



# BRASILIEN

Gebäudeeffizienz – Inkl. Solarthermie, Kühlung,  
Beleuchtung, Pumpsysteme

Zielmarktanalyse 2017 mit Profilen der Marktakteure

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **Impressum**

Herausgeber  
AHK São Paulo  
Rua Verbo Divino, 1488,  
04719-904 São Paulo – SP  
[mambiente@ahkbrasil.com](mailto:mambiente@ahkbrasil.com)  
[www.ahkbrasil.com](http://www.ahkbrasil.com)

AHK Rio de Janeiro  
Av. Graça Aranha 1/6° andar  
20030-002 Rio de Janeiro - RJ  
[energia@ahk.com.br](mailto:energia@ahk.com.br)  
<http://ahkbusiness.de/>

## **Stand**

Mai 2017

## **Gestaltung und Produktion**

Abteilung für Umwelt, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz AHK-SP

## **Redaktion**

Daniely Andrade  
Amanda Ferreira

Philipp-G. Hahn  
Bennet Carpers

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers.

## **Disclaimer**

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Genutzt und zitiert sind öffentlich bereitgestellte Informationen von Banken und Institutionen. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

# INHALT

<b>I. Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>III. Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>5</b>
<b>IV. Einheitenverzeichnis .....</b>	<b>7</b>
<b>V. Währungsverzeichnis .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Länderprofil .....</b>	<b>10</b>
2.1. Politischer Hintergrund.....	11
2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung .....	12
2.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland .....	15
2.4. Investitionsklima und -förderung .....	16
<b>3. Energiemarkt.....</b>	<b>17</b>
3.1. Energieerzeugung und Verbrauch (inkl. Strom und Wärme) .....	18
3.2. Energiepreise (inkl. Strom und Wärme) .....	21
3.3. Energiepolitische Rahmenbedingungen.....	22
3.4. Gesetzliche Rahmenbedingungen .....	24
3.5. Neue Entwicklungen auf dem Energiemarkt .....	25
<b>4. Marktpotenzial für Energieeffizienz.....</b>	<b>27</b>
4.1. Marktentwicklung der Energieeffizienz.....	31
4.2. Kennzeichnung.....	32
4.3. Marktdaten – Bauwirtschaft .....	34
4.4. Potenziale von Energieeffizienzprojekten im Gebäudesektor .....	36
4.5. Finanzierung.....	42
4.5.1. Kreditlinie für die nationale Tourismusbranche .....	42
4.5.2. Das Programm PROESCO .....	43
<b>5. Interview mit ABESCO.....</b>	<b>44</b>
<b>6. SWOT-Analyse zur Marktbewertung .....</b>	<b>46</b>
<b>7. Zusammenfassung.....</b>	<b>48</b>
<b>8. Schlussbetrachtung .....</b>	<b>49</b>
<b>9. Profile Marktakteure .....</b>	<b>50</b>
9.1. Administrative Instanzen und politische Stellen unterschiedlicher Verwaltungsebenen	50

9.2.	Unternehmen, die bereits im Zielmarkt aktiv sind .....	51
9.3.	Potenzielle Finanzierungsinstitute.....	65
9.4.	Standortagenturen und Beauftragte für Auslandsinvestitionen .....	66
9.5.	Verbände und Interessengemeinschaften .....	67
9.6.	Forschungseinrichtungen im Bereich Energieeffizienz .....	69
9.7.	Potenzielle Partner und Investoren .....	70
9.8.	Fachmessen .....	75
9.9.	Zeitschriften .....	76
<b>10.</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>79</b>

# I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bevölkerungsdichte in Einwohner/km <sup>2</sup> nach Bundesstaaten.....	11
Abbildung 2: Wirtschaftliches Profil der Bundesstaaten .....	14
Abbildung 3: Konsumzentren in Brasilien.....	14
Abbildung 4: Wirtschaftswachstum in SP, RJ & MG .....	15
Abbildung 5: Primärenergiebereitstellung in Brasilien.....	19
Abbildung 6: Stromerzeugung und verbrauch nach Quellen.....	20
Abbildung 7: Zusammensetzung des Strompreises.....	22
Abbildung 8: Stromhandel in Brasilien.....	24
Abbildung 9: Übersicht Stromauktionen .....	25
Abbildung 10: Stromverbrauch im Haushalt .....	26
Abbildung 11: In der folgenden Weltkarte sind die Länder entsprechend ihrem Energieverbrauch gekennzeichnet .....	28
Abbildung 12: Stromverbrauch in Gebäuden.....	29
Abbildung 13: Vergleich der Übertragungsleitungen in Brasilien und Europa .....	30
Abbildung 14: Jährlicher Energieverbrauch in Gebäuden.....	31
Abbildung 15: Muster des Labels Kategorie A für Gebäudeeffizienz.....	33
Abbildung 16: Label für Gebäude mit niedrigstem Energieverbrauch.....	33
Abbildung 17: Ranking der 50 größten Bauunternehmen in Brasilien 2016 .....	35
Abbildung 18: Struktur des Endenergieverbrauchs von klimatisierten Gewerbeimmobilien .....	37
Abbildung 19: Durchschnittsverbrauch von einigen Produkten in Brasilien .....	38

## II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Brasilien, allgemeine Daten .....	10
Tabelle 2: Wirtschaftswachstum in % .....	13
Tabelle 3: Handelsbilanz Brasilien – Deutschland in 2016 .....	16
Tabelle 4: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen (in % Stand 2015) .....	21
Tabelle 5: Brutto-Endverbraucherpreis im Niederspannungsbereich in Rio de Janeiro nach Verbrauch (VNB „Light“, Stand 13.04.2016) .....	21
Tabelle 6: Strompreise für die Niederspannungsnetze von der AES Eletropaulo in São Paulo .....	22
Tabelle 7: Komparative SWOT-Analyse .....	47

### III. Abkürzungsverzeichnis

ABESCO	Associação Brasileira Das Empresas De Serviços De Conservação De Energia Brasilianische Vereinigung der Energy Conservation Services
ACEEE	American Council for an Energy-Efficient Economy Amerikanischer Rat für Energieeffiziente Wirtschaft
ACL	Ambiente de Contratação Livre Freier Stromhandelsmarkt
ACR	Ambiente de Contratação Regulado Regulierter Stromhandelsmarkt
ANEEL	Agência Nacional De Energia Elétrica Nationale Energieagentur
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis Nationale Agentur für Petroleum, Erdgas und Biodiesel
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Nationale Entwicklungsbank
CDM	Clean Development Mechanism Mechanismus für Umweltverträgliche Entwicklung
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social Brasilianische Sozialabgabe
CNI	Confederação Nacional Do Comércio Nationale Handelsgenossenschaft
EPE	Empresa De Pesquisa Energética Unternehmen für Energieforschung
ESCO	Empresa De Serviços De Conservação De Energia Unternehmen für Energy Conservation Services
GTAi	Germany Trade and Invest

ICMS	Imposto Sobre Circulação De Mercadorias E Serviços Brasilianische Mehrwertsteuer
INEE	Instituto Nacional De Eficiência Energética Nationales Institut für Energieeffizienz
ISO	International Organization For Standardization Internationale Organisation für Normung
IWF	Internationaler Währungsfonds
MMe	Ministério De Minas E Energia Ministerium für Bergbau und Industrie
PEE	Programa De Engenharia Elétrica Programm für Elektrotechnik
PIS	Programa de Integração Social Brasilianische Sozialabgabe
Procel	Programa Nacional De Conservação De Energia Elétrica Nationales Programm für Elektrizitätsspeicherung
Proesco	Programa De Apoio A Projetos De Eficiência Energética Förderprogramm für Projekte Der Energieeffizienz
SIN	Sistema Interligado Nacional Nationales Stromnetz



## IV. Einheitenverzeichnis

GWh	Gigawattstunde	1.000.000 BTU $\approx$ 293,071 kWh
TWh	Terawattstunde	1 TWh = $10^{12}$ Wh
kV	Kilovolt	1 kV = 1.000 V
kW	Kilowatt	1 kW = 1.000 W
MW	Megawatt	1 MW = 1.000.000 W
t	Tonne	1 t = 1.000 kg
kg	Kilogramm	1 kg = 1.000 g
mol	Mol	1 mol $\approx$ $6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen
atm	Physikalische Atmosphäre	1 atm = 760 Torr

## V. Währungsverzeichnis

Wechselkurs:<sup>1</sup> 1 BRL = 3,28 US\$ = 3,67 Euro

Stand: 04.04.2017

Leitzinssatz (Taxa SELIC, Stand 07.06.2017): 10,15%<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Banco Central do Brasil (2017)  
<sup>2</sup> Banco Central do Brasil (2017)

# 1. Einleitung

In den letzten drei Jahren erlebte Brasilien eine Krise der Energieversorgung, welche den Anstieg der Strompreise zur Folge hatte. Im gesamten Land stiegen die Preise zwischen 2013 und Ende 2015 um durchschnittlich mehr als 60%. Brasilien hat einen der höchsten Strompreise der Welt, was vor allem für die Industrie, welche große Strommengen benötigt, ein Problem darstellt. Das Ausbleiben von Regen, welcher zur Füllung der Wasserreservoirs benötigt wird – mehr als 80% der elektrischen Energie stammten in Brasilien bis vor kurzem aus Wasserkraft –, sorgte dafür, dass die Regierung bei der Stromerzeugung zunehmend auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe in Kohle- und Ölkraftwerken umsteigen musste, welche jedoch deutlich höhere Betriebskosten aufweisen. Aufgrund fehlender Alternativen wie erneuerbare Energien werden zurzeit 8% des Stroms in solchen Verbrennungskraftwerken produziert. In Spitzenzeiten waren es aber bereits 28%. Dies zeigt die Abhängigkeit von zentral produzierter Wasserenergie. Ein Umstieg auf mehr Mikroerzeugung im dezentralen Rahmen ist daher z.B. an Gebäuden vorteilhaft, um Unabhängigkeit und niedrige Energiepreise zu garantieren.

Der Bedarf für elektrische Energie in Wohn- und Bürokomplexen nimmt stetig zu. Brasilien besitzt eine Urbanisierungsrate von 82% (2015) und zählt damit zu den stark urbanisierten Ländern. Es wird damit gerechnet, dass die Urbanisierungsrate Brasiliens bis zum Jahre 2020 auf 90% ansteigt. Damit leben und arbeiten bereits heute viele der 206 Mio. Einwohner des Landes in Hochhäusern und es werden in Zukunft noch mehr sein. In São Paulo gab es im Jahre 2015 6.467 Hochhäuser, in Rio de Janeiro 2.785 und in Recife 1.236.

Das tropische Klima, aber auch die gewaltigen regionalen Unterschiede durch die vielfältigen klimatischen Unterschiede des Landes machen es zusätzlich notwendig, die Energieeffizienz von Gebäuden in Angriff zu nehmen. Der Bedarf wird durch den steigenden Energiebedarf pro Person und die wachsende Bevölkerungszahl tendenziell zunehmen. Durch die unterschiedlichen Zwecke und Nutzungen von Gebäuden ist die Bandbreite der Lösungen und Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz groß. Wie in Deutschland sollten Gesamtkonzepte zur flächendeckenden energetischen Sanierung unter strikter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und der Technologieneutralität erarbeitet werden. Im „Manual dos Programas de Eficiência Energética“ (MPEE, „Anleitung für Programme der Energieeffizienz“) von der Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) sind verschiedene Möglichkeiten zur Förderung und Steigerung der Energieeffizienz aufgeführt.

Historisch betrachtet ist Energieeffizienz bei Gebäuden ein neues Thema in Brasilien. Seit der Einführung des Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)-Zertifikats und dem Beginn des Engagements von führenden NGOs im Jahre 2007 ist die Branche stetig und rapide gewachsen. Bildung, Partnerschaften mit Universitäten und die Zusammenarbeit mit der Regierung haben schon einiges erreicht. Zum Beispiel sieht der „Nationale Energieplan 2030“ (Plano Nacional de Energia 2030) vor, 10% des jährlichen Stromverbrauchs einzusparen. 2011 hat sich der Stromverbrauch zu 44% auf die Industrie, 17% auf Handel, 25% auf private Haushalte und 14% auf Andere verteilt. Bis 1990 hat das Land immer mehr elektrischen Strom produziert als es verbrauchte. Damit gab es lange gar keinen Bedarf dieser Form der Effizienz und die Preise waren vergleichsweise günstig. 2001, als es schon eine ähnliche Krise der Energieversorgung gab – auch aufgrund ausbleibender Niederschläge –, wurden die ersten Maßnahmen zur

Förderung der Energieeffizienz und von erneuerbaren Energien (neben Wasserkraft) eingeleitet. 2015 nahm die Nachfrage wegen der hohen Stromkosten zum Teil ab.

Fast ein Viertel der brasilianischen Gesamtnachfrage fällt alleine auf die privaten Haushalte. Gründe für den seit Jahren steigenden Stromverbrauch sind neben dem Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum die zunehmende Elektrifizierung ländlicher Gegenden. In den letzten Jahren wurden immer mehr Haushalte an das Stromnetz angeschlossen. Mit 40% Primärenergieverbrauch sind Gebäude in Europa und Deutschland der Hauptenergiekonsument. In Brasilien ist dies ähnlich, insbesondere Klimaanlagen verbrauchen hier viel Energie. Es wird hier empfohlen, auf zentrale Anlagen zu setzen. Diese sind zwar in der Installation aufwendiger, verbrauchen aber erheblich weniger Energie. Laut dem Ministerium für Bergbau und Energie (MME) hat 2012 die elektrische Energienutzung in Hochhäusern 47% des gesamten Energiekonsums in Brasilien ausgemacht. Von diesen entsprechen 24% Wohn-, 15% gewerblichen sowie 8% öffentlichen Gebäuden. Zu Beginn des Jahres 2015 hat die brasilianische Regierung ein Schreiben veröffentlicht, in dem Richtlinien für den sparsamen Stromverbrauch, aber auch für die Reduzierung des Wasserverbrauchs in Gebäuden der öffentlichen Verwaltungen aufgezeigt werden. Diese werden dazu aufgefordert, einmal im Monat die Daten über ihren Verbrauch an eine dafür zuständige Bundesbehörde weiterzuleiten.

Brasilien verfügt über großes Potenzial, aber wenige lokale Stromerzeuger. Die Solarenergie z.B. wird in dem sonnenintensiven Land kaum benutzt. Sie wäre ideal für die Steigerung der Energieerzeugung durch den Einsatz auf Hochhäusern. Diese kann auch zur Warm-Wasser-Erzeugung genutzt werden, jedoch sind auch andere Maßnahmen zur Energieerzeugung möglich. Damit kann nicht nur Erwärmungs-, sondern auch Kühltechnik betrieben werden. Besonders die zuvor angesprochenen Klimaanlagen bieten großes Einsparpotenzial, das durch vielfältige technische Maßnahmen erreicht werden kann.

Das Potenzial, durch technische Maßnahmen den Energieverbrauch zu reduzieren, ist immens, insbesondere mit „passiven Strukturen“ beim Neubau und bei Sanierungen, die den Energieverbrauch reduzieren bzw. gänzlich gegen null bringen können. Verbesserungen im Bau der Außenwände und der Dächer, aber auch das Einsetzen von Fenstern und Türen, welche z.B. über verdunkelte Scheiben verfügen und vor allem extreme Temperaturen nicht durchlassen, können hohes Einsparpotenzial bieten. Insbesondere gilt dies im europäischen Sommer, für den sehr kalten Südtel Brasiliens und den ganzjährig heißen Nordosten.

Ein weiteres Themenfeld ist die Beleuchtung. Mehr natürliche Beleuchtung, intelligente Systeme (z.B. Zeitschaltuhren, Bewegungsmelder) und energieeffiziente, aufgabenbezogene Lampen (wie z.B. LED, Energiesparlampen) können mit relativ wenig Aufwand zu großen Einsparungen führen. Der Umstieg und die Implementierung von Smart-Homes bzw. Buildings sind immer noch nicht abgeschlossen.

Motorsysteme sind ebenfalls in allen Gebäuden erhebliche „Energiefresser“. Insbesondere Pumpensysteme innerhalb der motorbetriebenen Systeme bieten ein erhebliches Energieeinsparpotenzial. Die Auswahl von Pumpen, die für den jeweiligen Zweck tatsächlich am besten geeignet sind, sowie eine adäquate und effiziente Kombination von Pumpensystemen und die Verwendung eines leistungsfähigeren Motors führen zu einer ökonomischeren Verwendung. All diese Einzelkomponenten und weitere tragen zur Leistungssteigerung bei gleichzeitiger Reduzierung der Kosten im System Gebäude bei.

## 2. Länderprofil

Tabelle 1: Brasilien, allgemeine Daten

República Federativa do Brasil	
	
Hauptstadt	Brasília
Amtssprache	Portugiesisch
Währung	Brasilianischer Real (BRL)
Gesamtfläche	8.515.770 km <sup>2</sup>
Bevölkerung	206,1 Mio. (2016*)
Bevölkerungswachstum	0,8% (2016*)
BIP nominal	1.772,6 Mrd. US\$ (2015*) / 1.769,6 Mrd. US\$ (2016*)
BIP je Einwohner nominal	8.669,7 US\$ (2015*) / 8.586,5 US\$ (2016*)
Wirtschaftswachstum BIP	-3,3% (2016*)
Ausländische Direktinvestitionen	64.648 Mio. US\$ (2015)
Wechselkurs	1 Euro = 3,33 R\$ (April 2017)

(\*) Geschätzte Angaben. Quelle: GTAI, Wirtschaftsdaten kompakt Brasilien (November 2016) / IMF, World Economic Outlook (Oktober 2016) / Oanda Currency Converter, Banco Central do Brasil: Wechselkurs

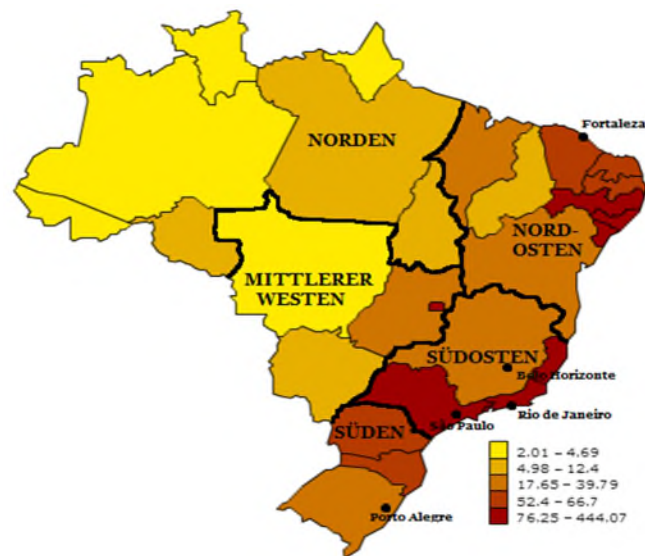
( Januar 2017)

Brasilien ist das größte und bevölkerungsreichste Land Lateinamerikas und das einzige auf dem Kontinent, in welchem Portugiesisch gesprochen wird. Es grenzt an alle Länder Südamerikas, ausgenommen Chile und Ecuador. Brasilien hat insgesamt eine sehr geringe Bevölkerungsdichte von 23,73 Einwohner/km<sup>2</sup>, da das Land zu einem großen Teil unbewohnt ist.<sup>3</sup> Der größte Teil der Bevölkerung lebt in den Städten in Küstennähe, vor allem im Südosten. Die bevölkerungsreichste Stadt Brasiliens ist São Paulo mit fast 12 Mio. Einwohnern. Damit gehört São Paulo zu den größten Städten der Welt.<sup>4</sup>

Aufgrund seiner geographischen Größe variiert das Klima in Brasilien in den verschiedenen Regionen. Im Amazonasgebiet sowie an den nördlichen/nordöstlichen Küsten ist es vorwiegend tropisch, im Zentrum trocken und im Süden subtropisch, wo es im Winter auch zu relativ kalten Temperaturen kommt. Abgesehen vom Süden ist die jahreszeitliche Temperaturschwankung im Land eher gering.<sup>5</sup>

Das Land ist in 27 Verwaltungseinheiten gegliedert. Dazu gehören die 26 Bundesstaaten und der Bundesdistrikt Brasília. Die Bundesstaaten lassen sich fünf Regionen zuordnen: Norden, Nordosten, Mittlerer Westen, Südosten und Süden. Wichtigstes wirtschaftliches Zentrum Brasiliens ist der Südosten. São Paulo ist der größte deutsche Industriestandort außerhalb Deutschlands. Die Städte Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre und Fortaleza sind ebenfalls wichtige Industriestandorte.<sup>6</sup>

Abbildung 1: Bevölkerungsdichte in Einwohner/km<sup>2</sup> nach Bundesstaaten



Quelle: Eigene Darstellung nach IBGE (2010)

## 2.1. Politischer Hintergrund

Von 1964-1985 wurde Brasilien von einer Militärdiktatur regiert. Mit dem Inkrafttreten einer neuen Verfassung ist Brasilien seit 1988 eine föderative präsidentiale Demokratie. Ab diesem Zeitpunkt sorgten zahlreiche wirtschafts- und sozialpolitische Reformen für den Aufstieg Brasiliens zu einer wirtschaftlichen Großmacht. Diese positive Entwicklung ist vor allem den Präsidenten Fernando Henrique Cardoso (1995-

<sup>3</sup> Portal Brasil: Brasil (28.02.2014)

<sup>4</sup> Portal Brasil: Brasil (28.02.2014) e Estatística: São Paulo (Januar 2017)

<sup>5</sup> IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: O clima brasileiro (März 2012)

<sup>6</sup> Portal Brasil: Brasil (28.02.2014)

2002), Lula da Silva (2003-2010) und der Präsidentin Dilma Rousseff (2011-2016) zuzuschreiben. Die beiden Letzteren gehören der Arbeiterpartei Partido dos Trabalhadores (PT) an, eine der größten im brasilianischen Parteiensystem.<sup>7</sup> Dilma Rousseff wurde jedoch am 31.08.2016, nachdem man ihr vorgeworfen hatte, Haushaltszahlen geschönt zu haben, ihres Amtes enthoben. Daraufhin übernahm der bis dahin als Vizepräsident fungierende Michel Temer (Partei der demokratischen Bewegung, PMDB) ihre Position.<sup>8</sup> Dilma Rousseff selbst bezeichnet die Geschehnisse als Putsch. Neuwahlen werden Ende 2018 stattfinden.<sup>9</sup>

Zu den in den letzten Jahren ergriffenen Maßnahmen der Regierung gehören vor allem der Ausbau der Infrastruktur sowie des Bildungssystems. Des Weiteren soll der internationale Einfluss Brasiliens gestärkt werden. So ist Brasilien eines der Mitglieder der G4-Staaten, die eine Reform des UN-Sicherheitsrates fordern und einen ständigen Sitz beanspruchen. Außerdem sollen die diplomatischen und wirtschaftlichen Beziehungen zu afrikanischen und asiatischen Staaten sowie Entwicklungsländern künftig intensiviert werden.<sup>10</sup>

Seit 2013 kommt es immer wieder zu sozialen Protesten gegen die Missstände im Bildungs- und Gesundheitsbereich, vor allem aber gegen die politische Korruption. Mehrere politische Machthaber wurden im Rahmen des Korruptionsaufdeckungsskandals bereits ihres Amtes enthoben. Die Massenproteste machen deutlich, dass sich Brasilien nicht nur in einer wirtschaftlichen, sondern auch in einer politischen Krise befindet.<sup>11</sup>

## 2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Bereits im September 2007 attestierte der Internationale Währungsfonds (IWF) Brasilien eine positive gesamtwirtschaftliche Entwicklung und lobte seine solide Wirtschaftspolitik. Von der Weltwirtschaftskrise ab 2007 war Brasilien schwach betroffen und konnte bereits im zweiten Halbjahr 2009 erneut einen wirtschaftlichen Aufschwung vermerken. Im Jahre 2010 belief sich das Wirtschaftswachstum auf 7,5%.<sup>12</sup> Mit einem im Jahr 2012 erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 2,3 Billionen US\$ zählt Brasiliens Volkswirtschaft zu den größten der Welt und platzierte sich noch im Jahre 2014 knapp hinter Ländern wie Deutschland (3,9 Billionen US\$) und dem Vereinigten Königreich (2,9 Billionen US\$).<sup>13</sup>

Einer der Hauptgründe für das Wirtschaftswachstum der letzten Jahre sind die steigenden Rohstoffpreise, der bessere Zugang zu Verbrauchskrediten sowie die Nachfrage aus Asien nach agrarischen, mineralischen und energetischen Rohstoffen. Dies eröffnete fiskalische Spielräume für nachfragestimulierende Programme und Sozialtransferprogramme. Die Nachfrage aus Asien hat mittlerweile abgenommen, weshalb sowohl das Wirtschaftswachstum als auch die fiskalischen Spielräume kleiner geworden sind.<sup>14</sup>

---

7 BPB: Brasiliens Aufstieg (Mai 2014)

8 Auswärtiges Amt (September 2016)

9 Spiegel Online: Senat stimmt für Dilma Rousseffs Amtsenthebung (31.08.2016)

10 MRE: Discurso do Ministro Mauro Vieira (März 2015)

11 ARD: Amtsenthebungsverfahren in Brasilien (Dezember 2015)

12 Statista: Brasilien - Wachstum des realen BIP von 2004 bis 2015

13 The World Bank: GDP Ranking (2014)

14 Auswärtiges Amt: Brasilien – Wirtschaftliche Lage (Oktober 2015)

Tabelle 2: Wirtschaftswachstum in %

2014	2015	2016	2017
0,1	-3,8*	-3,3*	0,5*

(\*) geschätzte / prognostizierte Angaben

Quelle: IMF, World Economic Outlook (Juli 2017)

Trotz zunächst positiver Prognosen stagnierte das Wirtschaftswachstum im Jahre 2014 und sank im Folgejahr auf -3,8%. War Brasilien 2013 noch die siebtgrößte Volkswirtschaft der Welt, konnte es aufgrund der wirtschaftlichen Rezession im Jahre 2015 nur noch den neunten Platz im weltweiten Ranking einnehmen.<sup>15</sup> Im Jahre 2016 lag das Wirtschaftswachstum bei einem ähnlich negativen Wert von 3,3%. Laut des Internationalen Währungsfonds wird sich die brasilianische Wirtschaft 2017 erholen, jedoch ohne starke Wachstumspotenziale zu verzeichnen.<sup>16</sup>

Im ersten Quartal 2015 setzte sich das BIP folgendermaßen zusammen: Dienstleistungssektor 71%, Industrie 22,3% und Agrarwirtschaft 6,6%.<sup>17</sup>

Die drei Sektoren sind in Brasilien gut entwickelt. Auch die brasilianischen Produktions-, Landwirtschafts-, Bergbau- und Dienstleistungssektoren sind gut ausgebaut. Zudem verfügt das Land über eine enorme Anzahl an jungen Arbeitskräften. Brasilien hat sich als stärkste Volkswirtschaft Lateinamerikas etabliert und gehört somit auch trotz der aktuellen Krise weltweit zu den wichtigsten Volkswirtschaften.

