme 2004). Neben Kleinwasserkraftwerken führt EPM auch Projekte zur Energiegewinnung aus Biomasse durch (organischer Abfall) in Medellín, Barranquilla und Pereira.

Distribution

Unter Distribution versteht man in Kolumbien die Aktivität des Transports von elektrischer Energie durch eine Reihe von Netzen und Unterstationen mit Spannungen *unter* 220 kV. Diese Netze und Stationen sind an ein regionales Übertragungssystem angeschlossen und verteilen den Strom weiter an das kommunale Verteilersystem.[91]

Regionales Übertragungssystem (STR): Ein Zusammenschluss von regionalen oder interregionalen Übertragungsnetzen Kolumbiens mit Spannungen unter 220 kV, der nicht an das lokale Verteilungssystem angeschlossen ist.[92]

Lokales Übertragungssystem (SDL): Übertragungssystem für Städte oder Gemeinden mit Spannungen unter 220 kV, das nicht an ein regionales Übertragungssystem in Kolumbien angeschlossen ist.[93]

Die Betreiber des Verbundnetzes, die regionalen Übertragungsunternehmen (Sistema de Transmisión Regional - STR) und die lokalen Stromverteiler (Sistema de Distribución Local - SDL) müssen ihre Netze jedem Nutzer und Erzeuger gegenüber öffnen (diskriminierungsfreier Zugang). Zur Vermeidung einer dominanten Stellung am Markt darf kein Stromlieferant mehr als 25% der Gesamterzeugung bereitstellen.[94] Dabei werden auch Kapitalbeteiligungen an anderen Erzeugungsunternehmen berücksichtigt. Zudem wurde eine umfassende Privatisierung eingeleitet, die alle Bereiche der

[90] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

[91] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

[92] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

[93] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

[94] Schuh, 2013(a)

Stromwirtschaft betrifft und die noch nicht abgeschlossen ist. So steht der Zubau von Kraftwerkskapazitäten im Rahmen sonstiger gesetzlicher Regelungen jedem wirtschaftlichen Akteur offen. Laut der Regulierungskommission CREG liegt der Anteil privater Unternehmen im Bereich der Stromerzeugung bei 45% (Stand 2016).[95]

Übertragung

Unter Übertragung versteht man die Aktivität des Transports von elektrischer Energie durch eine Reihe von Netzen und Unterstationen mit Spannungen *über* 220 kV. Diese sind ebenfalls an ein regionales Übertragungssystem angeschlossen und versorgen die kommunalen Verteilersysteme.[96]

Nationales Übertragungssystem (STN): Es besteht aus miteinander verbundenen Hochspannungsleitungen des Übertragungssystems mit entsprechenden Anschlussmodulen, die bei einer Spannung von 220 kV oder mehr betrieben werden. Die Firma Interconexión Eléctrica S.A. ESP ist das größte Stromübertragungsunternehmen mit einem lokalen Anteil von ca. 75% am gesamten Netz.[97]

Weitere Übertragungsunternehmen sind: Transelca, Empresa de Energía de Bogotá (EEB), Empresas Públicas de Medellín (EEPPM), Empresa de Energía del Pacífico (EPSA), Electrificadora de Santander (ESSA), Distasa, Corelca, Central Hidroeléctrica de Betania (CHB), Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS) und Electrificadora de Boyacá (EBSA).[98]

Das Übertragungssystem (**Sistema de Transmisión Nacional - STN**), welches mit den Übertragungsnetzen Ecuadors und Venezuelas verbunden ist, setzt sich aus zwei Netzen zusammen. Während das eine zur Versorgung der nördlichen Atlantikküste dient, bedient das andere den Strombedarf im Kernland. Beide sind durch Quertrassen miteinander verbunden. Mit einer Gesamtlänge von rund 26.159 km besteht das STN aus sechs Spannungsstufen (2.535 km Netze mit einer Spannung von 500 kV, 10.121 km Netze mit 230 kV, 2.675 km Netze mit 220 kV, 15,49 km Netze mit 138 kV, 7.270 km Netze mit 115 kV und 3.541 km Netze mit 110 kV).[99]

Das Ministerium für Bergbau und Energie plant, rund 156 Mio. USD in den Ausbau der Stromübertragungsnetze zu investieren und die neuen Kraftwerke bis zum Jahr 2022 an das Stromnetz anzuschließen. Diese Projekte sollen die Stromübertragung in Regionen wie Santander, Arauca und Casanare verstärken, außerdem sollen weitere Studien gemacht werden, um die Windenergieprojekte in der Region Guajira in das Nationale Stromübertragungsnetz zu integrieren.[100] Detaillierte Informationen über die Stromübertragungsnetzprojekte und Ausschreibungen stehen unter folgendem Link zur Verfügung: http://www1.upme.gov.co/PromocionSector/Paginas/Convocatorias-de-transmision.aspx.

Kommerzialisierung

Die Kommerzialisierung besteht aus dem Kauf von Elektrizität am Großhandelsmarkt und dem Verkauf (geregelt oder ungeregelt – mehr dazu unter Markttrennung) an Endkunden.[101]

Markttrennung

Die rechtlichen Rahmenbedingungen des kolumbianischen Energiemarktes haben eine klare Einteilung der Nutzer in zwei Kategorien etabliert: regulierte und nicht regulierte Nutzer. Der grundlegende Unterschied zwischen den beiden

[95] CREG, 2016

[96] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

[97] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

[98] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

[99] Vgl. Schuh, 2013 (a); XM, 2019 (c)

[100] Vgl. Schuh, 2013 (a); UPME, 2017 (b)

[101] Vgl. EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

Nutzergruppen bezieht sich auf die Verwaltung der Preise. Im Falle der regulierten Kunden werden die Preise von der CREG mit einer Preisformel festgelegt; im zweiten Fall werden die Verkaufspreise zwischen Käufer und Verkäufer ausgehandelt.[102]

3.3.2. Dezentrale Energieversorgung

In Kolumbien beginnt eine wichtige Phase, die die Energieindustrie verändern wird. In verschiedenen Ländern der Welt war die Regulation der Schlüsselpunkt, um die erneuerbaren Energien zu vermassen. Ein Beispiel war Deutschland mit dem EEG von 2011, das diese Energiequelle gefördert hat.[103]

In Kolumbien wurde am 26. Februar 2018 der Beschluss CREG 030 von 2018 vom Ministerium für Bergbau und Energie verabschiedet, welcher die Eigenerzeugung in kleinem Maße und die dezentrale Energieversorgung im Nationalen Vernetzungssystem reglementiert. Jetzt ist es möglich, dass die Strom-Autogeneratoren ihre Überschüsse ins Netz speisen und es besteht die Garantie, immer einen Abnehmer zu haben. Die Stromkosten werden nah an den Kosten vom Netzbetreiber sein. Allerdings ist die Entwicklung der nötigen Infrastruktur und der digitalen Plattform, um die jeweiligen Vorgänge abzuwickeln, noch immer in Arbeit.[104]

Der Beschluss CREG 030 von 2018 reglementiert den Eigenkonsum in kleinem Maße bis 100 kW, erneuerbare Energiesysteme mit einer installierten Leistung zwischen 100 kW und 1 MW und die dezentrale Energieversorgung. Damit vereinfacht sich, dass private Haushalte sowie Händler und kleine Unternehmer ihren eigenen Strom erzeugen, um ihre eigenen Strombedürfnisse zu decken. Der Beschluss erlaubt den Verkauf von Überschüssen im Nationalen Vernetzungssystem. Er führt auch eine vereinfachte Methode ein, um die Eigenkonsumanlagen mit installierter Leistung größer als 1 MW und weniger als oder gleich 5 MW zu verbinden.[105]

Der Beschluss nennt auch die Normen zur Kommerzialisierung von Stromüberschüssen, Informationspflichten zu verfügbaren Stromnetzen und die Fristen, in denen die Distributionsunternehmen Verbindungen zum Netz zur Verfügung stellen müssen.[106]

Nahezu täglich entstehen neue Projekte. Eines davon sind die 8.000 Solarmodule, die auf dem Dach des Schokoladenherstellers „Compañía Nacional de Chocolates“ gebaut worden sind. Diese Anlage soll 2.132 kWp erzeugen und wird 15% der Stromnachfrage der Fabrik decken. Das Stromunternehmen CELSIA war für das Projekt zuständig.[107]

Der ehemalige Geschäftsführer des Verbands für erneuerbare Energien (SER-Colombia), Alejandro Lucio, begrüßte insbesondere den Beschluss CREG 030 und ist der Meinung, dass dieser den Weg frei macht, um die Eigenerzeugung in kleinem Maße kurzfristig Realität werden zu lassen. Es gibt aber auch Kritik an dem Vorgehen der Regierung. So meint Herr Jaime Arevalo Ozcoidi, Business Development Manager von Sofos Energía Colombia SAS, dass genauere Informationen über die erneuerbare Energieerzeugung und über die dezentrale Energieversorgung fehlen.[108]

Es ist noch viel zu tun, aber die Regierung ist entschlossen, einen Weg für die erneuerbaren Energien zu schaffen, u. a., um die Stromversorgungsrisiken durch die Diversifizierung der Strommatrix zu verringern. Der ehemalige Minister für Bergbau und Energie, Germán Arce, ist überzeugt, dass dieser Trend unumkehrbar ist und zieht Parallelen zu der Entwicklung des Smartphones, gegen die sich die großen Telekommunikationsanbieter anfangs gestellt hatten und heute ein wesentliches Element in deren Portfolio darstellen. Er ist daher der Meinung, dass es einen großen Markt hierfür gibt und

[102] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

[103] Vgl. CCCS, 2018

[104] Vgl. CCCS, 2018

[105] Vgl. El Periódico de la Energia, 2018

[106] Vgl. El Periódico de la Energia, 2018

[107] Vgl. Celsia, 2018

[108] Vgl. El Periódico de la Energia, 2018; Internationales Erneuerbare-Energie-Treffen 2018

dass die Diskussion nicht darüber geführt werden sollte, ob eine Einführung von erneuerbaren Energien sinnvoll ist oder nicht, sondern wie eine ordentliche und gut strukturierte Energiewende in Kolumbien herbeigeführt werden kann.[109]

3.3.3. Strompreisübersicht

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, ist die Bevölkerung zur Abrechnung der Energiepreise in sechs sog. *Estratos*[110] unterteilt: Die Energiepreise der *Estrato I* werden mit 50% subventioniert, die der *Estrato II* mit 40% und die der *Estrato III* mit 15%. Die *Estrato IV* erhält keine Subvention, während die *Estrato V* und *VI* sowie die Industrie und das Gewerbe 20% mehr bezahlen, wodurch die anderen *Estratos* subventioniert werden. Industrie und Gewerbe werden nach Verbrauch abgerechnet.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Endverbraucher-Strompreise in Bogotá im Februar 2019 inkl. der Industrie:[111]

Tabelle 6: Strompreise der Endverbraucher und Industrie in Bogotá, Februar 2019

Strompreise				
Verbraucher	**Einheit**	**Preis COP**	**Preis USD**	**Preis EUR**
Estrato 1 (0 bis 130 kWh/Monat)	Preis/kWh	209,81	0,07	0,06
Estrato 1 (mehr als 130 kWh/Monat)	Preis/kWh	509,50	0,16	0,014
Estrato 2 (0 bis 130 kWh/Monat)	Preis/kWh	261,01	0,09	0,07
Estrato 2 (mehr als 130 kWh/Monat)	Preis/kWh	509,50	0,16	0,14
Estrato 3 (0 bis 130 kWh/Monat)	Preis/kWh	433,077	0,14	0,12
Estrato 3 (mehr als 130 kWh/Monat)	Preis/kWh	509,50	0,16	0,14
Estrato 4 – Keine Beschränkung	Preis/kWh	509,50	0,16	0,14
Estrato 5 und 6 – Keine Beschränkung	Preis/kWh	611,40	0,20	0,17
Industrie Verbrauchsklasse 1	Preis/kWh	589,26	0,19	0,16
Industrie Verbrauchsklasse 2 (11,4 und 13,2 kV)	Preis/kWh	492,96	0,16	0,14
Industrie Verbrauchsklasse 3 (34,5 kV)	Preis/kWh	457,01	0,15	0,13
Industrie Verbrauchsklasse 4 (115 kV)	Preis/kWh	396,23	0,13	0,11

Quelle: Tarifas de energía Codensa, 2019

3.4. Erdöl- und Gasmarkt

Die Erdgasvorkommen Kolumbiens erstrecken sich im Wesentlichen auf zwei Erdgasfelder: In der Region La Guajira befinden sich 50% der Produktion, die das Unternehmen Ecopetrol gemeinsam mit Chevron Texaco betreibt. 2014 wurden 252,5 GBTU pro Tag gefördert, die zu einem regulierten Preis von 5,4 USD pro MBTU verkauft wurden, vornehmlich auf dem nationalen Markt. Das zweite Feld Cusiana kommt auf eine Produktion von 38% und wird gemeinsam von Ecopetrol, BP und Total betrieben. 2014 wurden ca. 252,5 GBTU pro Tag gefördert, weitere Felder fördern 80 GBTU pro Tag. Aufgrund langfristiger Verträge wird das Gas des Cusiana-Feldes für 3,4 USD pro MBTU verkauft.[112]

Der Ölmarkt wurde 2003 durch das Dekret 1760 neustrukturiert, indem neue gesetzliche, technische und administrative Bedingungen geschaffen wurden. Das Unternehmen Ecopetrol wurde neu organisiert, ebenso wurde für den Ölmarkt die Nationale Agentur für Kohlenwasserstoffe geschaffen (ANH - Agencia Nacional de Hidrocarburos). Seit den 1980er Jah-

[109] Herr Germán Arce, Bergbau und Energieminister Kolumbiens, während einer Gesprächsrunde im Internationalen Erneuerbare-Energie-Treffen in Barranquilla, Kolumbien 2018.

[110] Estratos: Sozioökonomische Einteilung der Städte in Kolumbien (Diese Einteilung erfolgt nach Wohngebietszonen und nicht nach Einkommen.)

[111] Codensa Tarifas, 2019

[112] Steinberg et al., 2015; Prias, 2016

ren ist Kolumbien ein stark wachsender Erdölexporteur. Die tägliche Produktion erreichte um 1980 126.000 Tonnen und steigerte sich im Jahr 2011 auf 930.000 Tonnen. Erdöl gehört damit zu den wichtigsten Exportprodukten des Landes.[113]

Nachdem der kolumbianische Erdölsektor in den 1990er Jahren mit geringeren Fördermengen dem Niedergang nahe schien, schaffte die Regierung durch Reformen im Sektor und eine bessere Sicherheitslage seit Anfang des neuen Jahrtausends eine Wende. Im Jahr 2003 wurde eine neue Erdöl- und Erdgas-Agentur gegründet, die Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH, die Felder für die Exploration ausschreibt und diese durch seismische Messungen voruntersucht. Außerdem wirbt die Agentur im Ausland internationale Investoren für die Erdölförderung an.

Die Erdölförderung und die Erforschung neuer Lagerstätten durchleben in Kolumbien eine Expansion. Bremsklötze für den Sektor sind allerdings der Infrastrukturausbau, der nicht mit der Förderung Schritt gehalten hat, sowie die aktuellen Ölpreise.[114]

3.5. Wärmemarkt

Aufgrund der ganzjährig stabilen klimatischen Bedingungen in Kolumbien ist der Wärmemarkt nur sehr schwach ausgebaut. Zwar gibt es verschiedene Klimazonen in Kolumbien (tropische (z. B. Karibikregion), subtropische (z. B. Medellín) und gemäßigte Klimazonen (z. B. Tunja)), dennoch sind Heizungen und die Nutzung von Fernwärme selten und nicht statistisch erfasst.

3.6. Energiepolitik

Laut MinCIT und Proexport zeigt die kolumbianische Regierung Bemühungen, den Anteil der erneuerbaren Energien in Kolumbien stark zu erhöhen. Allerdings sind die vorhandenen Gesetze der Energiepolitik und erneuerbaren Energien noch ungenügend, da die Hauptprobleme des Energiesektors in seiner Ineffizienz und oftmals in der Illegalität von Serviceleistungen liegen.

Trotzdem gibt es bereits eine Vielzahl an Gesetzen, die den Weg für Erzeuger von erneuerbaren Energien ebnen.

3.6.1. Energiepolitische Verwaltung[115]

Ministerium für Bergbau und Energie - MME www.minminas.gov.co

Das Ministerium hat folgende Aufgaben im Rahmen der energiepolitischen Verwaltung:

- Gibt die technischen Anforderungen an die Unternehmen des Sektors vor;
- Erstellt maximal alle fünf Jahre einen Plan (Plan Energético Nacional) für den Ausbau von öffentlichen Dienstleistungen im Energiebereich, dessen Einhaltung es überwacht;
- Legt die Höhe der staatlichen Subventionen im Bereich öffentliche Dienstleistungen fest;
- Sammelt Informationen über neue Technologien und Managementsysteme für den Sektor;
- Entwickelt und unterhält Informationssysteme des Energiesektors für die private und öffentliche Nutzung;
- Akquiriert neue internationale Verträge mit politischer Flankierung durch den Staatspräsidenten und verhandelt den Energieverkauf ins Ausland.

Planungsbehörde für Bergbau und Energie - UPME www.upme.gov.co

Als Sonderverwaltungseinheit des Ministeriums für Bergbau und Energie berechnet die UPME den Energiebedarf der Bevölkerung und der Wirtschaftsteilnehmer mit Hilfe von Bedarfsprognosen und unter Berücksichtigung der voraussichtlichen wirtschaftlichen und demografischen Entwicklung des Landes. Die UPME trägt mit diesen Informationen zur

[113] Steinberg et al., 2015

[114] UPME, 2010

[115] EEB, 2018; Steinberg et al., 2015

Entwicklung der nationalen Energiepläne (Plan Energético Nacional) und des Erweiterungsplans des Stromsektors (Plan de Expansión del Sector Eléctrico) bei.

Regulierungskommission für elektrische Energie und Gas - CREG www.creg.gov.co

Die Aufgabe der Regulierungsbehörde ist die Sicherstellung einer möglichst breiten Energieversorgung in den Bereichen Strom und Gas zu verbraucherfreundlichen Preisen. Außerdem gewährleistet die Regulierungskommission eine sichere Energieversorgung mit hohem Qualitätsstandard, um somit eine nachhaltige Entwicklung des kolumbianischen Energiemarktes zu garantieren.

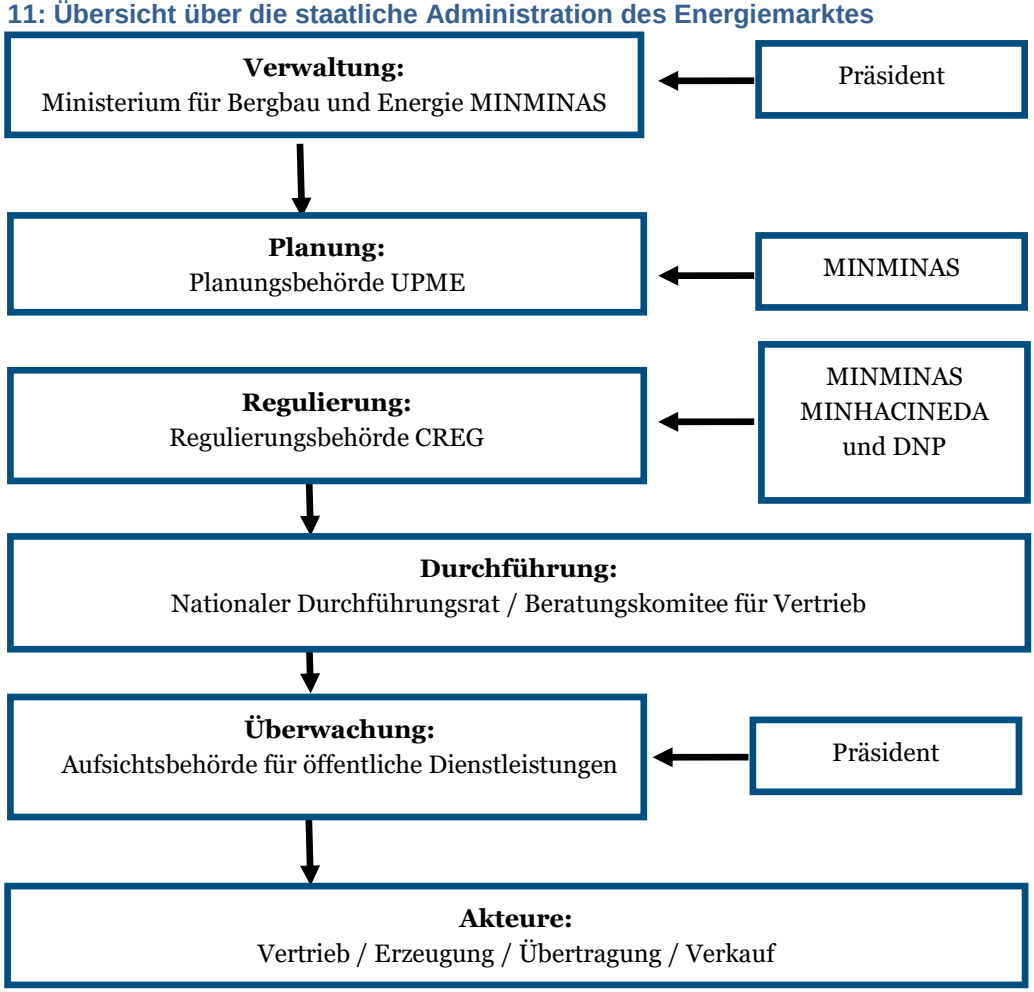
Aufsichtsbehörde für öffentliche Dienstleistungen - SSPD www.superservicios.gov.co

Die technische Aufsichtsbehörde untersteht dem Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung, arbeitet aber vollkommen autonom. Sie führt spezifische Kontroll- und Überwachungsfunktionen in Zusammenarbeit mit delegierten Superintendenten aus.

Verwaltungseinheit des Wirtschaftsaustauschsystems - ASIC http://bit.do/ASIC

Die ASIC ist zuständig für die Registrierung der langfristigen Energieverträge und führt die Abrechnung, Rechnungsstellung, Erfassung und Zahlungen dieser Verträge durch. Außerdem ist die Verwaltungseinheit für das Wirtschaftsaustauschsystem und dessen Instandhaltung zuständig.
Zuständigkeitsübersicht der staatlichen Administration des kolumbianischen Energiemarktes:

Abbildung 11: Übersicht über die staatliche Administration des Energiemarktes



Quelle: Empresa de Energía de Bogotá –ZMA 2015 Steinberg et al.

3.6.2. Politische Ziele und Strategien

Bereits 1995 wurden in einem Entwicklungsplan für alternative Energien (Plan de Desarrollo Nacional de las Energías Alternativas) Maßnahmen zur Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien vorgeschlagen. Den gesetzlichen Rahmen zur Förderung erneuerbarer Energien hat die kolumbianische Regierung im Jahr 2001 mit dem Gesetz 697 geschaffen.[116]

Dieses bildet die Grundlage eines vom MME durchgeführten Programms zum rationellen Energieverbrauch und zum Einsatz nicht konventioneller Energien (Programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales - PROURE). Das Gesetz sieht vor, dass im Rahmen dieses Programms politische Richtlinien, Strategien und Instrumente zur Förderung regenerativer Energien und zur rationalen Energienutzung entwickelt werden. Mit dem Gesetz 1715 von 2014 sind dabei wesentliche Schritte getan worden. Das Gesetz 697 von 2001 wurde am 19. Dezember 2003 mit der Durchführungsverordnung 3683 umgesetzt. In diesem Zusammenhang wurde auch die überinstitutionelle, dem MME unterstellte Kommission CIURE (Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales) eingerichtet, der u. a. Vertreter des Instituts für Wissenschaft und Technologieentwicklung (COLCIENCIAS), des Umweltministeriums (MAVDT) und die Vorstände von CREG, DNP, UPME und IPSE angehören.

