Deutsch-Peruanische
Industrie- und Handelskammer
Cámara de Comercio e Industria
Peruano-Alemana

MITTELSTAND
GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

PERU

Klima- und Kühltechnik in gewerblichen Gebäuden mit Fokus auf Shoppingcenter

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-Peruanische Industrie- und Handelskammer

Av. Camino Real 348, of. 1502
Lima 27 - San Isidro
Peru

Tel: 0051-1-441–8616
Fax: 0051-1-442–6014
E-Mail: info@camara-alemana.org.pe
www.camara-alemana.org.pe

Stand
Januar 2019

Bildnachweis
Titelbild
Klimaaggregate im Centro Comercial Camino Real
AHK Peru

Autoren
Jan Patrick Häntsche
Jennifer Schwarten
Caroline Janik
Sophie Tartler
Eva Böck

Redaktion
Jan Patrick Häntsche

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis **5**

Abbildungen **6**

Tabellen **7**

Einheitenverzeichnis **8**

Zusammenfassung (Executive Summary) **9**

1 Länderprofil **10**

1.1 Überblick in Zahlen 10

1.2 Politische Situation in Peru 10

1.3 Makroökonomische Situation 11

1.3.1 Wirtschaftliche Hauptaktivitäten 13

1.3.2 Währung und Inflation 14

1.3.3 Perspektiven 14

1.4 Außenhandel 15

1.4.1 Handelsbilanz 16

1.4.2 Gesamt-Export 16

1.4.3 Gesamt-Import 17

1.5 Bilateraler Handel zwischen Deutschland und Peru 19

1.6 Ausländische Direktinvestitionen 20

1.7 Geographische Besonderheiten 21

1.7.1 Die Küste – „La Costa“ 21

1.7.2 Das Gebirge – „La Sierra“ 23

1.7.3 Der Regenwald – „La Selva“ 24

2 Der Energie- und Elektrizitätsmarkt in Peru **25**

2.1 Primärenergie in Peru 25

2.2 Elektrizitätsmarkt in Peru 26

2.2.1 Verkaufsmöglichkeiten der Stromerzeuger 26

2.2.2 Leitungsnetze 26

2.2.3 Freie und regulierte Kunden 27

2.2.4 Struktur der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs ... 28
2.2.5 Stromerzeugung nach Quellen ... 29
2.2.6 Stromübertragung ... 32
2.2.7 Stromversorgung (Stromverbrauch, Nachfrage und Tarife) ... 33
2.3 Wärmemarkt ... 35
2.4 Energiepolitik ... 35
2.5 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für EE ... 36
2.5.1 Neuste Entwicklung ... 36
2.5.2 Bestehende Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für EE ... 36
2.6 Ausschreibungen ... 38
2.6.1 Ausschreibung für konventionelle Energieversorgung ... 38
2.6.2 Ausschreibung für erneuerbare Energiequellen ... 38
3 Effizientes Energiemanagement in Peru ... 42
3.1 Allgemeiner Überblick und Trends ... 42
3.2 Entwicklung der Energieeffizienz in Peru ... 44
3.3 Gesetze, Standards und Normen ... 45
3.4 Energieeffizienz in Gewerbeimmobilien insbesondere Einkaufszentren ... 48
3.4.1 Allgemeiner Überblick und Trend ... 48
3.4.2 Zertifizierungen ... 48
3.4.3 Aktueller Stand und Ausblick Energieeffizienz in Shoppingcentern ... 49
3.5 Marktstruktur und Marktchancen für deutsche Unternehmen ... 51
3.5.1 Marktstruktur für Energieeffizienzlösungen in Shoppingcentern ... 52
3.5.2 Marktattraktivität und Absatzpotenziale ... 53
3.5.3 Marktbarrieren und Markthemmnisse im Bereich Energieeffizienz ... 55
4 Markteinstieg und Finanzierungsmöglichkeiten ... 57
4.1 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg ... 57
4.2 Finanzierungsmöglichkeiten ... 59
5 Exkurs: Erneuerbare Energien in Peru ... 61
5.1 Chancen und Hemmnisse für erneuerbare Energien allgemein ... 61
5.2 Wirtschaftliches und natürliches Potenzial erneuerbarer Energien ... 64

5.2.1 Solarenergie 64
5.2.2 Windenergie 65
5.2.3 Geothermie 65
6 Zielgruppenanalyse 66
6.1 Unternehmensprofile 66
6.2 Ministerien, politische und administrative Instanzen 70
6.3 Universitäten und Bildungseinrichtungen 72
6.4 Entwicklungs- und multinationale Organisationen 73
6.5 Standortagenturen, Verbände und sonstige Multiplikatoren 73
6.6 Messen im Zielland 75
6.7 Fachzeitschriften 75
7 Schlussbetrachtung 76
8 Anhang 77
9 Quellen- und Literaturverzeichnis 79

Abkürzungsverzeichnis

BCRP	Zentralbank Perus	Banco Central de Reserva del Perú
BIP	Bruttoinlandsprodukt	
CENERGIA	Zentrum für die Erhaltung der Umwelt und Energie	Centro de Conservación de Energía y del Ambiente
CEPAL	Wirtschaftskommission für Lateinamerika und Karibik	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIF	Cost, Insurance and Freight	
COES	Wirtschaftskommitee für das nationale Verbundsystem	Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional
DEG	Deutsche Entwicklungsgesellschaft	
EE	Erneuerbare Energien	
FOB	Free on board	
FONER	Nationalfonds für die ländliche Elektrifizierung	Fondo Nacional de Electrificación Rural
GEF	Global Environment Facility	
GIZ	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit	
GuD	Gas und Dampf	
IMF	Institution für Mikrofinanzen	
ITINTEC	Forschungsinstitut für Industrietechnologien und technische Normen	Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas
IWF	Internationaler Währungsfonds	
JICA	Japanische Agentur für internationale Zusammenarbeit	
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen	
KW	Kleinwasserkraft	
MEM	Energie- und Bergbauministerium	Ministerio de Energía y Minas
NN	Normalnull	
OSINERGMIN	Überwachungseinrichtung für Investitionen in Energie und Bergbau	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
PEI	Strategischer institutioneller Plan	Plan Estratégico Institucional
PNER	Nationalplan für ländliche Elektrifizierung	Plan Nacional de Electrificación Rural
PPA	Public-Private Alliance	
PV	Photovoltaik	
REP	Peruanisches Energienetz	Red de Energía Perú
SEIN	Nationales elektrisches Verbundsystem	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
UNI	Staatliche Universität für Ingenieurswesen	Universidad Nacional de Ingeniería

Abbildungen

Abb. 1 Wirtschaftswachstum in Peru 11
Abb. 2 Beitrag der Sektoren zum BIP 2017 in Prozent (Basisjahr 2007 (Schätzung)) 13
Abb. 3 Hauptaktivitäten nach Region (Stand 2018) 14
Abb. 4 Wachstumsprognosen des BIP im Vergleich 15
Abb. 5 Inflationsraten im Vergleich 15
Abb. 6 Peruanische Exporte nach Deutschland 2017 19
Abb. 7 Peruanische Importe aus Deutschland 2017 20
Abb. 8 Ausländische Direktinvestitionen (FDI) 2017 (Anteil am Bestand in %) 20
Abb. 9 Ausländische Direktinvestitionen (FDI) in Peru nach Herkunftsländern in 2017 21
Abb. 10 Die Regionen Perus 21
Abb. 11 Geographische Aufteilung Perus 22
Abb. 12 Wichtige Regionen für den Bergbau 23
Abb. 13 Anbauflächen im Gebirgsland im Vergleich 24
Abb. 14 Primärenergieproduktion Perus im Jahr 2016 25
Abb. 15 Primärenergieverbrauch nach Sektoren (Stand 2016) 26
Abb. 16 Mitglieder des COES im Jahr 2017 27
Abb. 17 Marktanteile Stromerzeugung im SEIN 2016 28
Abb. 18 Stromerzeugung landesweit 2012 – 2017 29
Abb. 19 Stromproduktion nach Energiequellen 2016 (in GWh) 29
Abb. 20 Energiemix der maximalen Nachfrage im SEIN 2016 30
Abb. 21 Übertragungsleitungen nach Spannung 33
Abb. 22 Verkaufte elektrische Energie landesweit 2010 - 2015 34
Abb. 23 Umfrageergebnisse Mitglieder AHK Peru 2015 35
Abb. 24 Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren 42
Abb. 25 Struktur des Endkonsums nach Energiequellen 43
Abb. 26 Endverbrauch elektrische Energie nach Sektoren 44
Abb. 27 Energieeffizienz-Etikett 47
Abb. 28 Shoppingcenter Mallplaza in Arequipa, LEED-zertifiziert 50

Tabellen

Tab. 1 Daten: Faktischer Zahlenüberblick Peru 10
Tab. 2 Daten zur makroökonomischen Entwicklung 12
Tab. 3 Hauptindikatoren Arbeit 12
Tab. 4 Exporte Peru weltweit 2013 bis 2017 in Mio. USD (FOB) 16
Tab. 5 Wichtigste Exportmärkte Perus (FOB in Mio. USD) 17
Tab. 6 Rangliste Ursprungsländer der Importe nach Peru (CIF in Mio. USD) 18
Tab. 7 Importe Perus weltweit 2013 bis 2017 in Mrd. USD (CIF) 18
Tab. 8 Handelsaustausch Peru - Deutschland 2015 bis 2017 (in Mio. US-Dollar) 19
Tab. 9 Regionen der Küstenregion von Nord nach Süd 22
Tab. 10 Regionen der Bergregion von Nord nach Süd 23
Tab. 11 Regionen des Amazonasgebietes von Nord nach Süd 25
Tab. 12 Installierte Leistung landesweit (Stand 2017) 28
Tab. 13 Maximale Nachfrage nach Strom von 2012 – 2016 30
Tab. 14 Stromerzeugung landesweit von 2012 – 2017 31
Tab. 15 Länge (in km) neuer Stromleitungen nach Spannungsniveau (in kV) im Jahr 2017 32
Tab. 16 Firmen für die Stromübertragung im COES 33
Tab. 17 Energiebedarf und -zuweisung bei den Ausschreibungen EE außer Kleinwasserkraft (KW) 40
Tab. 18 Energiebedarf und -zuweisung bei den öffentlichen Ausschreibungen für Kleinwasserkraft 40
Tab. 19 Erzielte Preise der EE-Ausschreibungen 41
Tab. 20 Vierte Ausschreibung für erneuerbare Energien 41
Tab. 21 Geplante Projekte und geplanter Ausbau (Stand 2018) 52
Tab. 22 Natürliches und technisches Potenzial EE (Stand 2018) 62
Tab. 23 SWOT-Analyse Energieeffizienz in Shoppingcentern in Peru 76
Tab. 24 Bestand Einkaufszentren in Peru 77

Einheitenverzeichnis

m	Meter
m^3	Kubikmeter
km^2	Quadratkilometer
TJ	Terajoule (= 10^{12} Joule)
TMF	Metrische Feintonne
kV	Kilovolt

kW	**Kilowatt**	**= 10**	**= 1.000 Watt**
MW	Megawatt	= 10^6	= 1.000.000 Watt
GW	Gigawatt	= 10^9	= 1.000.000.000 Watt
TW	Terawatt	= 10^{12}	= 1.000.000.000.000 Watt

BTU	British Thermal Unit	=	1.055,06 Joule

Zusammenfassung (Executive Summary)

Peru ist eine offene Volkswirtschaft und eine der leistungsstärksten in Südamerika. In den letzten Jahren zeichnete sie sich durch überdurchschnittliches Wachstum und niedrige Inflation aus. In diesem Zeitraum ist sowohl ein Anwachsen der Mittelschicht und des Konsums sowie ein stetiger Anstieg des Energieverbrauchs zu erkennen.

Auf dem Gebiet der Energieeffizienz bei Gewerbeimmobilien im Allgemeinen und bei Shoppingcentern im Besonderen besteht in Peru ein hohes Entwicklungspotenzial. Energiekosten stellen einen wesentlichen Teil der Ausgabenstruktur bei Shoppingcentern, Supermärkten und Lagerhäusern dar. Anders als Großindustrie und Bergbau können diese mittelgroßen Verbraucher die Preise nicht direkt verhandeln, sondern sind tarifgebundene Kunden, was in höheren Strompreisen resultiert. Die einzigen Möglichkeiten für Shoppingcenter, Supermärkte und Lagerhäuser Energiekosten zu sparen ist den Verbrauch zu senken oder eine Teil der Energie selbst zu erzeugen. Erste Shoppingcenter wurden bzgl. Energieeffizienz zertifiziert und stellen Blaupausen für weitere Neubauten und Modernisierungen dar. Steigende Energiekosten und vor allem ein sich entwickelndes Bewusstsein für Energiekosten sowie die Verpflichtungen Perus im Rahmen der Klimakonferenz in Paris bilden eine Basis für Energieeffizienzprojekte in verschiedenen Bereichen der peruanischen Wirtschaft.

Daher bietet die Deutsch-Peruanische Industrie- und Handelskammer mit der vorliegenden Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure zum Thema „Klima- und Kühltechnik in gewerblichen Gebäuden mit Fokus auf Shoppingcenter“ einen ausführlichen Einblick in die lokalen Gegebenheiten, den Energie- und Elektrizitätsmarkt und die Lage, die Randbedingungen und lokalen Besonderheiten auf dem Gebiet der Energieeffizienzoptimierung in gewerblichen Gebäuden und Shoppingcentern.

Die peruanische Energieversorgung basiert aktuell in erster Linie auf fossilen Energieträgern wie Erdgas und Diesel auf der einen und Wasserkraft auf der anderen Seite. Exzellente physikalische Voraussetzungen für quasi alle bekannten erneuerbaren Energieträger sowie die Notwendigkeit den Energiemix zu diversifizieren und die Energiesicherheit zu verbessern, legen den massiven Einsatz erneuerbarer Energien in Peru nahe. Mangelnder politischer Wille hat diese Entwicklung bislang gebremst und das selbstgesteckte Ziel eines Anteils nicht konventioneller erneuerbarer Energien (d. h. ohne Wasserkraftwerke) von 5% an der Stromerzeugung wurde bislang noch nicht erreicht.

Solarenergie ist eine der erneuerbaren Energieressourcen mit dem größten Potenzial und den vielfältigsten Einsatzbereichen in Peru. In den meisten Gebieten des Landes ist die Verfügbarkeit von Solarenergie nicht nur sehr hoch, sondern im Vergleich zu anderen Ländern über das ganze Jahr gesehen auch relativ konstant. Die am meisten verbreiteten Technologien für die Nutzung von Solarenergie in Peru sind Photovoltaik-Module und im Wärmebereich solarthermische Anlagen zur Wassererwärmung.

Die vorliegende **Zielmarktanalyse** soll deutschen Unternehmen aus den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbaren Energien einen ersten Einblick in den peruanischen Markt geben sowie potenzielle Geschäftsmöglichkeiten aufzeigen.

1 Länderprofil

1.1 Überblick in Zahlen

Tab. 1 Daten: Faktischer Zahlenüberblick Peru

	Peru
Fläche	1,29 Mio. km²
Einwohner **Stadtbevölkerung** **Landbevölkerung**	32,2 Mio. (2017) 77,72% 22,28%
BIP in Mrd. USD*	231,6 (est. 2018)
BIP pro Kopf in USD*	7.199 (est. 2018)
Wirtschaftswachstum 2018*	3,7% (est. 2018)
Anteil Investitionen am BIP	21,4% (2017)
Staatsverschuldung gemessen am BIP*	27,0% (est. 2018)
Inflationsrate 2018*	1,6% (est. 2018)
Arbeitslosenquote*	6,7% (est. 2018)
Wechselkurs Euro : S/. (Nuevo Soles)	1 : 3,846 (Stand 20.11.2018)

* Schätzung/Prognose 2018

Quelle: (BCRP, 2018a); (GTAI, 2018a); (BMZ, 2018a).

1.2 Politische Situation in Peru

Peru ist eine semipräsidiale Republik, deren demokratische Ordnung seit 2001 Stabilität gezeigt hat. Unabhängig der politischen Verortung der jeweiligen Regierungen zeichnet sich Peru seitdem durch wirtschaftliche Offenheit aus. Im Kontext des Korruptionsskandals um den brasilianischen Baukonzern Odebrecht, der in ganz Lateinamerika sein Kreise zieht, sah sich der 2016 gewählte Präsident Pedro Pablo Kuczynski gezwungen, am 21.03.2018 seinen Rücktritt vom Amt des Staatspräsidenten zu verkündigen, um so einem geplanten Amtsenthebungsverfahren im Parlament zuvorzukommen. Am 23.03.2018 wurde Martín Vizcarra Cornejo, der Vizepräsident unter Kuczynski war, zum neuen Präsidenten ernannt. Bei einem Verfassungsreferendum am 09.12.2018 waren die peruanischen Wahlberechtigten dazu aufgerufen über vier vorgeschlagene Verfassungsänderungen mit „Ja“ oder „Nein“ abzustimmen. Während die inhaltliche Reichweite der Verfassungsänderungen eher begrenzt ist, ist die beeindruckende Zustimmung für die Vorschläge des Präsidenten als Legitimationsquelle für den nicht direkt ins Amt gewählten Vizcarra zu sehen (Konrad Adenauer Stiftung, 2018). Die nächsten allgemeinen Wahlen finden im April 2021 statt. In Peru verfügt der Staatspräsident über weitreichende Kompetenzen und ist faktisch zugleich Regierungschef (Auswärtiges Amt, 2018a).

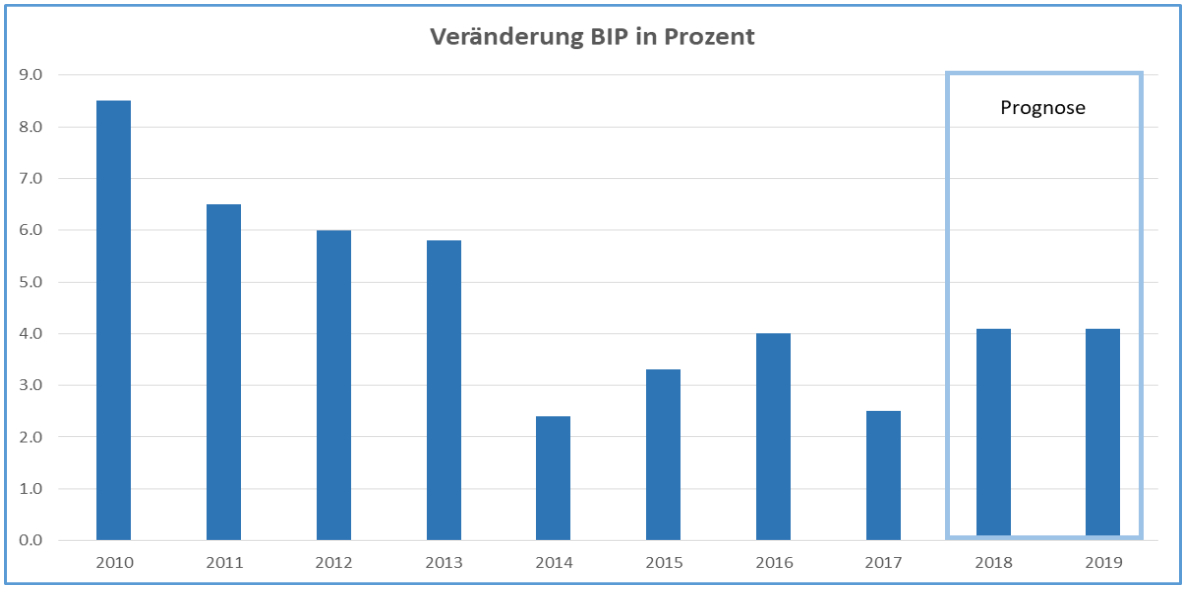
Das peruanische Parlament, der Kongress, besteht aus einer Kammer mit 130 Sitzen und wird vom Volk für eine fünfjährige Legislaturperiode gewählt. Die stärkste Kraft mit 62 Sitzen (Stand November 2018) ist die Oppositionspartei „Fuerza Popular“, die im Dezember 2017 ihre absolute Mehrheit verloren hat. Der Regierungspartei „Peruanos por el Kambio“ von Präsident Kuczyinski bzw. nunmehr Präsident Vizcarra kommen lediglich 14 Sitze (Stand November 2018) zu (Auswärtiges Amt, 2018a). Der Kongress übernimmt in erster Linie legislative Funktionen und stellt überdies im peruanischen Institutionengeflecht ein wichtiges politisches Kontrollorgan dar (Congreso de la República , 2018). Zahlreiche von der Partei Fuerza Popular angestoßene Amtsenthebungsverfahren gegen Minister und Premierminister der Kabinette der Regierung Kuczyinskis hatten die Regierungsarbeit auch schon vor dem Odebrecht-Skandal verlangsamt. Als Auswirkung des Odebrecht-Skandals befinden sich die meisten öffentlichen Großprojekte zurzeit in einem Standby-Zustand. Private Projekte sind hiervon nicht betroffen.

1.3 Makroökonomische Situation

Nicht zuletzt wegen des im regionalen Vergleich überdurchschnittlichen Wirtschaftswachstums und guten Möglichkeiten für Investitionen fand Peru in den letzten Jahren immer mehr Beachtung bei deutschen Unternehmen.

Wirtschaftlich kann Peru momentan nicht an die hohen Wachstumsraten der ersten Dekade nach der Jahrtausendwende anknüpfen, nichtsdestotrotz ist die peruanische Wirtschaft im Jahr 2017 um 2,5% und im Jahre 2018 um schätzungsweise 3,7% gewachsen. Die Prognosen für das Jahr 2019 sagen ein Wachstum des Bruttoinlandsprodukts von 4,0% voraus. Dieses kontinuierliche Wachstum ist, insbesondere im Vergleich zu Industrienationen, weit überdurchschnittlich. Die peruanische Bevölkerung profitiert von der positiven Konjunktur: Im Jahr 2018 beträgt das geschätzte nominale BIP pro Kopf 7.199 USD (GTAI, 2018a).

Abb. 1 Wirtschaftswachstum in Peru



Quelle: IMF WEO Database November 2018; eigene Darstellung

Gründe für ein schwächeres Wirtschaftswachstum im Jahr 2017 sind zum einen auf die entstandenen Schäden durch das Klimaphänomen „El Niño“ und zum anderen auf die ins Stocken geratenen Infrastrukturprojekte in Folge des Korruptionsskandals des brasilianischen Baukonzerns Odebrecht zurückzuführen (Auswärtiges Amt, 2018b). Ausschlaggebend für die hohen prognostizierten Wachstumsraten in den Jahren 2018 und 2019 sind steigende Rohstoffpreise, Projekte im Bergbau und Verkehrssektor und allgemein anziehende Investitionen (Auswärtiges Amt, 2018b). Nicht zu vernachlässigen ist auch die Durchführung der Panamerikanischen Spiele 2019 in Lima, welcher große Infrastrukturprojekte vorausgehen (GTAI, 2018c). Der Sektor Bergbau trug 2017 mit einem Wirtschaftswachstum von 3,2% im Vergleich zum Vorjahr überdurchschnittlich zum wirtschaftlichen Aufschwung Perus bei (GTAI, 2018c). Weitere wichtige Wirtschaftszweige sind die Bauwirtschaft, das verarbeitende Gewerbe, der Tourismus und der Landwirtschaftssektor.

Die Staatsverschuldung (in Prozent des BIP, brutto) wuchs in den letzten Jahren leicht an und ist im Vergleich zu Europa mit für 2018 geschätzten 27,0% (GTAI, 2018a) jedoch immer noch überaus niedrig.[1] Der private Konsum in Peru nahm im Jahr 2018 um geschätzt 3,8% und der geschätzte öffentliche Konsum um 3,4% zu (BCRP, 2018b). Investitionen sind in 2018 im Vergleich zum Vorjahr gestiegen: Öffentliche und private Investitionen betrugen im Jahr 2017 21,4% des BIP und im Jahr 2018 geschätzt 21,6% des BIP (GTAI, 2018a). Der Bergbau ist auch 2018 ein wichtiger Faktor in den Investitionen mit einem Anstieg von 19,4% im Vergleich zum Vorjahr (GTAI, 2018c). Auch für das Jahr 2019 wird dem Bergbau ein starkes Wachstum prognostiziert. Weitere Branchen, die in Zukunft stark wachsen werden, sind laut dem Ministerium für Wirtschaft und Finanzen der Infrastruktur-, Einzelhandel-, Tourismus-, Immobilien- und Öl- und Gassektor (GTAI, 2018c). Große langfristige Infrastrukturprojekte sind z. B. der Ausbau des ÖPNV durch den Neubau

[1] Zum Vergleich die geschätzte Staatsverschuldung 2018 (in Relation zum BIP): FRA 96,4%, GER 60,2%, UK 86,3%, EU 81,2% (vgl. Statista 2018).

mehrerer Metrolinien in Lima, die Erweiterung des Flughafens Jorge Chávez in Lima/Callao und die Südamerikanische Transkontinentalbahn durch Brasilien, Bolivien und Peru.

Tab. 2 Daten zur makroökonomischen Entwicklung

	2015	2016	2017	2018 (Prognose)
Inflation (%)	3,5	3,6	2,8	1,4
Wechselkurs (S/. : USD)*	3,19	3,38	3,26	3,30
BIP (Var %)	3,3	3,7	2,5	4,0
Interne Nachfrage (Var %)	2,9	1,1	1,4	4,4
Privater Konsum (Var %)	3,4	3,5	3,8	3,8
Öffentlicher Konsum (Var %)	9,5	5,7	3,0	3,4
Private Investitionen (Var %)	-4,5	-4,3	5,0	5,5
Öffentliche Investitionen (Var %)	-7,5	10,3	4,5	9,9

*Durchschnittlicher Wechselkurs

Quelle: (GTAI, 2018a); (BCRP, 2018b); (International Monetary Found, 2018b) Aufbereitung AHK Peru.

Die Arbeitslosigkeit in Peru liegt seit 2014 konstant bei etwa 6% (BCRP, 2018b). Der Arbeitsmarkt weist in Peru die in Tab. 3 dargestellten Charakteristika auf. Ein Großteil der Erwerbstätigen (ca. 4,2 Mio.) war 2017 im Landwirtschafts-, Fischerei- und Bergbausektor (Primärsektor) beschäftigt, wohingegen im verarbeitenden Gewerbe ca. 1,5 Millionen Menschen tätig waren.

Tab. 3 Hauptindikatoren Arbeit

Indikator	Jahr	Anteil
Bevölkerungsanteil mit Universitätsabschluss (15 Jahre oder älter)	2017	16,4%
Bevölkerungsanteil mit Sekundarabschluss (15 Jahre oder älter)	2017	45,6%
Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter	2017	23.334.300 Personen
Erwerbspersonenpotenzial[2]	2017	17.215.700 Personen
Erwerbstätige	2017	16.511.000 Personen
Erwerbstätige in Landwirtschaft, Fischerei und Bergbau	2017	4.266.500 Personen
Erwerbstätige im verarbeitenden Gewerbe	2017	1.551.700 Personen
Erwerbslosenquote*	2018	6,7%
Durchschnittliches Monatseinkommen	2017	1.376,8 S/.
Durchschnittliches Monatseinkommen (Provincia de Lima)[3]	2017	1.921,1 S/.
Bruttowertschöpfung (konstante Preise seit 2007)	2017	467.626 Mio. S/.
Bruttowertschöpfung Landwirtschaft, Jagd und Forstwirtschaft (konstante Preise seit 2007)	2017	5,2%

*Prognose/Schätzung

Quelle: INEI 2018a; INEI 2018b GTAI 2018a; eigene Darstellung AHK Peru.

[2] Spanisch: “población económicamente activa”.
[3] Die 43 Distrikte Limas.

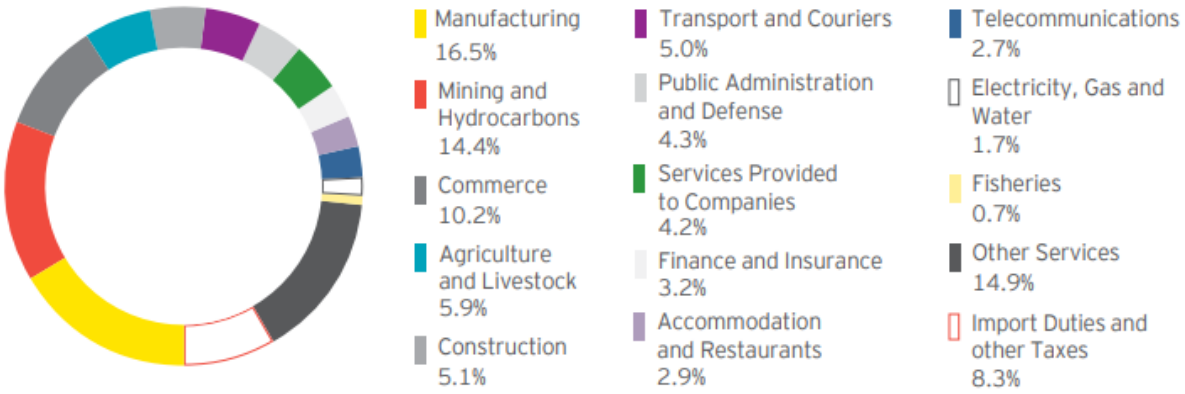
1.3.1 Wirtschaftliche Hauptaktivitäten

Unter die wirtschaftlichen Hauptaktivitäten Perus fallen der Bergbau, die Landwirtschaft, die Fischerei, der Tourismus und das verarbeitende Gewerbe (Auswärtiges Amt, 2018b). Der wirtschaftliche Aufschwung Perus wird vor allem durch den Primärsektor und dessen Exporte getragen (MEF, 2016). Die wichtigsten Exportprodukte ohne Weiterverarbeitung (productos tradicionales) waren Gold, Kupfer, Silber, Blei, Zink, Gas, Erdöl, Kaffee, Fischmehl und Erdgas (Ernst & Young, 2018).

Der Bergbausektor ist ein wichtiger Sektor für die peruanische Wirtschaft. Das Silber-Kupfer-Molybdän-Projekt Quellaveco ist mit einer Investitionssumme von 5,3 Mrd. USD eines der wichtigsten Großprojekte 2019 (GTAI, 2018c). Peru ist nach Angaben der Mineral Commodity Summaries Publication zweitgrößter Silber-, Kupfer- und Zinkproduzent, außerdem viertgrößter Produzent von Molybdän und Blei. Das Land hat ein hohes Rohstoffvorkommen: Neben den o.g. Ressourcen verfügt Peru über Vorkommen an Eisenerz, Phosphaten, Mangan, Erdöl und Gas (Ernst & Young, 2018).

Die höchsten prozentualen Exportzuwächse bei weiterverarbeiteten Produkten (productos no tradicionales) verzeichnete der Fischereisektor (17,4%) im Jahr 2017 und der Stahlwerk- und Metallurgiesektor (15,9%). Die wichtigsten Produkte, die exportiert wurden, waren frische Trauben (652 Mio. USD), Avocado (581 Mio. USD), Spargel (409 Mio. USD), Beeren (361 Mio. USD), Zink (333 Mio. USD), Tintenfische (192 Mio. USD), Mangos (192 Mio. USD), Kupfer (182 Mio. USD), Kakaobohnen (132 Mio. USD), Garnelen (123 Mio. USD), Quinoa (122 Mio. USD), Artischocken, Mandarinen und T-Shirts (Ernst & Young, 2018).

Abb. 2 Beitrag der Sektoren zum BIP 2017 in Prozent (Basisjahr 2007 (Schätzung))

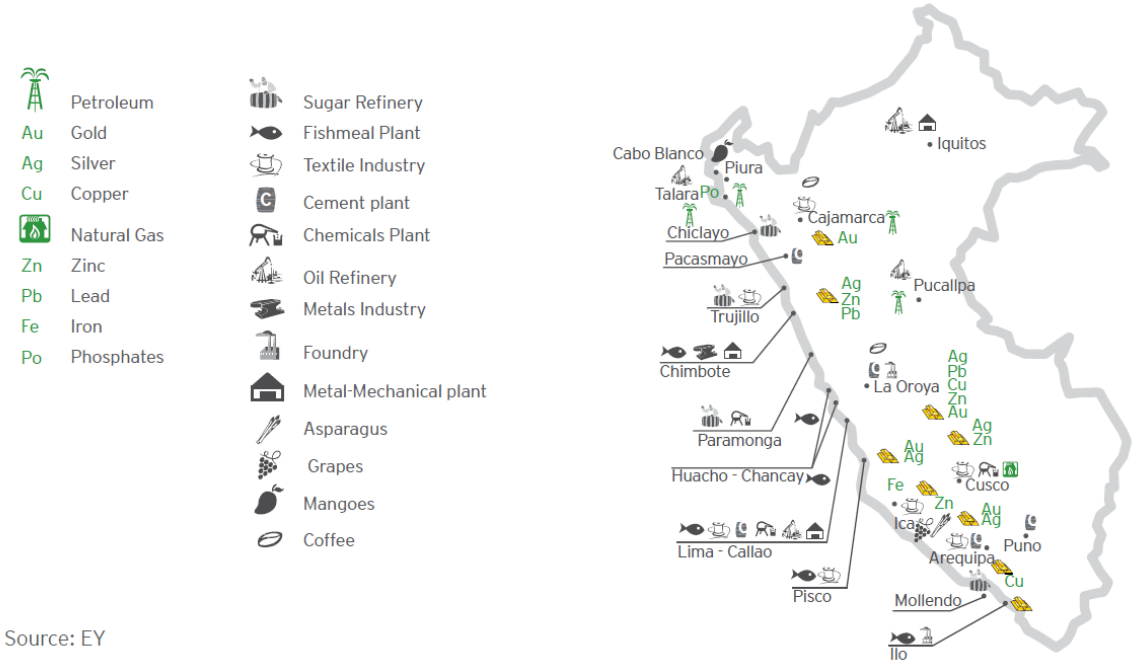


Quelle: (Ernst & Young, 2018)

Peru verfügt zudem über eine breitgefächerte verarbeitende Industrie. Dazu gehören die metallverarbeitende Industrie, die Lebensmittelindustrie sowie die Herstellung von Haushaltsgeräten und Textilien (Kleidung sowie Haushaltstextilien).

Die wirtschaftlichen Aktivitäten und Potenziale des Landes werden maßgeblich durch die geographischen Gegebenheiten geprägt. Während an der Küstenregion im Westen Landwirtschaft, Fischerei und verarbeitende Industrie dominieren, ist in der zentralen Gebirgsregion der Anden der Bergbau der dominante Wirtschaftssektor. Dem Amazonasgebiet (Regenwald) wird eine geringe volkswirtschaftliche Bedeutung zugeschrieben. Hier findet man vor allem forstwirtschaftliche und bergbauliche Aktivitäten sowie eine an Bedeutung gewinnende Erdgasindustrie.

Abb. 3 Hauptaktivitäten nach Region (Stand 2018)



Quelle: Ernst & Young (E&Y) (2018): Peru's Business and investment guide 2018 / 2019 (Ernst & Young, 2018)

1.3.2 Währung und Inflation

Die offizielle Währung Perus ist der Sol („S/"). Peru hat ein flexibles Wechselkurssystem, welches Eingriffe als Reaktion auf eklatante Veränderungen der Terms of Trade erlaubt (International Monetary Fund, 2018a). Oberstes Ziel der unabhängigen Zentralbank (BCRP) ist laut peruanischer Verfassung (Kapitel 5, III, Artikel 84) die Erreichung von Preisniveaustabilität (BCRP, 2018b).

Um dieses Ziel zu erreichen, hat die peruanische Zentralbank, Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), ein Inflationsziel von 2% (+/- 1%) festgelegt (BCRP, 2018b). In der letzten Zeit überstieg die Inflation in Peru den Zielwert, was in erster Linie auf Preissteigerungen im Lebensmittelbereich zurückzuführen ist. Seit Juni 2018 ist der Inflationswert in seinem Zielrahmen, was auf eine Normalisierung der Lebensmittelpreise zurückzuführen ist. Laut Vorhersagen der peruanischen Zentralbank wird die Inflation in den nächsten zwölf Monaten dagegen innerhalb des Zielkorridors liegen (Stand Dezember 2018) (BCRP, 2018b). Betrug die Inflationsrate 2016 noch 3,2%, so war sie 2017 bereits auf 1,4% gesunken. Die geschätzte Inflationsrate für 2018 liegt bei 2,2%. Für 2019 erwartet die BCRP eine Inflationsrate und eine erwartete Inflationsrate von schätzungsweise 2,0% (BCRP, 2018b). Die Interbankenrate lag 2017 im Durchschnitt bei 1 USD=3,260 S/. Insgesamt sind die monetären Rahmenbedingungen in Peru äußerst wachstumsfreundlich und es gibt keine Restriktionen hinsichtlich des Devisentransfers.

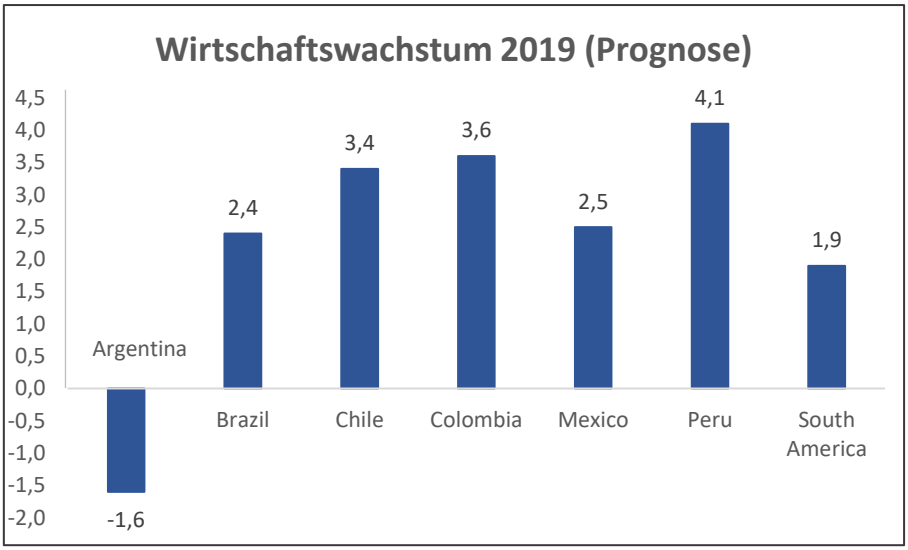
1.3.3 Perspektiven

Der IWF bescheinigt Peru ein stabiles Wachstumspotenzial für die kommenden Jahre (siehe Abb. 4). Die Produktionslücke (output gap) schließt sich immer weiter, was auf eine bessere Ausschöpfung des Produktionspotenzials in Peru hindeutet (International Monetary Fund, 2018a).

Mehrere Handelsabkommen, beispielsweise das Freihandelsabkommen mit der EU, sorgen für eine wirtschaftliche Öffnung Perus. Das deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Energie schreibt auf seinem Internetauftritt:

„Seit 2013 ist das Multiparteienabkommen der EU und der EU-Mitgliedstaaten mit Kolumbien *und* Peru *vorläufig in Kraft. […] Das Handelsübereinkommen leistet einen umfassenden Beitrag zum Abbau von Handelshemmnissen und verhindert mögliche Wettbewerbsnachteile für deutsche und europäische Unternehmen gegenüber anderen Industrieländern beim Marktzugang in den Vertragsländern.“*
(vgl. BMWi 2017).