Sowohl der Export als auch der Binnenmarkt spielen eine große Rolle für die brasilianische Konjunktur. Die wichtigsten Exportprodukte sind Kaffee, Kakao, tropische Früchte, Sojabohnen, Zucker, Eisenerz und Maschinen. Etwa 19% der brasilianischen Exporte gehen in die EU (alleine 2,9% nach Deutschland), 18% in die Volksrepublik China und 12% in die USA.<sup>18</sup>

Wie die folgenden Abbildungen zeigen, sind vor allem die südlichen Bundesstaaten von Rio Grande do Sul bis Minas Gerais wirtschaftlich diversifiziert und verfügen über eine starke industrielle Basis. Die drei Bundesstaaten Minas Gerais, São Paulo und Rio de Janeiro sind die wichtigsten Konsum-Zentren des Landes.

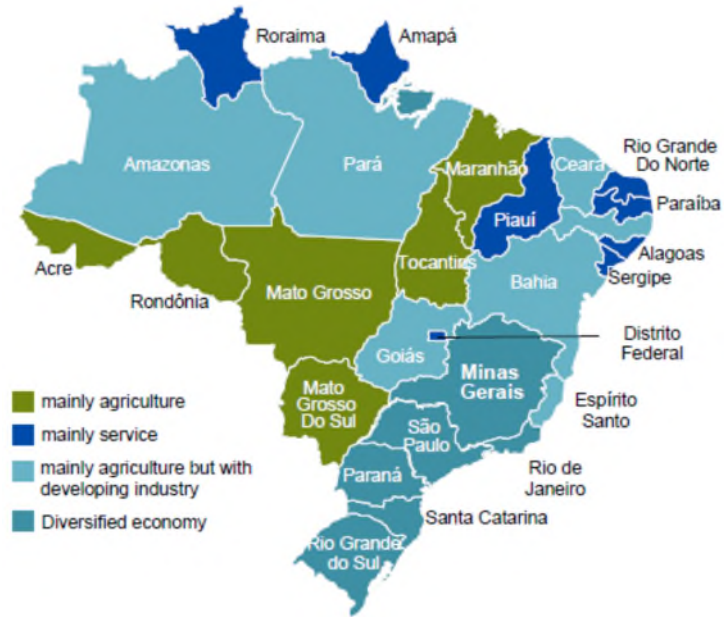
<sup>15</sup> Ebd.

<sup>16</sup> IMF: World Economic Outlook (Juli 2017)

<sup>17</sup> IBGE: Economia Brasileira no 1º Trimestre de 2015 - Visão Geral

<sup>18</sup> Auswärtiges Amt: Brasilien – Wirtschaftliche Lage (Oktober 2015)

Abbildung 2: Wirtschaftliches Profil der Bundesstaaten



Quelle: IBGE

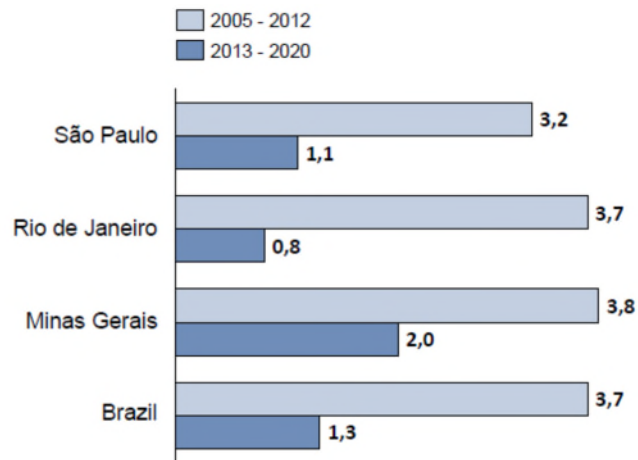
Abbildung 3: Konsumzentren in Brasilien



Quelle: IBGE



Abbildung 4: Wirtschaftswachstum in SP, RJ & MG



Quelle: IBGE

### 2.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Brasilien pflegt weltweite Wirtschaftsbeziehungen, wovon besonders die Mitgliedschaft in der südamerikanischen Zollunion Mercosul (Mercado Comum do Sul) für die brasilianische Konjunktur von Bedeutung ist. Diese dient dazu, Zölle und Handelshemmnisse schrittweise abzubauen und somit den Handel von Gütern und Dienstleistungen innerhalb Südamerikas zu fördern. Der Mercosul gilt heute, gemessen an der Größe der beteiligten Volkswirtschaften, als das wichtigste Integrationssystem Lateinamerikas und der Karibik.<sup>19</sup> Darüber hinaus ist Brasilien Mitglied in folgenden internationalen Wirtschaftszusammenschlüssen und -abkommen: UNASUL (Union Südamerikanischer Nationen), IWF, WTO.<sup>20</sup>

Es laufen Verhandlungen über ein Freihandelsabkommen zwischen der EU und dem Mercosul, die von Deutschland und Brasilien besonders unterstützt werden.<sup>21</sup>

Die Wirtschaftsbeziehung zwischen Deutschland und Brasilien hat sich in den letzten Jahren fest etabliert. Brasilien ist der wichtigste Handelspartner Deutschlands auf dem lateinamerikanischen Kontinent. Die Handelszahlen für die Importe und Exporte sind in den letzten Jahren, bedingt durch die schwache Konjunktur Brasiliens, zurückgegangen. Im Jahr 2015 exportierte Deutschland Waren im Wert von 8,5 Mrd. Euro nach Brasilien, wodurch Brasilien als Abnehmerland den 26. Platz einnahm. Zu den nach Brasilien exportierten Waren gehören vor allem Maschinen, Autos und Autoteile, chemische Grundstoffe, pharmazeutische Produkte, Elektrotechnik und Metallwaren.

Als Lieferland nimmt Brasilien den 24. Platz ein. Zu den nach Deutschland exportierten Waren gehören hauptsächlich Eisenerz, Soja und Sojaprodukte, Kaffee und Kaffeeprodukte, Kfz-Teile, Zivillflugzeuge, Maschinen, Fleisch, Kupfer und Rohöl.<sup>22</sup>

<sup>19</sup> Mercosul: Saiba mais sobre o Mercosul

<sup>20</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Brasilien (November 2015)

<sup>21</sup> Auswärtiges Amt: Brasilien – Wirtschaftliche Lage (Oktober 2015)

<sup>22</sup> Auswärtiges Amt: Beziehungen zwischen Brasilien und Deutschland (September 2016)

Tabelle 3: Handelsbilanz Brasilien – Deutschland in 2016

Beziehung Deutschlands zu Brasilien						
Außenhandel (Mrd. Euro, Abweichungen durch Rundungen)	2013	%	2014	%	2015	%
	dt. Einf.	8,9	-16,3	9,1	2,0	8,5
dt. Ausf.	11,3	-3,8	10,4	-8,0	9,9	-4,7
Saldo	2,4		1,3		1,4	
Halbjahreswert (Mrd. Euro)						
- deutsche Einfuhr	H1/2016: 3,8 (-14,3%)					
- deutsche Ausfuhr	H1/2016: 4,4 (-17,7%)					

Quelle: GTAI, Wirtschaftsdaten kompakt Brasilien (November 2016)

Wie die Werte der Tabelle 3 zeigen, behielt der deutsch-brasilianische Außenhandel über die letzten Jahre keine konstante Linie. Im Jahr 2013 ist ein starker Einbruch des bilateralen Handels festzustellen. Aktuell entspricht ein Real 0,30 Euro (Stand 04.04.2017) und ist somit schwach. Dies erschwert Importe aus Brasilien.

## 2.4. Investitionsklima und -förderung

Obwohl die brasilianische Wirtschaft seit 2012 schwächer geworden ist, haben sich die ausländischen Direktinvestitionen seitdem nur wenig verringert. Im Jahr 2014 konnte Brasilien einen Zustrom von Direktinvestitionen in Höhe von 62,5 Mrd. US\$ verzeichnen. Zwar liegt dieser Wert unter jenen der vergangenen Jahre (zum Vergleich 2012: 65,2 Mrd. US\$), doch zeigt er, dass Brasilien als Standort für ausländische Direktinvestitionen weiterhin attraktiv bleibt.<sup>23</sup> Die Direktinvestitionen Deutschlands im Jahre 2014 betragen 1,0 Mrd. Euro.<sup>24</sup>

In einer DIHK-Umfrage gaben deutsche Betriebe in Brasilien an, dass die dortigen Handelshemmnisse in den vergangenen Jahren deutlich abgenommen haben, was Investitionen und die Gründung von Niederlassungen zuletzt begünstigte. Ein weiterer Vorteil des brasilianischen Marktes ist seine hohe Widerstandsfähigkeit gegen externe Schocks. Als größte Nachteile des Standorts Brasiliens sind die Bürokratie und die hohen Belastungen durch das komplexe Steuersystem zu nennen.<sup>25</sup>

Trotz der schwachen Konjunktur sind zahlreiche Großprojekte und Investitionen mit Investitionsvolumen von teilweise über 300 Mio. R\$ in Brasilien am Laufen. Darunter fallen viele Projekte im Bereich Energie, Öl und Gas. Dabei werden nicht nur bestehende Anlagen und Mittel zur Energieproduktion und -versorgung verbessert, sondern auch neue Anlagen gebaut. Die Regierung veröffentlichte zuletzt am 25.05.2016, dass weitere Fördermittel im Wert von 1,5 Mrd. R\$ an Banken zur Förderung von Energieprojekten für die Regionen Norden, Nordosten und Mittlerer Westen zur Verfügung gestellt werden.<sup>26</sup> Zahlreiche deutsche Unternehmen planen trotz der schwachen Konjunktur die Aufnahme oder Erweiterung ihrer Aktivitäten in

<sup>23</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Brasilien (November 2015)

<sup>24</sup> Auswärtiges Amt: Beziehungen zwischen Brasilien und Deutschland (September 2016)

<sup>25</sup> IHK: Umfrage, Auslandsaktiver Mittelstand halbwegs zuversichtlich (2014/2015)

<sup>26</sup> Ministério da Integração Nacional (25.04.2016)

Brasilien, u.a. Siemens, VW und Lanxess.<sup>27</sup> Das wirtschaftliche Potenzial, das das Land birgt, wird von Globalplayern noch immer erkannt und ernst genommen.

Insbesondere der Umwelttechnologiemarkt und der Energiesektor bieten gute Investitionsaussichten, nicht zuletzt wegen der in den 2000er Jahren entdeckten Erdgas- und Rohölvorkommen an der südöstlichen Atlantikküste. Brasilien könnte dadurch zu einem der wichtigsten Ölproduzenten aufsteigen, wenn die aktuell niedrigen Preise auf dem Weltölmarkt wieder steigen.<sup>28</sup>

Das starke Wachstum der Energiebranche wird durch zahlreiche staatliche Investitionen gefördert und beflügelt gleichzeitig die Nachfrage und den Bedarf nach neuer und effizienter Umwelttechnologie. So unterstützt Siemens in Brasilien Start-Up-Unternehmen mit Ideen und Innovationen im Bereich Energie und Umwelttechnologien.<sup>29</sup>

Es bestehen vielzählige Zusammenschlüsse und Abkommen zwischen deutschen und brasilianischen Institutionen und Ministerien, die die Förderung energieeffizienter Technologien vorsehen. Förderkredite werden vor allem durch die KfW Entwicklungsbank sowie von der brasilianischen Entwicklungsbank BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social) vergeben, da diese zinsgünstige Kredite anbieten. Da in Brasilien die Bundesländer eine höhere Steuerhoheit als z.B. in Deutschland besitzen, fallen die Fördermittel teilweise verschieden aus und die Regionen bieten unterschiedliche steuerliche Anreize. Aus diesem Grunde sollte man bei der Wahl des Standortes unbedingt regionale Vergleiche machen.<sup>30</sup>

Im Rahmen der deutsch-brasilianischen Zusammenarbeit wurden bereits mehrere Projekte mit privaten Energieversorgern durchgeführt, wie die Installation von Solaranlagen auf mehreren Fußballstadien. Gerade durch solche öffentlichkeitswirksamen Projekte erhofft man sich, die Akzeptanz und Aufmerksamkeit für klimabewusste Solarenergie in Brasilien und damit in ganz Südamerika zu erhöhen.<sup>31</sup> Ein weiteres Beispiel für gemeinsame Projekte zur Energieeffizienz ist der Bau von Windparks in Brasilien, der vom BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) mit einem Darlehen in Höhe von 250 Mio. Euro unterstützt wird.<sup>32</sup>

### 3. Energiemarkt

In den folgenden Unterkapiteln werden die Rahmenbedingungen und institutionellen sowie politischen Zuständigkeiten im brasilianischen Energiemarkt präsentiert. Außerdem wird der Strommarkt skizziert. Auf den Wärmemarkt im engeren Sinne wird dagegen nicht eingegangen, da dieser in Brasilien aufgrund des milden Klimas praktisch nicht existiert.

Der Strommarkt setzte sich vor der Gründung von Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobras) im Jahr 1961 durch den brasilianischen Staat aus wenigen privaten Unternehmen zusammen. Die Eletrobras als Gemeinschaft mehrerer konzessionstragender Energieunternehmen mit großer administrativer Autonomie verwandelte sich schnell in die wichtigste Institution des Sektors. Ihr Verantwortungsbereich liegt bis heute vor allem im Betrieb von Kraftwerken und Übertragungsleitungen.

---

27 GTAI: Aktuelle Großprojekte und Investitionen in Brasilien (September 2014)

28 Auswärtiges Amt: Brasilien – Wirtschaftliche Lage (Oktober 2015)

29 AHK: Siemens vai investir em startups brasileiras (April 2012)

30 ICON-Institut: Finanzierung in Brasilien (August 2014)

31 BMZ: Nachhaltige Energie für Entwicklung (Januar 2014)

32 BMZ: Strategische Energiepartnerschaft zwischen Deutschland und Brasilien (Juli 2014)

Ausgelöst durch die Rezession und die hohe Auslandsverschuldung Brasiliens durchlief Eletrobras in den 1980er Jahren finanzielle Schwierigkeiten. Diese hatten negative Auswirkungen auf den ganzen Sektor. Folge war, dass Anfang der 1990er Jahre keine neuen Kraftwerke mehr gebaut wurden. Als Reaktion auf diese Krise verabschiedete die Regierung 1995 eine neue Gesetzgebung, welche die Beteiligung des Staates an öffentlichen Dienstleistungen reduzieren sollte. Um den freien Zugang zum Energiesektor zu garantieren und den Weg für die Etablierung unabhängiger Energieversorger zu ebnen, wurden spezifische Regeln für die Vergabe von Konzessionen festgelegt. 2004 wurden folglich die Energieversorger in Erzeugungs-, Übertragungs- und Verteilungsunternehmen getrennt und zwei Stromhandelssysteme eingeführt: der freie Markt ACL (Ambiente de Contratação Livre) und der regulierte Markt ACR (Ambiente de Contratação Regulado).

Heute ist der brasilianische Strommarkt der siebtgrößte der Welt und der größte Strommarkt Lateinamerikas in Hinblick auf den Verbrauch (Stand 2013).<sup>33</sup> Vor dem Hintergrund einer wachsenden Bevölkerung und mittel- bis langfristig wieder steigender Wirtschaftswachstumswerten werden die Erzeugungskapazitäten des Landes weiterhin ausgebaut. Der Ausbau soll vor allem auf Basis von Wind-, Solar- und Gaskraftwerken beruhen. Gemäß dem Zehnjahresplan zum Ausbau der Energieerzeugungskapazitäten (Plano Decenal de Energia –PDE 2024) soll die Erzeugungskapazität zwischen 2015 und 2024 von 132.878 MW auf 206.447 MW steigen.<sup>34</sup> Um dem Wirtschaftswachstum gerecht zu werden, müsste der Ausbau der Energieversorgung etwa 4% jährlich betragen.<sup>35</sup>

### 3.1. Energieerzeugung und Verbrauch (inkl. Strom und Wärme)

Brasilien gehört zu den größten Energieverbrauchern der Welt. Dabei haben die erneuerbaren Energieträger einen signifikanten Anteil von 39,4% an der Energieproduktion des Landes.<sup>36</sup> Vor allem die Wasserkraft spielt bei der Energieerzeugung eine große Rolle.

Im Vergleich dazu beträgt in Deutschland der Anteil an Energie aus erneuerbaren Quellen etwa 13,7%.<sup>37</sup> Die wichtigsten Energieträger Brasiliens sind Erdöl, Erdgas, Biomasse und vor allem die Wasserkraft.

Mit dem rasanten Wirtschaftswachstum ist auch der Energiebedarf des Landes in den letzten Jahren stark gestiegen. 2015 hat Brasilien einen Energieverbrauch von 299,2 Mio. TOE (Tonne Öleinheit) erreicht.<sup>38</sup> Mit dem Anstieg der Energieproduktion sind aber auch die Verluste verhältnismäßig angestiegen. Das liegt daran, dass wegen Wassermangels das Land notgedrungen auf thermische Kraftwerke zurückgreifen musste. Deren Stromerzeugung ist teurer und die Effizienz bei weitem schlechter. Aufgrund der starken Abhängigkeit von der Wasserkraft wird in Brasilien dringend nach alternativen Energiequellen gesucht.

---

33 Observatório das Relações Internacionais (2012)

34 EPE (2015b): <http://www.epe.gov.br/PDEE/PDE%202024.pdf>, Abruf am 19.10.2015

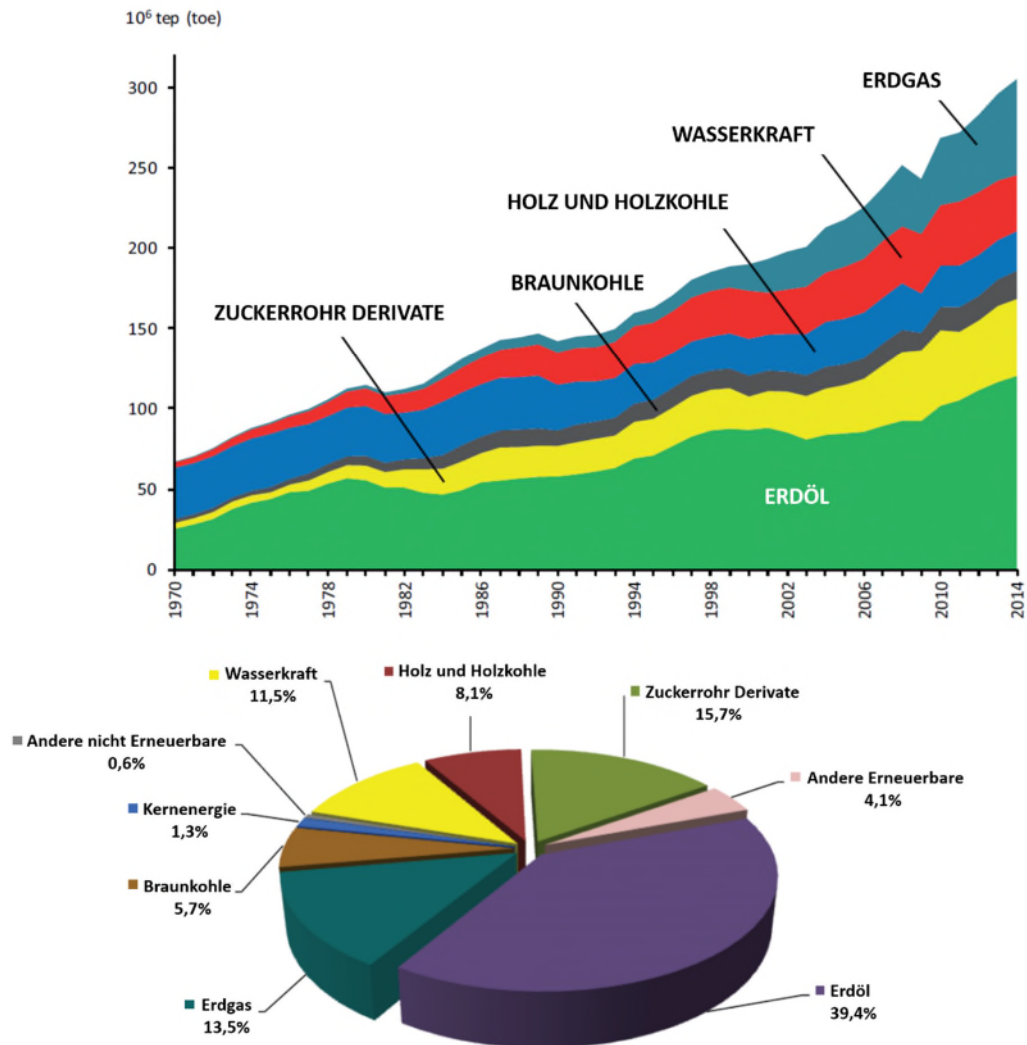
35 AHK Brasilien (2016a)

36 EPE: Balanço Energético Nacional, Relatório Final (2015)

37 Umweltbundesamt: Erneuerbare Energien in Zahlen (Februar 2016)

38 MME: Resenha Energética Brasileira 2015 (Mai 2016)

Abbildung 5: Primärenergiebereitstellung in Brasilien



Quelle: Eigene Darstellung nach EPE, Balanço Energético Nac. Relatório Final 2015 (Basisjahr 2014)

In Abbildung 5 ist zu erkennen, dass Erdöl mit einem 39,4-prozentigen Anteil die wichtigste Energiequelle Brasiliens ist. Knapp 40% des gesamten Primärenergieverbrauchs fallen auf erneuerbare Energiequellen. Auffallend ist, dass es sich bei den erneuerbaren Energieträgern vor allem um Wasserkraft, Ethanol und Zuckerrohr handelt. Den regenerativen Energiequellen wie Wind, Sonne, Gezeiten oder Geothermie kommt bis heute aus landespolitischer Sicht eine geringe Bedeutung zu. In den letzten Jahren ist jedoch die Energieproduktion aus Windkraft schnell gestiegen. 2014 hat sich die Erzeugung aus Windkraft im Vergleich zum Vorjahr fast verdoppelt.<sup>39</sup> im Jahre 2016 lag die durch Windenergie erbrachte Strommenge bei ca. 9 GW.<sup>40</sup> Experten rechnen mit einem Anstieg der Kapazität auf 24 GW bis 2024.<sup>41</sup>

<sup>39</sup> MME: Resenha Energética Brasileira 2015 (März 2016)

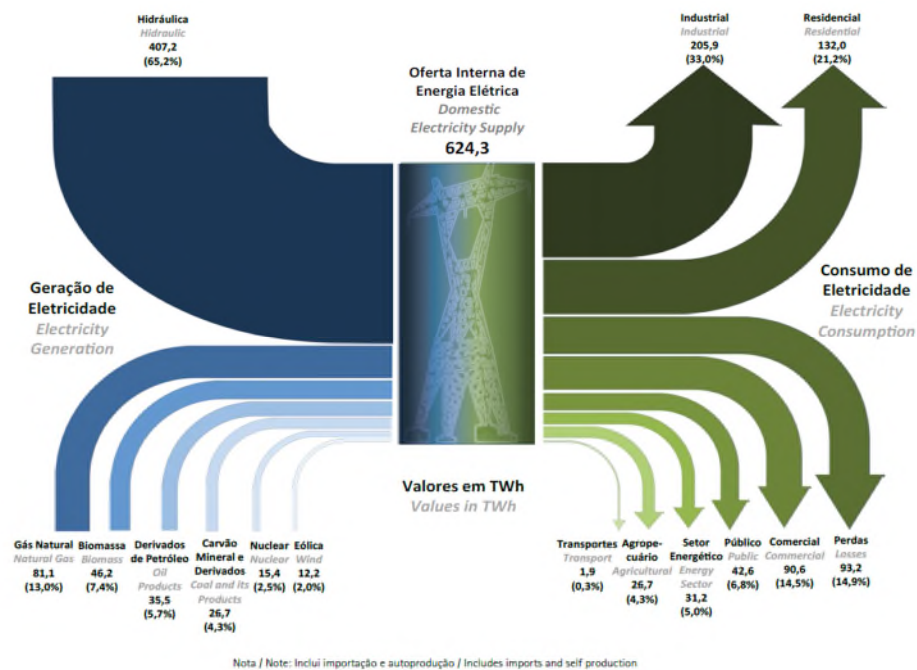
<sup>40</sup> EBC Agência Brasil

<sup>41</sup> EPE: Plano Decenal de Expansão de Energia 2024, Relatório Final (2015)

Aufgrund der vielzähligen wasserreichen Flüsse ist Wasserkraft die wichtigste Ressource zur Stromerzeugung im Land. Obwohl ihr Anteil in der brasilianischen Strommatrix in den letzten Jahren von etwa 80% auf 62,5% stark gesunken ist, überwiegt er immer noch erheblich.