Im Plan zur Erweiterung des Stromsektors 2010-2024 (Plan de Expansión del Sector Eléctrico 2010-2024) betont die UPME weiterhin die Notwendigkeit der Berücksichtigung der Umweltvariable im Stromsektor durch Internalisierung der externen Effekte der Stromerzeugung und Stromübertragung. In diesem Kontext wurde ein Modell zur Berechnung der Umweltkosten anhand physischer, biologischer, sozialer, ökonomischer und kultureller Faktoren entwickelt (Modelo CGA- Costos de Gestión Ambiental). Diese sollen bei der Planung von Großwasserkraftwerken, Wärmekraftwerken und Übertragungsprojekten berücksichtigt werden.[117]

Durch den Beschluss MME 18-0919 aus dem Jahr 2010 hat die Regierung den Aktionsplan des Programms PROURE eingerichtet. Hier wurden Ziele gesetzt, um den Anteil der nicht konventionellen Energiequellen in Kolumbien sowie auch die rationale Nutzung der Energie zu erhöhen. Das Programm PROURE sieht die effiziente Energienutzung als Mechanismus, um die Energieversorgung des Landes zu gewährleisten.[118]

3.6.3. Clean Development Mechanism

Kolumbien unterstützt das Kyoto-Protokoll, welches 2001 im Rahmen des Gesetzes 629 in nationales Recht umgesetzt wurde, und den darin enthaltenen Clean Development Mechanism (CDM) zur Reduzierung der Treibhausgase. Demnach können Unternehmen aus Industrienationen auch mit Emissionsreduktionen in Entwicklungsländern wie Kolumbien handeln, sofern sie die Investitionen nicht auch ohne den Erlös aus dem Verkauf von Emissionsrechten durchgeführt hätten. Auf diese Weise soll eine nachhaltige Entwicklung mit kostengünstigen Möglichkeiten zur Emissionsreduktion für Unternehmen aus Industrieländern verbunden werden. Zwischen 2005 und 2015 verfügte Kolumbien im Zusammenhang mit dem nationalen CDM über 129 Projekte (35 im Energiesektor), von denen 15 von den Vereinten Nationen anerkannt sind. Das Einkommen aus dem Handel mit Emissionsreduktionszertifikaten (CER - Certified Emission Reductions) betrug nach Angaben des Umweltministeriums im Zeitraum von 2007 bis 2009 etwa 56 Mio. USD.[119]

Das kolumbianische Unternehmen EPM nimmt mit seinem Windpark Jepírachi als eines von 24 Projekten am Programm des Prototype Carbon Fund der Weltbank teil und verkauft in diesem Kontext Emissionsreduktionen.[120]

[116] Gesetz 697 von 2001: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley-697-2001.pdf

[117] UPME, 2009

[118] UPME, 2015; PAI PROURE, 2017

[119] MINAMBIENTE, 2010

[120] Vgl. The World Bank, 2014

3.6.4. Gesetze, Verordnungen und steuerliche Vergünstigungen

In den letzten Jahren hat die kolumbianische Regierung eine Reihe von Verordnungen und Gesetzen auf den Weg gebracht, die den Markteinstieg für Erzeuger von erneuerbaren Energien begünstigen und die rationale Nutzung von Energie fördern.

Der erste Schritt war die Einrichtung des Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE), welches dem Ministerium für Bergbau und Energie unterstellt ist und die Staatspolitik der kolumbianischen ländlichen Elektrifizierung plant und kontrolliert.

Für die Stromerzeugung in Kolumbien gelten die allgemeinen Gesetze 142 und 143[121] von 1994, auch bekannt als „Ley Eléctrica". Diese Gesetze regeln die Produktion, Verknüpfung, Übertragung und Vermarktung im Allgemeinen. Sie unterliegen einer technologischen Neutralität, d. h. es werden gesetzlich keine Technologien zur Stromerzeugung bevorzugt.

Das Gesetz 697 von 2001[122] regelt die rationelle und effiziente Nutzung von Energie und erneuerbaren Energien besonders in netzfernen Gebieten (Art. 9) und setzt den erhöhten Einsatz kleinerer Anlagen im Bereich der erneuerbaren Energien als nationales Ziel. Zusätzlich setzt es das Ziel der angewandten Forschung fest, um langfristig die Anwendungskosten erneuerbarer Energieressourcen zu senken.

Seit Dezember 2002 (Gesetz 788) wird der Verkauf von Strom aus Windenergie und Biomasse unter bestimmten Bedingungen von der Mehrwertsteuer befreit. Voraussetzungen sind eine Teilnahme am CO_2-Zertifikatehandel gemäß Kyoto-Protokoll sowie die Reinvestition von mindestens 50% der Verkaufserlöse des Zertifikathandels in soziale Projekte innerhalb des Versorgungsgebiets. Gemäß Artikel 95 ist der Import von Anlagen und Komponenten, die den Zertifikathandel unterstützen, ebenfalls von der Mehrwertsteuer befreit. Weiterhin können alle Investitionen, die nachweislich dem Umweltschutz dienen, steuerlich abgeschrieben werden (Gesetz 818, Dekret 3172).[123]

Durch das Gesetz 633[124] Art. 82 wurde der Fonds für Energieentwicklung in abgelegenen Zonen Kolumbiens (Fondo de apoyo financiero para la energización de las zonas no interconectadas - FAZNI) geschaffen. Damit werden Pläne, Finanzierungen und Investitionsprojekte unterstützt, um erneuerbare Energien in netzfernen Gebieten zu installieren. Darüber hinaus erlaubt das Gesetz 1099 von 2006, dass Unternehmen Vorstudien im Bereich erneuerbare Energien steuerlich absetzen können.[125] Zum aktuellen Stand sollte man sich jeweils bei konkreten Vorhaben erkundigen.

Das Gesetz 1715[126] von 2014 sieht steuerliche Anreize für Investitionen in unkonventionelle Energiequellen (erneuerbare Energien) vor, so dass Investoren berechtigt sind, über fünf Jahre eine Steuererleichterung von 50% auf die Steuern der Investition zu beantragen. Diese unkonventionellen Energiequellen umfassen Kernkraft, Solarenergie, Windenergie, Biogas und Biomasse sowie Geothermie. Die wichtigen Durchführungsverordnungen des Gesetzes 1715 wurden vor dem Regierungswechsel am 7. August 2018 vollständig umgesetzt.

Zum ersten Mal in der Geschichte Kolumbiens dürfen laut dem Gesetz 1715 natürliche Personen und private Unternehmen überschüssigen Strom in die lokalen Systeme einspeisen.

Anlagen und andere Produkte für die Energieproduktion aus unkonventionellen Energiequellen werden von der Zahlung der lokalen Mehrwertsteuer befreit. Außerdem sind Importeure von Produkten, die zur Produktion von Energie aus unkonventionellen Energiequellen dienen, von der Zahlung der Importzölle befreit.

---

[121] Gesetz 143 von 1994: http://www.minminas.gov.co/documents/10180/667537/Ley_143_1994.pdf/c2cfbda4-fe12-470e-9d30-67286b9ad17e

[122] Gesetz 697 von 2001: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley-697-2001.pdf

[123] Universidad Militar Nueva Granada, 2013

[124] Gesetz 633 von 2000: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley-633-2000.pdf

[125] Velásquez, 2010

[126] Gesetz 1715 von 2014: http://www.upme.gov.co/Normatividad/Nacional/2014/LEY_1715_2014.pdf

Durch das Gesetz 1715 Kapitel II Art. 10 wird zusätzlich der Fonds für unkonventionelle Energien und effizientes Energiemanagement (Fondo de Energías Renovables y Gestión Eficiente de la Energía - FENOGE) geschaffen mit dem übergeordneten Ziel, verschiedene Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien zu fördern. Dieses erlaubt auch die Verwendung von Hybridlösungen wie z. B. Flüssiggas für netzferne Regionen.[127] Grundsätzlich werden inländische und ausländische Firmen gleichgestellt. Im konkreten Fall sollte man allerdings dazu genauere Beratung einholen.

Überblick: Anreize des Gesetzes 1715

Die Durchführungsverordnung zu Kapitel III des Gesetzes 1715 wurde mit dem Dekret 2143 von 2015 und den UPME-Entschluss 045 von 2016 geregelt. Im Folgenden werden die einzelnen Artikel der Kapitel mit der Beschreibung der Förderung aufgelistet:

Artikel 11: Förderung der Erzeugung von nicht konventioneller Energie und der **effizienten Nutzung von Energie**:

- Bis zu **50% Einkommensteuerabzüge** in einem Zeitraum von 5 Jahren bei der Tätigung von Investitionen in Entwicklung, Forschung, Produktion und Nutzung von erneuerbarer Energie sowie in die effiziente Nutzung von Energie. Das gilt auch für Investitionen, die durch Leasing gemacht werden, aber nur dann, wenn eine Kaufoption besteht.

Artikel 12: Instrumente für die Förderung von nicht konventionellen Energiequellen:

- **Befreiung von der MwSt.** für nationale und importierte Güter und Dienstleistungen, die für die Produktion und Nutzung von nicht konventionellen Energiequellen benötigt werden.

Artikel 13: Instrumente für die Förderung von erneuerbarer Energie:

- **Zollbefreiung für die Einfuhr** von Maschinen, Geräten, Anlagen, Materialien und Einsatzstoffen als Investitionen für neue Projekte mit nicht konventionellen Energiequellen. Die UPME muss diese Projekte im Voraus begutachten. Mindestens 15 Tage vor dem Import muss die Zollbefreiung bei der DIAN[1] beantragt werden.

Artikel 14: Instrumente für die Förderung von nicht konventionellen Energiequellen:

- **Beschleunigte Abschreibungsregelung für Aktivvermögen**, die ausschließlich für die Erzeugung von erneuerbarer Energie angewendet werden. Die Abschreibungsrate darf 20% nicht überschreiten.

[127] Gesetz 1543 von 2017: http://bit.do/eeXVd

4. Energieeffizienz in der kolumbianischen Industrie

4.1. Allgemeiner Überblick

Die Außenhandelspolitik des Landes hat sich in die letzten Jahre liberalisiert, weswegen die Wettbewerbsfähigkeit der produktiven Sektoren in Kolumbien steigen muss. Das ist eine Herausforderung mit hoher Priorität. Aus dem Grund ist es wichtig, dass die Industrie in Kolumbien ihre Wettbewerbsfähig u. a. durch eine effiziente Nutzung der Energie verbessert, insbesondere bei der Herstellung von Gütern, die sehr energieintensiv ist. Dabei ist es genauso wichtig, die negativen Umweltauswirkungen der Güterproduktion zu mindern.[128]

Omar Prias, Dozent der Nationalen Universität Kolumbiens (UN Universidad Nacional), ist der Meinung, dass allein die Industrie zwischen 5% und 15% Energie mit geringen Investitionen einsparen könnte.[129] Laut der Planungsbehörde für Bergbau und Energie (UPME Unidad de Planeación Minero Energética) sind die produktiven Sektoren die, die am meisten Energie in Kolumbien verbrauchen. Das entspricht ca. 80% des Endenergieverbrauchs des Landes. Mit produktiven Sektoren sind Industrie, Transport, Agrarindustrie, Gewerbe und der öffentliche Sektor gemeint.[130]

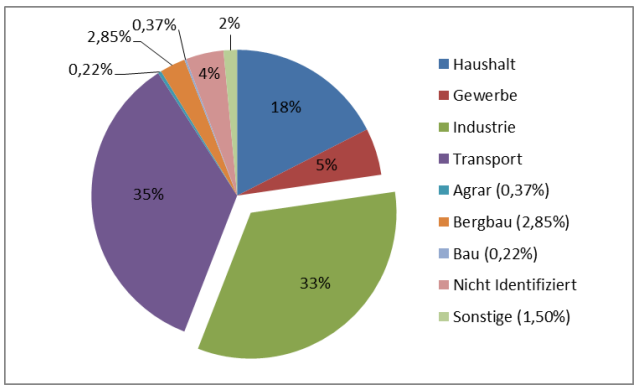
Die Regierung möchte mit dem Gesetz 697 aus dem Jahr 2001 die rationale und effiziente Nutzung von Energie fördern. Das Gesetz beabsichtigt, die volle Energieversorgung des Landes zu sichern, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft durch Steigerung der Produktivität zu erhöhen und die Verbraucher zu schützen sowie die erneuerbaren Energien zu fördern.[131]

Mit diesem Gesetz hat die Regierung das Programm PROURE ins Leben gerufen. Das Programm PROURE hat zum Ziel schrittweise Programme umzusetzen, die dazu führen, dass Energie effizient genutzt wird und Umweltstandards eingehalten werden.[132] Der erste Aktionsplan (PAI Plan de Acción Indicativo vom Programm PROURE) wurde für die Jahre 2010 bis 2015 entwickelt. Im Jahr 2017 erfolgte eine Aktualisierung, diese soll bis zum Jahr 2022 gehen.

Das wichtigste Ergebnis des Programms war, dass Einsparpotenziale identifiziert werden konnten. Im neuesten Aktionsplan wurden die Energie-Sparziele bis 2022 festgelegt. Im Transportsektor sind es 5,49%, in der Industrie 1,71%, im Dienstleistungssektor 1,13% und bei Privathaushalten 0,73%.[133]

Im Jahr 2017 wurden in Kolumbien 34.647 kt Endenergie verbraucht. Der Transportsektor (35%) und die Industrie (33%) sind die Sektoren, die am meisten Energie in Kolumbien verbrauchen. Die Privathaushalte (18%) liegen an dritter Stelle, die Agrarindustrie, Bergbau und Bau machen ca. 3,5% des Energieverbrauchs des Landes aus, wie in der Abb. 12 zu sehen ist.[134]

Abbildung 12: Verteilung des Endenergieverbrauchs Kolumbiens 2017



Quelle: Energiebilanz UPME 2017 - Eigendarstellung

[128] Vgl. UPME, 2014

[129] Vgl. Reportero Industrial, 2013

[130] Vgl. Reportero Industrial, 2013

[131] Vgl. UPME, 2014

[132] Vgl. Gesetz 697 aus dem Jahr 2001: http://bit.do/ley697-2001

[133] Vgl. PAI PROURE, 2017

[134] Vgl. UPME, 2019 (a)

Wenn man in Betracht zieht, dass im Jahr 2015 das Verhältnis zwischen nutzbarer Energie und Energieverlusten in der Energiematrix bei 48% zu 62% lag und die geschätzten Kosten der Energieverschwendung sich auf 4,7 Mrd. USD pro Jahr summieren, wird klar, wie viel Potenzial Kolumbien hat, um die Energieeffizienz des Landes zu verbessern.[135]

Die Verbesserung des Energiekonsumverhaltens ist sehr wichtig für das Land, da erwartet wird, dass die Binnennachfrage für Strom und Erdgas in den nächsten Jahren konstant steigen wird. Laut Prognose der Planungsbehörde für Bergbau und Energie (UPME Unidad de Planeación Minero Energética) wird erwartet, dass der Stromkonsum 2016 bis 2030 bis zu 52% von steigen wird. Hinsichtlich des Erdgaskonsums wird davon ausgegangen, dass dieser von 2015 bis 2035 um schätzungsweise 2,2% jährlich wachsen wird. Dazu ist die rationale Nutzung von Energie eine gute Alternative, um das Energieangebot zu diversifizieren, so dass ein Beitrag zur Sicherstellung der Energieversorgung geleistet werden kann und um gleichzeitig die Abgasemissionen zu senken.[136]

Die Planungsbehörde für Bergbau und Energie (UPME Unidad de Planeación Minero Energetica) führt die Energiebilanz des Landes (UPME BECO) und ist für die Informierung des Sektors zuständig. Sie haben 2014 Studien über die Identifizierung der Energienutzung der Industrie in Auftrag gegeben. Diese sind die neuesten verfügbaren Studien, zusammen mit dem Energieeffizienz-Aktionsplan der Regierung (PAI PROURE Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energetica).

Links von Interesse

UPME BECO - Energie-Bilanz:
http://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/BalanceEnergetico.aspx

PAI PROURE - Aktionsplan:
http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf

4.2. Entwicklung und Energiebedarf der Industriesektoren in Kolumbien

4.2.1. Die kolumbianische verarbeitende Industrie

In Kolumbien werden die Wirtschaftsbereiche und Industriezweige nach der sog. „CODIGO CIIU“ gegliedert. Der CODIGO CIIU entspricht der *International Standard Industrial Classification* der Vereinten Nationen. Für die Charakterisierung der Industrie in Kolumbien wird hier der Abschnitt C: Manufacturing – verarbeitende Industrie berücksichtigt. Der Abschnitt C – verarbeitende Industrie ist wie folgt gegliedert:

Tabelle 7: CODIGO CIIU - Abschnitt C: verarbeitende Industrie

Abteilung	Beschreibung
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
11	Getränkeherstellung
12	Tabakverarbeitung
13	Herstellung von Textilien
14	Herstellung von Bekleidung
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen
16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus
18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen

[135] Vgl. Plan Energético Nacional, 2015; PAI PROURE, 2017

[136] Vgl. Plan Energético Nacional, 2015

21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
24	Metallerzeugung und -bearbeitung
25	Herstellung von Metallerzeugnissen
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
28	Maschinenbau
29	Kraftwagen und Kraftwagenteilen
30	Herstellung sonstiger Fahrzeuge
31	Herstellung von Möbeln
32	Herstellung von sonstigen Waren

Quelle: Handelskammer Bogotá, 2019 – DESTASIS, 2008

Das Statistikamt Kolumbiens (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadistica) führt im Laufe des Jahres mehrere Befragungen in der verarbeitenden Industrie durch, mit dem Ziel Kennzahlen der nationalen Industrie zu erarbeiten, die die Grundlage für die Analyse von Trends und Verhalten der Industrie in Kolumbien sind.[137]

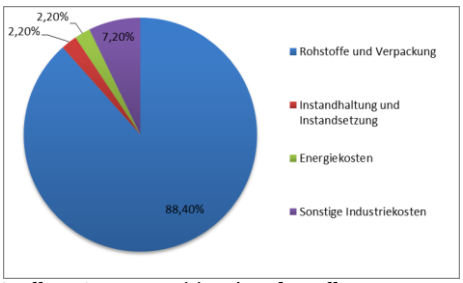
Entsprechend den Ergebnissen der jährlichen Befragung der verarbeitende Industrie 2017 (Encuesta Anual Manufacturera EAM) setzte sich die Industrie 2017 aus 8.214 Betriebstätten mit 717.651 Personen zusammen. Diese haben einen Bruttoproduktionswert von 68,75 Mrd. EUR mit Vorleistungen in Höhe von 43,94 Mrd. EUR und eine Bruttowertschöpfung von 24,81 Mrd. EUR verzeichnet.[138]

Die wichtigsten Industriegruppen gemessen an ihren Produktionswerten sind Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (26,7%), Kokerei und Mineralölverarbeitung (18,6%), Herstellung von chemischen Erzeugnissen (11%) und Getränkeherstellung (5,6%).[139]

Ca. 48,7% der Bruttowertschöpfung werden von sechs Industriegruppen gebildet: aus Getränkeherstellung 10,5%, aus Herstellung von anderen chemischen Erzeugnissen 7,2%, Mineralölverarbeitung 6,3%, Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus nichtmetallischen Mineralien 6,1%, Herstellung von pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen pharmazeutischen Erzeugnissen 4,9% und Herstellung von Kunststoffwaren 4,5%.[140]

Die Vorleistungen der Unternehmen sind zu 88,4% auf die Rohstoffe und Verpackungskosten zurückzuführen, ca. 38,89 Mrd. EUR. 2,2% der Vorleistungen fallen auf die Instandhaltung und Instandsetzung und weitere 2,2% auf Energie, wie in der Abb. 13 zu sehen ist.

Abbildung 13: Verteilung der Vorleistung in der verarbeitenden Industrie Kolumbiens 2017



Quelle: DANE, 2019 (e) - Eigendarstellung

[137] DANE, 2019 (e)

[138] DANE, 2019 (e)

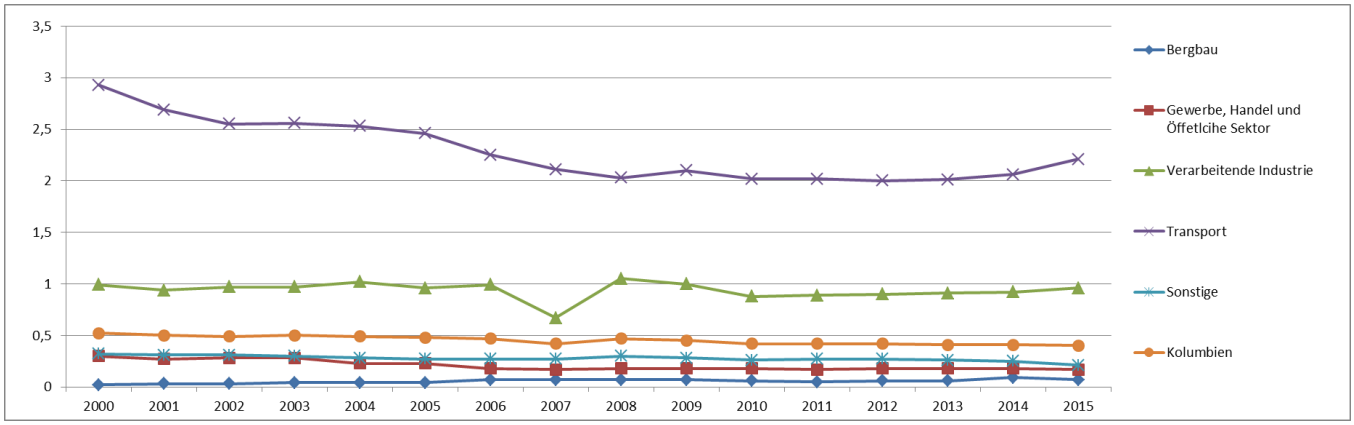
[139] DANE, 2019 (e)

[140] DANE, 2019 (e)

4.2.2. Energieintensität

Die Energieeffizienz des Landes gemessen an der Energieintensität hat sich von 2000 bis 2015 verbessert, allerdings nur in geringem Ausmaß. Die Variation erreichte -23%. Die orange Linie in Abb. 14 zeigt die Entwicklung der Energieintensität des Landes.[141]

Abbildung 14: Energieintensität Kolumbien 2000-2015



Quelle: DNP, 2019 -Eigendarstellung

Gleichwohl ist die Energieintensität eine relevante Größe beim Energieverbrauch und kann einen Beitrag zum Wachstum leisten. Die Aktivitäten, die diese Kriterien erfüllen, sind Industrie, Transport, Gewerbe, Bau und Agrarindustrie. In der Abb. 14 kann die Energieintensität dieser Sektoren beobachtet werden. Wenn die Aktivitäten getrennt analysiert werden, kann festgestellt werden, welcher Sektor mehr oder weniger intensiv ist, und somit die Verbesserungsmöglichkeiten in Abhängigkeit zum Energiekonsum und Anteil am Bruttoinlandsprodukt.[142]

Die verarbeitende Industrie ist einer der Sektoren, der sich wegen seines Energiekonsums und wichtigen Beitrags zum Wirtschaftswachstum hervorhebt. Die Industrie verbraucht 1 BOE, um 1 Mio. COP[143] im BIP zu produzieren. Die wichtigsten Subsektoren sind die Herstellung von nicht metallischen Mineralprodukten, Holzverarbeitung und Herstellung von Getränken. Zwischen 2000 und 2015 zeigte der Sektor eine Reduzierung der Energieintensität, das hängt zum großen Teil mit Effizienzverbesserungen, aber auch dem geringen Wachstum des Sektors zusammen.[144]

Die Entwicklung der Energieintensität des Landes zeigt diverse Situationen. Erstens zeigt sie eine Verbesserung der Energieeffizienz des Landes, die im technologischen Fortschritt in der Produktion und insbesondere in der Industrie begründet liegt. Es wird auch gezeigt, dass der Industriesektor niedriges Wachstum und im Gegenzug der Dienstleistungssektor ein höheres Wachstum verzeichnet. Dazu kommt, dass der Dienstleistungssektor wenig Energie verbraucht, was wiederum zu einer Minderung der Energieintensität des Landes führt.[145]

Es wird geschätzt, dass die Energieintensität des Landes einen sinkenden Trend zwischen 2010 bis 2050 zeigen wird, davon ausgehend, dass das Wachstum gleichbleibend steigt und der Energiekonsum konstant bleibt. Der Energieverbrauch kann durch einen Mix von Einführung von erneuerbaren Energien und energieeffizienten Maßnahmen optimiert werden. Die Regierung prognostiziert eine Senkung der Energieintensität zwischen 2010 und 2050 um 50%.[146]

[141] Vgl. DNP, 2019

[142] Vgl. DNP, 2019

[143] 1 Mio. COP = ca. 284,- EUR (Wechselkurs 3.524,97 COP/EUR Stand 22.02.2019)

[144] Vgl. DNP, 2019

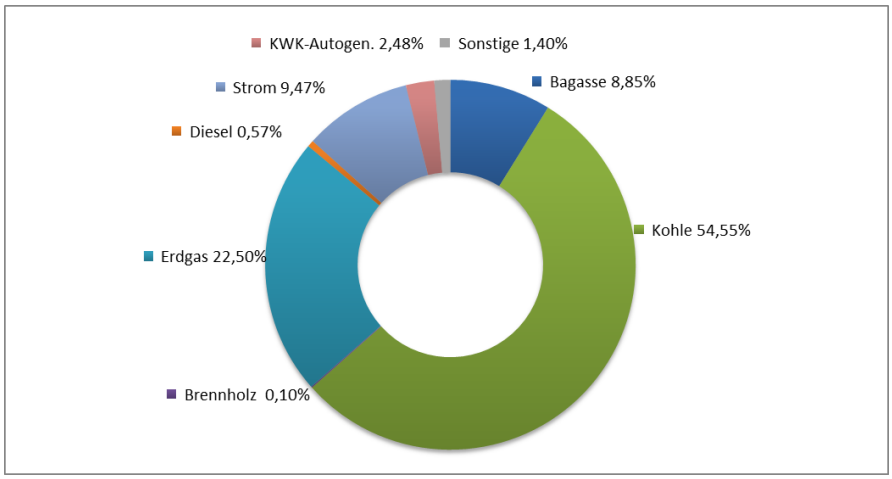
[145] Vgl. DNP, 2019

[146] Vgl. DNP, 2019

4.2.3. Energieverbrauch in der kolumbianische Industrie

Laut der Energiebilanz (UPME BECO) des Jahres 2017 verbraucht der verarbeitende Industriesektor 33% der Endenergie des Landes, das sind 133.730 GWh pro Jahr. Am Energiekonsum der Industrie soll die Wichtigkeit der fossilen Energieträger und Bagasse gezeigt werden, sie machen 85,90% des gesamten Energiekonsums der Industrie aus. Die restlichen 14,10% stellen die elektrische Nutzung von Strom aus dem nationalen Netzwerk sowie der Stromerzeugung aus KWK und Eigenerzeugung (Autogenerierung) dar. Dieser Energieverbrauch ist in der Abb. 15 zu sehen.

