



# LÄNDERPROFIL

zur Kreislauf- und Wasserwirtschaft in  
**BRASIL**



German RETech Partnership  
Recycling & Waste Management  
Made in Germany



German Water  
Partnership



## IMPRESSUM

### Herausgeber

uve GmbH für Managementberatung  
Kalckreuthstraße 4  
10777 Berlin  
Tel: +49 30 31582-563  
Fax: +49 30 31582-400  
info@uve.de  
www.uve.de/uve\_Managementberatung.de.

in Kooperation mit:

German RETech Partnership  
Kalckreuthstraße 4  
10777 Berlin  
Tel: +49 30 31582-563  
Fax: +49 30 31582-400  
info@retech-germany.net  
www.retech-germany.net

German Water Partnership  
Reinhardtstraße 32  
10117 Berlin  
Tel: +49 30 300199-1220  
Fax: +49 30 300199-3220  
info@germanwaterpartnership.de  
www.germanwaterpartnership.de

### Autoren

Maximilian Kling / Marco Baldauf  
BiPRO GmbH – Part of Ramboll  
Stefan Böttger / Christof Nöh  
Tilia GmbH

### Redaktion und Lektorat

Ulf Lohse / Montana Attwood,  
eclareon GmbH

### Layout

David Obladen, Berlin

### Druck

Buch- und Offsetdruckerei H. Heenemann  
GmbH & Co. KG, Berlin

### Bildnachweise

Das Bildmaterial wurde uns freundlicherweise von den Autoren zur Verfügung gestellt.

Bei personenbezogenen Bezeichnungen wurde aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur die männliche Form verwendet. Die weibliche Form ist selbstverständlich immer mit eingeschlossen. Die Autoren sehen daher bewusst von einer genderneutralen Ausdrucksweise ab.

### Rechtlicher Hinweis

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck – auch teilweise – nur mit vorheriger ausdrücklicher Genehmigung. Trotz größtmöglicher Sorgfalt keine Haftung für den Inhalt.

**Redaktionsschluss:** 06.06.2018

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## LÄNDERPROFIL BRASILIEN

### INHALT

ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	4
TABELLENVERZEICHNIS .....	5
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	6
DANKSAGUNG .....	7
1. EINLEITUNG .....	8
2. ZUSAMMENFASSUNG.....	10
3. LANDESSPEZIFISCHE BASISINFORMATIONEN.....	11
3.1. GEOGRAPHIE UND DEMOGRAPHIE .....	11
3.2. POLITIK UND WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG.....	16
3.3. UMWELTPOLITIK UND -VERWALTUNG .....	20
3.4. ZUGANG ZUM MARKT .....	21
4. KREISLAUFWIRTSCHAFT .....	26
4.1. ABFALLAUFKOMMEN UND ENTSORGUNGSINFRASTRUKTUR.....	26
4.2. MARKTTEILNEHMER – ENTSORGUNG, VERWERTUNG UND UMWELTTECHNIK.....	35
4.3. RECHTLICHE UND INSTITUTIONELLE RAHMENBEDINGUNGEN .....	38
4.4. GESCHÄFTSCHANCEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN .....	42
5. WASSERWIRTSCHAFT .....	44
5.1. WASSERVERSORGUNG UND ABWASSERENTSORGUNG .....	44
5.2. MARKTTEILNEHMER DER WASSERWIRTSCHAFT.....	51
5.3. RECHTLICHE UND INSTITUTIONELLE RAHMENBEDINGUNGEN .....	58
5.4. GESCHÄFTSCHANCEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN .....	64
6. NÜTZLICHE KONTAKTE .....	67
7. LITERATUR .....	72

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 3.1: Karte mit den einzelnen Regionen.....	11
Abbildung 3.2: Mittlere Temperaturen und Niederschläge.....	12
Abbildung 3.3: Entwicklung des Bruttoinlandprodukts pro Einwohner in ausgewählten Ländern .....	17
Abbildung 3.4: Wichtige Handelspartner Brasiliens.....	19
Abbildung 4.5: Siedlungsabfall – Jährliche Menge pro Einwohner in kg (Brasilien, EU-28, Deutschland 2015, andere Länder 2014) .....	26
Abbildung 4.6: Siedlungsabfall – Tägliche Menge pro Region in Tonnen 2016.....	26
Abbildung 4.7: Entsorgungswege für Siedlungsabfall (Daten EU-28, Deutschland, Brasilien 2015/2014; andere Länder 2014) .....	28
Abbildung 4.8: Zusammensetzung des Siedlungsabfalls Brasiliens in 2012.....	29
Abbildung 4.9: Getrennte Erfassung von Wertstoffen im öffentlichen Raum.....	30
Abbildung 5.1: Jährlicher Niederschlag Südamerika 1976 - 2009.....	44
Abbildung 5.2: Verteilung der Hotspots für Wasserstress innerhalb Brasiliens .....	45
Abbildung 5.3: Jährliche Wasserentnahmen in Brasilien nach Sektoren Jahr 2017 .....	46
Abbildung 5.4: Jährliche Wasserentnahmen in Brasilien nach Region Jahr 2017.....	47
Abbildung 5.5: Jährlicher Wasserverbrauch in Brasilien nach Sektoren Jahr 2017 .....	47
Abbildung 5.6: Volumenabhängiger Anteil der Abwasserreinigung in Regionen Brasiliens.....	49
Abbildung 5.7: Verteilung der Importe von Filter- und Wasseraufbereitungstechnologien 2016 nach Brasilien .....	51
Abbildung 5.8: Verteilung der Importe von Filter- und Wasseraufbereitungstechnologien 2012-2016 aus Deutschland nach Brasilien.....	52
Abbildung 5.9: Investitionen im Wasser und Abwassersektor in Brasilien mit privater Beteiligung....	59
Abbildung 5.10: Zuständige öffentliche Stellen der Wasserwirtschaft in Brasilien .....	61
Abbildung 5.11: Vergleich von Tarifen für Wasser und Abwasser ausgewählter Städte Jahr 2014 .....	62
Abbildung 5.12: Zusammensetzung der Betriebskosten regionaler Wasserver- und Abwasserentsorger .....	63
Abbildung 5.13: Zusammensetzung der Betriebskosten regionaler Wasserver- und Abwasserentsorger nach Technologie .....	64



## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3.1: Bevölkerung der 10 größten Städte .....	13
Tabelle 3.2: Hochschulen und Forschungseinrichtungen – Wasser- und Kreislaufwirtschaft .....	14
Tabelle 3.3: Informations- und Kommunikationsinfrastruktur ausgewählter Länder (Angaben je 100 Einwohner) .....	19
Tabelle 3.4: Messen für Kreislaufwirtschaft, Wasserwirtschaft, Erneuerbare Energien, Umwelttechnik .....	21
Tabelle 3.5: Zuständige Behörden für Fördermittel je nach Bundesland .....	23
Tabelle 4.6: Zusammensetzung des Siedlungsabfalls in ausgewählten Städten je nach Region sowie gesamt Brasilien .....	28
Tabelle 4.7: Recyclingquoten verschiedener Wertstoffe .....	31
Tabelle 4.8: Registrierte Abfallannahmeanlagen .....	34
Tabelle 4.9: Entsorgungsbetriebe .....	35
Tabelle 4.10: Recyclingunternehmen.....	37
Tabelle 4.11: Umwelttechnikunternehmen .....	38
Tabelle 4.12: Staatliche Akteure und ihre Aufgaben in der Kreislaufwirtschaft .....	41
Tabelle 5.1: Auswertung der Qualitäten verschiedener Wasserproben in Brasilien .....	46
Tabelle 5.2: nachgefragte Produkte und Dienstleistungen der brasilianischen Wasserwirtschaft nach Sektoren .....	52
Tabelle 5.3: Übersicht der staatlichen Unternehmen in der sanitären Grundversorgung in Brasilien.	53
Tabelle 5.4: Übersicht privater Unternehmen in der brasilianischen Wasserwirtschaft.....	56
Tabelle 5.5: Übersicht deutscher Unternehmen in der brasilianischen Wasserwirtschaft .....	57
Tabelle 5.6: Messen und Veranstaltungen mit Bezug zur brasilianischen Wasserwirtschaft.....	58
Tabelle 5.7: Branchenverbände der brasilianischen Wasserwirtschaft.....	61

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (Brasilianischer Verband für Sanitär- und Umwelttechnik)
ABLP	Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza (Brasilianischer Verband für Feststoffabfälle und öffentliche Reinigung)
ANA	Agência Nacional de Águas
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRL	Brasilianischer Real (Währung)
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem (Gemeinnütziger Verein zur Förderung des Recyclings und eines integrierten Abfallmanagements)
EPC	Engineering Procurment Construction
EU	Europäische Union
EUR	Euro
EW	Einwohner
GTAI	Germany Trade and Invest
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Nationale Geodaten- und Statistikbehörde)
IPTU	Imposto sobre a Propriedade. Predial e Territorial Urbana (Grundsteuer)
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
m <sup>3</sup> /(EW*a)	Kubikmeter je Einwohner und Jahr
mm/a	Niederschlag in Millimeter pro Jahr
MMA	Ministério do Meio Ambiente (Umweltministerium)
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PET	Polyethylenterephthalat
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PPI	Programa de Parcerias para Investimentos
PPK	Papier, Pappe, Kartonagen
RFB	Secretaría da Receita Federal
SNIS	Nationales Informationssystem zu Wasser, Hygiene und Feststoffabfall
USD	US-Dollar
WHO	World Health Organization

## DANKSAGUNG

Gerne möchten wir uns bei der unabhängigen Sachverständigen für die Abfallwirtschaft in Brasilien Ana Oestreich bedanken, die durch ihr Netzwerk vor Ort und die Befragung einer Vielzahl an Experten aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung, wertvolle Informationen für die Erarbeitung dieses Länderprofils beitragen konnte.

Auch gilt dem German RETech Partnership e.V. und dessen Mitgliedsunternehmen unser Dank für den Austausch an Informationen und Erfahrungen zur Abfallwirtschaft in Brasilien, sowie für die Ermöglichung dieses Projekts.

Die Autoren danken den Mitgliedern von German Water Partnership herzlich für die Bereitstellung von Informationen und Daten.

## 1. EINLEITUNG

Die Exportinitiative Umwelttechnologien des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) soll Wissen und Anwendung von Umwelt- und Klimaschutztechnologien und innovativer (grüner) Infrastruktur in Zielländern verbreiten und verstärken. Für die Verbreitung von Wissen sollen unter anderem jene Aktivitäten gezielt gefördert werden, die kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) mit ihrem hohen Unterstützungsbedarf bei der Internationalisierung ihres „grünen“ Leistungsspektrums dabei helfen, die stetig wachsende weltweite Nachfrage nach Umwelt-, Klimaschutz- und Effizienztechnologien zu erschließen. Dazu gehört auch das Informationsmanagement bei den Unternehmen, das mit der Bereitstellung von Marktinformationen unterstützt werden kann.

Nach der Erfahrung von German RETech Partnership (RETech) und German Water Partnership (GWP) ist dabei der Zugang zu fundierten und zugleich auf die Verwertbarkeit in KMU zugeschnittenen volkswirtschaftlichen, rechtlichen, politischen, absatzmarktrelevanten und wettbewerblichen Informationen für einen relevanten Zielmarkt als Grundlage für Investitionsentscheidungen häufig schwierig für einzelne Unternehmen. Insbesondere bei der Betreuung von KMU mit begrenzten personellen und finanziellen Kapazitäten ist das Vorhandensein einer soliden und zugleich praxisnah aufbereiteten Informationsgrundlage unerlässlich, um die Bereitschaft zur Erschließung neuer Märkte zu unterstützen. Dies ist auch Voraussetzung dafür, dass weitere Exportfördermaßnahmen die gewünschten Effekte erzielen können.

Die Ideengeber für diese „Länderprofile“ – RETech, GWP und das Beratungsunternehmen eclareon GmbH – haben zu dieser Frage bereits 2014 und 2015 im Rahmen einer Studie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zum bestehenden Instrumentarium der Exportförderung für eine Exportinitiative für Umwelttechnologien eng zusammengearbeitet. Hieraus entstand die Projektidee für die Erstellung und Verbreitung von gemeinsamen Länderprofilen und im Frühling 2017 wurde erstmalig und mit Förderung der Exportinitiative Umwelttechnologien

- eine gemeinsame Gliederung für solche Länderprofile erarbeitet,
- hierbei diese für einen allgemeinen, branchenübergreifend verwendbaren Teil und den jeweiligen branchenbezogenen Teil entwickelt,
- und die Recherchen, Analysen und Aufbereitungen durch in diesen Ländern erfahrenen Beratungsunternehmen umgesetzt.

Im Jahr 2017 wurden die Länderprofile für die Ukraine, Serbien, Jordanien, Vereinigte Arabische Emirate, Saudi-Arabien und Kuba veröffentlicht und auf einer Branchenveranstaltung im BMU diskutiert. Die Länderprofile stehen seitdem auf den Webseiten von RETech und GWP zum kostenlosen Download zur Verfügung. Es wurden bereits über 1.000 Exemplare heruntergeladen.

Aufgrund dieser sehr positiven Resonanz fördert die Exportinitiative Umwelttechnologien die Erstellung und Bereitstellung von weiteren sechs Länderprofilen. Für die zweite Publikationsreihe wurden die Länder Argentinien, Brasilien, China, Indien, Vietnam und Montenegro ausgewählt sowie erneut auf einer Branchenveranstaltung im BMU vorgestellt und diskutiert.

Das aktuelle Vorhaben wird als ein Verbundvorhaben von den Mitgliedsunternehmen BlackForest Solutions GmbH, Tilia GmbH und uve GmbH für Managementberatung durchgeführt. Für die Erstellung der Länderprofile zeigten sich – neben GWP, RETech, Tilia und BlackForest Solutions – weitere Mitgliedsunternehmen beider Verbände verantwortlich: Andreas von Schoenberg Consult, BiPRO GmbH, Dr. Burghard-ibd und Intecus GmbH.

Wir wünschen allen Leserinnen und Lesern eine anregende Lektüre und einen erfolgreichen Markteintritt in diese Länder!



Karin Opphard

Geschäftsführerin

German RETech Partnership e. V.



Julia Braune

Geschäftsführerin

German Water Partnership e. V.



Dr. Hamid Saberi

Geschäftsführer

uve GmbH für

Managementberatung



Christophe Hug

Geschäftsführer

Tilia GmbH



Kevin Negoro Kasih

Geschäftsführer

BlackForest Solutions

GmbH

## 2. ZUSAMMENFASSUNG

Mit einer Bevölkerungszahl von über 200 Millionen stellt Brasilien grundsätzlich einen großen und sehr interessanten Markt für deutsche Unternehmen aus den Bereichen Kreislauf- und Wasserwirtschaft dar. Brasilien ist seit langem der größte Handelspartner Deutschlands in Lateinamerika. Das Volumen deutsch-brasilianischer Handelsbeziehungen umfasste im Jahr 2016 14,0 Milliarden USD. Zu Beginn des Jahrtausends befand sich Brasilien in einem großen Aufschwung, aktuell steckt das Land jedoch in einer schwierigen Lage. Die Weltfinanzkrise traf das Land zwar mit einer Verzögerung von wenigen Jahren – staatliche Subventionen hielten das Wirtschaftswachstum künstlich aufrecht – dafür jedoch umso härter. Die Quote der Jugendarbeitslosigkeit liegt bei 24,6%, das Haushaltsdefizit bei 10%. Die Infrastruktur im Land ist in einem schlechten Zustand. Zudem erschüttert eine Vielzahl an Korruptionsskandalen in der Politik das Land. Im Korruptionswahrnehmungsindex von Transparency International rangiert Brasilien dementsprechend nur auf Platz 79 von 167 Ländern.

Bezüglich der Geschäftschancen deutscher Unternehmen aus dem Bereich der Kreislaufwirtschaft in Brasilien ist keine einfache Antwort möglich. Auf der einen Seite ist in nahezu allen Bereichen – insbesondere der kommunalen Abfallwirtschaftsplanung, bei Planung und Bau von Recycling-, Sortier- und Kompostieranlagen, bei der (getrennten) Erfassung von Siedlungsabfällen und im Bereich Umweltbildung – großes Potenzial vorhanden, denn von einer gelungenen Abfallwirtschaft ist Brasilien noch weit entfernt. Die Ziele nationaler Abfallpolitik sind ambitioniert, die Umsetzung steckt jedoch noch in den Kinderschuhen. Auf der anderen Seite befindet sich das Land aktuell in einer schweren Rezession. Die wirtschaftliche Lage ist prekär. Großer finanzieller Spielraum im Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft ist bei den einzelnen Kommunen nicht vorhanden.

Aus Sicht der Wasserwirtschaft stellt sich ein durchaus realistisches Geschäftspotential deutscher Unternehmen auf dem brasilianischen Markt dar. Auch wenn bereits eine Vielzahl brasilianischer Unternehmen Dienstleistungen und Produkte auf dem brasilianischen Markt anbieten, so können insbesondere spezialisierte Anbieter aus dem Ausland, so auch aus Deutschland, mit qualitativen Angeboten einen Absatzmarkt generieren. Wasserwiederverwendung und Bewässerungssysteme für die Agrarwirtschaft sind nur einige der potentiellen Anwendungsfelder. Die dringend notwendigen Investitionen in die öffentlichen Wasser- und Abwasserinfrastrukturen in Brasilien werden verstärkt durch die Beteiligung privater Unternehmen ermöglicht. Durch Beteiligungen an Unternehmen können deutsche Unternehmen im Rahmen der Privatisierung der öffentlichen Wasserwirtschaft profitieren.

Nachteilig für die Geschäftschancen stellen die zum Teil recht hohen Einfuhrabgaben für Waren und Produkte dar. Auch bei der Vergabe von Ausschreibungen (Anforderung an inländische Wertschöpfung) und zinsvergünstigten Krediten werden einheimische Unternehmen gegenüber ausländischen Unternehmen bevorzugt.

### 3. LANDESSPEZIFISCHE BASISINFORMATIONEN

#### 3.1. GEOGRAPHIE UND DEMOGRAPHIE

##### Fläche und Einwohnerdichte

Mit einer Fläche von 8.515.767 km<sup>2</sup> ist Brasilien das größte Land Südamerikas [1]. Die Bevölkerungszahl beträgt 209,3 Millionen. Damit rangiert Brasilien auf Platz 5 der bevölkerungsreichsten Länder der Welt [2]. Außer Ecuador und Chile grenzt jedes Land Südamerikas an Brasilien: Uruguay, Argentinien, Paraguay, Bolivien, Peru, Kolumbien, Venezuela, Guyana, Suriname sowie das französische Überseedepartement Französisch-Guyana.



Abbildung 3.1: Karte mit den einzelnen Regionen

Quelle: <http://www.landkartenindex.de/>, 2017 [3]

Der Amazonas ist der wichtigste und weitaus größte Fluss des Landes. Mit einer mittleren Wasserführung von 209.000 m<sup>3</sup>/s ist er zudem der wasserreichste Fluss der Erde. Der das Flussbecken bedeckende Amazonas-Regenwald stellt den größten Tropenwald der Welt dar, dessen Erhaltung eine gewichtige Rolle im Kampf gegen die globale Erwärmung einnimmt. Der höchste Berg des Landes, der Pico da Neblina (2.994m), liegt direkt an der venezuelischen Grenze [4].



## Klima

Trotz der enormen geographischen Ausdehnung befindet sich Brasilien zu großen Teilen in derselben Klimazone. Weite Teile des Landes sind von tropischem Klima geprägt, was bedeutet, dass die Temperatur nur geringen jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Im subtropischen Süden des Landes herrscht gemäßigtes Klima mit heißen Sommern und gebietsweise kalten Wintern. Die Niederschlagsmengen variieren je nach Region stark: Während im Amazonasgebiet ganzjährig starke Regenfälle gegeben sind, findet man im Nordosten eine Regenzeit in den Wintermonaten April bis Juni vor. Ingegen fallen im Südosten die meisten Niederschläge im Sommer [5].