Die gesamte Stromerzeugungsleistung des Landes beträgt 133.913 MW. Insgesamt wurden im Jahr 2014 624.254 GWh Strom erzeugt, was einem Anstieg von 2,1% im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Davon stammten 465.623 GWh aus erneuerbaren Quellen. 33.775 GWh wurden außerdem vor allem aus Argentinien und Paraguay importiert.

Abbildung 6: Stromerzeugung und verbrauch nach Quellen



Quelle: EPE, Balanço Energético Nacional, Relatório Final 2015 (Basisjahr 2014)

Die nationale Stromnachfrage ist ebenso wie der Primärenergiebedarf steigend. Nach einer Stromkrise im Jahr 2001 ging die Nachfrage kurzzeitig zurück, nahm aber bereits in den darauffolgenden Jahren wieder zu. 2015 nahm die Nachfrage ebenso wegen der hohen Stromkosten zum Teil ab. Fast ein Viertel der brasilianischen Gesamtnachfrage fällt alleine auf die privaten Haushalte. Gründe für den seit Jahren steigenden Stromverbrauch sind neben dem Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum die zunehmende Elektrifizierung ländlicher Gegenden. In den letzten Jahren wurden immer mehr Haushalte an das Stromnetz angeschlossen.

Geographisch betrachtet konzentriert sich der Stromverbrauch zum größten Teil auf die südöstliche Region. Aufgrund der Ballung von Industrie und Bevölkerung, gerade in den Bundesstaaten São Paulo und Rio de Janeiro, wird hier über die Hälfte des gesamten produzierten Stroms verbraucht.

Die brasilianische Industrie ist mit 33% des Stromverbrauchs der Sektor mit dem größten Konsum im Land, gefolgt vom Haushaltsbereich mit 22,2% und dem Gewerbesektor mit 14,5%.

Tabelle 4: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen (in % Stand 2015)

Verbrauchergruppe	in %
Haushalte	22,2%
Industrie	33,0%
Handel	14,5%

Quelle: EPE (2015): Síntese do Relatório Final\_2015. Zugriff [19.10.2015]<sup>42</sup>

### 3.2. Energiepreise (inkl. Strom und Wärme)

Zuverlässige Aussagen über Strompreise lassen sich nur für den regulierten Strommarkt ACR (Ambiente de Contratação Regulada), also die Marktumgebung für staatlich regulierte Vertragsabschlüsse, treffen. Dort wird die Höhe des zu zahlenden Preises nicht frei zwischen den Konsumenten und dem Stromerzeuger ausgehandelt, wie dies auf dem Ambiente de Contratação Livre (ACL – mehr Informationen im Kapitel 3.1.2) für Großverbraucher ab 0,5 MW möglich ist. Die Verbraucher auf dem regulierten Markt sind an den lokalen Verteilungsnetzbetreiber (VNB) gebunden, in dessen Konzessionsgebiet sich die Verbrauchereinheit befindet. Die 64 Verteilungsnetzbetreiber sind in ihren Konzessionsgebieten monopolistische Anbieter, wobei sie ihre Tarife allerdings nicht komplett frei festlegen dürfen. Vielmehr wird die Höhe der Preiskorridore durch die Regulierungsbehörde ANEEL alle vier bis fünf Jahre grundlegend in der periodischen Tarifrevision überarbeitet. Jedes Jahr kommt es zu einer Inflationsanpassung der Tarife, wobei in Ausnahmefällen auch eine außerordentliche Tarifüberprüfung möglich ist, wenn das ökonomisch-finanzielle Gleichgewicht des VNB in Gefahr sein sollte. Jedes der 64 Distributionsunternehmen verfügt über Stromtarife in unterschiedlicher Höhe, was sich für Industrie, Gewerbe und Haushalte in mehr als 64 unterschiedlichen Stromtarifen widerspiegelt.<sup>43</sup>

Tabelle 5 führt beispielhaft die Endverbraucherpreise im Niederspannungssegment in Rio de Janeiro auf. Für mittleres und großes Gewerbe sowie die Industrie gelten andere Tarife, die auf der Website des Unternehmens eingesehen werden können.

Tabelle 5: Brutto-Endverbraucherpreis im Niederspannungsbereich in Rio de Janeiro nach Verbrauch (VNB „Light“, Stand 13.04.2016)

	50 kWh/Monat	51-300 kWh/Monat	300 kWh/Monat
Haushalte, in Euro	0,15	0,19	0,22

\*Wechselkurs BRL/Euro 3,305/1 (13.02.2017) / Quelle: Light (2017)

<sup>42</sup> EPE (2015): Síntese do Relatório Final: [https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final\\_2015\\_Web.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2015_Web.pdf)

<sup>43</sup> ANEEL (2005): Cadernos Temáticos ANEEL: Tarifas de Fornecimento de Energia Elétrica.

Tabelle 6: Strompreise für die Niederspannungsnetze von der AES Eletropaulo in São Paulo

Verbrauch <sup>⊗</sup>	Bis-90· kWh/Monat <sup>¶</sup> (0%·ICMS) <sup>⊗</sup>	91·kWh/Monat·--- 200kWh/Monat <sup>¶</sup> (12%·ICMS) <sup>⊗</sup>	Über-200· kWh/Monat <sup>¶</sup> (25%·ICMS) <sup>⊗</sup>
Preis-Netto· R\$/kWh <sup>⊗</sup>	0,436 <sup>⊗</sup>		
Endpreis-Brutto· R\$/kWh·(inkl· PIS/COFINS-und· ICMS) <sup>⊗</sup>	0,473 <sup>⊗</sup>	0,537 <sup>⊗</sup>	0,630 <sup>⊗</sup>

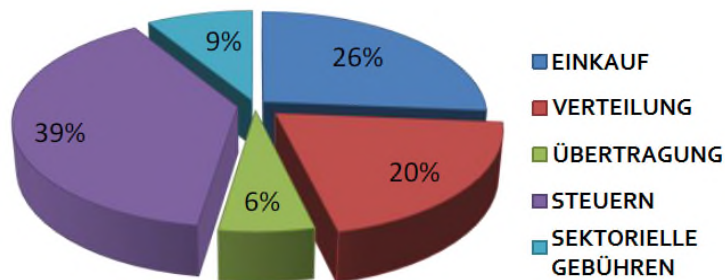
Für die weiteren Sektoren setzen sich komplexere Tarife zusammen.

Quelle: Secretaria de Energia e Mineração, Resumo Executiv Energia 6º bimestre 2015

Annahme PIS/COFINS von 8,5%

Im Haushaltssektor gibt es einen ICMS-Steuernachlass (brasilianische MwSt.) für einen geringeren Konsum. Im industriellen und kommerziellen Sektor hingegen wird immer ein ICMS von 18% aufgeschlagen. PIS und COFINS sind zusätzliche Sozialsteuern. Brasilien ist an der Spitze des Rankings der Länder mit den teuersten Strompreisen. Die Strompreise setzen sich wie folgt zusammen:

Abbildung 7: Zusammensetzung des Strompreises



Quelle: Secretaria de Energia e Mineração Resumo Executivo Energia 6º bimestre 2015

### 3.3. Energiepolitische Rahmenbedingungen

Für die landesweite Energiepolitik ist das Ministerium für Bergbau und Energie (Ministério de Minas e Energia, kurz: MME) zuständig, welches die Leitlinien für die Energiepolitik und deren Ziele und Projekte im Energiesektor festlegt. Eine Reihe von unabhängigen Agenturen und Unternehmen (entidades vinculadas) sind mit dem Ministerium verbunden. Die Regulierungsbehörde „Agência Nacional de Energia Elétrica“ (ANEEL) reguliert und überwacht die Erzeugung, Übertragung, Verteilung und den Handel von bzw. mit Strom. Sie fungiert als Mittler der Interessen von Verbrauchern, Erzeugern und Regierung und soll für faire Preise, Qualität, Wettbewerb und Investitionen im Stromsektor sorgen.<sup>44</sup>



Der Nationale Stromnetzbetreiber ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) betreibt das brasilianische Übertragungsnetz und ist zuständig für Energieeinspeisung und -übertragung über das Verbundnetz (Sistema Nacional Integrado, kurz: SIN).<sup>45</sup>

Die der ANEEL unterstellte Stromhandelskammer „Câmara de Comercialização de Energia Elétrica“ (CCEE) ist für die Abwicklung des Stromhandels auf dem brasilianischen Markt zuständig und führt bspw. für die ANEEL Auktionen für Stromlieferverträge durch.

Die dem MME untergeordnete Behörde EPE (Empresa de Pesquisas Energéticas) mit Sitz in Rio de Janeiro unterstützt bei der Energieplanung. Sie berechnet jeweils für einen Horizont von zehn bzw. 20 Jahren den erwarteten Energiebedarf sowie den zur Deckung notwendigen Ausbau der verschiedenen Energiequellen. In ihren jährlichen Berichten gibt sie außerdem detailliert Aufschluss über die Zusammensetzung von Energieerzeugung und -verbrauch in Brasilien.<sup>46</sup>

Der Spagat zwischen Gewährleistung der Versorgungssicherheit und sozial verträglichen Preisen für den Endkunden stellt für die brasilianische Regierung eine große Herausforderung dar. Aufgrund des stetigen wirtschaftlichen und demographischen Wachstums und des steigenden Energiebedarfs von Bevölkerung und Wirtschaft plant die Regierung die Versorgung in erster Linie durch eine Expansion in den Bereichen Wasserkraft, Kernkraft, Zuckerrohrderivate und Erdgas zu garantieren. Außerdem ist es erklärtes Ziel, Energieautarkie zu erlangen. Zuletzt wurden nur noch 9% des Energiebedarfs durch Importe gedeckt und Brasilien will vor allem in den Bereichen Ethanol und Erdöl zum Exporteur werden.<sup>47</sup>

Die Regierung ist bemüht, die Energiesicherheit preiswert und ohne Emissionssteigerungen zu gewährleisten. Dafür sollen moderne, nachhaltige und effiziente Technologien gefördert werden und der Anteil alternativer Energien steigen.<sup>48</sup> Brasiliens Energiemix weist, vor allem wegen der Großwasserkraftwerke, im Vergleich zum weltweiten Durchschnitt geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen auf. Alternative erneuerbare Energiequellen fanden jedoch bis 2013 in der Energieversorgung zu wenig Beachtung. Brasilien verpflichtete sich vor den Vereinten Nationen zu einer Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40% bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Stand von 2005. So hat der brasilianische Ausschuss für den Klimawandel im Dezember 2008 den Nationalen Plan gegen den Klimawandel (Plano Nacional sobre a Mudança do Clima, kurz PNMC) verabschiedet, der u.a. folgende Ziele festlegt:

1. Eine kohlenstoffarme Entwicklung: Durch Energieeffizienzmaßnahmen sollen bis 2030 106 Mio. MWh und 30 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden.
2. Investitionsanreize sollen insbesondere die Entwicklung der Solar- und Windenergie fördern, bspw. durch Entwicklungskredite und Stromauktionen.<sup>49</sup>

Bis 2024 sollen die Stromerzeugungskapazitäten insgesamt von 132.878 MW auf 206.447 MW ausgebaut werden.

---

45 AHK Brasilien (2016a)

46 AHK Brasilien (2016a)

47 AHK Brasilien (2016a)

48 Dena (2012)

49 Senado (2009): Plano Nacional sobre a Mudança do Clima

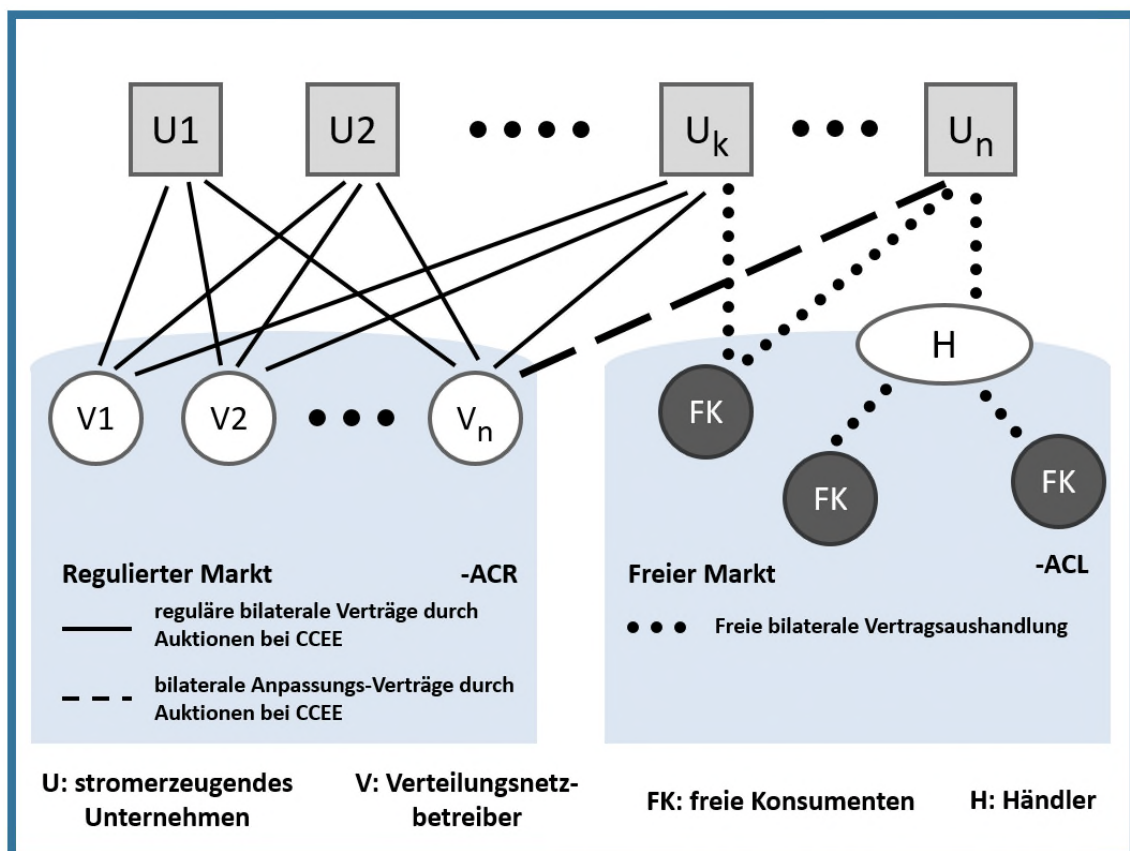
### 3.4. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Die regulatorischen Rahmenbedingungen im brasilianischen Stromsektor haben sich nach der Energiekrise 2001-2002 grundlegend geändert und wurden durch das Gesetz 10.848 vom 15.03.2004 darauf ausgerichtet, langfristige private Investitionen anzuziehen. Das neue Modell basiert in erster Linie auf Stromauktionen, die durch den Staat durchgeführt werden und welche die Nachfrage der Verteilungsnetzbetreiber decken sollen.

Die seit 2005 durchgeführten Versteigerungen von Stromabnahmeverträgen führten einen Wettbewerb unter den Vertretern der Erzeugung beim Angebot von elektrischer Energie ein und bedienen darüber hinaus die wesentlichen Prinzipien der brasilianischen Energiepolitik, welche Versorgungssicherheit und niedrige Preise sind. Die von diesem Modell ausgehenden Verträge führten zu stetigen Kostensenkungen.<sup>50</sup>

Die Auktionen finden auf dem sogenannten regulierten Markt statt (Ambiente de Contratação Regulado, kurz: ACR). Es werden drei Arten von Versteigerungen (Leilão de Energia) unterschieden: A-5 und A-3, um Strom aus neuen Anlagen zu erzeugen, und A-1, um Strom aus existierenden Anlagen zu erzeugen. Die Bezeichnung „A“ steht für die Auslieferungsfrist der Erzeugungskapazitäten. A-5-Versteigerungen werden also fünf Jahre vor dem geplanten Erzeugungsbeginn durchgeführt usw. Die Vergabe erfolgt an den Anbieter mit dem geringsten Preis (umgekehrtes Auktionsprinzip).<sup>51</sup>

Abbildung 8: Stromhandel in Brasilien

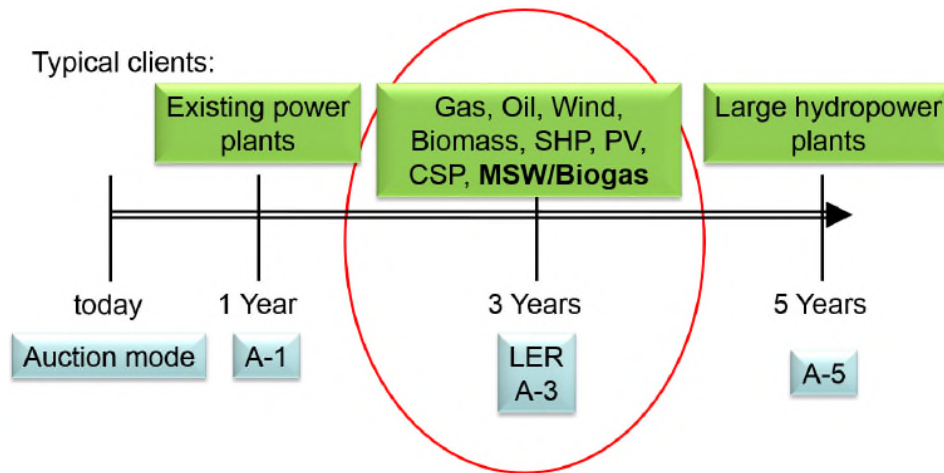


Quelle: Eigene Darstellung nach Szklo (2009)

50 AHK Brasilien (2016a)  
51 AHK Brasilien (2016b)

Es gibt Versteigerungen, an denen alle Energiequellen teilnehmen können und eingeschränkte für erneuerbare Energiequellen, bei denen Kleinwasser-, Biomasse/Biogas- und Photovoltaikkraftwerke sowie Windenergieanlagen teilnehmen dürfen. Die Power Purchase Agreements (PPA) aus erneuerbaren Energien haben in der Regel eine Dauer von 20-30 Jahren (PV: 20 Jahre, Windkraft: 20 Jahre, Biomasse: 25 Jahre und Wasserkraft: 30 Jahre).<sup>52</sup>

Abbildung 9: Übersicht Stromauktionen



Quelle: Giersdorf (2015)

### 3.5. Neue Entwicklungen auf dem Energiemarkt

Brasiliens Strom wird zum größten Teil aus Wasserkraft erzeugt. Das Land kämpft jedoch im Sommer häufig mit Wasserknappheit, was dazu führt, dass die Wasserkraftwerke nicht voll ausgelastet werden und Strom teuer durch thermische Kraftwerke erzeugt werden muss. Um die Stromerzeugung in Brasilien sicherstellen zu können, ist es deshalb notwendig, Energiequellen zu schaffen, die diese Schwankungen ausgleichen können.

Andere erneuerbare Energiequellen wie z.B. die Windkraft haben jedoch gerade mal einen Anteil von etwa 2%. Strom aus Sonnenenergie ist in der brasilianischen Stromerzeugungsmatrix noch geringer vertreten. Das Potenzial von Windkraft und Sonnenenergie in Brasilien ist enorm, wird jedoch kaum ausgeschöpft.

Laut Windatlas hat das Land ein Potenzial zur Installation von 143,5 GW und einer durchschnittlichen Stromerzeugung von 272,2 TWh pro Jahr.<sup>53</sup> Heute ist Windkraft dank Auktionen billiger als Energie aus Erdgas oder Biomasse, ihre Entwicklung verlief daher in den vergangenen Jahren erfolgreicher als angenommen. Es wird bis 2024 mit einem Anstieg der installierten Leistung von Windkraftgeneratoren von 5 GW auf 24 GW gerechnet.<sup>54</sup>

Von großer Bedeutung ist auch die Energiegewinnung aus der Sonne. Die durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung auf horizontaler Fläche in Brasilien beträgt zwischen 1.500 bis 2.400 kWh/m<sup>2</sup>.<sup>55</sup> Vor

<sup>52</sup> dena (2012)

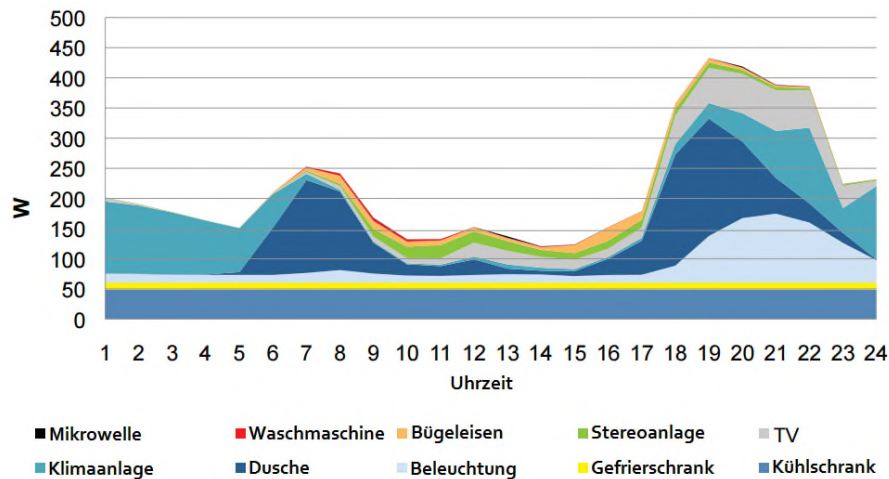
<sup>53</sup> CRESESB: Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (2001)

<sup>54</sup> EPE: Plano Decenal de Expansão de Energia 2024, Relatório Final (2015)

<sup>55</sup> SONDA: Atlas Brasileiro de Energia Solar (2006)

allein die Solarthermie verfügt über immense Entwicklungsmöglichkeiten in der Warmwassererzeugung und könnte den Strom- und Gasverbrauch reduzieren. Zudem können durch die dezentrale und verbrauchernahe Energieerzeugung der Solarthermie die Transportwege für Strom und Gas vermieden werden. Diese sind in einem Land wie Brasilien mit einer Fläche von 8,5 Mio. km<sup>2</sup> enorm und erzeugen hohe Kosten.

Abbildung 10: Stromverbrauch im Haushalt



Quelle: PROCEL/Eletrabras, Energia Solar para o Aquecimento de Água no Brasil (2012)

Auch Biogas hat in Brasilien großes Potenzial. Es wird geschätzt, dass etwa 100 Mio. m<sup>3</sup> Methan pro Tag aus Abwässern und Abfällen gewonnen werden können. Zum Vergleich beträgt der gesamte Erdgasverbrauch in Brasilien im Jahre 2013 etwa 108 Mio. m<sup>3</sup>/Tag.<sup>56</sup> Trotzdem bleiben etwa 30-50% der Abwässer und Abfälle in Brasilien unbehandelt. Fehlende Kenntnisse über das Potenzial und die anwendbaren Technologien sind die Hauptgründe, wieso bisher noch keine Investitionen im großen Maßstab stattgefunden haben.

Trotz der großen Entwicklungen hat Brasilien keinen einheitlichen Plan, um erneuerbare Energien zu unterstützen. So hat Brasilien weiterhin Investitionsplanungen für Gaswerke und sucht nach neuen Ölquellen (Petrobrás). Es gibt jedoch keine geregelte Unterstützung in der Ethanol-Industrie und auch nicht für die Erzeuger von sauberer Energie durch Biomasse. Ein Gesetz für erneuerbare Energien, das den Sektor voranbringen könnte, wurde durch neue Verordnungen ersetzt, welche den Sektor behindern. Der Zehnjahresplan „Plano Decenal de Energia 2022“ sieht die Eingliederung der erneuerbaren Energien in die öffentlichen Energieauktionen vor. Dies wird durch das Ministério das Minas e Energia mit Hilfe des ANEEL umgesetzt.