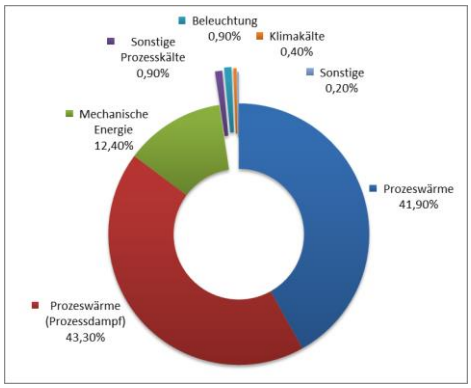
Abbildung 15: Energieverbrauch nach Energieträger in der Industrie 2017



Quelle: Energiebilanz UPME; PAI PROURE, 2017

Im Jahr 2014 wurden zwei Studien im Auftrag der Planungsbehörde für Energie und Bergbau (UPME Unidad de Planeación Minero Energetíca) durchgeführt. Dabei wurden die Verwendungszwecke der Energieträger und des Stroms in der Industrie identifiziert.

Abbildung 16: Verwendungsweck der Energie in der Industrie im Jahr 2014



Quelle: PAI PROURE, 2017

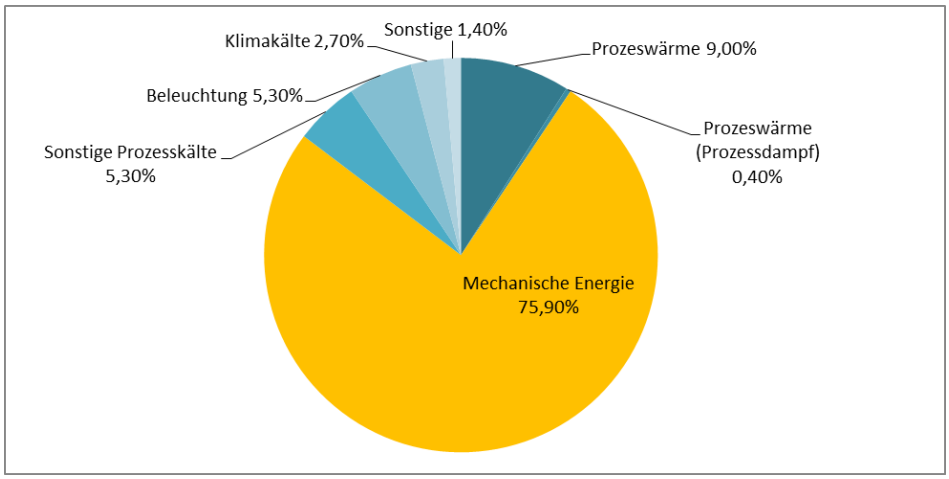
Die Abb. 16 zeigt deutlich, dass der größte Energieverbrauch für Prozesswärme bestimmt ist. Dies konzentriert sich hauptsächlich auf die Verarbeitung von Leichtmetallen, Gummi, Kunststoff und Chemieerzeugnisse. Die mechanische Energie wird für Pumpenprozesse, Luftpressen und andere Anwendungen von elektrischen Motoren verwendet.[147]

Im Jahr 2014 lag der Stromverbrauch bei 17% des Endenergieverbrauchs der Industrie. Die mechanische Energie stellt mit 76% die wichtigste Stromverwendung aller Subsektoren der verarbeitenden Industrie dar. Hier sind auch Wasserpumpen, Luftpressen und andere indirekte Anwendungen der elektrischen Antriebe berücksichtigt. Für die Erzeugung

[147] PAI PROURE, 2017

von Prozesswärme wurde auch Strom genutzt. In der Abb. 17 ist der Anteil der Stromverwendung in der Industrie zu sehen.[148]

Abbildung 17: Stromverwendung in der Industrie



Quelle: PAI PROURE, 2017

Unter den Festbrennstoffen in der Industrie sind Kohle, Bagasse und Koks zu erwähnen, diese stellten im Jahr 2015 45% des Energiekonsums der kolumbianischen Industrie dar. Im Jahr 2017 stieg der Konsum auf rund 63%. Diese Brennstoffe werden in der Industrie hauptsächlich genutzt, um Prozesswärme zu erzeugen. Die Verwendung kann grundsätzlich in zwei Bereiche aufgeteilt werden: Prozesswärme (*direkter Wärmeaustauch*) und Prozessdampf (*indirekter Wärmeaustausch*) im Verhältnis 39% zu 61%.[149]

Bezüglich des Prozessdampfes (*indirekter Wärmeaustausch*), der durch Festbrennstoffe erzeugt wurde, sind hauptsächlich große Wasserrohrkessel (zwischen 2.400 und 3.000 BHP) verwendet worden, die in vielen Fällen mit Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozessen in Verbindung waren. Es ist nicht üblich Wasserrohrkessel mit niedriger Leistung zu nutzen, die Festbrennstoffe verbrauchen. Andererseits wird die Verwendung von Festbrennstoffen für die Prozesswärmeerzeugung mit energieintensiven Prozessen in Verbindung gebracht, wie die Behandlung von nichtmetallischen Mineralien, die im Zement- und Chemie-Sektor Anwendung findet.[150]

Das Gegenteil passiert mit Erdgas, das reichlich für die Erzeugung von Prozesswärme (*direkter Wärmeaustauch*) in der kolumbianischen Industrie verwendet wird. Hierfür werden Großwasserraumkessel nicht größer als 900 BHP genutzt. Diese finden Anwendung bei der Herstellung von Lebensmitteln, Papier und Pappe. Diese werden auch im Zement- und Chemie-Sektor sowie für die Behandlung von nichtmetallischen Mineralien verwendet.[151]

Der größte Energieverlust in der Industrie ist mit der Überalterung der Technologie elektrischer und thermischer Geräte/Anlagen (Hauptsächlich Kessel und Motoren mit niedrigen Effizienz) verbunden sowie der überwiegenden Nutzung von indirektem Wärmeaustausch in den Produktionsprozessen und der fehlenden Implementierung von operationellen Best-Practices.[152]

Infolgedessen sieht es die Planungsbehörde für Energie und Bergbau (UPME Unidad de Planeación Minero Energetica) als wichtig an, dass die Energieeffizienz-Strategien in diese Richtung gehen. Einerseits sollen Best-Practices implemen-

[148] PAI PROURE, 2017

[149] Vgl. PAI PROURE, 2017

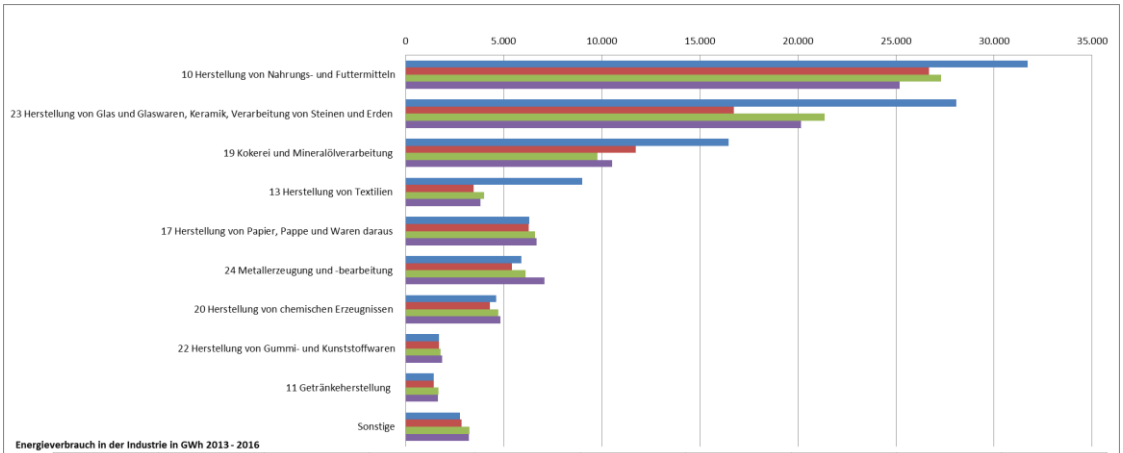
[150] Vgl. PAI PROURE, 2017

[151] Vgl. PAI PROURE, 2017

[152] Vgl. Plan Energético Nacional, 2015

tiert werden, damit eine Energiekonsumreduzierung zwischen 8% und 15% erzielt wird, und anderseits sollen Geräte und Anlagen technologisch umstrukturiert werden, womit eine Energieverbrauchsenkung von bis zu 25% möglich wäre.[153] Die Abb. 18 zeigt den Energiekonsum in den Subsektoren, die die kolumbianische verarbeitende Industrie bilden und die auch am meisten Energie verbrauchen. Hier kann auch die Entwicklung des Energiekonsums in der Industrie zwischen 2013 und 2016 nachvollzogen werden und es wird ersichtlich, dass die Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln und von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden den größten Energiebedarf haben. Allein für die Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln waren 31.707 GWh nötig, um die Produkte dieses Subsektors im Jahr 2016 herstellen zu können. Das stellt einen Zuwachs von 18% in Vergleich zum Jahr 2015 und ca. 30% (siehe Abb. 19) des gesamten Energieverbrauchs im Jahr 2016 dar.[154]

Abbildung 18 Entwicklung des Energiekonsums 2013-2016



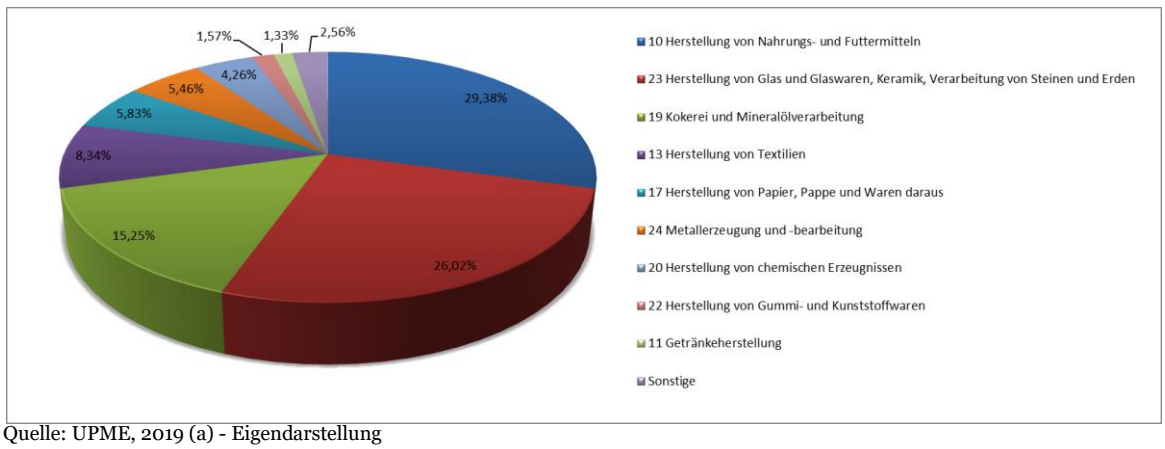
Energieverbrauch in der Industrie in GWh 2013 - 2016

	Sonstige	11 Getränkeherstellung	22 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	24 Metallerzeugung und -bearbeitung	17 Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	13 Herstellung von Textilien	19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
2016	2.766	1.433	1.699	4.599	5.893	6.293	8.998	16.458	28.086	31.707
2015	2.837	1.431	1.688	4.291	5.411	6.259	3.456	11.724	16.726	26.676
2014	3.261	1.666	1.777	4.714	6.099	6.594	4.000	9.763	21.370	27.307
2013	3.209	1.649	1.864	4.832	7.073	6.667	3.811	10.525	20.163	25.186

Quelle: UPME, 2019 (a) - Eigendarstellung

26,02% des Energiekonsums der Industrie waren für die Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden und 15,25% für die Kokerei und Mineralölverarbeitung bestimmt. Diese drei Subsektoren haben 76.251 GWh Energie (ca. 70% des gesamten Konsums des Sektors) verbraucht.[155]

Abbildung 19: Anteil am Energieverbrauch der Subsektoren in der Industrie



Quelle: UPME, 2019 (a) - Eigendarstellung

[153] Vgl. Plan Energético Nacional, 2015

[154] Vgl. UPME, 2019 (a)

[155] Vgl. UPME, 2019 (a)

Der Energiekonsum der Subsektoren der Industrie hat ein ähnliches Entwicklungsverhalten zwischen 2013 und 2016 gezeigt. Für eine nähere Analyse werden in dieser Arbeit die drei Sektoren mit dem größten Energieverbrauch im Jahr 2016 herangezogen.

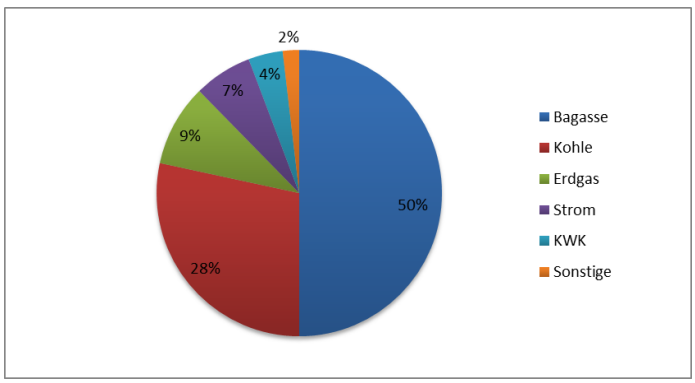
Laut Carlos Garcia, Leiter des Bereichs Energienachfrage bei der Planungsbehörde für Bergbau und Energie (UPME Unidad de Planeación Minero Energetica), während des Tags der Offenen Tür der UPME im Jahr 2016 ist die Information in Bezug auf die Energienachfrage in Kolumbien mangelhaft. Dies wurde bei der Energiekrise zwischen 2015 und 2016 wegen des El-Niño-Phänomens ersichtlich. Es bestehen erhebliche Probleme die Energienachfrage zu prognostizieren, weswegen daran gearbeitet wird, bessere Informationssysteme in der Industrie zu implementieren. Er ist der Meinung, dass die Einführung eines Smart Grids dieses Problem lösen könnte und ein Ziel wäre damit diese Implementierung bis 2050 zu schaffen. Um dieses Ziel zu erreichen, sind sie auf ausländische Unterstützung angewiesen, gleichzeitig entstehen gute Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen, die Energiemesssysteme und Energieinformationssysteme anbieten.

Als Informationsquelle für die Analyse werden hier einerseits zwei Studien aus dem Jahr 2014, die von der Planungsbehörde für Bergbau und Energie (UPME Unidad de Planeación Minero Energetica) an die Korporation für die Energie und die Umwelt (CORPOEMA Corporación para la Energia y el Medioambiente) und an das Netzwerk für Forschung und Innovation von Verbrennung in der Industrie (INCOMBUSTION Red de Investigación e Innovación en Combustión de Uso Industrial) in Auftrag gegeben wurden, um den Energiekonsum der Industrie zu charakterisieren, und andererseits die Energiebilanz der UPME herangezogen.

4.2.4. Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln

Der Lebensmittel-Sektor ist aufgrund der Diversität der Produktionsprozesse durch einen heterogenen Energiekonsum gekennzeichnet, so dass nicht alle Technologie-Anwendungen zum Einsatz kommen, wie etwa Prozesskälte, Luftpressen, Klimakälte, weder direkter noch indirekter Wärmeaustausch mit Strom oder thermischer Energie. Auch die Vermessung der Produktion ist nicht einheitlich. So wird die Standarisierung der Vermessung des Energiekonsums zu einer großen Herausforderung.[156] In diesem Sektor ist der größte Energiekonsum die thermische Energie (ca. 93%), wie in der Abb. 20 zu sehen ist.[157]

Abbildung 20: Energiekonsum des Lebensmittelsektors



Quelle: UPME, 2019 (a)

Das Verhältnis zwischen thermischer Energie und Strom in diesem Sektor hat einen Median von 2,6 kWh/kWh. Es gibt Subsektoren, in denen das Verhältnis so hoch wie 30 kWh/kWh sein kann oder es sogar bei 0 kWh/kWh liegt, wenn nur Strom verbraucht wird. Das ist z. B. der Fall bei Unternehmen, die sich mit dem Handel von Verpackungen und Lebensmitteln beschäftigen und keine Produktion haben. Die Zucker- und Öl-Fetthersteller zeichnen sich dadurch aus, dass sie ein besseres Konsumverhältnis zwischen thermischer Energie und Strom mit einem Median zwischen 15,8 und 9,8 kWh/kWh haben. Die Herstellung von Brot und Salz erreichen atypische Werte in Höhe von 24 kWh/kWh und

[156] Durán, 2017; UPME, 2014

[157] UPME, 2019 (a)

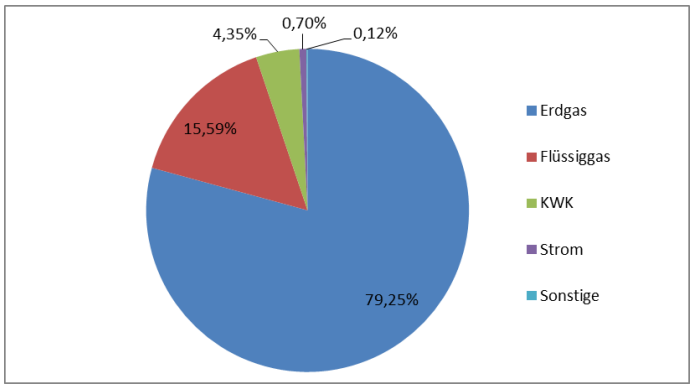
30 kWh/kWh. Diese atypischen Werte haben mit der wenig energieeffizienten Prozesswärme (direkter und indirekter Wärmeaustausch) zu tun.[158]

4.2.5. Kokerei und Mineralölverarbeitung

Dieser Abschnitt beinhaltet alle Prozesse für die Verkokung von Kohle und für die Ölverarbeitung. Der Hauptprozess ist die Ölraffination, um verschiedene Produkte aus Erdöl zu gewinnen. Unter diesem Abschnitt sind auch die Herstellung von Koks, Benzin, Kerosin, Heizöl etc. und die Gewinnung von Gasen wie Ethanol, Propan und Butan aufgeführt.[159]

Die Kokerei und die Mineralölverarbeitung verbrauchen ca. 1.241 GWh/Jahr, Erdgas 709.274.568 m³/Jahr und Kohle 357.405 t. Die Abb. 21 zeigt, dass in diesem Subsektor hauptsächlich Erdgas verbraucht wird.

Abbildung 21: Energiekonsum in der Kokerei und Mineralölverarbeitung



Quelle: UPME, 2019 (a)

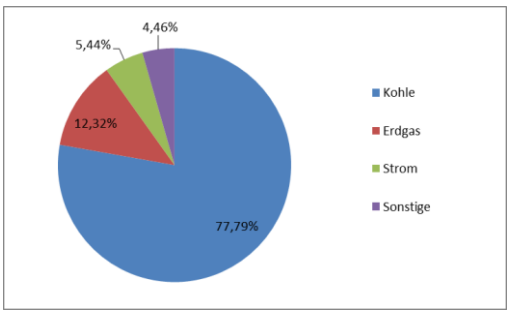
Die Hauptnutzung der Energie in diesem Subsektor ist der direkte Wärmeaustausch mit ca. 95%. Die anderen 5% setzen sich aus mechanischer Energie, Beleuchtung und Prozesskälte zusammen.

4.2.6. Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden

Unter diesem Abschnitt werden alle Aktivitäten, die mit der Bearbeitung von Produkten mineralischen Ursprungs zu tun haben, behandelt: die Herstellung von Glas und Produkten aus Glas, Produkten aus Keramik und Terrakotta, Zementherstellung, Kalk und Gips. Hierunter fällt auch die Bearbeitung von Steinen und anderer Mineralien.

Die Unternehmen dieses Subsektors hatten einen Stromkonsum von 2.573 GWh/Jahr, Erdgaskonsum von 112.468.755 m³/Jahr und Kohle von 312.073 t. Der Energiekonsum besteht hauptsächlich aus thermischer Energie, wie in Abb. 22 zu sehen ist.

Abbildung 22: Energiekonsum für die Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden



Quelle: UPME, 2019 (a)

[158] Vgl. UPME, 2014

[159] Vgl. UPME, 2014

In diesem Subsektor wurde die Energie hauptsächlich genutzt, um Prozesswärme zu erzeugen: direkter Wärmeaustausch ca. 81,7% und indirekter Wärmeaustausch 6,9%.

4.3. Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie nach Energieträger[160]

Allgemein kann festgestellt werden, dass sämtliche Sektoren in Kolumbien über ein großes Energiesparpotenzial verfügen. Im Industriesektor gibt es insbesondere einen hohen Energiekonsum und ein niedriges Optimierungsniveau sowie keine speziellen Energieeffizienz-Richtlinien, so dass sehr große Möglichkeiten bei der Einführung von Spar- und Verbesserungsmaßnahmen in der Industrie bestehen.[161]

Der Energieeffizienz Aktionsplan der Regierung (PAI PROURE Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energetica) gibt technologische und technische Möglichkeiten vor. Die nächste Tabelle zeigt die Hauptmaßnahmen nach Energieträger und Verwendung.

4.3.1. Strom

Elektroinstallationen

Tabelle 8: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Elektroinstallationen mit Strom in der Industrie

Verwendung	Maßnahmen	Umsetzungspotenzial	Effizienzpotenzial
Prozesswärme (Direkte Wärmeaustausch)			
	Best-Practice in Elektroinstallationen	40%	3%
	Energiequalität, Blindleistung und harmonische Verzerrung	40%	3%
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors	0,58%	
	Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors	0,09%	
	Auswirkung auf Endenergie des Landes	0,03%	
	Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ)	2.440	
	Treibhausgase (kt CO_2)	263	

Quelle: UPME, 2019 (a)

Prozesskälte und Klimakälte

Der Industriesektor verbraucht ca. 8% seines Stroms für Prozesskälte und Klimakälte. Das scheint hoch, aber es gibt Subsektoren, die für die Herstellung von Lebensmitteln, Getränken und pharmazeutischen Produkten bis 20% oder 30% verbrauchen können.

Allgemein konzentrieren sich die Optionen für KMU auf die Sicherstellung des richtigen Betriebes von Kühlungssystemen unter Druck und Temperaturbedingungen, die für diese Systeme geeignet sind.