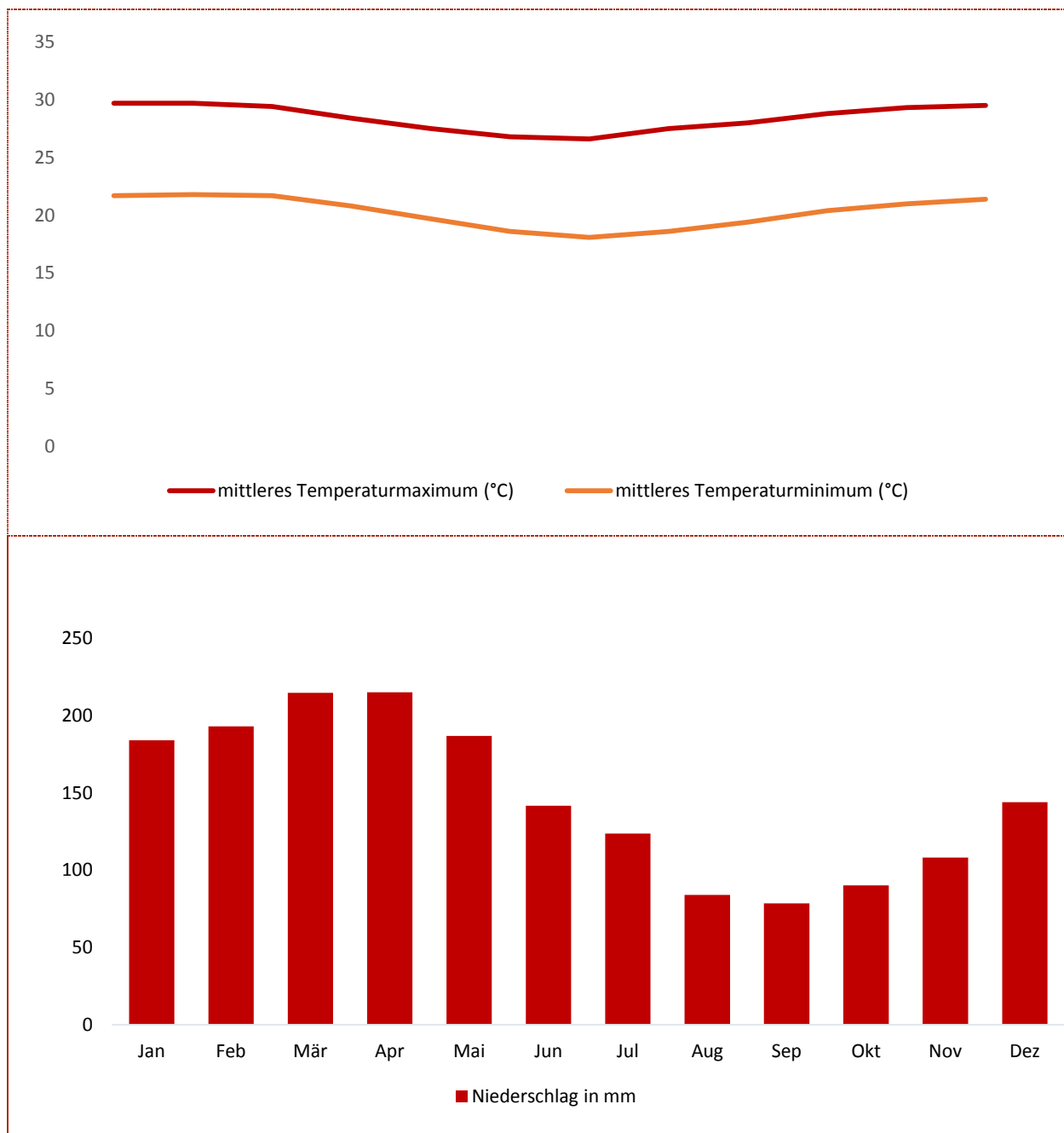


Abbildung 3.2: Mittlere Temperaturen und Niederschläge

Quelle: wetter.de, 2017 [6]

### Altersstruktur und Urbanität

Brasiliens Bevölkerungszahl stieg in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich an und überschritt im Jahr 2011 die 200 Millionen. Die Bevölkerungsdichte liegt mit 24,7 Einwohnern pro km<sup>2</sup> deutlich unter der von Deutschland (231,5 pro km<sup>2</sup>) [7]. Dieser Wert wird jedoch dadurch relativiert, dass ca. 90% der Bevölkerung in den dicht besiedelten Regionen im Südosten und Nordosten leben, wohingegen weite Teile des Landes nahezu unbewohnt sind. Eine Karte zur Übersicht der Verteilung der Bevölkerung in Brasilien findet sich in Quelle [4].

Im Jahr 2016 waren rund 22% der Bevölkerung zwischen 0 und 14 Jahre alt, 70% zwischen 15 und 64 Jahre und 8% 65 Jahre und älter [7].

86% der Bevölkerung lebt in den Städten. Damit liegt das Urbanisierungsniveau deutlich über dem deutschen Wert von 76% [8]. Die Hauptstadt Brasilia hat eine Population von 2,2 Millionen, die größte Stadt ist São Paulo mit 10,0 Millionen Einwohnern.

Tabelle 3.1: Bevölkerung der 10 größten Städte

São Paulo	Südosten	10.021.295
Rio de Janeiro	Südosten	6.023.699
Salvador	Nordosten	2.711.840
Fortaleza	Nordosten	2.400.000
Belo Horizonte	Südosten	2.373.224
Brasilia	Mittelwesten	2.207.718
Curitiba	Süden	1.718.421
Manaus	Norden	1.598.210
Recife	Nordosten	1.478.098
Belem	Norden	1.407.737

Quelle: World Population Review, 2017 [9]

### Ethnische, sprachliche und religiöse Gruppen

Die Bevölkerung Brasiliens setzt sich aus Einwohnern europäischer, afrikanischer und indianischer Abstammung zusammen. Gemäß der aktuellsten Befragung des IBGE aus dem Jahr 2010 bezeichneten sich 48% der Population als Weiße, 43% als Pardos und 8% als Schwarze [10]. Aufgrund der starken deutschen Einwanderungswelle im 19. und im frühen 20. Jahrhundert haben etwa 10% der Bevölkerung deutsche Vorfahren. Der Anteil der Ausländer ist mit etwa 0,6% hingegen sehr gering [11].

Die einzige Amtssprache Portugiesisch stellt für 97% der Bevölkerung auch die Muttersprache dar. Zudem gibt es zahlreiche Minderheitensprachen, u.a. auch Deutsch. Im Amazonasgebiet sind noch zahlreiche Indianersprachen verbreitet. Diese werden heute jedoch nur noch von etwa 0,1% der Bevölkerung gesprochen.

64,6% der Brasilianer bekennen sich zur römisch-katholischen Kirche. Der Anteil der Katholiken nimmt dabei von Jahr zu Jahr ab – 1985 waren es noch 83%. Immer größeren Zuwachs erleben hingegen evangelikale Freikirchen. Im Zeitraum von 2010 bis 2017 wurden über 65.000 neue Kirchen bei der Steuerbehörde gemeldet [12].

## Bildung

Insgesamt wurde 2013 6,0% des Bruttoinlandprodukts für Bildungsausgaben verwendet (vgl. Deutschland 2014: 5,0%) [13].

Seit den 1970er-Jahren haben Kinder und Jugendliche aller sozialen Schichten Zugang zur Schulbildung. Öffentliche Schulen haben jedoch einen schlechten Ruf. Kinder wohlhabender Eltern gehen auf private Schulen, wo eine deutlich bessere Bildung garantiert wird [14]. Prinzipiell gibt es anders als in Deutschland keine Schultypen unterschiedlicher Ausbildungsgrade, sondern nur eine Trennung von Grundschule (Jahrgangsstufe 1 bis 8) und Mittelschule (Jahrgangsstufe 9-11). Im Gegensatz zu staatlichen Schulen haben staatliche Universitäten qualitativ hohes Lehrniveau. Um dort studieren zu können, müssen sich die Bewerbenden im sogenannten Vestibular durchsetzen, einem über mehrere Tage andauernden und multidisziplinären Test [15].

Im Jahr 2014 schlossen ca. 1,1 Millionen Studierende ihr Studium ab. 10,1% davon haben ihren Abschluss im Ingenieurwesen erlangt, 37,6% in der Betriebswirtschaftslehre und den Rechtswissenschaften und 20,2 % in den Erziehungswissenschaften [16].

In Tabelle 3.2 werden einige Hochschulen und Forschungseinrichtungen gelistet, die sich mit der Wasser- und Kreislaufwirtschaft befassen.

**Tabelle 3.2: Hochschulen und Forschungseinrichtungen – Wasser- und Kreislaufwirtschaft**

Universität	Studiengang	Lehrstuhl / Forschungseinrichtung	Stadt – Bundesland
Universidade Federal Rio de Janeiro - UFRJ	Abfallwirtschaft / Wasserressourcen-Management	Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (DRHIMA) - Escola Politécnica (POLI/UFRJ) - Engenharia Civil e Engenharia Ambiental	Rio de Janeiro – RJ
Universidade Federal Rio de Janeiro - UFRJ	Kreislaufwirtschaft	Parque Tecnológico – Núcleo de Economia Circular	Rio de Janeiro – RJ
Universidade Federal Fluminense – UFF	Abfall- und Wasserressourcen-Management	Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente	Niterói – RJ
Pontifícia Universidade Católica – PUC-RJ	Abfall- und Wasserressourcen-Management	Engenharia Civil da PUC-Rio/Faculdade de Arquitetura, Engenharia Civil e Ciências Ambientais da Technische Universität Braunschweig da Alemanha	Rio de Janeiro-RJ
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ	Abfallwirtschaft / Wasserressourcen-Management	Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente (DESMA)	Rio de Janeiro-RJ
Universidade Federal de São Paulo - USP	Abfallwirtschaft / Wasserressourcen-Management	IEE - Instituto de Energia e Ambiente	São Paulo- SP
Universidade Federal de São Paulo – USP	Kreislaufwirtschaft / Ökobilanz	Escola Politécnica - Departamento de Engenharia da Computação e Sistemas Digitais -LASSU - Laboratório de Sustentabilidade	São Paulo- SP
Universidade Federal de São Paulo – USP	Kreislaufwirtschaft / Ökobilanz	Escola Politécnica - Departamento de Engenharia de Produção - Instituto Fábrica do Milênio e do Núcleo de Manufatura Avançada.	São Paulo- SP

Universität	Studiengang	Lehrstuhl / Forschungseinrichtung	Stadt – Bundesland
Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - Unesp	Wasserressourcen-Management	Faculdade de Engenharia - FEIS	Ilha Solteira - SP
Universidade de São Paulo – UNIP	Kreislaufwirtschaft – Cleaner Production	Departamento de Engenharia de Produção	São Paulo - SP
Universidade Federal de São Carlos	Abfallwirtschaft / Wasserressourcen-Management	Escola de Engenharia - Ciências da Engenharia Ambiental	São Carlos – SP
Universidade de Campinas – UNICAMP	Abfallwirtschaft / Wasserressourcen-Management	Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - Departamento de Saneamento e Ambiente (DSA)	Campinas - SP
Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT	Abfallwirtschaft / Wasserressourcen-Management	Laboratório de Resíduos e Áreas Contaminadas /Ensaio Geo ambientais	São Paulo - SP
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	Umwelthygiene / Wasserressourcen-Management	Escola de Engenharia – SMARH - Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Belo Horizonte - MG
Universidade Federal de Viçosa	Umwelthygiene / Wasserressourcen-Management		Viçosa - MG
Universidade Federal do Paraná – UFPR	Umwelthygiene / Wasserressourcen-Management		Curitiba - PR
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC	Umwelthygiene / Wasserressourcen-Management		Florianópolis- SC
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Abfallwirtschaft / Wasserressourcen-Management	IPH – Instituto de Pesquisas Hidráulicas	Porto Alegre- RS
Universidade Federal da Bahia	Umwelthygiene: Abfallwirtschaft und Wasserressourcen-Management	Escola Politécnica	Salvador - BA
Universidade Federal de Pernambuco	Umwelthygiene		Recife - PE
Universidade Federal de Campina Grande	Umwelthygiene / Wasserressourcen-Management / Abwasserbehandlung		Campina Grande – PB
Universidade Federal do Ceará			Fortaleza – CE

Universität	Studiengang	Lehrstuhl / Forschungseinrichtung	Stadt – Bundesland
Universidade Federal do Mato Grosso			Cuiabá – MT
Universidade Federal de Brasília – UnB	Umwelthygiene und Wasserressourcen-Management	PTARH – Programa de postgraduação em tecnologia ambiental e recursos hídricos	Brasília – DF
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	Umwelthygiene / Wasserressourcen-Management	Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia (Faet) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH)	Campo Grande – MS
Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES	Abfallwirtschaft		Landesweite Einrichtungen
Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES	Wasserressourcen-Management		Landesweite Einrichtungen

Quellen: Ana Oestreich, lokale Quelle [17]

### Entwicklungsniveau

Im Human Development Index 2014 der Vereinten Nationen, welcher Einkommens-, Lebenserwartungs- und Bildungsstatistiken vereint, rangiert Brasilien mit 0,754 Punkten auf Platz 79 von insgesamt 188 Ländern. Im Vergleich ist Deutschland mit 0,916 Punkten auf Platz 6 positioniert [18].

## 3.2. POLITIK UND WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG

### Staatsform und aktuelle politische Entwicklungen

Brasilien ist eine präsidentiale Bundesrepublik. Die gesetzgebende Gewalt im Bund wird vom Nationalkongress ausgeübt (Abgeordnetenversammlung und Senat). Die 513 Abgeordneten werden für vier Jahre, die 81 Senatoren für acht Jahre gewählt. Der Präsident wird im Gegensatz zum deutschen Bundespräsidenten direkt vom Volk gewählt. Dies geschieht alle vier Jahre. Der Präsident ist zugleich Regierungschef und Staatsoberhaupt [19].

Der Föderalismus ist stark ausgeprägt. Brasilien ist in 26 Bundesstaaten sowie einem Bundesdistrikt mit der Hauptstadt Brasilia untergliedert. Die einzelnen Staaten besitzen eigene Verfassungen und werden von Gouverneuren regiert, welche alle vier Jahre direkt gewählt werden. Parteien spielen in der brasilianischen Innenpolitik eine weniger starke Rolle. Es ist in Brasilien nicht ungewöhnlich, dass Politikerinnen und Politiker ihre Parteienmitgliedschaft wechseln.

Seit August 2016 ist Michel Temer Präsident der Bundesrepublik. Er folgte auf Dilma Rousseff, die von einer Sonderkommission des Bundessenats ihres Amtes enthoben wurde. Dieser Machtwechsel wurde von vielen Seiten kritisch beäugt, der Vorwurf des Putsches wurde offen artikuliert. Die Nachbarstaaten Venezuela und Bolivien beorderten gar ihre Botschafter aus Brasilien zurück [20]. Die innenpolitische Lage ist nach wie vor brisant. Es liegen Korruptionsvorwürfe gegen Präsident Temer vor, das Vertrauen der Bevölkerung in die politische Führung ist zersetzt [21]. Den innenpolitischen Turbulenzen der vergangenen Jahre trotzend verfolgt Temer eine ambitionierte politische Agenda, welche auf eine Sanierung des Haushalts abzielt: eine Energiereform, um die Abhängigkeit des Lan-

des von der Wasserkraft zu verkleinern und weitere erneuerbare Energiequellen zu fördern [22]. Eine große Rolle spielt auch die Privatisierung der Infrastruktur sowie die Anhebung des Renteneintrittsalters [23].

### Währung, BIP, Wachstum, Inflation

Die Währung Brasiliens ist der Real (BRL). Ein Real entspricht 0,25€ (20.02.2018), wobei die Schwankungen gegenüber dem Euro innerhalb eines Jahres bis zu 15% erreichten. Das brasilianische Pendant zum Cent ist der Centavo (100 Centavos entsprechen 1 Real).

2016 betrug das Bruttoinlandsprodukt (BIP) 1,80 Billionen USD. Das BIP pro Kopf betrug 8.650 USD [24].

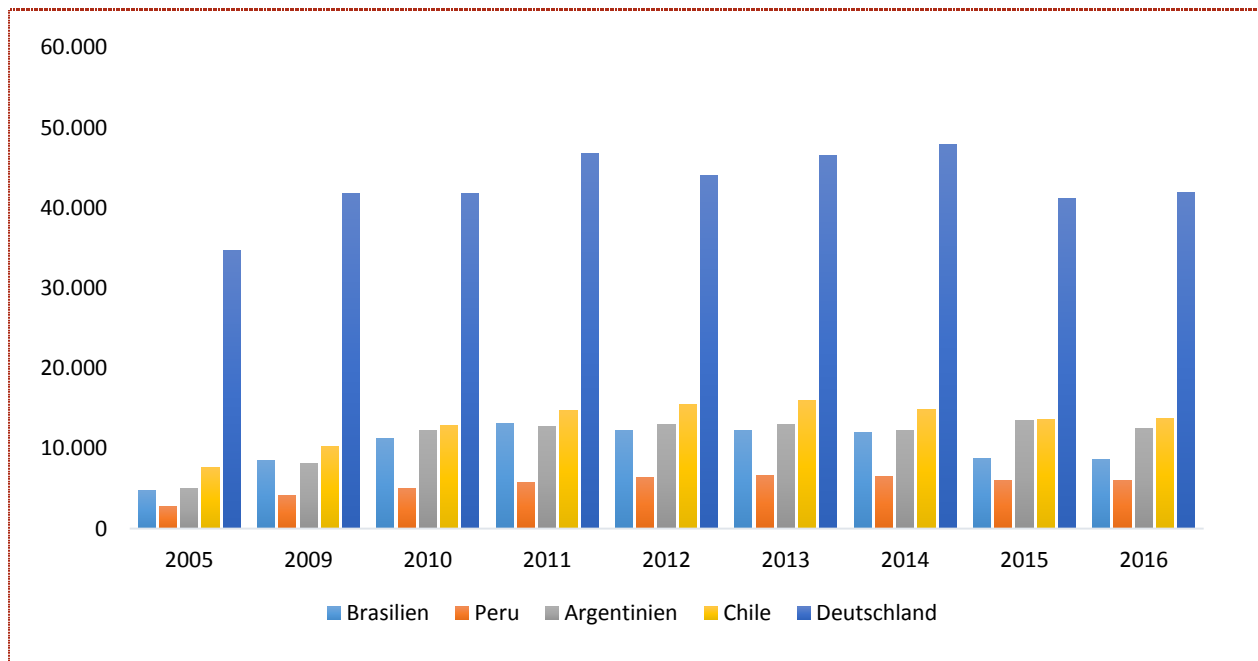


Abbildung 3.3: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts pro Einwohner in ausgewählten Ländern

Quelle: Weltbank, 2016 [24]

Das BIP ist bis vor wenigen Jahren stark expandiert. Dies war hohen Wachstumsraten, den stark ansteigenden Rohstoffpreisen und höheren Löhnen zu verdanken. Die globale Finanzkrise ab 2008 traf auch Brasilien stark. Die damalige Regierung versuchte, das Wirtschaftswachstum durch höhere Staatsausgaben und Subventionen künstlich hochzuhalten. Das Ergebnis ist ein dramatisches Haushaltsdefizit von ca. 10% und ein zunehmend schwindendes Vertrauen von Unternehmern, Investoren und Konsumenten. Brasilien befindet sich heute in einer schweren Rezession [25]. Aus Gründen der steigenden Staatsverschuldung sowie der besorgniserregenden Haushaltslage wurde Brasilien 2018 von Standard & Poor's von „BB“ auf „BB -“ abgewertet [26]. Die Inflationsraten der Jahre 2015 und 2016 lagen bei 9,0% und 8,7% [27]. Die Prognosen für das kommende Jahr sind hingegen positiv. Für 2018 wird eine Senkung der Inflation auf 4,0% vorhergesagt, der Internationale Währungsfond prognostiziert für 2019 ein Wachstum von 2,1% [26].

### **Einkommen und Beschäftigung**

Der durchschnittliche Lohn liegt bei etwa 560€ im Monat [28]. Der brasilianische Arbeitsmarkt ist jedoch regional stark heterogen. So ist das Einkommensniveau im Nordosten in Relation zum Landesdurchschnitt um etwa 50% niedriger, im Südosten hingegen um etwa 20%, im Mittelwesten um 26% höher [29]. Um die hohe Inflation auszugleichen wurde der Mindestlohn zuletzt 2016 angehoben und beträgt etwa 250€ pro Monat [30]. Im August 2017 lag die Erwerbslosenrate bei 12,6% [31]. Die Jugendarbeitslosigkeit (im Alter von 15 bis 24 Jahre) lag 2016 bei 24,6% [32].

### **Prägende Wirtschaftszweige**

Ein wichtiger Wirtschaftszweig ist die Landwirtschaft. Brasilien ist weltweit größter Produzent von Zuckerrohr, Kaffee, Orangen und hinter den USA zweitgrößter Produzent von Sojabohnen. Über 90% der landwirtschaftlichen Flächen werden jedoch als Weideland genutzt. Der Anteil der Landwirtschaft am BIP beträgt 6% (im Vergleich: in Deutschland liegt dieser Wert bei 0,6%).

Darüber hinaus ist Brasilien reich an natürlichen Rohstoffvorkommen: Eisenerz, Gold, Kupfer und Nickel werden in großen Mengen abgebaut, zudem werden immer weitere Gebiete des Amazonas-Regenwalds zur Rohstoffförderung freigegeben [33]. Des Weiteren wurde vor der Küste Brasiliens im Jahr 2010 ein Tiefseeölfeld mit einer geschätzten Fördermenge von bis zu 30 Milliarden Barrel entdeckt [34]. Obwohl dieses Feld noch nicht erschlossen ist und große Teile an ausländische Unternehmen verkauft wurden, stellt die Öl- und Gasförderung einen weiteren wesentlichen Wirtschaftszweig Brasiliens dar.

Aufgrund der Volatilität der Rohstoffpreise sowie der Endlichkeit natürlicher Vorkommen möchte die brasilianische Regierung in Zukunft die Industrie stärken. Jeder vierte Arbeitsplatz in Brasilien hängt an der Industrie [35], die anhaltende Wirtschaftskrise sorgt jedoch für drastische Einbrüche in diesem Sektor. Besonders darunter leidet die brasilianische Automobilindustrie. Etwa 23,4% des BIP wird in der Industrie erzeugt (im Vergleich: in Deutschland liegt dieser Wert bei 30,4%) [36]. Eisen- und Stahlerzeugung, Textil- und Papierindustrie, Erzeugnisse der Mikroelektronik sowie die Herstellung von Baumaterialien und Düngemitteln sind weitere relevante Industriezweige.

Im Dienstleistungssektor ist der Tourismus von großer Bedeutung. Im Jahr 2015 besuchten über sechs Millionen Touristen das Land. Einnahmen von 6,3 Milliarden USD wurden dadurch erzielt [37].

### **Internationale Wirtschaftsbeziehungen**

Das Volumen des deutsch-brasilianischen Handels im Jahr 2016 umfasste 14,0 Milliarden USD. Der Handelsüberschuss lag mit 4,2 Milliarden USD auf deutscher Seite. Generell erfuhr der bilaterale Handel seit der globalen Wirtschaftskrise einen deutlichen Abschwung. Im Jahr 2011 betrug das Volumen noch 24,3 Milliarden USD. Die größten Importgüter Deutschlands sind Kaffeebohnen (953 Millionen USD) und Kupfererze (413 Millionen USD). Brasilien bezieht eine Vielzahl an Produkten aus Deutschland, darunter in erster Linie pharmazeutische und medizinische Produkte sowie Kraftfahrzeuge und andere industrielle Güter [38].