Abb. 4 Wachstumsprognosen des BIP im Vergleich

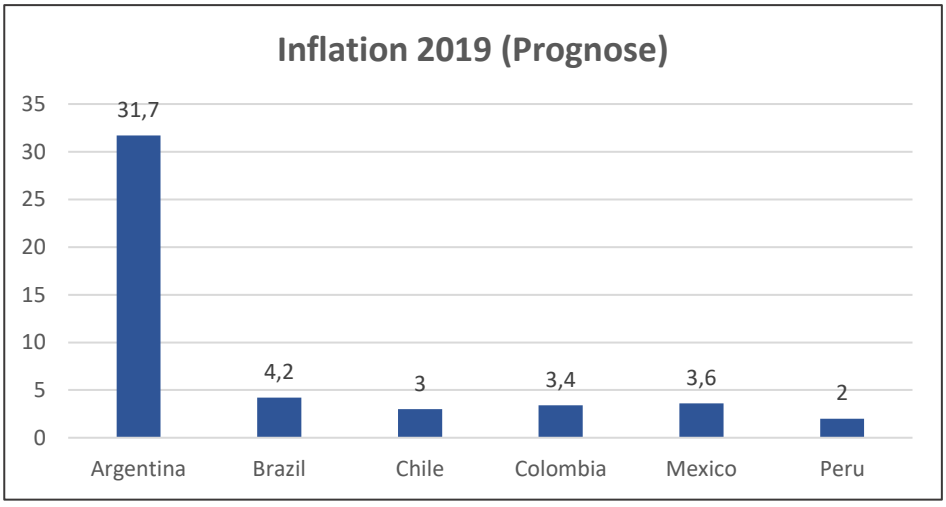


Prozentuale Veränderung, konstante Preise. Quelle: IMF WEO Database 11/18; eigene Darstellung

Darüber hinaus hat Peru u.a. mit den USA und Kanada Freihandelsabkommen unterzeichnet (Office of the United States Trade Representative, 2017).

Insbesondere im Vergleich zu den Wachstumsprognosen für die restlichen Lateinamerikanischen Länder sticht Peru positiv hervor. Nicht nur prognostiziert der IWF Peru für 2019 die höchste Wachstumsrate in der Region (siehe Abb. 4), sondern auch die niedrigste Inflationsrate (siehe Abb. 5). Diese monetäre Stabilität macht auch Investitionen in Peru attraktiv. Peru verfolgt das Ziel bis 2021 Mitglied der Organisation für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (OECD) zu werden. Aufgrund dessen muss die peruanische Regierung sicherstellen, dass sie die Richtlinien für multinationale Unternehmen umsetzt. Auch Vertreter des Finanzministeriums sehen die angestrebte OECD-Mitgliedschaft als ein Instrument, um Veränderungen voranzubringen (GTAI, 2018c).

Abb. 5 Inflationsraten im Vergleich



Prozentuale Veränderung. Quelle: (International Monetary Found, 2018b); eigene Darstellung

1.4 Außenhandel

Außenhandel ist für die peruanische Ökonomie sehr wichtig. Im Jahr 2017 stiegen die Exporte im Vergleich zum Vorjahr um knapp 21,83% und auch die Importe stiegen um etwa 10% (BCRP, 2018b). Die EU ist für Peru ein wichtiger

Handelspartner: 2017 sind die Importe aus der EU nach Peru um 18,3% gestiegen (Europäische Kommission , 2018). Insbesondere seit das Freihandelsabkommen Perus mit der EU in Kraft getreten ist (siehe Kapitel 1.3 „Perspektiven“), steigt der wechselseitige Austausch von Waren und Dienstleistungen. Durch eine Reihe weiterer Freihandelsabkommen steigt die wirtschaftliche Integration Perus in den Weltmarkt sowie die Attraktivität des Landes für ausländische Investoren.

1.4.1 Handelsbilanz

Die Handelsbilanz beschreibt das Verhältnis von Warenexporten und Warenimporten eines Landes innerhalb eines bestimmten Zeitraums. War sie für Peru 2015 mit einem Handelsbilanzdefizit von 2.916 Mio. USD negativ, so zeigt sie 2016 einen Überschuss von 1.888 Mio. USD und 2017 einen Überschuss von 6.266 Mio. USD (BCRP, 2018c). Im Folgenden wird detaillierter auf Ex- und Importe Perus eingegangen.

1.4.2 Gesamt-Export

Im Januar 2017 wurden Waren im Wert von 44.237,93 Mio. USD aus Peru exportiert, das entspricht einem Zuwachs von 21,83% im Vergleich zum Vorjahr (BCRP, 2018d). Etwa drei Viertel der Exporte fielen auf Produkte ohne Weiterverarbeitung (spanisch „productos tradicionales“), d. h. ohne größere Wertschöpfung im Land, wie Bergbauerzeugnisse und Fischerei. Nach einem Einbruch des Bergbausektors im Jahr 2015 knüpft die Bergbauproduktion wieder an ihren alten Stand an.

Tab. 4 Exporte Peru weltweit 2013 bis 2017 in Mio. USD (FOB)

SEKTOR	2013	2014	2015	2016	2017	Var. 2016/ 2017
GESAMT	**42,568.93**	**38,645.85**	**33,669.00**	**36,310.01**	**44,237.93**	**21,83%**
PRODUKTE OHNE WEITERVERARBEITUNG	**31,264.30**	**26,757.54**	**22,684.51**	**25,408.55**	**32,777.36**	**29,00%**
- Bergbau	23,492.37	19,597.92	18,202.50	21,045.34	26,809.18	27,39%
- Erdöl und Erdgas	5,270.96	4,563,02	2,302.32	2,216.71	3,357.91	51,48%
- Fischerei	1,711.67	1,733.22	1,456.94	1,269.25	1,788.26	40,89%
- Landwirtschaft	789.30	863.38	722.75	877.25	822.01	-6,30%
VERARBEITETE PRODUKTE	**11,076.52**	**11,723.01**	**10,907.33**	**10,811.36**	**11,340.90**	**4,90%**
- Landwirtschaft und Viehzucht	3,443.23	4,234.68	4,407.38	4,701.93	5,103.20	8,53%
- Chemie	1,509.77	1,522.29	1,405-79	1,343.74	1,382.91	2,91%
- Textil	1,927.85	1,806.93	1,331.15	1,195.72	1,270.73	6,27%
- Eisen und Stahl	1,218.80	1,060.19	997.99	991.26	1,146.85%	15,70%
- Fischerei	1,030.22	1,155.77	932.53	910.22	815.92	-10,36%
- Nicht-metallischer Bergbau	721.94	666.10	698.46	642.09	485.37	-24,41%
- Metallverarbeitung	552.33	596.98	546.46	416.94	513.33	15,02%
- Holz und Papier	427.14	417.26	352.98	322.31	330.16	2,44%
- Verschiedenes (inkl. Schmuck)	214.42	225.11	205.13	210.24	248.60	18,25%
- Felle und Leder	30.20	36.68	27.71	30.48	25.21	-17,29%
- Kunsthandwerk	0.62	1.02	1.75	1.43	0.62	-56,64%

Quelle: (SUNAT, 2017a); Aufbereitung AHK Peru.

Der Anteil der verarbeiteten Produkte an den Gesamtexporten ging 2017 im Vergleich zu 2016 leicht zurück, auch wenn der Export verarbeiteter Produkte im Vergleich zum Vorjahr um 4,9% gestiegen ist. Die wichtigsten Produktgruppen innerhalb dieser Kategorie sind landwirtschaftliche Produkte, Textilien und Chemieerzeugnisse (siehe Tab. 4).

1.4.3 Gesamt-Import

Peru importiert viele Waren aus geographisch nahen Ländern. Perus Nachbarländer Brasilien, Chile, Kolumbien und Ecuador sowie die lateinamerikanischen Staaten Mexiko und Argentinien befinden sich unter Perus 15 Hauptlieferländern. Die meisten Importe kamen 2017 aus China und den USA, Deutschland lag auf Platz neun (siehe Tab. 6).

2017 stiegen die Importe um etwa 8,1% auf einen Wert von 40.485 Mio. USD. In erster Linie wurden Zwischenprodukte zur weiteren Verarbeitung importiert (siehe Tab. 7). Die Importe für das Jahr 2018 betrugen bis November 2018 36,4 Mrd. USD.

Tab. 5 Wichtigste Exportmärkte Perus (FOB in Mio. USD)

Rang 2017	Ziel	2016	2017	Var 2016/2017
1	CHINA	8,492.30	11,626.23	36,90%
2	USA	6,264.69	6,892.39	10,2%
3	SCHWEIZ	2,571.28	2,349.38	-8,63%
4	SÜDKOREA	1,394.41	2,136.86	53,24%
5	INDIEN	931.39	1,964.21	110,89%
6	JAPAN	1,264.69	1,880.08	48,66%
7	SPANIEN	1,221.09	1,852,10	51,68%
8	BRASILIEN	1.204,53	1,591.48	32,12%
9	KANADA	1,685.25	1,202.17	-28,67%
10	NIEDERLANDE	998.82	1,080.80	8,21%
11	CHILE	1,011.87	1,041,05	2,88%
12	DEUTSCHLAND	**890.34**	**933.54**	**4,85%**
13	PANAMA	557.89	930.9	66,86%
14	ECUADOR	652.62	812.67	24,52%
15	GROßBRITANNIEN	670.87	729.37	8,72%

Quelle: (SUNAT, 2017b), Aufbereitung AHK Peru.

Tab. 6 Rangliste Ursprungsländer der Importe nach Peru (CIF in Mio. USD)

Rang	Herkunft	2016	2017	Var 2016/2017
1	CHINA	8,226.21	8,861,22	7,72%
2	USA	7,082.05	8,052.02	13,70%
3	BRASILIEN	2,127.88	2,452.73	15,27%
4	MEXIKO	1,675.55	1,773.96	5,87%
5	ECUADOR	1,100.31	1,569.43	42,64%
6	KOLUMBIEN	1,178.11	1,482.46	25,83%
7	CHILE	1,152.66	1,200.67	4,17%
8	ARGENTINIEN	909.19	1,170.64	28,76%
9	DEUTSCHLAND	**1,119.70**	**1,061.75**	**-5,18%**
10	SPANIEN	664.11	1,053.76	63,60%
11	SÜDKOREA	1,289.64	1,030.11	-20,12%
12	JAPAN	1,033.37	1,029.66	-0,36%
13	INDIEN	802.49	822.38	2,48%
14	ITALIEN	741.54	776.40	4,70%
15	KANADA	669.13	646.97	-3,31%

Quelle: (SUNAT, 2017c); Aufbereitung AHK Peru.

Tab. 7 Importe Perus weltweit 2013 bis 2017 in Mrd. USD (CIF)

SEKTOR	2013	2014	2015	2016	2017	Var. 2016/ 2017
GESAMT	**43.447**	**42.376**	**39.170**	**37.440**	**40.485**	**8.1%**
KONSUMGÜTER	**9.007**	**9.071**	**8.931**	**8.710**	**9.444**	**8.4%**
Nicht-langlebige Konsumgüter	4.589	4.742	4.837	4.683	5.224	11.6%
Langlebige Konsumgüter	4.418	4.329	4.093	4.027	4.220	4.8%
ZWISCHENPRODUKTE	**19.723**	**19.329**	**16.355**	**15.664**	**18.466**	**17.9%**
Brennstoffe	6.673	5.954	3.903	4.054	5.654	39.5%
Rohstoffe für die Landwirtschaft	1.321	1.423	1.291	1.271	1.552	22.2%
Rohstoffe für die Industrie	11.728	11.950	11.161	10.339	11.260	8.9%
KAPITALGÜTER	**14.688**	**13.931**	**13.863**	**13.053**	**12.543**	**-3.9%**
Baumaterial	1.618	1.583	1.564	1.224	1.122	-8.3%
Kapitalgüter für die Landwirtschaft	166	181	214	194	188	-3,1%
Kapitalgüter für die Industrie	8.931	9.363	9.357	8.926	8.403	-5,9%
Transportgeräte	3.972	3.973	2.728	2.709	2.829	4.4%
SONSTIGE	**26**	**43**	**21**	**14**	**28**	**105,2%**

Quelle: (Veritrade, 2018); Aufbereitung AHK Peru.

1.5 Bilateraler Handel zwischen Deutschland und Peru

Deutschland ist ein wichtiger Handelspartner Perus als Abnehmer von Rohstoffen und landwirtschaftlichen Produkten einerseits und Lieferant von hochwertigen Kapitalgütern andererseits. Neben dem Freihandelsabkommen der EU mit Peru ist seit 1997 auch ein Investitionsschutzabkommen zwischen Deutschland und Peru in Kraft (GTAI, 2016a). Zudem sind Peru und Deutschland 2015 eine Partnerschaft zur Zusammenarbeit bei der Umsetzung von Umwelt- und Sozialstandards im Rohstoffsektor eingegangen (Auswärtiges Amt, 2018c). Das Handelsvolumen zwischen Deutschland und Peru lag im Zeitraum Oktober bis September 2018 bei einem Betrag von 2.200,00 Mio. USD. Das ist im Vergleich zur Vorjahresperiode ein Rückgang von 34,1%, was vor allem daran liegt, dass Peru in diesem Zeitraum für ein einmaliges Projekt Gasturbinen im Wert von 1.300,00 Mio. USD aus Deutschland importiert hatte (Veritrade, 2018).

Tab. 8 Handelsaustausch Peru - Deutschland 2015 bis 2017 (in Mio. US-Dollar)

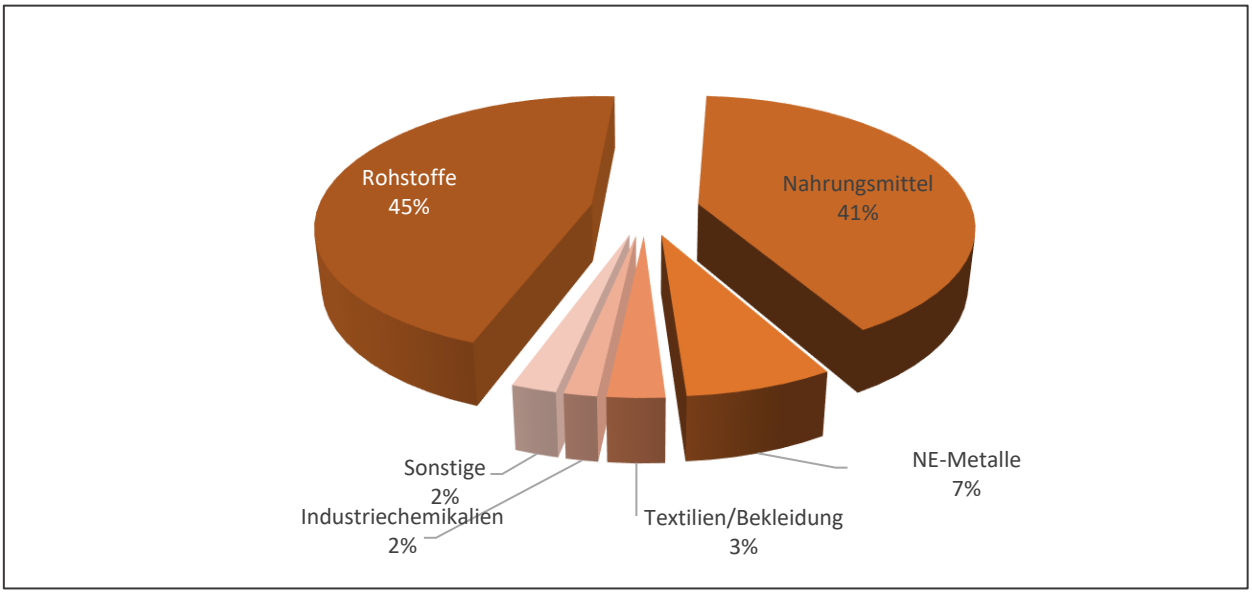
	2015	2016	2017	Var. 2016/2017
Exporte	1.108,12	1.119,70	1.061,75	-5,81%
Importe	926,88	890,34	933,54	4,85%
Handelsbilanz	-181,3	-229,4	-128,2	

Quelle: (SUNAT, 2017b) (SUNAT, 2017c), Aufbereitung AHK Peru.

Wie Tab. 6 zeigt, liegt Deutschland auf Rang 9 der Ursprungsländer der peruanischen Importe. Im Jahr 2017 importierte Peru deutsche Waren im Wert von 1,061.75 Mio. USD. Im Vergleich zum Vorjahr ist das eine Abnahme von 5,8%. Abb. 7 ist zu entnehmen, dass Peru aus Deutschland in großen Mengen Maschinen, Fahrzeuge und Fahrzeugteile, Elektrotechnik sowie Mess- und Regeltechnik importiert.

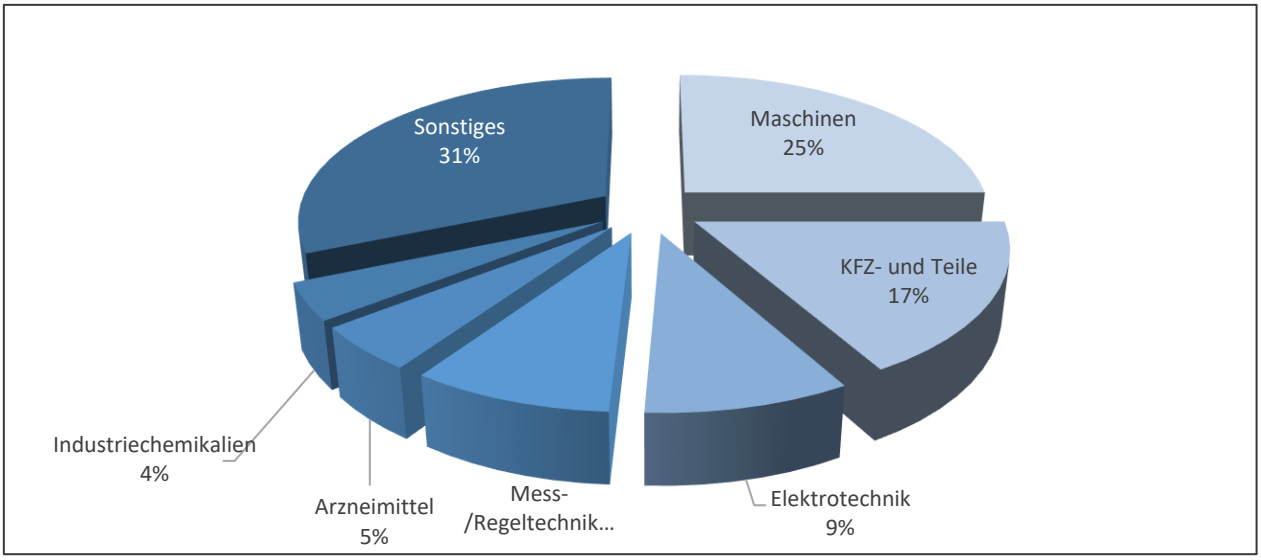
Peru exportiert vor allem Produkte ohne Weiterverarbeitung (Productos tradicionales) nach Deutschland. Darunter fallen insbesondere Bergbauerzeugnisse und landwirtschaftliche Produkte wie Kaffee und Früchte (Auswärtiges Amt, 2018c).

Abb. 6 Peruanische Exporte nach Deutschland 2017



Quelle: GTAI 2018a; Aufbereitung AHK Peru.

Abb. 7 Peruanische Importe aus Deutschland 2017

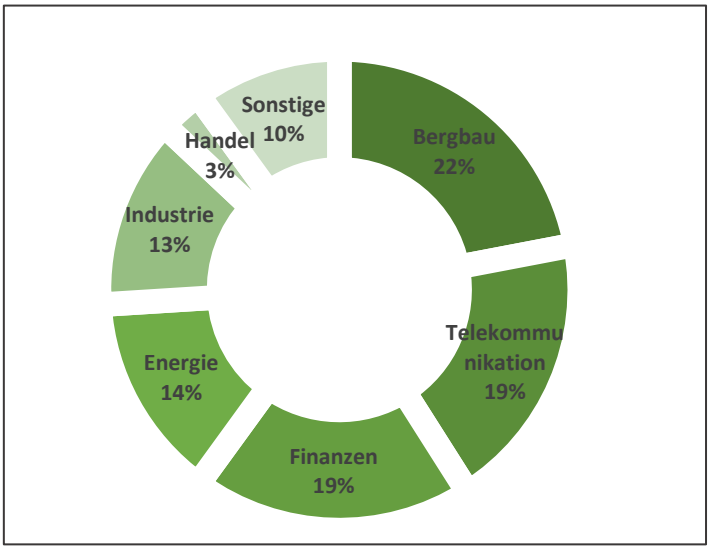


Quelle: GTAI 2018a; Aufbereitung AHK Peru.

1.6 Ausländische Direktinvestitionen

Ausländische Direktinvestitionen sind für Peru von großer Bedeutung und machen im lateinamerikanischen Vergleich einen hohen Anteil am Bruttoinlandsprodukt aus. Gerade in den Bereichen Infrastruktur, Bergbau und Energieversorgung ist Peru auf externes Kapital angewiesen.

Abb. 8 Ausländische Direktinvestitionen (FDI) 2017 (Anteil am Bestand in %)



Quelle: GTAI 2018a, eigene Darstellung.

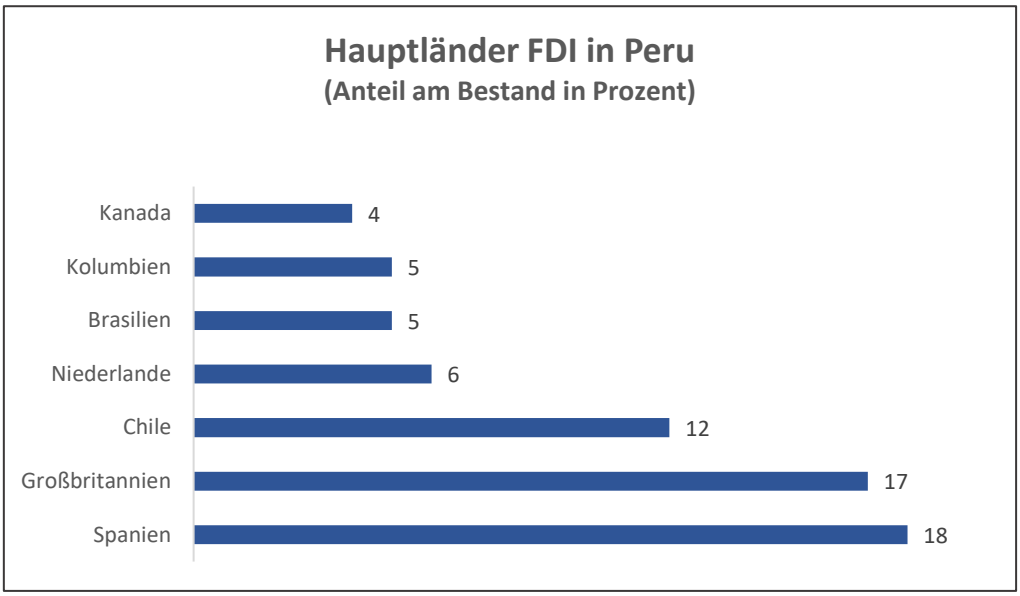
Laut dem Bericht der Wirtschaftskommission für Lateinamerika und die Karibik (CEPAL) belegt Peru 2017 in Südamerika den vierten Platz als Empfänger ausländischer Direktinvestitionen und erreicht nach Angaben der Banco Central de Reserva (BCR) einen Wert von 6.769 Mio. USD (El Peruano, 2018). Der Bestand an ausländischen Direktinvestitionen 2017 beträgt somit 98.243 Mio. USD (GTAI, 2018a). Die deutschen Direktinvestitionen in Peru stiegen um Jahr 2017 um 24 Mio. Euro.

Den größten Anteil der ausländischen Direktinvestitionen im Jahr 2017 kommt dem Bergbau zu (22%), gefolgt vom Telekommunikations- und Finanzsektor (jeweils 19%). Schon länger existiert in Peru ein überaus stabiler Rechtsrahmen für private Investitionen, der eine Benachteiligung ausländischer Investoren gegenüber inländischen Investoren ausschließt. In- und ausländische Investoren erhalten uneingeschränkten Zugang zu internen und externen Krediten sowie Zugang zu den meisten Wirtschaftszweigen. Außerdem erhalten Ausländer Garantien auf Privateigentum (GTAI, 2018b).

Abb. 9 zeigt, aus welchen Ländern die meisten Direktinvestitionen in Peru kamen. An erster Stelle stehen Spanien und Großbritannien, gefolgt von Chile, den Niederlanden und Brasilien. Deutschland liefert in erster Linie Technologien an

Peru und tritt nicht so stark als Investor auf. Die größte deutsche Investition ist die Beteiligung am Flughafen Lima/Callao durch die Fraport AG.

Abb. 9 Ausländische Direktinvestitionen (FDI) in Peru nach Herkunftsländern in 2017



Quelle: GTAI 2018a; eigene Darstellung

1.7 Geographische Besonderheiten

Abb. 10 Die Regionen Perus

Quelle: Wikipedia (2017): Mapa político-administrativo del Perú, verfügbar unter: https://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%BA#/media/File:Peru_-_Regions_and_departments_(labeled).svg

Mit 1,29 Mio. km² ist Peru nach Brasilien und Argentinien flächenmäßig der drittgrößte Staat Südamerikas und mehr als dreimal so groß wie Deutschland. Aufgrund des Regenwaldes, der über die Hälfte des Landes bedeckt, und dem Gebirgszug der Anden ist Peru jedoch deutlich dünner besiedelt als Deutschland. Peru besitzt alle drei klassischen Landschaftszonen des lateinamerikanischen Kontinents: Regenwald („selva“), Bergland („sierra“) und Küste („costa“). Im Norden grenzt Peru an Ecuador und Kolumbien, im Süden an Chile und im Osten an Brasilien und Bolivien, während Peru im Westen vom Pazifischen Ozean begrenzt wird. Es gibt zwei Jahreszeiten in Peru: Regen- und Trockenzeit.

1.7.1 Die Küste – „La Costa“

Ungefähr 10% der peruanischen Landesfläche bestehen aus der Region „Küste“. Im Süden verläuft der Küstenstreifen in die Wüste Atacama, welche eine der trockensten Regionen der Erde ist. In den Flusstälern existieren zahlreiche Oasen, die landwirtschaftlich intensiv genutzt werden. Zur Bewässerung der Küstenregionen wurden zahlreiche Bewässerungsprojekte initiiert. Eines der bekanntesten Projekte trägt den Namen „Olmos“. Dabei wird Wasser aus dem Fluss Huancabamba

Tab. 9 Regionen der Küstenregion von Nord nach Süd

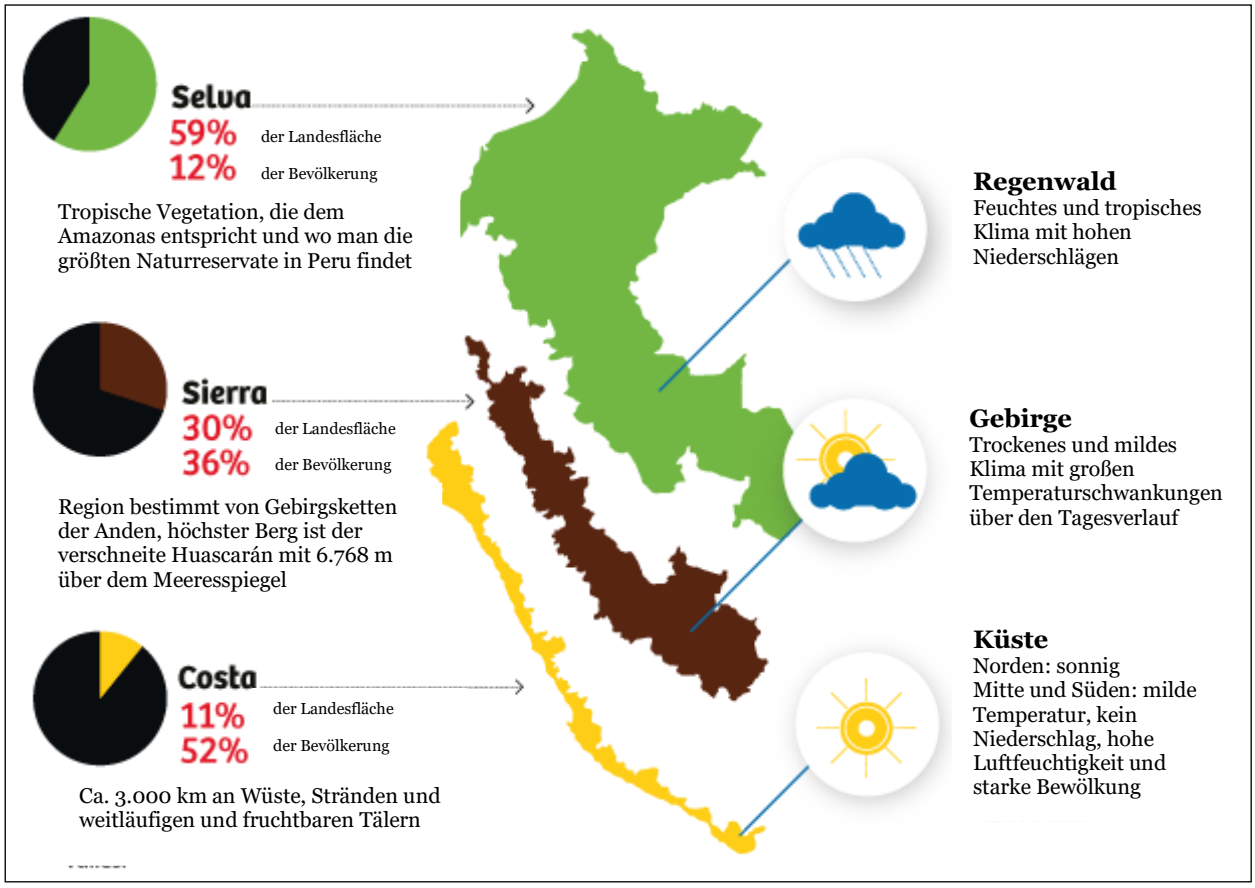
Region	Hauptstadt	Web
TUMBES	Tumbes	www.regiontumbes.gob.pe
PIURA	Piura	www.regionpiura.gob.pe
LAMBAYEQUE	Chiclayo	www.regionlambayeque.gob.pe
LA LIBERTAD	Trujillo	www.regionlalibertad.gob.pe
ÁNCASH	Huaraz	www.regionancash.gob.pe
LIMA	Lima	www.regionlima.gob.pe
ICA	Ica	www.regionica.gob.pe
MOQUEGUA	Moquegua	www.regionmoquegua.gob.pe
TACNA	Tacna	www.regiontacna.gob.pe

Quelle: CNC (2013).

umgeleitet, um das Tal Olmos zu bewässern (Gobierno Regional de Lambayeque, 2017). Das Projekt wird kontinuierlich ausgebaut. Auf den neusten landwirtschaftlich nutzbaren Flächen soll u.a. Zucker produziert werden (El Comercio, 2016).

Das klimatische Phänomen „El Niño“ tritt in unregelmäßigen Abständen von zwei bis sieben Jahren zur Weihnachtszeit auf, daher der Name (el niño = das Christkind). El Niño wird durch die Erwärmung des Pazifiks rund um den Äquator vor der südamerikanischen Küste, also in der Küstenregion von Ecuador und dem Norden Perus, ausgelöst. Durch die steigenden Wassertemperaturen wird eine Reihe klimatischer Reaktionen ausgelöst, die u.a. heftige Regenfälle in der normalerweise trockenen Region zur Folge haben (MINAM, 2017).

Abb. 11 Geographische Aufteilung Perus



Quelle: (Peru Travel, 2015).

Darüber hinaus beeinflusst „El Niño“ die Fischerei in peruanischen Gewässern in negativer Art und Weise. Die erhöhten Wassertemperaturen stören die marinen Nahrungsketten und dezimieren so die Fischbestände eklatant. Durch die hohen

Temperaturen wird beispielsweise auch der Anbau von Gemüse und Kartoffeln gestört. Dies verursacht signifikante wirtschaftliche Schäden im Landwirtschaftssektor (MINAM, 2014).

1.7.2 Das Gebirge – „La Sierra“

Die Sierra Perus, das Andengebirge, erstreckt sich östlich der Küste über die komplette Nord-Süd-Ausdehnung des Landes, im Norden weiter bis Venezuela und im Süden bis Patagonien. Die Anden sind die längste Gebirgskette der Welt.

Tab. 10 Regionen der Bergregion von Nord nach Süd

Region	Hauptstadt	Web
CAJAMARCA	Cajamarca	www.regioncajamarca.gob.pe
HUÁNUCO	Huánuco	www.regionhuanuco.gob.pe
PASCO	Cerro de Pasco	www.regionpasco.gob.pe
JUNÍN	Huancayo	www.regionjunin.gob.pe
HUANCAVELICA	Huancavelica	www.regionhuancavelica.gob.pe
AYACUCHO	Ayacucho	www.regionayacucho.gob.pe
APURÍMAC	Abancay	www.regionapurimac.gob.pe
AREQUIPA	Arequipa	www.regionarequipa.gob.pe
CUSCO	Cusco	www.regioncusco.gob.pe
PUNO	Puno	www.regionpuno.gob.pe

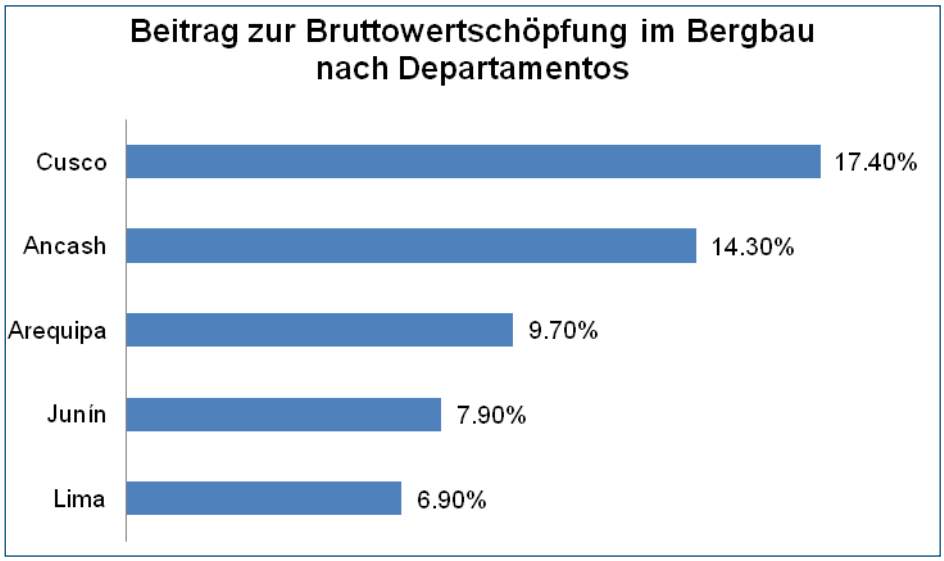
Quelle: CNC (2013).

Da parallel zur Küste ein bis zu 8.000 Meter tiefer Meeresgraben verläuft, an dem sich die Nazca-Platte des Pazifiks langsam unter die südamerikanische Kontinentalplatte schiebt, kommt es in der Region häufig zu Erdbeben.

Die südlichen Anden weisen die höchste Breite auf, man nennt sie auch „altiplano“ (Hochebene), während die nördlichen Anden niedriger und trockener als der Durchschnitt sind. Die Zentralanden sind am höchsten und steilsten. Mit einer Höhe von 6.768 Metern über Normalnull (NN) ist der Huascarán der höchste Gipfel Perus (er befindet sich in den Zentral-anden). Die Anden dienen als Wasser-speicher für die Trinkwasserversorgung und die Erzeugung von Energie durch Wasserkraft (Dietz, 2016).

Insbesondere für den Bergbau ist die Andenregion von Bedeutung. Abb. 12 zeigt, welche fünf Verwaltungsregionen am meisten zur Bruttowertschöpfung des peruanischen Bergbaus beitragen.

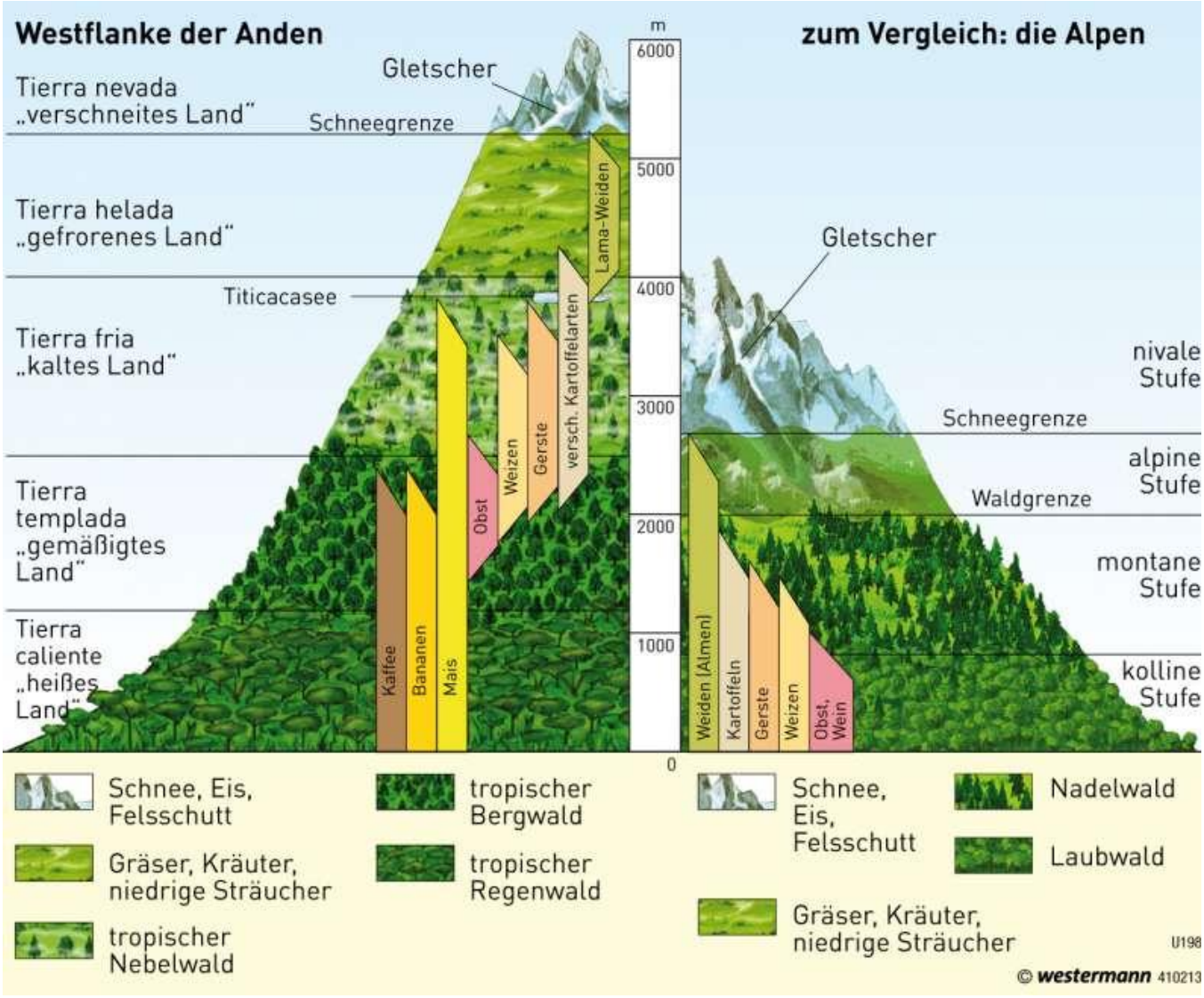
Abb. 12 Wichtige Regionen für den Bergbau



Preisbereinigt mit Basisjahr 2007. Quelle: INEI 2017a; eigene Darstellung

Im Hochgebirge der Anden wird überdies Landwirtschaft be-trieben. Da das Klima im Anden-vorland tropisch ist, können auf über 1.000 m NN beispielsweise noch Bananen angebaut werden. Von der *tierra caliente* bis zur *tierra fría* wird Mais angebaut (die tierra fría befindet sich auf der gleichen Höhe wie die Gletscher der Alpen). Kartoffeln, Weizen, Gerste und Obst können von der *tierra templada* bis zur *tierra fría* angebaut werden. Die Weideländer der Lamas, welche für Peru sehr bekannt sind, befinden sich etwa auf 4.500 Metern Höhe. Die einzelnen Zonen der Anden lassen sich auf der unten stehenden Grafik (Abb. 13) erkennen.