[160] UPME, 2019 (a)

[161] OLADE, 2016

Tabelle 9: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz bei Prozesskälte und Klimakälte mit Strom in der Industrie

Verwendung	Maßnahmen	Umsetzungspotenzial	Effizienzpotenzial
Klimakälte			
	Best-Practice, Wartung der Oberfläche von Wärmetauschern und Betrieb von Kühlungssystemen unter Druck- und Temperatur-Bedingungen, die für diese Systeme geeignet sind	70%	10%
	Studien zu Angebot und Nachfrage thermischer Energie zur Kühlung in Industriegebieten, die Outsourcing-Initiativen für diesen Service fordern	N/A	N/A
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors Auswirkung auf Endenergie des Landes Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ) Treibhausgase (kt CO_2)	0,18% 0,03% 0,01% 751 317	

Quelle: UPME, 2019(a)

Mechanische Energie

Die mechanische Energie stellt mehr als 75% des Energiekonsums im Industriesektor dar. Dieser Verbrauch ist sehr stark von Faktoren wie der Überalterung und der Last der Geräte abhängig. Die Studien der Planungsbehörde für Bergbau und Energie (UPME Unidad de Planeación Minero Energetica) haben festgestellt, dass die elektrischen Motoren ein durchschnittliches Alter von 20 Jahren haben. Es gab sogar Fälle, wo die Motoren 50 Jahre alt waren. In Bezug auf den Belastungsfaktor ist die Situation ist nicht besser. 70% der Motoren haben eine Belastungsfaktor von 50% oder weniger.

Tabelle 10: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz bei mechanischer Energie mit Strom in der Industrie

Verwendung	Maßnahmen	Umsetzungspotenzial	Effizienzpotenzial
Mechanische Energie			
	Best-Practice bei Einkauf, Installation, Betrieb und Wartung von mechanischen Energiesystemen	60%	10%
	Motoren mit normaler Effizienz durch Motoren mit hoher Effizienz ersetzen	80%	15%
	Installation von Drehzahlregelung (Variable Speed Drive) oder Drivers	50%	30%
	Best-Practice beim Betrieb und Wartung von Luftpresssystemen: - Leckage-Überwachung - Druckminderungsventil - Luftqualität für den Kompressor	10%	30%
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors Auswirkung auf Endenergie des Landes Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ) Treibhausgase (kt CO_2)	5,51% 0,90% 0,25% 23.213 2.502	

Quelle: UPME, 2019(a)

Beleuchtung

Die Industrie in Kolumbien verbraucht 5,35% des Stroms für Beleuchtungssysteme.

Tabelle 11: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Beleuchtung mit Strom in der Industrie

Verwendung	Maßnahmen	Umsetzungs-potenzial	Effizienz-potenzial
Beleuchtung			
	Best-Practice in Design, Installation, Wartung und Erneuerung von Beleuchtungssystemen: - Nutzung von Sonnenlicht - Einfache Wartung - Automatisierte Steuerungssysteme	60%	30%
	Austausch von Geräten und Beleuchtungssystemen mit niedriger Effizienz	30%	40%
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors Auswirkung auf Endenergie des Landes Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ) Treibhausgase (kt CO_2)	0,40% 0,07% 0,02% 1.715 185	

Quelle: UPME, 2019(a)

Prozesswärme (Direkter Wärmeaustausch)

Der Industriesektor verbraucht 9% Strom für direkte Wärmeaustauschsysteme. Dieser Energiekonsum ist hauptsächlich mit der Herstellung von Leichtmetallen verbunden, wo der Anteil an dieser Nutzung über 45% des verbrauchten Stroms beträgt. Die Herstellung von chemischen Produkten und Kunststoff- und Gummi-Produkten verzeichnet ebenfalls einen hohen Stromkonsum.

Tabelle 12: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme mit Strom in der Industrie

Verwendung	Maßnahmen	Umsetzungs-potenzial	Effizienz-potenzial
Prozesswärme (Direkter Wärmeaustausch)			
	Best-Practice: Belastung, Betrieb, automatisierte Steuerung und Wartung von Industrieofenanlagen	40%	15%
	Instandhaltung und Austausch von Wärmedämmung	50%	7%
	Änderungen der Produktivprozesse für die verarbeitende Industrie mit direkten Wärmeaustauschsystemen	18%	35%
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors Auswirkung auf Endenergie des Landes Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ) Treibhausgase (kt CO_2)	0,40% 0,06% 0,02% 1.712 186	

Quelle: UPME, 2019 (a)

Prozesswärme (Indirekter Wärmeaustauch)

Die Verwendung von Strom für den indirekten Wärmeaustausch ist auffällig niedrig. Der Anteil am gesamten Stromverbrauch in der Industrie erreicht lediglich 0,4%.

Tabelle 13: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (indirekte Wärmeaustausch) mit Strom in der Industrie

Verwendung	Maßnahmen	Umsetzungspotenzial	Effizienzpotenzial
Prozesswärme (Indirekter Wärmeaustausch)			
	Best Practice beim Betrieb und der Instandhaltung von indirekten Wärmeaustauschsystemen	50%	7%
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors	0,01%	
	Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors	-%	
	Auswirkung auf Endenergie des Landes	-%	
	Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ)	20	
	Treibhausgase (kt CO_2)	2	

Quelle: UPME, 2019(a)

4.3.2. Festbrennstoffe

Prozesswärme (Direkter Wärmeaustausch)

Festbrennstoffe werden für den direkten Wärmeaustausch im Sektor für die Produktion von nicht metallischen Mineralien (Zement, Glas, Keramik usw.) und für Produkte aus Leichtmetallen genutzt. Die direkten Wärmeaustauschsysteme verbrauchen mehr als 45% der Festbrennstoffe in der Industrie und 22% der Energie insgesamt.

Die direkten Wärmeaustauschsysteme sind in der Regel Industrieöfen, die, heterogen, verschiedene Merkmale, Bedingungen und besondere Beschränkungen auszeichnen und die von der Qualität der Rohstoffe, Qualitätsanforderung der Endprodukte und den Umweltanforderungen abhängen.

Tabelle 14: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (direkter Wärmeaustausch) mit Festbrennstoffen in der Industrie

Verwendung	Maßnahmen	Umsetzungspotenzial	Effizienzpotenzial
Prozesswärme (Direkter Wärmeaustausch)			
	Best Practice im Betrieb und Instandhaltung von Industrieöfen	40%	10%
	Instandhaltung und Austausch von Wärmedämmung	40%	7%
	Verbesserungen in der Verbrennung von Festbrennstoffen	60%	8%
	Nutzung der Abwärme in Verbrennungsprozessen (KWK)	40%	10%
	Änderungen der Produktivprozesse für die verarbeitende Industrie mit direkten Wärmeaustauschsystemen	18%	35%
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors	5,30%	
	Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors	2,78%	
	Auswirkung auf Endenergie des Landes	0,78%	
	Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ)	26.902	
	Treibhausgase (kt CO_2)	2.593	

Quelle: UPME, 2019 (a)

Prozesswärme (Indirekter Wärmeaustauch)

Die indirekten Wärmeaustauschsysteme bestehen hauptsächlich aus Dampfkesseln. Die meisten Kessel in der kolumbianischen Industrie, die Festbrennstoffe verwenden, sind Wasserrohrkessel von mehr als 1.000 BHP und mit Verbrennungs-Durchschnittseffizienz von 65%, die 53% der Festbrennstoffe und 25% der Energie der Industrie verbrauchen.

Tabelle 15: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (indirekter Wärmeaustausch) mit Festbrennstoffen in der Industrie

Verwendung	Maßnahmen	Umsetzungspotenzial	Effizienzpotenzial
Prozesswärme (Indirekter Wärmeaustausch)			
	Best Practice im Betrieb, gleichzeitige Prozesse, Entlüftungsoptimierung und Instandhaltung von Kesseln	60%	7%
	Instandhaltung und Austausch von Wärmedämmung	60%	18%
	Nutzung der Abwärme in den Verbrennungsprozessen	40%	8%
	Verbesserungen in der Verbrennung von Festbrennstoffen	50%	8%
	Ersatz von konventionellen Kesseln durch Wirbelschichtkessel	30%	23%
	Studien zu Angebot und Nachfrage von thermischer Energie in Industriegebieten, die die Lieferung von Wärme durch Outsourcing erlauben	N/A	N/A
	Kraft-Wärme-Kopplung	N/A	N/A
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors	3,30%	
	Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors	1,71%	
	Auswirkung auf Endenergie des Landes	0,48%	
	Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ)	44.480	
	Treibhausgase (kt CO_2)	4.288	

Quelle: UPME, 2019 (a)

4.3.3. Erdgas

Prozesswärme (Direkter Wärmeaustausch)

Die direkten Wärmeaustauschsysteme verbrauchen 65% des Erdgases des Industriesektors, das sind fast 20% des gesamten Energieverbrauchs des Sektors. Dazu kommt, dass aus Qualitätsgründen diese Energieträger verwendet werden sollen, um z. B. Asche zu vermeiden, die für einige Produkte schädlich ist. In allen Fällen ist die Verbrennung von Gas normalerweise effizienter, einfacher zu kontrollieren, sauberer, senkt die Kosten für Umweltkontrollsysteme und die Wiedergewinnungsprozesse von Abwärme sind einfacher.

Tabelle 16: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (direkter Wärmeaustausch) mit Erdgas in der Industrie

Verwen-dung	Maßnahmen	Umsetzungs-potenzial	Effizienz-potenzial
Prozesswärme (Direkter Wärmeaustausch)			
	Best Practice im Betrieb und Instandhaltung von Industrieöfen	40%	10%
	Instandhaltung und Austausch von Wärmedämmung	40%	7%
	Verbesserungen in der Verbrennung von Erdgas	60%	6%
	Nutzung der Abwärme in den Verbrennungsprozessen	40%	9%
	Änderungen der Produktivprozesse für die verarbeitende Industrie mit direkten Wärmeaustauschsystemen	18%	35%
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors Auswirkung auf Endenergie des Landes Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ) Treibhausgase (kt CO_2)	2,29% 0,65% 0,18% 16.863 937	

Quelle: UPME, 2019 (a)

Prozesswärme (Indirekter Wärmeaustauch)

Die indirekten Wärmeaustauschsysteme aus Erdgas sind hauptsächlich aus Großwasserraumkesseln von weniger als 1.000 BHP mit Verbrennungseffizienz nahe an 75% und verbrauchen 35% des Erdgases des Industriesektors und 10% der gesamten Energie des Sektors.

Tabelle 17: Maßnahmen und Potenzial für Energieeffizienz in Prozesswärme (indirekter Wärmeaustausch) mit Erdgas in der Industrie

Verwen-dung	Maßnahmen	Umsetzungs-potenzial	Effizienz-potenzial
Prozesswärme (Indirekter Wärmeaustausch)			
	Best Practice im Betrieb, gleichzeitige Prozesse, Entlüftungsoptimierung und Instandhaltung von Kesseln	60%	7%
	Instandhaltung und Austausch von Wärmedämmung	60%	8%
	Nutzung der Abwärme in den Verbrennungsprozessen	40%	8%
	Kraft-Wärme-Kopplung	k.A.	k.A.
	Verbesserungen in der Verbrennung von Erdgas	30%	6%
	Ersatz von Großwasserraumkesseln durch Super Kessel	30%	18%
	Studien zu Angebot und Nachfrage von thermischer Energie in Industriegebieten, die die Lieferung von Wärme durch Outsourcing erlauben	N/A	N/A
	Ersatz von indirektem Wärmeaustausch durch direkte Wärmeaustauschsysteme	25%	33%
	Auswirkung der Maßnahmen		
	Auswirkung auf Strom des Industrie-Sektors Auswirkung auf Gesamtenergie des Industrie-Sektors Auswirkung auf Endenergie des Landes Auswirkung auf Endenergieverbrauch (TJ) Treibhausgase (kt CO_2)	0,48% 0,14% 0,04% 13.764 764	

Quelle: UPME, 2019 (a)

Tabelle 18: Energienachfrage Prognose 2018-2021

Energienachfrage in der Industrie - Ausgangssituation (TJ)					
Verwendung	**Energieträger**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Thermisch	Festbrennstoffe	192.550	195.335	197.772	200.269
	Erdgas	105.491	107.971	110.328	112.738
	Sonstige	11.375	11.549	11.709	11.871
Elektrisch	Strom	60.138	61.084	61.960	62.850
Energienachfrage in der Industrie - Szenerie mit Energieeffizienz (TJ)					
Verwendung	**Energieträger**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Thermisch	Festbrennstoffe	184.332	182.055	178.717	175.040
	Erdgas	102.049	102.335	102.124	101.704
	Sonstige	11.375	11.549	11.709	11.871
Elektrisch	Strom	56.687	55.518	53.993	52.337
Anteil an Einsparpotenzial durch Energieeffizienz					
Verwendung	**Energieträger**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Thermisch	Festbrennstoffe	4,27%	6,80%	9,64%	12,60%
	Erdgas	3,26%	5,22%	7,44%	9,79%
	Sonstige	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Elektrisch	Strom	5,74%	9,11%	12,86%	16,73%

Quelle: UPME, 2019 (a)

Aus Tabelle 18 wird das Einsparpotenzial des Industriesektors durch die Einführung von Energieeffizienz-Maßnahmen ersichtlich.

5. Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Energieeffizienz in Kolumbien

Gesetze und Vorschriften sind wichtige Aspekte bei der Entwicklung von Maßnahmen und Strategien in Bezug auf die Energienachfrage. Benutzer werden als Agenten in der Energieversorgungskette gesehen; sie werden im Allgemeinen als passive Agenten betrachtet. Gesetze und Verordnungen zielen darauf ab, effiziente, zuverlässige und qualitativ hochwertige Energie zu gewährleisten und den Bürgern eine fundierte Entscheidung über das von ihnen erworbene Produkt zu ermöglichen. In den letzten Jahren wuchs mit der Entwicklung neuer Technologien das Interesse an einer effizienteren Energieversorgung und an einem effizienteren Energieverbrauch. Durch dezentrale Energieversorgung, Elektromobilität und Lastmanagement werden die Energieverbraucher dazu aufgerufen, eine zunehmend aktive Rolle zu spielen. Die Gesetzgebung muss ihre Teilnahme als Agenten in der Lieferkette ermöglichen und erleichtern sowie Energieeffizienzmaßnahmen innerhalb des Systems fördern.[162]

5.1. Gesetz 697 von 2001 und PROURE 2010-2015

Kolumbien war eines der Pionierländer in Lateinamerika hinsichtlich der Ausarbeitung von Rechtsvorschriften für einen effizienten Energieverbrauch, als 2001 das Gesetz 697 erlassen wurde, in dem die rationelle und effiziente Nutzung von Energie als soziales Problem von öffentlichem Interesse deklariert wird. Es soll Folgendes sicherstellen:[163]

1. Die volle und rechtzeitige Energieversorgung
2. Die Wettbewerbsfähigkeit der kolumbianischen Wirtschaft
3. Verbraucherschutz
4. Die nachhaltige Förderung von nicht konventionellen Energiequellen mit Rücksicht auf die Umwelt und die natürlichen Ressourcen

Dieses Gesetz sollte die rationelle und effiziente Nutzung von Energie und die erneuerbaren Energien fördern. Jedoch gilt dieses Gesetz seit mehr als 16 Jahren und seine langsame Regulierung zeigt, dass ein Gesetz nicht unbedingt die Entwicklung einer öffentlichen Politik mit Zielen, Handlungen sowie Verantwortlichkeiten garantiert und deren Auswirkungen letztendlich gemessen werden können. Darüber hinaus erfordern die Maßnahmen in Bezug auf die Energieeffizienz eine sehr gute anfängliche Charakterisierung des Energieverbrauchs – Informationen, die das UPME zwar im Land verwaltet und vermittelt, aber es besteht ein hohes Maß an Unsicherheit bezüglich dieser Daten. Nachdem dieses Gesetz einmal erlassen wurde, dauerte es mehr als zehn Jahre, bis die Einführung abgeschlossen war und einige praktische Auswirkungen bemerkbar wurden. Der rechtliche Rahmen für die spätere Entwicklung des Programmes zur rationellen und effizienten Nutzung von Energie (PROURE) und erste steuerliche Anreize wurde durch dieses Gesetz geschaffen.[164]

Das erste Regulierungsdekret des Gesetzes Nr. 697 von 2001 war das Dekret Nr. 3683 von 2003, mit dem eine Kommission für die rationelle und effiziente Nutzung von Energie und nicht konventionellen Energiequellen (CIURE) gebildet wurde. Ständige Mitglieder sind das Ministerium für Bergbau und Energie, das Ministerium für Industrie und Handel, das Ministerium für Umwelt und Nachhaltige Entwicklung, das Ministerium für Wohnungswesen und territoriale Entwicklung, die CREG (Kommission für Energie- und Gasverordnung) und Colciencias (Forschungsforderungsorganisation), die UPME bildet das Technische Sekretariat der Kommission. Seit der Gründung von CIURE wurde das Verkehrsministerium nicht einbezogen. Dieses Dekret definierte die institutionelle Struktur, indem das Ministerium für Bergbau und Energie die Aufgabe der Festlegung von Energieeffizienzmaßnahmen und der Gestaltung von Förderinstrumenten zugewiesen wurde. Außerdem wurden die Richtlinien des PROUREs sowie ein Mechanismus zur Unterstützung von Forschungs-, Bildungs-, Beförderungs- und Anerkennungsaufgaben wie der URE-Verdienstordnung formuliert. Obwohl dieses Dekret Funktionen zugewiesen und bestimmte Aufgaben bestimmt hat, vor allem auf institutioneller Ebene, hatte es in der Praxis kaum Auswirkungen. Innerhalb von drei Jahren gab es keine konkreten Aktivitäten oder sichtbaren Er-

[162] Vgl. DNP, 2019

[163] Vgl. DNP, 2019

[164] Vgl. DNP, 2019

gebnisse. Mit der Bekanntgabe der Resolution 180609 von 2006 des MMEs wurden bis 2006 die Unterprogramme definiert, die Teil des Programms für rationelle und effiziente Energienutzung und andere nicht konventionelle Energieformen (PROURE) sind. Die 10 Unterprogramme wurden wie folgt definiert:[165]

1. Kultur, Forschung und Förderung der rationalen Nutzung von Energie und Analyse neuer, darauf bezogener Energietransformationstechnologien
2. Förderung und Entwicklung von Projekten mit nicht konventionellen Energieträgern und Energieeffizienz, einschließlich umweltfreundlicher oder erneuerbarer Energieprojekte, vorrangig in nicht vernetzten Bereichen
3. Architektonische Gebäude und zugehörige Ausrüstung für CIURE
4. Kontrolle der Energieverluste
5. Klimawandel und Marktinitiativen für Methan, Sequestrierung und Kohlenstoffbindung
6. Anregungen und Anreize für URE-Technologien, -Produkte und -Projekte oder zur vollständigen oder teilweisen Nutzung unkonventioneller Energien
7. Projekte oder Aktivitäten zur saubereren Produktion, Einsparungen und Energieeffizienz, die Geräte, Elemente und Maschinen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und / oder der Energieeffizienz erfordern
8. Förderung der URE in amtlichen, gewerblichen, Transport-, Wohn- (einschließlich Sozialwohnungen) und Industriebereichen (mittelständische und kleine Unternehmen MYPIMES und Energy Services Companies, ESCOS)
9. Ersatz herkömmlicher Kraftstoffe durch andere potenziell sauberere Kraftstoffe und insbesondere die Förderung und Verwendung von Biokraftstoffen
10. Aktualisierung und / oder technologische Umstellung von Industrieanlagen gemäß URE

Obwohl der Vorschlag der Unterprogramme darauf abzielte, die Politik und die Anreize sowie die Förderung wirksamer Maßnahmen, wie das Verbot von Glühlampen, voranzutreiben, erwies es sich in der Praxis als zu ehrgeizig und zu breit, um sie vollständig entwickeln zu können. In Bezug auf die Weiterentwicklung der Ziele in diesen Unterprogrammen gibt es nicht genügend Informationen, um geeignete Messungen durchzuführen. In diesem Bericht wird jedoch eine kurze Analyse des geschätzten Fortschritts vorgenommen.[166]

5.2. PROURE 2010-2015

Vier Jahre nach Erlass des vorherigen Beschlusses, durch den neuen Beschluss 180919 von 2010 des MME, wird der Indikative Aktionsplan 2010-2015 verabschiedet, um das Programm für die rationelle und effiziente Nutzung von Energie und anderen nicht konventionellen Energieformen zu entwickeln (PROURE). Seine Ziele und Unterprogramme werden darin definiert. Der allgemeine Zweck von PROURE ist die Förderung der rationellen und effizienten Nutzung von Energie und anderer nicht konventioneller Energieformen, die dazu beitragen, eine vollständige und rechtzeitige Energieversorgung, Wettbewerbsfähigkeit der kolumbianischen Wirtschaft, Verbraucherschutz und die Förderung der Nutzung unkonventioneller Energien mit Rücksicht auf die Umwelt und die natürlichen Ressourcen zu gewährleisten.
Die spezifischen Ziele sind:[167]

1. Konsolidierung einer Kultur für ein nachhaltiges und effizientes Management natürlicher Ressourcen entlang der Energiekette
2. Stärkung der Institutionen und Förderung des Unternehmertums mit privatem, gemischtem oder sozialem Kapital für die Entwicklung von Unterprogrammen und Projekten, die Teil von PROURE sind
3. Erleichterung der Anwendung der Vorschriften in Bezug auf Anreize, einschließlich steuerlicher Anreize, die die Förderung der Entwicklung von Unterprogrammen und Projekten ermöglichen, die Teil von PROURE sind

[165] Vgl. DNP, 2019

[166] Vgl. DNP, 2019

[167] Vgl. DNP, 2019

Das Folgende ist eine Zusammenfassung des strategischen Unterprogrammes Industrie und die damit verbundenen sektoralen Prioritäten:[168]

- Optimierung der Nutzung elektrischer Energie für die Antriebskraft
- Optimierung des Einsatzes von Kesseln
- Effizienz in der Beleuchtung
- Ganzheitliches Energiemanagement in der Industrie mit Schwerpunkt auf saubere Produktion
- Kraft-Wärme-Kopplung und Eigenerzeugung
- Rationale und effiziente Energienutzung in KMUs
- Optimierung der Verbrennungsprozesse
- Optimierung der Kühlketten

Auch Einsparungsziele wurden definiert, die im Zeitraum 2010-2015 erreicht werden sollten, auf Grundlage der verfügbaren Informationen, insbesondere aus der von der vorgelegten UPME erstellten Energiebilanz. Diese wies allerdings Inkonsistenzen in den Daten auf und war daher unzuverlässig. Wie in folgender Tabelle zu sehen ist, wurden die Ziele nur für den Verbrauch von elektrischer Energie angegeben, für andere Energie wurden keine Ziele vorgeschlagen. Es wäre sachdienlich gewesen zu diskutieren, ob die Ziele realisierbar gewesen wären oder nicht, aber schließlich war einer der wichtigsten Aspekte der unverbindliche Charakter, und obwohl dieselbe Lösung eine jährliche Weiterverfolgung durch CIURE vorschlug, war sie zumindest öffentlich nicht sichtbar. Die größte Kritik an PROURE war eben jener unverbindliche Charakter, das Fehlen von Überwachung und Einhaltung der Ziele und das Fehlen von Konsequenzen bei Nichteinhaltung der Ziele.[169]

Energieeinsparpotenzial bis 2015 (%) *	Energieeinsparungsziel bis 2015 (%)
Elektrische Leistung 5,3	Elektrische Leistung 3,4
Andere Energien 0,3	

* Mögliche Einsparung elektrischer Energie durch das UPME

Obwohl es schwierig war, die Einhaltung der vorgeschlagenen Ziele zu messen, diente PROURE als Rahmen, um die Anwendungsmöglichkeiten der Anreize für Energieeffizienzprojekte sowie auch die Handlungsempfehlungen im Einklang mit den Umweltzielen zu entwickeln, damit diese in Kraft treten können. Die Anwendung und Entwicklung von Anreizen wird später in diesem Dokument beschrieben. Sie wurden durch folgende Verordnungen und Beschlüsse geregelt:[170]

- Die ***Resolution 0563/2013***, in der dem UPME die Verantwortung übertragen wurde, ein technisches Konzept für die Gewährung von Steueranreizen zu schaffen (Befreiung von der Mehrwertsteuer und/oder der Einkommenssteuer)
- Die Dekrete Nr. 2532/2001 und 3172/2003, die besagen, dass die Ausrüstung und Maschinen, die für Projekte zur Energieeinsparung vorgesehen sind, nicht von der Mehrwertsteuer ausgenommen sind, es sei denn, sie sind Teil von Umweltprogrammen
- Die Entschließung 0186/2012, in der die Ziele des PROURE als Umweltziele festgelegt werden, daher wird es möglich sein, Steuerabzugsanträge in den ausgewählten Unterprogrammen zu stellen.