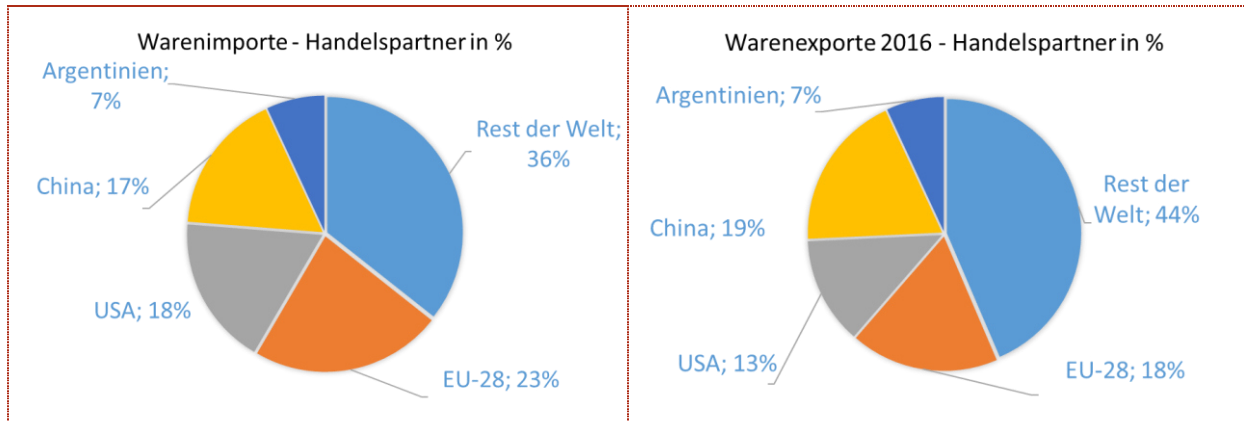


Abbildung 3.4: Wichtige Handelspartner Brasiliens

Quelle: WTO, 2016 [39]

Unter den ausländischen Direktinvestoren im Land belegte Deutschland im Jahr 2016 mit einem Volumen von 1,9 Milliarden USD Platz acht. Spitzenreiter sind hier die Niederlande, Luxemburg und die USA. Die gesamten ausländischen Direktinvestitionen summierten sich Ende 2016 auf 69,8 Milliarden USD [38].

### Infrastruktur

Die Verkehrsinfrastruktur wurde seit langem stark vernachlässigt und befindet sich in einem schlechten Zustand. So sind gerade einmal 15% der Straßen asphaltiert und mehr als die Hälfte davon in schlechtem Zustand. Da dies sich zunehmend zu einem Hemmnis für Investitionen im Land entwickelte, nimmt die Regierung seit dem Jahr 2014 verstärkt die Modernisierung der Straßen in den Fokus ihrer Aktivitäten. Da die geschätzten Kosten für den Aus- und Neubau das staatliche Budget bei weitem übersteigen, ist eine Privatisierung öffentlicher Infrastruktur geplant [40], [41].

Das Schienennetz ist mit etwa 30.000 km Gesamtlänge vergleichsweise klein. Der Schienentransport dient hauptsächlich zum Gütertransport von Rohstoffen zu den großen Exporthäfen. Diese sind aufgrund ständiger Erhöhungen der Kapazitäten überlastet und müssen dringend ausgebaut werden. Wachstumsimpulse für die Infrastruktur setzten die sportlichen Großereignisse der vergangenen Jahre, die FIFA Fußball Weltmeisterschaft 2014 und die Olympischen Spiele 2016 in Rio de Janeiro.

In Brasilien gibt es 288 Flughäfen [42] und acht Passagierfluggesellschaften [43]. Vier der Flughäfen werden von Lufthansa angefliegen, Direktverbindungen aus Deutschland gibt es von Frankfurt nach Rio de Janeiro und São Paulo.

Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie bestehen pro 100 Einwohner 20 Festnetzanschlüsse, 119 Mobilfunkverträge und 60 Internetnutzer [44].

Tabelle 3.3: Informations- und Kommunikationsinfrastruktur ausgewählter Länder (Angaben je 100 Einwohner)

	Brasilien	Argentinien	Chile	Peru	Deutschland
Festnetzanschlüsse	20	23	19	10	54
Mobilfunkverträge	119	151	127	117	115
Internetnutzer	60	70	66	46	90
Breitband-Internetanschlüsse	13	17	16	7	38

Quelle: destatis, 2016 [45]

### Energiepreise

In Brasilien beträgt der durchschnittliche Jahres-Stromverbrauch in etwa 2.600 kWh pro Kopf (Vergleich zu Deutschland: 6.600 kWh) [46]. Der Strompreis in der Industrie liegt bei 10-20 ct pro kWh, für den Endverbraucher kostet die kWh 20 ct [47]. Der Benzinpreis bei 1,05 € [48], der Liter Diesel kostet 0,85 € [49].

### Korruptionsindex

Der Korruptionswahrnehmungsindex von Transparency International misst die Wahrnehmung von Korruption bei Amtsträgern und Politikern. Brasilien rangiert darin auf Platz 79 von 167 Ländern, der Trend ist absteigend. [50]. Der letzte große Korruptionsskandal ereignete sich im Umfeld der halbstaatlichen Energiefirma Petrobras. Gegen 8 Minister, 24 Senatoren und 39 Abgeordnete wird ermittelt [51].

Im Ease of Doing Business Index der Weltbank, die die regulatorischen Rahmenbedingungen für Unternehmen international auswertet, belegt Brasilien nur Platz 125 von insgesamt 190 Ländern. Brasilien hält sich über den Zeitraum von zehn Jahren relativ konstant auf diesem Level. Als besonders erschwerend werden die Rahmenbedingungen im Hinblick auf das Erhalten von Baugenehmigungen, das Anmelden von Immobilien und Grundeigentum sowie das Steuersystem bewertet. Generell ist es nicht leicht, ein Unternehmen in Brasilien zu gründen [52].

## 3.3. UMWELTPOLITIK UND -VERWALTUNG

Unter anderem ist Brasilien folgenden internationalen Umweltschutzvereinbarungen beigetreten (Ratifizierungsjahr in Klammern):

- Wiener Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht (1990)
- Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung (1992)
- Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe (2004)
- Londoner Übereinkommen über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderer Stoffe (2008)
- Pariser Abkommen (2016)
- Minamata-Übereinkommen (2017)

Auf nationaler Ebene waren Umwelt- und vor allem Abfallverordnungen lange Zeit kein Thema. Erst im Jahr 2010 wurde das „Nationale Brasilianische Gesetz zu Feststoffabfällen“ (Gesetz Nr. 12.305) erlassen, welches Anleihen bei Gesetzen und Initiativen nahm, die sich in anderen Ländern bereits in den 1970-er Jahren etabliert hatten [53]. Das Gesetz führt eine Abfallhierarchie ein und regelt die Erstellung eines nationalen Abfallwirtschaftsplans, der u.a. folgende Punkte beinhaltet:

- Diagnose der aktuellen Situation
- Entwicklung von Abfallszenarien, die internationale und makroökonomische Trends mit einbeziehen
- Vorgaben bzgl. der Reduktion, Wiederverwendung und des Recyclings
- Vorgaben für die Energienutzung der im Zuge der Entsorgung gewonnenen Gase
- Vorgaben für die Schließung und Wiederherstellung von wilden Müllhalden, mit besonderem Augenmerk auf die soziale Inklusion und wirtschaftliche Emanzipation von *catadores* (Müllsammler)
- Einführung von Programmen und Projekten um die Vorgaben umsetzen zu können
- Maßnahmen um regionale Abfallwirtschaftsregulierung zu vereinfachen

Zudem verbietet Art. 47, II des Gesetzes die Ablagerung von Abfall auf wilden Müllkippen. Fünf Jahre nach dem Erlass des Gesetzes sind die darin formulierten Ziele zum Großteil verfehlt worden [53]. Regional sind hier wieder starke Unterschiede zu erkennen. Im ärmeren Nordosten dominiert nach wie vor die kostengünstige (und seit 2010 illegale) Entsorgung auf wilden Müllkippen, im Staat São Paulo wurde 2015 immerhin bereits 77% des Abfalls gesetzesgemäß entsorgt. Obwohl das Gesetz Strafen für die Missachtung der Vorschriften vorsieht, wurden bisher noch keine verhängt [55]. Als besonders problematische Hürde in Bezug auf die Umsetzung der Vorschriften muss das fehlende Bewusstsein in der brasilianischen Gesellschaft für die Abfallproblematik betont werden. Große Teile der Bevölkerung sind in dieser Hinsicht mangelhaft aufgeklärt und tragen dementsprechend wenig zur gelingenden Implementierung des Abfallwirtschaftsplans bei [53].

### 3.4. ZUGANG ZUM MARKT

#### Vertriebswege

In Brasilien gilt: es geht nichts über eine eigene Vertriebsniederlassung. Die muss nicht teuer sein und garantiert am ehesten den Erfolg. Alternativ erfolgt der Zugang zum Markt auch über Fachvertretungen, importierende Handels- oder Industrieunternehmen sowie verschiedene Formen von Kooperationspartnerschaften (z.B. Lizenznehmer, Zulieferunternehmen, Joint Venture-Partner) [53].

Tabelle 3.4: Messen für Kreislaufwirtschaft, Wasserwirtschaft, Erneuerbare Energien, Umwelttechnik

Messe	Themenschwerpunkt und Rhythmus	Ort	Veranstalter
FIMAI E SIMAI	Umwelttechnik, Abfallbehandlung, alternative Energien, Entsorgung, Luftreinhaltung, Recycling, Wasseraufbereitungsanlagen Jährlich im Oktober/November	São Paulo	Ambiente Press Producoes +55 (0)11 39172878 <a href="mailto:redacao@rmail.com.br">redacao@rmail.com.br</a> <a href="http://www.fimai.com.br">www.fimai.com.br</a>
ECOMONDO BRASIL	Umwelttechnik, Recycling Jährlich im Oktober	São Paulo	Ambiente Press Producoes +55 (0)11 39172878 <a href="mailto:assinatura@meioambienteindustrial.com.br">assinatura@meioambienteindustrial.com.br</a> <a href="http://www.fimai.com.br">www.fimai.com.br</a>
FISPAL NORDESTE	Verpackungstechnologie, Essens- und Getränkeindustrie	Recife	BTS Informa +55 (0)11 35987800 <a href="mailto:falecom@btsmedia.biz">falecom@btsmedia.biz</a> <a href="http://www.btsinforma.com.br">www.btsinforma.com.br</a>
Pollutec Brasil	Bioenergie, Geothermie, Photovoltaik, Recycling, Abfall Management Jährlich im April	São Paulo	Reed Expositions France <a href="mailto:info@reedexpo.fr">info@reedexpo.fr</a> <a href="http://www.reedexpo.fr">www.reedexpo.fr</a>
EnerSolar+	Energiewirtschaft Jährlich im Mai	São Paulo	CIPA Fiera Milano Publicacoes e Eventos Ltda. +55 (0)11 5585-4355 <a href="mailto:info@fieramilano.com.br">info@fieramilano.com.br</a> <a href="http://www.fieramilano.com.br">www.fieramilano.com.br</a>
FIEMA Brasil	Abfallbehandlung, Recycling, Umweltschutz Zweijährlich (April 2018)	Bento Gonçalves	Organisation Committee FIEMA Brasil +55 (0)54 34529776 <a href="mailto:fiema@fiema.com.br">fiema@fiema.com.br</a> <a href="http://www.fiema.com.br">www.fiema.com.br</a>

BIO Tech Fair	Energiewirtschaft, Umwelt und Klimaschutz Jährlich im Juli	São Paulo	CIPA Fiera Milano Publicacoes e Eventos LTda. +55 (0)11 5585-4355 <a href="mailto:info@fieramilano.com.br">info@fieramilano.com.br</a> <a href="http://www.fieramilano.com.br">http://www.fieramilano.com.br</a>
---------------	---	-----------	---

Quellen: Webseiten der Messen (Onlineabruf 11/2017)

Ausstellungs- und Prospektmaterial sollten in portugiesischer Sprache bereitgestellt werden. Als Gesprächssprache gewinnen Spanisch und Englisch zwar immer mehr an Bedeutung, die Fremdsprachenkenntnisse brasilianischer Geschäftsleute sind im Allgemeinen jedoch nicht sehr ausgeprägt. Im Süden des Landes ist in einigen Fällen auch Deutsch anzutreffen, wenngleich nur selten als geschäftliche Korrespondenzsprache verwendbar.

E-Mails auf Englisch sind praktisch nicht geeignet, einen geschäftlichen Erstkontakt herzustellen, außer es wird eine bestimmte Person, deren Fremdsprachenkenntnisse bekannt sind, direkt angesprochen [53].

### Ausschreibungen

Aufträge werden über offene Ausschreibungen vergeben, welche in den Medien, öffentlichen Journalen (*Diario Oficial*) oder der Homepage der einzelnen Kommunen veröffentlicht werden. Projektausschreibungen sind auf verschiedenen lokalen und internationalen Portalen zu finden [17].

Einige Beispiele:

- gtai-Datenbank "Internationale Ausschreibungen" (<http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Projekte-Ausschreibungen/ausschreibungen.html>)
- Ausschreibungsdatenbank dgMarket (<http://ausschreibungen.dgmarket.com/>)
- Öffentliche Ausschreibungsseite Web Resol (<http://www.web-resol.org/site/licitacao.php>)
- BRDE, Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (<http://www.brde.com.br/>)
- Auf den Webseiten einzelner Kommunen, beispielsweise der Kommune Paim Filho Rio Grande do Sul (<https://paimfilho.rs.gov.br/>)

### Projektfinanzierung

Finanzierungshilfe aus Deutschland wird durch die AKA Bank, die KfW IPEX-Bank und den DEG sichergestellt. Gegen wirtschaftliche und politische Risiken können die Exportgeschäfte zudem durch die sogenannten Hermesdeckungen des Bundes abgesichert werden. Die Exportkreditgarantien werden jedoch „nur für förderungswürdige Exporte mit vertretbarem Risiko übernommen“ [56]. Die Erfahrung von verschiedenen Unternehmen zeigt, dass Projekte von öffentlichen Auftraggebern üblicherweise nicht so abgesichert werden können. Hierbei sind vor allem die Umwelt- und Sozialauswirkungen der Projekte von Bedeutung.

Finanzierung ist auch über eine brasilianische Bank möglich. Deutsche Banken unterhalten zu den großen brasilianischen Banken Korrespondenzbankbeziehungen, sodass die Abwicklung eines Außenhandelsgeschäfts weitestgehend standardisiert sein sollte [57]. Um brasilianische Förderprogramme kann sich ebenfalls bemüht werden. Es existiert eine Vielzahl an allgemeinen Förderprogrammen, welche mit zinsvergünstigten Krediten, Zuschüssen und Steuer- und/oder Zollerleichterungen arbeiten. Fördermittel sind im föderalistisch geprägten Brasilien regional sehr unterschiedlich. Die Bundesländer genießen sehr viele Freiheiten in Bezug auf Steuerregelungen [57].

Tabelle 3.5: Zuständige Behörden für Fördermittel je nach Bundesland

Bundesstaat	Programm (Behörde)	Link
Bahia	DESENVOLVE (SEAGRI)	
Cearà	FDI (CEDE Cearà), Investitionsförder-agentur ADECE	
Espírito Santo	INVEST-ES (SEDES)	<a href="http://www.invistanoes.es.gov.br/">http://www.invistanoes.es.gov.br/</a>
Goiás	PRODUZIR (SIC-GO)	
Maranhão	PROMARANHÃO (SEDINC)	
Mato Grosso	PRODEIC, FUNDEIC	<a href="http://www.mt.gov.br/">http://www.mt.gov.br/</a>
Minas Gerais	Investitionsförderagentur INDI	<a href="http://www.indi.mg.gov.br/">http://www.indi.mg.gov.br/</a>
Parabía	FAIN (CINEP)	<a href="http://www.cinep.pb.gov.br/portal/">http://www.cinep.pb.gov.br/portal/</a>
Paraná	Paraná Competitivo	<a href="http://www.fazenda.pr.gov.br/">http://www.fazenda.pr.gov.br/</a>
Piauí	Política de incentivos fiscais	<a href="http://www.sedet.pi.gov.br/index.php">http://www.sedet.pi.gov.br/index.php</a>
Rio de Janeiro	Steuerbegünstigungen: CODIN/SEDAIS; Finanzierung: AGEIRO	<a href="http://www.codin.rj.gov.br/">http://www.codin.rj.gov.br/</a>
Rio Grande do Norte	PROADI (SEDEC)	<a href="http://www.sedec.rn.gov.br/">http://www.sedec.rn.gov.br/</a>
Rio Grande do Sul	Fundopem/Intergrar-RS und Pró-Inovação (SDPI-RS)	<a href="http://www.sdpi.rs.gov.br">www.sdpi.rs.gov.br</a> <a href="http://www.sdept.rs.gov.br/inicial">http://www.sdept.rs.gov.br/inicial</a>
Santa Catarina	PRODEC-SC (SDS-SC)	<a href="http://www.sds.sc.gov.br/">http://www.sds.sc.gov.br/</a>
São Paulo	PróVeículo, Pró-Informática, Pró-Trens und andere (SEF-SP)	<a href="http://www.investe.sp.gov.br">www.investe.sp.gov.br</a>
Sergipe	PSDI (SEDETEC)	<a href="http://www.sedetec.se.gov.br">www.sedetec.se.gov.br</a>

Quellen: ICON-Institut Engineering/DFIC, 2014 [57]

### Zölle und andere Importregulieren

Brasilien ist Teil des sogenannten Gemeinsamen Markts des Südens (MERCOSUR), einer 1991 gegründeten Organisation südamerikanischer Staaten, die die Schaffung eines länderübergreifenden Binnenmarktes mit Zollunion nach Vorbild der EU anstreben. Bisher wurden jedoch lediglich Protokolle ausgearbeitet, welche allerdings noch nicht von den einzelnen Staaten ratifiziert wurden. Daher gilt es, sich in erster Linie mit der brasilianischen Zoll- und Außenhandelspolitik auseinanderzusetzen. Das Zollrecht ist relativ umfangreich und besteht aus einer Vielzahl an Verfahrensschritten, welche detailliert dokumentiert werden müssen. So können Zollabfertigungsverfahren mehrere Tage in Anspruch nehmen.

In der Regel werden in Brasilien folgende Steuern und Abgaben auf eingeführte Ware erhoben [58]:

- Einfuhrsteuer (durchschnittlich 12%)
- Steuer auf industrialisierte Produkte (durchschnittlich 20%)
- Umsatzsteuer (je nach Bundesland unterschiedlich, in São Paulo z.B. 18%)
- Sozialintegrationsabgabe (i.d.R. 1,65%)
- Sozialfinanzierungsabgabe (i.d.R. 7,6%)

Obwohl diese Abgaben als Steuer bezeichnet werden, gelten sie nach [58] speziell für importierte Waren und sind somit vielmehr als Einfuhrabgaben zu verstehen. Importe sind in der Regel genehmigungsfrei. Für die Einfuhr genehmigungspflichtiger Waren (z.B. Nahrungsmittel, chemischer Produkte, Arzneimittel, Textilprodukte, Maschinen, Kraftfahrzeuge und medizinischer Geräte [59]) muss eine Importlizenz noch vor der Versendung oder Verschiffung in das Siscomex-System eingetragen werden. Über dieses System werden alle Importe und Exporte elektronisch verwaltet. Auf diese Weise sollen Missbräuche im Außenhandel vermieden werden [58].

### Rechts- und Steuerfragen

Inhaltlich und strukturell ähnelt das brasilianische Gesetzssystem dem deutschen sehr stark. In der Rechtswirklichkeit gibt es hingegen massive Unterschiede. Dies ist vor allem der Überlastung der brasilianischen Gerichte geschuldet. Verfahren ziehen sich oft über 10 bis 15 Jahre hin. Seine Ansprüche gerichtlich durchzusetzen bedarf also großer Geduld und es gilt daher im Konfliktfall abzuwägen, ob nicht eine außergerichtliche Einigung erzielt werden kann. Gerade im Geschäftsumfeld gilt es als eine Art Sport, sich Gesetzen und Regelungen zu entziehen. Diese Mentalität verändert sich jedoch langsam. Aufgrund der langen Prozessdauern bevorzugen im Wirtschaftsrecht immer mehr Brasilianer Schiedsgerichte. Dort sind Entscheidungen innerhalb von sechs Monaten zu erwarten [60].

Vor Aufnahme der unternehmerischen Tätigkeit in Brasilien ist es daher empfehlenswert, sich mit Rechtsanwälten in Verbindung zu setzen.

Das brasilianische Steuersystem zählt zu den komplexesten der Welt. Einer Studie von PwC und der Weltbank zufolge hat Brasilien gar das ineffizienteste Steuersystem auf der gesamten Welt [61]. Es gibt einerseits eine Vielzahl an unterschiedlichen Steuer- und Abgabearten, andererseits sind aufgrund der föderalen Struktur Bundes-, Landes- und Gemeindesteuern zu beachten. So existieren beispielsweise 27 verschiedene Landesumsatzsteuergesetze und über 5000 Gemeindesteuergesetze für die jeweilige Dienstleistungsumsatzsteuer. Den Rat eines fachkundigen Steuerberaters einzuholen ist dementsprechend unerlässlich.

Informationen zu deutschsprachigen Steuerberatern und Rechtsanwälten sind in Kapitel 6 zu finden. Eine grundlegende und kompakte Zusammenfassung des brasilianischen Rechts ist auf der Homepage der GTAI abrufbar [63].

### Geschäftsetikette

Für den erfolgreichen Markteintritt bedarf es dem Aufbau und der Pflege eines Kontaktnetzwerkes. Eine Vermittlung über vertraute oder einflussreiche Kontaktpersonen bietet sich als vielversprechender Erstkontakt gegenüber einem Telefonat oder E-Mail an. Die richtigen Kontakte und persönliche Beziehungen zu den jeweiligen Geschäftspartnern sind noch ausschlaggebender als in Deutschland. Persönliche Geschäftsbesuche sind für den Aufbau einer Geschäftsbeziehung daher in jedem Fall notwendig. Vor allem die Nähe zu Verwaltungsinstitutionen ist nicht zu unterschätzen.