Abb. 13 Anbauflächen im Gebirgsland im Vergleich



Quelle: Westermann (2015).

1.7.3 Der Regenwald – „La Selva"

Die Selva, das Amazonasgebiet, nimmt über 60% der Fläche Perus ein, ist jedoch nur sehr dünn besiedelt. Die Flüsse, die fast alle in den Amazonas münden, sind wichtige Transportwege für die Holz- und Forstwirtschaft sowie für die Erdölförderung und Agrarindustrie. Die sonstige Verkehrsinfrastruktur ist kaum ausgebaut und es gibt nur wenige Straßen in dem unzugänglichen Gebiet. Tropische Pflanzen wie Kakao, Kaffee und auch Koka haben bei Temperaturen zwischen 20°C und 30°C und einem feuchten Klima optimale Bedingungen. In klimatischer Hinsicht wird hier zwischen Hoch- und Tiefwald unterschieden, wobei die Temperaturen im Tiefwald grundsätzlich höher sind als die im Hochwald, dafür ist der Niederschlag aber geringer.

Der Regenwald ist politisch in vier Regionen eingeteilt: Loreto, San Martín, Ucayali sowie Madre de Dios (siehe Abb. 10). Peru befindet sich unter den sechs Ländern mit der weltweit größten Biodiversität. Insbesondere die Selva-Region beheimatet einen unvergleichlichen Artenreichtum (Dietz, 2016).

Iquitos ist die wichtigste Stadt des Regenwaldes und gleichzeitig Hauptstadt der Provinz Loreto im Nordosten. Von Lima ist Iquitos nur per Flugzeug oder Schiff (nach Überquerung der Gebirgsketten auf dem Landweg) erreichbar.

Einige kleinere Städte wie z. B. Yurimaguas, Tarapoto oder Chachapoyas sind über Land zu erreichen. Nach Manu, einem wichtigen Naturreservat, kann man über den Wasserweg gelangen. Für die peruanische Wirtschaft ist die Regenwald-region vor allem für die Produktion von Lebensmitteln, wie beispielsweise Kaffee, Kakao oder Öl und die Produktion von Holz relevant. Des Weiteren werden Erdöl und Erdgas in der Region gefördert. Zudem werden dort Pflanzen für die Arzneimittelbranche geerntet. Zunehmend vorangetrieben wird die Produktion von Bio-Produkten aus ökologischer Landwirtschaft.

Tab. 11 Regionen des Amazonasgebietes von Nord nach Süd

Region	Hauptstadt	Web
AMAZONAS	Chachapoyas	www.regionamazonas.gob.pe
LORETO	Iquitos	www.regionloreto.gob.pe
SAN MARTÍN	Moyobamba	www.regionsanmartin.gob.pe
UCAYALI	Pucallpa	www.regionucayali.gob.pe
MADRE DE DIOS	Puerto Maldonado	www.regionmadrededios.gob.pe

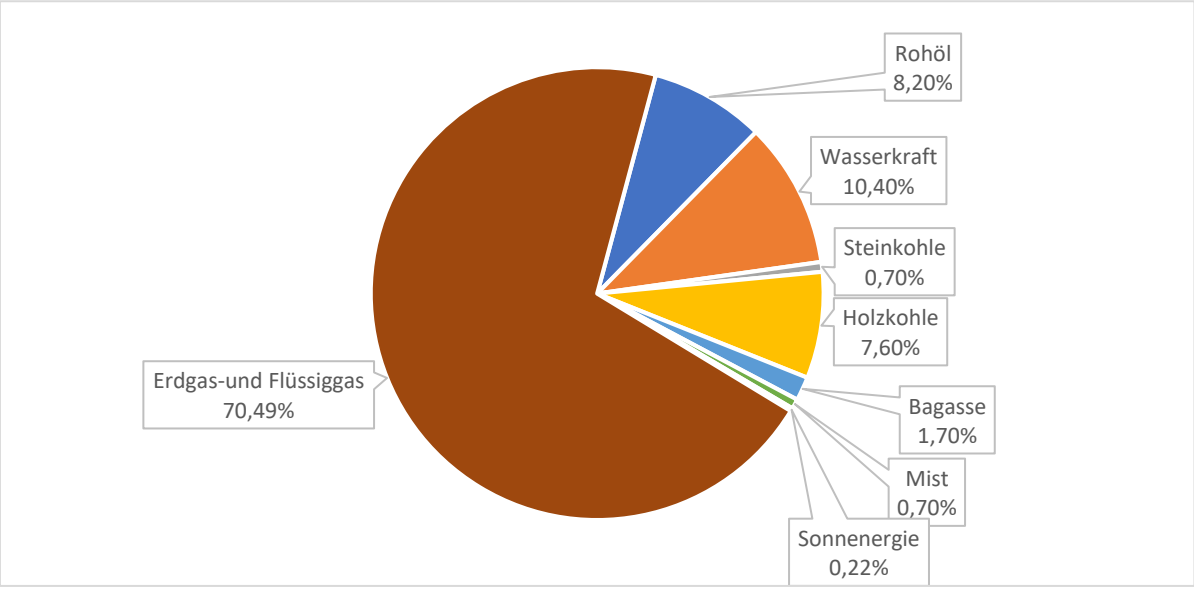
Quelle: CNC (2013).

2 Der Energie- und Elektrizitätsmarkt in Peru

2.1 Primärenergie in Peru

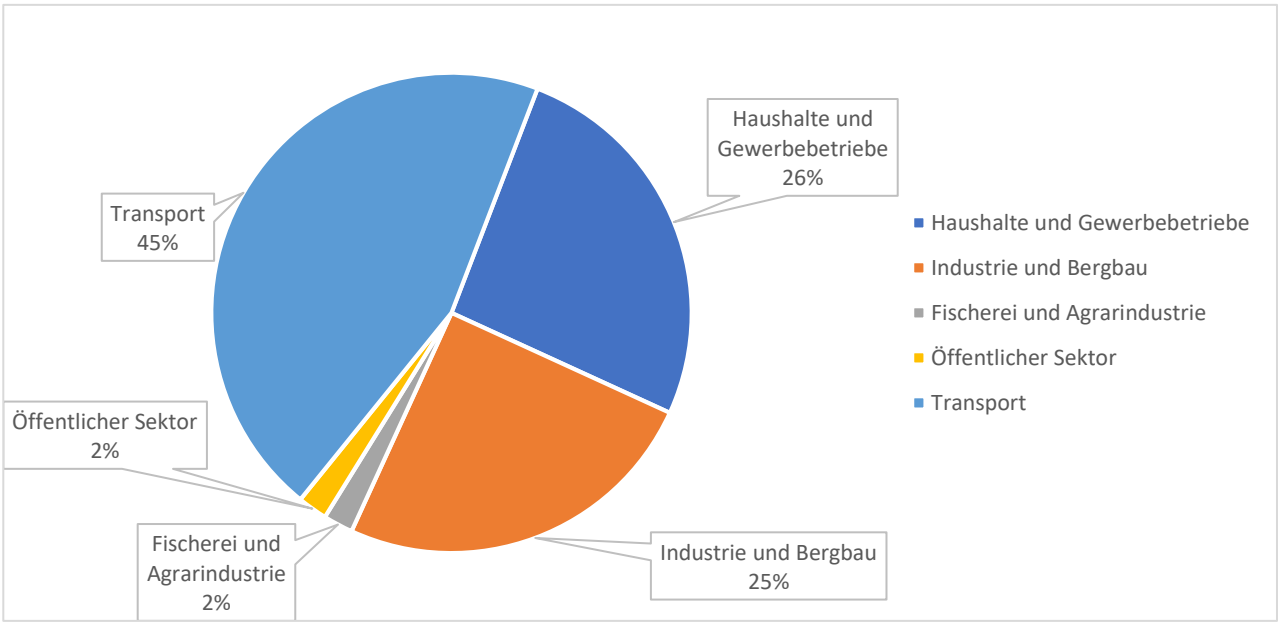
Peru besitzt konventionelle Energiequellen und praktisch alle erneuerbaren Energiequellen in großen Mengen. Eine der wichtigsten Nicht-erneuerbaren-Energiequellen Perus neben Erdgas und Kohle sind die Rohölvorkommen. Wichtigster Primärenergieträger ist Erdgas, gefolgt von Rohöl. Energie aus Wasserkraft machte im Jahr 2016 10,4% der gesamten Energieproduktion in Peru aus. Auf vergleichbarem Niveau lag Biomasse (Holz, Mist, Yareta und Bagasse) als Energie-träger.

Abb. 14 Primärenergieproduktion Perus im Jahr 2016



Quelle: MEM (2016). Aufarbeitung AHK Peru

Abb. 15 Primärenergieverbrauch nach Sektoren (Stand 2016)



Quelle: MEM (2016). Aufarbeitung AHK Peru

Der gesamte Energieverbrauch Perus im Jahr 2016, unter Einbeziehung aller Sektoren, belief sich auf 1.043.420 TJ. In der Aufschlüsselung des Energieverbrauchs in Abb. 15 ist zu sehen, dass der Anteil des Transportsektors am Energieverbrauch 2016 bei 45% lag. Dies bedeutet, dass sich der Anstieg der letzten Jahre weiter fortgesetzt hat. An zweiter Stelle standen Haushalte und Gewerbebetriebe mit 26%. Der Industriesektor verbrauchte 25% der Energie (MEM , 2016b). Zum Redaktionsschluss dieser Studie waren die Daten zu 2017 noch nicht verfügbar.

2.2 Elektrizitätsmarkt in Peru

2.2.1 Verkaufsmöglichkeiten der Stromerzeuger

In Peru haben Unternehmen der Stromerzeugung drei Möglichkeiten, ihren Strom zu verkaufen: zum einen über spezielle öffentliche Ausschreibungen, die z. B. gezielt EE anfragen; zum anderen über allgemeine öffentliche Ausschreibungen, bei den nicht die Technologie bzw. Energiequelle relevant ist, sondern die zu liefernde Energiemenge. Die dritte Möglichkeit ist der Spotmarkt, bei dem sich der Preis nach Angebot und Nachfrage richtet. Um kein Risiko einzugehen bzw. um den Preis für die Zukunft zu sichern, wurden bislang fast alle Verträge für EE über Ausschreibungen abgeschlossen.

Im Zuge der in den 1990 Jahren begonnenen Privatisierung des Energiesektors wurde das Staatsunternehmen Petroperú teilprivatisiert (Monge, 2016). Seitdem beherrscht eine Struktur aus privaten und staatlichen Unternehmen den peruanischen Elektrizitätsmarkt, den private Unternehmen derzeit dominieren. 86% der Unternehmen, die 2016 Strom produziert haben, waren privat und lediglich 14% staatlich (OSINERGMIN, 2016a). Es wird in der Zukunft erwartet, dass die Anzahl an privaten Stromanbieterfirmen steigt, über die anteilige Verteilung lässt sich mit Hilfe der aktuell bekannten Daten derzeit keine Prognose erstellen (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a).

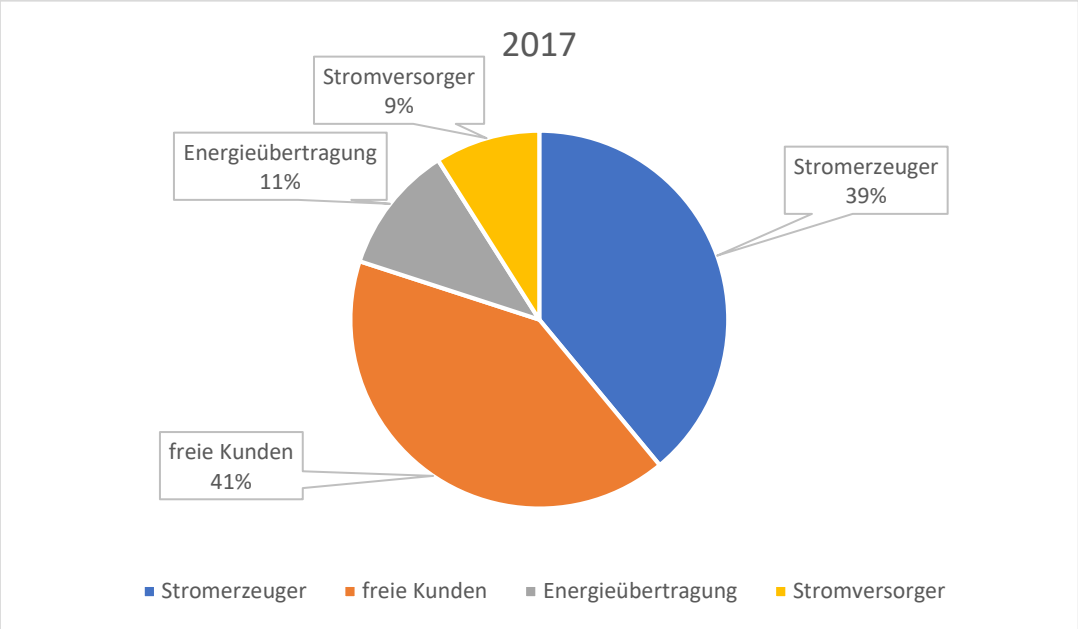
2.2.2 Leitungsnetze

Auf Ebene der Leitungsnetze existiert eine Zweiteilung: neben dem Netzverbund des COES (*Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional*) gibt es Inselnetze, hier „*Sistemas Aislados*“ (SS. AA.) genannt. Der COES ist eine private Non-Profit-Organisation, die das nationale Verbundsystem SEIN (*Sistema Eléctrico Interconectado Nacional*) betreibt. Der COES besteht aus allen Akteuren des SEIN, also den Stromerzeugern, den Firmen zur

Stromübertragung, den Stromversorgungsunternehmen sowie freien Kunden. Er koordiniert die Operationen des SEIN und bemüht sich um Versorgungssicherheit im Stromnetz mittels einer für die Firmen verpflichtenden Planung (COES, 2016, S. 6-8).

Im Jahr 2017 hatte der COES 139 Mitglieder, dies ist ein Zuwachs von 7 im Vergleich zum Vorjahr (COES, 2017a). Wie Abb. 16 zeigt, waren im Jahr 2017 39% der Firmen im COES Stromerzeuger, 11% kamen aus dem Bereich der Energieübertragung und 9% sind Stromversorger, die den Strom an die Endkunden verteilen. Die restlichen 41% sind freie Verbraucher, also Großkunden wie z. B. Bergbauunternehmen.

Abb. 16 Mitglieder des COES im Jahr 2017



Quelle: (COES, 2017a, S. 19), eigene Darstellung.

Das Energieübertragungsnetz ist ein natürliches Monopol, das durch Skaleneffekte entsteht. Die Inselnetze sind nicht an das nationale System des SEIN angeschlossen und produzieren Strom für den Eigenverbrauch innerhalb des jeweiligen Inselnetzes (OSINERGMIN, 2017, pág. 6).

2.2.3 Freie und regulierte Kunden

Die Kunden im Elektrizitätssektor lassen sich in sogenannte freie und regulierte Kunden unterscheiden. Die Kunden des regulierten Marktes unterliegen hinsichtlich ihres Energie- und Leistungsverbrauchs einer festen Preisregelung, ihren Strom können sie ausschließlich über die Versorgungsunternehmen beziehen. Kunden nehmen am regulierten Markt teil, wenn der Anbieter für sie eine Kapazität von weniger als 200 kW vorhalten muss (Sociedad National de Mineria Petroleo y Energia , 2009).

Die sogenannten freien Kunden sind Teil des nicht-regulierten Marktes. Freie Kunden benötigen eine Mindestleistung von über 2.500 kW, wie z. B. Unternehmen aus dem Bergbau- und Fischereisektor oder andere Großunternehmen. Freie Kunden sind bzgl. ihres Energie- und Leistungsverbrauchs keiner festen preislichen Regelung unterworfen und haben die Wahl, ihren Strom entweder von den Versorgern oder aber direkt vom Erzeuger zu erhalten und handeln mit diesen individuelle Verträge und Preise aus. Sie können im kurzfristigen Markt, dem sogenannten Spotmarkt, agieren, auf dem die Strompreisbildung auf der Basis kurzfristiger Grenzkosten stattfindet (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a).

Für die Kunden, für die diverse Anbieter eine Kapazität von 200 bis 2.500 kW bereithalten müssen, gilt eine Sonderregelung. Sie können wählen, ob sie ihren Strom über den regulierten oder den freien Markt beziehen möchten. Ein

gewünschter Tarifwechsel muss jedoch mindestens ein Jahr im Voraus angezeigt werden und setzt außerdem voraus, dass der Nutzer seinen zukünftigen Tarif zumindest für die nächsten drei Jahre beibehält (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a).

Die Anzahl der freien Nutzer hat sich von 2015 bis 2017 von 312 auf über 700 Nutzer mehr als verdoppelt. Dies ist den günstigeren Bedingungen auf dem freien Markt im Vergleich zum regulierten Markt zuzuschreiben (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a). 2016 gab es 6.853.849 regulierte Nutzer, das entspricht einem Zuwachs von 1,6% im Vergleich zum Vorjahr (OSINERGMIN, Operación del Sector Eléctrico a Agosto 2015, 2015a).

2.2.4 Struktur der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs

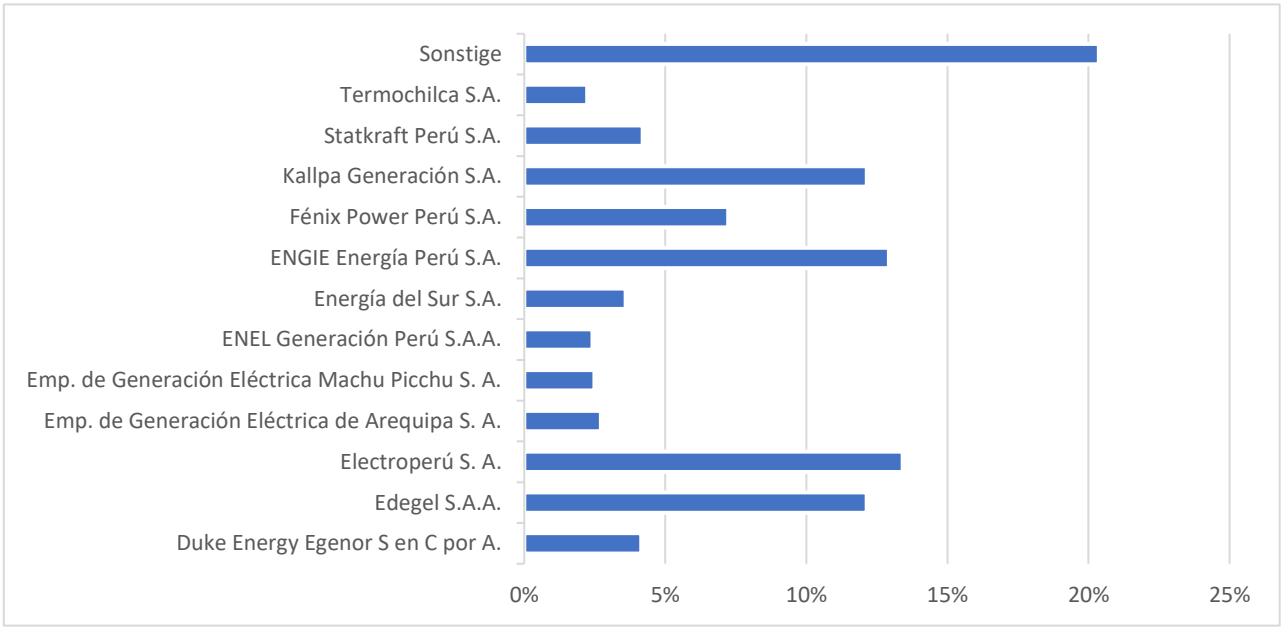
Die Nachfrage nach Elektrizität steigt kontinuierlich. Dies ist insbesondere auf den wirtschaftlichen Aufschwung Perus in der letzten Dekade sowie auf den immer besseren Zugang der Bevölkerung zur Stromversorgung zurückzuführen. Die gesamte nationale Stromerzeugung wuchs 2016 im Vergleich zu 2015 um 19,1% (MEM, 2016, S. 4 Kapitel 4).

Tab. 12 Installierte Leistung landesweit (Stand 2017)

Kraftwerke landesweit	2013	2014	2015	2016	2017 - Prognose
Installierte Leistung (MW)	11.051	11.203	12.189	14.518	14.771
Nennleistung (MW)	9.336	10.269	11.230	13.643	-

Quelle: (MEM, 2016, S. 28 Kapitel 3); eigene Berechnung; eigene Darstellung.

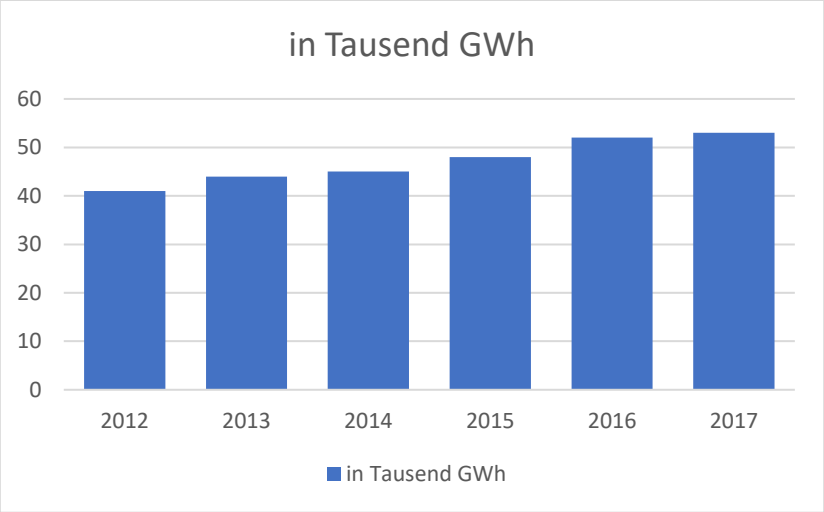
Abb. 17 Marktanteile Stromerzeugung im SEIN 2016



Quelle: (MEM, 2016, S. 28 Kapitel 3); eigene Berechnung; eigene Darstellung.

Die größten Stromerzeuger waren im Jahr 2016 ENGIE Energía Perú S.A. und Electroperú S.A. – beide mit einem Marktanteil von 13%. Kallpa Generación S.A und Edgel S.A.A. sind knapp dahinter mit 12% (siehe Abb. 17, (MEM, 2016, S. 28 Kapitel 3)). Interessant ist hierbei, dass der Anteil der sonstigen Stromerzeuger im Vergleich zum Vorjahr um knapp 8% gestiegen ist und die größten 12 Erzeuger Marktanteile verloren haben (MEM, 2016).

Abb. 18 Stromerzeugung landesweit 2012 – 2017



Quelle: (OSINERGMIN, 2017), S. 2; eigene Darstellung.

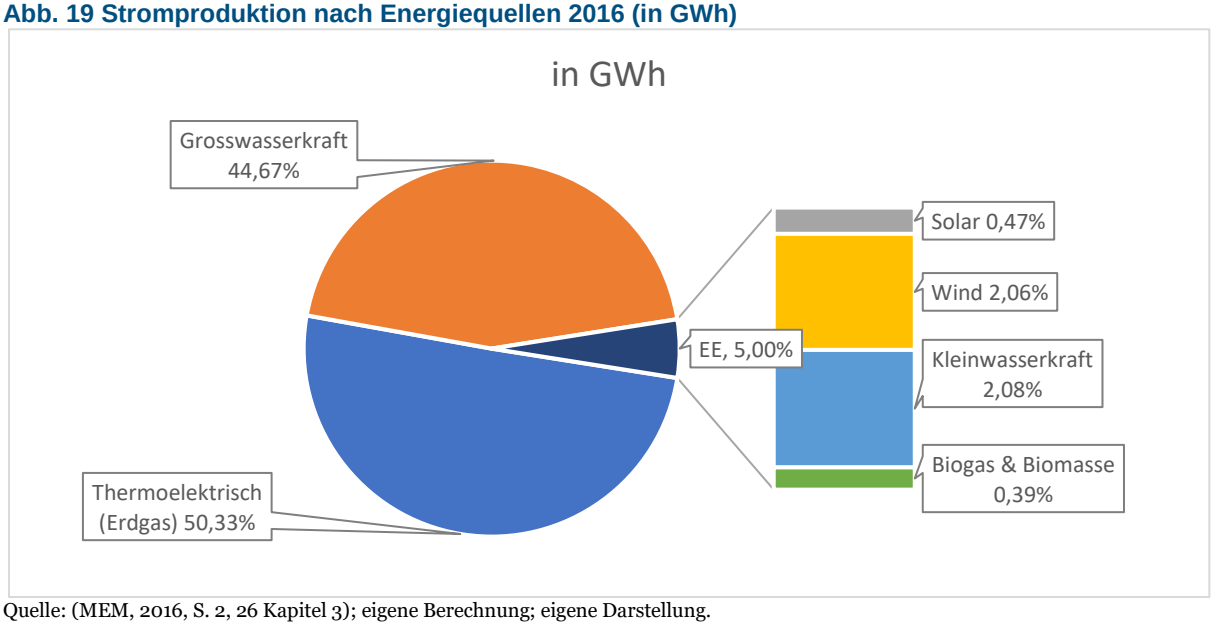
Die landesweit verfügbare Nennleistung lag im Jahr 2016 bei 13.643 MW; das sind 21,5% mehr als im Vorjahr (vgl. Tab. 12).

Die Entwicklung der jährlichen Stromproduktion von 2012 bis 2017 lässt sich Abb. 18 entnehmen. Auffällig ist der konstante Anstieg der erzeugten Elektrizität. Nachdem die Stromproduktion von 2012 bis 2016 nahezu kontinuierlich um etwa 6,5% gestiegen ist, ist dieses Wachstum in 2017 eingebrochen und lag lediglich bei 1,4%. Dieses verlangsamte Wachstum ist der Abkühlung der peruanischen Wirtschaft zuzuschreiben (OSINERGMIN, 2017).

2.2.5 Stromerzeugung nach Quellen

Die Stromerzeugung in Peru erfolgt in erster Linie durch thermische Kraftwerke und Wasserkraftwerke. Abb. 19 zeigt, wie groß die Anteile von Wasserkraft (44,67%) und fossilen Energiequellen wie Erdgas (50,33%) an der Stromerzeugung Perus sind. Die Produktion in Abb. 19 beinhaltet die Energie im Verbundnetz sowie die Energie für den Eigenverbrauch und für Unternehmen. Da in tropischen Regionen nahe des Äquators insbesondere große Wasserkraftwerke Treibhausgase wie Methan ausstoßen und damit nicht klimaneutral sind, zählt Großwasserkraft in Peru nicht zu den sogenannten nicht-konventionellen erneuerbaren Energien (ERNC – Energias Renovables No Convencionales).

Abb. 19 Stromproduktion nach Energiequellen 2016 (in GWh)



Quelle: (MEM, 2016, S. 2, 26 Kapitel 3); eigene Berechnung; eigene Darstellung.

Lediglich Kleinwasserkraftwerke mit einer Leistung von bis zu 20 MW werden den nicht-konventionellen erneuerbaren Energien zugeordnet. Nicht-konventionelle erneuerbare Energien machen nur einen kleinen Teil der Stromproduktion in Peru aus (5%), ihre Bedeutung steigt jedoch kontinuierlich. In der Zwischenzeit wurde seitens des Ministeriums für Energie ein weiterer Ausbau der nicht-konventionellen erneuerbaren Energien angekündigt.

2016 wurden über 1.077 GWh durch Kleinwasserkraft gewonnen, das entspricht 2,08% der gesamten Stromerzeugung. Windkraft erzeugte im Jahr 2016 1.063 GWh Strom, Solarenergie 241 GWh und die Stromgewinnung durch Biomasse und Biogas betrug 203 GWh (MEM, 2016, S. 9 Kapitel 3).

Im Bericht von OSINERGMIN zur zweiten Jahreshälfte von 2016 wird der 20. Dezember 2016 als Tag mit der maximalen Stromnachfrage angegeben. Dieser Wert von 6.492 MW ist um 2,5% höher als der Spitzenwert aus 2015 (vgl. Tab. 13 Maximale Nachfrage nach Strom von 2012 – 2016).

Tab. 13 Maximale Nachfrage nach Strom von 2012 – 2016

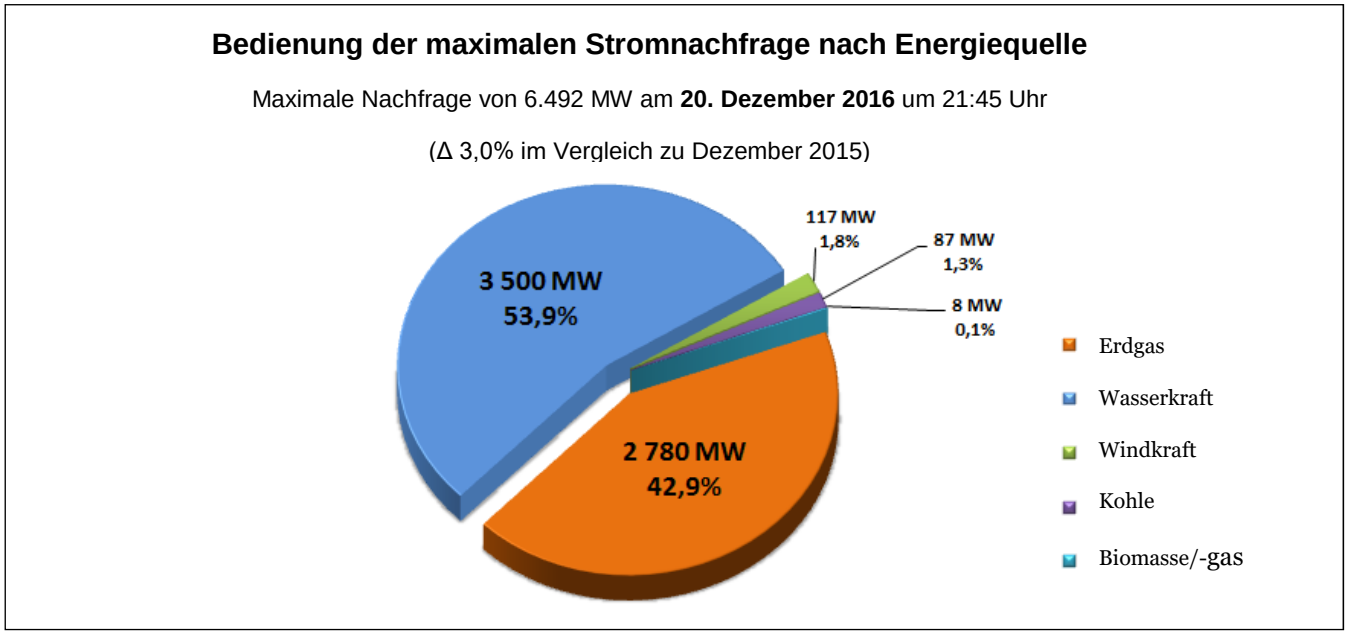
Maximale Nachfrage (in MW)	2012	2013	2014	2015	2016
	5.291	5.575	5.737	6.330	6.490

Quelle: (OSINERGMIN, 2016a)

Insgesamt lässt sich der Trend zu gesteigerter Nachfrage nach Elektrizität in Peru anhand der Maxima der Spitzenlast im Zeitverlauf erkennen, da diese seit 2012 durchgehend gestiegen sind (vgl. Tab. 13). Lag das gemessene Maximum der Spitzenlast 2012 noch bei 5.291 MW, so betrug es 2016 bereits 39% mehr (OSINERGMIN, 2016a).

Die Elektrizität zur Deckung der maximalen Nachfrage wurde 2016 zu 53,9% (3.500 MW) aus Wasserkraft erzeugt. Strom aus Erdgas lieferte mit 42,9% (2.780 MW) den zweitgrößten Beitrag. Mit einigem Abstand folgen Kohle (1,3%; 87 MW), die erneuerbaren Energiequellen Windkraft (1,8%, 117 MW) und Biomasse bzw. Biogas (0,1%; 8 MW). Da die maximale Nachfrage abends um 21:45 Uhr erreicht wurde und es zu diesem Zeitpunkt in Peru dunkel ist, konnte Solarenergie keinen Beitrag zur Deckung der maximalen Nachfrage leisten (siehe Abb. 20) (MEM, 2017a).

Abb. 20 Energiemix der maximalen Nachfrage im SEIN 2016



Quelle: (MEM, 2017a, S. 1)

Tab. 14 zeigt die landesweite Stromerzeugung im Gebiet des COES von 2012 bis 2017, aufgeschlüsselt nach den einzelnen Energiequellen. Wasserkraft lieferte 2017 mit 27.741 GWh den größten Beitrag. Auch wenn der Großteil auf konventionelle Wasserkraft entfällt, ist die Energieeinspeisung von Kleinwasserkraft in den letzten 5 Jahren um mehr als 130% gestiegen (Zum Vergleich: Die Stromerzeugung durch konventionelle Wasserkraft stieg um etwa 24%.). Stromerzeugung durch Biomasse oder Biogas macht weiterhin nur einen kleinen Anteil an thermischer Energiegewinnung aus, steigt aber pro Jahr seit 2012 durchschnittlich um 6%. Die Nutzung von Windkraft stieg seit dem Anschluss ans Netz 2014 um knapp 400%, während Solarenergie seit 2012 bis 2017 ebenfalls um etwa 400% stieg. Dennoch liegt Peru insbesondere in

Bezug auf Sonnenenergie hinter seinem Potenzial zurück. Nicht-konventionelle erneuerbare Energien machten 2017 insgesamt 5,1% an der gesamten Stromerzeugung im Gebiet des COES aus.

Tab. 14 Stromerzeugung landesweit von 2012 – 2017

Stromerzeugung (in GWh)	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Stromerzeugung landesweit	40.951	42.168	45.487	48.270	51.700	52.541
Stromerzeugung im Gebiet des COES	37.321	39.669	41.796	44.711	48.288	48.993
Beitrag der unterschiedlichen Energiequellen im Gebiet des COES (in GWh)						
Wasserkraft, gesamt	20.848,6	21.128,6	21.002,91	23.127,1	23.009,6	27.741,4
Wasserkraft, konventionell	20.389,7	20.551,8	20.329,94	22.081,9	21.955.6	26.676,2
Kleinwasserkraft (EE)	458,9	576,8	672,97	1.045,2	1.054	1.065,2
Thermische Kraftwerke, gesamt	16.412,9	18.343,9	20.160,94	21.758,4	24.020,8	19.898,4
Thermische Kraftwerke, konventionell	16.250.1	18.118,1	19.084,51	21.631,4	23.779,8	19.610,2
Biomasse, z. B. Bagasse und Biogas (EE)	162,8	225,8	176.43	127	241,0	288,2
Solar, d. h. PV-Kraftwerke (EE)	59,7	196,9	199,3	230,3	241,82	288,17
Windkraft (EE)	Anlagen erst seit 2014 am Netz		256,31	595,6	1.054,11	1.065,23
Summe Beitrag aus EE im COES	681,4 (=1,8%)	999.2 (=2.5%)	1.305,01 (=3,1%)	1998,1 (=4,4%)	2.287 (=4.7%)	2.478 (=5,1%)

Quellen: (COES, 2014, S. 3), (COES, 2013, S. 3), (COES, 2017c), (COES, 2017b, S. 44, 97), (OSINERGMIN, 2017), (COES, 2017b, pág. 97), (MEM, 2016, S. 27), (MEM, 2017b)

Thermische und Wasserkraftwerke im Vergleich

Obwohl durch die Verstromung des Erdgasvorkommens CAMISEA Wasserkraft als Energieträger in Peru nach der Jahrtausendwende etwas zurückgedrängt wurde, wird seit einigen Jahren von privater wie staatlicher Seite wieder verstärkt in Wasserkraft investiert. Eine große Investition stellte der Bau des Wasserkraftwerks „Cerro del Águila“ in der Andenregion Huancavelica dar, welches über eine installierte Leistung von 510 MW verfügt (Kallpa, 2017). Im Energiemix Perus bleibt die Nutzung heimischer Erdgasvorkommen (wie z. B. der CAMISEA-Gasfelder) eine wichtige Säule. Mittlerweile werden in Peru hauptsächlich Gas-und-Dampf-Kraftwerke (spanisch: *Ciclo Combinado*), die einen sehr hohen Wirkungsgrad haben und effizienter als konventionelle Kraftwerke sind, eingesetzt. Im Jahr 2017 wurden 76,5% der mit thermischen Kraftwerken erzeugten Energie im Gebiet des COES mit Gas-und-Dampf-Kraftwerken erzeugt, das entspricht 15.222,7 GWh (COES, 2017b, S. 46).

Verteilernetz und Infrastruktur

In Peru wird kontinuierlich in Stromversorgung und dementsprechende Infrastruktur investiert. Im Jahr 2017 wurden 1.778,04 km neue Stromleitungen verschiedener Spannungsniveaus ins Netz des SEIN integriert (vgl. Tab. 15). Darüber hinaus wurden Kraftwerke in das SEIN-Netzwerk aufgenommen, die eine Gesamtkapazität von 121,97 MW erbringen, von denen 34,90 MW von EE-Quellen stammen. Viele der Kraftwerke, vor allem Wasserkraftwerke, konnten ihre Produktion steigern (COES, 2017a, S. 32, 33).

Tab. 15 Länge (in km) neuer Stromleitungen nach Spannungsniveau (in kV) im Jahr 2017

	Spannungsniveau (kV)	Neue Stromleitungen in km
1	500	912,20
2	220	456,94
3	138	237,63
4	<75	171,26

Quelle: (COES, 2017a, S. 33)

Strompreise

Die Strompreise sind im Jahr 2016 leicht gestiegen. Haushalte zahlten, je nach Verbrauch, ungefähr zwischen 6 und 8% mehr pro Kilowattstunde als im Vorjahr. Hinsichtlich des Zugangs der Bevölkerung zu Elektrizität gibt es in Peru gebietsweise große Unterschiede. Während die peruanischen Städte nahezu vollständig mit Energie versorgt sind, lag der Anteil der ländlichen Bevölkerung mit Stromversorgung 2015 bei 78%. Im Vergleich zum Vorjahr stellt dies eine Steigerung von 3,7% dar, im Vergleich zur Versorgung vor 20 Jahren eine Steigerung von 288% (OSINERGMIN, 2016a).