Die Anreize galten von 2013 bis 2017, als diese durch neue Verordnungen ersetzt wurden.[171]

5.3. Gesetz 1715 von 2014 und PAI 2017-2022

Im Jahr 2014 wurde das Gesetz 1715 erlassen mit der Intention der Förderung von nicht konventionellen Energiequellen in der kolumbianischen Energiematrix. Die Förderung und ein effizientes Energiemanagement, aber auch die Energieef-

[168] Vgl. DNP, 2019

[169] Vgl. DNP, 2019

[170] Vgl. DNP, 2019

[171] Vgl. DNP, 2019

fizienz und die Nachfrage werden im Rahmen des Gesetzes behandelt. Darüber hinaus wurde das bestehende Verbot des Verkaufs von Überschüssen (eigenerzeugte Energien) aufgehoben, wodurch sich die Möglichkeit für Nutzer eröffnet, auch Erzeuger von Energie sein zu können.[172]

Das Gesetz enthält die folgenden Definitionen:[173]

- Selbsterzeugung: Diese Tätigkeit wird von natürlichen oder juristischen Personen durchgeführt, die hauptsächlich elektrische Energie erzeugen, um ihren eigenen Bedarf zu decken. Für den Fall, dass überschüssiger Strom erzeugt wird, kann dieser zu den von der Energie- und Gasregulierungskommission (CREG) festgelegten Bedingungen an das Netz geliefert werden.
- Energieeffizienz: Es ist die Beziehung zwischen der verbrauchten Energie und der Gesamtenergie, die in einem Prozess der Energiekette eingesetzt wird, die durch bewährte Verfahren, technologische Umstellung oder Kraftstoffsubstitution maximiert werden soll.
- Effizientes Energiemanagement: Maßnahmenpaket zur Sicherstellung der Energieversorgung durch Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Bedarfsreaktion.
- Antwort auf Nachfrage: Sie besteht aus Änderungen des Verbrauchs elektrischer Energie durch den Verbraucher in Bezug auf ein gewöhnliches Verbrauchsmuster als Reaktion auf Preissignale oder Anreize, die einen niedrigen Verbrauch bewirken sollen.

Im Rahmen des Tarifanreizpakets werden die bestehenden Umsatzsteuer- und Einkommensteuern für Energieeffizienzprojekte beibehalten. Darüber hinaus wird der Fonds für die Förderung von Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz (FENOGE Fondo de Energiías Convencionales y Gestin Eficiente de Energía) geschaffen, der auch die Finanzierung von Projekten ermöglicht. Kapitel V des Gesetzes widmet sich der Entwicklung und Förderung eines effizienten Energiemanagements. Dort wird die Fortführung, Aktualisierung und Überwachung von PROURE durch die Entwicklung eines indikativen Aktionsplans, der Ausarbeitung von technischen Vorschriften für Kennzeichnungs- und Verbraucherinformationssystemen zur Energieeffizienz von Prozessen, Anlagen und Produkten als auch zum Verbrauch vorgeschlagen. Der Aktionsplan für die Entwicklung von PROURE wird ausreichend mit den finanziellen Mitteln ausgestattet, die zur Erreichung der Ziele erforderlich sind, sei es mit Steuern, einer Umstrukturierung des Haushaltsbudgets und/oder durch steuerliche Mechanismen, die Energieeffizienzaktivitäten fördern und auf die Nachfrage reagieren. Der Plan schlägt vor gute öffentliche Energieeffizienzpraktiken für die Organisationen des öffentlichen Sektors festzulegen, einschließlich Kriterien und Erwägungen, die bei öffentlichen Beschaffungsprozessen zu berücksichtigen sind. Des Weiteren definiert es die Nutzbarkeit aller Erfahrungen für die Verwaltung, die auf internationaler Ebene über bewährte Verfahren bekannt sind.[174]

Für alle Gebäude der nationalen Regierung und öffentlichen Verwaltung sollen Ziele für ein effizientes Energiemanagement festgelegt werden. Diese Ziele werden als gestaffelte Ziele mit einem Horizont von bis zu 10 Jahren festgelegt und verpflichten die Unternehmen das benötigte Budget für diesen Zweck zu kumulieren. Es wird von der MME an die CREG delegiert, Regulierungsmechanismen zu schaffen, um das Lastmanagement zu fördern, damit der Verbrauch in Spitzenzeiten verlagert werden kann und um eine Abflachung der Lastkurve zu bewirken. Die nationale Regierung und die übrigen öffentlichen Verwaltungen werden im Rahmen ihrer jeweiligen Zuständigkeiten effiziente Pläne für das Energiemanagement verabschieden, die Energieeffizienzmaßnahmen und Mechanismen zur Nachfragesteuerung sowie die Einführung von nicht konventionellen erneuerbaren Energiequellen in ihren Gebäuden umfassen.[175]

[172] Vgl. DNP, 2019

[173] Vgl. DNP, 2019

[174] Vgl. DNP, 2019

[175] Vgl. DNP, 2019

Verordnungen des Gesetzes 1715

Im Rahmen der Bestimmungen des Gesetzes 1715 von 2014 wurde eine Reihe von Verordnungen und Beschlüssen vom Ministerium für Bergbau und Energie, UPME und CREG erlassen, die den im Gesetz zugewiesenen Verantwortlichkeiten entsprechen. Die Zusammenfassung dieser Verordnungen folgt:[176]

Im Zusammenhang mit der Eigenerzeugung wurde 2014 das Dekret 2469 erlassen, das die Richtlinien für die Energiepolitik im Hinblick auf Überschüsse bei Eigenerzeugung festlegt. Hier wurden die gleichen Bedingungen festgelegt, die bereits für die großen Eigenerzeuger gelten, Bedingungen für den Backup-Vertrag mit dem Netzbetreiber oder Transporteur, an den sie angeschlossen sind, sowie die Parameter definiert, die als Eigenerzeugung zu betrachten sind. Dazu gehört auch die Nichtnutzung der Infrastruktur des Nationalen Vernetzungssystems (SIN) für den Transport des zum Eigenverbrauch erzeugten Stroms, unabhängig von der Menge der überschüssigen Energie, die als Eigenerzeugung anzusehen ist. Die Einspeisung muss der von der CREG festgelegten Regelung zur Lieferung von Überschüssen entsprechen. Keine Rolle spielt, wer Eigentümer des Stromkraftwerkes ist, der als Eigenerzeuger betrachtet wird.
Anschließend erließ UPME die Resolution UPME 281 von 2015, in der die Obergrenze für die kleine Eigenerzeugungsleistung auf 1 MW festgelegt wurde.[177]

Von Bedeutung ist auch die Resolution CREG 024 von 2015, mit der die Aktivität der großmaßstäblichen Eigenerzeugung im nationalen Vernetzungssystem (SIN) reguliert wurde, und schließlich der Entwurf der Resolution CREG 121 von 2017, in der die Lieferung von Überschüssen für die kleinmaßstäbliche Eigenerzeugung diskutiert wird. In dieser Hinsicht waren die wichtigsten Auswirkungen des Gesetzes die Aufhebung des Einspeiseverbots der Überschüsse. Was die Regelung für die großmaßstäbliche Eigenerzeugung betrifft, so gelten die für konventionelle Stromerzeuger festgelegten Regeln in Bezug auf die Überschusslieferung, wobei der wichtigste Diskussionspunkt in diesem Zusammenhang jedoch der Backup-Vertrag und der ihm zugeordnete Wert war. In Bezug auf den kleinen Bereich ist die endgültige Verordnung noch nicht in Kraft getreten, aber in Bezug auf den CREG-Vorschlag gibt es einige Punkte, die die volle Entwicklung dieser Tätigkeit behindern könnten, wie die Schaffung einer neuen Kategorie von Generatoren, die Fristen für die Aufrechterhaltung der Verbindung, das Verbindungsverfahren, den Mechanismus zur Anerkennung von Überschüssen usw.[178]

Auf internationaler Ebene hat die dezentrale Energieversorgung ein großes Wachstum erfahren, insbesondere bei der Photovoltaik-Solarenergie. Die Endverbraucher spielen dabei eine aktive Rolle. Sie ermöglicht neben anderen Vorteilen auch eine Verringerung der Energieverluste durch Transport und Verteilung. Jedoch kann die Verordnung, je nach Ausgestaltung, eine erleichternde Brücke oder eine unüberwindliche Barriere für diese Projekte werden.[179]

In Bezug auf das Lastmanagement wurde die Verordnung 2492 von 2014 erlassen, diese enthält Bestimmungen über die Umsetzung von Mechanismen zur Laststeuerung. Gleichzeitig wurde die CREG beauftragt einen Vergütungsmechanismus für die Übertragung und Verteilung zu definieren. Dieser soll die Stundensätze oder Tarife umfassen, um die effizienteste Nutzung der Infrastruktur und die Kostenreduzierung zu fördern.[180]

Diese Mechanismen sollten so konzipiert sein, dass sie den Endverbraucher erreichen, und sie gelten nur insoweit, als die Nutzer über die für ihre Umsetzung geeigneten Messgeräte verfügen. Die Reaktion auf die Nachfrage sollte in die Entwicklung von Energie- und Systemerweiterungsplänen einbezogen werden. Die CREG wird Mechanismen für die Teilnahme der Nachfrage am Großhandelsmarkt durch freiwillige Abschaltung oder Lastreduzierung ausarbeiten. Zusätzlich definiert die CREG den Mechanismus so, dass die Berechnung der Gebühren in den Stromverteilungsgebieten nach Spannungsniveau und Stunden erfolgt. Anlässlich der Bedrohung des Nationalen Vernetzungssystems durch das El-Niño-Phänomen regulierte die CREG durch die Resolutionen 025 und 026 von 2016 die Teilnahme der Eigenerzeuger am täglichen Markt bei Versorgungsknappheit.[181]

[176] Vgl. DNP, 2019
[177] Vgl. DNP, 2019
[178] Vgl. DNP, 2019
[179] Vgl. DNP, 2019
[180] Vgl. DNP, 2019
[181] Vgl. DNP, 2019

Die Verordnung 348 von 2017, die die einzige Regulierungsverordnung des Verwaltungssektors Bergbau & Energie (Verordnung 1073 von 2015) in Bezug auf die Festlegung öffentlicher Leitlinien für ein effizientes Energiemanagement und für die Lieferung überschüssiger Autogeneratoren in kleinem Umfang ergänzt, verpflichtet das Ministerium für Bergbau und Energie, energiepolitische Leitlinien für Messsysteme zu definieren und die schrittweise Umsetzung auf Grundlage technischer Studien zu bewerkstelligen. Sie definiert die Parameter, unter die kleine Autogeneratoren fallen, darunter die vom UPME festgelegte Obergrenze der installierten Leistung (derzeit 1 MW), die für den Eigenverbrauch erzeugt wird, ohne dass das Nationale Übertragungssystem oder das lokale Übertragungssystem verwendet werden müssen. Außerdem gibt es keine Obergrenze für die Menge des überschüssigen Stroms aufgrund des Eigenverbrauchs und der Besitz oder Betrieb der Anlagen kann durch Dritte erfolgen.[182]

Darin wird festgelegt, dass das CREG das vereinfachte Verfahren für den Anschluss und die Lieferung von Überschüssen festlegt, wobei Aspekte wie Zeit und Dauer des Anschlussverfahrens, technische Mindestanforderungen, die Bedingungen des Backup-Vertrags und die Feststellung, dass die Stromerzeugung gleich oder unter 100 kW keinen Backup-Vertrag erfordern, berücksichtigt werden. Ebenso legt das CREG die Vergütung der Überschüsse sowie die für die Messung und Liquidation zuständigen Verantwortlichen fest und verwendet im Falle von Autogeneratoren mit FNCER ein Schema von Energiekrediten und bidirektionaler Messung, auf das sich nach Erlass dieses Dekrets der Beschlussentwurf CEG 121/2017 anschließt. Es ist wichtig klarzustellen, dass das Ministerium in dieser Verordnung eine Unterkategorie innerhalb der Eigenerzeugung nur für den Supportvertrag definiert hat, die weniger als 100 kW beträgt. Diese Grenze wurde vom CREG als neue Kategorie der Erzeugung angenommen, die unterschiedliche Bedingungen sowohl für den Anschluss als auch für die Lieferung von Überschüssen schafft und damit das Mandat des Gesetzes und der Regulierungsverordnung überschreitet.[183]

Dieser Erlass ist Teil des Verordnungspakets des Gesetzes 1715 von 2014 und macht in diesen beiden Fragen Fortschritte in allgemeiner Form. Auf den Erlass folgte der Verordnungsentwurf über intelligente Messgeräte und die Regulierungsvorschläge für Supportvertrag und Autogeneration in kleinem Umfang, jedoch sind seit dem Erlass des Gesetzes, das noch in der Regulierung ist, mehr als fünf Jahre vergangen, obwohl das Gesetz für diesen Prozess eine Frist von einem Jahr vorsieht. Außerdem wurden dem CREG noch mehr Vorschriften übertragen, so dass ihre endgültige Verabschiedung und Umsetzung noch ungewiss ist, was eine große Schwierigkeit für die Entwicklung von Autogenerationsprojekten durch die Endverbraucher darstellt.[184]

FENOGE – Nicht-konventioneller Fonds für Energie- und Effizienzmanagement

Der FENOGE wurde erstmals durch Artikel 190 des Gesetzes 1753 von 2015 geregelt und durch den Beschluss CREG 232 von 2015 ergänzt. Der Beschluss CREG 232 von 2015 legt fest, dass ab dem 1. Januar 2016 aus den Einnahmen der Verwaltungseinheit des Wirtschaftsaustauschsystems (ASIC) 0,4 COP pro kWh an FENOGE zugewiesen werden sollen. Diese sind zusätzlich zu den Mitteln, die auf dieselbe Art und Weise für FAZNI gesammelt werden. Artikel 368 des Gesetzes 1819 von 2016 legte fest, dass der Fonds durch einen kaufmännischen Treuhandvertrag verwaltet wird, der vom Ministerium für Bergbau und Energie mit einer Treuhandanstalt abgeschlossen werden muss. Schließlich wird durch die Verordnung 1543 von 2017, die den Nicht-konventionellen Fonds für Energie- und Effizienzmanagement (FENOGE), regelt, vorgeschlagen, dass der Zweck dieses Fonds darin besteht, FNCER-Programme und ein effizientes Energiemanagement durch Förderung, Ermutigung und durch Anreize zu finanzieren.[185]

Mit den Mitteln von FENOGE wird es u. a. möglich sein Programme und Projekte, die sich an den Wohnungsbereich der Schichten 1, 2 und 3 richten, teilweise oder vollständig zu finanzieren, kleine Autogenerationslösungen umzusetzen sowie die Energieeffizienz durch die Förderung von Best Practice, neuer Endenergiegeräte, der Anpassung interner Anlagen und der architektonischen Umgestaltung zu verbessern. Es wird auch möglich sein, Studien, Energieaudits, lokale Anpas-

[182] Vgl. DNP, 2019

[183] Vgl. DNP, 2019

[184] Vgl. DNP, 2019

[185] Vgl. DNP, 2019

sungen, die endgültige Entsorgung von Ersatzgeräten sowie Kosten für die Verwaltung und Prüfung von Programmen und/oder Projekten zu finanzieren. Das Betriebshandbuch des Fonds ist noch ausstehend, bis er voll funktionsfähig ist.[186]

Obwohl das Gesetz nicht ausdrücklich eine Regulierung in Bezug auf Messthemen vorsieht, spricht es von einer bidirektionalen Messung für die Autogeneration. Verschiedene Verordnungen haben die Notwendigkeit einer fortgeschrittenen Messung als Vermittler von Überschusslieferung, effizientem Energiemanagement und Nachfragereaktion identifiziert. Ein Vorschlag für eine MME-Verordnung zur Schaffung von Mechanismen für die Implementierung einer fortgeschrittenen Messinfrastruktur im öffentlichen Elektrizitätsdienst wird derzeit geprüft. Mit diesem Verordnungsvorschlag werden neue Definitionen für den Sektor eingeführt, die den Entwicklungen und neuen Technologien entsprechen, die derzeit für fortgeschrittene Messinfrastrukturen (AMI) verfügbar sind. Dazu gehören Cybersicherheit, Remote-Betrieb, Interoperabilität, fortschrittliche Zähler und intelligente Netzwerke. Die Hauptziele der AMI-Implementierung sind:[187]

- Erleichterung von Energieeffizienzmaßnahmen, Nachfrageverhalten und Stundenpreismodellen und/oder Tarifkörben
- Ermöglicht u. a. die effiziente Einbeziehung von Autogenerationstechnologien, dezentraler Erzeugung und Elektrofahrzeugen
- Verbesserung der Servicequalität durch Überwachung und Kontrolle der Vertriebssysteme
- Dynamisierung des Wettbewerbs im Einzelhandel mit elektrischer Energie
- Management der Reduzierung technischer und nichttechnischer Verluste
- Reduzierung der Kosten für Marketingaktivitäten

Das Dekret stellt die wichtigsten Funktionalitäten der AMI dar, wie z. B. Fernauslesung, bidirektionale Messung, Zeitmessung, Fernverbindung und -trennung, Betrugsschutz, Prepaid-Optionen etc. Sie delegiert dem CREG auch innerhalb von 12 Monaten die Erlassung der Verordnung zur Umsetzung von AMI durch die Netzbetreiber (ROs), die Umsetzungspläne vorlegen müssen, um sicherzustellen, dass bis 2025 bereits 95% der Nutzer über eine fortgeschrittene Messinfrastruktur verfügen.[188]

5.4. PAI PROURE Indikativer Aktionsplan für Energieeffizienz 2017-2022

Der Indikative Aktionsplan für Energieeffizienz 2017-2022 (UPME-PAI, 2016) wurde mit der Resolution 41286 von 2016 angenommen. Dies ist als Umdenken in der Energieeffizienz-Politik des Landes anzusehen und beinhaltet zahlreiche Studien, die hauptsächlich von UPME entwickelt wurden. Dazu gehören Studien zur Charakterisierung des industriellen Energieverbrauchs in den Sektoren ISIC 10-18 (UPME-INCOMBUSTION, 2014) und ISIC 19-31 (UPME - CORPOEMA, 2014) und die vorgeschlagene Energieeffizienzstrategie (UPME - EE Policy, 2015). Außerdem soll PROURE, das bis 2015 formuliert wurde, fortgesetzt und der neue Rechtsrahmen des Gesetzes 1715 von 2014 sowie die vom Land übernommenen Verpflichtungen zur Emissionsminderung, insbesondere auf der COP 21, integriert werden.[189]

Hauptziel des PAI ist es, strategische und sektorale Maßnahmen zur Erreichung der Ziele für die Energieeffizienz festzulegen, wobei die kostengünstigsten Richtziele, die Schaffung wirtschaftlicher, technischer, regulatorischer und informationstechnischer Bedingungen zur Förderung eines Marktes für Energieeffizienz, die institutionelle Stärkung, die Festlegung geeigneter Verfahren für die Anwendung von Anreizen, die Harmonisierung der Ziele und die Konsolidierung einer Kultur des nachhaltigen und effizienten Managements der Ressourcen in der Energiekette zu berücksichtigen sind.[190] Basierend auf den aktuellen Studien der neuen kolumbianischen Energiebilanz BECO wird die Charakterisierung des Energieverbrauchs für den Bereich Industrie vorgestellt. Auf der Grundlage dieser Informationen wurden für jeden der Sektoren Richtziele für 2017-2022 festgelegt.[191]

[186] Vgl. DNP, 2019
[187] Vgl. DNP, 2019
[188] Vgl. DNP, 2019
[189] Vgl. DNP, 2019
[190] Vgl. DNP, 2019
[191] Vgl. DNP, 2019

Tabelle 19: Indikative Einsparziele der Industrie

Indikative Einsparziele der Industrie 2017 – 2022	
Einsparungsziel (TJ): 131,859	Einsparziel (%): 1,71%
Das nationale Energieeinsparungsziel liegt bei 9,05%.	

Quelle: UPME, 2019(a)

Darüber hinaus wird eine Reihe von Querschnittsmaßnahmen vorgeschlagen, wie z. B. die institutionelle Reorganisation, die Einrichtung eines EE Information Managers (GIEE), die Stärkung von CIURE, die Förderung der ESCOS-Beteiligung, die Förderung der Einführung von Energiemanagementsystemen, die Stärkung des steuerlichen und nicht steuerlichen Anreizsystems, die Stärkung der technischen und der beruflichen Zusammenarbeit sowie technologischen und technischen Umschulung und Informationsverbreitung.[192]

5.5. Instrumente und Anreize

Steueranreize und Energieeffizienz

Das erste Paket von Steueranreizen, das direkt auf die Energieeffizienz anwendbar ist, wurde mit dem Gesetz 697 von 2001 vorgeschlagen und in die Steuerreform durch das Gesetz 788 von 2002 aufgenommen, das eine Befreiung von den Einkünften für den Verkauf von elektrischer Energie aus Wind, Biomasse und landwirtschaftlichen Abfällen vorsieht, die von Erzeugerunternehmen 15 Jahre lang erzeugt wurden, wenn CERs erworben wurden und 50% dieser Zertifikate in die Gesellschaft investiert wurden. Außerdem wurden alle Maschinen und Anlagen, die zur Verringerung der CO_2-Emissionen eingeführt wurden, von Zöllen und der Mehrwertsteuer befreit. Die Dekrete 2532 von 2001 für die Mehrwertsteuer und 3172 von 2003 für die Quellensteuer sahen vor, dass Geräte und Maschinen, die für Projekte zur Senkung des Energieverbrauchs bestimmt sind, von der Mehrwertsteuer befreit sind, es sei denn, sie sind nicht Teil von Umweltprogrammen.[193]

Die Regierung brauchte 9 Jahre, um die Ziele zur Senkung des Energieverbrauchs als Umweltziele zu vereinheitlichen, so dass die Anreize in all diesen Jahren für die Energieeffizienz nicht funktionsfähig waren, bis zur Veröffentlichung der Resolution 0186 von 2012, die die Ziele von PROURE als Umweltziele übernimmt. Hierdurch konnten Anträge auf Steuerabzug in den ausgewählten Teilprogrammlinien mit Wirkung bis Dezember 2016 gestellt werden. Das Verfahren für den Zugang zu Anreizen wurde durch den Beschluss 0563 von 2016 geregelt. Es legt fest, dass man vor der Beantragung des Umweltvorteils für Steueranreize vor dem Ministerium für Umwelt und Nachhaltige Entwicklung dem UPME den Antrag vorlegen muss, da das UPME für die technische Zertifizierung und Konformität innerhalb der Linien und Unterprogramme des PROURE für Steuervorteile zuständig ist. Die Steueranreize umfassten den Ausschluss der Mehrwertsteuer und den Abzug von Einkünften bis zu 20% der gesamten liquiden Einkünfte des Steuerzahlers. Dieser Wert wurde durch das Gesetz 1715 von 2014 geändert und auf bis zu 50% des Liquiditätseinkommens des Steuerzahlers erhöht. Die Aktionslinien waren wie folgt:[194]

- Motoren
- Restwärme
- Massentransport
- Zugbenutzung
- Sauberer Transport
- Nicht Konventionelle Erneuerbare Energien-Potenzialmessung
- Nicht Konventionelle Erneuerbare Energien-Demonstrationsprojekte

[192] Vgl. DNP, 2019

[193] Vgl. DNP, 2019

[194] Vgl. DNP, 2019

Dieses Förderpaket galt zwischen Dezember 2012 und Dezember 2016. In diesem Zeitraum von 4 Jahren gingen 83 Anträge bei der UPME ein, von denen 43 ein geeignetes Konzept hatten und 24 ein Zertifikat der ANLA für eine Gesamtinvestition von 248 Mio. EUR, eine gewährte Mehrwertsteuer von 33 Mio. EUR und ein Ertrag von 22 Mio. EUR erhielten.[195]

Die wichtigsten Einwände, die dieses Incentive-Paket hervorrief, bezogen sich auf die Studienzeiten und die Genehmigung der Anträge. In einigen Fällen herrschte Unklarheit in Bezug auf Kriterien und Umfang der Projekte, z. B. in Bezug auf die Nutzung von Restwärme oder Vorzeigemodelle in Erneuerbaren Energien, und im Allgemeinen waren die Aktionslinien sehr begrenzt. Diese Überlegungen wurden bei der Entwicklung des neuen Anreizsystems berücksichtigt, das im Oktober 2017 durch die Veröffentlichung der MADS-MME-MHCP-Resolution 1988 von 2017 in Kraft getreten ist. Dieser Beschluss nimmt die Indikativen Energieeffizienzziele als Umweltziele an und legt fest, dass Anträge vor der ANLA zugelassen werden.