Wenn das Netzwerk einmal etabliert ist, können Verhandlungen dann auch schnell zu einem vorläufigen Ergebnis gebracht werden. Brasilianische Geschäftsleute entscheiden oftmals spontan. Hervorzuheben ist jedoch, dass eine mündliche Vereinbarung einen wesentlich geringeren Stellenwert hat als in Deutschland. Gemachte Zusagen werden nicht zwangsläufig eingehalten, Notlügen bis hin zu Unwahrheiten sind nach brasilianischem Verständnis aus Gründen der Höflichkeit rechtfertigbar. Zudem sind brasilianische Unternehmen sehr viel hierarchischer strukturiert als dies in Deutschland üblich ist. Es ist demnach oftmals der Fall, dass der direkte Kontakt nicht über die Entscheidungskompetenzen verfügt, ein Geschäft zum Abschluss zu bringen. Auch schriftliche Vereinbarungen, insofern es sich nicht um rechtsgültige Verträge handelt, sind nach Auffassung brasilianischer Geschäftsleute im Nachhinein abänderbar. Hier ist moderate Erwartungserhaltung und Geduld gefragt.

Gespräche zwischen Geschäftsleuten werden in Brasilien mit Small Talk eingeleitet. Eine freundliche und persönliche Ebene gilt als Voraussetzung für ein erfolgreiches Gespräch. Die Begrüßung erfolgt beim ersten Treffen per Handschlag, doch bereits ab dem zweiten Treffen ist eine vertrautere Begrüßung nicht unüblich. Generell ist der Körperkontakt in Brasilien näher als in Deutschland. Umarmungen, Schulterklopper bzw. der Wangenkuss bei einer Frau sind in der brasilianischen Geschäftswelt übliche Begrüßungsformen. Die übliche Anrede besteht aus Titel und Vorname.

Gepflegtes und elegantes äußeres Auftreten sind von großer Bedeutung. Klimatisch bedingt ist der Businesslook allerdings weniger streng als in Deutschland: Anzugjacke und Krawatte ist gerade bei Geschäftsbesuchen außerhalb der großen Metropolen kein Muss. Bei starker Hitze werden auch kurzärmelige Hemden getragen, kurze Hose allerdings nie. Brasilianische Geschäftsfrauen tragen Kostüme oder elegante Oberteile in Kombination mit einem knielangen Rock. Sie legen viel Wert auf elegantes Auftreten.

Geschäftssessen, insbesondere zur Mittagszeit, sind sehr beliebt. Als höflich gilt es, den Geschäftspartner im Vorfeld zu fragen, ob ein bestimmtes Restaurant bevorzugt wird. Alkoholische Getränke sind ein Tabu. Üblich ist es, viel über Privates zu sprechen. Geschäftliche Themen werden erst auf Anfrage oder gegen Mitte bis Ende des Treffens angeschnitten. Die Rechnung übernimmt immer die einladende Partei. Zu privaten Treffen eingeladen zu werden ist relativ üblich, da der Übergang zwischen Arbeit und Privatem weniger streng ist. Offenheit, Engagement und Interesse sind hierbei von Bedeutung. Im Gegensatz zu Geschäftsbesuchen sind hierbei kleinere Geschenke üblich [62].

### **Regulatorische und sonstige Besonderheiten**

Deutschland und Brasilien pflegen seit langem gute Handelsbeziehungen. Hervorzuheben ist allerdings, dass sich das Handelsvolumen seit Beginn der Weltfinanzkrise im Abschwung befindet. Generell ist Brasilien in den letzten Jahren von einer starken Rezession betroffen.

Die wirtschaftliche Kraft Brasiliens variiert je nach Region stark. Generell ist der Südosten und dort vor allem die Region um die Finanzmetropole São Paulo wirtschaftlich gut aufgestellt. In den anderen Regionen, insbesondere dem Norden und Nordosten ist die wirtschaftliche Situation deutlich angespannter. Verallgemeinert gesprochen ist ein relativ deutliches Nord-Süd-Gefälle feststellbar: schwacher Norden und starker Süden.



## 4. KREISLAUFWIRTSCHAFT

### 4.1. ABFALLAUFKOMMEN UND ENTSORGUNGSINFRASTRUKTUR

#### Abfallaufkommen

Siedlungsabfälle (Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle) fielen im Jahr 2015 79,7 Millionen Tonnen an [65], über 30 Millionen Tonnen mehr als noch 2008 [83]. Jeder Bürger Brasiliens produzierte somit im Schnitt 391 kg Siedlungsabfall [65]. Im westeuropäischen Vergleich ist das ein eher niedriges Abfallaufkommen, liegt aber durchaus im Rahmen des Abfallaufkommens anderer südamerikanischer Länder (siehe Abbildung 4.5).

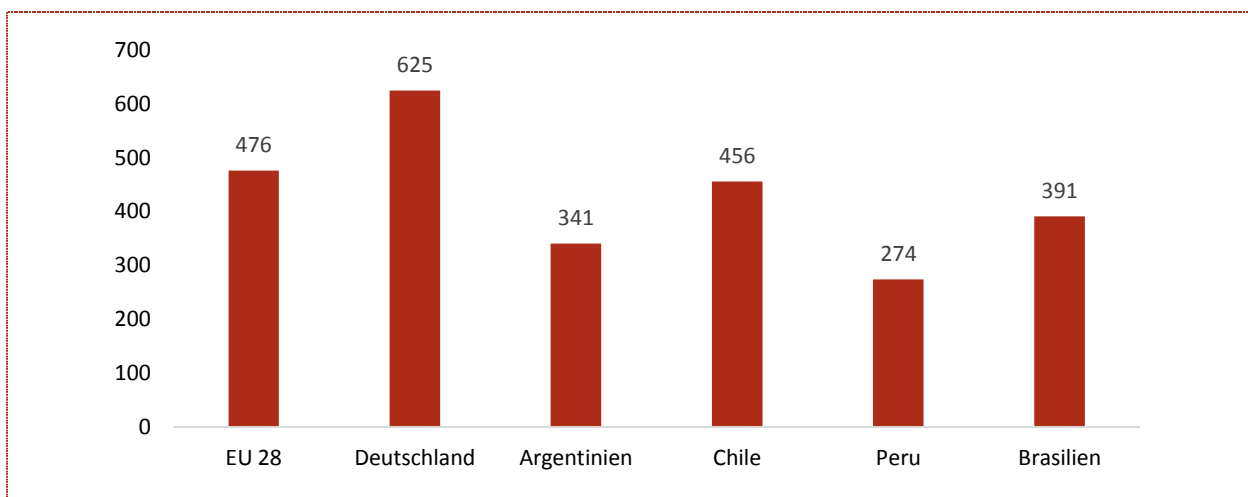


Abbildung 4.5: Siedlungsabfall – Jährliche Menge pro Einwohner in kg (Brasilien, EU-28, Deutschland 2015, andere Länder 2014)

Quellen: Eurostat, 2016 [66], Waste Atlas 2014 [67]

Das brasilianische Abfallaufkommen variiert dabei nach Region. Abbildung 4.6 zeigt das Siedlungsabfallaufkommen der fünf brasilianischen Regionen. Der Südosten hat mit täglich 107.000 Tonnen die höchste Abfallmenge, der Norden (15.000 Tonnen) und der Zentralwesten (17.000 Tonnen) ein deutlich geringeres Aufkommen. Vergleicht man das tägliche Pro-Kopf Aufkommen, so wird im Südosten mit 1,21 kg der meiste Abfall generiert, im Süden (0,75 kg) die kleinste Menge.

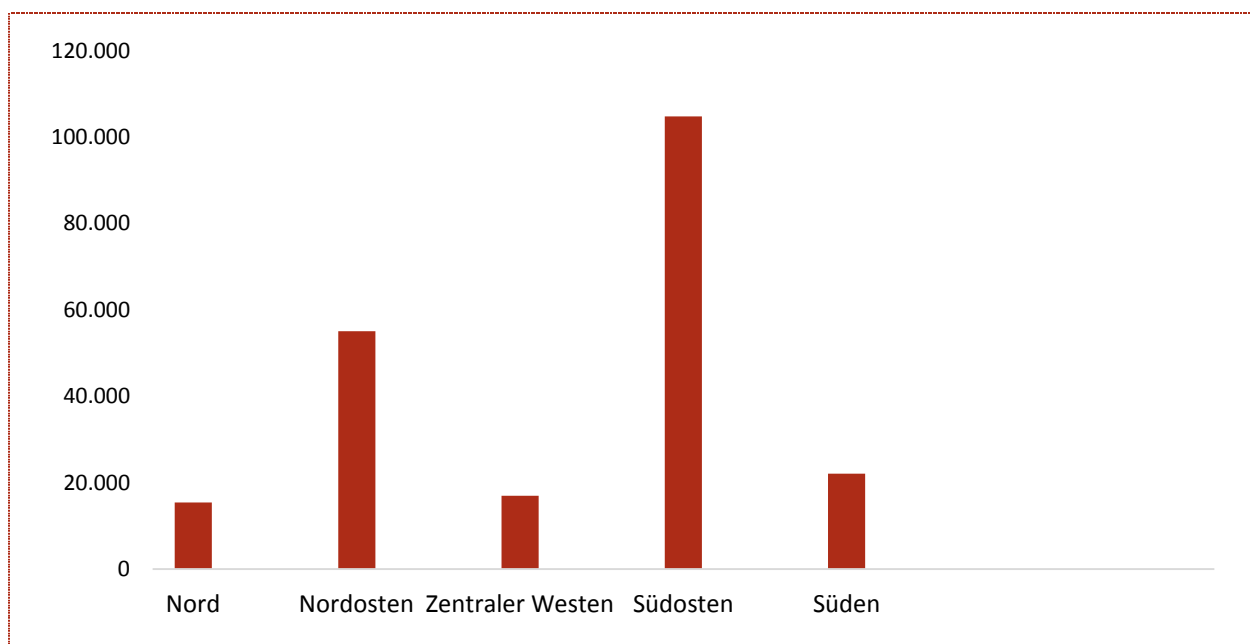


Abbildung 4.6: Siedlungsabfall – Tägliche Menge pro Region in Tonnen 2016

Quelle: ABRELPE, 2016 [65]

## Entsorgungswege

Die Deponierung des Siedlungsabfalls ist die einzige Entsorgungstechnologie, die im großen Maßstab in Brasilien angewendet wird. Wie weiter unten im Text noch ausführlicher diskutiert wird, herrscht eine Unklarheit in Bezug auf die Recyclingquoten bei Siedlungsabfällen. Angaben des Umweltministeriums zufolge wurden im Jahr 2008 nur 0,8% des Siedlungsabfalls in Kompostierungsanlagen verwertet und circa 1,4% recycelt [54]. Diese Werte stiegen im Laufe der vergangenen zehn Jahre vermutlich an, genaue Quoten können jedoch nicht angegeben werden. Im Jahr 2014 schätzte die Regierung in Abwesenheit zuverlässiger Datenquellen die Menge trockener, recycelter Siedlungsabfälle (d.h. Papier, Kunststoff, Glas und Metall) auf 1,6% des gesamten Aufkommens an Siedlungsabfällen [64].

In Bezug auf die endgültige Beseitigung der Siedlungsabfälle muss in Brasilien zwischen Deponierung und unsachgemäßer Entsorgung unterschieden werden. Der Großteil (58%) des auf Deponien verbrachten Siedlungsabfalls wird auf geordnete Deponien verbracht, doch mehr als 40 % wird auf ungeeignete Weise, d.h. auf ungeordneten Deponien oder einfachen Müllhalden entsorgt [65].<sup>1</sup>

2010 wurde ein bundesweites Gesetz erlassen, das vorschreibt, Abfall müsse in geordneten Deponien entsorgt werden. Die Umsetzung scheiterte bisher jedoch. Die Menge an unsachgemäß entsorgtem Abfall stieg im Zeitraum von 2010 bis 2014 gar um sieben Millionen Tonnen an [55]. Von 2014 bis 2016 blieb die Zahl relativ konstant (sie sank von 30 Millionen Tonnen auf 29,7 Millionen Tonnen) [65].

Verbrennungsanlagen spielen bei der Entsorgung von Siedlungsabfällen keine Rolle (weniger als 0,1% des anfallenden Siedlungsabfalls wird verbrannt) und werden lediglich für die Verbrennung von gefährlichen Abfällen verwendet. Die bisher fehlende energetische Verwertung des Abfalls hat mehrere Gründe. Zum einen wird der niedrige kalorische Wert des Abfalls in Brasilien genannt, zum anderen wird auf den monopolistischen Charakter des Energiemarktes hingewiesen, der einen ökonomischen Widerstand gegen die Etablierung dieser Industrie darstellt [68]. In verschiedenen Städten gab es vor mehreren Jahren bereits Pläne zur Errichtung von Müllverbrennungsanlagen. Aufgrund der zu geringen Wirtschaftlichkeit nahmen jedoch fast alle Städte davon Abstand. Der Bundesstaat Minas Gerais erließ 2014 sogar ein generelles Verbot der Müllverbrennung [83]. Eine neue Untersuchung aus dem Jahr 2017 legt jedoch nahe, dass die thermische Behandlung mit Energiegewinnung von Siedlungsabfällen durchaus kompetitive Energiepreise erzielen könnte [69].

---

<sup>1</sup> Zur Begrifflichkeit: Im Großteil der Literatur wird die Unterscheidung zwischen sanitären Deponien (*aterros sanitários*), kontrollierten Deponien (*aterros controlados*) und einfachen Deponien/Müllhalden (*lixões*) getroffen. Letztere beiden Kategorien entsprechen nicht den Standards umweltverträglicher Müllentsorgung und gelten somit als unsachgemäße Entsorgung. Zu Zwecken der Übersichtlichkeit werden hier nur die Kategorien „geordnete Deponien“ und „unsachgemäße Entsorgung“ verwendet.

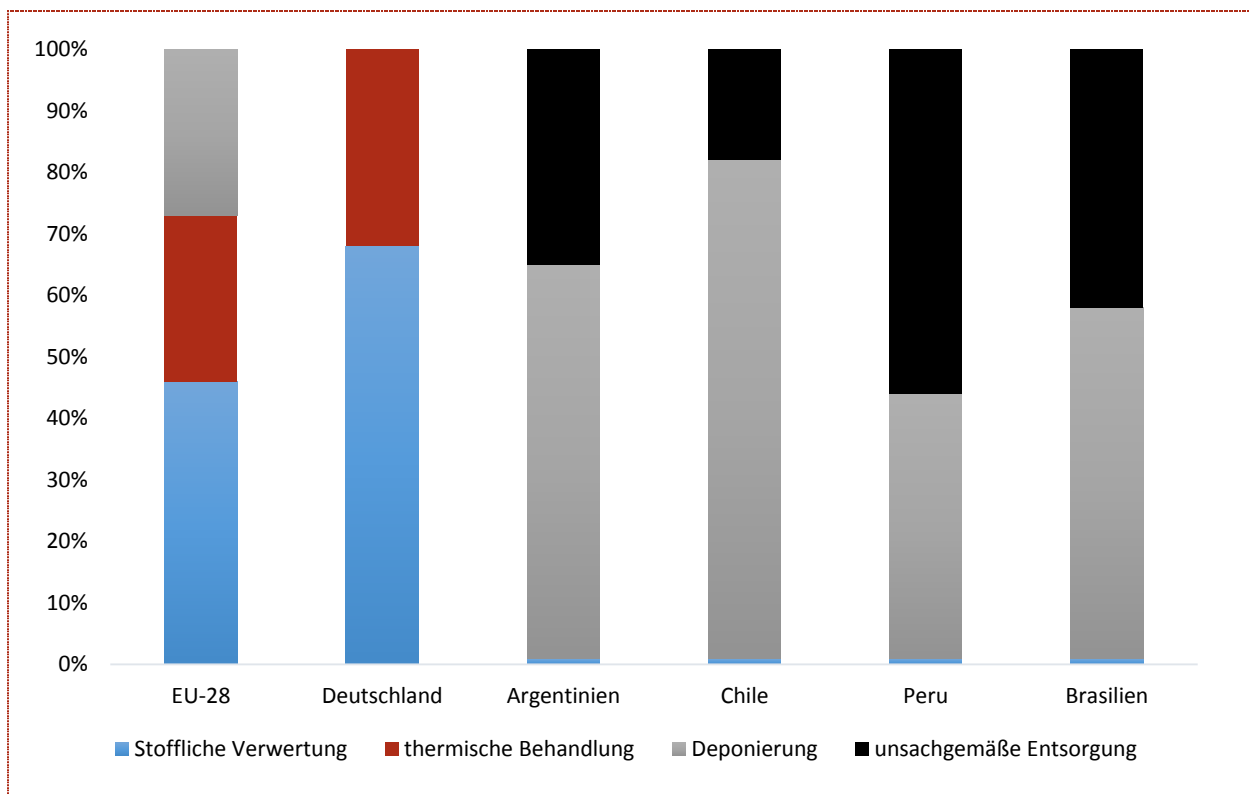


Abbildung 4.7: Entsorgungswege für Siedlungsabfall (Daten EU-28, Deutschland, Brasilien 2015/2014; andere Länder 2014)

Quellen: Eurostat, 2016 [65], Ministério das Cidades 2014 [64], ABRELPE 2016 [65], Waste Atlas 2014 [67]

### Zusammensetzung des Siedlungsabfalls

Die Abfallzusammensetzung ist von den wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen der jeweiligen Region abhängig. Während der Anteil des Bioabfalls in den Städten aller sechs Regionen bei etwas über 50% liegt, variiert die Gesamtquote für Metall, PPK, Plastik und Glas stark (zwischen 10% im Nordosten und 42% im Südosten).

Tabelle 4.6: Zusammensetzung des Siedlungsabfalls in ausgewählten Städten je nach Region sowie gesamt Brasilien

Abfallart	Norden [%]	Nordosten [%]	Mittelwesten [%]	Südosten [%]	Süden [%]	Brasilien [%]
Bioabfall	54,68	57,00	54,02	52,00	57,27	51,4
Wertstoffe	27,46	10,31	29,72	41,70	26,87	31,9
Metall	1,09	1,74	3,64	1,66	1,46	2,9
Pappe und Papier	10,87	3,70	7,48	15,39	11,62	13,1
Plastik	14,67	3,86	16,73	21,15	11,23	13,5
Glas	0,83	1,01	1,87	3,50	2,56	2,4
Andere	17,86	32,69	16,26	6,30	15,86	16,7
Gesamt	100	100	100	100	100	100

Quelle: Greice de Souza Marotta Alfaia, 2017, Tabelle 1 [54]

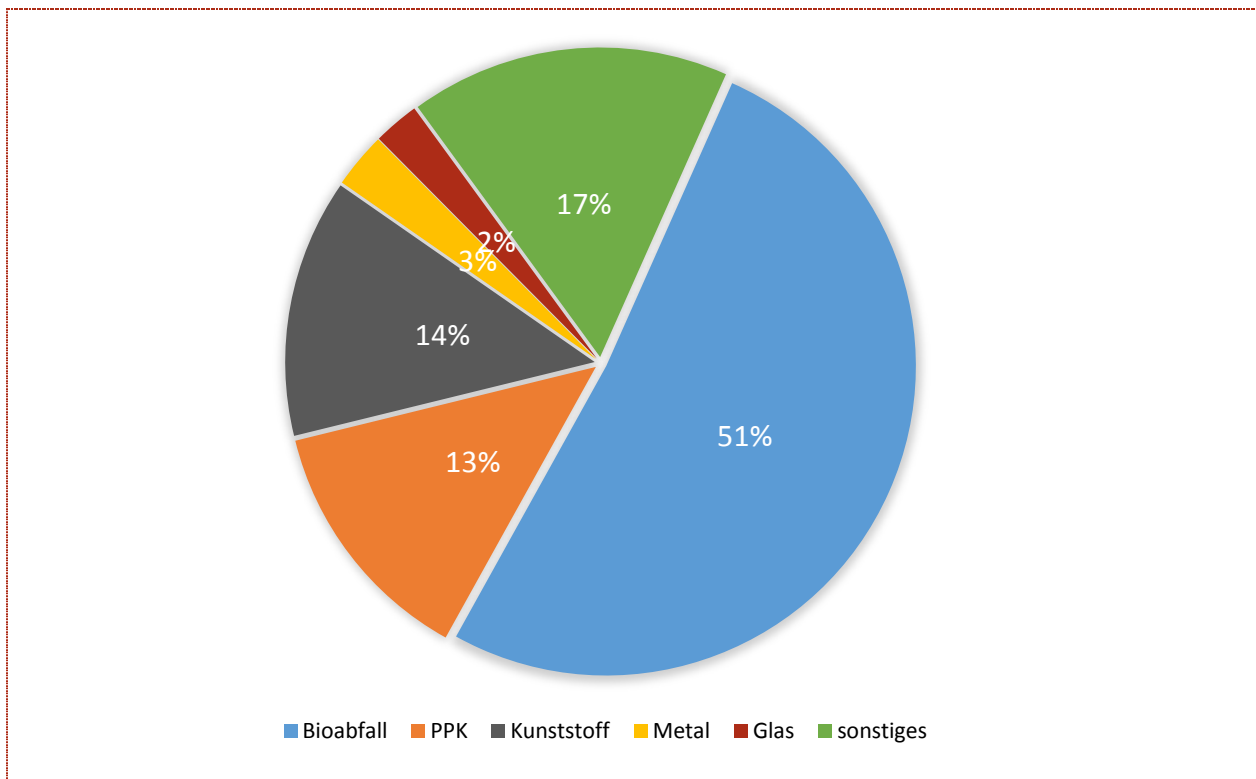


Abbildung 4.8: Zusammensetzung des Siedlungsabfalls Brasiliens in 2012

Quellen: Greice de Souza Marotta Alfaia, 2017, Tabelle 1 [54]

Die Fraktionen Papier, Glas, Kunststoff und Metall machen zusammen 32% des gesamte Siedlungsabfalls aus, was jährlich 25,6 Millionen Tonnen entspricht. Auch die 40,7 Millionen Tonnen Bioabfall könnten teilweise einer Verwertung zugeführt werden.

### Abfall- und Wertstofffassung

Eine große Rolle im Hinblick auf Wertstoffsammlung spielen in Brasilien die *catadores*. Dieser Begriff kann mit Müllsammler oder Müllsucher übersetzt werden, steht jedoch für ein relativ großes Feld an Beschäftigten: von sehr armen Menschen, die buchstäblich den Müll auf der Suche nach überlebensnotwendigen Grundlagen wie Kleidung und Essen durchsuchen, über Sammler, die auf Deponien hausen und dort Wertstoffe aus den Müllbergen fischen und später verkaufen, bis hin zu organisierten Sammlern und Sortierern von Wertstoffen, die in Gewerkschaften, Verbänden oder Genossenschaften organisiert sind [70].