Plan Nacional de Electrificación Rural

Da sich Investitionen in die Elektrifizierung ländlicher Gebiete wirtschaftlich wenig rentieren, gibt es kaum privaten Investitionswillen. Infolgedessen ist an dieser Stelle ein aktives Eingreifen des Staates erforderlich. Mit Hilfe des Plans „Plan Nacional de Electrificación Rural“ soll eine sukzessive Elektrifizierung ländlicher Gebiete in Peru gewährleistet werden. Dieser wird von der Generaldirektion für ländliche Elektrifizierung („Dirección General de Electrificación Rural“) des Ministeriums für Energie und Bergbau („Ministerio de Energía y Minas“, MEM) auf Grundlage des Gesetzes 28749 („Ley General de Electrificación Rural“) koordiniert (MEM, 2015a).

2.2.6 Stromübertragung

Neben der Energieerzeugung erfolgt auch die Energieübertragung in Peru über zwei verschiedene Bereiche: zum einen über das Verbundsystem SEIN (*Sistema Eléctrico Interconectado Nacional*) und zum anderen in Inselnetzen (SS.AA., *Sistemas Aislados*), (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a).

Im Jahr 2017 wurden 1.778 km Übertragungsleitungen an das SEIN angebunden. Den größten Anteil macht die Anbindung der 500-kV-Übertragungsleitung Mantaro – Marcona – Socabaya – Montalvo mit einer Länge von 912 km aus. Damit umfasst die Gesamtlänge der Leitungen des SEIN insgesamt 28.537 km (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a). Inselnetze sind in der Regel im Bergland (Sierra) und im Urwald (Selva) angesiedelt, ihre Leitungen verfügen über eine Gesamtlänge von 278 km. Leitungen der Inselnetze haben eine Spannung zwischen 30 und 50 kV. Innerhalb der Verteilernetze des SEIN kommen zu 40% Leitungen mit 220 kV zum Einsatz. Es gibt auch Leitungen mit 500 kV, mit einem Anteil von 9%. Alle Anteile der Übertragungsleitungen hinsichtlich ihrer Spannung lassen sich Abb. 21 entnehmen (MEM, 2016).

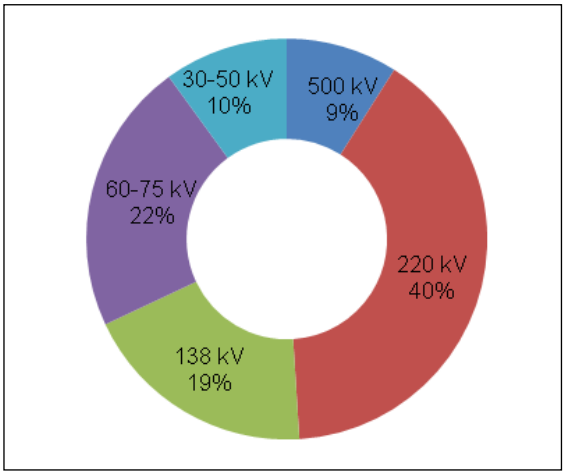
Im Rahmen des aktuellen nationalen Plans zur ländlichen Elektrifizierung („Plan Nacional de Electrificación Rural“), der von 2016 bis 2025 läuft, soll die Entwicklung der Infrastruktur in ländlichen Gebieten sowie unzugänglichen Grenzgebieten vorangetrieben werden. Dazu sind Investitionen in verschiedenen Bereichen vorgesehen. In erster Linie sollen ländliche Stromversorgungssysteme gefördert werden, gefolgt von Photovoltaikanlagen. An dritter Stelle steht der Ausbau der Übertragungsleitungen in ländlichen Gebieten. Vor allem Leitungen mit einer Spannung von 33 kV bis 66 kV sollen gebaut werden, damit diese an die Inselnetze (SS. AA.) angeschlossen werden können (MEM, Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER): Periodo 2016-2025, 2015a).

Tab. 16 Firmen für die Stromübertragung im COES

N°	Unternehmen
1	Abengoa Transmisión Norte S.A.
2	ABY Transmisión Sur S.A.
3	ATN1 S.A.
4	ATN2 S.A.
5	Compañia Transmisora Andina S.A.
6	Compañnia Transmisora Norperuana S.R.L.
7	Conelsur LT S.A.C.
8	Consorcio Energético Huancavelica S.A.
9	Consorcio Transmantaro S.A.
10	Empresa de Transmisión Guadalupe S.A.C.
11	Etenorte S.R.L.
12	Eteselva S.R.L.
13	Interconexión Eléctrica ISA Perú S.A.
14	Red de Energía del Perú S.A.
15	Red Eléctrica del Sur S.A.
16	Transmisora Eléctrica del Sur S.A.

Quelle: (MEM, 2016), Kapitel 4

Abb. 21 Übertragungsleitungen nach Spannung



Quelle: MEM 2016, Kapitel 4, S. 3.

2.2.7 Stromversorgung (Stromverbrauch, Nachfrage und Tarife)

Anhand der steigenden Zahl der Stromkunden in Peru lassen sich der wirtschaftliche Aufschwung sowie die kontinuierlichen Infrastrukturausweitungen des Landes erkennen. Die Zahl der Stromkunden hat sich in den letzten 20 Jahren mehr als verdoppelt. Im Jahr 2016 bezogen 6.936.508 Kunden in Peru Strom, im Vergleich zum Vorjahr eine Steigerung von 3,8% (MEM, 2016). Die Behörde OSINERGMIN (*Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*), die die Firmen aus dem Bereich Energie und Bergbau reguliert und überwacht, reguliert die peruanischen Strompreise sowie Tarife zum Transport von Erdgas (OSINERGMIN, ¿Qué es Osinergmin?, 2018).

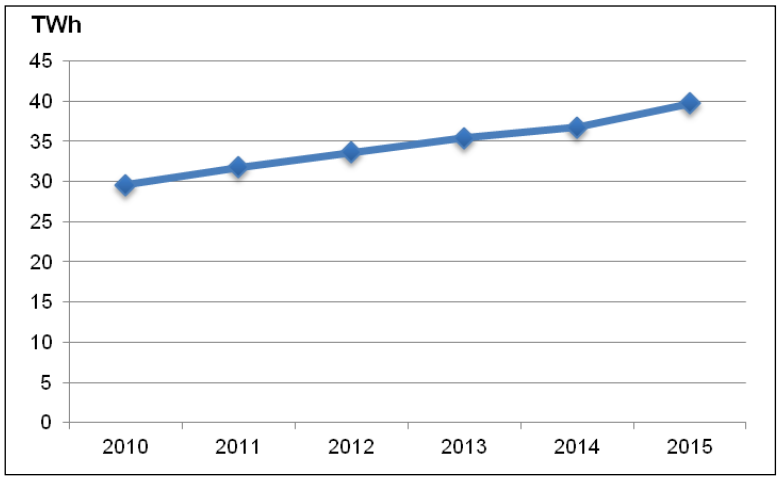
Abb. 22 zeigt die Entwicklung des tatsächlich verkauften Stroms. Wurden im Jahr 2010 landesweit noch knapp 30 TWh Strom verkauft, so waren es 2015 bereits knapp 40 TWh. Aktuellere Daten zum verkauften Strom liegen leider nicht vor. Abhängig von einigen Variablen (Uhrzeit, private oder gewerbliche Nutzung, abgefragte Energiemenge und Spannungsniveau des Anschlusses) gibt es verschiedene Stromtarife für die regulierten Kunden.

Die aktuellen maximalen Obergrenzen für die Stromtarife der Nutzer der öffentlichen Stromversorgung in jeder Region lassen sich auf einer Website des OSINERGMIN nachschlagen.[4] Die Tendenz der Strompreise ist steigend (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a).

Je nach Tageszeit gibt es für freie (nicht-regulierte Verbraucher) zwei Tarife. Während der Spitzenzeit zwischen 18 und 23 Uhr sind die Preise sowohl von Erzeugern als auch von Versorgern teurer als in der restlichen Zeit des Tages. Diese Preisunterschiede sind als Anreize zur Änderung des Konsumverhaltens gedacht, um eine höhere Effizienz im Erzeugungssystem zu erreichen.

[4] Siehe: Pliegos Tarifarios aplicables al cliente final, verfügbar unter: http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final

Abb. 22 Verkaufte elektrische Energie landesweit 2010 - 2015



Quelle: (OSINERGMIN, 2016a), S. 6; eigene Darstellung.

Der regulierte Preis setzte seinen Aufwärtstrend fort und übertraf erstmals seit 2016 wieder den freien Preis (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a). Der wachsende Unterschied in den Preisen für regulierte und nicht regulierte Kunden ist mit ein Grund, warum die Anzahl der nicht-regulierten Kunden gestiegen ist. In den Jahren von 2015-2017 hat sich die Zahl der freien (nicht-regulierten) Nutzer mehr als verdreifacht (OSINERGMIN, Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10 , 2017a). Der derzeitige Rechtsrahmen erlaubt es diesen Nutzern, ihre Einstellungen zu ändern und zwischen dem regulierten und freien Markt zu wechseln.

Im regionalen Vergleich sind die Strompreise Perus durchschnittlich. Hinsichtlich der Strompreise für Privathaushalte befindet sich Peru in Lateinamerika im oberen Mittelfeld, während die Strompreise für Industrie und Handel vergleichsweise niedrig sind (OSINERGMIN, Tarifas Eléctricas en Latinoamérica Segundo Trimestre 2018, 2018b).

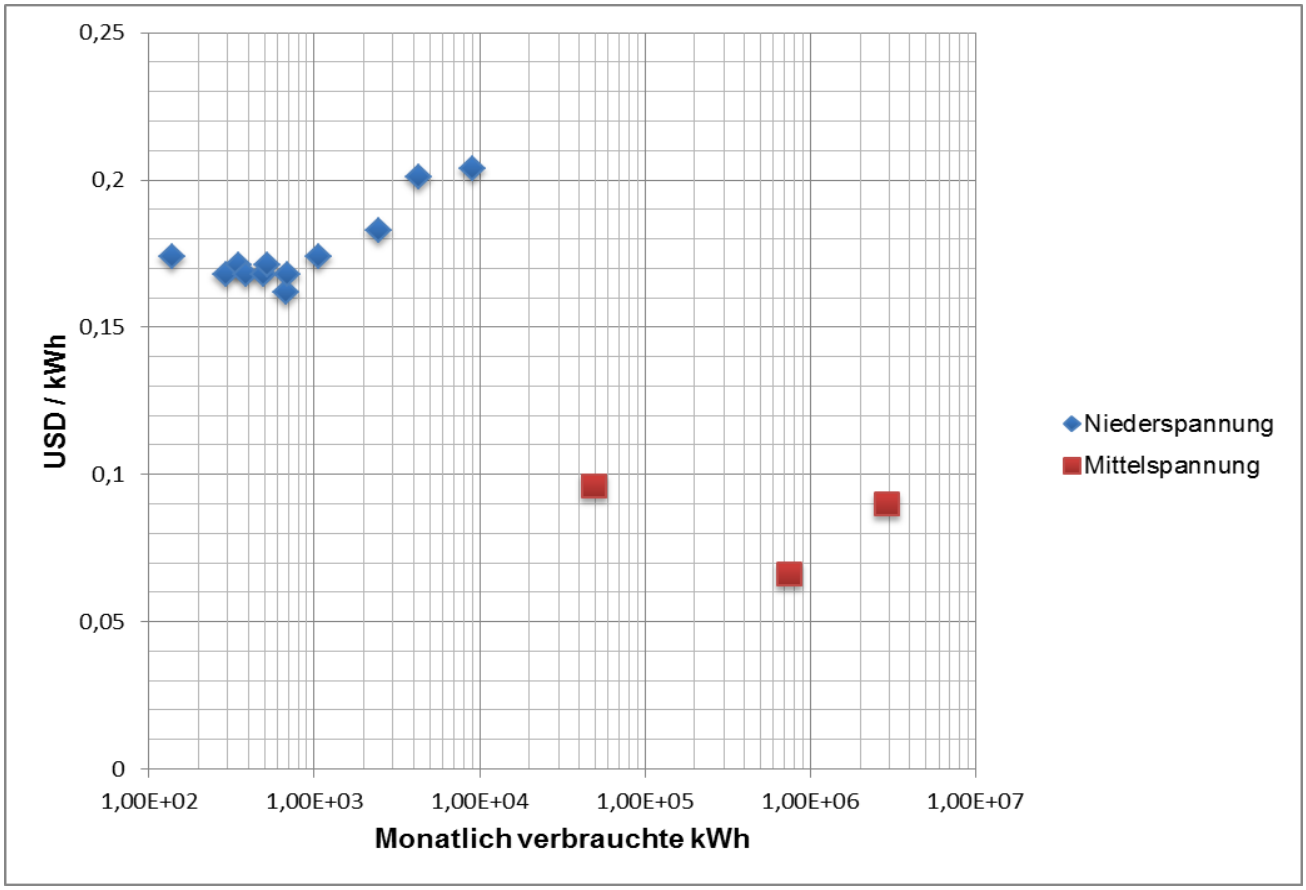
Die von OSINERGMIN angegebenen Preise enthalten weder die zu zahlende Grundgebühr noch Zuschläge. Viele freie Kunden legen ihre Strompreise nicht offen. Um trotzdem einen umfassenden Eindruck der Strompreise in Peru zu erhalten, hat die AHK Peru im Jahr 2015 unter ihren Mitgliedsunternehmen eine Umfrage durchgeführt (siehe Abb. 23).

Die Unternehmen wurden zu ihrem bezahlten Gesamtbetrag sowie zu ihrem monatlichen Stromverbrauch befragt, daraus ließ sich der bezahlte Preis pro kWh errechnen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die monatlich verbrauchten kWh auf der x-Achse logarithmisch aufgetragen, da der Verbrauch von kleineren und großen Kunden sehr weit auseinander liegt.

Es lassen sich deutliche Unterschiede zwischen Klein- und Großkonsumenten feststellen. Während Kleinkonsumenten zwischen 0,15 USD/kWh und 0,18 USD/kWh bezahlen mussten, zahlten die Großkonsumenten mit 0,07 USD/kWh bis 0,10 USD/kWh (inkl. Abgaben und Zuschläge) deutlich weniger. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass Großkunden die elektrische Energie auf Mittelspannungsniveau beziehen und somit in Transformatoren investieren müssen.

In Zusammenhang mit den unterschiedlichen Strompreisen wird derzeit ein Gesetzesentwurf zur Regelung von Stromtarifen diskutiert. Zu dem Gesetzesentwurf gibt es unterschiedliche Positionen. Während die peruanische Verbraucherschutzorganisation ASPEC (Asociación Peruana de Consumidores y Usarios) den Gesetzesentwurf unterstützt (Andina, 2018), spricht sich die Sociedad National de Industrias (SNI) gegen das vorgeschlagene Gesetz aus (Rumbo Minero , 2018). Laut ASPEC würde das Gesetz dem Nutzer einen fairen Tarif garantieren (Andina, 2018). SNI ist der Auffassung, dass die Verabschiedung des Gesetzes die Wettbewerbsfähigkeit Perus beeinträchtigen würde, indem sie höhere Produktionskosten, vor allem für kleine und mittlere Unternehmen, verursachen und die von der Bevölkerung gezahlten Strompreise erhöhen würde (Rumbo Minero , 2018).

Abb. 23 Umfrageergebnisse Mitglieder AHK Peru 2015



2.3 Wärmemarkt

Der Wärmemarkt in Peru ist sehr wenig entwickelt und hat auch industriell keine große Bedeutung. Dementsprechend finden sich hierzu nur wenige Informationen, besonders im Hinblick auf erneuerbare Energien. Durch die Klimaverhältnisse werden Heizungen in der Küstenregion nicht benötigt und in den höher gelegenen Gegenden fehlen meist die nötigen finanziellen Mittel. Anlagen zur Brauchwassererwärmung bilden hier die Ausnahme. Diese sind im ganzen Land üblich, allerdings verstärkt in den städtischen Gebieten. Zur Wassererwärmung mit erneuerbaren Energien werden in Peru hauptsächlich solarthermische Anlagen verwendet. Im Agrarbereich findet die Verwendung von Solarenergie in Form von Solartrocknern für landwirtschaftliche Produkte und Solarküchen statt. Allerdings ist auch hier die Datenlage zu Anzahl und Verwendungsgebieten sehr schlecht. Nur bei der Biomassenutzung werden in der Zuckerindustrie die Abfälle auch zur Wärmeerzeugung für die Produktion genutzt. Potenzial besteht in der effektiveren Nutzung von entstehender Wärme bei Agrarbetrieben. Im Bereich der Geothermie besteht großes Potenzial zur Wärmenutzung, jedoch konnte bisher kein Projekt realisiert werden. Im Windkraft- und Wasserkraftbereich spielt der Wärmemarkt keine Rolle.

2.4 Energiepolitik

Im Jahr 1992 wurde der Energiesektor durch eine Änderung des Gesetzes der Energiekonzessionen neu strukturiert. Der Gesetzeserlass Nummer 25844 enthielt verschiedene wichtige Reformen. Wichtige Punkte waren die Trennung der Aktivitäten Erzeugung, Übertragung und Versorgung, die Schaffung eines freien und eines regulierten Marktes sowie die Schaffung eines gemeinnützigen technischen Organs – des COES. 1992 gab es zunächst drei geographisch unterteilte Organe, die sich aber im Jahr 2000 zum COES-SINAC, dem nationalen Verbundsystem, zusammenschlossen (MEM M. d., 2007).

Die Politik im Bereich der erneuerbaren Energien basiert zunächst auf der UN-Millenniumsdeklaration von 2000 und den in ihr enthaltenen Entwicklungszielen. Zusätzlich zu der aktuelleren Deklaration der UN von Johannesburg über nachhaltige Entwicklung aus dem Jahr 2002 haben die Länder Lateinamerikas und der Karibik im gleichen Jahr die Plattform von Brasília für erneuerbare Energien ins Leben gerufen. Die politischen Strategien im Energiesektor werden hauptsächlich vom MEM vorgegeben. Das Ministerium arbeitet institutionelle Strategiepläne (Plan Estratégico Institucional - PEI) in Übereinstimmung mit der Politik des Nationalen Abkommens und dem makroökonomischen Rahmen aus. Dabei ist hervorzuheben, dass im Jahr 2008 im Auftrag des MEM eine Studie zahlreicher Projekte mit erneuerbaren Energiequellen durchgeführt wurde, die als Basis für den Masterplan für die ländliche Elektrifizierung mit Hilfe erneuerbarer Energiequellen diente.

Der erste institutionelle Strategieplan galt für den Zeitraum von 2007-2011. Der aktuelle Strategieplan deckt die Periode 2016-2025 ab. Hauptziele dieses Planes sind:

- In den nächsten 10 Jahren weiteren 3 Millionen Menschen den Zugang zu Elektrizität ermöglichen;
- Förderung der Entwicklung in schwer zugänglichen Gebieten sowie in Grenzgebieten mit besonderem Fokus auf dem Ausbau von Infrastrukturprojekten, die erneuerbare Energien einschließen;
- Positionierung Perus im vorderen Drittel der lateinamerikanischen Staaten in Hinblick auf den Zugang der Bevölkerung zu Elektrizität;
- Verringerung der Kluft hinsichtlich der Basisinfrastruktur in Kooperation mit weiteren sozialen Programmen.

Zur Erreichung dieser Ziele gibt es einen strategischen Rahmen, der eine bessere Nutzung von Ressourcen vorsieht. Außerdem werden einzelne Projekte begleitet und phasenweise evaluiert, um nötige Korrekturmaßnahmen vorzunehmen. Dabei soll eine enge Zusammenarbeit mit den regionalen und lokalen Regierungen sowie den betroffenen öffentlichen und privaten Körperschaften stattfinden, um Synergien zu entwickeln und existierende Vorteile zu nutzen (MEM, 2016c).

2.5 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für EE

2.5.1 Neuste Entwicklung

Die neuste Entwicklung der gesetzlichen Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien ist die Öffnung des SEIN für Solar- und Windkraftanlagen auch außerhalb von Ausschreibungen. Das Ministerium für Energie und Bergbau (MEM) evaluiert den Rechtsrahmen für intermittierende erneuerbare Energien, damit diese im freien Wettbewerb mit anderen Technologien am Markt teilnehmen können. Bisher war es Solar- und Windkraftanlagen verwehrt, außerhalb von Ausschreibungen am Strommarkt teilzunehmen, da die noch gültige Gesetzeslage besagt, dass nur Stromabnahmeverträge über die garantierte Grundlast abgeschlossen werden dürfen. Mitte November 2018 veröffentlichte das MEM den Entwurf der Verfahrensverordnung, die dem Gesetz Ley de Concesiones Eléctricas beiliegt. Es wird davon ausgegangen, dass die vorgeschlagene Gesetzesänderung einen Anstieg in den Investitionen bei den erneuerbare Energien auslösen wird (Semanaeconómica, 2018).

2.5.2 Bestehende Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für EE

Obwohl die Richtlinien des MEM den Einsatz von erneuerbaren Energien fördern, weist die aktuelle Gesetzgebung noch Optimierungsbedarf auf. Zwar gibt es bereits einige spezifische Regelungen, diese sind allerdings noch unzureichend (MEM, MEM- Plan Estratégico Institucional, 2007-2011, 2007). Ein großer Teil der Gesetzesvorgaben für erneuerbare Energien befindet sich in anderen Rechts-vorschriften. Bisher wurde kein eigenständiges Regelwerk erstellt, das alle Aspekte der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien abdeckt (Gamio, 2009). Einige wichtige Gesetze für erneuerbare Energien werden nachfolgend näher erläutert. Die neuste Entwicklung ist die geplante Anerkennung von erneuerbaren Energien, damit diese vollständig am freien Markt teilnehmen können (Miñán, 2018).

Das älteste für erneuerbare Energien relevante Gesetz ist das Gesetz Nr. 25844 über Stromlizenzen, das 1992 verabschiedet wurde. Dieses Gesetz regelt Aktivitäten bzgl. Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Kommerzialisierung von elektrischer Energie aus Wasserkraft und Geothermie. Die Verwendung anderer Energiequellen ist nicht vorgesehen. Außerdem ist hervorzuheben, dass die Lizenzen nur für Projekte ab 500 kW vergeben werden. Für kleinere und netzferne Anlagen gilt dieses Gesetz nicht. Im Artikel 121 wird spezifiziert: „Jede elektrische Energieversorgung, die keine Lizenz benötigt, kann von natürlichen oder juristischen Personen, mit einer Genehmigung der Stadtverwaltung, entwickelt werden“ (Gamio, 2009).

Mit dem Gesetz 27744 aus dem Jahr 2002 (Gesetz zur ländlichen Elektrifizierung und zur Elektrifizierung von isolierten und an der Grenze gelegenen Gebieten - *Ley de electrificación rural y de localidades aisladas y de frontera*) wurde u.a. ein Fonds gegründet, der ausschließlich für Projekte zur Elektrifizierung von ländlichen und netzfernen Gebieten verwendet wird. Außerdem wurde festgelegt, jährlich einen Plan zur ländlichen Elektrifizierung (Plan de Electrificación Rural - PNER) zu veröffentlichen, in dem festgelegt wird, welche Projekte zur ländlichen Elektrifizierung durchgeführt und welche Investitionen dafür benötigt werden.

Ein weiteres Gesetz ist das Gesetz zur Förderung und Anwendung von nicht-konventionellen erneuerbaren Energieressourcen in ländlichen, isolierten und an der Grenze des Landes liegenden Zonen (Gesetz Nr. 28546), das 2005 verabschiedet wurde. Es legt u.a. fest, dass das Ministerium Mittel zur Erforschung von EE-Technologien verwendet.

Im Jahr 2007 wurde das Generalgesetz (Gesetz Nr. 28749) zur ländlichen Elektrifizierung verabschiedet, in dem u.a. der bevorzugte Einsatz von nicht-konventionellen erneuerbaren Energiequellen wie Kleinwasserkraftwerken mit einer installierten Kapazität von weniger als 20 MW, Biomasse, Windenergie, Solarenergie und Erdwärme geregelt wird. Außerdem regelt dieses Gesetz den Nationalen Plan zur ländlichen Elektrifizierung (PNER). Der aktuelle Plan gilt für den Zeitraum von 2016 - 2025 und beinhaltet Privat- und Entwicklungsprogramme der Regierung zur Erweiterung der Versorgungsunternehmen sowohl im regionalen als auch lokalen Bereich und setzt die Erweiterung des Nationalen Elektrischen Verbundsystems (SEIN) fort.

Den derzeit wichtigsten rechtlichen Rahmen bildet das im Mai 2008 erlassene Gesetz Nr. 1002 zur Förderung der Investitionen in die Stromerzeugung mittels erneuerbarer Energie. Nach diesem Gesetz muss das MEM alle fünf Jahre einen Prozentsatz für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien festlegen. Dieser kann allerdings auch gleich bleiben, er darf nur nicht unter dem Wert des vorherigen liegen. Nach der ursprünglichen Planung hätte der Anteil an Solar- und Windenergie sowie Biomasse und Biogas an der Stromerzeugung in Peru bis Ende 2013 auf (bis zu) 5% steigen sollen. Im Jahr 2017 lag der Anteil der nicht konventionellen erneuerbaren Energiequellen bei 3%. Berücksichtigt man die Kleinwasserkraft, liegt der Anteil nicht konventioneller erneuerbarer Energiequellen an der Stromerzeugung bei 5,06% (Gestión, 2018). Hier machte Kleinwasserkraft den größten Anteil aus (42,97%), gefolgt von der Windkraft (40,42%), Biomasse (11,62%) und Solarenergie (4,99%) (Gestión, 2018). Im Rahmen des Kopenhagener Klimagipfels 2009 verpflichtete sich Peru sogar, den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen bis 2020 auf 33% auszubauen. Diese Zusicherung wurde aber bisher noch nicht durch ein entsprechendes Gesetz bzw. einen Parlamentsbeschluss ratifiziert. Für das Jahr 2030 wird das Ziel verfolgt, 15% der Stromversorgung aus erneuerbaren Energiequellen zu erzeugen (Gestión, 2018).

Des Weiteren ist in dem Gesetz Nr. 1002 festgelegt, dass das MEM einen Nationalen Plan für erneuerbare Energien, eingebettet in den Nationalen Energieplan und in Übereinstimmung mit den regionalen Plänen für erneuerbare Energien, ausarbeitet. Dieser Plan soll Strategien, Programme und Projekte zur stärkeren Nutzung erneuerbarer Energien enthalten. Bislang existiert im Nationalen Energieplan 2014 - 2025 lediglich ein kurzes Kapitel zu den Zielen hinsichtlich erneuerbarer Energien (MEM, 2014). Das Gesetz sieht zudem die Finanzierung von Forschung und Entwicklung durch das MEM vor. Unternehmen, die Strom mit Hilfe von erneuerbaren Energien erzeugen und deren Kapazität in den Übertragungs- oder Verteilungssystemen des SEINs liegt, werden beim Netzanschluss bevorzugt.

Unter bestimmten Umständen müssen sogenannte Konzessionen zur Stromversorgung der ländlichen Gebiete beantragt werden. Die Bedingungen für einen Antrag für eine Konzession sind genauer in der Verfahrensverordnung des Gesetzes zur Elektrifizierung des ländlichen Raumes (Reglamento de la Ley General de Electrificación Rural) geregelt. Der Antrag

für eine Konzession muss gestellt werden, wenn das Unternehmen beabsichtigt, sich in einem der folgenden Prozesse zu betätigen:

1. Elektrizität auf konventionelle oder regenerative Art und Weise zu erzeugen,
2. Transmission von Elektrizität, wenn diese die Güter des Staates betrifft,
3. Verteilung der Elektrizität mit öffentlichem Charakter, oder
4. Versorgung mit Energie durch einen Zusammenschluss von nicht-konventionellen Energiequellen.

Weitere detaillierte Informationen zur Antragsstellung sind auf der Website des Energie- und Bergbauministeriums (MEM.gob.pe) unter Legislation zu finden.

2.6 Ausschreibungen

2.6.1 Ausschreibung für konventionelle Energieversorgung

Der Ausschreibungsprozess wird von den Elektrizitätsversorgungsunternehmen angestoßen. Bis März jeden Jahres muss entschieden werden, ob Projekte ausgeschrieben werden oder nicht. Solche Entscheidungen müssen mindestens drei Jahre im Voraus getroffen werden. Die Entscheidung der Elektrizitätsversorgungsunternehmen, ein Projekt auszuschreiben, wird auf Grundlage der geplanten zukünftigen Abdeckung des Energiebedarfs getroffen. Aufgrund des erwarteten Überangebots werden im Moment keine neuen konventionellen Ausschreibungen angefordert. Der Durchschnittspreis bei den konventionellen Ausschreibungen liegt bei 42 USD pro MWh (in der Regel zwischen 35 und 60). Dazu kommen 10 USD für Energiequellen, die grundlastfähig sind bzw. für die Leistung, die garantiert zu jedem Zeitpunkt geliefert werden kann. Dies ergibt in Summe 52 USD pro MWh. Solar- oder Windenergie erhalten diesen Zuschlag nach aktueller Regelung noch nicht (siehe oben).

Unternehmen, die direkt ans Netz verkaufen wollen, müssen berücksichtigen, dass OSINERGMIN den Strompreis für Haushalte und Handel reguliert. Um ans Netz verkaufen zu können, entstehen folgende Ausgaben:

- Anfangsinvestition;
- Übertragungskosten, die entstehen und zugeteilt werden. Die Zuteilung hängt davon ab, ob die anfallenden Kosten der Übertragung mit anderen geteilt werden können oder nicht.

Mit der Information über Kosten und Tarife, die vom OSINERGMIN bezahlt werden, kann der Investor nach eigener Kalkulation entscheiden, ob ein Verkauf ans Netz oder in andere Märkte lohnenswerter ist. In dem Falle, dass der Energieerzeuger nicht die vereinbarte Menge liefern kann, hat er die Möglichkeit, am Spotmarkt die Differenz zu kaufen. Dabei müssen zusätzliche Kosten berücksichtigt werden. Unter folgendem Link können die Maximalpreise der einzelnen Regionen Perus abgefragt werden: http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final.

Der einzige Vorteil für Produzenten von EE besteht darin, dass der Netzverwalter COES sich verpflichtet, den gesamten von EE-Projekten produzierten Strom zu kaufen, sofern diese Projekte einen Zuschlag erhalten. COES bezahlt den Spotmarktpreis an die Produzenten von EE, die dann das Risiko der Preisschwankungen tragen müssen. Anders ist es bei konventionellen Energieproduzenten, denn hier kauft COES nur das, was vorher vertraglich festgelegt wurde und nicht mehr. Laut OSINERGMIN lagen die Grenzkosten für die Produktion von Strom im Jahr 2015 bisher durchschnittlich bei 0,155 USD/kWh (OSINERGMIN, Operación del Sector Eléctrico a Agosto 2015, 2015a).

2.6.2 Ausschreibung für erneuerbare Energiequellen

Ausschreibungen für erneuerbare Energiequellen werden in Peru als grundlegender Mechanismus zur Förderung von Investitionen in die erneuerbaren Energiequellen genutzt. Die benötigte Energie wird in MWh/Jahr versteigert und auf Biomasse-, Solar-, Wind- und Kleinwasserkrafttechnologien verteilt (OSINERGMIN, 2014a). Im Jahr 2010 fand die erste Ausschreibung statt. Insgesamt gab es, bis zum heutigen Stand, vier Ausschreibungen.

Bei den Ausschreibungen in Peru werden die Bedingungen zunächst nur den Bietern bekanntgegeben. Als Gebot geben die Bieter einen Preis an, der ihnen bei Zuschlag für 20 Jahre garantiert wird, solange sie die jährlich vereinbarte Energiemenge liefern. Falls die Menge nicht eingehalten wird, muss eine Strafe bezahlt werden. Der Preis bezieht sich auf die durchschnittlichen Kosten pro MWh. Zusätzlich wird in den meisten Fällen die Lieferung einer bestimmten Energiemenge gefordert. Der Gewinner der Ausschreibung wird von OSINERGMIN bestimmt (OSINERGMIN, 2015b).

Bewertungskriterien bei der Bestimmung der gewinnenden Angebote sind der Preis pro MWh (vom niedrigsten zum höchsten) und das Abdeckungspotenzial des Energiebedarfs. Die Preisgebote der unterschiedlichen Projekte, die ins Rennen gehen, bestimmen den letztendlichen Preis, der von den Projekten, die einen Zuschlag erhalten, jeweils bezahlt wird. Der Preis hängt also nicht von OSINERGMIN ab. Wenn aber keines der Preisgebote unter dem im Vorfeld definierten Höchstpreis liegt, gibt es keinen Zuschlag. Dies dient als Kostenbremse für den Staatshaushalt.

Ein häufiges Problem bei den Ausschreibungen ist die Finanzierung der Projekte. Zunächst einmal wird eine hohe Summe für die Bieter-Unterlagen verlangt. Auch die zu hinterlegenden Garantien sind hoch und schwer zu finanzieren. Ein weiterer Faktor ist der soziale Aspekt. Bei Projekten, bei denen Gebiete gepachtet oder gekauft werden müssen, wird man oft mit verschiedenen, sich überlagernden Besitzansprüchen konfrontiert. Auch bei vergebenen Konzessionen zu Nutzungsrechten ist die Rechtslage nicht immer eindeutig (Hanschke, 2015).

Nichtsdestotrotz ist zu betonen, dass jedes EE-Träger-Projekt die folgenden Vorteile besitzt (unabhängig davon, ob es sich um das bestbietende in einer Ausschreibung handelt oder nicht):

- Priorität in der täglichen Bearbeitung der COES, welches die variablen Bearbeitungskosten für den Projektantrag gleich null setzt;
- Beschleunigte Abschreibung für Auswirkungen der Einkommens- oder Körperschaftsteuer;
- Vorzeitige Rückerstattung der Mehrwertsteuer.

Im Folgenden werden die bisher durchgeführten Ausschreibungen für erneuerbare Energien dargestellt. Die erste Ausschreibungs- bzw. Versteigerungsrunde für Projekte der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen wurde gemäß dem 2008 verabschiedeten Gesetz 1002 zur Förderung der erneuerbaren Energien durchgeführt. Der Auswahlprozess dauerte beinahe ein Jahr (August 2009 bis Juli 2010). Ziel war es dabei, die Projekte auszuwählen, die elektrische Energie ins Verbundsystem SEIN einspeisen sollten und so die im Gesetz genannte Quote von 5% nicht konventioneller erneuerbarer Energiequellen im nationalen Strommix zu erfüllen.

Betrachtet man Solar-, Wind- und Bioenergie, so wurden bei den ersten öffentlichen Ausschreibungen für erneuerbare Energien (Teil 1 im Jahr 2009 und Teil 2 im Jahr 2010) 22 dieser Projekte im Ausschreibungsprozess akzeptiert. Die Preisgrenzen wurden vom Regulierungsorgan anhand von Studien festgelegt. Diese Studien wurden von spezialisierten Consultingfirmen für diese Technologien durchgeführt, unter Berücksichtigung der jeweiligen Technologie, der Investitionssumme, der Produktionskosten, einem Zeithorizont von 20 Jahren, der Netzanschlusskosten ans SEIN, der Projektgröße und einer Rentabilität von 12% jährlich. Die unterschiedlichen Technologien treten dabei nicht in Konkurrenz, da für jede ausgeschriebene Technologie jeweils ein Höchstpreis bestimmt wird (OSINERGMIN, 2012).

Tab. 17 Energiebedarf und -zuweisung bei den Ausschreibungen EE außer Kleinwasserkraft (KW)

Alle EE (außer KW)		Energiebedarf (GWh/Jahr)	Energiezuweisung (GWh/Jahr)	Anz. vorgeschlagene Projekte	Anz. zugewiesene Projekte
1. Ausschreibung	1.Teil	1.314,00	887,24	14	9
	2.Teil	427,00	11,7	8	1
2. Ausschreibung		1.300	472,78	21	3
3. Ausschreibung		1.300	1.278	0	0
4. Ausschreibung	1.Teil	1.019	1.017	84	4
	2.Teil	283,0	274,0	20	3

Bei der dritten Ausschreibung wurden nur Kleinwasserkraftprojekte zugewiesen, Quelle: OSINERMIN (2014 c), (OSINERGMIN, Acta notarial de adjudicacion cuarta subasta de suministro de electricidad con recursos energéticos renovables al sistema eléctrico interconectado nacional (SEIN), 2016b), Aufbereitung AHK.

Zuschlag erhielten aber nur zehn der 22 Projekte (3 x Bioenergie, 3 x Windenergie und 2 x Solarenergie, d. h. Photovoltaik (PV)). Insgesamt wurden nur 898,4 GWh/Jahr der ursprünglich ausgeschriebenen 1.741 GWh/Jahr vergeben. In der zweiten Ausschreibungsrunde für erneuerbare Energien erhielten von 21 Bewerberprojekten nur drei den Zuschlag (1 x Solarenergie, d. h. PV, 1 x Windenergie und 1 x Bioenergie aus Hausmüll). Damit wurden nur 472,78 GWh/Jahr der ausgeschriebenen 1.300 GWh/Jahr vergeben. Bei der dritten Ausschreibungsrunde 2013 wurde nur Energie aus Biomasse ausgeschrieben, aber keines der angebotenen Projekte erfüllte die technischen Mindestanforderungen. Allerdings war nach Meinung von Experten der von der Regierung erwartete Preis zu niedrig (Mendoza, OSINERGMIN, Interview mit Jaime Mendoza , 2014). Bei der vierten Ausschreibungsrunde erhielten von 104 Bewerberprojekten sieben den Zuschlag (2 x Bioenergie, 3 x Windenergie und 2 x Solarenergie) (OSINERGMIN, Acta notarial de adjudicacion cuarta subasta de suministro de electricidad con recursos energéticos renovables al sistema eléctrico interconectado nacional (SEIN), 2016b).

Die Ausschreibungen für Kleinwasserkraft sind separat aufgeführt, entsprechend der Vorgehensweise des MEM. In den vier Ausschreibungsrunden erhielten über 50 Kleinwasserkraftwerke einen Zuschlag (OSINERGMIN, Acta notarial de adjudicacion cuarta subasta de suministro de electricidad con recursos energéticos renovables al sistema eléctrico interconectado nacional (SEIN), 2016b).

Tab. 18 Energiebedarf und -zuweisung bei den öffentlichen Ausschreibungen für Kleinwasserkraft

Kleinwasserkraft	1 Ausschreibung		2. Ausschreibung	3. Ausschreibung	4. Ausschreibung
	1. Teil	2. Teil			
Leistungsbedarf (MW)	500,00	338,29	---	---	
Leistungszuweisung (MW)	161,00	19,00	---	---	
Energiebedarf (GWh/Jahr)	---	---	681,00	1.300	450
Energiezuweisung (GWh/Jahr)	---	---	679,93	1.278	448,17
Anz. vorgeschlagene Projekte	17	17	16	24	27
Anz. zugewiesene Projekte	17	2	7	19	6

Bei der dritten Ausschreibung wurden nur Kleinwasserkraftprojekte zugewiesen, Quelle: OSINERGMIN (2014 c), Aufbereitung AHK.

Der von OSINERGMIN im Vorfeld der dritten Ausschreibung definierte Höchstpreis wurde nie offengelegt, da die Preisgebote darunter lagen.