Aktionen und Maßnahmen im Industriesektor:

- Energieeffizienzmaßnahmen bei elektrischer Energie (Antriebskraft, Klima, Kälte, Beleuchtung, direkte und indirekte Wärme)
- Energieeffizienzmaßnahmen bei Festbrennstoffen für direkte und indirekte Wärme
- Energieeffizienzmaßnahmen in Erdgas zur direkten und indirekten Wärmeerzeugung

Die neuen Maßnahmen und Aktionen sind viel umfangreicher als die zuvor festgelegten, was eine größere Bandbreite an Projekten ermöglichen wird. Diese Maßnahmen sind das Ergebnis einer detaillierteren Analyse der Informationen, die wiederum von besserer Qualität sind, sowie zahlreicher Studien zur Charakterisierung verschiedener Verbrauchssektoren, die es ermöglichen, nicht nur bessere Ziele bei der Energieeinsparung zu verfolgen, sondern auch eine größere Umsetzungsfreundlichkeit bieten. Die Resolution 2000 von 2017 des MADS legt das Verfahren zur Vorlage des Antrags auf Befreiung von der Mehrwertsteuer der ANLA fest, die das von der UPME herausgegebene Konzept haben muss, das bescheinigt, in welcher Aktion oder Maßnahme der Antrag formuliert ist und in welchem Prozentsatz er zum Ziel beiträgt. Für Anwendungen im Klima-, Kälte- oder Wärmebereich muss z. B. bescheinigt werden, dass keine Stoffe enthalten sind, die im Anhang des Montrealer Protokolls aufgeführt sind. Für Gebäude muss in der Planungsphase eine nationale oder internationale Zertifizierung im Bereich des nachhaltigen Bauens beigefügt werden; bei der Implementierung von Energiemanagementsystemen - SEGn muss die Zertifizierung nach ISO 50001 enthalten sein.[196]

Schließlich legt die von der UPME verabschiedete Resolution 585 von 2017 das Prozedere fest, in dem sie das technische Konzept für Anträge auf Mehrwertsteuerbefreiung für Projekte im Rahmen von Maßnahmen und Aktionen, die zu den Zielen der PAI 2017-2022 beitragen, bewertet. Artikel 2 des Beschlusses definiert den Umfang jeder der Maßnahmen und Aktionen, die Gegenstand des Leistungsanspruchs sind. Außerdem werden die Informationen und Mechanismen für die Einreichung des Antrags bei der UPME festgelegt.[197]

Anreize für kleinmaßstäbliche Eigenerzeugung erneuerbarer Energie und Nachfrageverhalten

Der Entschließungsantrag CREG 121/2017, der die Lieferung von Überschüssen für kleine Autogeneratoren regeln soll, wird derzeit noch kommentiert. Diese Resolution schafft eine neue Kategorie für Anlagen unter 0,1 MW neben den bereits vom UPME definierten Anlagen unter 1 MW, die mehr als Hindernisse als Anreize wirken könnten, indem die Größe der Anlagen erweitert wird und so höhere Anforderungen und Formalitäten erforderlich sind. Darüber hinaus ist die für Auto-Generatoren zwischen 0,1 MW - 1 MW festgelegte Vergütung wirtschaftlich ungünstig und sehr anspruchsvoll in den technischen Anforderungen. Angesichts des Umfangs der Projekte wäre eine Regulierung für große Erzeugungsprojekte besser geeignet als für kleine Projekte mit nicht konventionellen erneuerbaren Technologien. Fast vier Jahre nach Inkrafttreten des Gesetzes 1715 ist die Regelung für kleine Eigenerzeugnisse mit erneuerbaren Energien noch ausstehend, und es ist zu erwarten, dass die endgültige Regelung nicht zu einem Hindernis für ihre Einführung im Land wird.

[195] Vgl. DNP, 2019

[196] Vgl. DNP, 2019

[197] Vgl. DNP, 2019

Andererseits wurden keine Fortschritte bei den Mechanismen der Nachfragesteuerung oder der Stundenpreisgestaltung erzielt. Es ist zu erwarten, dass mit der Regulierung der Advanced Metering Infrastructure (AMI) dieser Aspekt weiterentwickelt wird, der besonders wichtig sein wird, um eine größere Durchdringung von Elektrofahrzeugen zu artikulieren. Das Lastverhalten dieser Fahrzeuge sollte durch stündliche Tarifkörbe beeinflusst werden, um einen effizienten Energieverbrauch in Zeiten des Lastkurventals zu fördern.

5.6. Technische Normen und Standards[198]

RETIE

In Kolumbien gelten seit 2005 die Technischen Bestimmungen für Elektrische Anlagen (kurz: RETIE). Diese bewirken eine verbesserte und nachhaltige Nutzung der Anlagen und Geräte. Seit Beginn der Anwendung hat es wichtige Aktualisierungsprozesse bezüglich der Richtlinien gegeben. Unter Berücksichtigung der anhaltenden Dynamiken im Bereich Energieeffizienz des Landes wird eine neue Auswertung nötig sein, die zukünftige Anpassungen beinhalten können.

Innerhalb der zu evaluierenden Themen wird empfohlen:

- Untersuchung des Einflusses neuer Technologien auf die Einstellungen bei elektrischen Installationen wie bspw. Sicherheitsmechanismen und Verkabelung (Folgen durch Nutzung immer effizienterer Technologien)
- Überprüfung der Transformatoren-Leistung von Schaltanlagen einzelner Wohneinheiten sowie weiterer Gebäudetypen wie Büros, Bildungseinrichtungen usw.
- Bestimmung der jeweiligen technischen Anforderungen für die Einrichtung von Ladestationen für Elektroautos in Wohneinheiten sowie anderen Gebäudetypen wie Büros, Bildungseinrichtungen usw. (z. B. Anzahl der Stationen pro Wohneinheit unter Berücksichtigung der Einwohnerzahl, Spannungspegel, Kaliber der Stromleitung, Sicherheitsmechanismen und weitere technische Anforderungen sowie zusammenhängende Abläufe)
- Bestimmung der technischen Anforderungen für die Installierung von Systemen für den Eigenbedarf und verteilte Stromerzeugung mit Solartechnologie in Wohnhäusern und weiteren Gebäuden, die an das Nationale Vernetzungssystem (SIN) angeschlossen sind

RETILAP

In gleicher Weise gelten seit 2009 die Technischen Bestimmungen für Beleuchtung und öffentliche Straßenbeleuchtung (kurz: RETILAP). Diese Bestimmungen enthalten wichtige und hohe Anforderungen im Bereich Energieeffizienz, welche jedoch auf den Bereich der LED-Technologie aktualisiert werden muss.

RETIQ

Durch die Einführung der Resolution 41012 des Ministeriums für Bergbau und Energie (MME) traten auch die Technischen Bestimmungen für Kennzeichnung (kurz: RETIQ) in Kraft, welche die Etikettierung von Geräten für die Endanwendung wie Kühlschränke, Wasserkocher, Waschmaschinen, Motoren, Gaskochern, Klimaanlagen und elektromagnetische Vorschaltgeräte verpflichtend einführt. Die Regierung verwirklicht somit ihr Vorhaben, den Gebrauch von energieeffizienten Technologien zu fördern.
Durch die Einführung der RETIQ-Bestimmungen soll eine Reduzierung des Energiekonsums und somit eine Verringerung der Treibhausgase erreicht werden. Nach Berechnungen wurden in einem Kalenderjahr durchschnittlich 1,3 Mio. Tonnen CO_2 ausgestoßen, was laut Nationalem Emissionsverzeichnis (Ingei) ca. 2% des kompletten Energiesektors in Kolumbien ausmacht.

[198] Vgl. UPME; 2019 (a)

Etikettierung der Energieeffizienz anderer Geräte für den Endverbraucher

Zukünftig sollte sich das Land auf eine Kennzeichnung von weiteren Geräten für den Endverbrauch im Bereich Industrie, Gebäude und Fahrzeuge sowie im Dienstleistungssektor konzentrieren. Auf diese Weise kann eine weitere Überwachung des Marktes in Bezug auf die Entwicklung von Mindestverbrauch und Energieeffizienz gewährleistet werden.
Unter Berücksichtigung von Studien und Charakterisierungen für die Bestimmung des prozentualen Anteils an gekennzeichneten Endverbrauchergeräten innerhalb unterschiedlicher Sektoren und Markt-Tendenzen können mittlerweile auch Fernsehgeräte, Ventilatoren sowie Computer zertifiziert werden.
Für die Definierung neuer Geräte im Rahmen der technischen Bestimmungen werden eine vorherige Auswertung der gesetzlichen Maßnahmen und deren Auswirkungen empfohlen. Ebenfalls sollte ein technisches Experten-Team den Entscheidungsprozess des Ministeriums für Bergbau und Energie begleiten und einen Leitfaden für die Umsetzung des Verfahrens ausarbeiten.

Bestimmungen und Anleitung für Heizkessel

Da diese Geräte im Industrie-und Dienstleistungssektor auf vielfältige Weise genutzt werden, besteht derzeit hohes Potenzial, deren Energieeffizienz zu verbessern, was aktuelle Studien belegen. Hierfür liegen Vorschläge vor, um die Erarbeitung, Ausstellung und Anwendung solcher Bestimmungen zu beschleunigen. Dieser Prozess sollte unter Berücksichtigung der verschiedenen Energieträger der Geräte stattfinden und intersektorale Aspekte, wie bspw. Ministerium für Umwelt und Nachhaltige Entwicklung oder Ministerium für Handel, Industrie und Tourismus, mit einbeziehen.

Stärkung des Sicherheits-und Kontrollsystems der Bestimmungen

Auch wenn sich das Sicherheits- und Kontrollsystem der Richtlinien mit den Jahren verstärkt hat, sind immer wieder Aktualisierungen und zusätzliche Kontrollen notwendig, um eine richtige Einhaltung der Normen und Regelungen in Kolumbien zu gewährleisten. Hierfür empfiehlt sich, regelmäßig Studien über den Entwicklungszustand der Technologie durchzuführen, um sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene neue Bestimmungen auf den Weg zu bringen oder die existierenden Regelungen zu stärken.

Auf diese Weise sollen relevante Zertifizierungs- und Auswertungsmaßnahmen verbessert werden. Dazu gehört auch die Förderung von Laboren und Zertifizierungseinrichtungen, was den immer umfangreicheren Dimensionen des Marktes sowie der aktuellen Wettbewerbssituation gerecht wird.

5.7. Finanzierungsmöglichkeiten

Deutsche Unternehmen, die eine Niederlassung in Kolumbien haben, haben dieselben Kreditmöglichkeiten wie kolumbianische Unternehmen. Voraussetzung dafür ist, dass die Niederlassung seit mindestens einem Jahr in Kolumbien besteht und im Handelsregister eingetragen ist. Nach Prüfung der Kreditwürdigkeit haben die Unternehmen Zugang zu verschiedenen Finanzprodukten. Unter Umständen können die Kreditinstitute in Kolumbien die Bewertung einer Ratingagentur der Muttergesellschaft verlangen.[199]

In Kolumbien gibt es verschiedene Kreditarten für Unternehmen. Für große Unternehmen können Corporate-Kredite, für mittelständische Firmen Unternehmenskredite, für kleine Unternehmen KMU-Kredite beantragt werden. Juristische Personen müssen damit rechnen, dass der Geschäftsführer und Gesellschafter den Antrag unterschreiben müssen. Zu den geforderten Garantien gehören Gewinn- und Verlustrechnung, Bilanz und es können Besuche des Kreditinstituts bei dem Unternehmen stattfinden.[200]

[199] Vgl. GTAI, 2016

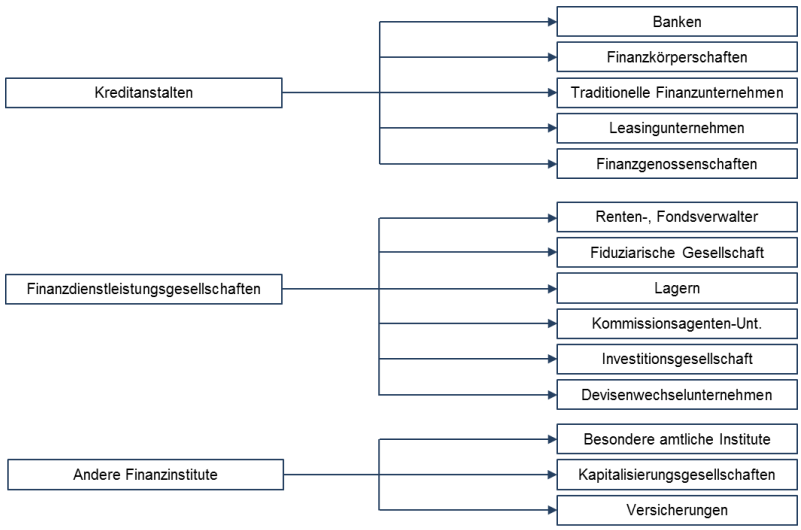
[200] Vgl. GTAI, 2016

Die hohen Zinsen in Kolumbien sind für deutsche Unternehmen nicht attraktiv genug, da über die Muttergesellschaft in Deutschland bessere Konditionen verfügbar sind. Die Zinsen in Kolumbien sind deshalb so hoch, da die Ausfallraten hoch sind und das Bankensystem wenig entwickelt ist.[201]

5.7.1. Lokales Bankensystem

Das Finanzsystem in Kolumbien wird durch die Finanzinstitute und ihre Fondsverwalter gebildet. Sie werden von der „Superintendencia Financiera" beaufsichtigt. Es gibt drei Arten von Instituten: Kreditanstalten (EC Establecimientos de crédito), Finanzdienstleistungsgesellschaften (SSF Sociedades de Servicios Fiancieros) und andere Finanzeinrichtungen. Nach der Finanzkrise der 1990er Jahre wurde dieser Sektor durch Regulierungen der Regierung und der Superintendencia Financiera gestärkt. Das spiegelt sich in den guten Indikatoren zu Rentabilität, Risiko und Kreditfähigkeit wider.[202]

Abbildung 23: Bankensystem Kolumbiens



Quelle: Zentralbank Kolumbien – Banco de la Republica de Colombia

Fördermechanismen in Kolumbien

In Kolumbien existieren drei Arten zur Finanzierung klimafreundlicher Energieprojekte. Die privaten Kreditinstitute bieten spezielle Kredite zu günstigen Konditionen. Um Energieprojekte zu finanzieren, müssen bestimmte Anforderungen erfüllt werden. Je höher die positive Umweltauswirkung des Projektes ist, desto bessere Konditionen bekommen die Unternehmer. Andere Möglichkeiten sind die speziellen Fonds zur Finanzierung von klimafreundlichen Projekten, die die Voraussetzung des Gesetzes 1715 erfüllen (FENOGE). Es gibt auch bestimmte Kreditlinien, die über die Entwicklungsbanken des Landes die Finanzierung solcher Projekte erlauben.

Internationale Fördermechanismen

FINDETER und Bancoldex verwalten bestimmte Fonds, die über internationale Entwicklungsbanken wie KfW, BID, IFC, AFD zugeteilt worden sind, um Energie-Projekte in Kolumbien durchzuführen. Damit Unternehmer an diese Kreditlinien kommen, sollten sie sich an Privatbanken wenden, die spezielle Kreditlinien zu günstigen Zinsen mit diesen Finanzmitteln entwickelt haben.[203] Ein Beispiel dafür ist die KfW Entwicklungsbank. Sie hat im Dezember 2017 82 Mio. USD ausgeschrieben, um Energieprojekte zu fördern. Findeter und KfW haben einen Kredit unterschrieben, um Kleinwasserkraftwerke, energieeffiziente öffentliche Beleuchtungsprojekte und Photovoltaikprojekte zu finanzieren.[204]

[201] Vgl. GTAI, 2016

[202] Vgl. Banco de la Republica, 2013

[203] Vgl. Rankia, 2018

[204] Vgl. Findeter, 2018

Hier sind einige internationale Finanzierungsquellen für Energie-Projekte in Kolumbien:

KfW und Niederlassungen:

Die deutsche Kreditanstalt für Wiederaufbau hat lange Erfahrung bei der Finanzierung von Innovations- und Erneuerbare-Energie-Projekte in Deutschland und weltweit. Die KfW hat zwei Niederlassungen, die Projekte in Kolumbien finanzieren können, die insbesondere deutsche Technologie und Dienstleistungen involvieren. Die KfW IPEX Bank finanziert internationale Projekte- und Exportfinanzierung für die deutsche und europäische Wirtschaft und die DEG Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft bietet die langfristige Finanzierung von großen Projekten an und fungiert in einigen Fällen als Investor mit eigenem Kapital.[205] Weitere Information sind unter www.kfw.de, www.kfw-ipex-bank.de und www.deginvest.de zu finden.

Developpp.de

Mit develoPPP.de stellt das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) Unternehmen, die in Entwicklungs- und Schwellenländern investieren, finanzielle und auf Wunsch auch fachliche Unterstützung zur Verfügung. Das Unternehmen trägt dabei mindestens die Hälfte der Gesamtkosten, zu denen das BMZ bis zu 200.000 EUR beisteuert. Diese sog. Entwicklungspartnerschaften mit der Wirtschaft können bis zu drei Jahre dauern und in den unterschiedlichsten Branchen und Themen angesiedelt sein – von A wie „Abwassermanagement“ bis Z wie „Zertifizierungen“.[206] Weitere Informationen sind unter www.developpp.de zu finden.

USAID

Die Vereinigten Staaten unterstützen die Entwicklung von kleinen nicht konventionellen Energiequellen in Kolumbien, indem sie Projekte durch eine USAID-Förderung (United States Agency for International Development) umsetzen und das Programm Saubere Energie für Kolumbien (CCEP - Colombian Clean Energy Program) finanzieren, das einige Erneuerbare-Energie-Projekte insbesondere, aber nicht nur, in abgelegenen Regionen fördert.[207] Weitere Informationen unter https://www.usaid.gov/es/colombia.

BID Interamerikanische Entwicklungsbank

Durch ihre Abteilung Structured and Corporate Finance Department (SCF) bietet die BID langfristige Finanzierung für Projekte von über 10 Mio. USD an und durch die Interamerikanische Korporation für Investitionen biete die BID Finanzierungsmöglichkeiten für KMU.[208] Weitere Informationen unter www.iadb.org.

FOMIN Multilateral Investment Fund von BID

Durch diesen Fonds vergibt die BID nicht rückzahlbare Zuschüsse, um Projekte zu finanzieren, die die Umwelt schützen und der Entwicklung von KMU dienen.[209] Weitere Informationen unter www.fomin.org.

CAF Lateinamerikanische Entwicklungsbank

Die CAF finanziert Erneuerbare-Energie-Projekte über Privatbanken, die besondere Kreditlinien für solche Projekte haben. Durch das lateinamerikanische Kohlenstoffprogramm (PLAC - Programa Latinoamericano de Carbono) bietet die CAF Kreditlinien bis 200 Mio. USD mit einer Tilgungsfrist von bis zu 18 Jahren. Weitere Informationen unter www.caf.com.

---

[205] Vgl. UPME, 2015

[206] develoPPP.de, 2018

[207] Vgl. UPME, 2015

[208] Vgl. UPME, 2015

[209] Vgl. UPME, 2015

Lokale Fördermechanismen

FENOGE

Durch das Gesetz 1715 von 2014 wurde gemäß Artikel 10 der Fonds für nicht konventionelle Energiequellen und Energieeffizienz (FENOGE - Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energia) ins Leben gerufen. Der Fonds hat als wichtigstes Ziel, die erneuerbaren Energien zu fördern. Er soll die Einführung dieser Energiequelle auf dem Strommarkt fördern, die Emission von Treibhausgasen senken sowie die Stromversorgung des Landes sichern. Alle Projekte, die mit dem Fonds finanziert werden, müssen Wirtschaftlichkeitskriterien genügen.[210]

Andere kolumbianische Fonds

Diese Fonds sind nicht ausschließlich zur Förderung von Erneuerbare-Energie-Projekten geschaffen, aber wenn die Projekte die Voraussetzungen erfüllen, können sie auch mit diesen Fonds finanziert werden. Allgemein gilt: Die Projekte sollen eine Energieversorgungslösung für eine Gemeinde liefern, die umweltschonend ist und die gesetzlichen technischen Voraussetzungen erfüllt.[211]

Folgende Fonds können unter Umständen verwendet werden, um Erneuerbare-Energie-Projekte zu finanzieren:

FAZNI Fonds für Energieentwicklung in abgelegenen Regionen Kolumbiens

Diese Fonds sollen Projekte fördern, die neue Infrastruktur in abgelegene Regionen bringen. Ziel ist, die Energienachfrage in diesen Regionen zu decken.[212] Weitere Information unter https://www.minminas.gov.co/fazni1.

SGR Sistema General de Regalias

Dieses System finanziert Projekte mit Einnahmen aus der Rohstoffgewinnung, die Stromversorgungsinfrastruktur in abgelegene Regionen bringen und Stromerzeugungslösungen für das Nationale Vernetzungssystem bieten. Diese Projekte sollen in Orten durchgeführt werden, die nicht an das Stromnetz angeschlossen sind oder anderweitig von mangelhafter Infrastruktur betroffen sind.[213]

FAER Fonds für Energieentwicklung von ländliche Regionen, die mit dem Nationalen Vernetzungssystem verbunden sind

Dieser Fonds soll Projekte finanzieren, die neue Infrastruktur in ländliche Regionen bringen. Ziel ist die Qualität der Stromversorgung zu verbessern und die Stromnachfrage zu decken.[214] Weitere Informationen unter https://www.minminas.gov.co/faer1.

Andere Finanzierungmöglichkeiten mit Beteiligung der Regierung:

FINDETER Finanzierungsinstitut für die Landesentwicklung

FINDETER gibt Kommunen und Gemeinden Kredite für Projekte, die eine umweltverbessernde Entwicklung bringen können. Unter den Projekten können die Neuerung oder Erweiterung der Stromversorgung durch erneuerbare Energiequellen sein.[215] Weitere Informationen unter www.findeter.gov.co.

---

[210] Vgl. UPME, 2015

[211] Vgl. UPME, 2015

[212] Vgl. UPME, 2015

[213] Vgl. UPME, 2015

[214] Vgl. UPME, 2015

[215] Vgl. UPME. 2015

BANCOLDEX Außenhandelsbank

Es handelt sich um eine staatliche Bank, die als Hauptaufgabe den Entwurf und die Implementierung von Finanzinstrumenten hat, die die Wettbewerbsfähigkeit, Produktivität und Entwicklung insbesondere von KMU erhöhen sollen. Unter den Kreditlinien gibt es eine Linie für die nachhaltige Entwicklung und für Erneuerbare-Energie-Projekte. Diese Kreditlinie finanziert bis 500 Mio. EUR mit einer Befristung bis 10 Jahre.[216] Weitere Informationen unter www.bancoldex.com.