*Catadores* sammeln Wertstoffe wie leere Flaschen, Pappe und Metalle aus dem Restmüll und recyceln diese selbst beziehungsweise verkaufen sie. Schätzungen zufolge gab es im Jahr 2012 ungefähr 600.000 *catadores* in Brasilien [70]. Deren professionelle Arbeit findet nach und nach mehr Anerkennung und Brasilien nimmt weltweit eine Vorreiterrolle darin ein, *catadores* in das Recyclingsystem zu integrieren [71]. Manche Autoren sehen die Rolle der *catadores* kritischer. Neben der fehlenden Recycling-Kultur würde allen voran die Stärke dieses informalen Sektors das Wachstum einer industriellen Recycling-Branche hemmen. Zudem arbeiten 95% der *catadores* illegal und unter sehr schlechten sozialen und hygienischen Bedingungen [70].

Das offizielle System für Wertstofffassung sieht eine getrennte Erfassung für PPK, Plastik, Glas, Metall, Holz und organische Abfälle vor (sowie die Abtrennung von gefährlichen, medizinischen und radioaktive Abfällen). Gemäß einem landesweiten Gesetz aus dem Jahr 2001 sind die einzelnen Abfallgruppen verschiedenen Farben zugeordnet.



Abbildung 4.9: Getrennte Erfassung von Wertstoffen im öffentlichen Raum

Quelle: Ana Oestreich, 2018 [17]

In Universitäten, Firmengebäuden sowie öffentlichen und kommerziellen Einrichtungen werden in der Regel farbcodierte Abfalleimer benutzt. Faktisch ist jedoch das Problem gegeben, dass trotz getrennter Erfassung die verschiedenen Wertstoffgruppen bei Entsorgung wieder vermischt werden. Das Problem wird insbesondere dadurch verursacht, dass die Mülltüten in den jeweiligen Eimern allesamt schwarz sind. *Catadores* oder Recyclinghöfe separieren die einzelnen Wertstoffe später wieder auf manuelle Weise [17].

Manche Städte wie Porto Alegre, Curitiba und Rio de Janeiro bieten die wöchentliche Abholung von recycelbarem Material an. Im Normalfall gibt es dabei neben einer Abfalltonne für den Restmüll, eine gemeinsame Tonne für alle Wertstoffe, was oftmals als ‚Nass-Trocken-System‘ bezeichnet wird. Die Trennung einzelner Materialien erfolgt somit in einem separaten Schritt und wird von den einzelnen Städten organisiert. Dies geschieht in der Regel in Kooperation mit Recyclingverbänden.

Die getrennte Erfassung einzelner Wertstoffe wird jedoch immer geläufiger. In Firmen, größeren Wohnblöcken, Supermärkten, Einkaufszentren und bei weiteren großen Abfallproduzenten werden die Abfälle klassifiziert und bei der Entsorgung getrennt verrechnet. In Rio de Janeiro, Brasilia und anderen Großstädten sind regionale Gesetze erlassen worden, welche Abfallproduzenten von mehr als 2.000 Litern pro Tag dazu verpflichten, Abfälle getrennt zu klassifizieren [17]. Eine kurze Übersicht über die Quoten verschiedener Wertstoffe ist in Tabelle 4.7 gegeben:

Tabelle 4.7: Recyclingquoten verschiedener Wertstoffe

Wertstoff	Recycelte Abfallmenge [Kilotonnen]	Recyclingquote <sup>2</sup>	Jahr	Quelle
Aluminium	602,000	38,5%	2015	[65]
Aluminiumdosen	292,500	97,9%	2015	[65]
Druckpapier	758,000	35,0%	2015	[74]
Papierverpackungen	3.386	81,0%	2015	[74]
Kartonage	140,000	25,0%	2015	[74]
Plastik	953,000	22,0%	2011	[75]
PET	274,000	51,0%	2015	[65]

Verschiedene Quellen, siehe rechte Spalte

Aufaddiert ergeben die angegebenen Mengen circa 6,5 Millionen Tonnen an recyceltem Material. Gemäß der Datenbank SNIS (<http://www.snis.gov.br/>) wurden im Jahr 2015 4,4 Millionen Tonnen an recycelbarem Material getrennt erfasst [17]. In Relation zu den knapp 80 Millionen Tonnen an Siedlungsabfällen würden die Werte 8% bzw. 5% des gesamten Abfallaufkommens darstellen. Die absoluten Mengen des recycelten Materials können unserer Ansicht nach allerdings nicht in Relation zum Aufkommen von Siedlungsabfällen gesetzt werden. Es ist davon auszugehen, dass Teile des recycelten Materials aus Gewerbe- und Industrieabfällen stammen, da in diesen Fällen die getrennte Erfassung oftmals einfacher zu bewerkstelligen ist.

Daher ist davon auszugehen, dass die zu Beginn des Kapitels beschriebene Recyclingquote für Siedlungsabfälle von 1,6 % für „trockene“ Wertstoffe und 0,8% für den „nassen“ biologischen Anteil (jeweils bezogen auf die gesamte Siedlungsabfallmenge) eher der Realität entspricht. Insgesamt kann wohl von einer Bandbreite der Recyclingquote für Siedlungsabfälle zwischen 2 und 8% ausgegangen werden.

### Flächendeckung bei der Abfall- und Wertstofferrfassung

Mit 99,4% haben fast alle Städte und Kommunen Brasiliens ein öffentliches Abfallentsorgungssystem (Werte des Jahres 2005). Jedoch sind in knapp der Hälfte der Gemeinden weniger als 80% der Haushalte daran angeschlossen. Dieser Wert variiert zwischen den Regionen. Im Südosten haben knapp 80% der Gemeinden und Städte ein Entsorgungssystem, das mehr als 80% der Haushalte einbezieht, im Nordosten sind es lediglich 44%, im Norden gar nur 28% [77]. Besonders in ländlichen Gegenden findet Abfallsammlung nicht statt. Der in weit abgelegenen Landstrichen anfallende Abfall besteht zum Großteil aus organischem Material [17].

Im Jahr 2015 betrug das Verhältnis zwischen gesammelten und entstandenen Siedlungsabfällen 90,8%, was bedeutet, dass mehr als 7 Millionen Tonnen nicht gesammelt wurden. Nicht eingesamelter Abfall wird im Normalfall von der lokalen Bevölkerung verbrannt, was im Hinblick auf die Entstehung umweltschädlicher Gase ein Problem darstellt.

<sup>2</sup> Die Berechnungsgrundlage der Recyclingquote ist nicht für jede genannte Quelle klar ersichtlich. Zum einen bezieht sich die Quote auf recycelte Menge/getrennt gesammelte Menge, zum anderen auf getrennt erfasste und gleichzeitig recycelte Menge/Anteil der Fraktion am Gesamtabfall.

Daten aus dem Jahr 2015 zeigen, dass eine Wertstoffeffassung in vielen der brasilianischen Kommunen noch keine Realität geworden ist. Nur 69,3% der Kommunen verfügen über die dazugehörige Infrastruktur. Es ist hervorzuheben, dass selbst in urbanen Gegenden oftmals noch gar keine Wertstoffeffassung stattfindet [53]. Mit knapp 70% ist die Anzahl der getrennt erfassenden Kommunen relativ groß. Zu betonen ist allerdings, dass diesem Wert ein relativ breites Verständnis von kommunaler Wertstoffeffassung zugrunde liegt. In der Realität bedeutet Wertstoffeffassung hier oftmals lediglich mit den Genossenschaften der *catadores* zu kooperieren. *Catadores* werden dabei im Normalfall mit der Bereitstellung von Maschinen und Lagerhallen unterstützt. Zudem erhalten die Genossenschaften finanzielle Mittel um ihre Kosten wie Wasser, Strom, Transport sowie Informationsverbreitung und Ausbildung ihrer Mitglieder decken zu können [17]. Um formal als wertstoffeffassende Gemeinde zu gelten, reicht es alternativ auch aus, eine Abgabestelle für Wertstoffe bereitzustellen. Die Abgabe geschieht auf freiwilliger Basis [53]. Ein bebildertes Beispiel für eine solche Abgabestelle findet sich in Quelle [82].

Gemäß einer Untersuchung des gemeinnützigen Vereins zur Förderung des integrierten Abfallmanagements („Compromisso Empresarial para Reciclagem“ – CEMPRE) bieten 18% der brasilianischen Städte eine getrennte Erfassung recycelbarer Abfälle. Dieser Wert variiert je nach Region stark: im Süden und Südosten ist der Service weiter-, in den Regionen Norden und Nordosten sehr viel weniger verbreitet [75]. Der von CEMPRE angegebene Wert ist deutlich kleiner als die oben genannten 69,3%. Dies ist vermutlich dadurch zu erklären, dass hier ein deutlich engerer Begriff getrennter Wertstoffeffassung zugrundeliegt.

Grundsätzlich erfolgt die getrennte Abfallsammlung mittels dreier verschiedener Methoden. 54% der Kommunen, die eine getrennte Abfallsammlung durchführen, sammeln recycelbaren Abfall durch freiwillige Abgabestellen. Ebenso viele (54%) haben eine Kooperation mit den Genossenschaften der *catadores*. In 29% der Kommunen wird ein Abholservice angeboten. Wie aus den Prozentsätzen ersichtlich ist, werden diese drei verschiedenen Modelle teilweise miteinander kombiniert [17]. Eine Kooperation mit *catadores* zu haben bedeutet nicht automatisch, nicht auch eine freiwillige Abgabestelle und/oder einen Abholservice zu bieten. Eine durchstrukturierte Materialsortierung vor Ort ist quasi in ganz Brasilien nicht vorhanden. Selbst die vorgeschriebene Trennung zwischen organischem und recycelbarem Abfall wird nur in wenigen Gemeinden vorgenommen. Formale wie informale Wertstoffeffassung wird in den meisten Fällen von *catadores* organisiert und durchgeführt [70].

### **Ausschreibungen und Entsorgungsgebühren**

Die Sammlung der getrennt erfassten Abfälle wird von verschiedenen Betreibern durchgeführt. In knapp 70% der Kommunen findet eine getrennte Wertstoffeffassung statt. Wiederum in 51% davon wird dies durch die öffentliche Hand bewerkstelligt. Private Firmen sind in 67% jener Kommunen damit beauftragt, 44% haben eine Vereinbarung mit den Genossenschaften der *catadores*. Wie schon im vorherigen Absatz ist zu erwähnen, dass auch hier eine große Anzahl der Kommunen mehrere Modelle miteinander kombinieren. So bedeutet die Vergabe der Sammlung getrennt erfasster Abfälle an private Firmen nicht, dass dieses Modell exklusiv angewandt wird.

Für die Sammlung der Abfälle im Allgemeinen sind gemäß der SNIS Datenbank (Nationalen Informationssystems zu Wasser, Hygiene und Feststoffabfall) ([www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)) in fast 40% der Kommunen private Firmen zuständig. Aufträge werden über offene Ausschreibungen vergeben, welche in den Medien, öffentlichen Journalen (*Diario Oficial*) oder der Homepage der einzelnen Kommunen veröffentlicht werden. Interessierte Firmen müssen rechtlichen Vorschriften entsprechen und sich im kommunalen System registrieren [17]. Dies bedeutet, dass sie den jeweiligen Vorschriften der Kommunen entsprechen müssen, was am Beispiel der Ausschreibung der Kommune Paim Filho verdeutlicht werden kann [76]. Paim Filho setzt als Teil der Bewerbung u.a. voraus, dass die Bewerberfirma



eine kommerzielle Zulassung besitzt, beim Handelsministerium registriert ist, gewisse Standards des Jugendschutzes (im Hinblick auf Nachtschichten etc.) einhält, Steuerschuldenfreiheit nachweisen kann etc. In der Regel ist für viele Projekte der Abfallwirtschaft eine Umweltlizenz erforderlich. Diese kann bei den Umweltbehörden des jeweiligen Bundesstaates sowie der nationalen Behörde Ibama eingeholt werden [83].

Wie oben bereits erwähnt, landen mehr als 97% der Siedlungsabfälle auf Deponien oder werden auf unangemessene Weise entsorgt. Die geordneten Deponien werden zum Großteil von privaten Firmen unterhalten, welche wiederum von den jeweiligen Kommunen engagiert werden [53]. Ein deutlicher Trend ist dahingehend zu erkennen, dass sich Kommunen zusammenschließen und gemeinsam eine Firma zur Entsorgung von Abfällen beauftragen [17]. Jede Kommune zahlt in der Regel pro auf der Deponie entsorgter Tonne. Die durchschnittlichen Kosten für getrennte Abfallsammlung belaufen sich auf 105 EUR pro Tonne. Dieser Preis ist um den Faktor vier höher als derjenige für die gemischte Sammlung (25 EUR pro Tonne). Hervorzuheben ist allerdings, dass sich dieser Faktor im Vergleich zum Jahr 1994 bereits um mehr als die Hälfte reduziert hat [75].

In Brasilien müssen Haushalte i.d.R. keine separaten Gebühren für die Abfallentsorgung entrichten. Für die einzelnen Haushalte sind die Kosten für Abfallerfassung, -transport und -entsorgung bereits in der jährlichen Grundsteuer (*Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana, IPTU*) eingerechnet. Die Kosten werden entweder als fester Satz oder Prozentsatz der Grundsteuer berechnet, sind jedoch nicht proportional zur anfallenden Abfallmenge. Diese Regelung ist insofern etwas problematisch, da sie für den einzelnen Haushalt keinerlei Anreize setzt, die Abfallmengen zu reduzieren. Die Steuer variiert je nach Region, Größe des Eigentums und dessen Marktwert. In Regionen mit besserer Abfallinfrastruktur ist die Gebühr im Normalfall progressiv gestaffelt.

Um dies an einem Beispiel zu verdeutlichen, kann der Staat Rio de Janeiro betrachtet werden. Dieser ist in sieben Regionen unterteilt, wobei in jeder Region je nach Wirtschaftskraft verschiedene Gebühren zu entrichten sind. In der ärmsten Region ist die Abfallsteuer gleich Null, in den sechs weiteren Regionen variiert der Multiplikator von 0,3 bis 2.

Die Kosten zur Entsorgung von gewerblichen Abfällen werden hingegen über eine Gebühr eines Dienstleisters berechnet. Für Transport und Entsorgung von Bauabfällen oder außerordentlich großen Abfallmengen müssen Unternehmer, aber auch Privatpersonen, entsprechende Dienstleister kontaktieren. Der Preis variiert je nach Stadt und Region. In der Großstadt Bauru im Bundesstaat São Paulo kostet beispielsweise die Entsorgung von 3 m<sup>3</sup> Bauabfällen 39,75 EUR.

Die für die einzelnen Kommunen entstehenden Kosten variieren je nach Größe des Einzugsgebiets, Umfang und Qualität der Erfassung. Zahlen aus der Datenbank SNIS weisen große Unterschiede für einzelne Kommunen auf (zwischen 13 EUR und 100 EUR pro Tonne) [17].



### Verwertung, Behandlung und Beseitigung

Gemäß der Datenbank SNIS gab es im Jahr 2015 insgesamt 3.859 registrierte Abfallannahmeanlagen. Eine genaue Auflistung nach Typ und Region findet sich in Tabelle 4.8 wider.

Tabelle 4.8: Registrierte Abfallannahmeanlagen

Typ	Nor- den	Nord- osten	Südost- ten	Süden	Mittel- westen	Gesamt
Müllhalde	183	661	91	30	175	1.140
Geordnete Deponie	55	125	820	265	68	1.333
Sammelstellen mit Vorsortierung	14	58	453	278	43	846
Kompostieranlagen	1	2	51	10	1	65
Umladestationen	1	5	59	40	8	113
Verbrennungsanlagen	0	5	9	3	1	18
Behandlung von Grünabfällen	2	5	11	12	0	30
Deponie für medizinische Abfälle	6	8	7	0	2	23
Autoklavierungsanlagen	2	1	11	6	0	20
Sonstige Mitverbrennung	2	0	0	0	0	2
Deponie für Industrieabfälle	0	0	3	1	0	4
Sammel- und Umladestelle für Bau- und großvolumigen Abfällen	0	5	12	19	0	36
Recycling von Bauabfällen	0	0	21	2	0	23
Deponie für Bauabfälle	1	4	39	8	4	56
Andere (Lieferstellen, Genossenschaften)	2	6	116	24	2	150
<b>Gesamt</b>	<b>269</b>	<b>885</b>	<b>1.703</b>	<b>698</b>	<b>304</b>	<b>3.859</b>

Quelle: SNIS ([www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br))

Wie aus Tabelle 4.8 ersichtlich ist, sind 85% aller Abfallannahmeanlagen aus dem Bereich der Deponierung. Dabei sind etwas mehr geordnete Deponien denn Müllhalden registriert, ein Wert der sich mit den entsorgten Abfallmengen deckt. Dieser Punkt wurde unter „Entsorgungswege“ weiter oben ausgeführt.

Geordnete Deponien müssen gemäß den technischen Standards NBR 8419/NB 843 mit grundlegenden Elementen einer sicheren Deponie ausgestattet sein. Dazu gehören eine wasserdichte Boden- und Oberabdeckung, die umwelt- und geotechnische Überwachung der Deponie, ein Abflusssystem für Sickerwässer und Gase, abgetrennte Zellen für medizinische Abfallprodukte und eine Planung für die Nachsorgephase der Deponie [17]. Kommunen bekommen in der Regel relativ problemlos die Genehmigung und finanzielle Unterstützung für die Eröffnung einer Deponie. Da die Erhaltung aufgrund der notwendigen Expertise und der Überwachung jedoch teuer ist, verkommen viele geordnete Deponien kleinerer Kommunen oder Firmen zu Müllhalden [78]. Die vielversprechendste Lösung ist daher ein Zusammenschluss mehrerer Kommunen. Die dadurch entstehenden zentralen Deponien werden von großen und erfahrenen Firmen betrieben und regelmäßig von Umweltagenturen evaluiert [17].

Die Zahl der Recyclinganlagen erhöhte sich im Zeitraum von 2000 bis 2008 um mehr als 100%. 2008 gab es 445 Anlagen in Brasilien, täglich werden dort 2.592 Tonnen an Abfall rückgewonnen [68]. Dies stellt aber nur etwas mehr als ein Prozent der anfallenden Menge an Siedlungsabfällen dar. Die Qualität der Recyclinganlagen variiert stark: das Spektrum reicht von einfachen, nicht überdachten Plätzen, wo Materialien manuell aussortiert werden bis hin zu komplexen Anlagen mit einer Vielzahl an elektromechanischen Komponenten. Die weitest verbreiteten technischen Komponenten sind z.B. Vibrations- oder Trommelsiebe, Förderbänder, Pressen, Ballenpressen, Klein- und Straßenwaagen, Mühlenschleifer, Magnete und elektromagnetische Separatoren und Bioreaktoren [70].

Die große Dominanz der Deponierung als Entsorgungsweg in Brasilien zeigt sich auch darin, dass es nur 18 Verbrennungsanlagen gibt. Die jährliche Menge an Siedlungsabfällen, die auf diese Weise entsorgt werden ist mit <0,1% des Gesamtaufkommens sehr gering. Daher kann man davon ausgehen, dass hier die Verbrennung medizinischer Abfälle eingerechnet ist.

Für medizinische Abfälle, die nicht per se als gefährlicher Abfall einzustufen sind, jedoch Gefährlichkeitsmerkmale aufweisen können (Infektiosität), gibt es in Brasilien insgesamt 23 gesonderte Deponien.

Wie aus Tabelle 4.8 zu entnehmen ist gibt es in Brasilien 23 Recyclinganlagen und 56 Deponien im Bereich der Bauabfälle. Zudem sind 36 Annahmestellen registriert, in welchen Bau- und großvolumige Abfälle umgeschlagen werden. Es ist davon auszugehen, dass die hier als Recyclinganlagen bezeichneten Anlagen tatsächlich Sortieranlagen sind, in welchen metallische oder andere recycelbare Bestandteile des Bauabfalls ausgesondert werden. Es ist unwahrscheinlich, dass im großen Maßstab Recyclingbeton hergestellt wird.

Generell sind hier wieder die großen Unterschiede zwischen den einzelnen Regionen hervorzuheben. Ein Blick auf die in Tabelle 4.8 dargestellten Zahlen zeigt das Gefälle zwischen Nord und Süd deutlich auf. Das meiste Recycling findet in der wirtschaftlich starken Region des Südostens statt, die schwächeren Regionen Norden und Nordosten hinken in dieser Hinsicht noch hinterher.

#### 4.2. MARKTTEILNEHMER – ENTSORGUNG, VERWERTUNG UND UMWELTECHNIK

In diesem Abschnitt werden Entsorgungsbetriebe, Verwerter und Umwelttechnikunternehmen, die in Brasilien tätig sind, kurz dargestellt.

##### Entsorgungsbetriebe

Es gibt viele Entsorgungsfirmen, doch der Markt ist insofern unbeständig, als er sich je nach ökonomischer und politischer Lage verändert. Eine Auflistung größerer Entsorgungsbetriebe findet sich in Tabelle 4.9 wider.