Die Bedingungen für die vierte Ausschreibung wurden am 31. August 2015 veröffentlicht. Insgesamt sollten weitere 1.300 GWh pro Jahr durch erneuerbare Energiequellen (ohne Kleinwasserkraft) sowie 450 GWh pro Jahr durch Kleinwasserkraft gesichert werden. Für Windenergie wurden 573 GWh ausgeschrieben, für Kleinwasserkraftwerke von bis zu 20 MW waren 450 GWh ausgeschrieben, für Projekte mit PV waren es 415 GWh. Bei Biomasseprojekten wird nach Art der verwendeten Stoffe unterschieden: 125 GWh von Waldabfällen, 125 GWh von festen Landwirtschaftsabfällen, 31 GWh veraschter, städtischer Abfall und 31 GWh für die Biogasgewinnung aus städtischen Abfällen (OSINERGMIN, 2015b).

Tab. 19 Erzielte Preise der EE-Ausschreibungen

	USD/MWh	Wind	PV	Bioabfälle der Agrarindustrie	Städtische Bioabfälle	Kleinwasserkraft (unter 20 MW)
1.Ausschreibung	Max. Preis	87,00	225,00	52,00	110,00	70,00
	Min. Preis	65,52	215,00	---	---	55,00
2.Ausschreibung	Max. Preis	69,00	119,90	---	99,99	56,45
	Min. Preis	---	---	---	---	47,40
3.Ausschreibung	Max. Preis	---	---	---	----	64,80
	Min. Preis	---	---	---	---	50,50
4.Ausschreibung	Max. Preis	66,00	88,00	---	77,00	60,00
	Min. Preis	---	---	---	---	---

Die Registrierung der Bieter erfolgte bis zum 30. Oktober 2015, ihre Angebote wurden bis zum 18. Dezember 2015 entgegengenommen. Die Ausschreibung wurde am 17. Mai 2016 beendet, im Dezember 2018 sollen die zugewiesenen Projekte in Betrieb genommen werden (OSINERGMIN, 2015b).Die Ausschreibung lief in drei Teilen ab, wobei im dritten Teil ausschließlich die Kleinwasserkraftprojekte vergeben wurden. Im ersten Ausschreibungsteil wurden zwei Biogas-, ein Wind- sowie ein Solarprojekt ausgewählt. In dem zweiten Ausschreibungsteil wurden Projekte im Umfang von 283 GWh ausgeschrieben, da nach der ersten Runde von den insgesamt gewünschten 1.300 GWh bereits 1.017 GWh vergeben waren. Ausgewählt wurden zwei Windkraftprojekte und ein Solarprojekt. Im dritten Ausschreibungsteil wurden 450 GWh für Kleinwasserkraft ausgeschrieben, davon wurden 448,17 GWh an insgesamt 6 Projekte vergeben. Aus verschiedenen Gründen wurden diverse vorgeschlagene Projekte abgelehnt, beispielsweise weil sie den gewünschten Energiebedarf überstiegen. Insgesamt wurden mehr Projekte der Windenergie vergeben, als ursprünglich geplant, dafür wurden nur zwei Projekte im Bereich der Biomasse (Biogasgewinnung aus städtischen Abfällen) ausgewählt. Projekte der Energiegewinnung aus Wald-, Landwirtschaft- oder veraschten städtischen Abfällen wurden nicht ausgeschrieben. Tab. 20 zeigt den Verlauf der einzelnen Ausschreibungsteile (OSINERGMIN, 2016b).

Tab. 20 Vierte Ausschreibung für erneuerbare Energien

	1. Teil: EE (außer Kleinwasserkraft)	2. Teil: EE (außer Kleinwasserkraft)	3. Teil: Kleinwasserkraft
Energiebedarf (GWh/Jahr)	1.019	283	450
Energiezuweisung (GWh/Jahr)	1.017	274	448,17
Anz. zugewiesene Projekte	84	20	27
Anz. zugewiesene Projekte	4	3	6

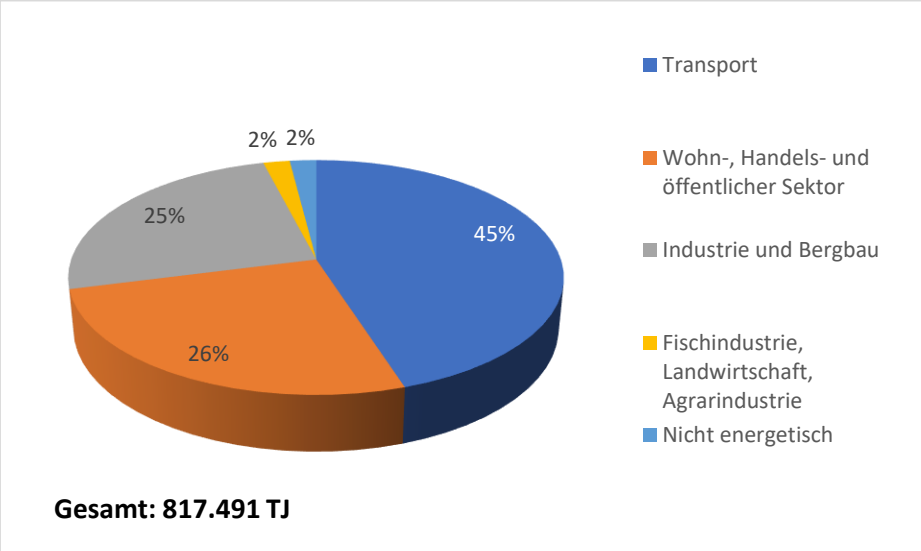
Quelle: Ramos Rivas 2016.

3 Effizientes Energiemanagement in Peru

3.1 Allgemeiner Überblick und Trends

Wie bereits im Kapitel 2.1 dargestellt, wird der Energieverbrauch nach Sektoren vom Transportsektor (45%) dominiert. Der Rest verteilt sich mit jeweils etwa einem Viertel auf Industrie und Bergbau (25%) sowie den öffentlichen, gewerblichen und Wohnsektor (26%). Hinzu kommt ein Anteil von 2% für Fischerei und Landwirtschaft. Die restlichen 2% sind nicht-energetische Derivate aus Erdöl und Erdgas (Schmieröl, Lösungsmittel etc.) (MEM, Balance Nacional de Energía 2016, 2017a). Eine Steigerung verzeichneten im Vergleich zum Vorjahr insbesondere der Transportsektor (7%) sowie der Landwirtschafts-, Fischindustrie- und Agrarindustriesektor (12%) (MEM, Balance Nacional de Energía 2016, 2017a). Leider liegen auch hier keine aktuelleren Daten des MEM vor, deswegen werden die Daten aus dem Bericht für das Jahr 2016 verwendet.

Abb. 24 Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren



Quelle: MEM, Balance Nacional de Energia 2016

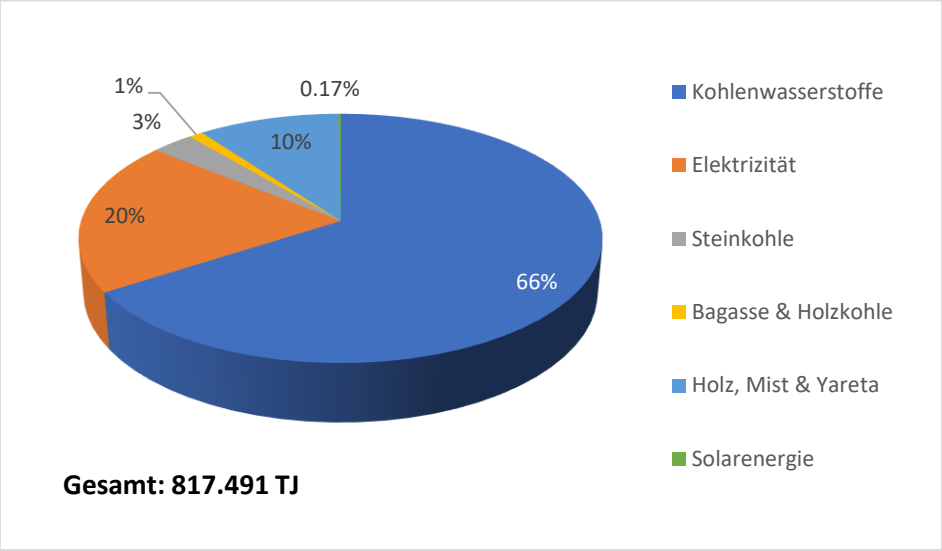
Gliedert man den Energieverbrauch nach Quellen, erkennt man einen Verbrauch zu zwei Dritteln von fossilen Brennstoffen und Erdgas, welcher hauptsächlich dem Transportsektor zuzuschreiben ist (Estela, Interview mit José Estela, 2017). Der zweithöchste Energieverbrauch ist Elektrizität aus Wasserkraft, hier ist der Hauptkonsument der Bergbausektor (Estela, Interview mit José Estela, 2017), danach folgt Brennholz. Steinkohle und andere Derivate werden zu 3% eingesetzt, während Bagasse und Holzkohle mit 1% und Solarenergie mit 0,17% die Schlusslichter in der Energiematrix bilden (MEM, Balance Nacional de Energía 2016, 2017a).

Wie in den Vorjahren charakterisiert sich der Energiekonsum im Jahr 2016 in Peru durch flüssige Kraftstoffe (Erdöl), aber mittlerweile steigt der Verbrauch auch von Ersatzquellen wie Erdgas. Des Weiteren ist der Energiekonsum im Allgemeinen gestiegen und steigt stetig an. Brennholz wird hauptsächlich in ländlichen Gebieten als Energiequelle benutzt, dessen Verbrauch jedoch leicht sank aufgrund der Migration der Bevölkerung in städtische Gebiete sowie des Ersatzes durch Flüssiggas (GLP). Insgesamt ist der Energiekonsum um 3,9% gestiegen (MEM, Balance Nacional de Energía 2016, 2017a).

Im Allgemeinen gibt es in Peru einen hohen Entwicklungsbedarf für den effizienten Gebrauch von Energie. Es gibt bereits einige Ansätze seitens des MEM, wie beispielsweise die Einführung des Energieeffizienz-Etiketts oder Programme für Beleuchtungsersatz (siehe 3.3). Aber diese sind noch nicht ausgereift und werden noch nicht systematisch eingesetzt. Es besteht noch keine Pflicht für ein effizientes Energiemanagement in der Industrie. Das Interesse von Unternehmen bzgl. der Energieeffizienz steigt zwar kontinuierlich, aber bisher gibt es lediglich Insellösungen. Des Weiteren fehlt es an einer Einrichtung, die die Energieeffizienzprogramme koordiniert, überwacht und diese in Einklang mit der Energieplanung für Peru bringt (Zarate, Interview mit Carlos Zarate, 2017). Es existieren zwar sehr viele Akteure und Verbände, welche sich mit dem Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz beschäftigen, jedoch fehlt es an Koordination und Kommunikation zwischen den Akteuren, um einheitliche Standards zu schaffen (Martinelli, 2018).

Nur in wenigen industriellen Unternehmen werden Messungen über den Energieverbrauch bei deren Produktionsprozessen durchgeführt. Monitoringsysteme bestehen nur in Ausnahmefällen. In der peruanischen Industrie gibt es große Verluste in vielen Systemen. Dies betrifft nicht nur die elektrische Energie, sondern auch Dampferzeugung, Druckluft und Kühlung. Diese Systeme werden nicht optimal genutzt. Es fehlt an Bewusstsein für Energieeffizienz. Ein erster Schritt, um Einsparungen zu erreichen, sind systematische Messungen des Energieverbrauchs (Zeña, 2017).

Abb. 25 Struktur des Endkonsums nach Energiequellen



Quelle: MEM, Balance Nacional de Energía 2016

Bei der Energieeffizienz hingegen herrscht im Privatsektor ein hoher Bedarf an Investitionen. Zudem sollen auch die CO_2-Emissionen verringert werden. Die Regierung von Präsident Vizcarra hat den Umweltschutz zur Aufgabe des Staates erklärt, als sie im März 2018 das Rahmengesetz über den Klimawandel (Ley Marco sobre Cambio Climático) verabschiedete. Die CO_2-Emissionen bei der Transformation von Primär- in Sekundärenergie stiegen im Jahr 2016 auf 17,7 Mrd. Kilogramm an. Seit 2004 steigen die Emissionen aufgrund des wachsenden Verbrauchs von Strom und Erdgas. Die CO_2-Emissionen verzeichnen insgesamt einen Ausstoß von 37,9 Mrd. Kilogramm, hauptsächlich erzeugt durch den Transport- und den Industriesektor (MEM, Balance Nacional de Energía 2016, 2017a). Das Gesetz Nr. 30754 „Ley Marco sobre Cambio Climático“ sieht u.a. eine Reduzierung der Schadstoffemissionen um bis zu 30% bis zum Jahr 2030 vor (MINAM, 2018).

Der Strom- und Wärmeverbrauch ist innerhalb der Wirtschaftssektoren sehr unterschiedlich. Des Weiteren ist anzumerken, dass das Thema Energieeffizienz in einigen Industrien sehr wichtig ist, in anderen weniger. Für Einkaufszentren, Supermärkte und Lagerhaltung hat das Thema Energieeffizienz eine hohe Bedeutung, da durch effiziente Energienutzung Einsparpotenzial eindeutig vorhanden ist.

Strom

In Einkaufszentren, Supermärkten und Lagern wird viel Strom bzw. Elektrizität für den Betrieb verbraucht. Einen großen Teil des Stromverbrauches machen u.a. Kühlsysteme und Beleuchtung aus.

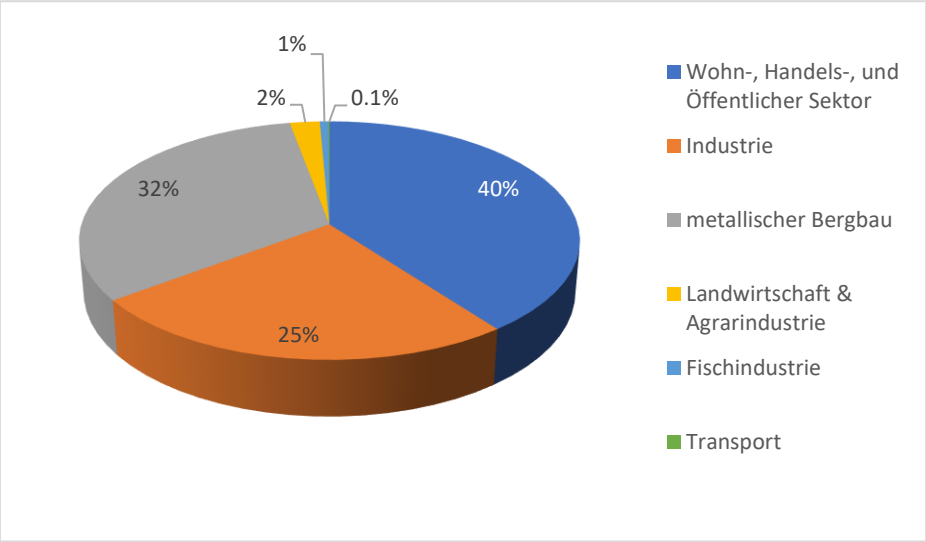
Im Jahr 2016 wurden ca. 52.000 TWh an elektrischer Energie produziert; 7% mehr im Vergleich zum Vorjahr. Die Produktion beinhaltet die Energie im Verbundnetz SEIN (span. *Sistema Eléctrico Interconectado Nacional*), den Inselsystemen sowie die Energie für den Eigenverbrauch und für Unternehmen. Von der generierten Energie wurden 49.534 GWh (96%) für den Strommarkt ans Netz übertragen und 2.120 GWh (4%) für den Eigenverbrauch genutzt (MEM, Balance Nacional de Energía 2016, 2017a).

Außerdem gingen im Jahr 2016 bei Übertragung, Verteilung und dem Verbrauch von elektrischer Energie 5.484 GWh verloren, was im Vergleich zum Vorjahr einen Anstieg von 3% darstellt.

Der Konsum an elektrischer Energie der Endverbraucher liegt bei 45.390 GWh und ist damit 7,7% höher als im Vorjahr. Der Sektor gewerblicher, öffentlicher und privater (Wohnungen) Stromkunden stellt mit 40% den größten Anteil am Energiemarkt dar. Hierzu zählen auch die Einkaufszentren, welche Thema der vorliegenden ZMA sind. Weitere wichtige

Stromkonsumenten sind der Industrie- und der Bergbausektor, weit dahinter die Landwirtschaft und die Fischindustrie (MEM, Balance Nacional de Energía 2016, 2017a).

Abb. 26 Endverbrauch elektrische Energie nach Sektoren



Quelle: MEM, Balance Nacional de Energía 2016

Wärme

Thermische Energie wird vor allem in der Agrarindustrie, Lebensmittel- und Fischindustrie genutzt. Zur Dampferzeugung in der Zuckerproduktion wird der Pressrückstand von der Zuckergewinnung (Bagasse) wiederverwendet. Durch die Kraft-Wärme-Kopplung kann hier sowohl Dampf als auch elektrische Energie erzeugt werden. Generell wird der benötigte Dampf in der Fisch(mehl)- sowie Nahrungs- und Futtermittelindustrie durch flüssige Brennstoffe oder Erdgas erzeugt (MEM, Balance Nacional de Energía 2016, 2017a). Für Einkaufszentren, Supermärkte und Lager existiert kein nennenswerter Wärmemarkt oder Bedarf an Wärmeerzeugung. Heizungsanlagen werden aufgrund der klimatischen Bedingungen in den Städten Perus in der Regel nicht installiert.

3.2 Entwicklung der Energieeffizienz in Peru

Bereits ab 1973 wurden Energieeffizienzprogramme in Peru entwickelt, wie z. B. eine Kampagne zur Kraftstoffeinsparung im Rahmen der Ölkrise. 1985 wurde mit Unterstützung vom MEM und anderer Unternehmen das Zentrum zum Schutz von Energie und Umwelt (CENERGIA) aufgebaut. Die neu gegründete Institution implementierte erste Programme zur Energieeffizienz in verschiedenen Branchen. Bis 1990 wurden jedoch die Energiepreise staatlich stark subventioniert, was den Erfolg der Energieeffizienz-Programme zunächst bremste.

Die Kampagnen basierten darauf, Konsumenten zu sensibilisieren und Informationen zu neuen effizienten Technologien an die Hand zu geben. Zwischen 1995 und 2001 waren diese Kampagnen erfolgreich, da sie einerseits intensiv und kontinuierlich durchgeführt wurden. Andererseits waren die makroökonomischen Rahmenbedingungen vorteilhaft. Zwischen 2002 und 2006 änderte sich die Situation und man entschied sich dafür, die Energieeffizienzprogramme zu reduzieren.

Aktuell ist die Generaldirektion für Energieeffizienz (DGEE) im MEM mit dem Thema betraut. In letzter Zeit werden in Peru sogenannte ESCOs gegründet, die Unternehmen zu Maßnahmen auf dem Gebiet der Energieeffizienz beraten. (Tiravanti, 2017)

Nach und nach gewinnt das Thema Energieeffizienz auch in der Industrie an Bedeutung. Laut José Estela, Geschäftsführer von SAMI Energy, hat inzwischen fast jedes Bergbau-Unternehmen eigene Projekte bzgl. eines effizienteren

Energiemanagements. Generell ist es in Peru schwierig, Unternehmer von neuen Technologien zu überzeugen, da diese meist hohe Investitionen bedeuten und eine entsprechende Finanzierung erfordern (Estela, 2017). Aktuell werden Projekte zumeist informell gehandhabt und es fehlen standardisierte Projekte (Tiravanti, 2017). Unterschiedliche Akteure, beispielsweise aus der Schweiz, Japan oder Deutschland, gehen Partnerschaften ein, um die Energieeffizienz zu fördern. So hat die Durchführungsorganisation SwissContact ein Projekt für die Energieeffizienz in Ziegelsteinfabriken durchgeführt. Im Rahmen einer Public Private Partnership (PPP) haben zwei deutsche Unternehmen an der Einführung von Softwarelösungen im Energiemanagement teilgenommen (Zarate, 2017).

Daneben gibt es Pilotprojekte zur Implementierung von Energieeffizienz in Universitäten sowie öffentliche Projekte der Regierung, die die öffentliche Beleuchtung in Angriff nehmen. Es gibt Pilotprojekte zur Untersuchung des Energieverbrauchs einzelner Sektoren, deren Nachhaltigkeit verbessert werden muss (Rosillo, 2017).

Das Ministerium für Produktion (Produce) hat einen Fonds eingerichtet, damit Unternehmen, vor allem KMUs, Qualitätsnormen implementieren können. Eine dieser Qualitätsnormen zielt auf das Thema Energieeffizienz entsprechend ISO 50001. Wenn KMUs diese Zertifizierung/Norm erreichen wollen, können sie Unterstützung bei der Finanzierung bekommen (Zarate, 2017).

Es gibt verschiedene Projekte, um Gebäude ausschließlich mit automatisierter natürlicher Belüftung zu klimatisieren, also ohne Klimaanlage. Dies soll beispielsweise in Universitäten wie der PUCP umgesetzt werden.

Im Bereich Nachhaltigkeit und Energieeffizienz hat das staatliche Programm BonoMiViviendaSostenible des Bauministeriums MVCS bereits 110 zertifizierte Projekte umgesetzt und zahlreiche weitere Projekte sind in den nächsten Jahren von MiviviendaSostenible geplant. Die Projektentwickler gehen eine Verpflichtung ein, gewisse einfache Aspekte der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz beim sozialen Wohnungsbau zu berücksichtigen, wie beispielsweise der Einsatz von LED-Beleuchtung. Der Einbau von Solarthermie ist eine grundlegende Bedingung, um auf die zweite Stufe der finanziellen Förderung zu kommen. Falls dies erfolgt, erhält zum einen das Projekt ein Zertifikat und zum anderen erhalten die Käufer der Sozialwohnungen einen Rabatt von 3% auf den Kaufpreis sowie Zinssätze bei 5% anstatt der marktüblichen 8 bis 10%. Finanziert wird das Projekt von der Agence Francaise du Developpement (AFD) (Martinelli, 2018).

3.3 Gesetze, Standards und Normen

Im Jahr 2000 wurde das Thema im Rahmen des Gesetzes 27345, *Promocion del Uso Eficiente de la Energia* (Förderung des effizienten Energieverbrauchs), zum ersten Mal vom Gesetzgeber aufgegriffen. Folgende Ziele sollen erreicht werden:

- Schutz des Konsumenten;
- Förderung der nationalen wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit;
- Minderung negativer Auswirkungen auf die Umwelt.

Es gibt Kampagnen vom MEM für Sensibilisierung und Weiterbildung in Bezug auf Energieeffizienz sowie eine Kampagne für den Ersatz von Glühlampen durch Energiesparlampen.

Ziel ist es, Einsparpotenziale u.a. bei Beleuchtung, Industriekesseln oder in Kühlanlagen zu identifizieren und zu nutzen. Außerdem wird ein Monitorings- und Fiskalisierungssystem angestrebt, welches von der *Tercera Disposición Transitoria del Reglamento de la Ley Nº 27345* sowie der *Resolución Ministerial Nº 038-2009-MEM/DM* gestützt wird. In diesem Rahmen sollen Indikatoren des Energiekonsums ermittelt und überwacht werden.

INDECOPI hat bereits technische Normen zur Energieeffizienz für Beleuchtung, Industriekessel, Kühlung, Solarsysteme sowie Wassererhitzer im Hinblick auf Mindeststandards und Kennzeichnung der Energieeffizienz entwickelt, um den Konsumenten die Entscheidung für den Kauf eines Produkts mit einem geringeren Energieverbrauch zu erleichtern. Das MEM entwickelt ein multisektorales Programm zur Energieeffizienz in Zusammenarbeit mit dem Bauministerium, das bereits Normen für Solar- und Windsysteme im Wohnungsbau eingeführt hat (MEM, Plan Referencial del Uso eficiente de la ernergía 2009-2018, 2017).

ISO 50001:

2011 kam die internationale Zertifizierung ISO 50001 heraus, um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) bzgl. des Energieverbrauchs in Unternehmen zu verankern und so Energie und Treibhausgase einzusparen. Seit 2015 gibt es bereits einige Fälle, in denen Unternehmen die Zertifizierung in die Planung aufgenommen haben. Die ISO 50001 ist jedoch in Peru noch sehr unbekannt (Rosillo, Südesco Energy, 2017). Anfang 2012 gab es weltweit 92 zertifizierte Unternehmen. Im Jahr 2014 waren es bereits 4.730. Laut Victor Rosillo von Südesco Energy sind bisher 3 oder 4 peruanische Unternehmen ISO 50001-zertifiziert (Estela, Sami Energy Consulting, 2017). In Perus Nachbarländern Chile und Brasilien gibt es bereits mehr Unternehmen mit ISO 50001-Zertifizierung. Grund dafür ist sicher, dass es in Chile Regierungsprogramme zur Implementierung der Normen gibt, u.a. ein Schema für Untersuchungen und Beratungen (Rosillo, Südesco Energy, 2017). Zurzeit ist die Zertifizierung nach ISO 50001 für KMUs in Peru noch freiwillig (Zarate, 2017).

NAMA:

Nationally Appropriate Mitigation Action (zu Deutsch: national angemessene Minderungsmaßnahme) ist ein Konzept für Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungsländern, das seit 2007 unter der Klimarahmenkonvention diskutiert wurde.

Das MEM hat im Rahmen der NAMA vier Klimaschutzmaßnahmen entwickelt, die auch das Thema Energieeffizienz behandeln.

Die NAMAs beinhalten Folgendes:

- Austausch innerhalb der Energiematrix (Ersatz von flüssigen Brennstoffen durch Elektrizität im Transportsektor);
- Förderung von Energieeffizienz (Projekt zur Untersuchung der Energieeffizienz, Förderung der erneuerbaren Energien im Bergbau; Einsparung von 10-15% Energie durch den Einsatz von elektrischer Energie für Fahrzeuge, Solartechnologien für die Trocknung von Mineralien, effizientere Beleuchtung; Bewegungssensoren (Energieverbrauch nur, wenn er gebraucht wird etc.);
- Weiterentwicklung der Stromversorgung (Förderung der EE und der ländlichen Versorgung (Soziale Aspekte), Eigengenerierung von Energie, Solar- oder Windenergie, Pumpen (Wärmerückgewinnung), Produktion von Ethanol als Beimischung zu Diesel und Benzin. Bioethanol wird zurzeit importiert);
- Nachhaltige Entwicklung durch EE in ländlichen Gebieten (Heizung in ländlichen Gebieten, Austausch der Öfen durch Solarenergie etc.).

Die NAMA sind auf die Energiematrix abgestimmt. Wie bereits erwähnt, werden 42% des Energieverbrauchs dem Transport zugeschrieben. Durch den Austausch der Energieträger könnte der öffentliche Verkehr (Bus, Züge) mit elektrischer Energie betrieben werden und somit zu einer Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und zur Reduzierung der CO_2-Emissionen beitragen.

Derzeit werden verschiedene Probleme im MEM bzgl. der NAMAs thematisiert, um allen Beteiligten, insbesondere beim Thema der „dezentralen Energieerzeugung“ gerecht zu werden (Javier Campos, 2017).

Zur 1. NAMA: Mit der Einführung der NAMA sollen 59% der CO_2-Emissionen reduziert werden, die wegen des Einsatzes von Diesel entstehen. Elektromobilität soll gefördert werden, vor allem im Bereich des öffentlichen Verkehrs bei Bussen, Lkws und den Flotten von Unternehmen. Es werden Evaluierungen von Pilotprojekten auch auf dem Flughafen gemacht, wo zukünftig an bestimmten strategischen Punkten elektrische Busse eingesetzt werden können. In ca. 5 Jahren sollten die Investitionskosten soweit gesunken sein, dass dann auch der Individualverkehr, wie Taxis und Privatfahrzeuge, einbezogen werden kann. Bspw. fahren bereits 90% der Taxis in Lima mit Erdgas, was gegenüber dem Betrieb mit Benzin schon eine CO_2-Einsparung darstellt (Javier Campos, 2017).

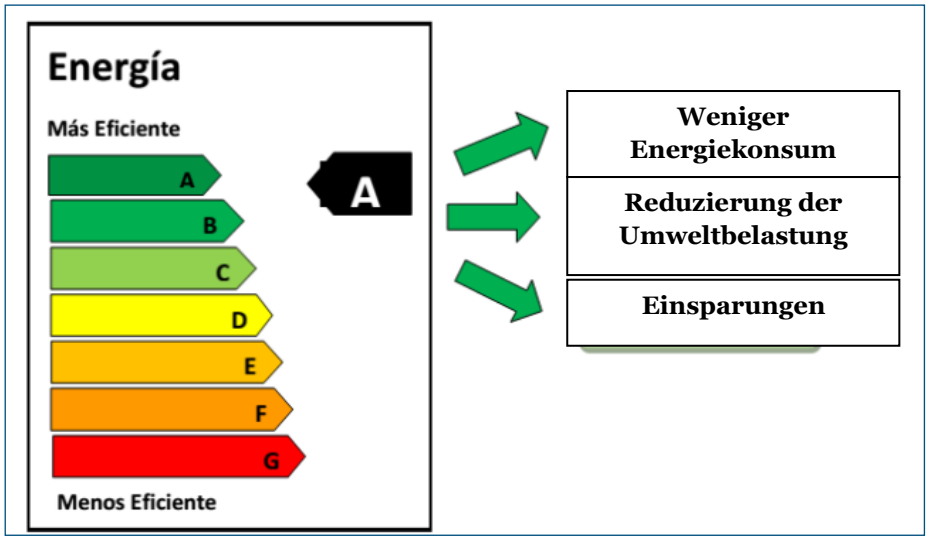
Zur 2. NAMA: Um bis 2018 den Anteil der nicht-konventionellen EE (Wasserkraft ausgenommen) auf 5% in der Energiematrix zu erhöhen, gibt es die Verordnung 1002 zur Förderung der EE. Auf dieser basieren auch die bis dato erreichten 3%, die durch Ausschreibungen zustande gekommen sind (MEM, 2016) (Javier Campos, 2017).

Zur 3. NAMA: Damit der Nutzen sinkender Preise bei den EE, insbesondere Wind- und Solarenergie, auch beim Verbraucher ankommt, wird im Rahmen der 3. NAMA untersucht, wie die Zugangsbarrieren für Wind- und Solarenergie abgebaut werden können. Vor allem die Forderung nach der Grundlastfähigkeit für Stromlieferverträge mit EE-Erzeugern („*Potencia firme*“) steht hier im Fokus. Dabei muss eine Lösung gefunden werden, die für die Netzbehörde COES, den Regulierer OSINERGMIN und die Kunden gleichermaßen akzeptabel ist. COES hat bereits eine Analyse durchgeführt, an welchen Knoten wie viel Energie eingespeist und durchgeleitet werden kann. Dies ist ein guter Ausgangspunkt für die Folgenabschätzung der Maßnahme auf Netzverhalten und Tarif (Javier Campos, 2017).

Kennzeichnung / Etikett:

Eine weitere Maßnahme ist die Einführung der Energieeffizienzkennzeichnung mittels Etikett. Das Etikett gibt Auskunft über den Energieverbrauch eines jeden elektrischen Gerätes, damit sich der Konsument über den Energieverbrauch beim Kauf informieren kann (Estela, Sami Energy Consulting, 2017). Laut Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbüro ICZE müssen diese Etiketten auch für Motoren, Maschinen und Gerätschaften in der Industrie verwendet werden, um Vergleichswerte beim Produktionsprozess von Produkten bzgl. des Energieverbrauchs zu erhalten (Zarate, 2017).

Abb. 27 Energieeffizienz-Etikett



Quelle: MEM, Guia de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético – Pesquera, http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/2-Guia_Industria_Pesquera.pdf, S. 64.

Dieses Etikett für Energieeffizienz ist eine internationale Maßnahme, welche auch für importierte Produkte gilt. So möchte das MEM zunächst neun Produktlinien (darunter Waschmaschinen, Trockner, Klimaanlagen, Beleuchtung und Motoren) mit dem Etikett kennzeichnen lassen (Rosillo, Südesco Energy, 2017). Zurzeit befindet sich die Normierung des Etiketts in der Endphase der Genehmigung, damit es für alle Produzenten und Händler gilt. Aktuell sind im Handel noch verschiedene Etiketten zu finden. Zukünftig dürfen keine Produkte mehr ohne das Effizienzetikett importiert werden (Javier Campos, 2017).

ISO 14000:

Die ISO 14000-Zertifizierungen beziehen sich auf eine Serie von internationalen Standards, die die Anforderungen für die Vorbereitung und Implementierung von Umweltmanagementsystemen definiert. Diese Systeme sollen sicherstellen, dass Unternehmen und Organisationen eine konkrete Umweltpolitik verfolgen und somit umweltfreundlich handeln (CDI, 2017).

Norm M-110:

Die Norm wurde vom Ministerium für Wohnung, Bau und Abwasserentsorgung für den thermischen Komfort und die Beleuchtung entwickelt. Diese Norm legt Basis-Charakteristika fest, die im Bau neuer Gebäude im Hinblick auf die Förderung der Energieeffizienz berücksichtigt werden sollen. Diese Norm ist bereits genehmigt, ist aber noch nicht obligatorisch. In Kooperation mit dem MEM wird eine Verpflichtung für diese Norm erarbeitet. Ein weiteres Thema sind auch die Materialien, aus denen die Geräte hergestellt sind, sowie die Isolierung bei Kühlschränken, Fenstern, Wänden etc. (Javier Campos, 2017).

3.4 Energieeffizienz in Gewerbeimmobilien insbesondere Einkaufszentren

Auch wenn sich in den letzten fünf Jahren eine Bewegung in Richtung mehr Energieeffizienz in Peru feststellen lässt, ist das Thema noch Neuland. In Peru gibt es kaum energieeffiziente Gebäude, jedoch wächst langsam das Interesse und Bewusstsein an effizienten Lösungen. Die ersten energieeffizienten und zertifizierten Gebäude sind fast ausschließlich Bürotürme. Insbesondere die Klima- und Beleuchtungstechnik bietet ein großes Potenzial für energieeffiziente Lösungen. Dies gilt sowohl für Einkaufszentren, Lager und Gewerbeimmobilien im Allgemeinen als auch für Bürogebäude.

3.4.1 Allgemeiner Überblick und Trend

Die Gründe dafür, dass es in Peru derzeit noch wenige energieeffiziente Gebäude gibt, sind vielfältig. Zum einen überwiegt eine sehr konservative Meinung zum Thema Energieeffizienz, sowohl auf Nachfrage- als auch auf Angebotsseite. Ein sehr wichtiger Faktor sind auch die höheren Anfangsinvestitionen für viele energieeffiziente Maßnahmen oder Investitionen in erneuerbare Energien im Vergleich zu konventionellen Lösungen. Die anfänglichen Mehrkosten schrecken Betreiber ab, da sie die langfristigen Einsparungen nicht berücksichtigen. Das hängt auch mit fehlendem Wissen und fehlendem Blick für eine langfristige Perspektive zusammen. Eine Studie des Green Building Councils in Kooperation mit der International Finance Corporation zeigt, dass der „Return on Investment“ bei maximal 1,5 Jahren liegen muss, damit eine Investition getätigt wird (IFC International Finance Corporation (Worldbank Group), Green Building Council Peru et al., 2017). Liegt der Zeitraum darüber, werden die Projekte eher nicht angegangen.

Ein weiterer Punkt ist auch, dass im Privatsektor keine Energieaudits vorgeschrieben sind. Energieaudits sind Maßnahmen zu Steigerung der Energieeffizienz. In der EU ist das Thema in der EU-Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU geregelt. Demnach sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, sicherzustellen, dass sich Unternehmen (außer KMU) einem Energieaudit unterziehen (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2018). In Peru gibt es keine vergleichbare Regelung. Energieaudits zeigen auf, wie viel Energie in einem Unternehmen verbraucht wird und wo Einsparpotenzial zu finden ist. Sie haben somit neben der Steigerung der Energieeffizienz auch einen wirtschaftlichen Nutzen.

Nicht nur bei bereits bestehenden Gebäuden ist Energieeffizienz ein Thema, auch bei Neubauten besteht viel Potenzial. Die Ingenieure, welche die Spezifikationen definieren, bleiben meist bei den bereits bekannten Lösungen und planen das Gebäude nach einem „copy-paste“-Prinzip, anstatt es an die geographischen, klimatischen etc. Gegebenheiten anzupassen. Jedes Gebäude sollte nach seiner Ausrichtung und Umgebungsbedingungen betrachtet und geplant werden. Dies hat zur Folge, dass es sein kann, dass ein modernes, neues Gebäude in einigen Aspekten dem aktuellen Stand der Technik entspricht, aber andere Aspekte wiederum außer Acht gelassen werden (Martinelli, 2018).

Das Thema Wassereffizienz in Gebäuden hat in Peru noch kaum Bedeutung. Auch wenn Lima eine der weltweit trockensten Metropolen ist und mit Wasserknappheit zu kämpfen hat, ist der Wasserpreis paradoxerweise zu billig, um Anreize für den effizienteren Umgang mit Wasser zu generieren. Das führt dazu, dass viele Unternehmen das Thema Wassereffizienz nicht angehen, da es finanziell gesehen nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Die private Initiative Aquafondo mit dem Ziel, die Erhaltung, Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung von Wasserquellen für die Städte Lima und Callao zu fördern, versucht sowohl die Bevölkerung als auch Unternehmen für das Thema zu sensibilisieren. Mittlerweile gibt es bereits erste Gebäude in Lima mit einer hauseigenen Kläranlage, die das Wasser für die Beregnung der Grünflächen oder zur Toilettenspülung nutzen, wie z. B. das Bürogebäude Centro Empresarial Leuro, welches im Übrigen auch Platinum LEED-zertifiziert ist (Martinelli, 2018).

3.4.2 Zertifizierungen

Es gibt einige Zertifizierungsstandards für energieeffiziente Gebäude. In Peru bekannte Zertifizierungen sind die US-amerikanischen Zertifizierungen LEED und EDGE. Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) ist eine Klassifizierung, die vom U.S. Green Building Council entwickelt wurde und weltweit verwendet wird (U.S. Green Building Council, 2018). Gebäude können vier verschiedene Stufen der Zertifizierung erreichen:

Zertifizierung	Punkte
Certified	*40-49*
Silver	*50-59*
Gold	*60-79*
Platinum	*>80*

Es können bis zu 100 Punkte erreicht werden, die auf sechs Kategorien verteilt sind: "Nachhaltige Standorte", "Wassereffizienz", "Energie und Atmosphäre", "Materialien und Ressourcen", "Umweltqualität in Innenräumen" und "Innovation im Design" (U.S. Green Building Council, 2018).

Eine weitere Zertifizierung ist Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE). Die Internationale Finanz-Corporation (IFC) hat das Zertifizierungssystem für schnell wachsende Schwellenländer namens EDGE geschaffen. Die IFC und der World Green Building Council haben eine Partnerschaft geschlossen, um das Wachstum von sogenannten „grünen“ Gebäuden in den Entwicklungsländern zu beschleunigen. Die Zertifizierung erfolgt, wenn die EDGE-Norm erfüllt ist, d. h. wenn 20% weniger Energie, Wasser und Materialien benötigt werden als in herkömmlichen Gebäuden (World Bank Group, 2018).