[216] Vgl. UPME, 2015

6. Marktstruktur und Marktchancen für deutsche Unternehmen

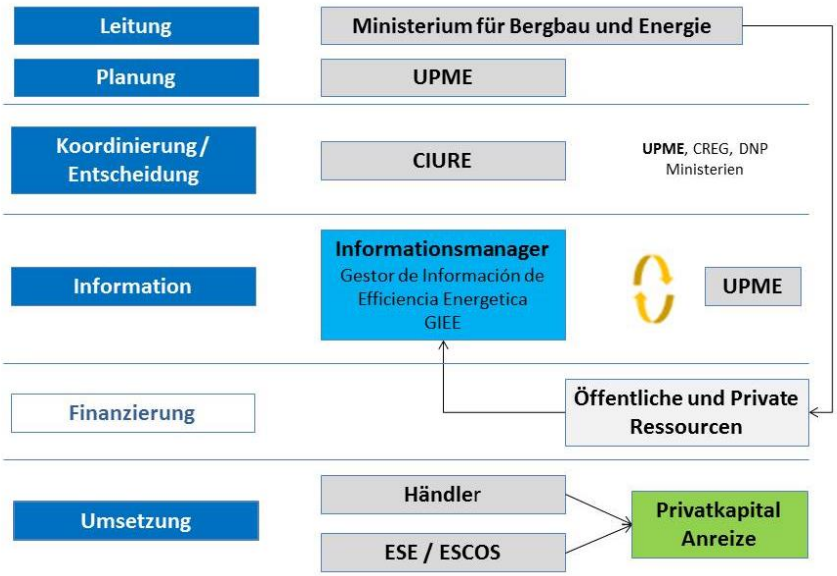
6.1. Marktstruktur

In Kolumbien entwickelt sich langsam ein Markt für Energieeffizienz. Bis jetzt gab es auf institutioneller Ebene keine Struktur, die diesen Markt gestärkt hätte. Es ist deswegen von Bedeutung, den Impuls, den die Regierung durch die PAI PROURE 2017-2022 geben möchte, zu nutzen. Der Regierung sieht auch die Institutionalisierung als Teil ihrer Strategie, um die Energieeffizienz-Ziele zu erreichen.[217]

Laut Kathrin Simancas, Direktorin der Energiekammer des Verbands der Versorgungsunternehmen (ANDESCO Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos de Colombia), ist ein Energieeffizienzmarkt so gut wie nicht vorhanden. Es gibt mehr und mehr Unternehmen und Berater, aber im Moment ist es schwer zu quantifizieren, wie viele es sind und die Energieerzeuger erfüllen diese Aufgabe zum Teil auch selbst. Es besteht aber Einigkeit darüber, dass dem Sektor eine große Zukunft bevorsteht. Die kolumbianischen Unternehmen freuen sich, wenn Unterstützung und Partnerschaften aus Deutschland kommen würden und sie von der deutschen Expertise lernen könnten, so Frau Simancas.

Die Regierung hat mehrere Situationen bewertet und ein Schema ausgewählt, das es erlauben wird, die neuen Richtlinien zu implementieren. Bei diesem Schema soll es einen Energieeffizienz-Informationsmanager und einige Durchführungsagenten geben, hierunter fallen Händler, Unternehmen für Energetische Dienstleistungen (ESE Empresas de Servicios Energeticos oder ESCO Energy Service Companies) und eine sektor-übergreifende Kommission für die Rationale Nutzung und Effizienz der Energie und nicht konventionelle Energiequellen (CIURE Comisión Intersektorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energia y Fuentes No Convencionales de Energia) verstärkt um das Transportministerium. Das alles erfolgt im Rahmen der neuen gesetzlichen Rahmenbedingungen, die das Ministerium für Bergbau und Energie erlassen wird. Diese sollen Richtlinien und Instrumente festsetzen und somit die Entwicklung eines Energieeffizienz-Marktes im Kolumbien fördern.[218]

Abbildung 24: Neue institutionelle Struktur des Energieeffizienz-Markts



Quelle: MINMINAS, 2016

[217] MINMINAS, 2016

[218] UPME, 2019 (a)

Unternehmen für Energetische Dienstleistungen (ESE Empresas de Servicios Energeticos oder ESCO Energy Service Companies)

ESE sind juristische Personen, deren Unternehmenszweck die Erbringung von Energiedienstleistungen im Sinne der neuen Vorschriften ist, die das Ministerium für Bergbau und Energie mit Unterstützung von UPME zu diesem Zweck erlassen wird. In diesem Sinne übernehmen sie die mit Energieeffizienzprojekten verbundenen technischen und wirtschaftlichen Risiken, und ihre Vergütung wird ganz oder teilweise auf der Erzielung von Einsparungen aus Energieeffizienzverbesserungen und der Erfüllung der mit den Nutzern vereinbarten anderen Vorteile basieren. Die Rechts- und Finanzierungsinstrumente für ihre Stärkung werden festgelegt. Die Finanzierung ist ein Bestandteil des ESE-Geschäftsmodells selbst, vereinfacht ausgedrückt: In einem Energiedienstleistungsvertrag können die damit verbundenen Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz vom Kunden, in gemischten Systemen oder von Dritten durch Strukturierung der Finanzierung übernommen werden.[219]

Um die Entwicklung einer Branche, die garantierte Sparverträge verwendet, zu fördern, müssen Finanzinstrumente entwickelt werden, die die Festlegung dieser (technischen) Spargarantien ermöglichen und für die vertragliche Anwendung gelten. Es muss ein potenzielles Angebot an Instrumenten bestehen, die die ESE-Aktion unterstützen und auf die Nichteinhaltung der geschätzten Einsparungen reagieren.[220]

In diesem Sinne können ESCOs auf Reservefonds zurückgreifen, Garantiefonds, die Garantiezertifikate bereitstellen. Im Rahmen der Anreize können registrierte Energiedienstleistungsunternehmen Energieeffizienzausweise oder Anreize erhalten, wenn sie Tätigkeiten ausüben, die unter einen Energieeffizienzplan fallen.

Energiemanagementsysteme

Die nationale Regierung wird die Einführung des Energiemanagementsystems, das mit dem kolumbianischen technischen Standard NTC/ISO 50.001 kompatibel ist, als Maßnahme zur Verbesserung der Energieeffizienz der Länder der Region fördern (öffentliche und private Einrichtungen für kommerzielle, industrielle oder Dienstleistungszwecke). Die Energiemanagementsysteme sammeln detaillierte Informationen über den Energieverbrauch und die Verbesserung der Energieeffizienz und berichten diese Informationen an den Informationsmanager für Energieeffizienz gemäß der von UPME festgelegten Methodik.

Das nationale Ausbildungsprogramm für integrale Energiemanagementsysteme (SGIE) wird ausgeweitet, um sicherzustellen, dass Organisationen und Einzelpersonen Zugang dazu haben und auf die Nachfrage im Rahmen des neuen Energieeffizienzplans in Kolumbien reagieren können.

Das System könnte den Umweltmanagementabteilungen, die durch das Gesetz 1124 von 2007 geschaffen und durch die Verordnung 1299 von 2008 geregelt wurden, mitgeteilt werden, so dass sie ein Modul des transversalen Energiemanagements in Betracht ziehen, das ein integrales Management zur Steigerung der Energieeffizienz ermöglicht und zum Engagement des Landes bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen beiträgt. Dies wird die Entwicklung von normativen und steuerlichen Instrumenten, den Zugang zu technischem und Managementwissen und den Aufbau von Kapazitäten für die Infrastruktur des nationalen Qualitätssubsystems ermöglichen.[221]

Informationsmanagement

Das Informationsmanagement in diesem Schema wird sich um die Sammlung, Zentralisierung, Verwaltung und Analyse von Informationen kümmern, die in Kolumbien über Konsum, Energieverwendung, Energieeffizienzpotenzial pro Sektoren zu Verfügung steht, mit dem Ziel Maßnahmen und Energieeffizienz-Strategien vorzuschlagen.[222]

---

[219] Vgl. UPME, 2019 (a)

[220] Vgl. UPME, 2019 (a)

[221] Vgl. UPME, 2019 (a)

[222] Vgl. UPME, 2019 (a)

Die Durchführungsagenten (Händler und Unternehmen für energetische Dienstleistungen) werden Dienstleistungen anbieten, um die Energieeffizienz der Endverbraucher zu verbessern oder optimieren. Die Aufgaben beinhalten Strukturierung, Finanzierung, Betrieb, Instandhaltung und Steuerung, die nötig sind, um die Verbesserung der Energieeffizienz messbar und nachweisbar zu machen.[223]

Diese Allianz wird für die Förderung und Entwicklung von Projekten zuständig sein und so dazu beitragen, dass die Richtlinien der Politik umgesetzt werden können. Dieses Schema kann von institutionellen Mechanismen aus der F&E unterstützt werden, wo Staat, Privatsektor und Universitäten zusammenarbeiten.[224]

6.2. Marktbarrieren

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Die wichtigste Barriere in diesem Zusammenhang ist vermutlich die kolumbianische Preisnormativität, die sich nicht im Rahmen der Energieeffizienz entwickeln konnte. Andere Grundsätze hatten Priorität bei der Entwicklung des Energiesektors, wie Versorgungsabdeckung, Soziale Gleichheit und Zuverlässigkeit.[225] Unter der umgesetzten Richtlinie hatten diese eine Vorrangstellung vor Energieeffizienz. Das hat u. a. damit zu tun, dass Kolumbien wegen seiner variablen hydrologischen Selbstversorgung und den großen Bevölkerungsanteilen mit niedrigen Einkommen höhe Versorgungsrisiken hatte.[226]

Information

Das ist eine weitere große Barriere für die Energieeffizienz. Es gibt viele Einrichtungen, die Informationen über die Energieverwendung veröffentlichen. Diese Informationen sind aber sehr zerstreut in verschiedenen Behörden. Die Planungsbehörde für Bergbau und Energie (UPME Unidad de Planeación Minero Energética) verwaltet zurzeit die Information über die Energienutzung des Landes. Die Abteilung für Energienachfrage der UPME ist für diese Aufgabe zuständig und kümmert sich darum, alle im Land verteilten Informationen zu bündeln. Dank dieser Funktion der UPME verfügt Kolumbien über einer Charakterisierung der nationalen Energieverwendung. Es bleibt aber festzuhalten, dass die Qualität der Informationen nicht immer die beste ist.[227]

Energiemarkt

Die offensichtlichen Probleme für den Markt sind die hohen Beschaffungskosten der Geräte/Anlagen, die für die Sparmaßnahmen im Energiesektor notwendig sind ebenso wie die niedrige Rentabilität. Für viele sind die Energieeffizienzmaßnahmen rentabel, allerdings verlieren diese Berechnungen aus Sicht vieler Unternehmen durch die niedrigen Energiekosten in der Industrie an Relevanz. Es fehlt eine Organisation, die das Preis-Leistungs-Verhältnis der Projekte richtig analysiert und vor allem die langfristigen Vorteile aufzeigt.[228]

Finanzierungsmechanismus

Zurzeit gibt es verschiedene Finanzierungsmechanismen für Energieeffizienz-Projekte. Allerdings sind diese zerstreut in Förderbanken. Sie werden wenig genutzt und Wissen hierüber ist auch nicht weit verbreitet. Laut der Analyse von Ernst&Young ist die Regierung der große Gewinner aus Fiskalsicht bei der Energieeffizienz wegen der Subventionsersparnisse.[229] Jetzt und mittelfristig wird die Regierung eine Fiskalsituation vorfinden, in der weder als Investor noch mit Steuerbefreiung an Energieeffizienz-Projekten teilgenommen wird. Aus dem Grund soll eine nachhaltige Effizienz gestal-

[223] Vgl. UPME, 2019 (a)

[224] Vgl. UPME, 2019 (a)

[225] Vgl. E&Y, 2015

[226] Vgl. E&Y, 2015

[227] Vgl. E&Y, 2015

[228] Vgl. E&Y, 2015

[229] Vgl. E&Y, 2015

tet werden, wo die Innovation gefördert wird, das Kapital für Investitionen vorhanden ist und hohe Investitionsrenditen aus den Ersparnissen kommen.[230]

Preisstruktur

Die Energiepreise in Kolumbien sind von Elementen geprägt, die nichts mit der Erzeugung und Übertragung zu tun haben, beispielsweise sind dies Subventionen, Steuern, Umlagen usw. Die Identifizierung von Elementen in der Preisgestaltung, die zu einer Effizienz führen können, hat politische Hindernisse, wie z. B. die Streichung von Subventionen.[231]

Tabelle 20: Überblick der Barrieren

Normative	- Begrenzte Reichweite der Kennzeichnungsvorschriften (es werden nur 10 Geräte berücksichtigt und der Verkauf von ineffizienten Geräten wird nicht eingeschränkt) - Umfassende Kompetenz für territoriale Einheiten, es besteht die Notwendigkeit, die Kompetenzen mit den nationalen Behörden zu integrieren und zu definieren
Institutionelle	- Kreditlinien im Zusammenhang mit Forschungs- und Entwicklungsprogrammen für Energieeffizienz wurden nicht ausreichend offengelegt und gefördert, erschwerter Zugang - Überbürokratisierte und unverhältnismäßige Verfahren für den Zugang zu Steuervorteilen für die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen; verringerte Motivation bei den Unternehmen für Energieeffizienzmaßnahmen und der Nutzung nicht konventioneller Energiequellen - Die Medien sind nicht aktiv an der Förderung und Stimulation der Energieeffizienz beteiligt - Die verschiedenen Einheiten verfügen nicht über spezifische Kommunikationsprogramme für die entwickelten Initiativen
Markt	- In allen Sektoren herrscht Misstrauen bei der Bereitstellung von Informationen, Informationsasymmetrien erschweren das Durchführen von Energieaudits und können zu möglichen Interessenkonflikten führen - Derzeit ist das Angebot an Unternehmen, die Energiedienstleistungen erbringen, knapp. Es gibt keine hohe Nachfrage, die den Markt der ESCOs stimuliert - Begrenzte und nicht klar definierte Organisationsstrukturen zur Unterstützung des Energieeffizienzmanagements und der Effizienzprogramme, die Entwicklung fördern könnten
Preisstruktur	- Bei Nutzung von Autogenerationsprojekten ist der Benutzer verpflichtet Zahlungen an den Netzbetreiber zu zahlen, die zu hoch ausfallen und die Entwicklung von Autogenerationsprojekten hemmt - Es gibt keine Gewissheit über die Verrechnung der Energiekosten, die beim Transport von importierten Rohstoffen und Betriebsmitteln des Produktionsprozesses anfallen und die die Industrie als Transportkosten annimmt

Quelle: UPME, 2019 (a)

Fazit

Zusammengefasst sind die wichtigen Barrieren die Inexistenz einer konkreten Energieeffizienzpolitik in der Industrie und ein niedriges Optimierungsniveau, d. h. es herrscht ein niedriger technologischer Entwicklungsgrad vor.

[230] Vgl. E&Y, 2015

[231] Vgl. E&Y, 2015

6.3. Marktchancen

Die kolumbianische Regierung sieht die Energieeffizienz als eine weitere Alternative, die Energieversorgung des Landes zu sichern. Bis jetzt ist wenig in diese Richtung gemacht worden und es fehlen vertrauenswürdige Informationssysteme. So wie bereits erwähnt, besteht in Kolumbien Energieeffizienz-Potenzial in allen Sektoren der Industrie.[232]

In der nächsten Tabelle wird das Einsparpotenzial gezeigt, das bei der Industrie nach Energieträger bei der Implementierung von Best-Practices und Erneuerung von Technologien möglich wäre:[233]

Tabelle 20: Sparpotenzial nach Energieträger

Sparpotenzial	Best-Practice	Erneuerung Technologie	Total Sparpotenzial
Bei Verwendung von Strom	10,52%	8,93%	19,45%
Bei Verwendung von thermischer Energie	7,5%	2,5%	10%

Quelle: E&Y, 2015

Bei der Implementierung von Best-Practice entstehen gute Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen vor allem bei der Beratung zu:[234]

- Steuerung von Bedienabläufen für das Betreiben von Luftpressen
- Verminderung von Leckagen bei der Verteilung von Luft, Wärme und Kälte
- Austausch von Kühlmitteln in Kälteerzeugungssystemen
- Justierung des Luftdruckniveaus in Flüssigkeitspumpensystemen
- Temperaturoptimierung bei der Kondensation im Kühlzyklus
- Instandhaltung, die sich auf die Energieeffizienz konzentriert
- Produktionsplanung in Bezug auf den optimalen Konsum pro Produkteinheit und die Identifizierung von versteckten Lasten

Es ergeben sich auch viele Geschäftsmöglichkeiten für Technologie-Unternehmen, für die sich folgende Handlungsempfehlungen anbieten:[235]

- Implementierung von Steuerungen für Industrieöfen
- Austausch mit Motoren, die effizienter sind
- Austausch mit Leuchtmitteln, die effizienter sind
- Korrektur der Leistungsfaktoren
- Austausch von Kompressoren in Kühlungssystemen
- Implementierung von energiesparenden Kesseln
- Austausch von Brenner für Öfen

Ausgehend von den technischen Maßnahmen, die die Energieeffizienz in der Industrie verbessern sollen, entstehen gute Markchancen für deutsche Unternehmen:[236]

- Verbesserung der Dichtigkeit der Öfen (relevant für die Stahl- und Eisenindustrie)
- Instandhaltung und Optimierung von Kälteprozessen (relevant für die Lebensmittelindustrie)

[232] Vgl. E&Y, 2015
[233] Vgl. E&Y, 2015
[234] Vgl. E&Y, 2015
[235] Vgl. E&Y, 2015
[236] Vgl. E&Y, 2015

- Durchführung von Kontrollen von Verdampfer, Verdichter und Auftauzeiten (relevant für die Lebensmittelindustrie)
- Vorheizen der Verbrennungsluft mit Verbrennungsgasen (relevant für die Stahl- und Eisenindustrie sowie auch in der Lebensmittelindustrie und Chemieindustrie)
- Verbesserung der Wärmeübertragung durch Strahlung (relevant für die Stahl- und Eisenindustrie und Chemieindustrie)
- Verbesserung der Verdichtung von Öfen (relevant für die Chemieindustrie)
- Ersatz von niedrigeffizienten Motoren (relevant für die Stahl- und Eisenindustrie, Chemieindustrie, Lebensmittelindustrie)
- Wiedergewinnung von Abwärme (relevant für die Lebensmittelindustrie)
- Optimierung und Automatisierung der Verbrennung (relevant für die Lebensmittelindustrie, Stahl- und Eisenindustrie, Chemieindustrie)
- Kondensatrückführung (relevant für die Lebensmittelindustrie)
- Ersatz von konventionellen Kesseln durch Erdgaskondensationskessel
- Ersatz von konventionellen Kesseln durch Wirbelschichtkessel

Laut Experten, die im Strom- und Erdgassektor arbeiten, bestehen gute Marktchancen in alle großen Unternehmen, die Lebensmittel, Getränke, Textilien, Kunststoff oder Zement herstellen, da diese einen Bedarf an Energieeffizienz festgestellt haben. In diesen Unternehmen gibt es eine Dienstleistungsnachfrage, um Betrieb und Nutzung von Geräten und Anlagen zu verbessern. In anderen Unternehmen besteht ein sehr niedriges Niveau hinsichtlich Instandhaltung und Wissen über Energieeffizienz.[237]

[237] Vgl. UPME, 2014

6.4. SWOT-Analyse

Folgende SWOT-Analyse zeigt auf einen Blick die Aspekte, die in Betracht gezogen werden sollten, wenn Projekte im Bereich der Energieeffizienz in Kolumbien durchgeführt werden.

SWOT-Analyse erneuerbare Energie Kolumbien

S trengths (Stärken)

- Steigendes Wirtschaftswachstum
- Interesse der Regierung, Energieeffizienz im Land zu fördern
- Interesse der Unternehmen Energieeffizienz-Maßnahmen einzuführen
- Bedarf nach Steigerung der Industrieproduktivität in Kolumbien, um die Wettbewerbsfähigkeit des Landes zu erhöhen
- Progressive Steigerung des Energiebedarfs des Industriesektors
- Neue Ansätze Energieeffizienzpolitik
- Erste Analysen weisen auf die hohe Notwendigkeit der Energieeffizienz im Industriesektor hin
- Freihandelsabkommen mit der EU

W eaknesses (Schwächen)

- Niedriges technisches Ausbildungsniveau
- Fehlendes Informationssystem
- Hohe Bürokratiehürden, um an die Steueranreize zu kommen
- Keine speziellen Energieeffizienz-Richtlinien für die Industrie
- Keine genaue Messung der Energieverwendung
- Schwierigkeiten, die Unternehmen von Vorteilen der Energieeffizienz zu überzeugen

O pportunities (Chancen)

- Erfordernis Energieeffizienz einzuführen als Alternative zur Sicherung der Energieversorgung des Landes
- Hohe Strom- und Erdgaspreise sowie Dieselpreise
- Geringer technologischer Fortschritt
- Erfordernis, die Emission von Treibhausgasen zu senken
- Knapp werdende Gas- und Erdölreserven
- Sinkende Technologiepreise
- Anreize der Regierung, die Investitionen in Energieeffizienz zu fördern
- Überalterung der Geräte
- Obsolete Produktionssysteme
- Entstehung eines regulierten Energieeffizienz-Marktes
- Fehlendes technisches Know-how

T hreats (Risiken)

- Weitere Abwertung des Pesos gegenüber dem USD
- Schwieriger Zugang zu Fördermitteln
- Finanzierung bzw. fehlende Finanzmittel, um Projekte durchführen zu können
- Interessenverlust an Energieeffizienz seitens der Akteure des Energiesektors
- Regierungswechsel und Änderung der Energiepolitik
- Sinkende Energiepreise

7. Profile der Marktakteure

Im folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Marktakteure vorgestellt. Konkrete Ansprechpartner werden in Kolumbien allerdings aus Sicherheitsgründen nicht auf Webseiten publiziert und daher auch hier nicht benannt. Generelle Kontaktinformationen können der folgenden Liste entnommen werden. Nach Anfrage können wir auch die Daten von Unternehmen zur Verfügung stellen.

ANLA Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
Die Nationale Umweltbehörde ANLA ist dafür verantwortlich, dass umweltlizenzpflichtige Projekte, Arbeiten oder Tätigkeiten den Umweltvorschriften entsprechen, so dass sie zur nachhaltigen Entwicklung des Landes beitragen.

Kontaktadresse:
Calle 37 No. 8-40 Bogotá, Colombia
Tel.: Centro de Contacto Ciudadano: +57 (1) 2540100
Email: licencias@anla.gov.co
Internetseite: http://www.anla.gov.co/

ACAIRE Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración
Verband für Klimaanlagen und Kühlungssystemen

Kontaktadresse:
Calle 70 No. 12 - 77 Bogotá, Colombia
PBX. (57+1) 805 3139
Email: acaire@acaire.org
Internetseite: https://acaire.org/ac/

ANDESCO Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones
ANDESCO vertritt die gemeinsamen Interessen der verbundenen Unternehmen und fördert die Nachhaltigkeit, die Wettbewerbsfähigkeit und die Förderung eines angemessenen institutionellen Rahmens.

Kontaktadresse:
Calle 93 N° 13 24 piso 3 Bogotá, Colombia
Tel.: +57 1 616 76 11
Email: info@andesco.org.co
Internetseite: http://andesco.org.co/

Celsia Eficiencia Energetica
Optimierung der Energieressourcen von Unternehmen mit Diagnose- und Implementierungsplänen, die es ermöglichen, Energie als Ressource zur Steigerung ihrer Produktivität zu nutzen.

Kontaktadresse:
Carrera 43a # 1a sur - 143 Piso 5 Centro Santillana
Medellín
Tel.: +57 (4) 3266600
Email: celsia@lineatransparencia.com
Internetseite: https://www.celsia.com/

CCEE - Consejo Colombiano De Eficiencia ENERGETICA
CCEE ist ein privater gemeinnütziger Verein, der versucht effektive Strategien zur Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbarer Energien zu finden.

Kontaktadresse:
Carera 15 #91-30, Piso.4, Bogotá, Colombia
Tel.: +57-1-744-0682
Internetseite: http://cceecol.org/newweb_ccee/

CAEM - Corporación Ambiental Empresarial
Eine Tochtergesellschaft der Handelskammer Bogotá, der kolumbianischen Handelskammer, mit dem Ziel beim Aufbau einer besseren Umwelt zu helfen und die umweltgerechte Unternehmensführung zu fördern.

Kontaktadresse:
Avenida Carrera 68 nro. 30-15 Sur Bogotá D.C., Colombia
Tel.: (57)(1) 3830300 o 5941000
Internetseite: https://www.caem.org.co/

Corpoema
Dienstleitungen: Förderung der Energieeffizienz und der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen bei allen wirtschaftlichen Tätigkeiten.