Tabelle 4.9: Entsorgungsbetriebe

Firma	Standort	Aktivität
Essencis Soluções Ambientais	São Paulo, SP	Entsorgung von industriellen Abfällen und Siedlungsabfällen
ESTRE	São Paulo, SP	Entsorgung von Feststoffabfällen
CTR RIO - Ciclus Ambiental do Brasil S.A.	Rio de Janeiro, RJ	Entsorgung von Feststoffabfällen
CRVR – Companhia Rio Grandense de Valorização de Resíduos	Porto Alegre, RS	Entsorgung von Feststoffabfällen

Lara Central de Tratamento de Resíduos	Mauá, SP	Entsorgung von Feststoffabfällen
CTR Macaúbas S.A.	Macaúbas, MG	Entsorgung von Feststoffabfällen
Recicle Catarinense de resíduos Ltda	SC	Entsorgung von Feststoffabfällen
Grupo Solvi soluções para a vida	São Paulo, SP	Entsorgung von Feststoffabfällen
Centro de Gerenciamento de Resíduos Cuiabá Ltda.	Cuiabá, MT	Entsorgung von Feststoffabfällen
Consórcio Renova Ambiental	São João, SP	Entsorgung von Feststoffabfällen
RODOCON	Niterói, RJ	Entsorgung von Feststoffabfällen
Battre	Salvador, BA	Entsorgung von Feststoffabfällen
CDR Pedreira	São Paulo, SP	Deponierung
Cetric	Chapecó, SC	Entsorgung von Feststoffabfällen
Corpus	Barueri, SP	Deponierung
Foxx Haztec Soluções Ambientais Completas	São Paulo, SP Rio de Janeiro, RJ	Entsorgung von Feststoffabfällen
Hera Sul	Rio Negrinho, SC	Deponierung
Pro-ambiente indústria e comércio de produtos químicos e resíduos industriais Ltda	Gravataí, RS	Deponierung und Verwertung von Feststoffabfällen
Serrana	Joinville, SC	Entsorgung von Feststoffabfällen
Solvi Soluções para a Vida	São Paulo, SP	Entsorgung von Feststoffabfällen
Tecipar	Barueri, SP	Deponierung
Tera	Jundiaí, SP	Entsorgung von Feststoffabfällen, Kompostierung
Terrestre	Cubatão, SP	Deponierung

Quelle: Ana Oestreich, 2018 [17]

Kleinere Deponierungsbetriebe, welche lediglich den Abfall einer einzelnen Kommune entsorgen, werden hauptsächlich von öffentlichen Verwaltungen betrieben. Laut den SNIS-Daten werden 83% aller dieser kleineren Deponien von der öffentlichen Verwaltung betrieben und nur 15% von privaten Firmen. Betrachtet man die Zahlen für größere Deponien, das heißt solche, die von mehr als einer einzelnen Kommune beliefert werden, so ändert sich das Bild ein wenig. Zwar sind laut den SNIS-Daten immer noch mehr als die Hälfte der Betreiber einzelne Kommunen selbst (52%), doch werden hier bereits 41% von privaten Firmen betrieben. 6% der Betreiber sind ein Zusammenschluss mehrerer Kommunen. Werden die Deponien von privaten Firmen betrieben, so ist der Eigentümer in der Regel dennoch die Kommune. Deponien für Industrie-, Bau- oder gefährliche Abfälle gehören hingegen oftmals einzelnen Firmen [17].

### Verwerter

Hauptabnehmer des Plastikabfalls sind Recyclingunternehmen, welche das Plastik zu Rohmaterial für die Herstellung von Kabeln, Mülltüten, Kleiderbügel etc. verarbeiten. Zudem gibt es eine Vielzahl an Unternehmen, die Papier- und Karton zur Wiederaufbereitung kaufen. Für Almetalle und Alumini-

umschrotte ist auch ein relativ breiter Absatzmarkt gegeben. Vereinzelt Unternehmen haben sich auch auf das Recycling von Leuchtstoffröhren spezialisiert [17].

Tabelle 4.10: Recyclingunternehmen

Firma	Standort	Aktivitäten
Pro Recycle	Duque de Caxias, RJ	Nachhaltigkeits- und Recyclingberatung
Apliquim Brasil Recycle	Porto Alegre, RS	Recycling von Leuchtstofflampen, allen voran Quecksilberrückgewinnung
Recicla BR	São Paulo, SP	Recycling von Edelstahl, Zink, Aluminium
Aluzinco	Araçariguama   SP	Recycling von Zink und Aluminium
FOX Reciclagem	Itu - SP	Papier- und Kartonrecycling
Linha Amarela Reciclagem Ltda	Rio de Janeiro - RJ	Metallrecycling
Ramenzoni papeis	Cordeirópolis, SP	Papier- und Kartonrecycling
Grupo Paco Reciclagem	São Vicente, SP	Eisen-, Papier- und Kartonrecycling
CBS Aparas de Papel	Osasco, SP	Papier- und Kartonrecycling
Fernandez Industria de Papel	Amparo, SP	Papierrecycling
Kapersul	Curitiba, PA	Kunststoffrecycling
Compuland	Petropolis, RJ	Recycling von PET, PVC, Aluminium, Metallen, Glas, Papier und Karton
Faria Plásticos	Duque de Caxias, RJ	Kunststoffrecycling
A.R. Brandão Reciclagem	Rio de Janeiro, RJ	Kunststoff- und Metallrecycling
Clauper	Rio de Janeiro, RJ	Kunststoff-, Metall-, Papier- und Kartonrecycling
Comércio de Metais Areka Ltda	Rio de Janeiro, RJ	Kunststoff-, Karton- und Metallrecycling
Depósito de Papéis Pedro Alves Ltda	Rio de Janeiro, RJ	Kunststoff-, Metall-, Papier- und Kartonrecycling
Disk Lata	Valença, RJ	Kunststoff-, Metall- und Papierrecycling
Distribuidora de Papéis Frade Ltda	Rio de Janeiro, RJ	Kunststoff-, Papier- und Kartonrecycling
GIAN – Grupo de Integração e amor à Natureza	Petrópolis, RJ	Kunststoff-, Metall-, Glass-, Papier- und Kartonrecycling
Marcabrás	Rio de Janeiro, RJ	Kunststoff-, Aluminium, Papier- und Kartonrecycling
Nature Clean Ltda	Volta Redonda, RJ	Recycling von Metallen, Batterien, Elektrogeräten, Leuchtstoffröhren, Kunststoff, Glas, Papier und Karton

Quelle: Ana Oestreich, 2018 [17]

### Umwelttechnikunternehmen

Es gibt eine Vielzahl an Umwelttechnikunternehmen in Brasilien. Die größten und bekanntesten sind im Bundesstaat São Paulo angesiedelt. Neben Firmen im Bereich der Abfallverbrennung (beispielsweise in der Zementindustrie) gibt es einige Unternehmen, die sich der Produktion von Biogas verschrieben haben. Der Anteil organischer Stoffe an brasilianischen Siedlungsabfällen liegt dem Unternehmen zufolge bei 60%, die mittlere Heizleistung bei 5,44 MJ/kg [79].

Der Umwelttechnologiemarkt machte im Jahr etwa 4 Milliarden USD aus. In etwa 30% dieser Summe wurden für Importe aufgewendet. Der Sektor weist jährliche Zuwachsraten von 7% bis 10% auf. Mangels einer flächendeckenden klaren Umsetzung der Umweltschutzgesetzgebung liegt das Marktvolumen allerdings noch weit unter seinen Möglichkeiten [53].

Tabelle 4.11: Umwelttechnikunternehmen

Firma	Standort	Aktivitäten
ECOMETANO	Salvador, BA; Rio de Janeiro, RJ; São Paulo, SP	Erfassung, Verarbeitung, Lagerung und Verteilung von Biogas
Boa Hora	Maua, SP	Abfallverbrennung
RECINTEC   TECNOLOGIAS AMBIENTAIS	Tapanhão, SP	Mitverbrennung von Abfällen in Zementindustrie
Eco-Processa	São Paulo, SP	Mitverbrennung von Abfällen in Zementindustrie
Ecovital	Sarzedo, MG	Verbrennung gefährlicher Abfälle
Resicontrol	São Paulo, SP	Deponierung, Verarbeitung und biologische Behandlung
Momento	Blumenau, SC	Deponierung, Verarbeitung und Verbrennung
Carbogas Ltda.	São Paulo, SP	Vergasung von Kohle, Biomasse und Abfällen
Bioware	Campinas, SP	Pyrolyse und Vergasung von Biomasse und anderen Abfällen
ER-BR– Energias Renováveis Ltda	Londrina, PR	Produktion von Biogas
Radix – Engineering and softwares	Rio de Janeiro, RJ	Software Entwicklung zu nachhaltigerem Energie- und Materialeinsatz
ECOCELL – Inteligência Ambiental	Pelotas, RS	Kreislaufwirtschaft, Kompostierung, biologische Prozesse

Quelle: Ana Oestreich, 2018 [17]

## 4.3. RECHTLICHE UND INSTITUTIONELLE RAHMENBEDINGUNGEN

### Übergeordnete Ziele

Die Abfallpolitik Brasiliens ist im Wesentlichen von zwei übergeordneten Zielen geprägt: der Sicherstellung der Gesundheit der Bevölkerung sowie die Erhaltung der Umwelt. Um diese Ziele zu errei-

chen wurden konkrete Nachhaltigkeitsstandards formuliert: die Menge und das Gefahrenpotenzial von gefährlichen Abfällen soll reduziert werden, die Recyclingquoten erhöht, ein integriertes Abfallwirtschaftssystem sowie eine erweiterte Herstellerverantwortung etabliert werden. Besonderes Augenmerk liegt zudem auf der Verringerung der Abfallmengen, die auf wilden Müllhalden unsachgemäß entsorgt werden.

### Wesentliche Regularien

Am 2. August 2010 wurde das „Nationale Brasilianische Gesetz zu Feststoffabfällen“ verabschiedet (Gesetz Nr. 12.305/2010), worin diese übergeordneten Ziele formuliert wurden. Neben Siedlungsabfällen bezieht es sich auch auf industrielle-, medizinische und Bergbauabfälle. Um diese Ziele durchzusetzen sollen unter anderem Abfallwirtschaftspläne erstellt sowie die getrennte Abfallerfassung gefördert werden. In diesem Zuge ist die Unterstützung und Professionalisierung der *catadores* als wichtiger Bestandteil zu nennen. Kommunen sollen durch die Zusammenarbeit mit den Genossenschaften der *catadores* oder Recyclingverbänden die Quoten der getrennten Abfallerfassung erhöhen. Ziel ist es dabei auch, die Arbeitsbedingungen und Löhne und somit die wirtschaftliche und soziale Einbindung der *catadores* zu verbessern. Ein weiterer Baustein des Gesetzes besteht darin, die Bevölkerung im Hinblick auf Umweltfragen besser aufzuklären und zu schulen, um so eine breitere Akzeptanz und Sensibilität für Umweltbelange in der Bevölkerung zu erreichen.

Die neue Regelung 9.254/2017 sieht vor, dass brasilianische Kommunen bis zum Ende des Jahres 2019 einen integrierten Abfallwirtschaftsplan vorzulegen haben. Gelingt ihnen dies nicht, so werden den jeweiligen Kommunen staatliche Finanzhilfen entzogen. Ihnen können auch weitere Strafen auferlegt werden, sollten die kommunalen Müllhalden negative Umweltauswirkungen verursachen und somit ein Risiko für die Gesundheit der Bevölkerung darstellen.

Weitere wichtige Gesetze und Institutionen werden in der folgenden Auflistung kurz dargelegt:

- Nationale Umweltrichtlinie – Gesetz Nr. 6.938/1981 und Verordnung Nr. 99.279/1990 - etabliert die Umweltgenehmigung als Rechtsinstrument
- Gesetz zu Umweltvergehen – Gesetz Nr. 9.605/1998 - legt bestimmte negative Einflüsse auf die Umwelt als strafbare Vergehen fest
- Nationaler Abwasserplan – Verordnung Nr. 7.217/2010 - Festlegung der Kriterien eines kommunalen Abwasserplans sowie die Planung derselben
- Nationaler Umweltrat (CONAMA), gegründet 1981 - Richtlinien zur Behandlung von Pestiziden, Batterien, Reifen etc.

Gesetze und Vorschriften werden auch von einzelnen Bundesstaaten und Kommunen formuliert. Die Bundesregierung Brasiliens übertrug ihnen Teile der diesbezüglichen Verantwortung. Auf diese Weise soll die integrierte Abfallwirtschaftsplanung vorangetrieben werden. Das nationale Gesetz zu Feststoffabfällen hat zwar bundesweite Gültigkeit, gibt den einzelnen Staaten und Kommunen aber auch die Autonomie, ihre eigenen Richtlinien zu formulieren.

### Umsetzung in der Praxis

Basierend auf der Datengrundlage aus dem Jahr 2015, also fünf Jahre nach dem Erlass des „Nationalen Gesetzes zu Feststoffabfällen“, sind laut einer wissenschaftlichen Untersuchung die darin formulierten Ziele zum Großteil verfehlt worden [54]. Interviewpartnern zufolge sind in der jüngsten Zeit ebenso wenige Fortschritte erzielt worden. Die Umsetzung des Feststoffabfallgesetzes aus dem Jahr 2010 stellt die Kommunen auch heute vor sehr große Herausforderungen und die Erfolge sind dementsprechend bescheiden [17]. Vor allem ist man vom Ziel einer Verbannung unangemessener Müllentsorgung weit entfernt. Regional ist hier (wie in vielen anderen Statistiken) ein deutliches Gefälle

zu verzeichnen: im ärmeren Nordosten wird nach wie vor kostengünstig aber umweltschädigend auf wilden Müllkippen entsorgt, im vergleichsweise reichen und progressiven Staat São Paulo wurde 2015 immerhin bereits 77% des Abfalls gesetzesgemäß entsorgt. Obwohl das Gesetz Strafen für die Missachtung der Vorschriften vorsieht, gab es konkret bisher keine Disziplinarmaßnahmen zu verbuchen [55].

Im Allgemeinen können vier Hürden für die Implementierung des Gesetzes herausgearbeitet werden: fehlendes Bewusstsein der brasilianischen Gesellschaft für Abfall- und Umweltprobleme im Allgemeinen sowie ökonomische, politische und technische Problematiken. Diese vier Felder stehen freilich nicht isoliert nebeneinander sondern greifen ineinander über.

Die finanziellen Investitionen in das Siedlungsabfallmanagement sind letztlich einfach zu gering. Im Vergleich zu Städten wie Tokio, Mexiko-Stadt, Barcelona, Rom, Buenos Aires oder Lima betragen die Ausgaben in vergleichbaren brasilianischen Städten gerade mal 20% [17]. Dies hängt auch damit zusammen, dass die Einnahmen der einzelnen Kommunen in diesem Gebiet zu gering sind. Zum Beispiel ist die Straßenreinigung in mehr als der Hälfte der brasilianischen Kommunen kostenlos. Wird eine Gebühr dafür erhoben, ist diese jedoch meist zu niedrig um die eigenen Kosten zu decken. Gerade in brasilianischen Metropolen erscheint es jedoch unmöglich zu sein, ein effizientes aber finanziell nachhaltiges Abfallmanagement zu etablieren ohne dabei die sozial verträglichen Gebühren zu erhöhen. Einer Untersuchung von PwC und dem brasilianischen Verband der Reinigungsfirmen (ABLP) zufolge wäre es ein wichtiger Schritt, den Tarif für Abfallentsorgung an die Menge des Abfalls zu koppeln um auf diese Weise ökonomischen Druck zu erzeugen [81].

Neben den ökonomischen Hürden steht die Implementierung eines gelungenen Abfallwirtschaftssystems auch vor politischen Herausforderungen. Negative Umweltauswirkungen sind zumeist ein wenig sichtbares und lokal auftretendes System. Einzelne Kommunen, also diejenigen Entscheidungsträger, die für die Umsetzung der nationalen Richtlinien verantwortlich sind, transportieren ihre Abfälle in abgelegene, nicht-sichtbare Deponien. Müllhalden zu schließen und durch geordnete Deponien zu ersetzen wird daher von den meisten Kommunen nicht als oberste Priorität angesehen und die kostengünstige Entsorgung im Allgemeinformal bevorzugt.

Obwohl die Bundesregierung steigende Summen in den Bau geordneter Deponien, Energiegewinnungsanlagen, Sortier- und Kompostieranlagen und in die Infrastruktur und die Ausbildung von *cata-dores* investiert, bedarf es zudem eines größeren Engagements der lokalen Entscheidungsträger. Um finanziell tragbare und an den Kontexten orientierte Lösungen zu entwickeln sind integrierte Siedlungsabfallpläne von Nöten. Die grundlegende Idee, die Erstellung der Pläne auf kommunaler Ebene zu delegieren wird der Studie von PwC und ABLP zufolge als positiv erachtet. Die praktische Umsetzung scheint unter anderem jedoch genau an dieser Stelle zu haken [81].

Zudem sind die ambitionierten Ziele des nationalen Gesetzes oftmals technisch nicht realisierbar. Besonders in kleineren Städten und abgelegenen Gegenden sind die Möglichkeiten bzgl. der Umsetzung beschränkt. Beispielsweise bedarf die Beurteilung der Umweltauswirkungen einzelner Projekte gewisses Know-How sowie technischer Kapazitäten.

Als letzter wichtiger Punkt ist das fehlende Bewusstsein der brasilianischen Bevölkerung für Nachhaltigkeit und Abfallproduktion zu nennen. Die Bevölkerung ist im Allgemeinen wenig darüber informiert, wo ihr Abfall letztlich landet. Zudem gibt es nur ein sehr geringes Angebot an Alternativen. Es ist kein institutionalisiertes Forum vorhanden, in welchem sich Kommunen mit Universitäten oder anderen Nichtregierungsorganisationen über Siedlungsabfallmanagement austauschen könnten. Dringend erforderlich wäre eine Strategie zur nachhaltigen Bewusstmachung und Bildung der Bevölkerung in diesen Fragen [17].



## Behörden und ihre Zuständigkeiten

Tabelle 4.12 zeigt die wesentlichen Institutionen, die für die Abfall- und Kreislaufwirtschaft in Brasilien zuständig sind.

Tabelle 4.12: Staatliche Akteure und ihre Aufgaben in der Kreislaufwirtschaft

Institution	Bereich	Wesentliche Aufgaben
Umweltministerium	Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental	Entwicklung von Gesetzen und Richtlinien; Überwachung und Koordination der interministerialen Kommission für Siedlungsabfallpläne
IBAMA – Brasilianisches Institut für Umwelt und Erneuerbare Energien	Abfallkontrolle	Kontrolle der Umweltverschmutzung
BNDES – Nationale Bank für wirtschaftliche und soziale Entwicklung	PMI – Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos – Multisektorielle integrierte Stadtprojekte Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos – SARH Umwelthygiene und Wasserressourcen	PMI – Finanzierung für Staaten, Kommunen und Bundesstaaten SARH – Finanzierung mit rückzahlbaren Mitteln; nationale, internationale und öffentliche Organisation der Infrastruktur
Umweltbehörden der einzelnen Bundesstaaten (einige Beispiele)	Rio de Janeiro: INEA; São Paulo – CETESB; Rio Grande do Sul – FEPAM; Paraná- IAP; Santa Catarina – FATMA; Bahia- INEMA; Pernambuco – CPRH; Ceará- SEMACE; Mato Grosso – SEMA;	Umweltgenehmigungen
Kommunale Behörden	Sekretariat für Stadtplanung und/oder Sekretariat für Umwelt und/oder Bausekretariat	Planung; Richtlinien, Kontrolle der Landnutzung
Kommunale Behörde für Feststoffabfälle	Öffentliche Verwaltung Beispiele: Comlurb – Rio de Janeiro DMLU – Porto Alegre INOVA GSU – São Paulo SLU - BRASILIA	Öffentliche Zulassungen; Outsourcing oder Partnerschaften mit privaten Firmen für die Ausführung des städtischen Managements von Feststoffabfällen
ABES/AIDIS – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental	NGO für Umwelthygiene	Technisches Forum für Management von Feststoffabfällen und Wasserwirtschaft
Verband der Kommunen	Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM	Technische Hilfe bei Umsetzung von Projekten; politische Lobbyarbeit
Private Recyclingverbände	Beispiele: ABETRE, ABRELPE, CEMPRE	
ABNT – Nationaler Verband für technische Standards	Arbeitsgruppen für Entwicklung und Überprüfung	Entwicklung technischer Standards für sämtliche Schritte im Management von Abfällen
NGOs	Beispiele: wwf; instituto ekos do Brasil	Forschung; politische Lobbyarbeit

Quelle: Ana Oestreich, 2018 [17]



#### 4.4. GESCHÄFTSCHANCEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN

Die Geschäftschancen für deutsche Unternehmen können pauschal schwer bewertet werden. Einerseits steht fest, dass an vielen Stellschrauben der Abfallwirtschaft noch gedreht werden kann. Großes Verbesserungspotenzial ist insbesondere in den Bereichen kommunaler Abfallwirtschaftsplanung, der Recyclingqualität und -quote sowie der Umweltbildung zu sehen. Trotz eines gut ausgearbeiteten nationalen Gesetzes zur Abfall- und Kreislaufwirtschaft ist man von der Umsetzung der darin formulierten ambitionierten Ziele weit entfernt. Die Schuld wird hier häufig bei lokalen Entscheidungsträgern gesehen (wie in Kapitel 4.3 ausgeführt wurde). Im Bereich des Recyclings ist Brasilien trotz seines wirtschaftlichen Aufschwungs um die Jahrtausendwende sehr rückständig. Wertstoffeffassung und Recycling spielen in der Realität fast überhaupt keine Rolle – als Ausnahme kann hier vielleicht die Finanzmetropole São Paulo genannt werden.

Entgegen diesem großen Potenzial an Verbesserungsmöglichkeiten ist andererseits zu betonen, dass das Land aktuell eine der schwersten Krisen seit Beendigung der Militärdiktatur im Jahr 1985 durchlebt. Aufgrund von Korruptionsfällen und -vorwürfen sowie einer Reihe von Skandalen, schwindet das Vertrauen der Bevölkerung in die politische Führung und die wirtschaftliche Lage ist prekär. Das Land befindet sich seit mehreren Jahren in einer schweren Rezession. Dass in solch turbulenten Zeiten Fragen einer gelungenen Abfallwirtschaft aus dem Blick geraten, darf also nicht verwundern.

Die Frage nach den Geschäftschancen für deutsche Unternehmen der Abfallbranche muss daher in zweierlei Hinsicht differenziert werden. Zum einen ist fraglich, in welchen spezifischen Bereichen praktisches Potenzial gegeben ist, d.h. für welche Produkt- bzw. Dienstleistungsart Nachfrage besteht. Zum anderen ist die zeitliche Dimension zu beachten. Trotz einer aktuell geringen Nachfrage an bestimmten Produkten könnte diese im Laufe der Zeit entstehen – hier gilt es dann, Trends zu erkennen und den richtigen Moment des Markteintritts zu wählen.