Das größte Unternehmen für Beratungsdienstleistungen und Energieeffizienz-Zertifizierungen in Peru ist Sumac. Mit dem Hauptsitz in den USA und neun regionalen Sitzen in Südamerika führen sie Projekte in 16 Städten in 8 Ländern durch. So wurde auch das erste LEED-zertifizierte Einkaufszentrum Perus in Arequipa durch Sumac zertifiziert. Außerdem gibt es weitere Beratungsfirmen wie z. B. EfiCity.

3.4.3 Aktueller Stand und Ausblick Energieeffizienz in Shoppingcentern

Während große Industrie- und Bergbaubetriebe als sogenannte Freie Kunden (siehe Kapitel 2.2.3) direkt mit den Stromerzeugern Lieferverträge mit sehr günstigen Strompreisen abschließen können, steht diese Möglichkeit Shoppingcentern, Supermärkten und Lagerhäusern in der Regel nicht offen. Der Strompreis für regulierte Kunden ist in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen. Gerade Betreiber von Shoppingcentern suchen daher aus Kostengründen die Optimierung der Energieeffizienz bei Klimatechnik und Beleuchtung (Mayer Martinelli, 2018). Ausgaben für Energie sind mit ca. 30% der größte Einzelposten in der Kostenstruktur von Shoppingcentern in Peru (Montenegro Carpio & Lopez Peres, 2018).

Die Verwendung von PV bietet sich vor dem Hintergrund der hohen Sonneneinstrahlungswerte und des Lastprofils für Shoppingcenter, Supermärkte und Lagerhäuser, aber auch für Industriebauten zur Senkung der Energiekosten und damit als Energieeffizienzmaßnahme in Peru an. Aktuell ist PV in Peru zwar im Gespräch, aber die Unternehmen und Entwickler trauen sich noch nicht dies konsequent um- bzw. einzusetzen (Mayer Martinelli, 2018). Hier spielt auch der noch nicht klar definierte rechtliche Rahmen für die Einspeisung eventueller Überschüsse bei der Stromproduktion eine Rolle (siehe auch Kapitel 2.5.1, S. 36).

Das einzige Shoppingcenter in Peru, das PV nutzt, ist bis dato das Mallplaza in Arequipa (siehe Abb. 28). Die Gruppe Mallplaza plant 2 weitere Shoppingcenter in Peru, in einem davon in Comas (Lima) soll voraussichtlich auch PV zum Einsatz kommen. Auch in der neuen Fabrik der Corporación Lindley (Coca-Cola) in Pucusana südlich von Lima wird bereits PV genutzt. Das peruanische Unternehmen Q Energy hat bereits ein paar PV-Projekte für Gebäude außerhalb Limas umgesetzt und weitere in Planung (Mayer Martinelli, 2018).

Im Bereich der Klimatechnik kommen bislang fast ausschließlich traditionelle Systeme und Kältemaschinen zum Einsatz. Unter traditionellen Kältemaschinen sind Maschinen zu verstehen, die mit einem thermodynamischen Kreisprozess Wärme von tiefer zu hoher Temperatur fördern und damit einen Wärmeträger abkühlen. In den meisten Fällen erfolgt dies unter Zuhilfenahme von mechanischer Arbeit (Kompressor). Dem Verdampfer wird auf tiefem Temperaturniveau Wärme zugeführt (der zu kühlenden Stelle abgezogen) und die vom Kondensator abgegebene Wärme als Abwärme

betrachtet (klima:aktiv, 2007). Neue Technologien wie z. B. die solare Kühlung, Adsorptionskühlung oder Kühlung mittels Oberflächengeothermie sind in Peru weitgehend unbekannt und praktisch noch nicht im Einsatz. Informationen zu Firmen, die solche Systeme anbieten, fehlen in Peru aktuell noch.

Abb. 28 Shoppingcenter Mallplaza in Arequipa, LEED-zertifiziert

Quelle: Mallplaza

Laut Schätzungen des Green Building Councils Peru spart ein LEED-zertifiziertes Bürogebäude 10-15% Energie ein, bei Einkaufszentren geht man von bis zu 30% aus (Mayer Martinelli, Interview mit Francesca Mayer Martinelli von Green Building Council Peru, 2018). Das deckt sich mit der Einschätzung der Betreiber einer peruanischen Shopping Mall, die sich mit ihren Energieeffizienz-Maßnahmen eine Einsparung von 30% erhoffen (Montenegro Carpio & Lopez Peres, 2018).

Folgende Möglichkeiten kommen in Frage, um die Energieeffizienz zu verbessern: Eine Maßnahme ist die Umstellung der Klimaanlagen auf Absorptionskältemaschinen, welche mit Solarenergie oder anderer preiswerter Wärme betrieben werden. Auch bei bereits bestehenden Einkaufszentren ist eine Kombination von PV und Kältekompressionsmaschinen durchaus denkbar. Lösungen, die auf Solarenergie beruhen, bieten sich durch die klimatischen Bedingungen vor allem in den Regionen Arequipa, Piura und Pucallpa an (Sander, Interview mit Martin Sander, World Latin Business, 2018).

Der erste Schritt für die Optimierung der Energieeffizienz und die Senkung der Energiekosten ist die Messung des Ist-Zustands, um die Optimierungspotenziale zu ermitteln. Hierzu gibt es bereits Dienstleister auf dem peruanischen Markt. So hat sich Urbanova im Zeitraum 2018/2019 die Reduzierung der Energiekosten vorgenommen und führt dazu momentan ein Projekt durch. Zwar wird aktuell konventionelle Beleuchtung durch LED ersetzt, das größte Einsparpotenzial besteht jedoch im Bereich der Klimatechnik. In einer ersten Stufe wurde der Wechsel von einer elektrisch betriebenen Kältemaschine (Chiller) zu Erdgasbetrieb vollzogen. Der besonders niedrige Erdgaspreis in Lima macht diesen Wechsel attraktiv (Montenegro Carpio & Lopez Peres, 2018).

Das Shoppingcenter La Rambla San Borja hat einen Besucherstrom von durchschnittlich 30.000 Personen pro Tag. PV ist hier z. B. nicht einfach einsetzbar, da die Mall mit großem Innenhof gebaut wurde, der nur mit Segeln überspannt ist. Die klimatischen Bedingungen in Lima erlauben solche Konstruktionen. Der Gebäudekomplex besteht aus der eigentlichen Mall und zwei Bürotürmen, die jeweils eigene Klimaanlagen haben. Der erste Chiller wurde im Oktober 2018 getauscht. Geplant ist darüber hinaus die Implementierung von Kraft-Wärme-Kopplung bei einer neuen Anlage zur Stromerzeugung mit Erdgas (1,8 MW), deren Abwärme für eine der Klimaanlagen genutzt wird (Montenegro Carpio & Lopez Peres, 2018). Dabei ist anzumerken, dass der ohnehin günstige Erdgaspreis bei Stromerzeugung noch subventioniert wird (vgl. Kapitel 3.5.2).

Während große Geschäfte wie Kino, Supermarkt und Kaufhäuser in einem Einkaufszentrum eigene Klimaanlagen haben, versorgt der Betreiber die kleineren Geschäfte mit Kaltwasser für die Klimatisierung. Gemeinschaftsflächen im Inneren der Mall sowie die Bürotürme werden heute direkt mit klimatisierter Luft versorgt. Besonders gerne gesehen ist es, wenn die Energieeffizienzmaßnahmen über sogenannte ESCOs umgesetzt werden, die selbst investieren und über die Energiekosteneinsparung bezahlt werden (Montenegro Carpio & Lopez Peres, 2018).

Auch durch die intelligente bzw. vernetzte Steuerung und Automatisierung der Gebäudetechnik (u.a. Licht und Belüftung) lässt sich die Energieeffizienz erhöhen (Sander, Interview mit Martin Sander, World Latin Business, 2018). Die thermisch isolierende Verglasung von Gebäuden wäre eigentlich ein sehr wichtiger Punkt, um die Energieeffizienz der Klimatechnik zu verbessern, wird jedoch bislang wegen der höheren Investitionskosten kaum berücksichtigt (Mayer Martinelli, Interview mit Francesca Mayer Martinelli, Green Building Council Peru, 2018).

Nicht nur Betreiber von Einkaufszentren interessieren sich für energieeffiziente Lösungen, auch die Privatwirtschaft und öffentliche Institutionen sind auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz. Die Pontificia Universidad Catolica del Peru (PUCP) hat momentan zwei Gebäude, die LEED-zertifiziert sind. Ein Gebäude, der Complejo de Innovación Académica, wurde in der Kategorie „Neue Konstruktion“ LEED-zertifiziert und spart nach eigenen Angaben durch die Nutzung der natürlichen Beleuchtung und Belüftung 52% der elektrischen Energie (PUCP, 2018).

Die Gruppe Corporación Lindley S.A., der offizielle Abfüller und Vertreiber aller Coca-Cola-Produkte in Peru, nutzt sogenannte Lichtröhren oder Solar Tubes, welche Tageslicht durch verspiegelte Schächte in das Gebäude leiten. Auch für Bürogebäude und Einkaufszentren ist diese Technologie interessant. In Peru gibt es nur wenige Lieferanten für diese Technik, hier besteht ein Potenzial für deutsche Lieferanten (Martinelli, 2018).

Im Bereich der Bürogebäude sind ebenfalls Projekte für mehr Energieeffizienz zu verzeichnen. Das Überangebot an Bürogebäuden, das laut Schätzungen noch bis 2020 bestehen wird, führt zu einem Wettbewerb um Mieter und Käufer. Energieeffizienz ist in diesem Kontext einer der ausschlaggebenden Punkte, um sich attraktiv am Markt zu präsentieren und kann für eine Kundenentscheidung ausschlaggebend sein. Zudem ist im Kontext Bürogebäude und Energieeffizienz das Konzept des Co-Working immer stärker verbreitet (Martinelli, 2018).

3.5 Marktstruktur und Marktchancen für deutsche Unternehmen

Es gibt in Peru ca. 80 Shoppingcenter (siehe Anhang Tab. 24). Einige Projektentwickler und Betreiberfirmen im Bereich Shoppingcenter und Bürogebäude sind in Peru Vorreiter bei Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Meist sind dies Unternehmen mit chilenischem Kapital, die bereits auf Erfahrungen mit Energieeffizienz in Chile zurückgreifen können, wo Stromkosten in regionalen Vergleich besonders hoch waren.

Die Gruppe Mallplaza eröffnete Anfang 2018 das erste energieeffiziente Einkaufszentrum Perus mit LEED-Zertifizierung in Arequipa, welche u.a. die Nachhaltigkeit des Gebäudes, die Energie- und Wassereffizienz, Innovationen und Technologie bewertet (siehe Abb. 28). Die chilenische Kette mit insgesamt 20 Einkaufszentren in Lateinamerika setzt sich für nachhaltige Technologien ein. Das Einkaufszentrum Mallplaza Arequipa verfügt über Solarmodule, Innen- und Außenbeleuchtung durch LED sowie natürliche Belüftung statt Klimaanlage in Gemeinschaftsflächen. Außerdem wurde eine Kläranlage mit Grauwassersystem implementiert. Laut eigenen Angaben hat das Einkaufszentrum durch diese Maßnahmen eine Energieeinsparung von 11% erreicht. Außerdem gehen sie von einer Einsparung von 40% des Wasser-

konsums aus und recyceln 18% der erzeugten Abfälle (Mallplaza, 2018). Auch in seinen bereits bestehenden Einkaufszentren in Peru führt Mallplaza Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch. In den Einkaufszentren in Trujillo und Bellavista (Stadtteil von Callao) werden die Klima- und Beleuchtungsanlagen modernisiert (Mallplaza, 2018).

Tab. 21 Geplante Projekte und geplanter Ausbau (Stand 2018)

Nr.	Projekt	Geplante Eröffnung	Ort	Investition in Mio. USD
1	Gamarra Moda Plaza	2. Hj. 2018	Lima	120
2	Real Plaza Nuevo Chimbote	2. Hj. 2018	Chimbote	9
3	Erweiterung Mall Aventura Arequipa	2. Hj. 2018	Arequipa	14
4	Real Plaza Puruchuco	2019	Puruchuco	145
5	Erweiterung Plaza San Miguel	2019	Lima	100
6	Erweiterung Mall Aventura Santa Anita	2019	Lima	47
7	La Molina Lifestyle Center	2019	Lima	100
8	Strip Center Santa Catalina	2019	Lima	9
9	Mall Aventura Chiclayo	2020	Chiclayo	55
10	Mall Plaza Cusco	2020	Cusco	60
11	Mall Aventura San Juan de Lurigancho	2021	Lima	73
12	Mall Aventura Iquitos	2021	Iquitos	71
13	Strip Center Magdalena	n.d.	Lima	-

Quelle: (BBVA research, 2018)

Die Unternehmen Urbanova (Shoppingcenter „La Rambla“ und Bürogebäude wie „Alto Caral“ und Hotel Westin) und Alpina (mittelgroße Gebäude) haben sich bspw. verpflichtet, alle ihre Gebäude (Neuprojekte und Bestand) mindestens LEED Gold zu zertifizieren. Auch Parque Arauco (Shoppingcenter „Larco Mar“, Projekt Shoppingcenter in La Molina) wollen alle Projekte LEED zertifizieren lassen (Martinelli, 2018).

Weitere wichtige Projektentwickler auf diesem Gebiet sind Centenario (auch Bürogebäude), Grupo Falabella (Supermärkte „Tottus“, Shoppingcenter „Open Plaza“) und Aventura Plaza (gehört zur Gruppe Ripley) (Martinelli, 2018). Einziger rein peruanischer Akteur ist Real Plaza (gehört zur Gruppe Intercorp). Auch Real Plaza zeigt inzwischen Interesse an Energieeffizienz (Martinelli, 2018).

Um die Energieeffizienz in Einkaufszentren zu verbessern, gibt es viele Möglichkeiten, sowohl bei bereits bestehenden Gebäuden als auch bei den zahlreichen neuen Projekten bzw. Planungen für Neubauten. Vor allem in den Provinzen außerhalb Limas stehen neue Projekte an, wohingegen in Lima überwiegend Modernisierungen durchgeführt werden. Tab. 21 zeigt eine Auflistung der bekannten Projekte für Shoppingcenter zwischen dem 2. Halbjahr 2018 und 2021. Das Projekt Wiedereröffnung Centro Comercial Camino Real ist zwar noch nicht in der Auflistung, soll aber laut GBC in naher Zukunft umgesetzt werden. Das Centro Comercial Camino Real in exklusiver Lage im Stadtteil San Isidro war in den 1980er-Jahren das angesagteste Shoppingcenter Limas, konnte aber aufgrund eines ungünstigen Betreibermodells nicht mit den moderneren Einkaufszentren mithalten und steht aktuell überwiegend leer (Martinelli, 2018).

3.5.1 Marktstruktur für Energieeffizienzlösungen in Shoppingcentern

Der Markt für Energieeffizienzlösungen in Gewerbeimmobilien lässt sich zunächst in zwei Kategorien unterscheiden – Produkte bzw. Technologien an sich und Dienstleistungen.

In die Kategorie Produkte und Technologien fallen Firmen, die auf Energieeffizienz abzielende Produkte nach der entsprechenden Nachfrage auf dem Markt anbieten. Dies umfasst alles – von scheinbar einfachen Leuchtmitteln über Kühlsysteme bis hin zu Dämmstoffen/Isolierungen oder KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen). Außerdem werden oft Produkte für den Bau von effizienten Lüftungsanlagen oder Steuerungs-/Regelungstechnik begleitende Komponenten angeboten.

Die Kategorie Dienstleistungen umfasst vorwiegend Firmen, die Konzepte, Studien und Audits, Zertifizierungen sowie Schulungen und Coachings zum Thema Energieeffizienz anbieten. Außerdem beinhaltet diese Kategorie durch die voranschreitende Digitalisierung vermehrt Smart-Meter-Informationssysteme und BMS (Building Management Systems) zur Gebäudeautomatisierung und Steuerung.

Im Bereich Klimatechnik (Produkte) sind derzeit vor allem amerikanische Firmen auf dem Markt, wie Daikin, Train, Carrier, Johnson oder York (Mayer Martinelli, Interview mit Francesca Mayer Martinelli von Green Building Council Peru, 2018).

Der Dienstleistungssektor im Bereich Energieeffizienz lässt sich in Baufirmen, Ingenieurbüros und Unternehmen des Consulting, Zertifizierung und Capacity Buildings unterteilen.

Im Bereich der Bauunternehmen sind insbesondere HV Contratistas und Fase 2 zu nennen, die bereits Erfahrung mit dem Bau von energieeffizienten Shoppingcentern und Bürogebäuden haben. Durch den Skandal um den brasilianischen Baukonzern Odebrecht kommen jetzt vor allem Bauunternehmen aus zweiter Reihe zum Zug. Laut Francesca Mayer Martinelli des Green Building Council Peru gibt es bei den Ingenieurbüros derzeit die Situation, dass – aufgrund der fehlenden gesetzlich definierten Standards – besonders angesehene, einflussreiche Personen bzw. Unternehmen Standards auf Basis ihrer Berufserfahrung de facto definieren, an denen sich dann andere orientieren. Hier sind die Ingenieurbüros von Jorge Nakamura für Klimatechnik und Juan Deustua für Elektrik zu nennen. Daran sollte angesetzt werden, um neue Technologien und Lösungen zu platzieren. Im Bereich der beratenden Dienstleistungen ist Sumac als größtes Unternehmen mit ca. 80 LEED-Zertifizierungen marktführend und steht neben vielen kleinen unabhängigen Beratern wie z. B. Eficity (Mayer Martinelli, Interview mit Francesca Mayer Martinelli von Green Building Council Peru, 2018).

3.5.2 Marktattraktivität und Absatzpotenziale

Es handelt sich bei Peru um einen attraktiven, aber noch unbekannten Markt für Energieeffizienz-Lösungen. Die Energieeffizienz kann insbesondere in der Industrie und in den Haushalten gesteigert werden. Bisher gibt es nur wenige Unternehmen, die als energieeffizient zertifiziert sind. Es mangelt noch an Beratungsunternehmen, die auf Energieeffizienz spezialisiert sind (Estela, Interview mit José Estela von Sami Energy Consulting, 2017).

Ausländische Unternehmen müssen über verschiedene Gegebenheiten in Peru aufgeklärt werden. Beispielsweise treten in Peru – vor allem außerhalb der Hauptstadt Lima – Schwankungen bei Spannung und Frequenz auf, was bei der Auslegung von elektrischen Anlagen berücksichtigt werden muss. Demnach sollte vorab das Netz überprüft werden. Bspw. könnte eine LED-Beleuchtung ohne Spannungsspitzenfilter sonst in 2-3 Monaten defekt sein (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017).

Laut Zarate sollte sich zunächst auf bestimmte attraktive Sektoren für den Austausch von Produkten fokussiert werden, wie Exporte (Bergbau etc.), Tourismus, Gastronomie, da diese sich schneller differenzieren möchten und innovative Produkte brauchen, um konkurrenzfähig zu sein (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017).

Peru ist bzgl. des Themas Energieeffizienz noch ein kleiner Markt. Da das Energieeffizienzniveau derzeit noch niedrig ist, gibt es ein großes Potenzial für Optimierungsmaßnahmen. Für die Nutzung des Potenzials müssen auch geeignete Finanzierungsmöglichkeiten verfügbar sein bzw. ermöglicht werden, damit sich der Markt entwickelt. Aktuell zeigen Unternehmer eher eine höhere Bereitschaft, in eine produktivere neue Produktionsanlage zu investieren als in energieeffizientere Technologien (Rosillo, Interview mit Victor Rosillo von Südesco Energy, 2017).

Besonders attraktiv für deutsche Unternehmer sind Neubauten in Peru. Da das Land momentan rapide wächst und der Bedarf für Bürogebäude und Einkaufszentren stetig steigt, werden vor allem in den Provinzen von Peru viele neue Gebäude gebaut. In Lima werden vor allem schon bestehende Gebäude nachgerüstet und modernisiert.

Die hier zusammengefassten Markt- und Absatzpotenziale basieren auf verschiedenen Interviews mit Experten und Akteuren im peruanischen Markt. Diese wurden mit Daniel Montenegro Carpio & Felix Lopez Peres (Urbanova, 2018),

Martin Sander (World Latin Business, 2018), Francesca Mayer Martinelli (Green Building Council Peru, 2018), Victor Rosillo (Südesco Energy, 2017), Eduardo Tiravanti (Stilar Energy, 2017) und José Estela (Sami Energy Consulting, 2017) geführt.

Peru hat viel Potenzial für Energieeffizienzlösungen. Oftmals kann bei bestehenden Systemen schon mit einer kleinen Änderung ein höherer Effizienzgrad erreicht werden (Estela, Interview mit José Estela von Sami Energy Consulting, 2017). Die Schwierigkeit besteht darin, die Unternehmer davon zu überzeugen, in Energieeinsparung zu investieren (Tiravanti, 2017).

Den Unternehmen muss besser vermittelt werden, wie viel Energie durch den aktuellen Produktionsprozess verlorengeht und wie viel sie die mangelnde Effizienz kostet. Mit diesem Hintergrundwissen könnte der Unternehmer Entscheidungen bzgl. eines rentablen Austausches von Technologien und/oder Produkten treffen und erkennen, welche die geeignetste Variante ist. Viele Unternehmen haben Interesse an einer Beratung, möchten für diese aber nicht zahlen.

Im Bereich der **Dienstleistungen** bestehen am peruanischen Markt für Energieeffizienz folgende Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen:

- Unterstützung bei der Planung neuer Einkaufszentren oder Büroimmobilien, um z. B. Photovoltaik und automatisierte Belüftung (ohne Klimaanlage) oder Lichtröhren von Anfang an einzuplanen;
- Konzepte für die intelligente Steuerung von Beleuchtung und Belüftung;
- Know-how zur Positionierung von Sensoren als Ingenieurdienstleistung der Reglungstechnik für bessere Messwerte, u.a. bei der Innentemperatur für Kühl- und Klimaanlagen;
- Sensibilisierung und Capacity Building, wo Energieeffizienz möglich ist;
- Consulting für Neubauten und Renovierungsprozesse schon bestehender Gebäude.

Da viele peruanische Firmen davor zurückschrecken, für Beratung zu zahlen und Beratung, Soft- und Hardware optimaler Weise vom gleichen Anbieter kommen sollen, ist ein Komplett-Paket mit Beratung, Lieferung der Technologie, Installation und Monitoring-System interessant (Rosillo, Interview mit Victor Rosillo von Südesco Energy, 2017). Dafür ergeben sich folgende Absatzpotenziale, die sowohl Dienstleistungen als auch Produkte enthalten:

- Systeme zur Verringerung der Einschaltdauer mittels (Bewegungs-)Sensorik;
- Systeme zur Energieverbrauchsmessung zur Erkennung des Potenzials für die Erhöhung der Energieeffizienz;
- Systeme für Monitoring (Überwachung des Energieverbrauchs jeglicher Maschinen bei Prozessen).

Im **Bereich der Produkte und Technologien** ergeben sich auf dem peruanischen Markt für deutsche Firmen folgende Potenziale -übereinstimmend werden Klima- und Kühltechnik als wichtigste Felder genannt (Montenegro Carpio & Lopez Peres, 2018), (Sander, Interview mit Martin Sander, World Latin Business, 2018), (Mayer Martinelli, Interview mit Francesca Mayer Martinelli, Green Building Council Peru, 2018), (Tiravanti, 2017), (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017):

- Kühlungs- und Kältesysteme, Sorptionskühlung, Solarkühlung, Klimaanlagen (insbesondere in Einkaufszentren) in Verbindung mit Erdgasbetrieb und KWK;
- Intelligente Automatisierung und Steuerung von Beleuchtung und Lüftung/Klimatechnik;
- Energieerzeugung durch den Einsatz von EE zur Kostensenkung durch geeignete Technologien (vor allem Solarthermie und PV);
- Effiziente Umspannstationen (Shoppingcenter haben 20-kV-Anschluss);
- Abwasseraufbereitungsanlagen;
- Abzugshauben (überdimensioniert in der Gastronomie);

- Effizientere Kühltheken und Kühlmöbel;
- Kälte- und Wärmespeicher.

Im Folgenden werden außerdem einige landesspezifische Besonderheiten aufgezählt, die entweder ein Absatzpotenzial darstellen oder dieses einschränken.

Für Anbieter von Heiz- und Kühl-Kombitechniken ist Peru nicht sehr attraktiv, da im Land generell keine Heiztechnik aufgrund der beständigen Außentemperaturen verwendet wird (Mayer Martinelli, Interview mit Francesca Mayer Martinelli, Green Building Council Peru, 2018).

Speziell in Peru kann es außerdem Sinn machen, eine KWK (Kraft-Wärme-Kopplung) mit Sorptions-Kältemaschine, einer Kraftmaschine (Motor oder Gasturbine) betrieben mit Erdgas mit schlechtem Wirkungsgrad zu nutzen, da das Verhältnis des Erdgaspreises zum Strompreis sehr gering ist und durch die Produktion von Strom als Nebenprodukt auch noch eine Vergütung für die Stromerzeugung anfällt. Die Preise pro 1 Mio. BTU Erdgas betragen ca. 6 USD, wenn diese thermisch genutzt werden. Allerdings liegt der Ertrag der KWK mit Stromerzeugung bei einem Preis pro 1 Mio. BTU Erdgas nur noch bei ca. 3,4 USD. Dazu kommt dann noch die Nutzung (am besten Eigenverbrauch) des erzeugten Stroms, durch den man sich Stromkosten spart.

In der jüngsten Vergangenheit hat sich bei der Firma Corporación Lindley in Lima die sogenannte Solar-Tubes-Technik bewährt. Dabei wird Tageslicht durch Schächte über Vorspiegelung in das Gebäude geleitet und erhellt so die Innenräume. Allerdings gibt es für diese Technik noch sehr wenige Lieferanten, sodass hier ein eindeutiges Absatzpotenzial für deutsche Firmen entsteht.

LED-Technologien werden zwar privat bereits vermehrt im Haushalt angewendet, doch in der Industrie sind diese bisher fast nicht vorhanden (Tiravanti, 2017). Ebenfalls muss beachtet werden, dass LED für Haushalte geeignet sein kann, aber nicht notwendig für ein Produktionsunternehmen sein könnte, da die Kostenstelle Beleuchtung nur ca. 3% der Unternehmenskosten ausmacht und vom Industriesektor abhängig ist (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017).

3.5.3 Marktbarrieren und Markthemmnisse im Bereich Energieeffizienz

Folgende Punkte stellen Barrieren oder Hemmnisse für den Einsatz von Energieeffizienzmaßnahmen dar:

Preis für Strom und Erdgas: Die relativ (auch im regionalen Vergleich) niedrigen Preise für Strom und vor allem Erdgas erhöhen die Amortisationszeiten von Energieeffizienzmaßnahmen.

Nachfrage nach Energieeffizienz: Die Nachfrage ist noch gering und muss sich erst entwickeln. Neue Technologien sind oft nicht bekannt. Zudem muss den anderen Industrien geholfen werden, wie dem Transportsektor, um den Wechsel von flüssigen Brennstoffen zur Elektrizität zu erreichen (anhand einer NAMA vom MEM wird dieses Thema bereits angegangen).

Verteilte Stromerzeugung: Es gibt bisher keine Regelung für die verteilte Stromerzeugung (*distributed generation*), damit Industriebetriebe selbst zur Kosteneinsparung eigenen Strom erzeugen können. Bisher erlaubt der rechtliche Rahmen nicht, dass ein Industrieunternehmen sich an das COES-SEIN anschließt, um Energie zu erzeugen und bei Nicht-Verbrauch zu verkaufen. Die Aufgabe liegt bei der peruanischen Institution OSINERGMIN, die die dezentrale Energieerzeugung in Peru vorantreiben und fördern sollte (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017).

Zertifizierung: Die meisten Unternehmen sehen noch keinen Wert darin, sich nach ISO 50001 zu zertifizieren. Es ist als Marketing-Argument noch nicht verbreitet. Insgesamt ist die ISO 50001-Zeritifizierung noch kaum bekannt (Estela, Interview mit José Estela, 2017).

Fachkräftemangel: Es fehlt an Fachkräften, um Energieeffizienzmaßnahmen zu planen und umzusetzen. Ein Angebot an Schulungen, Weiter-, Fort- und Ausbildungen, Trainings (Capacity Building) oder Seminaren zur Energieeffizienz muss erst noch (weiter-)entwickelt werden (Estela, Interview mit José Estela von Sami Energy Consulting, 2017). Zudem sollten Schulungen zum Thema erneuerbare Energien und Energieeffizienz für alle Akteure angeboten werden, d. h. nicht nur für die Techniker/Ingenieure, sondern z. B. auch für Bankangestellte (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017). In der Gesellschaft steckt das Bewusstsein für die Umwelt noch in den Kinderschuhen. Bildungsmaßnahmen, insbesondere in Schulen und Universitäten, sind noch wenig verbreitet. Einige Angebote sind in den letzten Jahren aber schon entstanden wie z. B. Kurse zum Thema Energieeffizienz bei UTEC oder CTA von SENATI (Zeña, 2017).

Normen: Zurzeit fehlt es noch an Normen und Regelungen (Zeña, 2017), die von der Regierung implementiert werden sollten (Tiravanti, 2017). Im Jahr 2010 wurde die „Dirección de Gestión de Eficiencia Energética“, kurz: DGEE, vom MEM gegründet. Ein normativer Rahmen für die Steigerung der Energieeffizienz in den entsprechenden Sektoren ist nach wie vor in Arbeit.

Finanzierung: Oft fehlen passende Finanzierungsmöglichkeiten (Benites, 2017). Bestehende Finanzierungsmöglichkeiten sind nicht an die Gegebenheiten der Industrie angepasst (Benites, 2017). Ein Vorschlag wäre die Einführung einer „grünen Finanzierungsmöglichkeit“, die langfristig läuft, niedrige Zinsen hat und mit den eingesparten Energiekosten bezahlt werden könnte. Dies wäre insbesondere für KMUs interessant, bei denen es sich um Summen zwischen 20.000 und 1 Mio. USD handeln würde. Mit den „grünen Finanzierungsmöglichkeiten“ wäre es außerdem einfacher, Kunden von einem Projekt bzw. einer Investition zu überzeugen (Tiravanti, 2017). Die Finanzierungfonds zielen aktuell auf große und mittlere Unternehmen ab, aber nicht auf KMUs (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017). Aktuell gibt es für KMUs in Peru lediglich traditionelle Kredite (Tiravanti, 2017), die kostenintensiv sind, hohe Zinsen (jährlich bis zu 15-16%) und eine Laufzeit von 5-7 Jahren haben (Tiravanti, 2017). Peruanische Unternehmer erwarten sehr kurze Amortisationszeiten. Wenn sich ein Projekt erst in 8 Jahren rentiert, ist es für peruanische Unternehmen zu langfristig und uninteressant, um in dieses zu investieren (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017).

4 Markteinstieg und Finanzierungsmöglichkeiten

4.1 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg

Geschäftsverhalten:

Bei ersten fachlichen Kontaktgesprächen wird zunächst die Höflichkeitsform „usted“ (entspricht im Deutschen etwa der Anrede „Sie“) benutzt, diese wird aber relativ schnell ins „tú“ umgewandelt. Deutsche Unternehmer sollten nach Möglichkeit Spanischkenntnisse besitzen, da peruanische Partner oft keine ausreichenden Englischkenntnisse haben. Es sollte von einer zu direkten „deutschen Art“ Abstand genommen werden und nicht zu schnell und zu direkt „Nein“ gesagt werden. Kurzfristige Änderungen und Verspätungen bei Terminen sind weit verbreitet. Deutsche Unternehmer sollten deshalb ausreichend Geduld mitbringen, selbst aber pünktlich sein.

Geschäftspartner:

Es ist sehr vorteilhaft, Kooperationspartner zu haben, die das Vertrauen der lokalen Unternehmen genießen. Zu dem Thema Energieeffizienz werden vor allem beratende Dienstleistungen sowie Schulungen (Capacity Building) in Peru gebraucht. Partnerschaften mit Bildungseinrichtungen (wie TECSUP und SENATI für Techniker) haben viel Potenzial (Zarate, Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE , 2017).

Markteintritt in Peru:

Als Grundlage für Geschäftstätigkeiten in Peru dient das Gesetz N° 26887 „La ley de sociedad“. Laut diesem Gesetz muss sich ein ausländisches Unternehmen vor der Aufnahme geschäftlicher Tätigkeiten in Peru in das peruanische Handelsregister eintragen lassen. Hierbei muss entschieden werden, ob es sich um eine Neugründung oder eine Zweigniederlassung handelt. Kapital darf unbeschränkt ein- und ausgeführt und Gewinne überwiesen werden. Ein Mindestkapital zur Unternehmensgründung wird im Allgemeinen nicht verlangt. Es empfiehlt sich von Beginn an, einen guten Anwalt zu haben, um rechtliche und steuerliche Fragen klären zu können (Tiravanti, 2017).

Gesellschaftsformen:

Die gängigsten Gesellschaftsformen in Peru sind S.A.C. (*Sociedad Ánonima Cerrada*) und S.A. (*Sociedad Ánonima*). Die Gründung einer S.A.C. ist mit mindestens 2 bis maximal 20 Gesellschaftern möglich. Eine S.A.C. ist vergleichbar mit der Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) in Deutschland. Das Kapital ist nicht börsennotiert. Wenn einer der Gesellschafter ein ausländisches Unternehmen ist, muss dieses in das Register der nationalen Aufsichtsbehörde für öffentliche Register (SUNARP) eingetragen werden.

Die S.A. ist vergleichbar mit der deutschen Aktiengesellschaft (AG) und es wird zudem zwischen einer offenen und einer geschlossenen S.A. unterschieden. Bei der offenen S.A. kann mit den Aktien an der Börse gehandelt werden, während bei der geschlossenen S.A. das Kapital in Aktien aufgeteilt ist und jeder Teilhaber mit seinem Kapital haftet.

Darüber hinaus gibt es die Gesellschaftsform *Empresa Individual de Responsabilidad Limitada* (E.I.R.L.). Dies ist eine Einpersonengesellschaft mit beschränkter Haftung, die in Peru seit 2005 möglich ist.

Beratende Dienstleistungen und Quellensteuer:

Für das Thema Energieeffizienz ist in Peru großes Potenzial vorhanden. Zunächst müssten Unternehmen bzgl. Zertifizierungen Sensibilisierungsarbeit leisten sowie beratende Dienstleistungen und geeignete Finanzierungsmodelle für Energieeffizienztechnologien anbieten.

Bei der Erbringung von Dienstleistungen in Peru oder Dienstleistungen, die in Peru genutzt werden, muss der peruanische Kunde die withholding tax (steuerrechtlich „Impuesto a la Renta“ = Einkommensteuer) vom Rechnungsbetrag abziehen und an das peruanische Finanzamt (SUNAT) abführen. Eine Rückerstattung in Peru für ausländische Unternehmen gibt es nicht. Der Steuersatz liegt bei 30%. Es gibt für ausgewählte technische Dienstleistungen einen verminderten Steuersatz von 15%. Dafür muss (am besten mit einem lokalen Anwalt) geklärt werden, ob die Dienstleistungen die Kriterien für den verminderten Steuersatz erfüllen. Auf jeden Fall sollte dies bei der Preisberechnung einkalkuliert werden. IGV (USt) fällt bei der Dienstleistung eines nicht in Peru ansässigen Unternehmens nicht an.

Der Käufer der Dienstleistung muss also vom Bruttowert 30% (bzw. ggf. 15%) einbehalten, was am Ende einem Steueraufschlag von knapp 43% gleichkommt.

Im Folgenden ein Rechnungsbeispiel, welches aufzeigt, welcher Betrag in Rechnung gestellt werden muss, um eine Überweisung über 100 USD netto nach Deutschland zu erhalten:

Rechnungsbetrag an den peruanischen Kunden	USD 142,86
30% Quellensteuer (diese werden vom peruanischen Kunden einbehalten und an SUNAT abgeführt)	Abzug USD 42,86
Überweisung nach Dtl. (an Verkäufer der Dienstleistung)	USD 100,00

Das heißt, um den Bruttorechnungsbetrag zu ermitteln, muss man den Nettowert (hier 100 USD) durch 0,7 (beim normalen Steuersatz von 30%) bzw. durch 0,85 (bei vermindertem Steuersatz von 15%) dividieren.

Die Quellensteuer ist eine Einkommensteuer und gilt daher sowohl für inländische als auch für ausländische Dienstleistungen. Eine getrennte Ausweisung der Steuer auf der Rechnung ist nicht erforderlich. Für den Fall, dass neben der Dienstleistung noch ein importiertes Gut versteuert werden muss, ist es allerdings von Vorteil eine getrennte Rechnungsstellung vorzunehmen. Darüber hinaus sollte der Kaufvertrag über das importierte Gut einen Passus enthalten, indem notwendige Dienstleistungen zur Installation und Personaleinweisung (Technische Assistenz) gesondert in Rechnung gestellt werden.

Wenn das peruanische Unternehmen dem Dienstleister eine Bescheinigung über die abgeführte Steuer an die SUNAT aushändigt, kann dieser versuchen dies beim deutschen Finanzamt als bereits im Ausland getätigte Versteuerung anzurechnen. Dies gilt für die abzuführende peruanische Einkommensteuer auf die Dienstleistungen (15 oder 30%). Die peruanische Firma ist jedoch nicht zur Herausgabe dieser Unterlagen verpflichtet.

Zollangelegenheiten:

Peru unterzeichnete im Jahr 2013 ein Freihandelsabkommen mit der Europäischen Union, um den Markteintritt für alle Beteiligten stark zu vereinfachen. Die SUNAT (Nationale Steueraufsichtsbehörde in Peru) ist für die Verwaltung und Erhebung nationaler Steuern zuständig. Die nationale Zollbehörde ADUANAS ist der SUNAT untergeordnet. Diese Behörden verlangen folgende Informationen für die Einfuhr von Waren:

- Steuernummer;
- Währung der Transaktion;
- Beschreibung der Ware;
- Einzelpreis und Gesamtwert FOB;
- Zolltarifnummer;
- Menge und Maßeinheit der Ware;

- Ursprungsort;
- Kopie der Rechnung, des Vertrages oder eines gleichwertigen Dokuments;
- Kopie der Transportversicherung; bei einer globalen oder laufenden Versicherung den Nachweis für die Versicherung der Waren, die der Zollabfertigung unterliegen, beifügen.

Andere Dokumente, die durch die Art oder den Ursprung der Ware und durch die aktuelle Regierung erforderlich sind, sind entsprechend den besonderen Bestimmungen beizufügen.

4.2 Finanzierungsmöglichkeiten

Die Projekte bzw. Programme für Energieeffizienz können einen Zugang zu konventionellen Finanzierungsmöglichkeiten haben und müssen sich durch den Einkommensfluss der Energieeinsparungen mit Verkaufseinnahmen der Produkte tragen. In folgenden Finanzierungsinstituten können Finanzierungsmöglichkeiten für Energieeffizienz gefunden werden:

Banca Nacional/Investitionsfonds:

COFIDE (*Corporación Financiera de Desarrollo S.A.*) verwaltet Fonds für effiziente und produktive Technologien, die durch Mikrofinanz-Institute Darlehen von bis zu 50.000 USD gewähren. Ebenfalls kooperiert auch die deutsche **KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau)** bei technologischen Projekten mit COFIDE. www.cofide.com.pe

COFIDE hat u.a. ein „Programm für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in der 2. Etappe“ mit bis zu 44,3 Mio. USD finanziert. Das Darlehen der COFIDE hat das Ziel, Projekte zu fördern, die auf den Gebrauch von EE (Wasserkraft, Geothermie und Windkraft) gerichtet sind. Sie sollen die Entwicklung der Energieeffizienz (kommerziell und im Haushalt) stärken sowie die Implementierung von klimafreundlichen Produktionsprozessen fördern.