Der Mangel an Energiepolitik in Brasilien führt dazu, dass es dem Sektor an Orientierung fehlt. Dies kann weitere Versorgungsknappheiten zur Folge haben, wie es sie bereits in den letzten drei Jahren bei hoher Nachfrage immer wieder gab. Kritiker sind der Meinung, es sollte statt der Einführung einer Strategie, welche sich auf die Entwicklung einer umfassenden Gesetzgebung konzentriert, zuerst die Finanzierung für das Programm P&D (Programm zur technischen Erforschung und Entwicklung des elektronischen Energiesektors) sichergestellt und Marktanreize geschaffen werden. Der Vorwurf lautet, dass Brasilien –

<sup>56</sup> AHK Rio de Janeiro: Zielmarktanalyse, Biogas Brasilien (2015)

ähnlich wie Deutschland – diesen Schritt überspringe. Ausgehend von der frühen Planungsphase und der geringen Rechtsgrundlage sollte direkt der freie Markt angesprochen werden. Zurzeit beschränkt sich die Energiepolitik darauf, einige Anreize zu schaffen, die sich auf die Durchführung der Auktionen und der Finanzierung der BNDES (Nationale Entwicklungsbank) beziehen.

Der neue Zehnjahresplan (PDE 2024), der allerdings noch nicht von der Regierung genehmigt wurde, beinhaltet das Ziel, die durch Windenergie erzeugten Kapazitäten bis zum Jahre 2024 auf 24 GW zu erhöhen. Dies wären 11,5% der erzeugten Energiemenge Brasiliens, was einen weiteren Meilenstein in Richtung Versorgungssicherheit durch erneuerbare Energien darstellen würde.

## 4. Marktpotenzial für Energieeffizienz

Die Geschichte der energieeffizienten Technik in Brasilien ist noch relativ jung. Die tatsächliche Industrialisierung des Landes begann in den 1950er Jahren, als Millionen von Menschen begannen, von ihren Feldern in die Städte zu immigrieren. Zwischen 1940 und 1980 immigrierten jährlich ca. 40.000 Menschen in die Städte: 1940 betrug der prozentuale Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebte, ca. 31,2%; 1970 waren es 53,6%; 2010 85,1% und in 2016 annähernd 90%. Allerdings beherbergt der Großteil der brasilianischen Städte – ungefähr 80% – weniger als 50.000 Einwohner; auf rund 200 Städte konzentriert sich die Hälfte der Population und 17 Gemeinden haben mehr als eine Million Einwohner.

Durch das Wachstum der Städte und die Expansion der Industrie stieg die Nachfrage nach Energie, die bis zu den 1980er Jahren fast ausschließlich durch Wasserkraftwerke und in geringen Mengen durch fossile Brennstoffe erzeugt wurde. 1985 nahm das erste Kernkraftwerk seinen Betrieb auf. Erneuerbare Energien (Windenergie und Biomasse) wurden gewerblich erst ab den 1990er Jahren genutzt. Die Elektrifizierung des Landes ist noch nicht abgeschlossen und 2016 verfügten noch ca. 5 Mio. Menschen (2,5% der Bevölkerung) über keinen Anschluss an das Stromnetz.<sup>57</sup> Aus diesem Grund ist der Energieverbrauch pro Einwohner in Brasilien 17% geringer als der weltweite Durchschnitt, aber noch um 44% höher gegenüber dem Durchschnitt der Länder, die nicht der OECD angehören.

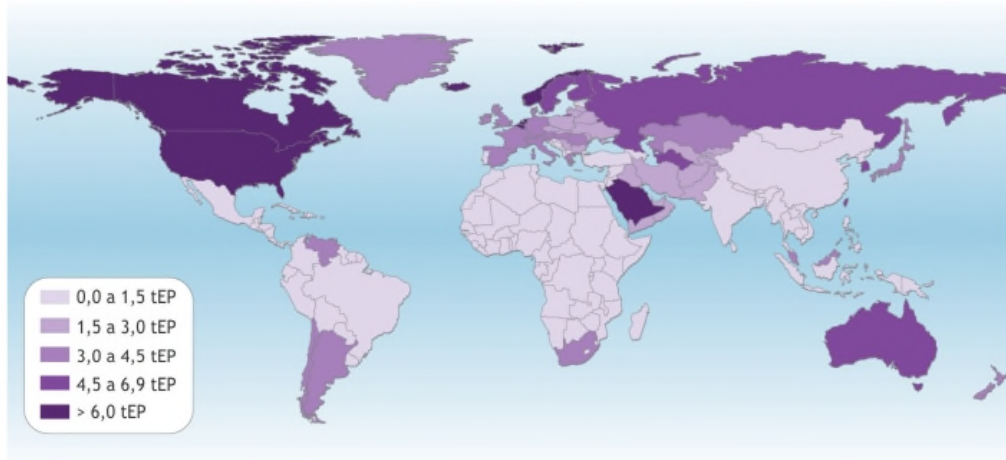
Der Energieverbrauch in Brasilien stieg zwischen 1990 und 2010 um 3,7%, mit Ausnahme der Jahre 2000 und 2001, als das Land von einer Dürre betroffen war, wodurch die Stauseen der Wasserkraftwerke über einen gesunkenen Wasserstand verfügten, und dem Jahr 2009, als das Land von der Wirtschaftskrise betroffen war.<sup>58</sup> Zwischen 2014 und 2016 wies der Energieverbrauch einen akkumulierten Rückgang von ungefähr 6% im Vergleich zu 2013 auf, was wiederum auch auf die Wirtschaftskrise zurückzuführen ist.

---

<sup>57</sup> Exame (2016): <http://exame.abril.com.br/brasil/7-cidades-onde-ter-luz-em-casa-e-privilegio-de-poucos/>

<sup>58</sup> The World Bank: <http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC?end=2014&locations=BR&start=1990>

Abbildung 11: In der folgenden Weltkarte sind die Länder entsprechend ihrem Energieverbrauch gekennzeichnet



Quelle: Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel. Atlas de energia elétrica do Brasil. 3. ed. Brasília, 2008, p. 41 (adaptado).

Das Potenzial zur Reduzierung des Energieverbrauchs ist dennoch als sehr groß einzuschätzen. Derzeit steht das Land, nach Expertenmeinung, vor folgender Situation:

- a) Das Land muss eine Strategie zur Energieversorgungssicherheit festlegen, da keine größeren Flächen zum Bau neuer Wasserkraftanlagen zur Verfügung stehen, welche zudem auf Ablehnung von Umweltschützern stoßen. Des Weiteren ist die Kernenergie teuer, zeitaufwendig und verfügt über zahlreiche Gegner im Land;
- b) Das große Potenzial der erneuerbaren Energien wird erst langsam erkannt und trägt nur einen kleinen Anteil an der Energieversorgung. Außerdem kann diese Energieform nur einen Bruchteil der Nachfrage abdecken;
- c) Der Energieverbrauch dürfte steigen, da bereits eine große Anzahl energieintensiver Unternehmen im Land ansässig sind. Daten aus dem Jahr 2009 zeigen, dass 409 Unternehmen 30% der erzeugten Energie im Land verbrauchten.

Andererseits gehen, nach Regierungsdaten, ca. 37% der erzeugten Energie bei der Übertragung vom Erzeuger zum Konsumenten verloren.<sup>59</sup> Dies ist hauptsächlich auf die Größe des Landes zurückzuführen, die dazu führt, dass die Energie über immense Distanzen transportiert werden muss. In der folgenden Karte werden die zurückgelegten Strecken der Energieübertragung von Brasilien und Europa verglichen. Noch vor einigen Jahren lagen die größten Energiequellen im Südosten Brasiliens und waren damit teilweise Tausende Kilometer von den Verbrauchszentren im zentralen Westen und Nordosten entfernt.

Ein Beispiel für die Distanz zwischen Erzeugung und Konsum sind die ca. 900 Kilometer, die zwischen dem Kraftwerk in Itaipú, dem größten thermischen Kraftwerk Brasiliens (14 GW), und der Metropole São Paulo, der brasilianischen Stadt mit dem höchsten Energieverbrauch (53,4 TW), liegen. Ein weiterer technischer

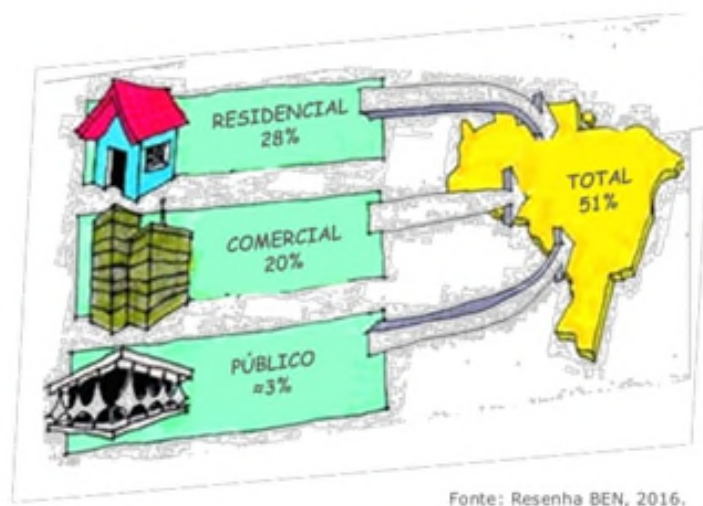
<sup>59</sup> ANEEL (2015): Perdas de Energia

Aspekt, der zu dem Energieverlust bei der Übertragung beiträgt, ist die Nutzung von veralteten und ineffizienten Technologien.

Ein weiteres Beispiel, das das Stromeinsparpotenzial Brasiliens verdeutlicht, sind die Ereignisse während der Energiekrise 2001. In diesem Jahr führte die Regierung ein System mit Prämien und Geldstrafen ein, um die Energienachfrage zu senken. Auf diese Weise wurde laut Internationaler Energieagentur (IEA) der Verbrauch innerhalb eines Monats um 20% reduziert.

Nach der Industrie ist der Gebäudesektor der größte Energieverbraucher des Landes. Die Wohn- und Geschäftsgebäude sowie die Gebäude der öffentlichen Hand verbrauchen zusammen 51% der gesamten Elektrizität des Landes, was in der folgenden Graphik verdeutlicht wird:

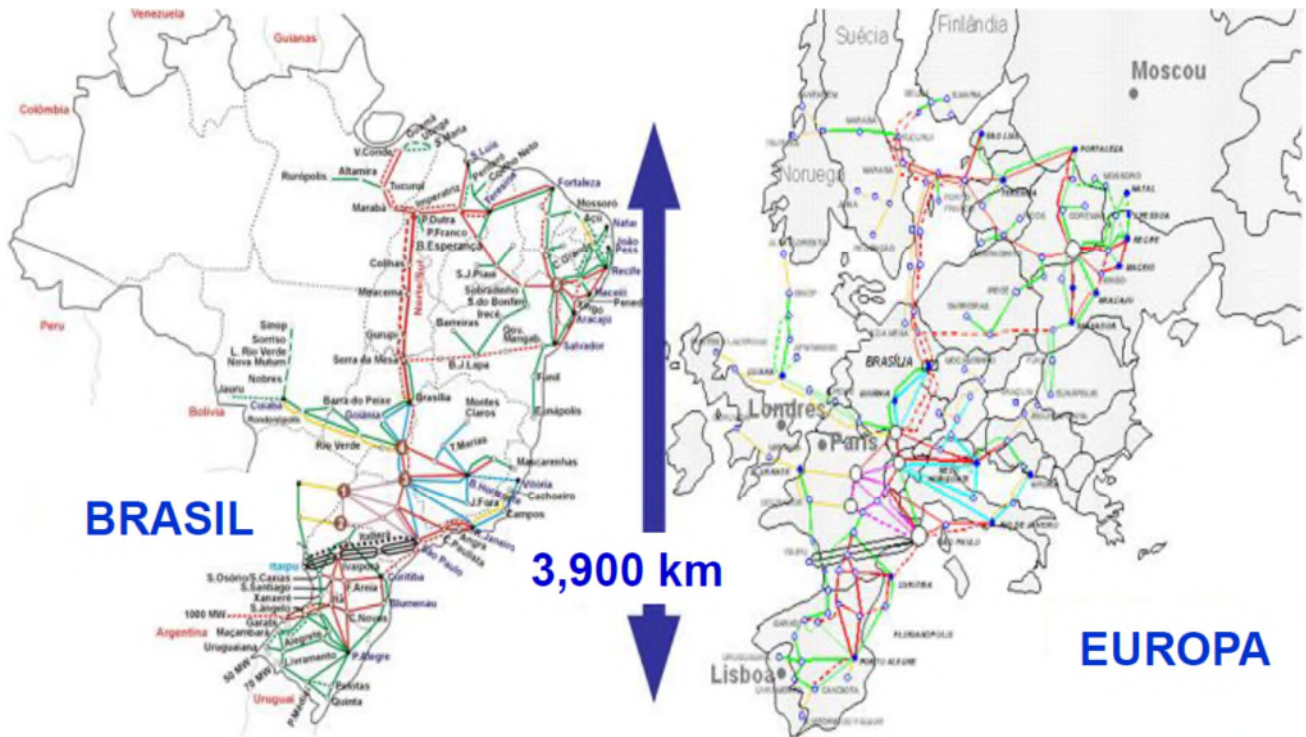
Abbildung 12: Stromverbrauch in Gebäuden



Quelle: Resenha BEN, 2016

Die nachstehende Graphik verdeutlicht zum einen das Größenverhältnis Brasiliens zum Kontinent Europa, zum anderen die Konzentration des Stromnetzes auf die wirtschaftlichen Zentren und deren Versorgung durch z.B. weit entfernte Kraftwerke, wie der Versorgung São Paulos durch das thermische Kraftwerk in Itaipú nahe der paraguayischen Grenze.

Abbildung 13: Vergleich der Übertragungsleitungen in Brasilien und Europa



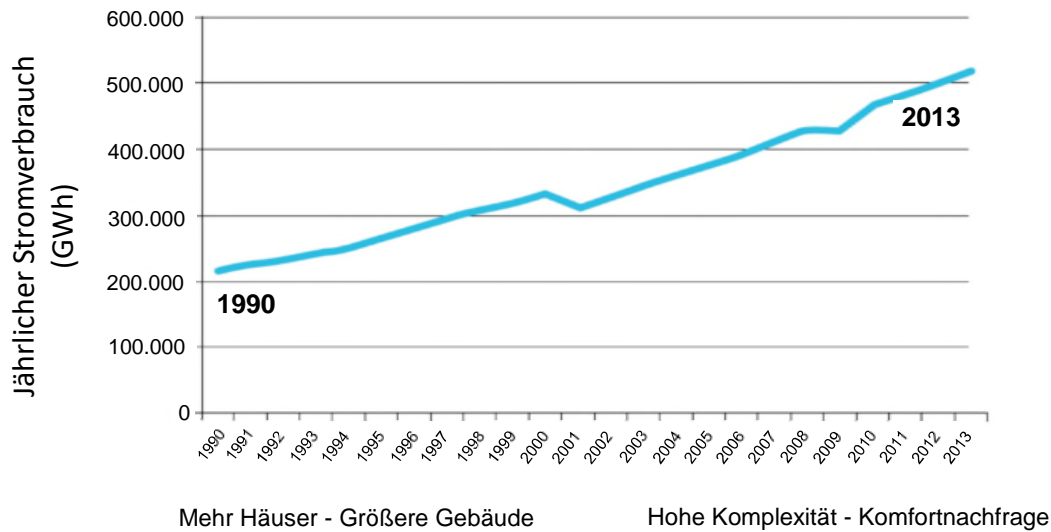
Quelle: Ministério das Minas e Energia, Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), 2011<sup>60</sup>

Nach den Daten von Eletrobras (das größte staatliche Energieunternehmen des Landes) liegt das Energieeinsparpotenzial von alten Gebäuden bei ca. 30% und bei bis zu 50% bei Neubauten. Allerdings steigt der Energieverbrauch im Gebäudesektor jedes Jahr an, was auf die steigende Anzahl und Größe der Gebäude sowie auf deren gestiegene technische Komplexität zurückzuführen ist.

60 Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), 2011: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfm4AD/as-energias-solar-eolica>



Abbildung 14: Jährlicher Energieverbrauch in Gebäuden



Quelle: Desempenho energético operacional em edificações - Resenha BEN, 2016

#### 4.1. Marktentwicklung der Energieeffizienz

Mit der ersten Ölkrise zu Beginn der 1970er Jahre wurde Brasilien das erste Mal mit der Thematik der Energieeffizienz konfrontiert. Ohne Ölreserven und mit hohen Investitionen in den Import von fossilen Brennstoffen gewannen Maßnahmen zur Energieeinsparung an Bedeutung. Aufgrund dieser Situation entstanden die ersten Konzepte für ein Programm zur Steuerung der Energieeffizienz von Kraftfahrzeugen, in einer Zeit in der das Land gezwungen war, auf die bestehende Energiekrise zu reagieren. In jüngster Zeit hat sich zudem die Problematik des Klimawandels zu einem Anreiz zur Implementierung von Maßnahmen für energieeffizientere Verfahren entwickelt. Allerdings ist es notwendig, sich in Erinnerung zu rufen, dass, anders als in den meisten Ländern der nördlichen Hemisphäre, die Industrialisierung, Elektrifizierung und Urbanisierung relativ junge Entwicklungen sind, was dazu führt, dass die Frage nach der Energieeffizienz später als in anderen Ökonomien in den Vordergrund getreten ist. Ein weiterer Aspekt ist das Verhältnis zwischen der Stromerzeugung und der Nachfrage. Seit Beginn der 1970er Jahre, als die ersten Wasserkraftwerke ihren Betrieb aufnahmen, lag die Stromerzeugung über der Nachfrage. Über mehrere Jahre, selbst mit einem durchschnittlichen Wirtschaftswachstum von 7% pro Jahr, überstieg die Produktion den Bedarf. Unter diesen Bedingungen war Energieeffizienz ein kaum beachtetes Thema.

Laut Berechnungen der ABESCO (Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia) weist der brasilianische Markt für Energieeffizienz ein geschätztes Geschäftspotenzial von mehr als 17,6 Mrd. Euro (60 Mrd. R\$) auf. Dieses Geschäftspotenzial basiert, laut der ABESCO, auf dem ermittelten Energiekonsum des Landes aus dem Jahr 2015 und wirtschaftlichen Entwicklungen. Laut der Schätzung des Instituts liegt die Energieverschwendung bei 50TWh pro Jahr, was nur durch Energieeffizienzmaßnahmen eingedämmt werden kann.

Des Weiteren stellt die ABESCO den Aspekt heraus, dass nur 20% der Energieeffizienzmaßnahmen auf die Konsumgewohnheiten der Bevölkerung abzielen. Zudem werde sich der verbleibende Teil der Ökonomie der Thematik nur durch Investitionen in entsprechende Geräte und Prozesse öffnen. Neben den Einsparungen

von Energiekosten könnten sich auch ökologische und betriebliche Vorteile positiv auf den gesamten Energiesektor auswirken.

Der PNE 2030 (Plano Nacional de Energia) wurde 2007 veröffentlicht und war die erste Planungsstudie zu Energieressourcen, die von einer brasilianischen Regierung veröffentlicht wurde. Die Studien zur Planerstellung wurden von der EPE (Empresa de Pesquisa Energética) in Zusammenarbeit mit dem MME (Ministério de Minas e Energia) durchgeführt. Die Studie führte zu nahezu hundert technischen Leitfäden und bot Unterstützung für den langfristigen Ausbau der Energieversorgung im Land.

Der PNE umfasst nicht nur Fragen der elektrischen Energie, sondern auch weiterer Energien, wie Erdöl, Erdgas und Biomasse. Mit der Planungsstudie reagierte die Regierung auf die Notwendigkeit eines konzeptionellen Vorgehens zur nationalen Energieversorgung und festigte die Stellung der EPE als Referenz für wirtschaftliche Planung. In Bezug auf die Energieeffizienz präsentiert der PNE eine Reihe von Anreizen und Maßnahmen, die im Laufe der nächsten Jahre realisiert werden sollen.

## 4.2. Kennzeichnung

Einer der ersten Anreize der Regierung im Bereich der Energieeffizienz war das PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem), welches im Jahr 1984 vom Institut INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) in Zusammenarbeit mit dem Ministerium MDIC (Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços) entwickelt wurde. Das Ziel des PBE ist, Informationen über die Leistung von Produkten, den Aspekt der Energieeffizienz, Lärm und weitere Kriterien zur Verfügung zu stellen. Nach Prüfungen in den Laboren der INMETRO oder anderen lizenzierten Laboren erhalten die Produkte ein Etikett, welches durch verschiedenfarbige Streifen die Energieeffizienz des Produktes anzeigt. Die Einstufungen gehen von „mais eficiente“ (A) bis zu „menos eficiente“ (von C bis G je nach Produkttyp). Der positive Aspekt des Programms war die schrittweise Verbesserung der Qualität zahlreicher Produkte, wie z.B. von Haushaltsgeräten, Kälte- und Klimaanlage, Kraftfahrzeugen, Maschinen und elektronischen Anlagen, Reifen etc. Millionen Produkte und Unternehmen sind dem Programm in den letzten Jahren beigetreten, insbesondere um sich von importierten Gütern abzuheben, die oftmals nicht über das Etikett verfügen.

Abbildung 15: Muster des Labels Kategorie A für Gebäudeeffizienz



Quelle: Ambiente Energia<sup>61</sup>

Abbildung 16: Label für Gebäude mit niedrigstem Energieverbrauch Procel Energia Eletrobrás



Quelle: Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética Eléctricas Brasileiras<sup>62</sup>

In Brasilien begann im Jahr 2001 das Etikettierverfahren von Gebäuden durch das Gesetz mit der Nummer 10.295, auch bekannt unter dem Namen Lei da Eficiência Energética (Energieeffizienzgesetz). 2003 wurde das CGIEE (Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética para edificações) eingeführt. Diese Kommission legt Kriterien fest, mit denen die Energieeffizienz von Gebäuden bewertet werden kann, wodurch die rationelle Nutzung von Energie gefördert werden soll. Das Label ist für Wohngebäude und gewerblich genutzte Gebäude noch freiwillig. Allerdings sind öffentliche Gebäude seit 2014 zum Erhalt des Labels ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia) verpflichtet.

1985 wurde das Programm PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) von den Ministerien für Bergbau, Energie, Industrie, Außenhandel und Dienstleistungen entwickelt, das ebenfalls auf der Nutzung von Labels basiert und die Verbesserung der Energieeffizienz von Anlagen, Produkten und Dienstleistungen zum Ziel hat. Nach offiziellen Daten, die den Zeitraum von 1986 bis 2014 betreffen, hat PROCEL zu einer Einsparung von 80,6 Mrd. kWh geführt. Allein im Jahr 2014 betrug die Einsparung 10,5 Mrd. kWh, was 2,2% des gesamten Stromverbrauchs des Landes in diesem Jahr ausmacht. Diese Reduzierung ist äquivalent zum Verbrauch von 5,25 Mio. Einwohnern Brasiliens. Außerdem wirkte sich das Programm positiv auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen im Jahr 2014 aus, als Emissionen äquivalent zu 1,425 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden wurden, was einem Emissionsvolumen von 489.000 Kraftfahrzeugen während des Jahres entsprach.

Das Programm PROCEL teilt sich auf in verschiedene Teilprogramme, welche die Förderung der Energieeffizienz in den Bereichen Konstruktion, Industrie, ökologische Abwasserentsorgung, öffentliche Energieverwaltung, Straßenbeleuchtung etc. zum Ziel haben. Das Programm beinhaltet zudem die Schaffung

61 Ambiente Energia (2016): <https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2016/03/procel-tera-20-dos-recursos-destinados-eficiencia-energetica/28708>  
 62 Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética Eléctricas Brasileiras: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={88A19AD9-04C6-43FC-BA2E-99B27EF54632}>

von Informationsplattformen, die Durchführung von Lehrgängen, die Unterstützung des Informationsaustauschs und die Förderung der Zusammenarbeit verschiedener Stakeholder, die im Bereich der Energieeffizienz tätig sind. Die Teilprogramme von PROCEL, die am stärksten mit dem Thema Gebäudeeffizienz in Verbindung stehen, sind:

- PROCEL Edifica: Energieeffizienz in Gebäuden;
- PROCEL EPP: Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden und
- PROCEL Selo: Zertifizierung effizienter Technologien.

Mit dem Label „Procel Edificações“, was durch Eletrobras vergeben wird, werden die Gebäude gekennzeichnet, die die besten Bewertungen in einer bestimmten Effizienzklasse erzielen, was bei dem Kunden einen Anreiz schafft, energieeffizientere Gebäude zu erwerben. Ebenso wie das „PBE Edifica“ wird das Label „Procel Edificações“ unter Berücksichtigung sämtlicher Projektphasen vergeben und ist ab der Fertigstellung des Gebäudes gültig.