Im Allgemeinen können die Geschäftschancen für deutsche Unternehmen in der brasilianischen Abfallwirtschaft anhand von vier Dienstleistungen/Produktgruppen diskutiert werden: Strategieberatung, Behälterbau und Erfassung-/Sammlungsdienstleister, Entsorgungs- und Recyclingindustrie und Kommunikation/Bildung.

Im Hinblick auf die Geschäftschancen von Strategieberatungsunternehmen ist das „Nationale Brasilianische Gesetz zu Feststoffabfällen“ zu beachten. Dieses Gesetz wurde im Jahr 2010 verabschiedet, legt ambitionierte Ziele der Kreislaufwirtschaft fest und ist als relativ gelungen zu beurteilen. Im Bereich allgemeiner Strategie- und Rechtsberatung ist somit keine große Nachfrage zu erwarten. Dennoch sollen sektorale bzw. abfallstromspezifische Regelungen spezifiziert werden, z.B. zur Umsetzung von Systemen der erweiterten Herstellerverantwortung im Bereich Elektroaltgeräte, Batterien, etc. Hier können Rechtsberatungsdienstleistungen gefragt sein. Vielversprechendere Perspektiven sind auf dem Gebiet der konkreteren Abfallwirtschaftsplanung gegeben. Kommunen waren gemäß dem Feststoffabfallgesetz von 2010 verpflichtet, bis 2012 ihre Abfallwirtschaftspläne einzureichen. Bis zum Ende des Jahres 2016 konnten noch nicht alle Kommunen dieser Forderung nachkommen [54]. Erfahrung auf dem Gebiet der Ausarbeitung einzelner kommunaler Abfallwirtschaftspläne sollte in Brasilien also ein gefragtes Gut sein. Deutsche Unternehmen mit Expertise in diesem Feld müssten hier durchaus Chancen haben, den Markt zu erschließen, unter der Voraussetzung, dass sie über eine Niederlassung und/ oder enge Kooperationen mit lokalen Partnern verfügen, die erforderlichen Sprachkenntnisse aufweisen und wirtschaftlich anbieten können.

Im Bereich der Entsorgungs- und Recyclingindustrie besteht weiterhin Potenzial für deutsche Unternehmen. Denn bei der Entsorgung von Siedlungsabfällen existiert in Brasilien derzeit im Großen und Ganzen nur eine Lösung, nämlich die Deponierung. Verbrennungsanlagen, separate Erfassung und anschließende Kompostierung bzw. Recycling spielen eine sehr untergeordnete Rolle. Das Feststoffabfallgesetz hat sich neben dem Verbot unsachgemäßer Deponierung auch die Erhöhung der Recyc-

lingquoten auf die Fahnen geschrieben. Es sollen also Anreize für Recycling geschaffen werden. Obwohl die Wertstoffeffassung offiziell eingeführt wurde findet sie faktisch nicht statt. Wertstoffe werden in der Realität erst nach der Erfassung aussortiert – hier spielt der starke informelle Recyclingsektor in Brasilien eine große Rolle. „Low Tech“ ist in diesem Sektor der Standard. Anbieter von Sortieranlagen aller Art könnten in Brasilien einen potenziell riesigen Absatzmarkt erschließen. Ist eine höherwertige Sortierung erst einmal ermöglicht, so sind Recyclinganlagen zu planen und zu bauen. Das Siegel „Made in Germany“ genießt in der Ingenieursbranche in Brasilien einen hohen Stellenwert. Als vielversprechenden Absatzmarkt identifiziert die GTAI Ausrüstungslieferanten und Dienstleister im Bereich der Umwandlung organischen Abfalls in Biogas und Biodünger [83]. In Bezug auf die Erfassung und Verwertung von Bioabfällen ist in Brasilien viel Verbesserungsspielraum gegeben. Durch eine potentielle separate Erfassung und Verwertung von Bioabfällen könnten wertvolle Ressourcen zurückgewonnen werden und auch das energetische Potential genutzt werden. Einerseits kann der biogene Abfall selbst vergärt und damit energetisch genutzt werden. Andererseits könnte eine Abtrennung des „nassen“ Bioabfalls zu einer Erhöhung des Heizwerts des verbleibenden Restabfalls führen und damit den Raum für Investitionen in Müllverbrennungsanlagen schaffen. Dafür müsste aber in einem ersten Schritt mehr Bewusstsein und Wissen bei den zuständigen Interessensgruppen (z.B. Behörden) durch Beratungsdienstleistungen geschaffen werden. Zusätzlich besteht weiterhin die Hauptbarriere der fehlenden finanziellen Mittel in Brasilien.

Im Bereich der Erfassung von Abfällen ist in Brasilien weiteres Verbesserungspotenzial vorhanden. Bisher werden 90,8% des entstandenen Siedlungsabfalls gesammelt, d.h. für mehr als 7 Millionen Tonnen Abfall besteht noch keine Sammelfrastruktur. In vielen ländlichen Gegenden Brasiliens findet Abfallsammlung nicht statt. Landesweit sind in knapp 50% der Kommunen weniger als 80% der Haushalte an die Entsorgung angeschlossen. Getrennte Erfassung im Sinne verschiedener Tonnen für Glas, PPK, Plastik etc. gibt es in Brasilien nur in größeren Städten und auch hier nur in Firmengebäuden, Universitäten und anderen öffentlichen Einrichtungen (wie in Kapitel 4.1 beschrieben wurde). Obwohl prinzipiell auch hier Chancen für deutsche Sammeldienstleister und/oder Behälterbauer bestünden, muss die bereits erwähnte Hauptbarriere der fehlenden finanziellen Mittel brasilianischer Kommunen und die daraus resultierende geringe Nachfrage unterstrichen werden.

Trotz eines erkennbaren Trends hin zur separaten Erfassung ist in Brasilien die Kultur hierfür schlicht zu wenig ausgeprägt. Eine bessere Infrastruktur könnte die Barrieren für eine separate Erfassung zwar abbauen, aber nicht vollständig überwinden. Das Feststoffabfallgesetz sieht daher umfassende Bildungsmaßnahmen im Bereich Umwelt vor. Dies stellt den Kernpunkt des vierten möglichen Geschäftsfelds dar, Kommunikation und Bildung.

Der bereits zitierten Studie von PwC und ABLP zufolge stellt das fehlende Bewusstsein der brasilianischen Bevölkerung für Nachhaltigkeit und Abfallproduktion eine der wesentlichen Hürden für die erfolgreiche Implementierung des Feststoffabfallgesetzes dar. Dringend von Nöten wäre also eine Strategie zur nachhaltigen Bewusstmachung und Bildung der Bevölkerung in diesen Fragen. Unternehmen mit Expertise in diesem Geschäftsfeld sollten in Brasilien also durchaus Nachfrage generieren können.

## 5. WASSERWIRTSCHAFT

### 5.1. WASSERVERSORGUNG UND ABWASSERENTSORGUNG

#### Wasserressourcen

Die durchschnittliche Niederschlagsmenge in Brasilien liegt bei 1.760 mm, wobei die regionalen Ausprägungen sehr unterschiedlich sein können. In den teilweise trockenen Halbwüstenlandschaften des regenarmen Nordostens fallen nur durchschnittlich 600 mm (in einigen Gebieten auch nur 200 – 300 mm) Niederschlag pro Jahr, während im Amazonasgebiet regional bis zu 3.000 mm Niederschlag pro Jahr auftreten können. Insgesamt galt Brasilien in der Vergangenheit als eines der, wenn nicht als das wasserreichste Land der Welt. [92] Trotz der immensen Wasserressourcen blieb Brasilien aber auch nicht vor Wasserkrisen verschont, so bspw. als Folge der verheerenden Dürreperioden der Jahre 2014 bis 2015.

Trockenzeit ist im Landesinneren üblicherweise von Mai bis September. Die stärksten Niederschläge sind von Januar bis März vorzufinden. Im Amazonasgebiet im Nordwesten des Landes treten ganzjährig hohe Niederschläge auf (durchschnittlich 2.250 mm/a). [116]

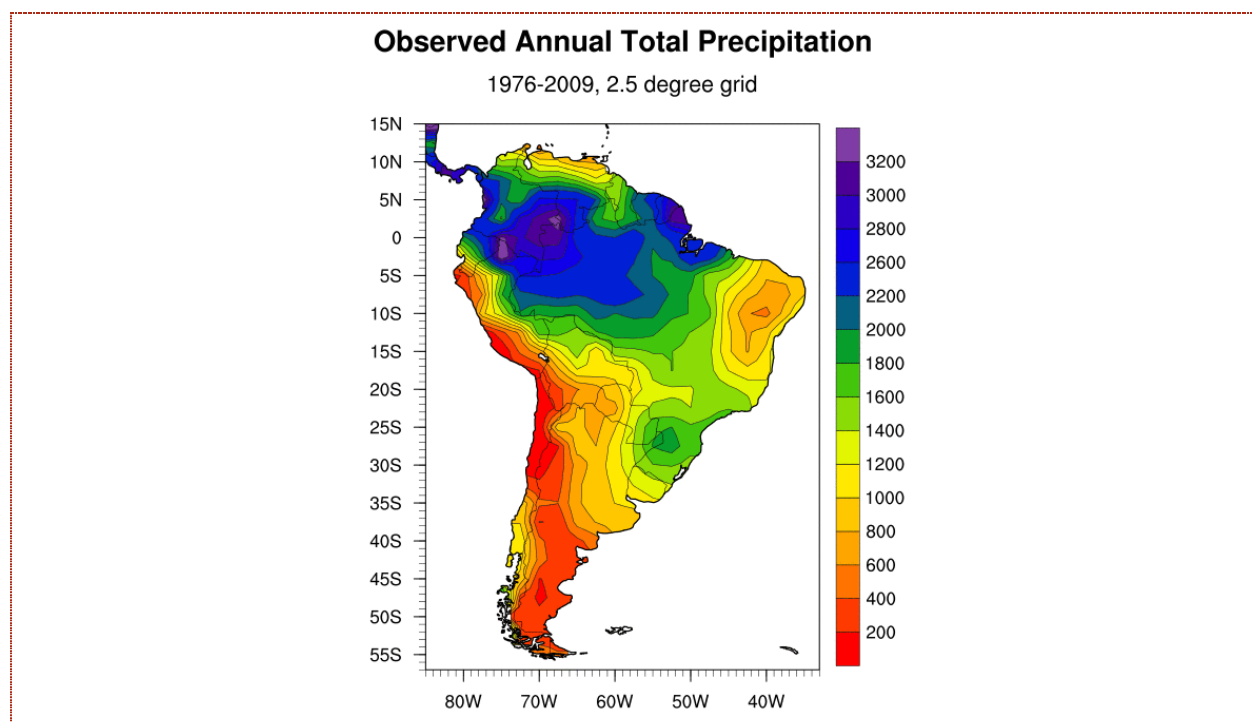


Abbildung 5.1: Jährlicher Niederschlag Südamerika 1976 - 2009

Quelle: Earth System Research Laboratory, 2011 [120]

Die Gesamtmenge der erneuerbaren Wasserressourcen in Brasilien belaufen sich in Summe auf 8.647 Mrd. m<sup>3</sup>/Jahr wobei davon 5.661 Mrd. m<sup>3</sup> auf Oberflächenwasser (rund 65%) und 2.986 Mrd. m<sup>3</sup> auf Grundwasser (rund 35%) entfallen. [85]

Dies entspricht einer verfügbaren Menge von 43.155 m<sup>3</sup> pro Jahr und Einwohner bzw. 27.236 m<sup>3</sup>/a\*EW [84][85]. Auch hier sind die regionalen Unterschiede signifikant. Im semiariden Norden/Nordosten bspw. liegt die Wasserverfügbarkeit lediglich bei unter 500 m<sup>3</sup>/a\*EW, was den geringen Niederschlägen und hoher Verdunstung (bis zu 3.000 mm/a) geschuldet ist [92]. Neben den Regionen im Norden/Nordosten zeichnen sich aber auch andere Gebiete durch Wasserknappheit aus. Durch die intensive Nutzung der Ressource Wasser für die Elektroenergiegewinnung und die großflächige Landwirtschaft wird zudem eine Verknappung der Wasserreserven für die Trinkwassernutzung begünstigt („Wasserkrisen“). Besonders im Süden Brasiliens ist die Wasserversorgung zu

einem maßgeblichen Teil von oberflächigen Wasserreservoirs abhängig, welche fast ausschließlich von Niederschlägen gespeist werden. In Regionen wie z.B. Paraná und Sao Paulo im Süden des Landes verursacht weiterhin die hohe Bevölkerungsdichte die Verknappung der Ressource Wasser [95]. 40% der brasilianischen Bevölkerung stehen unter einem mittleren bis extrem hohem Stress hinsichtlich der Trinkwasserversorgung. Dies bedeutet, dass jährlich je nach Standort bis zu 80% der natürlichen Wasservorkommen für landwirtschaftliche, häusliche und industrielle Nutzungen entzogen werden (vgl. Abbildung 5.2). [121]

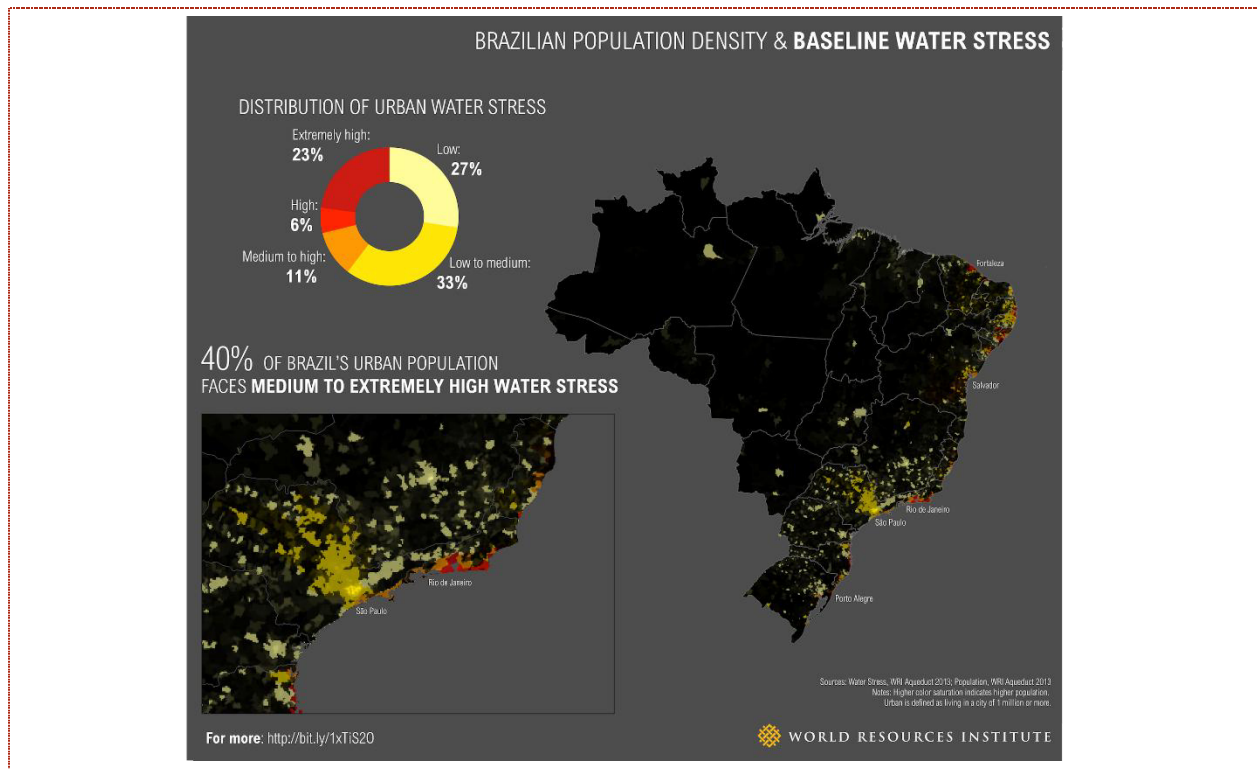


Abbildung 5.2: Verteilung der Hotspots für Wasserstress innerhalb Brasiliens

Quelle: World Resource Institute, 2014

Die Grundwasserressourcen sind ungleichmäßig über das Land verteilt. Im trockenen Norden und Nordosten sind die Grundwässer zudem aufgrund des geringen Niederschlags im Verhältnis zu Verdunstung sehr salzhaltig und daher teilweise nicht ohne Aufbereitung als Trinkwasser nutzbar.

Die Flusseinzugsgebiete von Amazon und dem Tocantins-Araguaia stellen mehr als die Hälfte der gesamten Entwässerungsmenge der oberirdischen erneuerbaren Wasserressourcen (55%) in Brasilien dar. Ca. 80% des gesamten verfügbaren Wassers finden sich im Gebiet des Amazonas. Mit einer Länge von 6.400 km ist er nur knapp hinter dem Nil der zweitlängste Fluss der Erde. Danach folgt der Fluss San Francisco, welcher mit 1.609 km der längste Fluss innerhalb Brasiliens ist.

Die Speicherkapazität der Staudämme in Brasilien liegt bei circa 700 Mrd. m<sup>3</sup> (z.B. Castanhão Damm 6,7 Mrd. m<sup>3</sup>, Armando Ribeiro Gonçalves Damm 2,4 Mrd. m<sup>3</sup>, Orós Damm 1.94 Mrd. m<sup>3</sup>). Den Staudämmen in Brasilien kommt neben der Funktion der Wasserversorgung eine große Bedeutung zu, da diese mehr als 75% des gesamten Strombedarfs des Landes decken. So befindet sich in Brasilien im Bundesstaat Paraná an der Grenze zu Paraguay auch das zweitgrößte in Betrieb befindliche Wasserkraftwerk der Welt, Itaipú (installierte Leistung 14.000 MW) [10]. Ein neues Großprojekt zur Nutzung von Wasserkraft (Staudamm São Luiz do Tapajós) mit einer Leistung von 8.000 MW wurde aus Umweltschutzgründen nicht weiter fortgeführt.

Nach Untersuchungen der Jahre 2001 – 2015 lassen sich die Wasserqualitäten von Oberflächengewässern anhand des Water Quality Index (WQI) klassifizieren: Explizit ausgewiesen wurden dabei auch die Qualitäten der städtischen Bereiche. Insgesamt existieren 5 Klassen von sehr guter bis sehr schlechter Qualität. Die Klassen „sehr gut“, „gut“ und „normal“ sind dadurch gekennzeichnet, dass die Ressourcen nach konventioneller Behandlung für die öffentliche Wasserversorgung geeignet sind. Die Ressourcen der beiden niedrigeren Klassen erfordern den Einsatz komplexerer Aufbereitungsverfahren. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 5.1 dargestellt. [116]

Tabelle 5.1: Auswertung der Qualitäten verschiedener Wasserproben in Brasilien

WQI	Brasilien		Urbane Gebiete	
sehr gut	12%	88%	7%	78%
gut	63%		54%	
normal	13%		17%	
schlecht	9%	12%	15%	22%
sehr schlecht	3%		7%	

Quelle: Agência Nacional de Águas, 2017 [116]

Insgesamt können 88% der Gewässer als potentiell nutzbar für die öffentliche Wasserversorgung eingestuft werden. Die Auswertungen zeigen aber auch, dass in n urbanen Räumen im Vergleich zum Durchschnitt ein höherer Anteil der Wasserressourcen als nicht nutzbar einzustufen ist.

Einfluss auf den Wasserhaushalt hat insbesondere die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung. Durch bspw. die Abholzung des Regenwaldes zur Schaffung von Anbauflächen kam es teilweise zu deutlichen Veränderungen der Evaporationsleistungen in diesen Gebieten.

### Wasserbedarf

Der Wasserbedarf der Landwirtschaft in Höhe von 35,8 Mrd. m<sup>3</sup>/a entspricht 54% der gesamten jährlichen Wasserentnahme von 63,1 Mrd. m<sup>3</sup>/a in Brasilien. Davon entfallen 46% auf die Bewässerung von Agrarflächen und 8% auf die Viehzucht. Die Anteile der Entnahmen für kommunale Anwendungen mit 15,7 Mrd. m<sup>3</sup>/a (25 %) und industrielle Anwendungen mit 13,2 Mrd. m<sup>3</sup>/a (21%) liegen deutlich darunter [116]. Industrielle Unternehmen verfügen relativ häufig über eine eigene Wasserversorgung bspw. aus eigenen Grundwasserquellen.

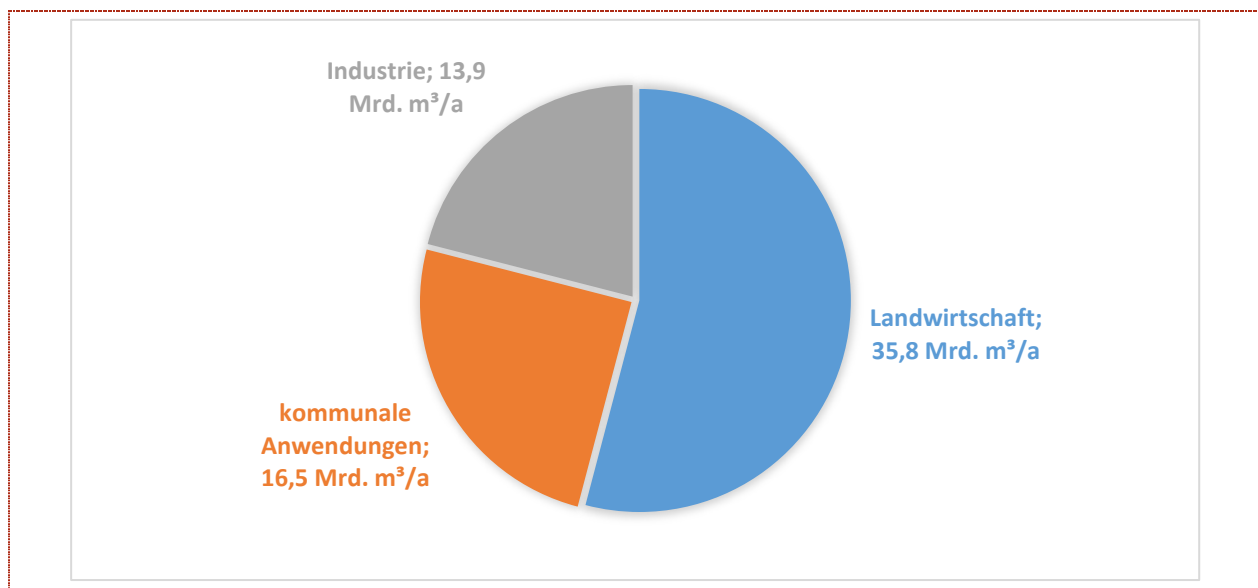


Abbildung 5.3: Jährliche Wasserentnahmen in Brasilien nach Sektoren Jahr 2017

Quelle: Agência Nacional de Águas, 2017 [116]

Auch in den regionalen Verteilungen der Wasserentnahmen in Brasilien existieren deutliche Unterschiede. Mit ca. 45% wird ein Großteil der jährlichen Wasserentnahmen im Bundesstaat Paraná umgesetzt (vgl. Abbildung 5.4).