Fondo de Inversión Responsability (www.responsability.com): Ein Fonds, der Finanzierungsprogramme für Energieprojekte durch Banken in Höhe von mehr als 500.000 USD bereitstellt.

Peruanische Banken:

Banco de Crédito del Perú (BCP, www.viabcp.com), **Banco BBVA Continental** (www.bbvacontinental.pe), **Interbank** (www.interbank.com.pe), **BANBIF** (www.banbif.com.pe) sind Institute, die Kredite für Energieeffizienz finanzieren können. Außerdem gibt es von der schweizerischen Entwicklungshilfe eine Umweltkreditlinie, die Energieeffizienzprojekte finanziert, die nicht mehr als 1 Mio. USD umfassen. Diese Linie gewähren folgende Geschäftsbanken in Peru:

BCP, **Scotiabank** und **Interbank** finanzieren 50% der Kreditoperationen. Die **Inter-American Development Bank** ist eine multilaterale amerikanische Bank, die im Bereich Energieeffizienz Kredite für Projekte von über 10 Mio. USD gewährt und grüne Anleihen unterstützt. Zusätzlich bietet die Bank technische Beratungsdienstleistungen an (http://www.iadb.org).

Internationale Banken und Programme:

Banco Mundial/Weltbank (Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo - BIRD und Corporación Financiera Internacional – CFI/IFC):

Die **Weltbank** ist eines der multilateralen Hauptfinanzierungsinstitute der Welt und bietet finanzielle und technische Unterstützung für Entwicklungsländer weltweit. Sie berät u.a. im Energiesektor und unterstützt Energieeffizienzprogramme. Die Weltbank kann unter Vorbehalt Direktkredite an Regierungen gewähren, dies gilt aber nicht für Kredite im Privatsektor. Für die finanzielle Unterstützung im Privatsektor ist der IFC zuständig. Diese Organisation finanziert direkt Energieprojekte, auch zu Energieeffizienz, im Privatsektor aus eigenen Fonds oder von unterstützenden Ländern, die ein Abkommen in den Vereinten Nationen haben (Convención Marco de las Naciones Unidas, CMNUCC) (www.bancomundial.org).

Die **Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)** ist eine multilaterale Finanzierungsinstitution, deren Mission die Förderung der nachhaltigen Entwicklung und regionalen Integration ist. Die CAF kooperiert mit den öffentlichen und privaten Sektoren und bietet verschiedene Finanzdienstleistungen aufgrund einer großen Datenbank der Länderregierungen, Aktionäre, staatlichen und privaten Finanzierungsunternehmen (www.caf.com), die Kredite für Energieprojekte wie Energieeffizienz im Privatsektor gewähren.

Concytec (Concejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica) ist der Wissenschaftsrat, der direkt der Ministerkonferenz unterstellt ist und Forschung, Technologietransfer und Innovation in Peru fördert. Concytec und seine Partner verfügen über Regierungsfonds, um Unternehmen bei ihren Projekten zu unterstützen. https://portal.concytec.gob.pe/index.php/concytec/quienes-somos

FINCYT ist ein Programm, das von der peruanischen Regierung und der Banco Interamericano de Desarrollo (BID – Interamerikanische Entwicklungsbank) gefördert wird. Es unterstützt Innovationsprojekte in der Produktion bei Unternehmen. Dabei werden auch Universitäten und Bildungseinrichtungen eingebunden.

Grupo GEA ist eine Beratungsorganisation für Sozial- und Umweltprojekte. Der Bereich CER (Centro Nacional de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social) befasst sich mit der Entwicklung von nachhaltigen Unternehmen, vor allem in Bezug auf Energieeffizienz, Klimawandel sowie Corporate Social Responsibility (Grupo GEA, 2018).

Beratungsunternehmen (**ESCO**), die Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz anbieten und deren Leistung vom Kunden in Raten aus den eingesparten Energieausgaben bezahlt wird, sind ein Konzept, das es schon in Deutschland gibt. In Peru ist dies noch wenig vorhanden. Die ESCOs brauchen als Basis für ihre Arbeit Zertifizierungsvorgaben, an denen das MEM arbeitet (Estela, Interview mit José Estela, 2017). Somit kann der öffentliche Sektor sich an ein Energieberatungsunternehmen wenden. Bei der Förderung von ESCOs bietet die Weltbank Finanzierungsmöglichkeiten.

5 Exkurs: Erneuerbare Energien in Peru

5.1 Chancen und Hemmnisse für erneuerbare Energien allgemein

Zwar haben die erneuerbaren Energien in Peru in den letzten Jahren an Akzeptanz gewonnen, im breiteren Bewusstsein von Politik und Gesellschaft spielen sie aber noch immer (nur) eine Nebenrolle im Energiesektor. Seit der ersten Ausschreibung im Jahr 2009, bei der man noch kaum Erfahrung bzgl. der Zuverlässigkeit der erneuerbaren Energien (EE) hatte, sind mehrere Solar- und Windparks und auch Biomasse-Projekte fertiggestellt worden, die Strom ins Verbundnetz SEIN einspeisen und verkaufen. Während Wasserkraft, und im speziellen Kleinwasserkraft, schon lange in Peru bekannt und in Verwendung ist, beweisen mit der aktuellen Entwicklung auch die anderen EE-Technologien ihre Zuverlässigkeit. Dazu kommt, dass die Nachfrage nach Leistung und Energie durch neue Bergbau- und Infrastrukturprojekte jährlich um ca. 6% steigen wird (Prognose, in den vergangenen Jahren erfüllt) (MEM, 2014).

Allerdings sind laut Cesar Butron, Geschäftsführer der Netzbehörde COES, schon Jahre im Voraus Verträge zwischen Stromproduzenten und den großen Stromversorgern abgeschlossen worden, die auf noch großzügigeren Wachstumsprognosen (bis zu 10%) des Energiebedarfs Perus beruhten (Mendoza, OSINERGMIN - Stromproduktion in Peru, 2015). Im Jahr 2016 lag die installierte Nennleistung bei insgesamt 13.643 MW (MEM, 2016r, S. 4 Kapitel 4), der eine maximale Nachfrage von 6.490 MW (OSINERGMIN, 2016r, S. 5) gegenübersteht. Aufgrund dieser Diskrepanz wird von einem Überangebot auf dem Strommarkt gesprochen (La Gestion, 2015).

Im Februar 2017 führte Butron außerdem aus, dass die Deckung der Stromnachfrage mit den aktuellen Strukturen bis 2028 gesichert sei. In diesem Kontext wurde zunächst auch an dem ursprünglichen Ziel von 5% Anteil der nicht konventionellen erneuerbaren Energien am nationalen Strommix festgehalten. 2018 wurde dieser Anteil allerdings auf 15% bis 2030 angehoben (El Comercio, 2018r). Die Versorgung durch Gas und Wasserkraft wird als gesichert angesehen und deshalb weder aus wirtschaftlichen noch aus Gründen der Energiesicherheit die Notwendigkeit für mehr EE gesehen.

Somit ergeben sich durch die steigende Nachfrage mittelfristig Chancen für EE-Technologien, da diese besonders schnell umgesetzt werden können. Aufgrund des Überangebots im Stromnetz und der aktuell nicht in Aussicht liegenden Ausweitung der EE im Energiemix liegt die Attraktivität derzeit noch insbesondere in der Integrierung außerhalb des Energienetzes oder um dessen Spannungsschwankungen zu kompensieren. Dies kann sich allerdings verändern, falls das aktuell diskutierte Gesetz zur *potencia firme* (siehe 2.5.1) durchgesetzt wird, da damit eine Grundlage für die vereinfachte Beteiligung der EE am Energiemix geschaffen werden würde.

Hinzu kommt, dass der peruanische Energiemarkt klar auf einen Ausbau von Erdgas und Wasserkraft bei der Energiegewinnung setzt. Durch das indirekt subventionierte Gas, das national unter Weltmarktpreis verkauft wird, ist der Strompreis für alle Verbraucher weiterhin sehr niedrig und es wird mittelfristig auch nur ein leichter Preisanstieg erwartet (OSINERGMIN, 2016r).

Das Projekt CAMISEA, das sich seit seiner Inbetriebnahme 2004 zum wichtigsten Energieprojekt Perus entwickelt hat, deckt inzwischen 95% des nationalen Gasbedarfs ab. Eine Diversifizierung des Energiemix wäre sinnvoll aufgrund der unsicheren Gas-Infrastruktur (knapp 50% der Stromerzeugung hängen von einer einzigen Gas-Pipeline ab) sowie der starken Abhängigkeit der Stromversorgung des Landes vom Erdgas (ca. 50% der Elektrizität erzeugt durch Erdgas) und dem Wasserkraftwerk Mantaro. Ein weiterer Punkt sind die kurzfristig hohen Betriebskosten im Energieknoten Süd (Nodo Energetico del Sur), der bis zur Fertigstellung der Gaspipeline mit Diesel betrieben wird.

Gegenüber der Stromerzeugung mit Diesel als Brennstoff sind praktisch alle EE-Technologien bereits jetzt konkurrenzfähig und wären demnach auch als kurzfristige Lösung im Süden Perus eine gute Alternative. Diesel ist in Peru zwar vergleichsweise günstig, die hohen Transportkosten in entlegene Gebiete verteuern diesen aber enorm. Auch veraltete Generatoren tragen zur Kostensteigerung bei. Hier lohnen sich EE-Technologien mittel- bis langfristig, abhängig vom Standort und den verwendeten Generatoren (Semanaeconómica, 2018).

Erste Anreize mit steuerlichen Vergünstigungen für die Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien wurden 2011 mit dem Gesetz 29764 geschaffen, das bis Ende 2020 gültig ist. Diese Vergünstigungen beziehen sich auf eine beschleunigte Abschreibung sowie die vorzeitige Rückerstattung der Mehrwertsteuer. Ende 2018 wurde von dem MEM ein Gesetz diskutiert, das die Teilnahme von umweltfreundlichem Strom am Strommix attraktiver und einfacher gestalten würde. Diese Gesetzesänderung könnte einen Anstieg der Investitionsbereitschaft in erneuerbare Energien bewirken. Dies resultiert besonders aus dem Umstand, dass es derzeit nicht wirklich lukrativ ist, in EE zu investieren, da diese meist nur in Inselnetzen genutzt werden können, aber nicht in das Gesamtnetz einspeisen dürfen. Wenn diese Hürde entfernt wird, könnten auch die in Tab. 22 dargestellten Kapazitäten weiter ausgeschöpft werden.

Allerdings mangelt es nach wie vor an der praktischen Umsetzung der Gesetzesvorhaben und Willensäußerungen der Regierung. Diese würde eine konsequente Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien in dem Maße erfordern, wie sie derzeit bei der Nutzung von Erdgas betrieben wird. Der Strom aus Sonnen-, Wind- und Bioenergie wird oft pauschal und ohne konkrete Kenntnis der Produktionskosten noch als zu teuer und damit nicht konkurrenzfähig angesehen. Auch behindern politische Interessen und Lobbys diesen Prozess. Die hohen geleisteten Investitionen in die Infrastruktur der Gasversorgung (alleine die Gasleitung Süd *Gasoducto Sur* kostete 7,3 Mrd. USD) müssen sich in den kommenden Jahrzehnten bezahlt machen.

Wie in Tab. 22 zu erkennen ist, wurde bis auf die Wasserkraft (in diesem Fall technisches Potenzial) das erhebliche natürliche Potenzial der erneuerbaren Energien bisher kaum ausgeschöpft.

Tab. 22 Natürliches und technisches Potenzial EE (Stand 2018)

Energietyp	Gesamtpotenzial (MW)	Existierende Kapazitäten (MW)	Verhältnis von potenzieller Kapazität zu existierender Kapazität
Wasserkraft	69.000	3.850	18
Windkraft	22.000	146	151
Solarenergie	Unbegrenzt	96	-
Biomasse	Unbegrenzt	27,4	-
Geothermische Energie	3.000	0	im Forschungsstadium

Quelle: (E&Y, 2018), Ausarbeitung AHK Peru.

Im staatlichen Bereich können interessierte Unternehmen bei den Ausschreibungen zu Projekten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen und den Ausschreibungen der Direktion für ländliche Elektrifizierung in den Markt eintreten. Die Teilnahme an den Ausschreibungen garantiert einen vergleichsweise hohen Preis für einen festgelegten Zeitraum. Allerdings sind sowohl die administrativen wie auch finanziellen Hürden hoch.

Im industriellen Bereich sieht Herr Berg (Inhaber der peruanischen Firma Deltavolt) vor allem Potenzial im Bergbau und in der Landwirtschaft. Die Minen befinden sich mehrheitlich in entlegenen Gebieten, einige davon ohne Netzanschluss. Besonders bei Minen, die nicht ans Netz angeschlossen sind und Dieselgeneratoren benutzen, sind Inselsysteme mit erneuerbaren Energien eine konkurrenzfähige Alternative. Hier eignen sich besonders Hybridsysteme mit Photovoltaik (Berg, 2015). Im Agrarbereich besteht Potenzial bei der Energieversorgung von Wasserpumpen. Auch hier eignet sich besonders Photovoltaik. In anderen Agrarbetrieben, wie z. B. der Fischindustrie, besteht vor allem ein Problem mit Abfällen. Hier könnte, nach Einschätzung der Geschäftsführerin des Instituts für Forschung und Entwicklung für den Süden (Instituto de Investigacion y Desarollo para el Sur), Irina Salazar, durch Biomasseanlagen das Abfallproblem auf kostengünstige Art und Weise gelöst werden (Salazar, 2015).

Aber auch bei ans Netz angeschlossenen Betrieben und Minen bestehen Chancen für erneuerbare Energiequellen. Zum einen bedingt durch zu schnelles Wachstum der Energieabnehmer, zum anderen durch fehlende Investitionen ist die Strominfrastruktur oft nur mangelhaft ausgebaut oder wird durch widrige Wetterbedingungen beeinflusst. Dadurch kann

es zu Frequenz- und Spannungsschwankungen kommen oder im Fall einiger Minen auch zur mehrtägigen Unterbrechung der Stromversorgung. Hier bieten sich erneuerbare Energien, in Kombination mit Speichersystemen oder anderen Energiequellen, als stabile Energiesysteme an (PROENERGY AMAZON, 2015).

Ein großes Problem bei allen erneuerbaren Energien ist die Finanzierung der Projekte. Zunächst einmal schrecken viele peruanische Unternehmer vor den hohen Anfangsinvestitionen zurück. Auch ist es in Peru dank des starken Wirtschaftswachstums üblich, dass sich Investitionen nach kurzer Zeit bezahlt machen, langfristige Investitionen, wie sie bei den erneuerbaren Energien notwendig sind, sind deshalb oft nicht erwünscht (Berg, 2015).

Hinzu kommt die schwierige Lage bei der Fremdfinanzierung über Banken oder Institutionen. Kredite in Peru sind vergleichsweise teuer, der effektive Jahreszins kann je nach Unternehmensgröße deutlich zweistellig sein (SBS, 2017). Kredite von den Banken für EE-Projekte werden entweder gar nicht oder nur zu ungünstigen Bedingungen vergeben. Der in Peru aktive Biomasse-Experte Martin Sander bemängelt auch, dass es (noch) keinen Fördermechanismus in Peru gibt, um für EE-Projekte bessere Zinskonditionen zu bekommen und „saubere“ erneuerbare Energien zu fördern. Die Darlehen behandeln Biomasse-Projekte sowie Projekte anderer EE wie jedes andere Projekt, eventuell sogar mit einem Risikoaufschlag, da die Technologien im Finanzsektor noch wenig bekannt sind (Sander, 2018), (Sander, Experte World Latin Business E.I.R.L, 2013). Trotz der Förderungen des MEM und der steigenden Zahl von EE-Projekten stellen diese weiterhin eine nicht einzuschätzende Größe für Banken dar, anders als große Wasserkraft- und Gasprojekte. Durch das kontinuierliche Wirtschaftswachstum sind ausreichend attraktive Investitionsprojekte in bekannten Sektoren vorhanden. Es fehlen Mechanismen der Mitfinanzierung von Systemen erneuerbarer Energien in ländlichen Gebieten, auf lokaler oder regionaler Ebene, wo eine private Investition alleine nicht reizvoll ist. Investitionssubventionen des Staates, über den bessere Kreditbedingungen möglich sind, schließen erneuerbare Energien bisher nicht ein. Dadurch werden praktisch alle erneuerbaren Energieprojekte im Wattpreis zu teuer und sind nicht mehr konkurrenzfähig (Sander, Experte World Latin Business E.I.R.L, 2015).

Das Fehlen lokaler finanzieller Unterstützung könnte im Hinblick auf die Zukunft ausländische Investitionen im Bereich erneuerbarer Energien verlangsamen, da sich ausländische Investoren zur Durchführung großer Projekte oft mit lokalen Partnern zusammenschließen. Peru ist es allerdings gelungen, einen soliden „grünen“ Mikrofinanzierungssektor zu entwickeln, mit insgesamt elf Institutionen für Mikrofinanzen (IMF), die grüne Mikrofinanzprodukte anbieten.

Bis dato wurden insgesamt 245.574 USD als grüne Kredite an 759 Kreditnehmer mit geringem Einkommen sowie an Kleine und Mittelständische Unternehmen vergeben.

Folgende IMF bieten in Peru grüne Mikrofinanzprodukte an:

- Caja Municipal de Arequipa
- Caja Huancayo
- Caja Municipal Sullana
- COOPAC Norandino
- COPEME
- Caja de Ahorro y Crédito Profinanzas
- FONDESURCO
- IDESI Región Grau
- Libélula Comunicación Ambiente y Desarrollo
- MicroEnergy International
- Popular SAFI

Ein weiteres Problem ist, dass Entscheidungsträger technischer und finanzieller Bereiche in großen Unternehmen oft nur über sehr begrenzte Kenntnisse bei EE-Technologien verfügen. Das liegt zum einen an einer mangelhaften Fortbildungsstruktur in Peru, aber zum anderen auch an fehlenden Englischkenntnissen, die einen Zugang zu neuen Entwicklungen auf dem internationalen Markt erschweren (Berg, 2015).

Außerdem besteht die Notwendigkeit, die weltweiten, regionalen und subregionalen Bestimmungen, ebenso wie die der lokalen Politik und die lokalen Normen mehr in Einklang zu bringen. Ein weiteres Problem ist das Fehlen einer zentralen Informationsstelle im Bereich der EE. Allerdings hat sich in den letzten Jahren die Abteilung Energieeffizienz innerhalb der Hauptabteilung für Elektrizität des MEM (DGE, span. *Dirección General de Electricidad*) auf diesem Gebiet sehr

engagiert gezeigt, obwohl das Thema eigentlich dem Bereich Elektrizität oder ländliche Elektrifizierung zuzuordnen ist. Nach wie vor sind Informationen nur schwer zu erlangen, da sie sich in den Händen einzelner Organisationen oder Ministerien befinden. Das macht es schwer, eindeutige Aussagen über die Situation der EE im Land zu treffen.

Auf der Website von OSINERGMIN können über eine interaktive Karte Details zur Stromversorgung in Peru eingesehen werden. Kraftwerke der verschiedenen Energiequellen, Übertragungslinien und Umspannwerke sind übersichtlich auf der Karte Perus eingetragen. Zu den einzelnen Kraftwerken sind jeweils technische Details angegeben. Die Karte ist unter folgendem Link zu erreichen: https://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Publico/MapaSEIN/

5.2 Wirtschaftliches und natürliches Potenzial erneuerbarer Energien

Solarenergie ist diejenige unter den erneuerbaren Energien, die sich am besten in Energieeffizienzmaßnahmen für Shoppingcenter integrieren lässt.

5.2.1 Solarenergie

In den meisten Gebieten des Landes ist die Verfügbarkeit von Solarenergie nicht nur sehr hoch, sondern im Vergleich zu anderen Ländern über das ganze Jahr gesehen auch relativ konstant. Deshalb ist die Nutzung dieser Energieart sehr attraktiv.

Gemäß des peruanischen Atlas zur solaren Einstrahlung (im Anhang) befindet sich die Zone mit dem größten Potenzial an Solarenergie in den Regionen Arequipa, Moquegua und Tacna an der südlichen Küste. Dort liegt der Jahresdurchschnitt der täglichen Solareinstrahlung zwischen 6 und 6,5 kWh/m². Andere Zonen, die mit 5,5-6 kWh/m² ebenfalls eine große Menge an täglicher Sonneneinstrahlung aufweisen, liegen an der Nordküste in den Regionen Piura und Tumbes sowie in einem großen Teil des Hochlands über 2.500 m ü. NN. Auf der Website des MEM ist ein interaktiver Solaratlas Perus verfügbar unter http://dger.minem.gob.pe/atlassolar/#.

Das Regenwaldgebiet Perus weist vor allem in den Regionen von Loreto, Ucayali und Madre de Dios die geringsten Einstrahlungswerte auf. Dort liegen die Werte zwischen 4,5 und 5 kWh/m² pro Tag, die niedrigsten davon im Norden der Region Loreto. Da aber die Bevölkerung in diesen Gebieten sehr verstreut lebt und hier eine sehr spezielle Geographie, d. h. wenige Wasserfälle und nur wenige Windressourcen, vorzufinden ist, ist die Photovoltaik trotz der relativ geringen Einstrahlungswerte die erneuerbare Energiequelle mit dem höchsten wirtschaftlichen Potenzial.

Je nach Monat und geographischer Lage liegt die tägliche Sonneneinstrahlung zwischen 2 und 8 kWh/m², während sich der nationale Durchschnitt bei ungefähr 5 kWh/m² befindet. Ein weiteres wichtiges Charakteristikum der Solarenergie in Peru ist ihre Beständigkeit während des ganzen Jahres. Die monatlichen Durchschnitte variieren um nicht mehr als 20%.

Der größte Teil der Auswertungen über das Potenzial der Solarenergie in Peru, den Sonnenenergieatlas inbegriffen, wurde mit der Messung der Sonnenscheindauer in Stunden angefertigt. Deshalb sind die Ergebnisse relativ empirisch. Auf Basis dieser Informationen kann man zwar PV- und solarthermische Projekte entwickeln, aber es ist trotzdem ratsam, Messungen der Sonnenstrahlung mit geeigneten Geräten wie dem Pyranometer durchzuführen, um genauere Sonneneinstrahlungskarten zu erhalten.

Die PV hat seit 2010 durch öffentliche Ausschreibungen an Bedeutung gewonnen. Aus den zwei ersten Ausschreibungen sind insgesamt fünf Projekte hervorgegangen, die inzwischen am Netz sind. Allerdings liegen die in der ersten Ausschreibung zugesprochenen Preise für die MWh mit ca. 200 USD/MWh nach heutigem technischen Stand um mehr als den Faktor 2 zu hoch, was der Technologie den Ruf beschert hat, sehr teuer zu sein. In der vierten und aktuellsten Ausschreibung wurden im Mai 2016 u.a. zwei weitere Solarprojekte vergeben, welche im Dezember 2018 in Betrieb genommen werden sollen (Estela, Sami Energy Consulting, 2017).

Branchenstruktur

In Peru findet Solarenergie zwei unterschiedliche Verwendungen in der Stromversorgung: entweder, um entlegene Gebiete mit Strom zu versorgen oder als große Solarparks, die den Strom ins Netz einspeisen. Im kleinen und mittleren Maßstab sind die meistverbreiteten Technologien für die Nutzung von Solarenergie in Peru PV-Module und Solarthermie (siehe Kapitel Wärmemarkt).

Die PV wird in Peru – neben den PV-Großanlagen – hauptsächlich für den Kommunikationssektor genutzt. Ungefähr 83% der installierten Module (PV-Großkraftwerke sind hier nicht berücksichtigt) werden für Übertragungsantennen, Radiokommunikation und ländliche Telefone genutzt. In kleinerem Ausmaß wird der Strom auch für die Beleuchtung und für Radioanlagen, für medizinische Posten, Ausbildungszentren und Wasserpumpen verwendet (Hönsch, 2015).

Im privaten Sektor sind zwar Kenntnisse über die Vorteile der Solarenergie vorhanden, aber durch die bereits erwähnten niedrigen Strompreise lohnt sich ein PV-Projekt aus wirtschaftlicher Hinsicht bei ans Netz angeschlossenen Betrieben noch nicht. Allerdings bieten sich hier aufgrund der mangelnden Versorgungsqualität in der Strombereitstellung gute Chancen für EE: Zwar sind die meisten Betriebe und Bergwerke am Netz angeschlossen, jedoch kommt es aufgrund von Mängeln in der Infrastruktur, wie der Netzübertragung, zu Spannungs- und Frequenzschwankungen oder auch zu Ausfällen. Dies kann empfindliche Maschinen beschädigen. Bei großen Stromabnehmern, wie z. B. den Bergwerken, kommt hinzu, dass diesen in Momenten der Stromknappheit der Strom zuerst abgestellt wird. Diese Bergwerke besitzen normalerweise Notstromaggregate, die dieselbetrieben sind. Solarenergie stellt hier eine zuverlässige und kostengünstigere Alternative dar. Hierbei werden meistens Hybridsysteme mit PV und Diesel verwendet (Estela, Sami Energy Consulting, 2017).

Als Herausforderung für die Solarenergie nennt Reinhart Hönsch von dem Solarunternehmen „bejulo“ die hohen Preise der ersten Ausschreibung, die immer noch das Bild der Solarenergie beeinflussen. Außerdem sei die Wirtschaftlichkeit der Solarenergie dadurch beeinträchtigt, dass aufgrund der gesetzlichen Vorgaben und des Fehlens anderer Regularien das Einspeisen überschüssiger Energie ins Stromnetz nicht möglich ist (Hönsch, 2015). Für die Einspeisung wird eine Grundlastfähigkeit gefordert, die bei Solarenergie nicht gegeben ist. Es wird an Regulierungen gearbeitet, die die Integration ermöglichen sollen.

5.2.2 Windenergie

Auch wenn bereits mehrere größere Windparks ihren Betrieb aufgenommen haben, handelt es sich im Fall von Peru nach Einschätzung vieler Unternehmer um einen Markt, der erst am Anfang seiner Entwicklung steht und in dem es Herausforderungen zu meistern gilt.

Peru verfügt über ein technisches Windkraftpotenzial von über 22 GW. Laut dem Atlas Eólico del Perú (siehe Anhang) sind die Regionen Ica (im Süden) und Piura (im Norden) – beide an der Küste gelegen, mit 9.144 MW bzw. 7.554 MW und gemessenen mittleren Windgeschwindigkeiten von 5 bis 7 m/s – diejenigen mit dem größten nutzbaren Potenzial. Im Januar 2017 wurde vom MEM auch eine neue Karte zum Windkraftpotenzial veröffentlicht. Sie ist unter folgendem Link abrufbar: http://mapas.minem.gob.pe/map_eolico/

5.2.3 Geothermie

Die Energiegewinnung aus Geothermie bietet sich in Peru aufgrund der geographischen Lage unter dem Aspekt der dezentralen Energieversorgung an. Peru ist Teil des sogenannten Pazifischen Feuerrings und zeichnet sich durch tektonische Phänomene aus. Laut der lateinamerikanischen Organisation für Energie „Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)“ gibt es in Peru 156 Gebiete, die für Geothermie geeignet sind.

Bereits 1979 wurde von verschiedenen staatlichen Stellen und internationalen Organisationen begonnen, das geothermische Potenzial Perus zu erforschen. Von 2007 bis 2009 wurden Erkundungen für zwei geothermische Pilotprojekte mit der Unterstützung von japanischen Organisationen in Calientes und Borateras vorgenommen. 2012 veröffentlichte das MINEM in Zusammenarbeit mit der staatlichen Entwicklungszusammenarbeitsorganisation Japans, International

Cooperation Agency (JICA), einen Masterplan zur Entwicklung der Geothermie in Peru „Plan Maestro de Energía Geotérmica del Perú“ (MEM, 2014).

Der Masterplan schätzt das geothermische Potenzial Perus auf ca. 3.000 MW in mehr als 500 geothermischen Quellen. Das geothermische Potenzial befindet sich vor allem in den vulkanischen Gebirgsketten im Süden Perus, in den Regionen Moquegua, Tacna und Puno. Diese Regionen zeichnen sich durch intensiven Bergbau und Wasserknappheit aus. Der Schutz der Wasserressourcen ist ein wichtiges Argument für Geothermie, weil der Wasserverbrauch der geothermischen Energie, im Vergleich zu anderen Energiequellen, minimal ist.

6 Zielgruppenanalyse

Nachfolgend sind Marktakteure aus dem Bereich Shoppingcenter, Energieeffizienz und erneuerbare Energien aufgeführt.

6.1 Unternehmensprofile

A2g Carbon Partners SA

Adresse	Cl. General Belisario Suarez 1086 – Miraflores, Lima
Internet	www.atwog.com
Aufgabe/Aktivität:	Entwicklung von Lösungen zur Reduzierung des Treibhauseffekts und des CO_2-Fußabdrucks.

Barlovento Renovables Latinoamerica SAC

Adresse	Cl. Bolognesi 125 Of. 1304– Miraflores, Lima
Internet	www.barlovento-recursos.com
Aufgabe/Aktivität:	Das Unternehmen ist eine Beratungsfirma und hat ein Testlabor für Meteorologie, Umwelt und erneuerbare Energien (Solar- und Windenergie).

Centro de Conservación de Energía y del Ambiente - CENERGIA

Adresse	Cal. Derain 198 – San Borja, Lima
Internet	www.cenergia.org.pe
Aufgabe/Aktivität:	CENERGIA ist ein Non-Profit-Verband, dessen Zweck es ist, die Energieeffizienz in allen wirtschaftlichen Aktivitäten des Landes zu fördern. Das Unternehmen erstellt Studien für gesetzliche und regulatorische Institutionen des Energiesektors; des Weiteren implementiert der Verband Projekte für die Umsetzung von „best practice“ bzgl. der Energienutzung in Unternehmen. Außerdem führt er auch Studien zur Prävention und Minderung der negativen Umweltauswirkungen von Produktions- und Dienstleistungstätigkeiten im Land aus.

CIME Comercial SA

Adresse	Av. Industrial 132, Urb. Aurora– Ate, Lima
Internet	www.cime.com.pe
Aufgabe/Aktivität:	Das Unternehmen bietet verschiedene Lösungen für Solarenergie und Klimatechnik an.

Compañía Americana de Multiservicios del Perú SRL (CAM Perú/Endesa)

Adresse	Av. Maquinarias 2977, Lima
Internet	www.cam-la.com
Aufgabe/Aktivität:	Produkte und Dienstleistungen im Bereich Elektroenergie und Energieeffizienz wie Leitertechnik oder Relais.

Eficiencia Energética SAC

Adresse	Av. Aviacion 3504 Of. 201 C.H. Torres de Limatambo – San Borja, Lima
Internet	www.eficienciaenergetica.com
Aufgabe/Aktivität:	Dieses Ingenieurbüro ist auf Energieeffizienz und nachhaltige Entwicklung spezialisiert. Es bietet Lösungen für Heizungen, Klimaanlagen, Wasseraufbereitung und nachhaltige Elektrizität.

Efizity

Adresse	Calle Schell No. 690, piso 6, Miraflores, Lima
Internet	www.efizity.com
Aufgabe/Aktivität:	Beratungsfirma mit Fokus auf Energieeffizienz und Lösungen zur Optimierung von Ressourcennutzung.

Energía Innovadora SAC

Adresse	Cl. Porcel 214 Urb. Maria Isabel, Arequipa
Internet	www.energiainnovadora.com
Aufgabe/Aktivität:	Vertrieb, Verkauf und Consulting im Bereich erneuerbarer Energien.

Green Energy Consultoria y Servicios SRL

Adresse	Av. Aviación 3023 Int 203 – San Borja, Lima
Internet	www.energiaverde.pe
Aufgabe/Aktivität:	Green Energy ist ein peruanisches Beratungsunternehmen, gebildet von einem multidisziplinären Team, das auf die Beratung in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energie und Umwelt spezialisiert ist. Das Unternehmen arbeitet in diesen Bereichen sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten und berät private Unternehmen und auch staatliche Institutionen.

Green Global Technology SAA

Adresse	Av. Salaverry 674 Of. 801 – Jesus María, Lima
Internet	www.greengt.org
Aufgabe/Aktivität:	Vertrieb, Verkauf und Consulting im Bereich erneuerbarer Energien.

Golder Associates Peru SA

Adresse	Av. La Paz 1049 Piso 7 – Miraflores, Lima
Internet	www.golder.com.pe
Aufgabe/Aktivität:	Golder bietet eine breite Palette von Umwelt- und Engineering-Lösungen im Energiesektor an. Dies beinhaltet u.a. die Suche nach Standorten, Beschaffung von Genehmigungen und Lizenzen, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Betriebs- und Bauaufsicht, due diligence und Rückbau. Die angebotenen Dienstleistungen befinden sich in den Bereichen erneuerbare Energie, konventionelle Energie und in den KWK-Technologien (Kraft-Wärme-Kopplung).

Grupo Falabella

Adresse	Saga Falabella S.A. Av. Paseo de la República 3220 – San Isidro, Lima
Internet	www.falabella.com.pe/falabella-pe/category/cat50648/Nuestra-empresa
Aufgabe/Aktivität:	Das chilenische Unternehmen mit Präsenz in vielen lateinamerikanischen Ländern betreibt Geschäfte in verschiedenen Bereichen: Kaufhäuser, Baumärkte, CMR (kommerzielle Finanzierungsgesellschaft), Bank, Reise- und Falabella-Versicherung.

HV Contratistas S.A.

Adresse	Av. El Derby N° 055, Torre 3, Oficina 607 –Santiago de Surco, Lima
Internet	www.hvcontratistas.com.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Das Bauunternehmen ist u.a. in den Bereichen Kaufhäuser, Bürogebäude und Infrastruktur tätig.

Inergya Ingenieros SAC

Adresse	Av. Militar 2444 – Lince, Lima
Internet	www.inergya.pe
Aufgabe/Aktivität:	Das Unternehmen entwickelt Projekte für Solarenergie.

Ing. E. Brammertz S.R.L

Adresse	Av. Jose Pardo 182 Of. 905 – Miraflores, Lima
Internet	www.brammertz.com
Aufgabe/Aktivität:	Vertrieb und Verkauf eines breiten Spektrums verschiedener Technologien.

Ingeniería y Servicios Tecnológicos SAC

Adresse	Av. Militar 2715 – Lince, Lima
Internet	www.ist-sac.com
Aufgabe/Aktivität:	Projektmanagement und Schulungen für Unternehmen.

Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE

Adresse	Maria-Foehrenbach-Str. 10, 79111 Freiburg
Internet:	www.linkedin.com/in/carlos-zárate-espinoza-67549ab
Aufgabe/Aktivität:	Beratungsunternehmen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien.

Mallplaza

Adresse	Av. Oscar R. Benavides (Ex Colonial) Nro. 3866 – Distrito de Bellavista, Callao
Internet	www.mallplaza.com/
Aufgabe/Aktivität:	Mallplaza umfasst eine Kette von 22 Einkaufszentren, davon 17 in Chile, 3 in Peru und 2 in Kolumbien, darunter die erste LEED zertifizierte Mall in Peru.

Parque Arauco

Adresse	Av. José Larco 1301 - Of 502 Torre Parque Mar – Miraflores, Lima
Internet	www.parauco.com/
Aufgabe/Aktivität:	Das Unternehmen entwickelt und verwaltet in Peru, Chile und Kolumbien Immobilien mit überwiegend gewerblicher Nutzung.

Pricewaterhouse Coopers Peru SRL

Adresse	Av. Santo Toribio 143, Piso 8 – San Isidro, Lima
Internet	www.pwc.com/gx/en/about/office-locations/peru.html
Aufgabe/Aktivität:	Internationale Beratungsfirma, spezialisiert auf die Beratung in den Bereichen Versicherung, Steuern, Recht und Akquisition.

Proyectos Energéticos Industriales SAC

Adresse	Jr. Pomalaca Nro. 689 – Surco, Lima
Internet	www.prenisac.com
Aufgabe/Aktivität:	Beratung, Erarbeitung und Durchführung von Projekten im Energiesektor.

SAMI Energy Consulting S.A.C.

Adresse	C. Manuel Freyre Santander 156, Ofic. 102-Miraflores
Internet	www.linkedin.com/in/jestela
Aufgabe/Aktivität:	Beratungsunternehmen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Q Energy

Adresse	Calle Yen Escobedo Garro N° 681, Urb. La Viña – San Luis, Lima
Internet	http://www.qenergyperu.com/
Aufgabe/Aktivität:	Beratungsunternehmen für Unternehmen im Hinblick auf kostenreduzierende Energieversorgung und nachhaltige Energielösungen sowie PV-Projekte.

Siemens Peru SAC

Adresse	Av. Domingo Orue 971 – Surquillo, Lima
Internet	http://www.siemens.com/entry/pe/es/
Aufgabe/Aktivität:	Peruanische Tochtergesellschaft der Siemens AG.

Stilar Energy SRL

Adresse	Urb. El Cuadro L-10 (Altura km 21.5 Carretera Central) – Chaclacayo, Lima
Internet	www.stilar.net
Aufgabe/Aktivität:	Beratungsfirma für Schulungen/Weiterbildung zur effizienten Energienutzung.

Sumac

Adresse	Av. Javier Prado Este 560 Oficina 1803 – San Isidro, Lima
Internet	https://www.sumacinc.com/en
Aufgabe/Aktivität:	Multinationale Beratungsfirma für Fragen in Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Projektmanagement und der Entwicklung im Immobilien- und Bausektor.

Südesco Energy S.A.C.

Adresse	Calle Enrique Palacios 360, Ofi. 713 – Miraflores, Lima
Internet	www.sudesco.com
Aufgabe/Aktivität:	Beratungsunternehmen für Energieeffizienzlösungen und erneuerbare Energien. Vertritt das deutsche Unternehmen Sun Farming in Peru.

Urbanova

Adresse	Las Begonias 415, Piso 7 – San Isidro, Lima
Internet	www.urbanova.com.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Urbanova ist ein Immobilienunternehmen mit eigener Baufirma und besitzt 17 Bauwerke, zwei Malls und vier Gebäude im Projektstadium.

Waira Energia SAC

Adresse	Guillermo Dansey 1685, Lima
Internet	www.waira.com.pe
Aufgabe/Aktivität:	Das Unternehmen bietet Beratung und verschiedene Lösungen für Solarenergie und Windenergie.

World Latin Business EIRL

Adresse	Av. Augusto Wiese 1020 Urb. Vista Alegre – Santiago de Surco, Lima
Internet	www.worldlatinbusiness.com
Aufgabe/Aktivität:	Beratungsunternehmen, spezialisiert auf Umwelttechnologien, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Strom aus Biomasse, Energieerzeugung aus Deponiegas, Pellet- und Brikett-Technologie. Vertritt die deutsche Firma Amandus Kahl GmbH & Co. KG in Peru. Beratung, Auslegung, Installation von Anlagen in den Bereichen Biogas / Biomasse und verschiedenen Umwelttechnologien.