Damit ein Gebäude das Label „Procel Edificações“ erhalten kann, muss zuerst das „PBE Edifica“ Klasse A für die folgenden drei Systeme erlangt werden: Dämmung, Beleuchtungs- und Klimasysteme. Das Label „Procel Edificações“ ermöglicht es, das Niveau der Energieeffizienz von Gebäuden zu erfahren; es zeigt das Energieeinsparpotenzial während der Planungsphase oder ab der Fertigstellung des Gebäudes.

Der Unterschied zwischen den Zertifikaten ist, dass das Label PROCEL eine Garantie für die Energieeffizienz von Gebäuden darstellt und den effizienten Einsatz von Energie gewährleistet. Das Label „PBE Edifica“, welches zum brasilianischen Kennzeichnungsprogramm (Programa Brasileiro de Etiquetagem) gehört, von INMETRO, einer unabhängigen Dienststelle des Ministeriums für Industrie und Handel in Brasilien ausgeführt und von Eletrobras koordiniert wird, zeigt, dass das Gebäude die technischen Anforderungen erfüllt. Die Klassifizierung reicht von A für hohe Effizienz bis E für niedrige Effizienz. Für die Kunden wurde die Kennzeichnung zu einem wirksamen Instrument zur Entscheidungsfindung bei dem Kauf von Immobilien und sie erlaubt den Vergleich der Energieeffizienz zwischen verschiedenen Gebäuden.

Zudem verfügen die Zertifikate über weitere Eigenschaften: So kann das Label „Procel Edifica“ als Voraussetzung zum Erreichen einer LEED-Zertifizierung (Leadership in Energy and Environmental Design) gesehen werden, die von der US-amerikanischen NGO U.S. Green Building Council entwickelt wurde und als internationaler Standard für Gebäudeeffizienz dient. Das U.S. Green Building Council wird in Brasilien durch das Green Building Council Brasil vertreten. Die Gleichwertigkeit gilt für öffentliche und kommerziell genutzte Gebäude im ganzen Land, ausgenommen sind medizinisch genutzte Gebäude, Rechenzentren, Fabriken, Lagerhallen und Labore.

Einige Kriterien des Labels „Procel Edifica“ können wiederum als Basis für das Zertifikat AQUA genutzt werden, welches der Bewertung von Wohngebäuden und anderen Immobilien dient. Das Zertifikat AQUA wurde auf Basis des französischen Zertifikats HQE (Haute Qualité Environnementale) entwickelt und wird exklusiv durch die Stiftung Vanzolini vergeben.

### 4.3. Marktdaten – Bauwirtschaft

Nach den Daten der FIBRA (Federação das Indústria de Brasília) betrug das Geschäftsvolumen des Baugewerbes im Jahr 2016 ca. 350 Mrd. R\$ (ca. 103 Mrd. Euro). Die Branche umfasst ca. 170.000

Unternehmen, was in etwa 34% der gesamten brasilianischen Industrie entspricht, die zusammen 2,6 Mio. Arbeitsplätze schaffen. Bei der Konstruktion von öffentlich und gewerblich genutzten Gebäuden wurden 39,4 Mrd. R\$ (11,6 Mrd. Euro) in Fachdienstleistungen investiert. Die Beteiligung der einzelnen Segmente teilt sich wie folgt auf: 43% Gebäude, 40% Infrastrukturarbeiten und 17% sonstige Fachdienstleistungen.

Die Konstruktion von Gebäuden ist die Haupttätigkeit von 51% der Unternehmen im Baugewerbe, was 52,6% der Arbeitsplätze ausmacht. Im Bereich der Infrastrukturarbeiten sind 10% der Unternehmen tätig und 21% der Arbeitskräfte. Sonstige Dienstleistungen werden von 38,8% der Unternehmen und 20% der Arbeitskräfte ausgeführt.

In der folgenden Graphik sind die größten Bauunternehmen Brasiliens des Jahres 2016 aufgelistet:

Abbildung 17: Ranking der 50 größten Bauunternehmen in Brasilien 2016

Class	Construtora	Área Total construída (m <sup>2</sup> )	Total de obras
1	MRV	6.857.952,47	322
2	DIRECIONAL	5.519.013,13	63
3	CYRELA	3.119.873,12	98
4	CASAALTA	3.025.261,79	95
5	GRUPO PACAEMBU	2.198.724,87	48
6	TOLEDO FERRARI	2.009.287,45	29
7	HF ENGENHARIA	1.467.459,57	25
8	CURY	1.431.149,81	73
9	ROSSI	1.412.855,44	64
10	BUENO NETTO	1.357.725,66	21
11	MOURA DUBEUX	1.302.959,73	64
12	RODOBENS NEGÓCIOS IMOBILIÁRIOS	1.300.937,00	97
13	PLAENGE	1.236.072,02	96
14	EMCCAMP	1.182.140,43	17
15	EZTEC	1.131.094,00	31
16	GRUPO THÁ	1.066.585,43	45
17	MASA	970.437,39	12
18	CONSTRUTORA JL	939.193,31	17
19	A. YOSHII	920.061,55	37
20	RIO VERDE	861.935,00	26
21	WTORRE	849.918,07	12
22	SERTENGE	765.559,71	16
23	SGO CONSTRUÇÕES	740.888,03	12
24	MÉTODO	735.895,00	11
25	ADOLPHO LINDENBERG	704.151,68	27
26	PLANO & PLANO	642.393,66	26
27	TIBÉRIO	606.734,25	41
28	LIBERCON	599.414,61	9
29	RACIONAL	582.245,45	9
30	MATEC	567.000,00	19
31	CONSTRUCOMPANY	550.335,87	23
32	METACON	504.234,08	20
33	RD ENGENHARIA	496.079,68	9
34	COLMÉIA	476.275,29	18
35	JOTANUNES	452.999,45	20
36	DAN-HEBERT	442.963,37	11
37	LORENGE	440.667,84	17
38	MOTA MACHADO	410.976,65	22
39	FG	401.382,15	16
40	SÁ CAVALCANTE	398.991,00	9
41	BILD	389.039,68	19
42	MZM	380.908,64	15
43	MARROQUIM	376.256,00	24
44	L. MARQUEZZO	369.327,84	37
45	EBM	357.937,95	10
46	ARBORE	355.204,66	19
47	R. YAZBEK	342.584,74	17
48	ASSUÁ	333.654,16	8
49	MPD	328.695,72	9
50	CFL	325.192,51	10

Quelle: ITC - Inteligência empresarial da construção, 2016<sup>63</sup>

63 ITC - Inteligência empresarial da construção (2016): <http://rankingitc.com.br/ranking-itc-2015/>

Nachdem die Auftragslage drei Jahre lang mehrere Einbrüche verzeichnete, erholt sich die Branche langsam vom Konjunkturabschwung. Für 2017 wird mit einem Wachstum von 1% gerechnet. In Bezug auf die Anzahl der Arbeitsplätze und die Größe der Unternehmen lässt sich die Situation der Baubranche im Jahr 2016 wie folgt darstellen:

- Kleinunternehmen (75,7%) – bis zu neun Mitarbeiter, fast 15,8% der gesamten Arbeitsplätze;
- Kleinunternehmen (19,5%) – zwischen zehn und 40 Mitarbeiter, 27,1% der gesamten Arbeitsplätze;
- Mittelständische Unternehmen (4,1%) – zwischen 50 und 249 Mitarbeiter, 27,7% der gesamten Arbeitsplätze;
- Großunternehmen (0,7%) – 250 Mitarbeiter oder mehr, 29,4% der gesamten Arbeitsplätze.

Das Baugewerbe in Brasilien unterteilt sich grundsätzlich in zwei Unternehmensarten mit den folgenden Merkmalen:

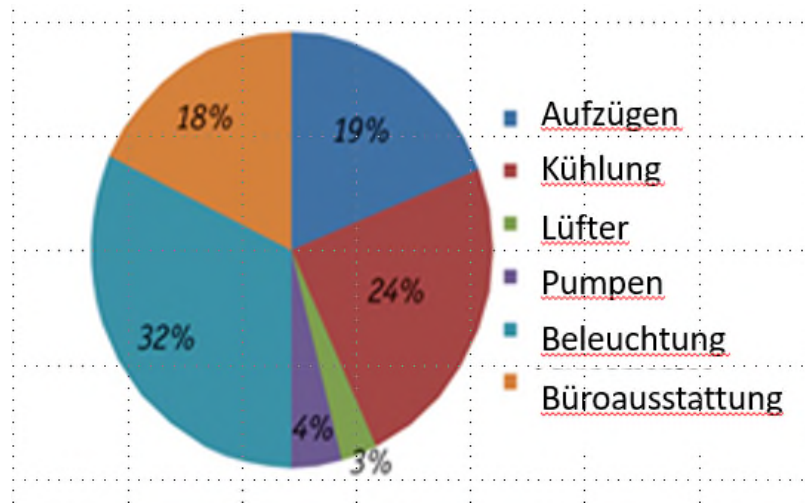
1) Bauunternehmer, die langfristig im Auftrag eines Unternehmens arbeiten. Großaufträge werden in der Regel von diesen Unternehmen übernommen. Es sind zumeist Großunternehmen, die z.B. in den Bereichen Wasserkraft, Straßenbau und Hochbau (wie z.B. der Errichtung von Hotelkomplexen) tätig sind. Die Kleinunternehmen sind hingegen in der Konstruktion von Eigentumswohnungen, Bürogebäuden, Wohnhäusern und Hütten (Tiefbau) tätig. Diese Art von Unternehmen können den gesamten Auftrag selbst durchführen oder ein drittes Unternehmen zur Unterstützung bei speziellen Dienstleistungen beauftragen, wie z.B. Pflasterung, Erdbau, Bodenbearbeitung und -vorbereitung, Fundamente, Architektur und technische Planung.

2) Die Immobilienentwickler sind die Eigentümer des Unternehmens. In der Regel realisieren sie Projekte im Tiefbau. Sie leiten nicht nur den Bau der Immobilie, sondern sind gleichzeitig auch die Besitzer des Grund und Bodens. Allerdings beauftragen sie z.B. Ingenieurbüros zur Planung, einen Unternehmer zur Durchführung des Baus oder einen Immobilienmakler zum Verkauf des Gebäudes.

#### 4.4. Potenziale von Energieeffizienzprojekten im Gebäudesektor

Der Energieverbrauch von Gebäuden ist sehr breit gefächert. Bei z.B. kommerziell genutzten Gebäuden teilt sich der Stromverbrauch wie in der nachstehenden Graphik auf. So ist der Verbrauch durch die Aufzüge und Klimaanlage am höchsten.

Abbildung 18: Struktur des Endenergieverbrauchs von klimatisierten Gewerbeimmobilien



Quelle: Portal EA - Engenharia e Arquitetura, 2011<sup>64</sup>

In einem typischen Wohngebäude teilt sich der Energieverbrauch anders auf. So benötigen die elektrisch beheizten Duschen am meisten Energie. Diese Duschen sind in 72% der brasilianischen Haushalte zu finden und sind für 43% des Energieverbrauchs in einem Vierpersonenhaushalt verantwortlich. Bezüglich des gesamten Energieverbrauchs im Wohnsektor, innerhalb eines Jahres, haben sie einen Anteil von 24%. Da in Wohngebäuden ungefähr 26% des Gesamtverbrauchs stattfindet, nimmt die Nutzung der Duschen 6% (28 TWh) davon in Anspruch. Zum Vergleich stellt diese Menge an Energie ein Drittel der Gesamtproduktion an Strom des Wasserkraftwerks in Itaipu dar, welche das zweitgrößte Kraftwerk der Welt ist.

Laut Technikern des Programms PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) ist es eher unwahrscheinlich, dass die elektrisch beheizten Duschen, welche während der 1930er Jahre erfunden wurden, im Laufe der kommenden Jahre energieeffizienter werden. Die Vorteile der Geräte liegen u.a. in den geringen Anschaffungskosten und der simplen Installation, welche gegenüber Solarheizungen kritische Erfolgsfaktoren darstellen. Das Problem der elektrischen Dusche liegt nicht nur in der Menge der verbrauchten Energie, sondern auch im Zeitpunkt der Nutzung. So wie andere Haushaltsgeräte auch, wird die Dusche zumeist zu einer bestimmten Tageszeit genutzt. In der Regel wird sie von einem Großteil der Haushalte zwischen 18 und 21 Uhr genutzt. Während dieser Zeitspanne ist das nationale Stromnetz überlastet, wodurch zusätzliche Energie eingekauft werden muss, um die Nachfrage befriedigen zu können. Der Markt, auf dem diese Überschüsse verkauft werden, wird durch Wärmekraftwerke dominiert. Dadurch verteuert sich der Einkauf einer Kilowattstunde, was nicht nur den Endkonsumenten finanziell belastet, sondern auch den Gewinn der Händler und die Staatskonten negativ beeinflusst.

<sup>64</sup> Portal EA - Engenharia e Arquitetura (2011): <http://www.engenhariaearquitectura.com.br/noticias/55/Ferramentas-de-simulacao-para-avaliacao-energetica.aspx>

Abbildung 19: Durchschnittsverbrauch von einigen Produkten in Brasilien

Elektronik	Leistung (Watt)	Nutzung (Tage pro Monat)	Durchschn. Nutzung (Pro Tag)	Durchschn. Konsum (kWh)
Stereoanlage	80	20	3h	6,60
Monoblockgeräte ≤ 9.000 BTU/h	2300	30	8h	128,80
Monoblockgeräte von 9.001 bis 14.000 BTU/h	3500	30	8h	181,60
Monoblockgeräte > 14.001 BTU/h	4300	30	8h	373,00
Klimaanlage-Splitgeräte ≤ 10.000 BTU/h	2600	30	8h	142,28
Klimaanlage-Splitgeräte von 10.001 bis 15.000 BTU/h	3600	30	8h	193,76
Klimaanlage-Splitgeräte von 15.001 bis 20.000 BTU/h	5100	30	8h	293,68
Klimaanlage-Splitgeräte von 20.001 bis 30.000 BTU/h	7300	30	8h	439,20
Klimaanlage-Splitgeräte > 30.000 BTU/h	9000	30	8h	679,20
Staubsauger	100	30	20min	7,17
Elektrische Dusche	3500	5	4h	76,00
Elektronisches Bügeleisen	1050	12	1h	2,40
Mikrowelle	1200	30	1h	13,98
Kühlschrank	300	30	24h	39,60
15W Fluoreszenzlampe	15	30	5h	2,25
60W Glühlampe	60	30	5h	9,00
Spülmaschine	1500	30	40min	30,86
Waschmaschine	500	12	1h	1,76
Mixer	300	15	15min	0,80
Computer	120	30	8h	15,12
Radio	5	30	10h	1,50
Haartrockner	1400	30	10min	5,21
Trockner	1000	8	1h	14,92
LCD Fernseher 32 Zoll	110	30	5h	14,25
LED Fernseher 40 Zoll	100	30	5h	12,45
Lüfter	120	30	8h	17,28

Quelle: Procel, 2006<sup>65</sup>

<sup>65</sup> Procel (2006): <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7BE6BC2A5F-E787-48AF-B485-439862B17000%7D>



Die Nutzung von Gas als Heizstoff ist noch nicht sehr verbreitet, obwohl einige Städte über Gasnetze in öffentlicher Hand verfügen. Einzig die Stadt São Paulo besitzt ein relativ weit entwickeltes System, das hauptsächlich das Zentrum der Stadt umfasst. In Rio de Janeiro und weiteren Landeshauptstädten befinden sich die Gasnetze noch in der Anfangsphase, wodurch die Verfügbarkeit gering ist. Diese Situation ermöglicht gute Marktchancen für Hersteller von Solarheizungsanlagen. Die Potenziale der Implementierung von Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudesektor lassen sich grundsätzlich in folgende Technologien aufteilen:

A) Isolierung in der Gebäudetechnik:

- Scheiben mit Solarsteuerung und doppelter Verglasung;
- Automatische Jalousien;
- Dachisolierung;
- Sonnenschutz.

B) Klimasysteme

- frequenzgeregelte Kompressoren;
- Kompressoren mit einer hohen Leistungsfähigkeit für die Installation von Luftreinigern;
- Heizungs- und Kühlungsfunktion;
- Automatisiertes Regelungssystem mit zahlreichen Funktionen;
- Kaltwassersätze, auch Chiller genannt;
- Kompressor mit elektromagnetischem Lager;
- Erfassung und Kontrolle der CO<sub>2</sub>-Konzentration;
- Vorbehandlung der Außenluft und Wärmerückgewinnungseinheit.

C) Künstliche Beleuchtung

- Energieeffiziente Beleuchtung;
- Lichtmanagementsystem;
- Elektronisch gesteuerte Antriebssteuerung;
- Ausnutzung natürlicher Lichtquellen und deren Integration in die Systeme künstlicher Beleuchtung.

D) Automatisierung

- Management der Betriebsmittel (Wasser, Energie, Gas);
- System-Management (Fehleridentifizierung und -behebung);
- Qualitätsmanagement.

## E) Energie

- Nutzung von Photovoltaikanlagen (anstelle der elektrischen Duschen);
- Nutzung von Solarthermie (Vorwärmen von Wasser);
- Verwendung von Haushaltsgeräten mit hoher Energieeffizienz.

## F) Sonnenheizungssysteme

Die Haushaltsgeräte, die mit am meisten Energie verbrauchen, sind die elektrischen Duschköpfe, die das Wasser mit einer Spannung von 220 Volt erwärmen und eine Leistung von 5.000 Watt aufweisen. Die Warmwasserleitungen der Spülbecken, die in 30 Mio. Haushalten vorhanden sind, verfügen über die gleiche Spannung und über eine Leistung von 7.500 Watt. Vor dem Hintergrund des hohen Energiekonsums muss der Verbraucher alternative Lösungen finden, um seine Ausgaben zu verringern.

Im Handels- und Industriesektor werden große Mengen Wasser noch durch Elektroboiler oder Gas erhitzt. Jedoch zwingt der rasante Anstieg der Kosten von Strom und Erdgas (welches aus Bolivien importiert wird) die Unternehmen dazu, andere Lösungen zu finden, um die Versorgung mit Warmwasser oder Wasserdampf langfristig garantieren zu können.

Im Jahr 2013 wuchs die Produktion von Solar-Heizsystemen in Brasilien um 19,8%, was einer Fläche von 1,4 Mio. m<sup>2</sup> installierter Anlagen entspricht. Gegenwärtig beträgt die Fläche von in Brasilien installierten Solarkollektoren 13 Mio. m<sup>2</sup>. Im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 wies die Produktion von Kollektoren für offene Systeme (z.B. für Swimmingpools) und für geschlossene Systeme (z.B. zur Wassererwärmung in Badezimmern) ein durchschnittliches Wachstum von 10% pro Jahr auf. Im Zeitraum 2015-2016 erfuhr der Verkauf dieser Produkte aufgrund der Wirtschaftskrise im Land einen Rückgang. Von den Verkäufen gehen 60% an Privathaushalte, 19% an Wohnungen, die von der Regierung finanziert werden, 18% an den Dienstleistungs- und Handelssektor und 3% an die Industrie. Die meisten Verkäufe werden, mit ca. 55% der Nachfrage, im Südosten des Landes (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro und Espírito Santo) getätigt. Weitere 20% entfallen auf die Regionen im Süden (Paraná, Santa Catarina und Rio Grande do Sul).

Nach Auskunft der Abteilung DASOL (Departamento Nacional de Aquecimento Solar) des Verbandes ABRAVA<sup>66</sup> (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento) wies der Markt für Solarheizungen im Jahr 2013 einen Umsatz von ca. 600 Mio. US\$ auf und verzeichnete in den Jahren 2014/15/16 Rückgänge.

Im brasilianischen Markt sind ca. 200 Anbieter von Solarheizungsanlagen und -speichern (Boiler) aktiv. Davon sind 80% Kleinstunternehmen (mit einem Umsatz von 360 Mrd. R\$), die sich im Südosten und Süden des Landes befinden. Diese Unternehmen stellen 279 Sonnenkollektormodelle her und 330 Speichermodule. Die Anlagen werden je nach Kundenprofil in drei Hauptkategorien unterteilt:

- 86% der Produktion richten sich auf DHW (domestic hot water);
- 14% auf große DHW-Systeme (Hochhäuser, Hotelkomplexe und öffentlicher Sektor);
- 1% auf sonstige (Industrie, Handel etc.).

---

66 ABRAVA: <http://abrava.com.br/?p=3634>

Sowohl die in Brasilien hergestellten als auch die importierten Anlagen benötigen das Label Procel, welches der Kontrolle und Zertifizierung der Energiesparqualitäten dient. Allerdings hat sich zum jetzigen Zeitpunkt ein Großteil der Hersteller noch nicht für das Programm Procel registriert, um das entsprechende Zertifikat erhalten zu können.

Kürzlich hat die brasilianische Regierung Regeln für die Produktion von Solarheizungsanlagen festgelegt. Diese technischen Normen richten sich an den aktuellen Standards und Richtlinien der ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) aus.

Die importierten Produkte stammen größtenteils aus China und Israel. Diese Anlagen basieren auf der Technologie von Vakuumröhren (evacuated tubes), was sie von den brasilianischen Produkten unterscheidet. Die importierten Anlagen, insbesondere die chinesischen, genießen kein hohes Vertrauen am Markt, da ihnen eine geringe Lebensdauer bescheinigt wird. Darüber hinaus wird der mangelnde technische Support kritisiert.

Die brasilianische Regierung hat bereits einige Anreize zur Förderung der Solarthermie-Branche geschaffen. Im Rahmen des Programms zum Bau von Sozialwohnungen namens „Minha Casa, Minha Vida“ und mit Hilfe der Finanzierung des staatlichen Finanzdienstleisters CAIXA (Caixa Econômica Federal) wurden 43.000 Solarheizungsanlagen installiert. Die Wohn- und Stadtentwicklungsgesellschaft CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano) im Bundesstaat São Paulo erwarb im Jahr 2014 mehr als 15.000 Solarheizungsanlagen zur Installation im sozialen Wohnungsbau. Des Weiteren hat die Wohnungsgenossenschaft COHAB (Cooperativa de Habitação) aus Minas Gerais im Rahmen ihres Sozialwohnungsbauprogramms Lares Geraes - Habitação Popular (PLHP) 15.000 Solarheizungen und Speichermodule mit einem Volumen von je 200 Litern installiert.

Die Bundes- und die Landesregierungen haben zudem eine Steuerbefreiung für Bauelemente und den Verkauf von Solarheizungs- und Photovoltaikanlagen festgelegt.

Durch die Initiative des Bergbau- und Energieministeriums sind die Energieversorger des gesamten Landes dazu verpflichtet, mindestens 1% ihres Umsatzes in Energieprojekte zu investieren; davon 40% in Forschung und Entwicklung und 60% für Energieeffizienzprojekte.

Vor dem Hintergrund des Emissionsausstoßes der lokalen Kohlekraftwerke haben ca. 30 große und mittelgroße Städte Brasiliens eine Verordnung zur Förderung der Installation von Solarheizungsanlagen im Neubau von Wohngebäuden und Apartments entwickelt. Die Verordnung wird allerdings noch nicht ordnungsgemäß umgesetzt.

#### G) Pumpensysteme – Beispiel in der Sanitärbranche

Durch die langfristige Marktbeobachtung des Sektors und zahlreiche Experteninterviews auf Veranstaltungen, an denen die AHK São Paulo teilgenommen hat, stellte sich heraus, dass die Stromkosten der zweitgrößte Kostenfaktor in der Abwasserbehandlung und Wasseraufbereitung nach den Lohnkosten sind. Die Ausgaben für Elektrizität machen 15% der Gesamtkosten aus. 90% der Stromkosten entfallen auf den Betrieb verschiedener Typen von Pumpen, die aufgrund ihrer Funktionen oftmals über eine immense Größe verfügen.

Die Sanitärbehörde von São Paulo, SABESP, ist eine gemischtwirtschaftliche Gesellschaft, welche den Sanitärbereich in 65% (365 Städten) der Gemeinden des Bundesstaates São Paulo verwaltet und die größte dieser Art in Brasilien ist. 2008 benötigte die SABESP zur Versorgung ihrer Abwasser- und Wasseraufbereitungssysteme 2.150 GW, was zu der Zeit 1,87% des gesamten Energieverbrauchs in Brasilien entsprach (das BIP des Bundesstaates São Paulos erreichte im Jahr 2008 430 Mrd. US\$).

So wie der Sanitärbereich betreiben auch viele andere Branchen überproportionale Pumpsysteme, was den Energiekonsum erhöht.

#### H) Beratungsleistungen

Es sind 200 Unternehmen im Energieeffizienzmarkt tätig. Die ABESCO (Associação Brasileira de Energy Service Companies) hat 92 Mitgliedsunternehmen im Energieeffizienzsektor, wovon der Großteil in den Bundesstaaten São Paulo, Rio de Janeiro und Minas Gerais ansässig ist. Sie ist der wichtigste Verband. Allerdings bestehen die Unternehmen zumeist aus wenigen Fachkräften und diese verfügen nicht über das benötigte technische Expertenwissen.