Kontaktadresse:
Carrera 24 No. 36-63 oficina 201
Bogotá, Colombia
Tel.: (+571) 487 77 75
Mobil: (+57) 3057677318
Internetseite: http://corpoema.net/web/

CREG – Regulierungskommission für elektrische Energie und Gas
Als Regulierungsbehörde ist die Kommission für die Regulierung von Energie und Gas (CREG – Comisión de Regulación de Energía y Gas) gleichzeitig dem MME wie auch dem Ministerium für Finanzen und öffentliches Kreditwesen (MHCP oder MINHACIENDA – Ministerio de Hacienda y Créditos Públicos), der Nationalen Planungsbehörde (DNP – Departamento Nacional de Planeación) und einem vom Präsidenten berufenen Expertenkomitee (Comité de Expertos Comisionados) unterstellt. Die Aufgabe der Regulierungsbehörde ist die Sicherstellung einer möglichst flächendeckenden Energieversorgung in den Bereichen Strom und Gas zu verbraucherfreundlichen Preisen. Diese sollen es den Unternehmen gleichzeitig ermöglichen, mit hohem Qualitätsstandard eine sichere Energieversorgung zu gewährleisten und diese ausweiten zu können, und somit eine nachhaltige Entwicklung des kolumbianischen Energiemarktes garantieren. Die Ziele des CREG können als Erreichen von Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit im Strom- und Gassektor zusammengefasst werden.[238]

Kontaktadresse:
Comisión de Regulación de Energía y Gas
Av. Calle 116 No. 7-15
Bogotá D.C.
Tel.: +57 (1) 6032020
Email: creg@creg.gov.co
Internetseite: www.creg.gov.co

[238] CREG, 2017 (c)

E2 Energía Eficiente
e2 Energía Eficiente S.A. E.S.P. ist ein Energiedienstleistungsunternehmen, das sich auf die Wettbewerbsfähigkeit seiner Kunden durch die Bereitstellung, Optimierung, Entwicklung, Erneuerung und Innovation von Energieressourcen und Infrastrukturen spezialisiert hat, durch ein hochspezialisiertes professionelles und wissenschaftliches Team mit langjähriger Erfahrung.

Kontaktadresse:
Calle 77B #59-61 C.E. Américas II, Ofic. 205 Barranquilla, Colombia
Tel.: +57 (5) 330 6266
Email: contacto@e2energiaeficiente.com
Internetseite: https://www.e2energiaeficiente.com/

Garper Energy Solutions Colombia
Sind darauf ausgerichtet Energieeinsparungen zu erzielen und die Umweltbelastung zu reduzieren. Graper Energy Solutions ist die einzige Instanz mit einem Genehmigungsschreiben des Ministeriums für Umwelt und nachhaltige Entwicklung als Koordinierungsstelle des Programms der Aktivitäten (PoA) für die Einführung effizienter Energietechnologien in Kolumbien.

Kontaktadresse:
Calle 93 No 18-81.
Chicó Norte Bogotá, Colombia
Tel.: +57 310 6255267
Email: info@garperenergy.com
Internetseite: http://www.garperenergy.com/

Gestión energía
Entwicklung und Umsetzung von Strategien für die rationelle und effiziente Nutzung elektrischer Energie, um so zu erreichen, dass die Unternehmen Produkte herstellen oder Dienstleistungen erbringen können zur Anwendung von energieeffizienten Prozessen.

Kontaktadresse:
Carrera 43 A #8 Sur 15 Of. 411
Edificio Torre Oviedo Medellín, Colombia
Tel.: + (57) 321 72 19
Email: info@gestionenergia.com.co
Internetseite: https://www.gestionenergia.com.co/

GIE S.A.S.
GIE S.A.S. bietet Engineering-Dienstleistungen mit dem Ziel an, ein effizientes Management-Tool bereitzustellen, das eine ganzheitliche Energielösung für den Kunden darstellt.

Kontaktadresse:
Calle 111 No. 51-30 - Alhambra Bogotá, Colombia
Tel.: (57) 1 466 01 61
Email: giesa@gie.com.co
Internetseite: http://www.gie.com.co/es/

MAVDT – Ministerium für Umwelt, Wohnen und regionale Entwicklung
Das Ministerium für Umwelt, Wohnen und regionale Entwicklung (MAVDT oder MINAMBIENTE – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) ist für den Umweltaspekt in der Energiepolitik zuständig und gibt diesbezüglich Empfehlungen ab. So hat die für Meteorologie und Umweltstudien zuständige Unterabteilung IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) gemeinsam mit der UPME je einen Atlas zur Sonneneinstrahlung und zur Windkraft in Kolumbien erarbeitet und veröffentlicht und arbeitet an je einem Atlas zum Potenzial der Biomasse und Wasserkraft.

Kontaktadresse:
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Vivienda y Desarrollo Territorial
Calle 37 No. 8-40
Bogotá, D.C.
Tel.: +57 (1) 3323400
Email: correspondencia@minambiente.gov.co
Internetseite: www.minambiente.gov.co

MME – Ministerium für Bergbau und Energie
Das Ministerium für Bergbau und Energie (MME oder MINMINAS - Ministerio de Minas y Energía) ist in Kolumbien für die Umsetzung der nationalen Energiepolitik zuständig. Unter die Aufgaben des Ministeriums fällt neben der Organisation der Förderung von Mineralien und fossilen Brennstoffen auch die Planung, Koordination und Regulierung des Gas- und Strommarktes. Dabei sollen sowohl die makroökonomische Politik und die Reformpläne der Regierung wie auch die Bedarfsentwicklung auf dem Energiemarkt berücksichtigt werden. Eine besondere Rolle nehmen der Anschluss und die Integration ländlicher und abgelegener Regionen in den Energiemarkt ein (vgl. IPSE). Rationeller Energieverbrauch sowie nachhaltiger Umgang mit natürlichen Ressourcen und der Umwelt stellen die Leitlinien des Ministeriums dar. Dem MME sind mehrere Behörden strategisch unterstellt.

Kontaktadresse:
Ministerio de Minas y Energía
Calle 43 No. 57-31 CAN
Bogotá, D.C.
Tel.: +57 (1) 2200300
Email: menergia@minminas.gov.co
Internetseite: www.minminas.gov.co

Programa de Transformación Productiva, PTP (Ministerium für Industrie, Handel und Tourismus)
Das Productive Transformation Program, PTP ist einer der ausführenden Arme der Industriepolitik des Landes und dazu da der Industrie und ihren Unternehmen zu helfen, mehr zu produzieren, mit besserer Qualität und größerer Wertschöpfung, so dass sie produktiver und wettbewerbsfähiger wird, mit der Fähigkeit, auf die Anforderungen der weltweiten Nachfrage zu reagieren.

Kontaktadresse:
Cl. 28 #13a-15, piso 37, Bogotá
Tel.: +57 (1) 7491000
Internetseite: https://www.ptp.com.co/

Red Colombiana de conocimiento en eficiencia energética RECIEE
Energieeffizienz-Netzwerk der Industrie im Bereich des Energiemanagements und integrierender Agent (Universität – Unternehmen – Staat), der den Wissenstransfer auf regionale und nationale Ebene ermöglicht.

Kontaktadresse:
Carrera 30 # 45-00 Ciudad Universitaria, of. 203b,
Edificio 411 Laboratorios de Ingeniería Eléctrica y Mecánica | Bogotá, Colombia
Tel.: (+57)(1)3165000 Extensión:11145
Email: Ofpriasc@unal.edu.co
Internetseite: http://reciee.com/

SGS Colombia S.A.S
Mit seinem Wissen und seiner Erfahrung hilft SGS Unternehmen der Energiebranche effektiv, ein reibungsloses, profitables und zuverlässiges Geschäft aufrechtzuerhalten.
Kontaktadresse:
SGS Colombia S.A.S
Carrera 100 No. 25C – 11
Bogotá Colombia
Tel.: +57 1 606 9292
Internetseite: https://www.sgs.co/

UPME – Planungsbehörde für Bergbau und Energie
Die aus der Nationalen Energiekommission (Comisión Nacional de Energía) hervorgegangene Planungsbehörde für Bergbau und Energie (UPME – Unidad de Planeación Minero Energética) ist als spezielle staatliche Verwaltungseinheit dem MME unterstellt und für die strategische Ausrichtung und nachhaltige Entwicklung des kolumbianischen Energiemarktes zuständig. Als zentrale Daten- und Informationsstelle erarbeitet sie Bedarfsanalysen, die als Basis für politische Entscheidungen und die staatliche Energiepolitik dienen. So wird regelmäßig ein Nationaler Energieplan (Plan Energético Nacional) und ein Plan zur Erweiterung des Stromsektors (Plan de Expansión del Sector Eléctrico) veröffentlicht. Die zentrale Aufgabe der Institution ist die Sicherstellung der Deckung des Energiebedarfs der Bevölkerung und der wirtschaftlichen Akteure unter Berücksichtigung bestehender konventioneller und alternativer Energiequellen. Um das Ziel der nachhaltigen Energieversorgung zu erreichen, sollen dabei nicht nur ökonomische, sondern auch soziale, ökologische und technologische Kriterien als Leitlinie dienen.

Kontaktadresse:
Unidad de Planeación Minero Energética
Av. 40 A, No. 13-09
Bogotá, D.C.
Tel.: +57 (1) 338 30 50
Email: info@correo.upme.gov.co
Internetseite: www.upme.gov.co

Veolia
Veolia ist seit mehr als 20 Jahren in Kolumbien präsent und bietet eine einzigartige Erfahrung in der ganzheitlichen Bewirtschaftung von Wasser, Abfall und Energie. Darüber hinaus erbringt sie Umweltdienstleistungen für die Industrie und mobile Sanitäranlagen.

Kontaktadresse:
Calle 98 Nº 9ª - 41 Oficina 601
Edificio AB Proyectos, Bogotá, Colombia
Tel.: +57 5188492
Internetseite: https://www.veolia.com.co /

World Energy Council Colombia
Der Weltenergierat Kolumbien vertritt unter der Schirmherrschaft des Ministeriums für Bergbau und Energie und unter Beteiligung der wichtigsten Unternehmen, Konglomerate und Einrichtungen des kolumbianischen Energiesektors den Weltenergierat im Land und führt mit seinen Leitlinien Aktivitäten durch, die auf die kolumbianische Energieentwicklung abzielen.

Kontaksadresse:
Consejo Mundial de Energía Colombia
Cl. 12 Sur #18-168 – Medellín -Colombia
Tel: 57(4) 3171698
Email: consejomundial@energycolombia.org
Internetseite: https://www.energycolombia.org/

8. Schlussbetrachtung

Die kolumbianische Wirtschaft ist wieder auf Erholungskurs. Allerding muss das Land an seiner Produktivitätssteigerung arbeiten, um international wettbewerbsfähig zu werden. Vor allem die Industrie soll gestärkt werden, damit die kolumbianische Wirtschaft nicht von Rohstoffen abhängig bleibt.

In den letzten Jahren, als die Weltrohstoffpreise niedrig waren und die nationale Währung (COP) gegenüber dem USD abgewertet wurde, konnte die Industrie gut wachsen, da die Binnennachfrage nach kolumbianischen Produkten und die Ausfuhr stiegen. Sie leistet einen wichtigen Beitrag zum Wachstum des Landes. Die kolumbianische Regierung möchte die Industrie weiterhin stärken und sie soll künftig auch international eine wichtige Rolle spielen.

Die effiziente Verwendung von Energieträgern ist einer der Faktoren, die zur Steigerung der Produktivität des Industriesektors beiträgt und die Industrie wettbewerbsfähiger macht. Sie ist ein wichtiger Schritt, um die Produktionsprozesse der Industrie zu verbessern.

Die kolumbianische Industrie ist sehr heterogen. Sie besteht aus unterschiedlichsten Unternehmen, die unterschiedliche Prozesse durchführen. Die größte Verwendung der Energie erfolgt bei der Erzeugung von Prozesswärme. Diese macht ca. 83% der Energieverwendung der Industrie aus. Überalterte Geräte mit hohem Energiekonsum und ein geringes Optimierungsniveau prägen die kolumbianische Industrie.

Leider gibt es keine zuverlässigen Informationsmanagementsysteme, um Ineffizienzen zu identifizieren. Es sind bisher vereinzelt Analysen durchgeführt worden, welche auch dazu geführt haben erste Diagnosen über die Energieeffizienz der Industrie zu erstellen. Dieser Bereich soll künftig aber noch gestärkt werden.

Die Regierung ist sich dessen bewusst und arbeitet seit 2010 mit einem Aktionsplan (PAI PROURE), um die Energieeffizienz des Landes zu fördern. Dieser nennt die Maßnahmen und Vorhaben der Regierung, um die Energie im Land besser zu nutzen. Letztendlich sieht die Regierung die Energieeffizienz als eine weitere Möglichkeit, um die Energieversorgung des Landes zu sichern.

9. Quellenverzeichnis

ANDI, 2019
Colombia: Balance 2018 y Perspectivas 2019
http://www.andi.com.co/Uploads/ANDI%20-%20Balance%20y%20Perspectivas.pdf (04.02.2019)

Auswärtiges Amt, 2019
Deutschland und Kolumbien: bilaterale Beziehungen
https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/kolumbien-node/-/201522 (13.02.2019)

Celsia, 2018
Grupo Nutresa y Celsia inauguran el techo de energía solar más grande de Antioquia
https://blog.celsia.com/sala-de-prensa/grupo-nutresa-y-celsia-inauguran-el-techo-de-energia-solar-mas-grande-de-antioquia?utm_campaign=Sala%20de%20prensa&utm_source=linkedin&utm_medium=social (26.02.2019)

CCCS, 2018
¡Producir y vender energía renovable, ya es posible en Colombia!
https://www.cccs.org.co/wp/2018/03/16/producir-y-vender-energia-renovable-ya-es-posible-en-colombia/
(26.02.2019)

Codensa Tarifas, 2019
Tarifas de Energia Electrica 2019
https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espa%C3%B1ol/personas/1-17-1/2019/Tarifario-enero-2019.pdf
(15.02.2019)

DANE, 2017
Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia 2017
https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2017 (08.02.2019)

DANE, 2019 (a)
Censo Nacional de Población y Vivienda
https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos (07.02.2019)

DANE, 2019 (b)
Indicadores Económicos
https://www.dane.gov.co/index.php/67-espanol/servicios-dane/indicadores- (04.02.2019)

DANE, 2019 (c)
Estratificación Socioeconómica
https://www.dane.gov.co/index.php/69-espanol/geoestadistica/estratificacion/468-estratificacion-socioeconomica
(07.02.2019)

DANE, 2019 (d)
Comercio internacional
https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional (12.02.2019)

DANE, 2019 (e)
Encuesta anual manufacturera (EAM)
https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam (20.02.2019)

Davivienda, 2019
COLOMBIA PERSPECTIVAS MACROECONÓMICAS 2018 / 2019
https://www.davivienda.com/wps/wcm/connect/estudios-economicos/3adc9402-609e-429b-ac50-50793de2254d/Perspectivas+Macroeconomicas++2018+-+2019.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_GIL0H840O0JR50Q8OQKH2G0002-3adc9402-609e-429b-ac50-50793de2254d-mrlw9dN (04.02.2019)

DESTATIS, 2008
Klassifikation der Wirtschaftszweige
https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/GueterWirtschaftklassifikationen/klassifikationwz2008_erl.pdf?__blob=publicationFile (20.02.2019)

DNP, 2019
Energy Demand Situation in Colombia
https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Energia/MCV%20-%20Energy%20Demand%20Situation%20VF.pdf (21.02.2019)

Doing Business, 2019
Rankings & Ease of Doing Business Score
http://www.doingbusiness.org/en/rankings (13.02.2019)

Durán Suárez, César Augusto, 2017
Oportunidades de las empresas de servicios energéticos, en el mercado de la eficiencia energética de la industria colombiana
https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9055/DuranCesar2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y (24.02.2019)

EEB, 2018
Sector energético en Colombia
http://www.grupoenergiadebogota.com/eeb/index.php/transmision-de-electricidad/sector-energetico-en-colombia (15.02.2019)

El Espectador, 2018 (a)
El rezago de Colombia en energías renovables
https://www.elespectador.com/economia/el-rezago-de-colombia-en-energias-renovables-articulo-748703 (15.02.2019)

El Espectador, 2018 (b)
Nueva infraestructura de transmisión eléctrica costará US$156 millones
https://www.elespectador.com/economia/nueva-infraestructura-de-transmision-electrica-costara-us156-millones-articulo-686365 (15.02.2019)

El Colombiano, 2018 (a)
Balance económico de 2018
http://www.elcolombiano.com/opinion/editoriales/balance-economico-de-2018-DN9953243 (06.02.2019)

El Colombiano, 2018 (b)
Colombia busca ampliar sus reservas de gas natural
http://www.elcolombiano.com/negocios/economia/colombia-busca-ampliar-sus-reservas-de-gas-natural-KC8433729 (14.02.2019)

El Periódico de la Energia, 2018
Colombia publica la resolución que regula el autoconsumo y la generación distribuida
https://elperiodicodelaenergia.com/colombia-publica-la-resolucion-que-regula-el-autoconsumo-y-la-generacion-distribuida/ (15.02.2019)

E&Y, 2015
Política de Eficiencia Energética para Colombia
https://www.minminas.gov.co/documents/10180/674559/DM-EN-Producto+3.pdf/79cb74aa-6b92-4c3c-a600-4efe2b59fec1 (25.02.2019)

EPM, 2017
Proyecto Hidroeléctrico Ituango
https://www.epm.com.co/site/nuestrosproyectos/proyectoituango.aspx (14.02.2019)

Fededesarrollo, 2019
Tendencia Económica. Informe Mensual de Fedesarrollo. No. 193
https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3706 (07.02.2019)

Finanzaspersonales, 2017
¿Cuánto ganan en promedio los colombianos?
http://www.finanzaspersonales.com.co/trabajo-y-educacion/articulo/cuanto-ganan-promedio-colombianos/48375 (04.02.2019)

García, John; Gómez, Catalina; Bohórquez, Santiago, 2014
Formación de precios de las transacciones internacionales de electricidad entre Colombia y Ecuador
http://www.urosario.edu.co/economia/documentos/V17n1_JGarcia/ (14.02.2019)

GTAI, 2018 (a)
Wirtschaftsdaten Kompakt - Kolumbien
https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/05/mkt201605028010_159510_wirtschaftsdaten-kompakt---kolumbien.pdf?v=5 (12.02.019)

GTAI, 2018 (b)
Wirtschaftsausblick - Kolumbien (November 2018)
https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsausblick,t=wirtschaftsausblick--kolumbien-november-2018,did=2194408.html#container (12.02.2019)

Invest in Bogotá, 2019
Clima de negocios en Colombia y Bogotá
https://es.investinbogota.org/por-que-bogota/clima-de-negocios-en-colombia-y-bogota (13.02.2019)

ISAGEN, 2017
Central Hidroeléctrica Sogamoso
https://www.isagen.com.co/SitioWeb/delegate/documentos/nuestro-negocio/generamos-energia/caracteristicas-tecnicas-central-sogamoso.pdf (14.02.2019)

La Nota Económica, 2019
Entre la aceleración local y los nubarrones globales
http://lanotaeconomica.com.co/economia/para-donde-va-la-economia-nacional-y-global.html (07.02.2019)

OLADE, 2016
Eficiencia energética en Colombia: Identificación de oportunidades
http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00485.pdf (24.02.2019)

PAI PROURE, 2017
PLAN DE ACCIÓN INDICATIVO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf

Plan Energético Nacional, 2015
PLAN ENERGETICO NACIONAL - COLOMBIA: IDEARIO ENERGÉTICO 2050
https://biblioteca.minminas.gov.co/pdf/Plan%20energetico%20Nacional%202050.pdf (22.02.2019)

Reportero Industrial, 2013
Sector industrial colombiano carece de una adecuada eficiencia energética
http://www.reporteroindustrial.com/temas/Sector-industrial-colombiano-carece-de-una-adecuada-eficiencia-energetica+10094754 (19.02.2019)

MINAMBIENTE, 2010
Portafolio MDL en Colombia: Proyectos de Mecanismo de desarrollo limpio en Colombia
http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/466-plantilla-cambio-climatico-22 (18.02.2019)

MINMINAS, 2001
Gesetz 697 von 2001
http://www2.igac.gov.co/igac_web/normograma_files/LEY6972001.pdf (15.02.2019)

MINMINAS, 2016
Política de Eficiencia Energética
https://www.minminas.gov.co/documents/10180/674559/19-04-2016+Presentacio%CC%81n+poli%CC%81tica+eficiencia+energe%CC%81tica+seminario+ANDESCO+%28vf%29.pdf/7189d5a3-5223-437c-bc80-5821f552b183 (26.02.2019)

Schuh, Edwin, 2013 (a)
Kolumbien hat großes Potential bei erneuerbaren Energien - Germany Trade & Investment (GTAI)
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0ahUKEwiyqOKTr47UAhWE2SYKHRIfCoQQFghUMAY&url=https%3A%2F%2Fwww.lateinamerikaverein.de%2Ffileadmin%2F_migrated%2Fnews%2FKOL-Kolumbien_hat_gro%25C3%259Fes_Potentia_bei_erneuerbaren.pdf&usg=AFQjCNF5ZtYGKiMU5I6OqBic1U1awJ9JaQ
(Das Dokument ist nicht mehr online.)

Schuh, Edwin, 2013 (b)
Kolumbiens Energiesektor expandiert - Germany Trade & Investment (GTAI)
http://www.ahk-colombia.com/uploads/media/energiesektor_kolumbien_gtai_ib.08.01.14.pdf (15.02.2019)

Schuh, Edwin, 2018 (a)
Wirtschaftsausblick - Kolumbien (November 2018)
https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsausblick,t=wirtschaftsausblick--kolumbien-november-2018,did=2194408.html#container (13.02.2019)

Schuh, Edwin, 2018 (b)
Investitionsklima in Kolumbien 2018 - . Germany Trade & Investment (GTAI)
https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Geschaeftspraxis/investitionsklima-und-risiken,t=investitionsklima-in-kolumbien,did=1991202.html (13.02.2019)

Steinberg, Alexander et al., 2015
Offgrid: Energieversorgung in den abgelegenen Regionen Kolumbiens - Zielmarktanalyse Kolumbien 2015 - Mit Profilen der Marktakteure

The World Bank, 2014
Prototype Carbon Fund
http://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/brief/world-bank-carbon-funds-facilities (18.02.2019)

UPME, 2009
Plan de expansión de referencia generación – transmisión 2010-2024– Contexto y Estrategias.
http://www.siel.gov.co/Inicio/Generaci%C3%B3n/PlanesdeExpansi%C3%B3nGeneraci%C3%B3nTransmisi%C3%B3n/tabid/111/Default.aspx (18.02.2019)

UPME, 2010
Proyección de Demanda de Energía en Colombia
http://www.upme.gov.co/Docs/Energia/PROYECC_DEMANDA_ENERGIA_OCTUBRE_2010.pdf (18.02.2019)

UPME, 2014
Demanda y Eficiencia Energética
http://www1.upme.gov.co/Paginas/Demanda-y-Eficiencia-Energetica.aspx (19.02.2019)

Plan Energético Nacional, 2015
PLAN ENERGETICO NACIONAL COLOMBIA: IDEARIO ENERGÉTICO 2050
https://biblioteca.minminas.gov.co/pdf/Plan%20energetico%20Nacional%202050.pdf (19.02.2019)

UPME, 2015
Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia
http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion_Energias_Renovables/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf (14.02.2019)

UPME, 2019 (a)
BALANCE ENERGETICO COLOMBIANO - BECO
http://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/BalanceEnergetico.aspx (13.02.2019)

UPME, 2019 (b)
Indicadores de Energía
http://www1.upme.gov.co/Paginas/Indicadores-de-Energia.aspx (15.02.2018)

UPME, 2019 (c)
Boletín Estadístico
http://www1.upme.gov.co/PromocionSector/SeccionesInteres/Documents/Boletines/Boletin_Estadistico_2018.pdf (15.02.2019)

Velásquez, Julián, 2010
Utilización de las energías renovables en el sector rural Colombiano
https://es.slideshare.net/robvaler/utilizacin-de-las-energas-renovables-en-el-sector-5801119 (18.02.2019)

WEF, 2017
Global Energy Architecture Performance Index Report 2017
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Energy_Architecture_Performance_Index_2017.pdf (15.02.2018)

WEF, 2018 (a)
The GlobalCompetitiveness Report2018
http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf (13.02.2019)

XM, 2017
Informe Operación SIN 2017
http://informesanuales.xm.com.co/2017/SitePages/operacion/Informe_Operacion_SIN_2017.pdf (15.02.2019)

XM, 2018
Anexo Generación por agente
http://informesanuales.xm.com.co/2017/SitePages/operacion/3-12-Generacion-por-agente.aspx (26.02.2019)

XM, 2019 (a)
Información Inteligente
http://informacioninteligente10.xm.com.co/oferta/Paginas/HistoricoOferta.aspx (26.02.2019)

XM, 2019 (b)
PARATEC – Parámetros Técnicos
http://paratec.xm.com.co/paratec/SitePages/generacion.aspx?q=capacidad (26.02.2019)

XM, 2019 (c)
Líneas de trasmisión por agentes operadores
http://paratec.xm.com.co/paratec/SitePages/transmision.aspx?q=lineas (26.02.2019)