6.2 Ministerien, politische und administrative Instanzen

Autoridad Nacional del AGUA (ANA)

Adresse	Calle Diecisiete 355 Urb. El Palomar – San Isidro, Lima
Internet	www.ana.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Institut zur technischen Überwachung und Verwaltung des nationalen Wassersystems.

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC)

Adresse	Calle Grimaldo del Solar N° 346 – Miraflores, Lima
Internet	www.concytec.gob.pe
Aufgabe/Aktivität:	Wissenschaftsrat, leitendes staatliches Institut für Wissenschaft, Technologie und Innovation.

Dirección General de Electrificación Rural (DGER-MEM)

Adresse	Av. Las Artes Sur 260 – San Borja, Lima
Internet	dger.minem.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Generaldirektion im MEM, Gremium zur Förderung, Entwicklung und Verwaltung der Elektrifizierung in ländlichen Regionen.

Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE)

Adresse	Av. Paseo de la República 3121 – San Isidro, Lima
Internet	www.fonafe.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Beauftragt, die unternehmerischen Aktivitäten des Staates zu lenken. Besteht aus sechs Mitgliedern, nämlich den Ministern folgender Sektoren: Wirtschaft und Finanzen, Transport und Kommunikation, Bau- und Sanierungswesen, Energie und Bergbau.

Global Village Energy Partnership (GVEP International)

Adresse	Av. Arequipa 4245 – Miraflores, Lima
Internet	www.energy4impact.org/
Aufgabe/Aktivität:	Die Organisation arbeitet mit lokalen Unternehmen in Entwicklungsländern, um den Zugang zu moderner Energie zu verbessern und so die Lebensqualität zu erhöhen.

Grupo GEA

Adresse	Av. Chorrillos 150 – Chorrillos, Lima
Internet	www.grupogea.org.pe
Aufgabe/Aktivität:	Diese NGO fördert Nachhaltigkeit. Sie arbeitet mit Kommunen, Privatunternehmen, Schulen, Jugendlichen und staatlichen Einrichtungen zusammen.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI)

Adresse	Calle de la Prosa 104 – San Borja, Lima
Internet	www.indecopi.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Öffentliches Organ, das dem Ministerrat unterstellt ist. Seine Aufgaben sind die Förderung des Marktes und der Verbraucherschutz. Außerdem soll ein ehrlicher Wettbewerb gefördert werden, der das geistige Eigentum, Patente und Autorenrechte sichert.

Ministerio de Energía y Minas (MEM)

Adresse	Av. Las Artes Sur 260 – San Borja, Lima
Internet	www.minem.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Peruanisches Ministerium für Energie und Bergbau

Ministerio del Ambiente (MINAM)

Adresse	Av. Javier Prado Oeste 1440 – San Isidro, Lima
Internet	www.minam.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Peruanisches Umweltministerium

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)

Adresse	Bernardo Monteagudo 222 – Magdalena del Mar, Lima
Internet	www.osinerg.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Regulierungsbehörde für Energie und Bergbau

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

Adresse	Jr. Cahuide 785 – Jesús María, Lima
Internet	www.senamhi.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Wetterdienst. Ist dem Umweltministerium unterstellt und bietet: Veröffentlichungen, Beratung, wissenschaftliche Studien und Forschung in den Bereichen Meteorologie, Hydrologie, Agrometeorologie und Umwelt.

6.3 Universitäten und Bildungseinrichtungen

SENATI

Adresse	Av. Alfredo Mendiola 3520 –Independencia, Lima
Internet	www.senati.edu.pe
Aufgabe/Aktivität	Technische Ausbildungseinrichtung

Senati - CTA Centro de Tecnologías Ambientales

Adresse	Av. Alfredo Mendiola 3520 –Independencia, Lima
Internet	www.senati.edu.pe
Aufgabe/Aktivität:	Zentrum für Umwelttechnologie CTA ist eine Arbeitseinheit der SENATI. Es unterstützt die verschiedenen Produktionssektoren dabei, umweltfreundliche, energie- und ressourcenschonende Technologien zu implementieren. CTA ist das Ergebnis der Zusammenarbeit von SENATI, einer brasilianischen Kooperation (ABC / SENAI) und Deutschland (GIZ).

TECSUP SUR

Adresse	Urb. Monterrey D-8 José – Luis Bustamente y Rivero, Arequipa
Internet	www.tecsup.edu.pe
Aufgabe/Aktivität	Technische Ausbildungsinstitution mit Aktivitäten im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Adresse	Av. Tupac Amaru 210, Lima 25
Internet	www.uni.edu.pe
Aufgabe/Aktivität:	Universität, spezialisiert auf Ingenieurausbildung

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

Adresse	Av. Universitaria 1801 – San Miguel, Lima 32
Internet	www.pucp.edu.pe
Aufgabe/Aktivität:	Universität mit Institut für erneuerbare Energien.

Universidad de Piura

Adresse	Av. Ramón Mujica 131 – Urb. San Eduardo, Piura
Internet	www.udep.edu.pe
Aufgabe/Aktivität:	Universität mit Aktivitäten im Bereich erneuerbare Energien

Universidad Cátolica San Pablo

Adresse	Campus Av.Salaverry 301 – Urb. Vallecito, Arequipa
Internet	www.ucsp.edu.pe
Aufgabe/Aktivität	Universität mit Aktivitäten im Bereich erneuerbare Energien (insbesondere Biomasse)

UTEC

Adresse	Jr, Silva 165, Barranco, Lima
Internet	www.utec.edu.pe
Aufgabe/Aktivität	Universität mit Schwerpunkt auf Ingenieursberufen

6.4 Entwicklungs- und multinationale Organisationen

Interamerikanische Entwicklungsbank (BID)

Adresse	Paseo de la República 3245 Piso 14 – San Isidro, Lima
Internet	www.iadb.org/
Aufgabe/Aktivität:	Die Bank unterstützt Bemühungen lateinamerikanischer und karibischer Staaten, Armut und Ungleichheit zu reduzieren. Ziel ist eine nachhaltige und klimafreundliche Entwicklung.

Weltbank

Adresse	Avenida Alvarez Calder 185 Piso 7 – San Isidro, Lima
Internet	www.worldbank.org/pe
Aufgabe/Aktivität:	Die Weltbank-Gruppe stellt Finanzierungsinstrumente für langfristige Entwicklungs- und Aufbauprojekte im Bereich der Realwirtschaft bereit.

Corporación Andina de Fomento (CAF)

Adresse	Av. Enrique Canaval y Moreyra 380, edf. Torre Siglo XXI – San Isidro, Lima
Internet	www.caf.com
Aufgabe/Aktivität:	Entwicklungsbank der Andenregion. Fördert nachhaltige Entwicklung und regionale Integration.

Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

Adresse	Av. Mariscal José Antonio de Sucre N 58-63 y Fernández Salvador, Edif. OLADE – Sector San Carlos, Quito (Ecuador)
Internet	www.olade.org/
Aufgabe/Aktivität:	Diese internationale Organisation widmet sich der Koordination ihrer Mitgliedsländer im Bereich Energie.

6.5 Standortagenturen, Verbände und sonstige Multiplikatoren

Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSION)

Adresse	Paseo de la República 3361, Piso 9 – San Isidro, Lima
Internet	http://www.proinversion.gob.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Staatliche Investitionsagentur. Zuständig für die Ausschreibung von Infrastrukturprojekten.

Asociación Peruana de Energía Solar (APES)

Ansprechpartner	Miguel Reategui (Präsident)
Adresse	Av. Tupac Amaru Nº 210, Ofic. B1-260 – Rímac, Lima
Internet	www.perusolar.org/
Aufgabe/Aktivität:	Peruanischer Solarenergieverband. Die Vereinigung sieht ihre Aufgabe darin, Weiterbildung, Forschung, Entwicklung und Erweiterung der Anwendungsgebiete erneuerbarer Energien sowie den rationalen Gebrauch von Energie und den Respekt vor der Umwelt zu fördern.

Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO)

Adresse	Av. Victor Andrés Belaúnde 147 Edifico Real III Of. 402 – San Isidro, Lima
Internet	www.capeco.org
Aufgabe/Aktivität:	Kammer der Bauunternehmen. Interessenvertretung und Schulungen sowie Ausrichten der Messe Excon.

Centro de Conservación de Energía y del Ambiente (CENERGIA)

Adresse	Calle Derain 198 – San Borja, Lima
Internet	www.cenergia.org.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Non-Profit-Institution, die Energieeffizienz in allen wirtschaftlichen Aktivitäten Perus fördert. Die Mitglieder sind das Ministerium für Energie und Bergbau, Electroperú S.A., Petroperú S.A., Sociedad Nacional de Industrias (SNI) und Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE).

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES-SINAC)

Adresse	Calle Esquilache 371, Of. 1202 – San Isidro, Lima
Internet	www.coes.org.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Private Institution des öffentlichen Rechts, die Stromerzeuger und Netzbetreiber sowie deren freie Nutzer vereinigt und das Verbundnetz SEIN verwaltet.

Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE)

Adresse	Augusto Tamayo 160 – San Isidro, Lima
Internet	www.cofide.com.pe/
Aufgabe/Aktivität:	Peruanische Entwicklungsbank.

Fondo Nacional del Ambiente (FONAM)

Adresse	Jr. Garcilazo de la Vega Nº 2657 – Lince, Lima
Internet	www.fonamperu.org/
Aufgabe/Aktivität:	Institution des Privatrechts, die durch den Kongress der Republik 1997 mit dem Ziel gegründet wurde, öffentliche und private Investitionen in die Entwicklung von Plänen, Programmen, Projekten und Aktivitäten zur Verbesserung der Umweltqualität und zum nachhaltigen Gebrauch von natürlichen Ressourcen zu fördern.

Peru Green Building Council

Adresse	Las Orquídeas 444, Piso 7 – San Isidro, Lima
Internet	www.perugbc.org.pe/site/
Aufgabe/Aktivität:	Peru GBC ist eine gemeinnützige Organisation, die mit „Green Buildings“ die Reduzierung von CO_2-Emissionen vorantreiben und die Bauindustrie auf ihrem Weg in einen nachhaltigeren und verantwortlicheren Industriezweig unterstützen will.

6.6 Messen im Zielland

Expo Energy Efficiency - LED Expo Perú

Adresse	Ciudad Ferial – San Miguel, Lima
Internet	http://ledexpoperu.com/
Leitthema	Fokus auf Energieeffizienz und LED-Technologie.
Turnus	Jährlich. Nächster Termin 26. – 28.09.2019

Expo Energía Perú

Adresse	Hotel Los Delfines, Los Eucaliptos 555 – San Isidro, Lima
Internet	https://www.expoenergiaperu.com/
Leitthema	Konferenzen, Ausstellungen und Seminare zur Energieerzeugung und dem Energiemarkt in Peru und im internationalen Kontext.
Turnus	Jährlich. Nächster Termin 26. – 27.03.2019

Perú Energía

Adresse	Av. José Pardo 223, Of. 22 – Miraflores, Lima
Internet	http://www.peruenergia.com.pe/
Leitthema	Zusammenkunft zur Analyse und Diskussion rund um die Perspektiven, die aktuelle Situation und die Veränderungen der Energiewirtschaft mit Fokus auf lokaler, regionaler und globaler Ebene.
Turnus	Jährlich. Nächster Termin 27. – 28.05.2019

ExpoLuze

Adresse	Centro de Exposiciones Jockey, Av. Javier Prado Este – Santiago de Surco, Lima
Internet	www.expoluze.pe
Leitthema	Zusammenkunft um die neusten Trends und Innovationen rund um das Thema Beleuchtung, Beleuchtungsmanagement, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit vorzustellen.
Turnus	Jährlich. Erstmals 2018 durchgeführt.

Congreso de energía eléctrica Perú

Adresse	Av. Aviacion 2919 Oficina 401 – San Borja, Lima
Internet	www.congresoenergiaperu.com
Leitthema	Peruanischer Energiekongress, der sich mit der weltweiten Energiewirtschaft und deren Innovationen sowie Wachstum beschäftigt.
Turnus	Jährlich. Nächster Termin 04.07.2019

Congreso de Energías Renovables

Adresse	Av. Aviacion 2919 Oficina 401 – San Borja, Lima
Internet	https://energiasrenovables.perueventos.org/
Leitthema	Kongressveranstaltung zum Thema Erneuerbarer und Sauberer Energien.
Turnus	Jährlich.

6.7 Fachzeitschriften

energía &negocios

Internet	https://revistaenergiaynegocios.com/
Leitthema	Peruanische Zeitung mit Themen rund um den Energiesektor.

7 Schlussbetrachtung

Auf dem Gebiet der Energieeffizienz in Shoppingcentern und anderen Gewerbeimmobilien zeichnet sich in Peru ein gespaltenes Bild. Das meist noch niedrige Ausgangsniveau bzgl. Energieeffizienz führt dazu, dass relativ einfach Energie und Energiekosten eingespart werden können. Dazu kommen exzellente Ausgangsbedingungen (z. B. hohe Sonneneinstrahlung in weiten Teilen Perus), um erneuerbare Energien und hier insbesondere PV und Solarthermie in Energieeffizienzmaßnahmen einzubinden. Eine Besonderheit des Marktes in Lima ist ein niedriger Erdgaspreis, welcher bei der Verwendung von Erdgas für die Stromerzeugung nochmals um ca. 40% reduziert wird. Dies macht die Kopplung von erdgasbetriebenen Stromgeneratoren und Nutzung der Abwärme für Klimaanlagen besonders attraktiv. Eine Regelung zur dezentralen Stromerzeugung, die zurzeit noch ausgearbeitet wird, könnte hier noch weiteres Potenzial für diese KWK- und auch Hybridanlagen aus EE und Erdgas entstehen lassen. Viele der Betreiber und Entwickler von Shoppingcentern in Peru zählen zu chilenischen Unternehmensgruppen. Im Nachbarland Chile hatte man sich aufgrund erheblich höherer Strompreise bereits früher mit Energieeffizienz beschäftigt. Dieses Kostenbewusstsein gegenüber den Energieausgaben ist nun auch mehr und mehr in Peru zu beobachten. Zusammen mit ersten Projekten zu nicht konventioneller Klima- und Kühltechnik in Peru ergibt sich so ein positiver Ausblick für die Implementierung von Energieeffizienz in den nächsten Jahren.

Tab. 23 SWOT-Analyse Energieeffizienz in Shoppingcentern in Peru

Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
▪ Hohe Einsparpotenziale durch aktuell meist niedriges Effizienzniveau ▪ Exzellente Ausgangsbedingungen, um EE in Maßnahmen zur Senkung der Energiekosten einzubinden (z. B. hohe Sonneneinstrahlung) ▪ Niedriger Erdgaspreis macht KWK-Anlagen (Strom und Klima) attraktiv	▪ Energieeffizienz (CO_2-Fußabdruck) an sich ist noch kein starkes Marketingargument ▪ Konservative Haltung vieler Akteure im Markt ▪ Niedriger Erdgaspreis macht EE unattraktiver als die physikalischen Bedingungen erwarten lassen ▪ Rechtliche Rahmenbedingungen (Normen) für verpflichtenden Einsatz bestimmter Standards fehlen
Opportunities (Chancen)	**Threats (Risiken)**
▪ Steigendes Energiekostenbewusstsein bei den Betreibern von Shoppingcentern ▪ Erste Projekte mit nicht-konventioneller Klimatechnik (Erdgas, Sorption) machen derzeit Schule ▪ Eine Regelung zur dezentralen Stromerzeugung wird zurzeit ausgearbeitet – hier kann weiteres Potenzial für KWK- und Hybridanlagen entstehen ▪ Projektumsetzung und -finanzierung durch ESCOs	▪ Niedrigerer Strompreis als in Deutschland führt zu längeren Amortisierungszeiten ▪ Erwartungshaltung bzgl. Amortisationszeiten

Quelle: Erarbeitung AHK Peru.

Da das Thema noch nicht in der Breite der Unternehmerschaft und der Gesellschaft angekommen ist und Energieeffizienz und der CO_2-Fußabdruck an sich noch keine starken Marketingargumente darstellen, muss noch Aufklärungsarbeit und Sensibilisierung betrieben werden. Insgesamt ist bei vielen Marktakteuren eine konservative Haltung gegenüber technischen Neuerungen zu erkennen. Das Fehlen klarer Standards und Normen bzw. Regelungen verunsichert aktuell noch viele Interessenten von Energieeffizienzmaßnahmen. Bezüglich der Verwendung von erneuerbaren Energien zur Senkung von Energiekosten ist zu berücksichtigen, dass der niedrige Erdgaspreis hier Projekte erschweren kann. Risiken des Szenarios stellen in erster Linie der Konflikt längerer Amortisationszeiten aufgrund der niedrigen Strom- und Erdgaspreise und der Erwartungshaltung der peruanischen Unternehmen dar. Hier können ESCOs neue Chancen schaffen (siehe Kapitel 4.2– Internationale Banken und Programme).

8 Anhang

Tab. 24 Bestand Einkaufszentren in Peru

Nr.	Shoppingcenter	Eröffnung	Ort
1	MegaPlaza Lima Norte	2002	Independiencia, Lima
2	MegaPlaza Jaén	2015	Jaén
3	MegaPlaza Barranca	2013	Barranca
4	MegaPlaza Express Chincha	2013	Chincha
5	MegaPlaza Villa el Salvador	2012	Villa El Salvador (Av. 1ro de Mayo)
6	MegaPlaza Villa el Salvador	2012	Villa El Salvador (Av. Lima)
7	MegaPlaza Villa Chorillos	2009	Chorillos, Lima
8	MegaPlaza Pisco	-	Pisco
9	MegaPlaza Cañete	2013	Cañete
10	MegaPlaza Chimbote	2012	Chimbote, Santa
11	MegaPlaza Huaral	2017	Huaral
12	MegaPlaza Trujillo	2017	Trujillo
13	MegaPlaza Lambayeque	2016	Lambayeque
14	Realplaza Salaverry	2014	Jesús Maria, Lima
15	Realplaza Primavera	2011	San Borja, Lima
16	Realplaza Centro Cívico	2010	Lima, Lima
17	Realplaza Villa Maria	2016	Villa Maria del Triunfo, Lima
18	Realplaza Pro	2013	Comas, Lima
19	Realplaza Guardia Civil	-	Chorillos, Lima
20	Realplaza Santa Clara	-	Ate, Lima
21	Realplaza Piura	2011	Piura
22	Realplaza Chiclayo	2005	Chiclayo
23	Realplaza Trujillo	2007	Trujillo
24	Realplaza Cajamarca	2013	Cajamarca
25	Realplaza Huánuco	2012	Huánuco
26	Realplaza Huancayo	2008	Huancayo, Junín
27	Realplaza Arequipa	2010	Arequipa
28	Realplaza Cusco	2013	Cusco
29	Realplaza Juliaca	2011	Juliaca, Puno
30	Realplaza Pucallpa	2014	Pucallpa
31	Realplaza Sullana	2013	Sullana, Piura
32	Realplaza Chimbote	-	Chimbote, Ancash
33	Open Plaza Angamos	2010	Surquillo, Lima
34	Open Plaza Atocongo	2008	San Juan de Miraflores, Lima
35	Open Plaza La Marina	2004	San Miguel, Lima
36	Open Plaza Canta Callao	2008	Callao, Callao
37	Open Plaza Piura	2010	Piura
38	Open Plaza Chiclayo	2007	Chiclayo
39	Open Plaza Trujillo (Los Jardines)	2009	Trujillo
40	Open Plaza Pucallpa	2013	Pucallpa
41	Open Plaza Cajamarca	2014	Cajamarca
42	Open Plaza Huánuco	2014	Huánuco
43	Open Plaza Huancayo	2016	Huancayo, Junin
44	Mallplaza Cayma	2016	Cayma, Arequipa
45	Mallplaza Bellavista	2008	Bellavista, Callao

46	Mallplaza Trujillo	2007	El Cortijo, Trujillo
47	Mallplaza Arequipa (Erweiterung)	2018	Arequipa
48	Mall del Sur	2016	San Juan de Miraflores, Lima
49	La Rambla Breña	2014	Breña, Lima
50	Pacific Market	2014	Iquitos
51	Arequipa Center	2013	Cerro Colorado, Arequipa
52	Balta Shopping	2012	Miraflores, Lima
53	El Quinde Shopping Plaza (Ica)	2012	Ica
54	La Rambla San Borja	2012	San Borja, Lima
55	Mall Aventura Santa Anita	2012	Santa Anita, Lima
56	Penta Mall Mansiche	2012	Trujillo
57	Centro Comercial Plaza de la Luna	2011	Piura
58	Parque Agustino	2011	El Agustino, Lima
59	Parque Lambramani	2010	Arequipa
60	Plaza del Sol (Huacho)	2010	Huacho
61	Mall Aventura Arequipa	2009	Paucarpata, Arequipa
62	Plaza del Sol (Ica)	2009	Ica
63	Plaza Norte	2009	Independencia, Lima
64	El Quinde Shopping Plaza (Cajamarca)	2006	Cajamarca
65	Molina Plaza	2005	La Molina, Lima
66	Plaza Lima Sur	2005	Chorrillos, Lima
67	Plaza del Sol (Piura)	2004	Piura
68	Minka (Callao)	1999	Callao
69	Royal Plaza	1999	Independencia, Lima
70	Larcomar	1998	Miraflores, Lima
71	Jockey Plaza Shopping Center	1997	Surco, Lima
72	Centro Comercial El Polo II	1996	Surco, Lima
73	Centro Comercial El Polo	1995	Surco, Lima
74	Fashion Mall Caminos del Inca	1980	Surco, Lima
75	Plaza San Miguel	1976	San Miguel, Lima
76	Arequipa Plaza Norte	-	Cerro Colorado, Arequipa

Quellen: (MegaPlaza, 2018), (ACCEP, 2018), (Realplaza, 2018), (Open Plaza, 2018), (mallplaza, 2018)

9 Quellen- und Literaturverzeichnis

ACCEP. (2018). *Asosación de Centros Comerciales y de Entretenimiento del Perú*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://accep.org.pe/en/home-2/

Andina. (10. Dezember 2018). *Aspec apoya proyecto de ley de sinceramiento de tarifas eléctricas.* Abgerufen am 19. Dezember 2018 von https://andina.pe/agencia/noticia-aspec-apoya-proyecto-ley-sinceramiento-tarifas-electricas-735560.aspx

Auswärtiges Amt. (2018a). *Innenpolitik*. Abgerufen am 28. November 2018 von https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/peru-node/-/212018

Auswärtiges Amt. (2018b). *Länderinformationen Peru - Wirtschaft*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/peru-node/-/211940

Auswärtiges Amt. (2018c). *Beziehungen zu Deutschland*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/peru-node/-/211944

BBVA research. (2018). Peru Outlook for modern retailing, 2018.

BCRP. (2018a). *Tipo de Cambio*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2018, de http://www.bcrp.gob.pe

BCRP. (2018b). *Inflation Report* . Recuperado el 2018 de November de 2018, de http://www.bcrp.gob.pe/eng-docs/Monetary-Policy/Inflation-Report/2018/inflation-report-september-2018.pdf

BCRP. (2018c). *Balanca comercial*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05383BA/html

BCRP. (2018d). *Exportaciones*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05374BA/html

Benites, K. (2017). Hayduk Cooperación, Interview mit Kief Benites.

Berg, H. (2015). Deltavolt Experte.

BMZ. (2018a). *Länderinformationen Peru: Wirtschaft*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2018, de https://www.bmz.de/de/laender_regionen/lateinamerika/peru/index.jsp

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (2018). *Energieaudits*. Recuperado el 13 de Dezember de 2018, de http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieaudit/energieaudit_node.html

CDI. (2017). *CDI, ISO* .

COES. (2013). *RESUMEN ESTADÍSTICO ANUAL DEL COES 2013*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/

COES. (2014). *Resumen estadístico anual 2014*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/

COES. (2016). *Memoria anual de COES 2016*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Memorias/

COES. (2017). *ESTADÍSTICA DE OPERACIÓN 2017*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/

COES. (2017a). *Memoria anual de COES*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Memorias/

COES. (2017b). *ESTADÍSTICA DE OPERACIÓN 2017.* Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/

COES. (2017b). *Estadística de Operaciones 2017.* Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/

COES. (2017c). *Estadisticas Anuales - 2017, cuadro 5.12. Evolución de la producción de Energía 1997-2017.* Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/

Congreso de la República . (2018). *Funciones.* Recuperado el 22 de November de 2018, de http://www.congreso.gob.pe/funciones/

Dietz, K. (2016). *Erschöpft. Konflikte um Natur, Rohstoffausbeutung und Großprojekte in Lateinamerika.* Recuperado el 18 de Januar de 2017, de http://www.bpb.de/apuz/234225/erschoepft-konflikte-um-natur-rohstoffausbeutung-und-grossprojekte?p=0

E&Y. (2018). *Peru´s Business and Investment Guide 2018/2019.* 1.

El Comercio. (2016). *Proyectos Olmos procesará 5.400 toneladas de caña diarias.* Recuperado el 18 de Januar de 2017, de http://elcomercio.pe/sociedad/lambayeque/proyectos-olmos-procesara-5400-toneladas-cana-diarias-noticia-1878340?ref=flujo_tags_515071&ft=nota_2&e=imagen

El Comercio. (08. August 2018r). *Minem: 15% de la matriz energética se generará con energías renovables al 2030.* Abgerufen am 2018. November 2018 von https://elcomercio.pe/economia/peru/minem-15-matriz-energetica-generara-energias-renovables-2030-noticia-544585

El Peruano. (2018). *Perú es cuarto país con mayor inversión extranjera directa.* Recuperado el 21 de November de 2018, de https://elperuano.pe/noticia-peru-es-cuarto-pais-mayor-inversion-extranjera-directa-67936.aspx

Ernst & Young. (2018). *Peru's Business and investment guide 2018/2019.* Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.rree.gob.pe/Documents/2018/EY_Perus_Business_and_Investment_Guide_2018-2019.pdf

Estela, J. (2017). Interview mit José Estela.

Estela, J. (2017). Interview mit José Estela von Sami Energy Consulting.

Estela, J. (2017). Sami Energy Consulting.

Europäische Kommission . (2018). *European Union, Trade in goods with Peru.* Recuperado el 28 de November de 2018, de http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113435.pdf

Gamio, P. (2009). *Diagnostico de las Energías Renovables.*

Gestión. (2018). *EY: Perú es el quinto país más atractivo de Latinoamérica para invertir en energía renovable.* Recuperado el 04 de Dezember de 2018, de https://gestion.pe/economia/ey-peru-quinto-pais-atractivo-latinoamerica-invertir-energia-renovable-236521

Gobierno Regional de Lambayeque. (2017). *Proyecto Olmos.* Recuperado el 18 de Januar de 2017, de http://www.regionlambayeque.gob.pe/web/tema/detalle/2002?pass=MTA1Nw

Grupo GEA. (2018). *Areas tematicas.* Recuperado el 12 de Dezember de 2018, de http://www.grupogea.org.pe/?fp_cont=864

GTAI. (2016a). *Wirtschaftsdaten kompakt: Peru. November 2016.*

GTAI. (2018a). *Wirtschaftsdaten kompakt Peru.* Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/05/mkt201605028009_159550_wirtschaftsdaten-kompakt---peru.pdf?v=4

GTAI. (2018b). *SWOT-Analyse Peru*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Geschaeftspraxis/swot-analyse,t=swotanalyse--peru-november-2018,did=2169784.html

GTAI. (2018c). *Wirtschaftsausblick - Peru (November 2018)*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsausblick,t=wirtschaftsausblick--peru-november-2018,did=2177118.html

Hanschke, I. (10 de Oktober de 2015). Seacorp Peru, Interview.

Hönsch, R. (2015). *Bejulo, Interview mit Reinhart Hönsch (07.09.2015)* .

IFC International Finance Corporation (Worldbank Group), Green Building Council Peru et al. (2017). *Guía técnica de construcción sostenible para Perú.*

International Monetary Found. (2018b). *WEO Database.* Recuperado el 28 de November de 2018, de https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD

International Monetary Fund. (2018a). *Regional Economic Outlook Update.* Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/02/weodata/index.aspx

Javier Campos, D. R. (2017). MEM, DEG.

Kallpa. (2017). *Operaciones*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.kallpageneracion.com.pe/

klima:aktiv. (2007). *Energieeffizienz in Kältesystemen.* Recuperado el 13 de Dezember de 2018

Konrad Adenauer Stiftung. (2018). *Dezember 2018: Länderbericht - Klares Mandat für Präsident VIzcarra.* Recuperado el 12 de 14 de 2018

La Gestion. (2015). *La reforma eléctrica: exceso de oferta con crecimiento sostenido de la demanda*. Abgerufen am 28. November 2018 von https://gestion.pe/economia/reforma-electrica-exceso-oferta-crecimiento-sostenido-demanda-98593

mallplaza. (2018). *mallplaza*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://www.mallplaza.com.pe/

Mallplaza. (2018). *Reporte de Sostenibilidad 2017.* Recuperado el 12 de Dezember de 2018, de http://www.mallplaza.com/files/Reportes%20Sostenibilidad/2018/SOSTENIBILIDAD_MALLPLAZA_2017-compressed.pdf

Mayer Martinelli, F. (22. November 2018). Interview mit Francesca Mayer Martinelli von Green Building Council Peru. Lima.

MEF. (2016). *Peru: Revised Multiannual Macroeconomic Framework 2017-2019.* Recuperado el 28 de November de 2018, de https://www.mef.gob.pe/contenidos/english/bulletin/MMMR_17_19_EN.pdf

MegaPlaza. (2018). *MegaPlaza*. Abgerufen am 28. November 2018 von https://www.megaplaza.com.pe/

MEM . (2016b). *Balance nacional de Energía 2016*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/BNE_2016.pdf

MEM. (2007). *MEM- Plan Estratégico Institucional, 2007-2011*. Recuperado el 2018, de http://www.egasa.com.pe/esp/transparencia/egasa/repositorio/273%20-%20General%202011/PLAN%20ESTRAT%C3%89GICO%20INSTITUCIONAL%20(MODIFICADO%20RM%20N%C2%B0%20327-2010%20-%20MEMDM)%20(03-08-2010).PDF

MEM. (2014). *Plan Energético Nacional 2014-2025*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=10&idTitular=6397

MEM. (2014). *Plan Energético Nacional 2014-2025: Documento de Trabajo*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/InformePlanEnerg%C3%ADa2025-%20281114.pdf

MEM. (2014). *Situación de la energía geotérmica en el Perú*.

MEM. (2015a). *Anuario Estadístico de Electricidad 2015*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=10179

MEM. (2015a). *Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER): Periodo 2016-2025*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://dger.minem.gob.pe/ArchivosDger/PNER_2016-2025/F1-PNER-2016-25.pdf

MEM. (2015a). *Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER): Periodo 2016-2025*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://dger.minem.gob.pe/ArchivosDger/PNER_2016-2025/F1-PNER-2016-25.pdf

MEM. (2016). *Anuario Estadístico de Electricidad 2016*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=11738

MEM. (28 de November de 2016). *Anuario Estadístico de Electricidad 2016*. Recuperado el 28 de November de 2018, de 2018a: http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Capitulo%201%20%20Balance%20e%20Indicadores%202016.pdf

MEM. (2016c). *Actualización del Plan Estratégico Sectorial Multianual PESEM 2016-2021*. Abgerufen am 28. 11 2018 von https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2017/01/PESEM-MINEM.pdf

MEM. (2016r). *Anuario Estadístico de Electricidad 2016*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=11738

MEM. (2017). *Plan Referencial del Uso eficiente de la ernergía 2009-2018*. Abgerufen am 28. 11 2018 von http://www.biofuelobservatory.org/Documentos/Cartas/MINEM/Plan-Referencial-del-Uso-Eficiente-de-la-Energia-2009-2018.pdf

MEM. (2017a). *Balance Nacional de Energía 2016*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://s3.amazonaws.com/gobpe-production/uploads/document/file/98790/BNE_2016.pdf

MEM. (2017a). *Estadística Preliminar del Subsector Eléctrico Cifras de Diciembre 2016*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.minem.gob.pe/archivos/Estadistica_Preliminar_del_Subsector_Electrico_Diciembre-ver1-16191130z0991f7z43.pdf

MEM. (2017b). *Estadísticas Eléctricas Mensuales*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=644&idMenu=sub115&idCateg=355

MEM, M. d. (September 2007). *Informe segundo taller de planificación concertada de energías renovables y biocombustibles* . Abgerufen am 28. November 2018 von http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/ITDG/Informe_2do_Taller_planificacion_concertada.pdf

Mendoza, J. (Juni de 2014). OSINERGMIN, Interview mit Jaime Mendoza .

Mendoza, J. (01. 09 2015). OSINERGMIN - Stromproduktion in Peru.

MINAM. (2014). *Impactos de El Niño de intensidad fuerte a extraordinaria*. Recuperado el 2017 de Januar de 2017, de http://www.minam.gob.pe/fenomenodelnino/el-nino-en-el-peru-y-sus-caracteristicas/impactos-de-el-nino-de-intensidad-fuerte-a-extraordinaria/

MINAM. (2017). *El Niño*. Recuperado el 18 de Januar de 2017, de http://www.peruclima.pe/?p=fenomeno-el-nino

MINAM. (2018). *Ley Marco sobre Cambio Climático*. Recuperado el 12 de 12 de 2018, de http://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-marco-cambio-climatico

Miñán, W. (3 de Dezember de 2018). Osinergmin dará más facilidades a operación de generadoras de energías renovables. *Gestión*, pág. 20.

Monge, C. (2 de März de 2016). *Zwischen Wasserkraft und Petrodollar: Energie-Governance in Peru*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://www.boell.de/de/2016/03/02/zwischen-wasserkraft-und-petrodollar-demokratische-energie-governance-peru

Montenegro Carpio, D., & Lopez Peres, F. (28. November 2018). Interview mit Daniel Montenegro Carpio und Felix Lopez Peres, Urbanova.

Office of the United States Trade Representative. (2017). *Peru Trade Promotion Agreement*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://ustr.gov/trade-agreements/free-trade-agreements/peru-tpa

Open Plaza. (2018). *Open Plaza*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.openplaza.com.pe/opplapepr/

OSINERGMIN. (2014a). *Reporte de Análisis Económico sectoral*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES_Electricidad_Noviembre_2014_OEE.pdf

OSINERGMIN. (2015a). *Operación del Sector Eléctrico a Agosto 2015*.

OSINERGMIN. (2015b). *Cuarta Subasta Internacional para el suministro de electricidad al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional con Recursos Energéticos Renovables*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www2.osinerg.gob.pe/EnergiasRenovables/contenido/Documentos/4taSubastaRER.AvisosConvo2015/Convocatoria_Medio%20Local_El%20Comercio.pdf

OSINERGMIN. (2016a). *Reporte semestral de monitoreo del mercado eléctrico. Primer Semestre de 2016*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Reportes_de_Mercado/RSMME-I-2016.pdf

OSINERGMIN. (2016b). *Acta notarial de adjudicacion cuarta subasta de suministro de electricidad con recursos energéticos renovables al sistema eléctrico interconectado nacional (SEIN)*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www2.osinerg.gob.pe/EnergiasRenovables/contenido/Documentos/4tasubastaRER_ACTAS/160216%20-%20Acta%20de%20adjudicacion%20y%20Buena%20Pro.pdf

OSINERGMIN. (2016r). *REPORTE SEMESTRAL DE MONITOREO DEL MERCADO ELECTRICO*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Reportes_de_Mercado/RSMME-II-2016.pdf

OSINERGMIN. (2017). *REPORTE SEMESTRAL DE MONITOREO DEL MERCADO ELECTRICO*. Segundo Semestre De 2017, Año 6, Nº 10. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Reportes_de_Mercado/RSMME-II-2017.pdf

OSINERGMIN. (2017a). *Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctronico. Segundo Semestre 2017, Año 6, No.10* . Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Reportes_de_Mercado/RSMME-II-2017.pdf

OSINERGMIN. (2018). *¿Qué es Osinergmin?*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/quienes_somos#

OSINERGMIN. (2018b). *Tarifas Eléctricas en Latinoamérica Segundo Trimestre 2018*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://srvgart07.osinerg.gob.pe/Publicaciones/PanelPublicaciones.aspx?Tema=TIN&Despliegue=D

Peru Travel. (2015). Recuperado el 26 de Februar de 2015, de http://www.peru.travel/portals/1/es_mapa.png

PROENERGY AMAZON. (2015). Projekt zu Solarpumpen in der Nähe von Ica. Ica.

PUCP. (2018). *Certificación LEED*. Recuperado el 28 de Dezember de 2018, de https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/la-pucp-frente-al-cambio-climatico/medidas-dentro-del-campus/certificacion-leed/

Realplaza. (2018). *Realplaza*. Recuperado el 28 de November de 2018, de https://realplaza.pe/

Rosillo, V. (6 de Februar de 2017). Interview mit Victor Rosillo von Südesco Energy.

Rosillo, V. (06. 02 2017). Südesco Energy.

Rumbo Minero . (2018). *SNI: Aprobación de Ley 2320 incrementaría tarifa eléctrica en 10%* . Recuperado el 19 de Dezember de 2018, de http://www.rumbominero.com/noticias/energia/sni-aprobacion-de-ley-2320-incrementaria-tarifa-electrica-en-10/

Salazar, I. (28. August 2015). Instituto de Investigación y desarrollo para el Sur.

Sander, M. (6. September 2013). Experte World Latin Business E.I.R.L.

Sander, M. (20 de August de 2015). Experte World Latin Business E.I.R.L.

Sander, M. (23. November 2018). Interview mit Martin Sander, World Latin Business.

SBS. (2017). *Tasa de interés promedio*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://www.sbs.gob.pe/estadisticas/tasa-de-interes/tasas-de-interes-promedio

Semanaeconómica. (2018). *MEM propone una modificación regulatoria que impulsará las energías renovables*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/energia/318346-mem-propone-una-modificacion-regulatoria-que-impulsara-las-energias-renovables/

Semanaeconómica. (2018). *MEM propone una modificación regulatoria que impulsará las energías renovables*. Abgerufen am 28. November 2018 von http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/energia/318346-mem-propone-una-modificacion-regulatoria-que-impulsara-las-energias-renovables/

Sociedad National de Mineria Petroleo y Energia . (2009). *Decreto Supremo Nº 022-2009-EM*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.snmpe.org.pe/repositorio-legislacion/3734-decreto-supremo-n-022-2009-em.html

SUNAT. (2017a). *Exportación productos por sectores ecónomicos*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.sunat.gob.pe/estad-comExt/modelo_web/anuario17.html

SUNAT. (2017b). *Ranking 150 paises destino*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.sunat.gob.pe/estad-comExt/modelo_web/anuario17.html

SUNAT. (2017c). *Ranking país de origen*. Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.sunat.gob.pe/estad-comExt/modelo_web/anuario17.html

Tiravanti, E. (2017).

U.S. Green Building Council. (2018). *About LEED*. Recuperado el 13 de Dezember de 2018, de www.usgbc.com

Veritrade. (2018). *Veritrade*. Recuperado el 28 de November de 2018

Veritrade. (2018). *Veritrade* . Recuperado el 28 de November de 2018, de http://www.veritradeanalytic.com/

World Bank Group. (2018). *EDGE Buildings*. Recuperado el 13 de Dezember de 2018, de https://www.edgebuildings.com/

Zarate, C. (2017). Skypeinterview mit Carlos Zarate vom Ingenieur- und Beratungsbuero ICZE .

Zeña, J. (2017). Interview mit Jaime Zeña .