Es besteht eine Nachfrage nach Know-how für die Modernisierung von Beleuchtungssystemen in vielen Bereichen von Industrie und Handel, Mess- und Regeltechnik, Modernisierung und Automatisierung von Abgassystemen, Klimatisierungstechnik für Industrie, Shoppingcenter, Supermärkte, öffentliche Gebäude, Evaluierung und Substituierung industrieller Anlagen, Installation, Pumpsysteme und Kraftwerke, Installation elektronischer Antriebstechnik.

## 4.5. Finanzierung

### 4.5.1. Kreditlinie für die nationale Tourismusbranche

Die BNDES verwaltet eine Kreditlinie für kleine und mittlere Unternehmen, die in innovative Aktivitäten investieren. Das Ziel der Bank ist es, Anreize zur Modernisierung, Produktivität und Effizienz für die Sektoren Handel, Dienstleistungen und Tourismus zu schaffen. Zu diesem Zweck schuf die BNDES eine Kreditlinie mit reduzierten Zinsen (von 3% auf 1,5% pro Jahr) für Neubauten der Tourismusbranche, die eine gute Klassifizierung im brasilianischen Kennzeichnungsprogramm (Programa Brasileiro de Etiquetagem) erreichen. Um die Kreditvergabe zu kontrollieren, können sich nur Unternehmen bewerben, die zur Unternehmensform ESCOS (Empresas de Serviços de Conservação de Energia) gehören und sich mit dem Programm QualiEsco von ABESCO zertifiziert haben. Die Mindestfinanzierung für entsprechende Projekte beträgt 20 Mio. R\$ (5,8 Mio. Euro), welche für die Konstruktion, den Bau oder die Verbesserung von Gebäuden, Prozessen und Kompetenzen genutzt werden kann.

Die Finanzierung richtet sich u.a. an Investitionen für Anlagen mit geringem Stromverbrauch, effiziente Beleuchtungssysteme und für die Einbeziehung der Vegetation in die Wärmedämmung von Gebäuden. Die Finanzierung weist einen Zinssatz auf, der unter dem des freien Marktes liegt, und wird von der Bank BANDES (Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo) angeboten, welche die entsprechenden Mittel von der BNDES erhält.

#### 4.5.2. Das Programm PROESCO

Es finanziert Projekte, die zur Einsparung von Energie und Wasser beitragen. Das Programm umfasst: Beleuchtung, elektronische Anlagen, Pumpen, Heizungen, Ventilatoren, Klimasysteme, Boiler, Dampfanlagen und Kombikraftwerke. Das Programm richtet sich an öffentliche und gemischtwirtschaftliche Einrichtungen.

## 5. Interview mit ABESCO

Die AHK São Paulo interviewte Herrn Alexandre Moana, Präsident der ABESCO, zum Thema Energieeffizienz in einem Meeting im Jahre 2016. Folgendes waren die Ergebnisse:

### *1. Weshalb werden Investitionen in die Energieeffizienz der Industrie (Eficiência Energética Industrial (EEI)) getätigt?*

Der nationale Industrieverband CNI (Confederação Nacional da Indústria) hat gemeinsam mit der staatlichen Bank BNDES Banco (Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) seit mindestens fünf Jahren Energieeffizienzprogramme gestartet. Diese Projekte begannen während der Energiekrise der Jahre 2000/2001. In den letzten 15 Jahren haben NGOs und Verbände sich intensiv mit der Thematik beschäftigt, auch da es seit 2005 einen hohen Anstieg im Energieverbrauch gab. Dieser Anstieg lässt sich durch das rasche Wirtschaftswachstum und den steigenden Konsum erklären.

### *2. Warum haben einige Unternehmen ihre Investitionen in Energieeffizienzprojekte beendet?*

Es gibt dafür nicht nur einen Grund. Die Normalisierung der Energieversorgung nach 2002 ist ein Grund. Andere Unternehmen, deren Energieversorgung auf dem Stromnetz basierte, haben sich auf die Nutzung von Erdgas umgestellt (importiert aus Bolivien), dessen Kosten im Vergleich zum Strom viel niedriger waren. Auch gibt es Unternehmen, deren Energiekosten immer noch nicht sehr hoch sind und höhere Energieausgaben mit dem Preis an den Kunden weitergeben.

### *3. Im Allgemeinen, was sind die grundlegenden Richtlinien, Maßnahmen und Akteure, welche die EEI vorantreiben?*

Die wichtigsten staatlichen Richtlinien, die Aktionen für EEI auf Seiten der Unternehmen auslösen können, sind solche, die Investitionen ins Stromnetz vorsehen. Investitionen durch das Bergbau- und Energieministerium MME (Ministério das Minas e Energia), welche auf die zukünftige Verfügbarkeit und die Preisentwicklung bestimmter Energieträger hinweisen, führen dazu, dass bestimmte Unternehmen Energieeffizienzmaßnahmen durchführen oder nicht. Anreize für EEI können auch von Richtlinien für Solarenergie ausgehen. Der Preisanstieg der fossilen Brennstoffe (durch interne oder internationale Faktoren), Veränderungen des Strompreises (hervorgerufen durch politische Entscheidungen oder zukünftige Investitionen) können zu einer Beschleunigung der Durchführung von Energieeffizienzprojekten führen, welche teilweise jahrelang aufgeschoben werden.

Die Akteure, die die entsprechenden Entwicklungen vorantreiben, sind die Regierung und deren Vertreter. Sie beeinflussen direkt die Investitionspolitik und Energiepreise. Ein weiterer Faktor sind die Marktgegebenheiten. Für energieintensive Unternehmen kann die Senkung der Energiekosten zu einer Erhöhung ihres Marktanteils führen.

Noch gibt es keine politischen Richtlinien, die sich konkret an die EEI richten. Das MME veröffentlichte im Jahr 2014 den Energieeffizienzplan PNE (Plano Nacional de Eficiência Energética), welcher Analysen und Zielvorgaben enthielt, aber andere Instrumente vermissen ließ, wie z.B. Gesetze, Richtlinien und Maßnahmen, um eine praktische Anwendung zu ermöglichen. Die jetzige Situation der Wirtschaft und der Regierung schließt, zumindest momentan, einen umfassenden Plan aus. Im Moment implementieren Unternehmen Energieeffizienzmaßnahmen, um die aktuelle Krise im Energiesektor zu überstehen. Seit mehr

als zwei Jahren führt die geringe Niederschlagsmenge zu einem niedrigen Wasserstand der Stauseen, was sich negativ auf die Energieproduktion der Wasserkraftwerke auswirkt, welche ca. 65% der Energieproduktion Brasiliens ausmachen.

*4. Was sind die Herausforderungen, um die Energieeffizienzmaßnahmen erheblich zu verbessern?*

Einige Herausforderungen zur Erhöhung des Investitionsvolumens sind:

- Die Konzipierung einer langfristig orientierten Energiepolitik und deren Umsetzung;
- Eine speziell auf Energieeffizienz angelegte Politik;
- Die Schaffung spezieller Finanzierungsinstrumente, neben weiteren Maßnahmen.

*5. Wie können Anreize zur Energieeffizienz in Brasilien angepasst und verbessert werden?*

Es benötigt Standards, die schrittweise von den Unternehmen angenommen werden. In anderen Worten: muss Energieeffizienz ein Teil der Unternehmensstrategie und von der Regierung vorangetrieben werden.

*6. Wie wäre es möglich, eine größere Anzahl von Unternehmen für Energieeffizienzmaßnahmen zu gewinnen?*

Unternehmen zusammenbringen, die mit den gleichen Herausforderungen kämpfen, z.B. um ihren Markt zu bedienen oder eine eventuelle Gesetzgebung zur Energieeffizienz zu erfüllen. Viele Unternehmen werden nichttarifäre Handelshemmnisse für ihre Produkte überwinden müssen, da sie große Mengen an Treibhausgasen ausstoßen.

Diese Maßnahmen können z.B. durch Industrieverbände durchgeführt werden, die bereits ein gefestigtes Handlungsfeld in Brasilien haben, wenn es um entsprechende Problemlösungen geht.

*7. Welche Akteure sind in der Lage, Energieeffizienzmaßnahmen in Brasilien zu koordinieren, wenn man die vielen regionalen Unterschiede und Industrien im Land berücksichtigt?*

Unserer Meinung nach Branchen- und Industrieverbände, in Zusammenarbeit mit Regierungsbehörden und technischen Organisationen (ABNT, ABESCO, Ingenieurbüros etc.).

## 6. SWOT-Analyse zur Marktbewertung

### Stärken:

- Das Potenzial zur Reduzierung des Energieverbrauchs in der Baubranche ist recht hoch. Es besteht weiterhin eine hohe Verschwendung in den Bereichen Beleuchtungselektronik, Klimatisierung, Duschen und Haushaltsgeräte;
- Die Regierung hat bereits Maßnahmen zur Einsparung von Elektrizität ergriffen und plant weitere zu implementieren. Nach dem Energieplan der Regierung soll bis 2030 der Stromverbrauch im Wohnsektor um ca. 6% gesenkt werden;
- Der Anstieg des Energieverbrauchs im ganzen Land soll durch gesteigerte Energieeffizienz ausgeglichen werden, da die Möglichkeiten der Erzeugung von zusätzlicher Energie bereits sehr eingeschränkt sind;
- Brasilien ist Unterzeichner des Pariser Klimaabkommens und ist damit Verpflichtungen zur Emissionsreduktion von Treibhausgasen eingegangen, welche bei der Energieerzeugung entstehen. Die Emissionsreduktion soll hauptsächlich durch die Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung erreicht werden. Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs könnten dadurch überflüssig werden.

### Schwächen:

- Wirtschaftskrisen können der Entwicklung des Marktes für Energieeffizienz schaden. Der Rückgang des Energieverbrauchs, der durch die Krise hervorgerufen wurde, kann einen finanziellen Fehlanreiz darstellen und die Durchführung von Projekten zur Energieeffizienz behindern;
- Noch sind nur wenige Ingenieure fähig, Konzepte zur Energieeffizienz im Bauwesen zu entwickeln. Ein weiteres Problem ist der Mangel an Fachpersonal;
- Noch sind wenige Projekte und Geräte zur Steigerung der Gebäudeeffizienz realisiert worden bzw. vorhanden, da sie von den Immobilienhändlern und -käufern als relativ teuer angesehen werden;
- Des Weiteren existieren keine Gesetze, welche zu Maßnahmen zur Steigerung der Gebäudeeffizienz verpflichten, wie es in anderen Ländern üblich ist. Die Nutzung regenerativer Energien zur Selbstversorgung und daraus folgende Einsparungen beim Energieverbrauch sind nicht wirtschaftlich attraktiv, da die Senkung der Steuerlast noch zu gering ist.

### Chancen:

- Der brasilianische Markt für Energieeffizienz bietet hohe Chancen für die Schulung von technischem Personal in allen Bereichen. Unternehmen der Branche leiden unter dem Mangel an kompetentem Personal, das zur Weiterentwicklung und Erschließung des Marktes beitragen kann;



- Immobilienhändler und Bauunternehmen mit einer offenen Mentalität gegenüber dem Thema Nachhaltigkeit könnten Maßnahmen des Green Building anwenden und so viele Ressourcen einsparen;
- In der Baubranche gewinnt die Gebäudeeffizienz und Nachhaltigkeit an kommerzieller Bedeutung;
- Alle Bereiche der Wirtschaft – von der Landwirtschaft bis zum Management und dem Bauwesen – sind dazu aufgerufen, ihren Beitrag zur Emissionsreduktion zu leisten.

Risiken:

- Fehlendes Kapital auf Seiten der Unternehmer, um in den Sektor Gebäudeeffizienz investieren zu können;
- Fehlende wirtschaftliche Anreize seitens der Regierung im Ausbau der Energieeffizienz in diversen Branchen;
- Schwache Anreize für die Anwendung von technischen Normen in Bezug auf Energieeffizienz;
- Keine Priorisierung des Managements und geringe Unterstützung der Energiewirtschaft.

Tabelle 7: Komparative SWOT-Analyse

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Potenzial zur Senkung des Energieverbrauchs</li> <li>○ Bereitschaft der Regierung</li> <li>○ Steigerung der Energieeffizienz</li> <li>○ Reduktionsverpflichtungen von Emissionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rückgang im Energieverbrauch</li> <li>○ Mangel an spezialisierten Arbeitskräften</li> <li>○ Relativ teure Technologie</li> <li>○ Keine verpflichtende Gesetzgebung</li> </ul>
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nachfrage nach Fachpersonal</li> <li>○ Neue Denkweise Green Building</li> <li>○ Steigende Relevanz der Thematik</li> <li>○ Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fehlende Ressourcen</li> <li>○ Fehlende Anreize seitens der Regierung</li> <li>○ Fehlende Anreize für technische Normen</li> <li>○ Geringe Unterstützung der Energiewirtschaft</li> </ul>

## 7. Zusammenfassung

Das Thema Energieeffizienz ist noch relativ neu in Brasilien. Während Länder, deren Industrialisierung früher stattfand, Zeit hatten, technische Normen, Prozesse und Standards zu entwickeln, war Brasilien ein relativer *Newcomer* der Industrialisierung und hat erst vor kurzem, vor ca. 30 Jahren, damit begonnen, sich ernsthaft mit der effizienten Nutzung von Energie zu beschäftigen.

Vielfältige Faktoren haben dazu beigetragen, dass sich die Energieeffizienz im Land nicht zügig entwickelte. Unter dem Gesichtspunkt der verfügbaren Technologie war diese im Vergleich mit den führenden Industrieländern überholt. Zollbarrieren, fehlender Wettbewerb im Binnenmarkt und geringer Export von Primärerzeugnissen und einiger Industrieerzeugnisse führten dazu, dass es selten zu der Gelegenheit bzw. Notwendigkeit kam, moderne Technologien zu nutzen und die Produktionsprozesse effizienter zu gestalten.

Unter dem ökonomischen Gesichtspunkt muss zudem die Abfolge von Wirtschaftskrisen berücksichtigt werden, die zahlreiche Unternehmen an den Rand der Insolvenz brachten, was mit einem drastischen Angebotsrückgang von Produkten und Dienstleistungen einherging. Eine Branche oder Wirtschaft, die konstant unter Nachfragerückgängen, Inflation und Kapitalmangel leidet, verfügt nicht über die Zeit – und teilweise auch nicht über den Bedarf –, in die Effizienz von Prozessen oder Material zu investieren.

Zudem fehlte es in den Siebzigerjahren in Brasilien an Erdöl, was dazu führte, dass Maßnahmen und Lösungen ergriffen wurden, um einen sparsamen Umgang mit Ressourcen zu implementieren. Diese Lektion wurde auf andere Branchen übertragen, angefangen mit einer anderen Art von Energie: Elektrizität. Schon bald, in den Achtzigerjahren, sorgte die Möglichkeit der Erschöpfung natürlicher Ressourcen für eine gestiegene Relevanz des Themas Umwelt, vor allem vor dem Hintergrund der Erhaltung unersetzlicher natürlicher Ressourcen für die Wirtschaft. Die Notwendigkeit zur Modernisierung, Effizienzsteigerung und nachhaltiger Produktion sowie nachhaltigem Konsum führten dazu, dass sich Brasilien endgültig der Frage der Energieeffizienz stellte. In wenigen Jahren entwickelte das Land Normen und Prozesse, welche schrittweise zu einer nachhaltigeren Wirtschaft führen.

## 8. Schlussbetrachtung

Aufgrund der immensen territorialen Ausdehnung, großen Bevölkerung und einer Wirtschaft, die sich ungeachtet der momentanen Krise zeitnah erholen kann, wird damit gerechnet, dass die Nachfrage nach Energie in Brasilien steigt. Allerdings schränken Maßnahmen zur Förderung der Viehzucht und Landwirtschaft und zum Schutz von Waldgebieten und Indio-Reservaten die Möglichkeiten zur Konstruktion von großen Wasserkraftwerken ein. Daher werden mittel- und langfristig Investitionen in erneuerbare Energien wie Biomasse, Wind- und Solarenergie sowie Energieeffizienz notwendig sein, wie sie schon jetzt von der brasilianischen Regierung geplant werden.

Der Bausektor hat bereits das Konzept der Effizienz integriert, sei es durch die modernen technischen Normen der Unternehmen oder durch die Gesetzgebung auf bundesstaatlicher und kommunaler Ebene. Die Verringerung des Energieverbrauches, sowohl in der Bauphase als auch in der Nutzungsphase, ist ein Ziel, das in den Ballungszentren von einer Vielzahl der Konstrukteure und Bauherren bereits verfolgt wird. Ein weiterer wichtiger Faktor ist das wachsende Bewusstsein der Käufer und Nutzer von Immobilien, da der Energiepreis in letzten Jahren konstant anstieg und keine realistische Aussicht auf einen Fall des Preises besteht. Geräte und Systeme wie effiziente Beleuchtung, Pumpen, Aufzüge und zentrale Klimaanlage mit einem geringen Energieverbrauch sind bereits wichtige Verkaufsargumente für Geschäfts-, Industrie und Wohngebäude. Außerdem steigt die Anzahl der Immobilien, an denen Maßnahmen des Konzepts Retrofit durchgeführt werden. Das „Green Building“-Zertifikat ist schon beinahe Standard bei neuen Immobilien, welche als hochklassige Bürogebäude genutzt werden.

Der häufigste Weg, sich an diesem Markt zu beteiligen, wenn das Unternehmen nicht die eigenen Kosten für die Gründung eigener Büros im Land tragen will, führt über eine Zusammenarbeit mit einer lokalen ESCO (Energy Services Company). Wenn einerseits deutsche Unternehmen über ein hohes technisches Know-how verfügen, so besitzen andererseits brasilianische Unternehmen Kenntnisse über den lokalen Markt und dessen Besonderheiten sowie der Gesetzgebung und verfügen darüber hinaus über wesentliche Kontakte. Der brasilianische Markt im Allgemeinen – und das gilt nicht nur für die Branche der Energieeffizienz – ist kein Markt, der eine unmittelbare Rendite verspricht. Jedoch haben deutsche Unternehmen nach einer Eingewöhnungsphase gute Chancen, sich am Markt zu etablieren, vor allem wenn sie mit lokalen brasilianischen Unternehmen zusammenarbeiten, die in großer Anzahl vorhanden sind.

Durch die brasilianischen Auslandshandelskammern können deutsche Unternehmen mit qualifizierten Fachkräften und Marktexperten in Kontakt treten, was die ersten Schritte in den brasilianischen Markt für Energieeffizienz erleichtert. Ein Gespräch mit unseren Experten kann deutschen Unternehmen helfen, passende Kontakte zu finden und die Türen des Marktes öffnen.

## 9. Profile Marktakteure

### 9.1. Administrative Instanzen und politische Stellen unterschiedlicher Verwaltungsebenen

#### **ANEEL**

Agência Nacional de Energia Elétrica

Nationale Energieagentur

Hauptverantwortlich für die Koordination des brasilianischen Energiemarktes

SGAN603, módulo I

CEP: 70830-110

Brasília – DF

+55 61 2192 8600

[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)

#### **Eletrobras / PROCEL**

Energiekonzern, Haupteigner ist der Staat Brasilien, für 37% der brasilianischen Energieversorgung verantwortlich

Avenida Presidente Vargas, 409/13º andar - Centro

CEP: 20071-003

Rio de Janeiro – RJ

+55 21 2514-5151

[www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

[eletrobras.com/pt/Paginas/Procel.aspx](http://eletrobras.com/pt/Paginas/Procel.aspx)

#### **Ministério de Minas e Energia**

Energie- und Bergbauministerium

Esplanada dos Ministérios Bloco U

CEP: 70065-900

Brasília – DF

+55 61 2032-5555

[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)

#### **Ministério do Meio Ambiente**

Umweltministerium

Esplanada dos Ministérios, Bloco B

Brasília – DF

CEP 70730-542

[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

## **Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços do Estado de Rio de Janeiro**

Wirtschafts- und Energieministerium des Bundesstaates São Paulo

Av. Rio Branco, 110 – 20º, 21º e 22º andares, Centro

CEP: 20040-001

Rio de Janeiro - RJ

+55 21 2332-8413 / 2332-8414

[www.rj.gov.br/web/sedeis/principal](http://www.rj.gov.br/web/sedeis/principal)

[gabinete@desenvolvimento.rj.gov.br](mailto:gabinete@desenvolvimento.rj.gov.br)

## **Secretaria de Energia do Estado de São Paulo**

Energieministerium des Bundesstaates São Paulo

Rua Boa Vista, 170 - Centro

CEP: 01014-000

São Paulo – SP

+55 11 3111-6800

[www.energia.sp.gov.br](http://www.energia.sp.gov.br)

### **9.2. Unternehmen, die bereits im Zielmarkt aktiv sind**

**A Radio Luz** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb von Beleuchtungsanlagen

Avenida Independência, 333

CEP: 14020-010

Vila Seixas Ribeirão Preto - SP

+55 16 2101-0100

[www.aradioluz.com.br](http://www.aradioluz.com.br)

**Ação** – Tätigkeitsfeld:

Beratung in Fragen der Energieeffizienz sowie Installation und Wartung von Anlagen

Av. Dom Pedro I, 656 - Vl. Monumento

CEP: 01552-000

São Paulo - SP

+55 11 3883-6050/9985-8536,

[www.acaoenge.com.br](http://www.acaoenge.com.br)

**ACQUASOL Rio** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb und Installation von solarbetriebenen Wassererhitzern

Rua João Cardoso, 29 - Santo Cristo

CEP: 20220-060

Rio de Janeiro - RJ

+55 21 3659-3043

[acquasolrio.com.br](http://acquasolrio.com.br)

[contato@acquasolrio.com.br](mailto:contato@acquasolrio.com.br)

**Air Minas** – Tätigkeitsfeld:

Installation und Instandhaltung von Klimaanlage

Rua Vicente Risola, 344 - Bairro Santa Inês

CEP: 31080-160

Belo Horizonte – MG

+55 31 3488-3948

[airminas.eng.br](http://airminas.eng.br)

[airminas@airminas.eng.br](mailto:airminas@airminas.eng.br)

**Ajalumi Iluminação Ltda-ME** – Tätigkeitsfeld:

Herstellung, Verkauf und Installation von Beleuchtungsanlagen

Rua Onofre Silveira, 261

CEP: 04334-100

São Paulo - SP

+55 011 4091-4755 / 4091-7801

[www.ajalumi.com.br](http://www.ajalumi.com.br)

[vendas@ajalumi.com.br](mailto:vendas@ajalumi.com.br)

**Almec Iluminação** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb und Planung von Beleuchtungsanlagen

Rua Poeta Carlos Drummond de Andrade, 451

CEP: 50950-060

Recife – PE

+55 81 2137-3860

[www.almec.com.br](http://www.almec.com.br)

[almec@almec.com.br](mailto:almec@almec.com.br)

**Andrade & Canellas Consultoria e Engenharia Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Beratung und Durchführung von Projekten zur Energieeffizienz

Rua Alexandre Dumas, 2.100 - 13º andar - Chácara Santo Antônio

04717-004 São Paulo - SP

+55 11 2122-0452

[www.andradecanellas.com.br](http://www.andradecanellas.com.br)

**Anima Consultoria e Projetos** – Tätigkeitsfeld:

Beratung zu Energieeffizienz sowie Nachhaltigkeit

Rua São Sebastião 18, sala 506 – Ingá

CEP: 24210-110

Niterói - RJ

+55 21 2721-4678,

[www.animaprojetos.com.br](http://www.animaprojetos.com.br)

[anima@animaprojetos.com.br](mailto:anima@animaprojetos.com.br)

**Ângulo Iluminação** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb und Beratung zu Beleuchtungslösungen

Rua Getúlio das Neves, 16

CEP: 99671.2068

Jardim Botânico – RJ

+55 21 2437 6858

[www.angulodesign.com.br](http://www.angulodesign.com.br)

**Aquakent Jamp Energia Industria e Comercio Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Hersteller von Solarsystemen zur Wassererwärmung

Rua Capitão Otávio Machado, 935/977

CEP: 04718-000

São Paulo – SP

+55 11 5186-2200

[www.aquakent.com.br](http://www.aquakent.com.br)

**Aranatech Projetos e Serviços** – Tätigkeitsfeld:

Beratung und Durchführung von Projekten zur Energieeffizienz

R. Visconde de Inhaúma, 1062 – Centro

CEP: 13560-190 São Carlos - SP

+55 16 9787-0151

[www.aranatech.com.br](http://www.aranatech.com.br)

**Arclima** – Tätigkeitsfeld:

Instandhaltung und Installation von Klimaanlage

Est. Tronco Distribuidor Rodoviário Norte, 8351A - Suape

CEP: 54590-000

Cabo de Santo Agostinho - PE

+55 81 3469-8000

[www.arclima.com.br](http://www.arclima.com.br)

[arclima@arclima.com.br](mailto:arclima@arclima.com.br)

**Artysol** – Tätigkeitsfeld:

Verkauf, Installation und Instandhaltung von solarbetriebenen Warmwassererhitzern

Rua do Bpo., 8

CEP: 20261-064

Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ

+55 21 99283 6309

[artysol.com.br](http://artysol.com.br)

[artysol@hotmail.com](mailto:artysol@hotmail.com)

**Atla Consultoria** – Tätigkeitsfeld:

Unternehmensberatung mit dem Fokus auf die Entwicklung von Finanzierungslösungen von Projekten für Energieeffizienz

Rua Jandiatuba, 630 - Vila Andrade

05716-150 São Paulo SP

+55 11 3528-4108

[www.atlaconsultoria.com](http://www.atlaconsultoria.com)

**BCG Engenharia** - Tätigkeitsfeld:

Beratung und Durchführung von Projekten zur Energieeffizienz

Av. Presidente Vargas, 633 - gr 422

CEP: 20071-004

Rio de Janeiro - RJ

+55 21 2225-0147,

[www.bcgengenharia.com.br](http://www.bcgengenharia.com.br)

[diretoria@bcgengenharia.com.br](mailto:diretoria@bcgengenharia.com.br)

**BGF Consultoria em Engenharia Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Beratung und Durchführung von Projekten zur Energieeffizienz sowie Abwasserbeseitigung

Rua Thomaz Deloney; 230 - Chácara Santo Antônio

CEP: 04710-040

São Paulo - SP

+55 11 3853-5002

[www.bgfconsultoria.com.br](http://www.bgfconsultoria.com.br)

**Bombas Leão S.A.** – Tätigkeitsfeld:

Herstellung und Vertrieb von Pumpsystemen

Rua Sebastião Fioreze, 400

CEP 14730-000

Monte Azul Paulista – SP

+55 17 3361-9101

[www.leao.com.br](http://www.leao.com.br)

[comercialleao@fele.com](mailto:comercialleao@fele.com)

**BVR** – Tätigkeitsfeld:



Energieeffiziente IT-Lösungen für Energieversorger

Av. Montevideu, 316 - Boa Vista.

CEP:50050-250

Recife - PE,

+55 81 3426-3773

[www.bvr.com.br](http://www.bvr.com.br)

[info@bvr.com.br](mailto:info@bvr.com.br)

**Candela Iluminação** – Tätigkeitsfeld:

Verkauf von Lichtanlagen

Praça Portugal, 71

CEP: 60170-010

Fortaleza – CE

+55 85 3077 9101

[www.candelaluz.com.br](http://www.candelaluz.com.br)

[atendimento@candelaluz.com.br](mailto:atendimento@candelaluz.com.br)

**Casa Rio Ar** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb, Installation und Instandhaltung von Klimaanlage

Av das Americas , 5001 / Loja 109, Shopping Midtown – Barra da Tijuca

CEP: 22631-004

Rio de Janeiro – RJ

+55 21 3328-8800

[www.casarioar.com.br](http://www.casarioar.com.br)

[contato@casarioar.com.br](mailto:contato@casarioar.com.br)

**Ciclar** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb, Installation und Instandhaltung von Klimaanlage

Rua Alexandre de Gusmão, 14

CEP: 50630-710

Cordeiro - Recife/PE

+55 81 3228.2035

[www.ciclar.net](http://www.ciclar.net)

[ciclar@ciclar.net](mailto:ciclar@ciclar.net)

**COELTE Engenharia Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Optimierung von Beleuchtungs- und Feuerschutzsystemen

Rua Willy Conrado Bohlen, 195 - Parque Aeroporto

CEP: 12051-381

Taubaté - SP

+55 12 3621-6020,

[www.coelte.com.br](http://www.coelte.com.br)

**Copasa** – Tätigkeitsfeld:

Wasserversorgung und -aufbereitung

Rua Mar de Espanha, 525

CEP: 30330-900

Belo Horizonte – MG

115 - 0800 0300 115

[www.copasa.com.br](http://www.copasa.com.br)

**Cumulus S.A** – Tätigkeitsfeld:

Herstellung und Vertrieb von Systemen zur Wassererhitzung und Warmwasseraufbereitung, z.B. durch Heliumanlagen und Solarkollektoren

Estrada Albino Martelo, 4859 - Bom Sucesso Guarulhos

CEP: 07175-560

Bom Sucesso Guarulhos-SP

+55 11 3156-8505

[www.cumulus.com.br](http://www.cumulus.com.br)

[proposta@cumulus.com.br](mailto:proposta@cumulus.com.br)

**Climafrio** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb, Installation und Instandhaltung von Klimaanlage

Rua Emilia Marengo, 341 – Tatuapé

CEP: 03336-000

São Paulo - SP

+55 11 2095-7000

[www.climafrio.com.br](http://www.climafrio.com.br)

[orcamento@climafrio.com.br](mailto:orcamento@climafrio.com.br)

**Danfoss do Brasil Indústria e Comércio Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Herstellung und Vertrieb von Kühlsystemen sowie deren Komponenten

Rua Américo Vespúcio, 85 - Jd. Platina

CEP: 06273-070

Osasco - SP

+55 11 2135 5400

[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

[sac@danfoss.com](mailto:sac@danfoss.com)

**Dalkia Brasil S.A / Vivante** – Tätigkeitsfeld:

Facility Management inklusive Wartung von Energiesystemen sowie Beratung zur Verbesserung der Energieeffizienz

Rua Alexandre Dumas, 2.200, 4º andar - Chácara Santo Antônio

CEP: 04717-910

São Paulo - SP

+55 114083-0003 / 4083-0007

[www.vivante.com.br](http://www.vivante.com.br)

**DANCOR S.A.** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb von Pumpenanlagen und technische Beratung

Av. Brasil, 49259

CEP: 23078-002

Rio de Janeiro – RJ

+55 21 3408-9292

[www.dancor.com.br](http://www.dancor.com.br)

[dancorcrg@dancor.com.br](mailto:dancorcrg@dancor.com.br)

**Dufrio** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb und Installation von Kältetechnik und Klimaanlage

Rua Ciro Soares de Almeida, 530

CEP: 02167-020

São Paulo-SP

+55 11 4007-1853

[www.dufrio.com.br](http://www.dufrio.com.br)

<mailto:contato@dufrio.com.br>

**Ecoluz** – Tätigkeitsfeld:

Energieeffiziente Lösungen im Bereich der Wasser- und Energieversorgung  
Av. Antônio Carlos Magalhães, 116 - Edif. Tropical Center, sala 102 - Itaigara  
CEP: 41800-700  
Salvador – BA  
+55 71 2108-9200  
[www.ecoluz.com.br](http://www.ecoluz.com.br)

**Enerenge** – Tätigkeitsfeld:

Ingenieurbüro mit Beratung im Bereich der Sicherheit, Energieeffizienz und Elektrizität  
Av. Eng. Luís Carlos Berrini, 550 4º andar - Brooklin  
CEP: 04571-000  
São Paulo - SP  
+55 11 3744.7853  
[www.enerenge.com.br](http://www.enerenge.com.br)

**Energia-Assessoria em Sistemas de Energia Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Beratung und Optimierung bei Fragen der Energieeffizienz sowie bei Kauf und Nutzung von Elektrizität  
R. 24 de Maio, 225 - República  
CEP: 01041-001  
São Paulo – SP  
+55 11 3333-5693  
[www.energias.com.br](http://www.energias.com.br)

**Energy BI Business Intelligence** – Tätigkeitsfeld:

Consulting in Ingenieurwesen und IT.  
Rua do Bispo, 323 – Sl 201- Rio Comprido  
Rio de Janeiro – RJ  
+55 21 2565 2128  
[energybi.com.br](http://energybi.com.br)

**Engel-Engenharia Eficiente e Serviços** – Tätigkeitsfeld:

Beratung und Durchführung von Projekten zu Energieeffizienz im Bereich von Klimaanlage, Kühl- und Beleuchtungssystemen sowie Pumpen

Av. Gov. José Malcher, 168 - Conj. 512 – Nazaré

CEP: 66035-100

Belém – PA

+55 91 3241-3000

[www.engelesco.com.br](http://www.engelesco.com.br)

**Everlight** – Tätigkeitsfeld:

Produktion, Planung und Vertrieb von Beleuchtungsanlagen

Rua Outono, 110

CEP: 32370-060

Contagem – MG

+ 31 2566-8963

[www.everlight.com.br](http://www.everlight.com.br)

**Exata** – Tätigkeitsfeld:

Planung und Vertrieb von Beleuchtungsanlagen

Av. Ten-Cel. Muniz de Aragão, 1480

CEP: 22765-008

Rio de Janeiro – RJ

+55 21 2448-5800

[www.exataeletrica.com.br](http://www.exataeletrica.com.br)

**Franklin Electric Indústria de Motobombas S.A.** – Tätigkeitsfeld:

Herstellung und Vertrieb von Motorpumpen

R. Hans Dieter Schmidt, 1501 - Zona Industrial Norte

CEP: 89219-504

Joinville – SC

+55 47 3204-5000

[www.schneider.ind.br](http://www.schneider.ind.br)

[vendasjoinville@fele.com](mailto:vendasjoinville@fele.com)

**FrioPeças** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb von Klimaanlage

Rua Mato Grosso, 224 - Barro Preto

CEP: 30190-080

Belo Horizonte – MG

+55 31 3270-6521

[www.friopecas.com.br](http://www.friopecas.com.br)

[faleconosco@friopecas.com.br](mailto:faleconosco@friopecas.com.br)

**Guarilux Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Beleuchtungssysteme  
Al. XV de Dezembro, 1470  
CEP: 12910-691  
Bragança Paulista – SP  
+55 11 4035 1552, Ansprechpartner: Carla Victorello  
[www.guarilux.com.br](http://www.guarilux.com.br)  
[guarilux@yahoo.com](mailto:guarilux@yahoo.com)

**Grupo Light** – Tätigkeitsfeld:

Brasilianischer Energieverteiler aus Rio de Janeiro mit Fokus auf Energieeffizienz  
Avenida Marechal Floriano, 168, Bloco 5, 1º andar  
CEP: 20080-002  
Rio de Janeiro – RJ  
+55 11 2211-7696  
[www.light.com.br](http://www.light.com.br)  
[contato@lightsolucoes.com.br](mailto:contato@lightsolucoes.com.br)

**Heliotek** – Bosch Group – Tätigkeitsfeld:

Hersteller von Solarsystemen zur Wassererwärmung  
Rua São Paulo, 144 – Alphaville - Empresarial Barueri  
CEP: 06465-130  
São Paulo - SP  
+55 11 4166-460  
<http://www.brasil.bosch.com.br>

**Intral** – Tätigkeitsfeld:

Energieeffiziente Beleuchtungssysteme  
Travessa Rio Grande, 130  
CEP: 95098-750  
Caxias do Sul - RS  
+55 54 3209-1300  
[www.intral.com.br](http://www.intral.com.br)  
[intral@intral.com.br](mailto:intral@intral.com.br)

**Itubombas** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb von Flüssigkeitspumpen und -pumpenaggregaten  
Av. Caetano Rugieri, 5170-A  
CEP 13.309-710  
Pq. das Indústrias – SP  
+55 11 4013-1116  
[itubombas.com.br](http://itubombas.com.br)  
[contato@itubombas.com.br](mailto:contato@itubombas.com.br)

**KSB Bombas Hidraulicas S/A** – Tätigkeitsfeld:

Planung, Produktion und Instandhaltung von Pumpen, Zentrifugen und Ventilen

Rua Jose Rabello Portela, 400

CEP: 13220-540

Várzea Paulista – SP

+55 11 4596 8601

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)

**LedLuxe Indústria** – Tätigkeitsfeld:

Bau von energieeffizienten Lampen

Av. Júlio de Castilhos, 3658 - Sala B

Caxias do Sul - RS

CEP: 95010-005

+55 54 3027-2018

[www.ledlux.com.br](http://www.ledlux.com.br)

[sac@ledlux.com.br](mailto:sac@ledlux.com.br)

**Light ESCO** – Tätigkeitsfeld:

Lösungen zur Energieeffizienz

Av. Marechal Floriano, 168 - Bloco 4 / 7º andar

+55 (21) 2211-2526

[www.light.com.br/grupo-light/Empresas-do-Grupo/light-esco.aspx](http://www.light.com.br/grupo-light/Empresas-do-Grupo/light-esco.aspx)

**Megaenergia Soluções Técnicas Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Umfassende Beratung und Dienstleistungen um das Thema Energieeffizienz

Rua São José, 121 - Vila Fioresi

15014-500 São José do Rio Preto SP

+55 17 3305-6604

[www.megaenergia.com.br](http://www.megaenergia.com.br)

**Refrimec** – Tätigkeitsfeld:

Instandhaltung, Installation, Planung und Reinigung von Klimaanlage

Av. Gomes Freire, 779

CEP: 20231-014

Rio de Janeiro – RJ

+55 21 2252-6469

[refrimec.com.br](http://refrimec.com.br)

[contato@refrimec.com.br](mailto:contato@refrimec.com.br)

**Ricen Engenharia Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Energieberatung inklusive Einführung von Projekten zur Energieeffizienz

Rua Antônio de Gouveia Giudice, 1530

CEP: 05460-001

São Paulo - SP

+55 11 3022-5677

[www.ricen.eng.br](http://www.ricen.eng.br)

**RTB Engenharia e Consultoria** – Tätigkeitsfeld:

Planung und Betrieb von Wasser- und Wärmekraftwerken

Rua Dr. José Bonifácio Coutinho Nogueira, 214- Spot Galleria – Sala 619,

CEP: 13091-611,

Campinas – SP

+55 19 3201-6623

Ansprechpartner: Edson Tadeu Laitano

[www.rtbeng.com.br](http://www.rtbeng.com.br)

**Salviano Engenharia** – Tätigkeitsfeld:

Verkauf und Installation von Sonnenheizungsanlagen

Avenida Visconde de Suassuna, 594. Bairro de Santo Amaro

CEP: 50050-540

Recife-PE

+55 81 3423 3403

[www.salviano.com.br](http://www.salviano.com.br)

[contato@salviano.com.br](mailto:contato@salviano.com.br)

**Schneider Electric Brasil Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Beratung und Durchführung von Projekten zur Energieeffizienz sowie Vertrieb zahlreicher Produkte zur

Verbesserung der Energieeffizienz

Avenida das Nações Unidas, 18605

CEP: 04795-100

São Paulo - SP

+55 11 2165-5245,

[www.schneider-electric.com.br](http://www.schneider-electric.com.br)



**Singel** – Tätigkeitsfeld:

Beratung und Durchführung von Projekten zur Energieeffizienz insbesondere bei Beleuchtungssystemen

Av. Pernambuco,1400

CEP: 90240-001

Porto Alegre - RS

+55 51 3021-1200

[www.singel.com.br](http://www.singel.com.br)

[romano@singel.com.br](mailto:romano@singel.com.br)

**Solar Minas** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb von Produkten zur Wassererwärmung durch Solarenergie

Avenida Presidente Wenceslau Braz, 3511

CEP: 37706-055

Minas Gerais – MG

+55 35 3713-1352

[www.solarminas.com.br](http://www.solarminas.com.br)

[solarminas@solarminas.com.br](mailto:solarminas@solarminas.com.br)

**Solenerg** – Tätigkeitsfeld:

Herstellung und Vertrieb von solarbetriebenen Pumpen

Rua dos Inconfidentes, 1075

CEP: 30140-120

Belo Horizonte – MG

+55 31 3218-8976

[www.solenerg.com.br](http://www.solenerg.com.br)

[solenerg@solenerg.com.br](mailto:solenerg@solenerg.com.br)

**Soletrol** – Tätigkeitsfeld:

Bau von Solaranlagen zur Wassererwärmung

Villa Lobos Office Park

Av. Queiroz Filho, 1.700 - Torre B - Conj. 309 - Vila Leopoldina

CEP: 05319-000

São Paulo - SP

+55 11 3052-1696

[www.soletrol.com.br](http://www.soletrol.com.br)

[superintendencia@soletroltecnologia.com.br](mailto:superintendencia@soletroltecnologia.com.br)

**Sollar Aquecedores** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb von Solarheizungsanlagen

Av. Presidente Juscelino, 75 - Centro – Paraopeba

CEP: 35774-000

Minas Gerais – MG

+55 31 3714-1264

[aquecedorsolarmg.com](http://aquecedorsolarmg.com)

[contatos@sollaraquecedores.com.br](mailto:contatos@sollaraquecedores.com.br)

**Sulzer** – Tätigkeitsfeld:

Vielseitige technische Dienstleistungen und Produkte, wie z.B. Pumpsysteme

Rua Hasdrubal Bellegard, 701

CEP: 81460-120

Curitiba – PR

+55 21 3339-0295

[www.sulzer.com](http://www.sulzer.com)

**Templuz** – Tätigkeitsfeld:

Vertrieb von Lichtanlagen

Av. Sra. do Carmo, 1150

CEP: 30330-000

Belo Horizonte – MG

+55 31 3218-8888

[www.templuz.com](http://www.templuz.com)

**Union Rhac** – Tätigkeitsfeld:

Planung und Durchführung von Projekten der erneuerbaren Energien sowie Beratung zur Energieeffizienz

Av. Dr. Marcos Penteado de Ulhôa Rodrigues, 1.119 - 20º andar - Sala 2011 - Tamboré

CEP: 06460-040

Barueri - SP

+55 11 5531.2500

[www.unionrhac.com.br](http://www.unionrhac.com.br)

**Vitalux Eficiência Energética Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Planung und Durchführung von Projekten zur Energieeffizienz sowie Abwasserbeseitigung

Rua Tagipuru, 235 – 7º andar – Barra Funda

CEP: 01156-900

São Paulo - SP

+55 11 3663-2096

[www.vitalux-eco.com.br](http://www.vitalux-eco.com.br)

**Wconsult Consultoria e Engenharia** – Tätigkeitsfeld:

Beratung zur Energieeffizienz und Green Building

Rua Alegria do Castro Neves, 189 - Santo Agostinho

CEP: 40255-240

Salvador – BA

+55 71 3011-2356,

[www.wconsultengenharia.com.br](http://www.wconsultengenharia.com.br)

[wconsult@wconsultengenharia.com.br](mailto:wconsult@wconsultengenharia.com.br)

### 9.3. Potenzielle Finanzierungsinstitute

**BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**

Avenida República do Chile, 100

CEP: 20031-917

Rio de Janeiro – RJ

+55 11 800 7026337

[www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

**Inter-American Development Bank (IDB) - Energy Efficiency Guarantee Mechanism (EEGM)**

Rua Jandiatuba, 630, Vila Andrade

CEP: 05716-150

São Paulo – SP

+55 11 35284108

<http://eegm.org>

**Banco do Brasil - FCO Empresarial**

SBS Quadra 01 Lote 32 Bloco C - Ed. Sede III, 7º andar, Setor Bancário Sul,

CEP: 70073-901

Brasília, DF

+55 61 31020000

[www.bb.com.br](http://www.bb.com.br)

**Banco do Nordeste do Brasil S.A.**

Centro Administrativo Presidente Getúlio Vargas

Av. Doutor Silas Munguba, 5700

CEP:60.743-902

Fortaleza, CE

+55 85 4020-0004

[www.bnb.gov.br](http://www.bnb.gov.br)

**Desenvolve SP - Linha Economia Verde**

Rua da Consolação, 371, Térreo

CEP: 01301-000

São Paulo, SP

+55 11 3123-0464

[www.desenvolvesp.com.br](http://www.desenvolvesp.com.br)

#### 9.4. Standortagenturen und Beauftragte für Auslandsinvestitionen

**AHK São Paulo**

Rua Verbo Divino 1488, 3º andar

CEP: 719-904

São Paulo-SP

+55 11 5187-5100

[www.ahkbrasil.com](http://www.ahkbrasil.com)

**AHK Rio de Janeiro**

Av. Graça Aranha 1/6º andar

CEP: 20030-002

Rio de Janeiro-RJ

+55 21 2224-2123

[www.ahkbusiness.de](http://www.ahkbusiness.de)

**GTAI - Germany Trade and Invest**

Rua Verbo Divino 1488, 3º andar

CEP: 719-904

São Paulo-SP

+55 11 5183-4293

[www.gtai.de](http://www.gtai.de)

**Mestieri-Seidl Anwaltskanzlei**

Industriestr. 4

D-70565 Stuttgart

+49 711 4103211

<http://www.lms-jur.com/alemao/index>

### **Papoli-Barawati Anwaltskanzlei**

Niedersachsenstr. 11

D-49074 Osnabrück

+49 69 222 208 260

[www.papoli-barawati.com](http://www.papoli-barawati.com)

## 9.5. Verbände und Interessengemeinschaften

### **Associação Brasileira das Empresas de Serviço de Conservação de Energia**

Brasilianischer Verband der Industrie zur Energieeinsparung

Av. Paulista, 1313 - conj. 908 - Cerqueira César

CEP: 01311-000

São Paulo - SP

+55 11 3549-4525

[www.abesco.com.br](http://www.abesco.com.br)

### **Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica**

Brasilianischer Verband der Energieversorger

SCN - Quadra 02 - Bloco D - Torre A - Sala 1101 - Edifício Liberty Mall

CEP: 70712-903

Brasília - DF

+55 61 3326 1312,

[www.abradee.com.br](http://www.abradee.com.br)

### **Associação Brasileira de Energia Eólica**

Brasilianischer Windenergieverband

Avenida Paulista - 1337 - 5º andar - Sala 51- Bela Vista

CEP: 01311-200

São Paulo - SP

+55 11 2368-0680

[www.portalabeeolica.org.br](http://www.portalabeeolica.org.br)

### **Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica**

Brasilianischer Verband der Elektro- und Elektronikindustrie

Avenida Paulista, 1313 - 7º andar

CEP: 01311-923

São Paulo - SP

+55 11 2175-0000

[www.abinee.org.br](http://www.abinee.org.br)

**Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento**

Brasilianischer Verband der Kühl-, Klimaanlage-, Ventilator- und Heizungshersteller

Av. Rio Branco, 1492 - Campos Elíseos

CEP: 01206-001

São Paulo - SP

+55 11 3361-7266

[www.abrava.com.br](http://www.abrava.com.br)

[abrava@abrava.com.br](mailto:abrava@abrava.com.br)

**Associação Brasileira dos Fabricantes de Refrigerantes do Brasil**

Brasilianischer Verband der Erfrischungsgetränkehersteller

Rua Saldanha Marinho, 1034 Sala 205 - Centro

Cx. Postal: 3046

CEP: 85010-980

Guarapuava – PR

+55 42 3035-0150

[www.afrebras.org.br](http://www.afrebras.org.br)

[afrebras@afrebras.org.br](mailto:afrebras@afrebras.org.br)

**Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas no Estado Rio de Janeiro (SEBRAE/RJ)**

Service zur Unterstützung kleiner und mittelständischer Unternehmen im Bundesstaat Rio de Janeiro

Av. Calógeras, 23 - Loja - Centro

CEP: 20030-070

Rio de Janeiro - RJ

+55 21 2212-7800

[www.sebraerj.com.br](http://www.sebraerj.com.br)

**Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas no Estado São Paulo (SEBRAE/SP)**

Service zur Unterstützung kleiner und mittelständischer Unternehmen im Bundesstaat São Paulo

Rua Vergueiro, 1117 - Liberdade

CEP: 01504-001

São Paulo - SP

+55 11 3253-2121

[www.sebraesp.com.br](http://www.sebraesp.com.br)

## 9.6. Forschungseinrichtungen im Bereich Energieeffizienz

### **Centro de Excelência em Eficiência Energética (EXCEN)**

Exzellenzzentrum für Energieeffizienz

Universidade Federal de Itajubá

Av. BPS, 1303 - Pinheirinho

CEP: 37500 903

Itajubá - MG

+55 35 3629-1411

[www.excen.com.br](http://www.excen.com.br)

### **Fundação Paulista de Tecnologia e Educação**

Stiftung für Technologie und Bildung São Paulo, Träger verschiedener Universitäten und Technologiezentren im Bundesstaat São Paulo

Av. Nicolau Zarvos, 1925 - Jardim Aeroporto

CEP: 16401-371

Lins - SP

+ 55 14 3533-3201

[www.ceteclins.com.br](http://www.ceteclins.com.br)

### **Instituto Nacional de Eficiência Energética**

Nationales Institut für Energieeffizienz

Rua da Candelária, 9, sala 908/910 - Centro

Rio de Janeiro - RJ

CEP: 20091-020

+55 21 2532-1389

[www.inee.org.br](http://www.inee.org.br)

[inee@inee.org.br](mailto:inee@inee.org.br)

### **Laboratório de Eficiência Energética da PUC-Rio Grande do Sul**

Labor der Energieeffizienz an der PUC Rio Grande do Sul

Av. Ipiranga 6681 - Prédio 30 - Bloco F - Sala 204

CEP: 90619-900

Porto Alegre – RS

+55 51 3353-4841

[www.feng.pucrs.br/laboratorios/labee/](http://www.feng.pucrs.br/laboratorios/labee/)

[gee@pucrs.br](mailto:gee@pucrs.br)

### **Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento da Universidade Federal da Paraíba**

Labor der Energieeffizienz und Abwasserhydraulik an der Staatlichen Universität Paraíba

Campus I - Cidade Universitária

CEP: 58059-900

João Pessoa – PB

+55 83 3216-7037

[www.lenhs.ct.ufpb.br](http://www.lenhs.ct.ufpb.br)

### **Laboratório de Eficiência Energética Universidade Federal de Juiz de Fora**

Labor der Energieeffizienz der Staatlichen Universität Juiz de Fora

Galpão 3 (PPEE) da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Bairro Martelos

CEP: 36030-900

Juiz de Fora – MG

+55 32 2102-3466

[www.leener.ufjf.br](http://www.leener.ufjf.br)

[leener.engenharia@ufjf.edu.br](mailto:leener.engenharia@ufjf.edu.br)

### **USP Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética (LABAUT)**

Labor für Umweltfreundlichkeit und Energieeffizienz der Fakultät für Architektur und Stadtgestaltung an der Universität São Paulo

FAU Cidade Universitária

Rua do Lago, 876

CEP: 05508.080

São Paulo - SP

+55 11 3091-4796

<http://www.fau.usp.br/laboratorios-de-pesquisa/laboratorio-de-conforto-ambiental-e-eficiencia-energetica/>

[marcialu@usp.br](mailto:marcialu@usp.br)

## 9.7. Potenzielle Partner und Investoren

**ARB - Ar Condicionado** – Tätigkeitsfeld:

Einbau und Entwicklung von Klimaanlageanlagen sowie Kühlsystemen

Avenida Miguel Conejo, 295 - Freguesia do Ó

CEP: 02731-060

São Paulo - SP

+55 11 3931-6551,

[www.arbarcondicionado.com.br](http://www.arbarcondicionado.com.br)

[contato@arbarcondicionado.com.br](mailto:contato@arbarcondicionado.com.br)



**BASF S.A** – Tätigkeitsfeld:

Der deutsche Konzern ist mit zahlreichen Konzernsparten in Brasilien vertreten, wichtig ist hier vor allem der Bausektor. In São Paulo hat das Unternehmen ein ökoeffizientes Gebäude errichtet, welches als Showroom dient.

Av. Nações Unidas, 14.171 - 170. andar

CEP: 04794-000

São Paulo - SP

+55 11 2039-2273

[www.basf.com.br](http://www.basf.com.br)

**Bayer AG** – Tätigkeitsfeld:

Der deutsche Chemie- und Pharmakonzern ist in Brasilien besonders im Agrarbusiness tätig.

Rua Domingos Jorge, 1.100 - Socorro

CEP: 04779-900

São Paulo - SP

+55 11 5694-5166

[www.bayer.com.br](http://www.bayer.com.br)

**BKO incorporadora e construtora** – Tätigkeitsfeld:

Immobilienhändler von Hochhäusern und Bürogebäuden

Av. Faria Lima, 2012, Cj 44 - Jardim Paulistano

01451-001 São Paulo SP

+55 11 3508-1500

[www.bko.com.br](http://www.bko.com.br)

**BRASKEM S.A** – Tätigkeitsfeld:

Hersteller von Chemie- und Plastikprodukten auf Basis von Bioethanol (recyclbares Plastik).

Das Unternehmen ist Mitglied des CBCS (Conselho Brasileiro da Construção Sustentável).

Rua Lemos Monteiro, 120 - Butantã

05501-050 São Paulo SP

+55 11 3576-9000

[www.braskem.com.br](http://www.braskem.com.br)

**CTE - Centro de Tecnologia de Edificações** – Tätigkeitsfeld:

Ingenieurbüro, welches Bauvorhaben von der Planung bis zur Errichtung betreut

Rua Álvaro Rodrigues, 182, conjunto 153 - Brooklin

04582-000 São Paulo SP

+55 11 2149-0300

[www.cte.com.br](http://www.cte.com.br)

**Danfoss do Brasil Indústria e Comércio Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Hersteller und Vertreiber von Kühlsystemen sowie deren Komponenten

Rua Américo Vespúcio, 85 - Jd. Platina

CEP: 06273-070

Osasco - SP

+55 11 2135 5400

[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

[sac@danfoss.com](mailto:sac@danfoss.com)

**DECA S/A** – Tätigkeitsfeld:

Hersteller von Einrichtungen für Badezimmer, Küchen etc.

Rua Comendador Souza, 57 - Barra Funda

05037-90 São Paulo SP

+55 11 3874-1600

[www.deca.com.br](http://www.deca.com.br)

**DOCOL S/A** – Tätigkeitsfeld:

Hersteller von Hydraulikprodukten für den Bausektor, Mitglied des CBCS (Conselho Brasileiro da Construção Sustentável).

AV. Edmundo Doubrava - Centro Industrial Norte

89219-502 Joinville Santa Catarina

+55 0800474333

[www.docol.com.br](http://www.docol.com.br)

**Dow Brasil** – Tätigkeitsfeld:

Der amerikanische Konzern ist neben den Bereichen Infrastruktur und Transport vor allem im Bereich Ernährung und Agrobusiness vertreten.

Av. das Nações Unidas, 14171, Diamond Tower

CEP: 04795-000,

São Paulo - SP

+55 11 5188-9000

[www.dow.com/brasil](http://www.dow.com/brasil)

**Eletrobras / PROCEL** – Tätigkeitsfeld:

Energiekonzern, Haupteigner ist der Staat Brasilien, für 37% der brasilianischen Energieversorgung verantwortlich

Avenida Presidente Vargas, 409/13º andar - Centro

CEP: 20071-003

Rio de Janeiro – RJ

+55 21 2514-5151

[www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

[eletrobras.com/pt/Paginas/Procel.aspx](http://eletrobras.com/pt/Paginas/Procel.aspx)

**Even Construtora e Incorporadora S/A – Tätigkeitsfeld:**

Even ist eines der größten Bauunternehmen im Südosten Brasiliens

Rua Hungria, 1.400 - 3º andar

01455-000 São Paulo SP

+55 11 3377-3777

[www.even.com.br](http://www.even.com.br)

**GND Incorporadora – Tätigkeitsfeld:**

Eines der größten Unternehmen Brasiliens

Av. Mauro Ramos, 1970, Sala 901

Edifício Koerich Beira Mar Office

88020-304 Florianópolis SC

+55 48 3371-7136

[www.gnd.eng.br](http://www.gnd.eng.br)

**Grupo Light – Tätigkeitsfeld:**

Brasilianischer Energieverteiler aus Rio de Janeiro mit dem Schwerpunkt auf Energieeffizienz

Avenida Marechal Floriano, 168, Bloco 5, 1º andar

CEP: 20080-002

Rio de Janeiro – RJ

Tel.: +55 11 2211-7696

[www.light.com.br](http://www.light.com.br)

[contato@lightsolucoes.com.br](mailto:contato@lightsolucoes.com.br)

**Henkel – Tätigkeitsfeld:**

Das deutsche Unternehmen ist in Brasilien mit seinen drei Hauptsparten Reinigungsmittel, Kosmetik und Klebstoffe aktiv.

Avenida Paulista, 777 – térreo

CEP: 01311-914

São Paulo – SP

+55 11 3205-5200

[www.henkel.com.br](http://www.henkel.com.br)

**Holcim Brasil – Tätigkeitsfeld:**

Das Unternehmen gehört zur Gruppe LafargeHolcim und ist einer der größten Zementhersteller der Welt

Rua Verbo Divino, 1488 - 5º andar - Chácara Santo Antonio

04719-904 São Paulo SP

+55 11 5180-8600

[www.holcim.com.br](http://www.holcim.com.br)

**Libercon Engenharia S/A** – Tätigkeitsfeld:

Ingenieur- und Bauunternehmen und Gewinner des Preises Greening 2012, vergeben durch das Green Building Council.

Avenida das Nações Unidas, 11.857 - 2º andar

04578-000 São Paulo SP

+55 11 5111-8580

[www.libercon.eng.br](http://www.libercon.eng.br)

**Linde Gas** – Tätigkeitsfeld:

Der Unternehmen verfügt über zahlreiche Fabriken zur Gasproduktion und ist mit Vertriebsstellen in ganz Brasilien vertreten.

Alameda Mamoré, 989 - 11 e 12º andar – Alphaville

CEP: 06454-040

Barueri – SP

+55 11 3594-1793

[www.linde-gas.com.br/](http://www.linde-gas.com.br/)

**Luzarte Estrela Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Anfänglich nur mit der Produktion von Kunstkeramik beschäftigt, bietet Luzarte heute auch zahlreiche Produkte für den Sanitärsektor an.

Av. João Soares Machado, 01 - Distrito Industrial II - Cx. Postal 151

CEP: 55040-145

Caruaru-PE

+55 81 2103-6565

[www.luzarte.com.br](http://www.luzarte.com.br)

[luzarte@luzarte.com.br](mailto:luzarte@luzarte.com.br)

**Siemens do Brasil Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Anlagen und Dienstleistungen für Energieeffizienz

Av. Mutinga, 3800 - Jardim Santo Elias

05110-902 São Paulo SP

+55 11 3908-2211

[www.siemens.com.br](http://www.siemens.com.br)

**Solvay** – Tätigkeitsfeld:

Das international tätige Unternehmen ist seit 1919 in Brasilien aktiv. An fünf Standorten werden Produkte für die Automobil-, Elektro-, Konsum- und Lebensmittelindustrie hergestellt.

Av. Maria Coelho Aguiar, 215 Bloco B – 1º andar

CEP: 05804-902

São Paulo – SP

+55 11 3741-6579

[www.solvay.com](http://www.solvay.com)

[virginie.eyll@solvay.com](mailto:virginie.eyll@solvay.com)

**StraubJunqueira Consultoria** – Tätigkeitsfeld:

Unternehmensberatung mit dem Fokus auf der Bauindustrie

Rua Henri Dunant, 949, Sala 03 - Chácara Santo Antonio

04709-111 São Paulo SP

+55 11 5181-4767

[www.straubjunqueira.com.br](http://www.straubjunqueira.com.br)

**Tertec Industria e Comércio Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Tertec ist Hersteller der Produkte der Marke KTD; hochklassige Badezimmereinrichtungen (Rohre, Duschen, Heizgeräte etc.)

Rua Mônaco, 195 - Jardim Europa II

1807-802 Avaré SP

+55 14 3732-6870

[www.kdt.com.br](http://www.kdt.com.br)

**TÜV Rheinland do Brasil Ltda.** – Tätigkeitsfeld:

Unternehmensberatung mit dem Fokus auf Energieeffizienz

Rua Líbero Badaró, 293 - Centro

01009-907 São Paulo SP

+55 11 3514-5700

[https://www.tuv.com/brasil/pt/?etcc\\_med=Shortcut&etcc\\_cmp=br&tuv\\_cry=BR&tuv\\_lg=BR](https://www.tuv.com/brasil/pt/?etcc_med=Shortcut&etcc_cmp=br&tuv_cry=BR&tuv_lg=BR)

**Y. Takaoka Empreendimentos S/A** – Tätigkeitsfeld:

Das Bauunternehmen nutzt nachhaltige Technologien.

Alameda Xingu, 350 - 26º andar

06455-911 Barueri SP

+55 11 4133-3399

[www.takaoka.eng.br](http://www.takaoka.eng.br)

## 9.8. Fachmessen

**GreenBuilding Brasil**

Branchen: Klimatisierung, Baugewerbe, Anlagentechnik, Gebäudetechnik

Turnus: Jährlich

Organisator: Reed Exhibitions Alcantara Machado 23

Internetauftritt: [www.expogbcbrasil.org.br](http://www.expogbcbrasil.org.br)

**FIEMA Brasil**

Branchen: Umwelt, Energie, Energieeffizienz

Turnus: Zweijährlich

Organisator: Fiema Brasil

Internetauftritt: [www.fiema.com.br](http://www.fiema.com.br)

### **FEBRAVA**

Branchen: Klimatisierung und Klimatechnik, Beheizung, Anlagentechnik, Belüftung

Turnus: Zweijährlich

Organisator: Reed Exhibitions Alcantara Machado 23

Internetauftritt: [www.febrava.com.br](http://www.febrava.com.br)

### **Tubotech**

Branchen: Pumpen, Rohre

Turnus: Jährlich

Organisator: Grupo CIPA | Fiera Milano

Internetauftritt: [www.tubotech.com.br](http://www.tubotech.com.br)

### **COBEE**

Branchen: Technologien und Dienstleistungen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit durch die effiziente Nutzung von Energie und Wasser

Turnus: Jährlich

Organisator: ABESCO

Internetauftritt: [www.cobee.com.br](http://www.cobee.com.br)

### **FIMAI**

Branchen: Nachhaltige Entwicklung, Abfallverwertung, nachhaltiges Bauen, Pumpen

Turnus: Jährlich

Organisator: Cipa Fiera Milano

Internetauftritt: [www.ecomondobrasil.com.br](http://www.ecomondobrasil.com.br)

### **FECONATI**

Branchen: Bauwirtschaft, Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Verfahrenstechnik

Turnus: Jährlich

Organisator: Grupo Perfil de Comunicação

Internetauftritt: [www.feconati.com.br](http://www.feconati.com.br)

## **9.9. Zeitschriften**

### **Lumière Electric**

Branche: Beleuchtungstechnik, Energieeffizienz, Energie

Verlag: Lumière

Turnus: Monatlich

Tel.: +55 11 28270660

Internetauftritt: [www.editorialumiere.com.br](http://www.editorialumiere.com.br)

**Revista Brasil Energia**

Branche: Energie, Effizienz, Konsum, Märkte

Verlag: Nova Técnica

Turnus: Monatlich

Tel.: +55 21 35030303

Internetauftritt: [www.editorabrasilenergia.com](http://www.editorabrasilenergia.com)

**Revista Portal O Setor Elétrico**

Branche: Energie, Elektronik, Märkte, Verbrauch

Verlag: Atitude Editorial

Turnus: Monatlich

Tel.: +55 11 3872-4404

Internetauftritt: [www.osetoreletrico.com.br](http://www.osetoreletrico.com.br)

**Revista do Frio**

Branche: Klimatisierung, Kältetechnik

Verlag: Mary Editora

Turnus: Monatlich

Tel.: +55 11 5079-3030

Internetauftritt: [www.revistadofrio.com.br](http://www.revistadofrio.com.br)

**Revista Eletricidade Moderna**

Branche: Energie und Elektrizität, Verbrauch, Bautechnik

Verlag: Aranda Editora

Turnus: Monatlich

Tel.: +55 11 39314744

Internetauftritt: [www.arandanet.com.br](http://www.arandanet.com.br)

**Revista Ecológico**

Branche: Umwelt, Ökologie, Nachhaltige Entwicklung

Verlag: Grupo Ecológico

Turnus: Monatlich

Tel.: +55 31 3481-7755

Internetauftritt: [www.revistaecologico.com.br](http://www.revistaecologico.com.br)

**Revista Meio Ambiente Industrial**

Branche: Abfallverwertung, Energie, Sanierung, Green Economy, Wasseraufbereitung, Recycling, Green Building, Umweltanalysen, Normen und Zertifikate

Verlag: Expo Estratégia

Turnus: Monatlich

Tel.: +55 11 5095-0072

Internetauftritt: [www.rmai.com.br](http://www.rmai.com.br)

Weitere wichtige Websites zum Energiemarkt und Investitionen in diesem Bereich in Brasilien sind:

[www.gtai.de](http://www.gtai.de)

[www.ahkbrasil.com](http://www.ahkbrasil.com)

<http://ahkbusiness.de/erneuerbare-energien/>

[www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)

[www.export-erneuerbare.de](http://www.export-erneuerbare.de)

[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)



## 10. Quellenverzeichnis

AHK Deutsch-Brasilianische Auslandshandelskammer: Siemens vai investir em startups brasileiras (April 2012) <<http://www.brasilemanhanews.com.br/economia/empresas/siemens-vai-investir-em-startups-brasileiras/>>

AHK Rio de Janeiro: Zielmarktanalyse, Biogas Brasilien (2015) <[https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2016/zma\\_brasilien\\_2016\\_bio.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2016/zma_brasilien_2016_bio.pdf?__blob=publicationFile&v=5)>

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica: Caderno Temático 4: Tarifas de Fornecimento de Energia Elétrica (2015) <<http://docplayer.com.br/4070189-Cadernos-tematicos-aneel-tarifas-de-fornecimento-de-energia-eletrica.html>>

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica: Perdas de Energia (2015)  
<<http://www2.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=801&idPerfil=4>>

ARD, Tagesschau: Amtsenthebungsverfahren in Brasilien, Schlammschlacht um Rousseffs Absetzung (Dezember 2015) <<https://www.tagesschau.de/ausland/brasilien-streit-ueber-rousseffs-amtsenthebungsverfahren-101.html>>

Auswärtiges Amt: Brasilien – Wirtschaftliche Lage (Oktober 2015) <[http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Brasilien/Wirtschaft\\_node.html](http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Brasilien/Wirtschaft_node.html)>

Auswärtiges Amt: Beziehungen zwischen Brasilien und Deutschland (September 2016)  
<[http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Brasilien/Bilateral\\_node.html#doc335300bodyText2](http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Brasilien/Bilateral_node.html#doc335300bodyText2)>

Banco Central do Brasil: Leitzinssatz ( Januar 2017) <<http://www.bcb.gov.br/htms/selic/selicdiarios.asp>>

Banco Central do Brasil: Wechselkurs ( Januar 2017)  
<<http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpsq.asp?id=txcotacao>>

BMZ, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Nachhaltige Energie für Entwicklung (Januar 2014)  
<[https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/infobroschueren\\_flyer/infobroschueren/Materialie236\\_Informationsbroschuere\\_01\\_2014.pdf](https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie236_Informationsbroschuere_01_2014.pdf)>

BMZ, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Strategische Energiepartnerschaft zwischen Deutschland und Brasilien – Parlamentarischer Staatssekretär Fuchtel gibt Startschuss für Windpark-Programm (Juli 2014)  
<[http://www.bmz.de/de/presse/aktuelleMeldungen/2014/juli/140721\\_pm\\_074\\_Strategische-Energiepartnerschaft-zwischen-Deutschland-und-Brasilien-Parlamentarischer-Staatssekretar-Fuchtel-gibt-Startschuss-fuer-Windpark-Programm/index.html](http://www.bmz.de/de/presse/aktuelleMeldungen/2014/juli/140721_pm_074_Strategische-Energiepartnerschaft-zwischen-Deutschland-und-Brasilien-Parlamentarischer-Staatssekretar-Fuchtel-gibt-Startschuss-fuer-Windpark-Programm/index.html)>

BPB, Bundeszentrale für politische Bildung: Brasiliens Aufstieg (Mai 2014)  
<<http://www.bpb.de/internationales/amerika/brasilien/politik/185267/brasiliens-aufstieg>>

CRESESB, Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito: Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (2001)

<[http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas\\_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf)>

EBC: Agência Brasil (30.08.2016) <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-08/em-2016-energia-eolica-no-brasil-passou-ter-condicoes-de-produzir-10-gw>>

EPE Empresa de Pesquisa Energética: Balanço Energético Nacional, Relatório Final (2015) <<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal.aspx?anoColeta=2015&anoFimColeta=2014>>

EPE Empresa de Pesquisa Energética: Plano Decenal de Expansão de Energia 2024, Relatório Final (2015) <<http://www.epe.gov.br/pdee/forms/epeestudo.aspx>>

Exame: 7 cidades onde ter luz em casa é privilégio de poucos (2016) <<http://exame.abril.com.br/brasil/7-cidades-onde-ter-luz-em-casa-e-privilegio-de-poucos/>>

GTAI Germany Trade & Invest: Aktuelle Großprojekte und Investitionen in Brasilien (09.2014) <<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche.t=aktuelle-grossprojekte-und-investitionen-in-brasilien.did=1089790.html>>

GTAI Germany Trade & Invest: Wirtschaftsdaten kompakt Brasilien (November 2015) <[http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222046\\_159460\\_wirtschaftsdaten-kompakt---brasilien.pdf?v=1](http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222046_159460_wirtschaftsdaten-kompakt---brasilien.pdf?v=1)>

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Densidade demográfica nos Censos Demográficos, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação (2010) <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=10&uf=00>>

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Economia Brasileira no 1º Trimestre de 2015 - Visão Geral <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas\\_Nacionais/Contas\\_Nacionais\\_Trimestrais/Comentarios/pib-vol-val\\_201501comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Comentarios/pib-vol-val_201501comentarios.pdf)>

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Educação (2014) <<http://brasilemsintese.ibge.gov.br/educacao/taxa-de-analfabetismo-das-pessoas-de-15-anos-ou-mais.html>>

ICON-Institut: Finanzierung in Brasilien, Finanzierungsmöglichkeiten für Projekte deutscher Unternehmen in Brasilien im Bereich der erneuerbaren Energien (August 2014) <[http://www.export-erneuerbare.de/EEE/Redaktion/DE/Downloads/Publikationen/Studien/Finanzierungsstudien/finanzierungsanalyse\\_brasilien\\_2014.html](http://www.export-erneuerbare.de/EEE/Redaktion/DE/Downloads/Publikationen/Studien/Finanzierungsstudien/finanzierungsanalyse_brasilien_2014.html)>

IHK Industrie und Handelskammer zu Düsseldorf: Going-International-Umfrage 2014/2015 – Auslandsaktiver Mittelstand halbwegs zuversichtlich (2015) <[https://www.duesseldorf.ihk.de/Aussenwirtschaft/Aktuelles/Umfrage\\_Going\\_International/2594500](https://www.duesseldorf.ihk.de/Aussenwirtschaft/Aktuelles/Umfrage_Going_International/2594500)>

IMF International Monetary Fund: World Economic Outlook, Update July 2016 (19.07.2016) <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/update/02/pdf/0716.pdf>>

Mercosul: Sabia mais sobre o MERCOSUL (12.2014) <<http://www.mercosul.gov.br/index.php/saiba-mais-sobre-o-mercosul>>

Ministério da Integração Nacional: Novas linhas de financiamento levarão R\$ 1,5 bi para o setor energético (Abril 2016) <[http://mi.gov.br/web/guest/area-de-imprensa/todas-as-noticias/-/asset\\_publisher/YEkzzDUSRvZi/content/governo-federal-amplia-financiamento-para-setor-energetico?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fmi.gov.br%2Fweb%2Fguest%2Farea-de-imprensa%2Ftodas-as-noticias%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_YEkzzDUSRvZi%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-1%26p\\_p\\_col\\_count%3D3](http://mi.gov.br/web/guest/area-de-imprensa/todas-as-noticias/-/asset_publisher/YEkzzDUSRvZi/content/governo-federal-amplia-financiamento-para-setor-energetico?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fmi.gov.br%2Fweb%2Fguest%2Farea-de-imprensa%2Ftodas-as-noticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_YEkzzDUSRvZi%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D3)>

MME Ministério de Minas e Energia: Resenha Energética Brasileira 2015 (Mai 2016) <<https://www.google.com.br/#q=MME+Resenha+Ener%C3%A9tica+Brasileira+2015>>

MRE Ministério das Relações Exteriores: Discurso do Ministro Mauro Vieira em Audiência Pública na Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional do Senado Federal (März 2015) <[http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8442:pronunciamento-do-ministro-das-relacoes-exteriores-embaixador-mauro-vieira-em-audiencia-publica-na-comissao-de-relacoes-exteriores-e-defesa-nacional-do-senado-federal-24-de-marco-de-2015&catid=194&lang=pt-BR&Itemid=454](http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=8442:pronunciamento-do-ministro-das-relacoes-exteriores-embaixador-mauro-vieira-em-audiencia-publica-na-comissao-de-relacoes-exteriores-e-defesa-nacional-do-senado-federal-24-de-marco-de-2015&catid=194&lang=pt-BR&Itemid=454)>

Portal Brasil: Brasil (28.02.2014) <<http://www.portalbrasil.net/brasil.htm>>

Senado (2009): Plano Nacional sobre a Mudança do Clima. <<http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20PIEE%20pdf.pdf>>

SONDA, Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais: Atlas Brasileiro de Energia Solar (2006) <[http://sonda.ccst.inpe.br/publicacoes/atlas\\_solar.html](http://sonda.ccst.inpe.br/publicacoes/atlas_solar.html)>

Spiegel Online: Senat stimmt für Dilma Rousseffs Amtsenthebung (31.08.2016) <<http://www.spiegel.de/politik/ausland/brasilien-senat-stimmt-fuer-dilma-rousseffs-amtsenthebung-a-1110360.html>>

Statista: Brasilien - Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts (BIP) von 2004 bis 2015 (gegenüber dem Vorjahr) (2016) <<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/14559/umfrage/wachstum-des-bruttoinlandsprodukts-in-brasilien/>>

The World Bank: GDP Ranking (2014) <<http://data.worldbank.org/data-catalog/GDP-ranking-table>>

The World Bank: Electric power consumption (kWh per capita) (2014) <<http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC?end=2014&locations=BR&start=1990>>

Umweltbundesamt: Erneuerbare Energien in Zahlen (Februar 2016) <<http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen>>