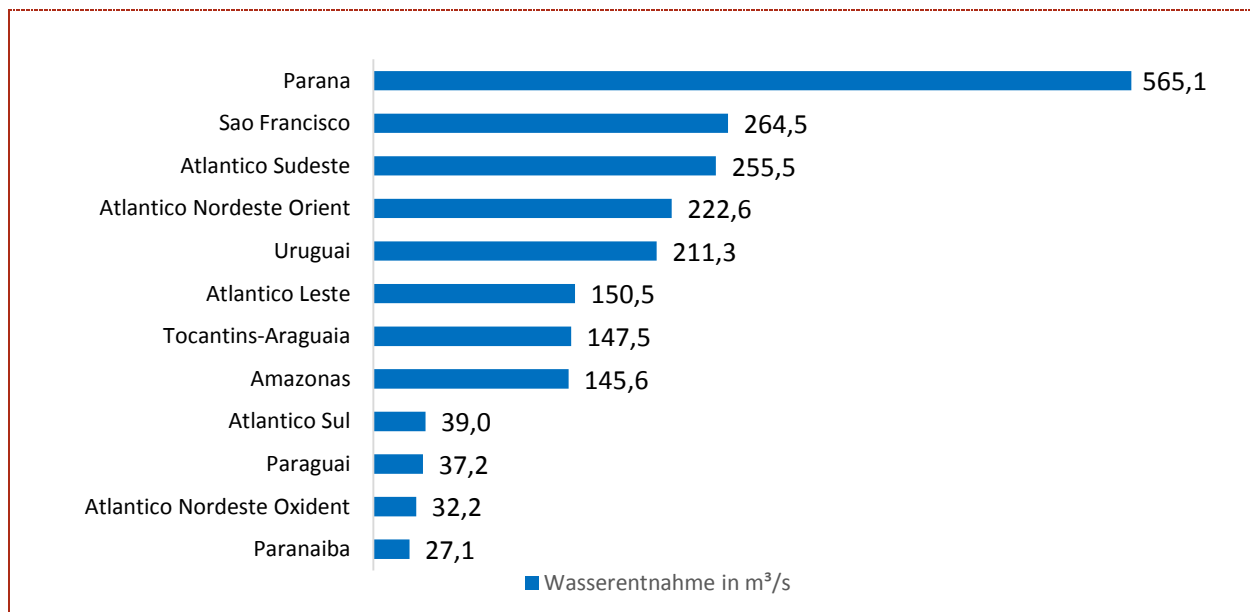


Abbildung 5.4: Jährliche Wasserentnahmen in Brasilien nach Region Jahr 2017

Quelle: Agência Nacional de Águas, 2017 [116]

Auch beim Wasserverbrauch nimmt der Sektor Landwirtschaft mit 78% (27,4 Mrd. m³/a) den größten Anteil ein. Die Wasserverbräuche für kommunale Anwendungen und Industrie stellen mit jeweils ca. 11% (3,9 bzw. 3,7 Mrd. m³/a) auch hier den deutlich kleineren Anteil dar [116].

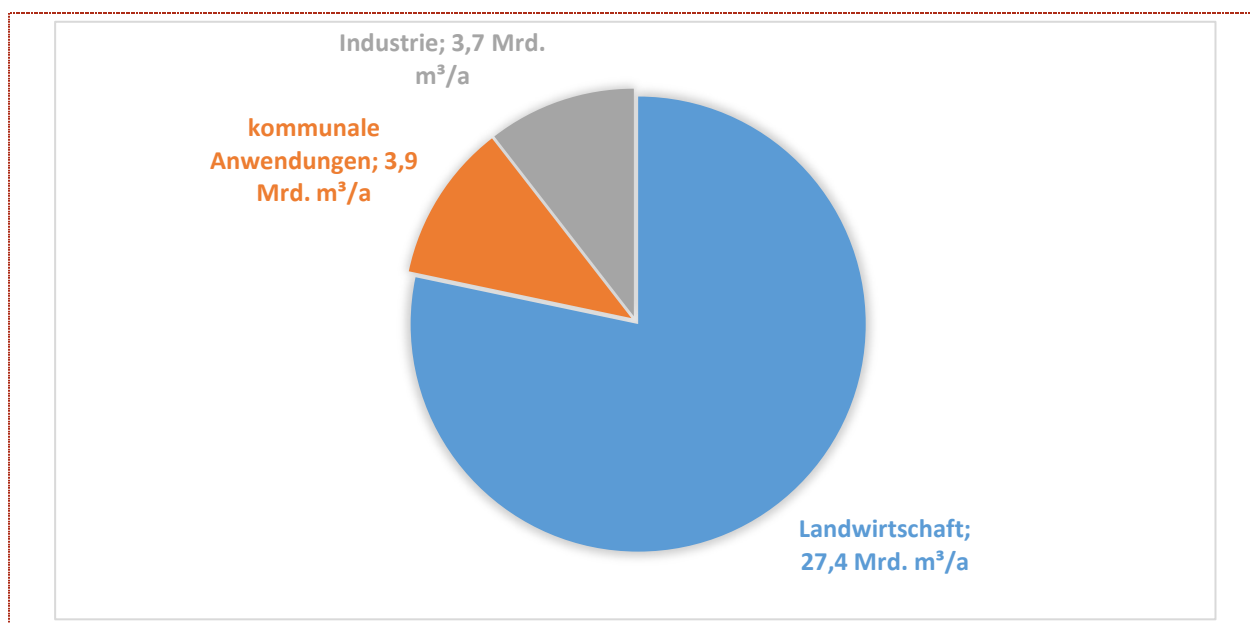


Abbildung 5.5: Jährlicher Wasserverbrauch in Brasilien nach Sektoren Jahr 2017

Quelle: Agência Nacional de Águas, 2017 [116]



Der gesamte Wasserbedarf Brasiliens wird zu 77,6% aus Oberflächenwasser gedeckt. Die jährliche Wasserentnahme entspricht somit  $383 \text{ m}^3/\text{a} \cdot \text{EW}$ . Im Durchschnitt entspricht die jährliche Wasserentnahme 1,0% des gesamten erneuerbaren Wasserdargebots.

Die brasilianischen Gemeinden und Kommunen werden zu 47% aus Oberflächenwasser- und zu 39% aus Grundwasserreserven versorgt [109]. Neben den natürlichen Trinkwasserressourcen werden vereinzelt auch Anlagen zur Meerwasserentsalzung eingesetzt so bspw. für die Versorgung der weit verbreiteten Ölplattformen vor der Küste Brasiliens [112].

Der brasilianische Wasserverbrauch pro Kopf liegt im 3-jährigen Mittel (2012-2014) bei 165,3 Liter pro Einwohner und Tag [94]. Eine dauerhafte Reduzierung des durchschnittlichen Trinkwasserverbrauchs hat sich trotz der Wasserkrisen der letzten Jahre, insbesondere auch in den Metropolregionen Sao Paulo und Rio de Janeiro allerdings nicht eingestellt. Dieser Umstand dürfte zu weiteren Engpässen bei der Trinkwasserversorgung bei zukünftigen Dürreperioden führen, da zudem auch die Bevölkerung mit ca. 0,8% pro Jahr wächst [87].

### Trinkwassermanagement

Der Anschlussgrad der Bevölkerung an das öffentliche Trinkwassernetz beläuft sich auf 93,1% (Stand Jahr 2016). Im städtischen Bereich hatten zum selben Zeitpunkt 94,6% der Bevölkerung Zugang zu aufbereitetem Trinkwasser während die Wasserverluste von der Entnahme bis zum Verbraucher mit durchschnittlich 36,7% auf einem sehr hohen Niveau (städtischer Bereich 37,8%) liegen. Der Großteil der Verluste resultiert aus Leckagen an dem Trinkwasser-Rohrleitungsnetz, aber auch aus illegalen Wasserentnahmen [86].

Insgesamt haben 98,1% der Bevölkerung Zugang zu hygienisch unbedenklichem Wasser (städtischer Bereich annähernd 100%, ländlicher Bereich 87%) [90]. 96,1% der gesamten Bevölkerung Brasiliens im Jahr 2015 werden über einen Netzanschluss mit Trinkwasser versorgt (städtischer Bereich 99,0%, ländlicher Bereich 78,9%) [91].

Insgesamt existieren 27 bundesstaatliche (staatseigene) Wasserkonzerne. Diesen obliegt die Ver- und Entsorgung für 75% der Bevölkerung der Städte und Gemeinden in Brasilien [84]. Darüber hinaus existieren private Unternehmen, die als Konzessionsnehmer im Wasserbereich agieren und ca. 5% des Marktes abdecken (Versorgung von > 300 hauptsächlich kleineren Städte und Gemeinden). Ungefähr 1.500 kommunale Unternehmen bedienen 20% des brasilianischen Marktes in der Trinkwasserversorgung [92].

Etwa ein Drittel der Lizenzen für Wasserentnahmen wurden für die öffentliche Wasserversorgung erteilt (Anzahl Lizenzen 2007 in Brasilien gesamt: 135.680). Die Konzessionsvergabe für die Trinkwasser- und Abwasserentsorgung obliegt den kommunalen Einrichtungen (Städte und Gemeinden). Zwei Drittel der Lizenzen für Wasserentnahmen sind für landwirtschaftliche und industrielle Nutzungen erteilt worden.

Die Gebiete im Südosten des Landes (Paraná, Sao Paulo, Minas Gerais und Rio de Janeiro) zeichnen sich, auch aufgrund des höheren Anteils an städtischem Siedlungsraum und die somit höhere Bevölkerungsdichte), durch eine höhere Versorgungssicherheit und -qualität aus, als die ländlicheren nördlichen Gebiete des Landes.

## Abwassermanagement

Anders als in Deutschland ist in Brasilien die getrennte Ableitung von Abwasser und Regenwasser (Trennkanalisation) die vorgeschriebene Form für die Abwasserableitung. Die Kommunen sind für die Ableitung des Regenwassers verantwortlich. Als Teilaspekt ihrer Aufgabe sind die insgesamt 27 bundesstaatlichen (staats-eigenen) Wasserkonzerne ebenso für die Abwasserentsorgung zuständig. Darüber hinaus existieren ca. 4.500 kommunale Unternehmen, welche die Betriebsführung der Abwasseranlagen innehaben [105].

Die gesamte jährliche kommunale Abwassermenge beträgt 10,3 Mrd. m<sup>3</sup>. Literaturangaben gehen von einer anteiligen direkten Wiedernutzung von gereinigtem Abwasser von 0,09% der gesamten jährlichen Abwassermenge aus [116].

Der Anschlussgrad der Gesamtbevölkerung an ein Abwasserkanalnetz liegt mit 63,6% auf einem im Vergleich zu mitteleuropäischen Verhältnissen niedrigen Niveau. Dieser lag in der Vergangenheit bei den EU25 Staaten bereits bei 90% (Stand 2006) [119]. In urbanen Siedlungsgebieten in Brasilien liegt die Erschließungsquote durch ein Abwasserkanalnetz mit ca. 72,9% auf einem höheren Niveau (Bsp. Sao Paulo: 84,3%) als im Landesdurchschnitt. Im ländlichen Bereich liegt der Anteil jedoch nur bei 8,3%. Bezogen auf den Gesamtanfall innerhalb Brasiliens werden allerdings auch nur 69% der gesammelten und abgeleiteten Abwässer einer entsprechenden Reinigung (Kläranlage) zugeführt. Nach heutigem Stand werden somit 31% der anfallenden Abwässer zwar gesammelt, aber anschließend ungereinigt in die Umwelt entlassen [86][107]. Abbildung 5.6 zeigt die regionalen Unterschiede in den Anteilen an gereinigten Abwässern:

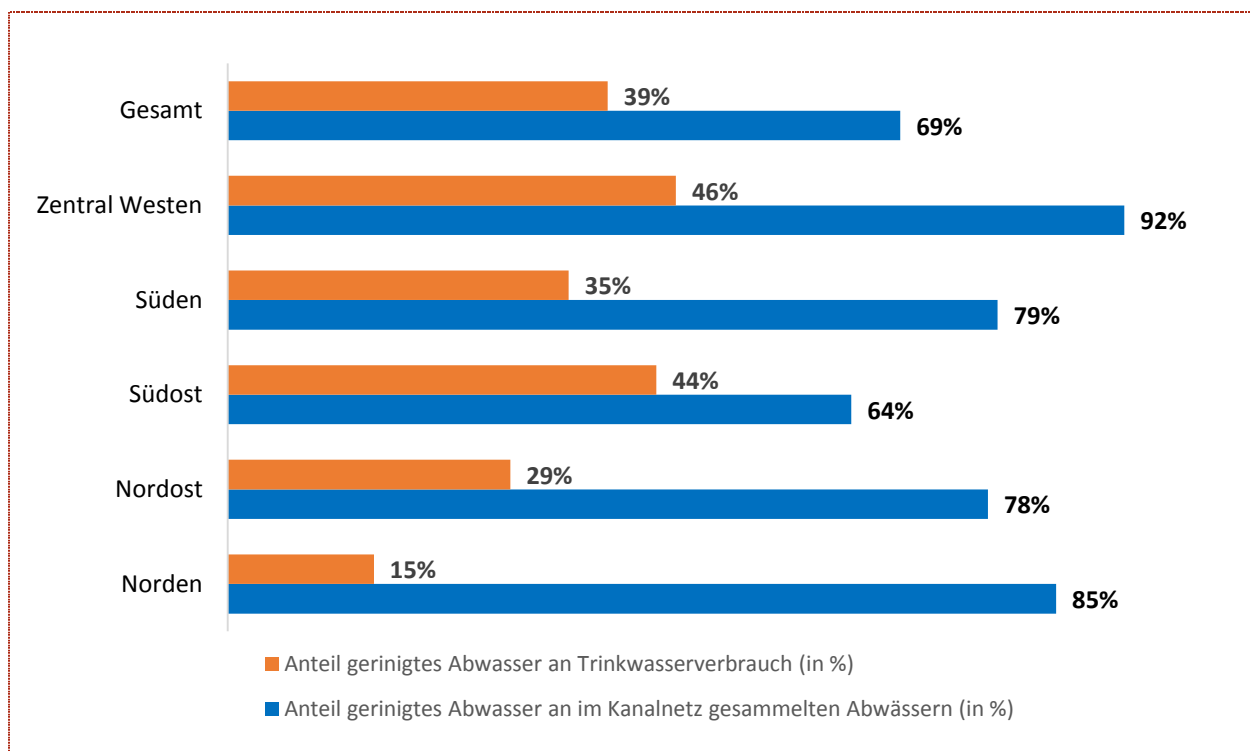


Abbildung 5.6: Volumenabhängiger Anteil der Abwasserreinigung in Regionen Brasiliens

Quelle: WHO/UNICEF JMP, 2018 [107]



Insbesondere die ländlichen Gebiete Brasiliens sind von einer unzureichenden Abwasserreinigung betroffen, da hier fast keine zentrale Abwasserinfrastruktur existiert. Von den knapp 208 Mio. Einwohner Brasiliens leben 38 Mio. Menschen in ländlich/rural geprägten Gebieten. Durch die bisher fast nicht vorhandene abwassertechnische Erschließung verfügt somit ein großer Teil der Bevölkerung über keine sanitäre Ausstattung. Unter Berücksichtigung eines Anstiegs der Bevölkerung und voranschreitender Industrialisierung steht Brasilien somit vor großen Herausforderungen.

Im Jahr 2013 verfügten von den 5.570 brasilianischen Gemeinden 1.899 Gemeinden über zentrale Kläranlagen zur Abwasserreinigung. 3.671 Gemeinden besaßen keine Kläranlagen [108]. Die geschätzte Anzahl an zentralen Kläranlagen in Brasilien lag zu diesem Zeitpunkt bei 2.785 Stück. Private Kläranlagen von Industrien, Hotels sowie Wohngebieten wurden hierbei nicht erfasst [108]. Insgesamt ist davon auszugehen, dass mit 3,1 Mrd. m<sup>3</sup>/a nur 30% der gesamten jährlichen anfallenden Abwassermenge in Brasilien von 10,3 Mrd. m<sup>3</sup>/a aufbereitet und gereinigt werden. [85]

Die verbreitetsten biologischen Verfahren der Abwasserreinigung, die in Brasilien auf zentralen Kläranlagen zum Einsatz kommen, können wie folgt zusammengefasst werden:

- Belüftete oder dreistufige (Kombination belüftet/unbelüftet) Teichkläranlage (Lagoas)
- UASB-Reaktoren
- Belebtschlammanlagen
- Absetzbecken/Vorklärung + Anaerobe Filter

Am häufigsten verbreitet ist das Verfahren anaerober und fakultativer Teich (15,5% aller erfassten öffentlichen kommunalen Kläranlagen). Alle Formen von Teichanlagen (belüftete und unbelüftete Teichkläranlagen) stellen 40% der eingesetzten Kläranlagenverfahren dar. Nur 4% der Anzahl aller Kläranlagen haben eine Größe, die die Entsorgung von Siedlungsgebieten mit mehr als 100.000 Einwohnern erlaubt. In diesem Ausbaubereich dominieren die Belebtschlammanlagen [108].

Auch die dezentrale Abwasserbehandlung spielt in Brasilien aufgrund der zum Teil sehr ländlich geprägten und dünnen Siedlungsstruktur eine wichtige Rolle. Der Begriff dezentral ist jedoch immer im Kontext zu sehen. Im engeren Sinne, also auf Haushaltsebene, kommen insbesondere so genannte „septic tanks“ (Absetzgruben ohne versiegelten Boden) für die Abwasserbehandlung in-situ zum Einsatz. Die Reinigungsqualität dieser Systeme liegt allerdings nur bei 30-40% in Bezug auf die organische Belastung, da das Verfahren auf mechanischen Absetzvorgängen beruht. Eine vollbiologische Reinigung wie auf zentralen Kläranlagen findet bei diesen Systemen nicht statt. Zudem kann die Versickerung ungereinigten Abwassers vor Ort die Qualität der lokalen Grundwasserentnahmen negativ beeinflussen.

Defizite in der Abwasserableitung und -behandlung bestehen insbesondere in der wirtschaftlich schwächeren Region im Norden und Nordosten. Nicht nur in diesen Regionen gibt es noch Potentiale in der Verbesserung der sanitären Grundversorgung.

In der brasilianischen Wasserwirtschaft, sowohl im öffentlichen als auch im privaten Sektor, sind bei Neuanschaffungen in der Regel niedrige Investitionskosten ein wesentliches Entscheidungskriterium. Effiziente oder innovative Technologien, welche die langfristige Reduzierung von Betriebskosten und Ersatzinvestitionen ermöglichen, finden daher bisher nur eine geringe Verbreitung, da diese üblicherweise mit höheren Investitionskosten verbunden sind [103].

Konkrete Daten zu den Energieverbräuchen von sich in Betrieb befindlichen Kläranlagen liegen nicht vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass aufgrund geringer Ersatzinvestitionen bzw. kostengünstiger Neuinvestitionen ein vergleichsweise hoher spezifischer Energieeinsatz zur Ableitung und zur Reinigung des Abwassers notwendig ist, was sich letztendlich in den Tarifen für die Kunden widerspiegelt (siehe auch Abbildung 5.11).

Literaturangaben für den brasilianischen Markt geben Werte für die Energieverbräuche von 20 – 35 kWh/(EW\*a) für Belebtschlammanlagen an [108]. Der Stromverbrauch moderner Kläranlagen im europäischen Durchschnitt liegt typischerweise zwischen 20 und 45 kWh/(EW\*a), dies in der Regel aber bei im Vergleich höheren Abbauleistungen.

## 5.2. MARKTTEILNEHMER DER WASSERWIRTSCHAFT

Der Sektor Strom-, Gas- und Wasserversorgung liegt mit einem prognostizierten Wirtschaftswachstum von +4,7% deutlich über dem durchschnittlichen Wachstum der Gesamtwirtschaft [88]. Im Sektor Umwelttechnologien sind Zuwachsraten von 6% und mehr zu verzeichnen, wobei das Potential zukünftig noch weitaus höher eingeschätzt wird [104] [114]. Dennoch wurde aufgrund der kritischen Haushaltslage sowie der steigenden Staatsverschuldung die Bonität Brasiliens von „BB“ auf „BB -“ („Non-Investment-Grade“-spekulativ / spekulative Anlage) abgewertet, was sich negativ auf die Höhe ausländische Investitionen auswirken könnte [115].

Die brasilianischen Importe im Sektor Umwelttechnologien lagen im Jahr 2015 bei ca. 1,1 Mrd. € bzw. 0,85% des gesamten Importvolumens. Insgesamt lag der Markt bei den Umwelttechnologien bei ca. 3,7 Mrd. € (Import und inländische Waren). [104]

Begünstigt durch einen national festgesetzten Mindestanteil lokaler Wertschöpfung von derzeit 50% (üblicherweise 60%) ist der Absatzmarkt für herkömmliche Technologien der Wasser- und Abwasserentsorgung dominiert durch brasilianische Hersteller [103].

Bei den Importvolumina für Filter- und Wasseraufbereitungstechnologien im Jahr 2016 lag Deutschland mit einem Anteil von 7% (7,2 Mio. US\$) auf dem dritten Rang, hinter China mit 15% und Südkorea mit einem Anteil von 61% (vgl. Abbildung 5.7 ) [106].

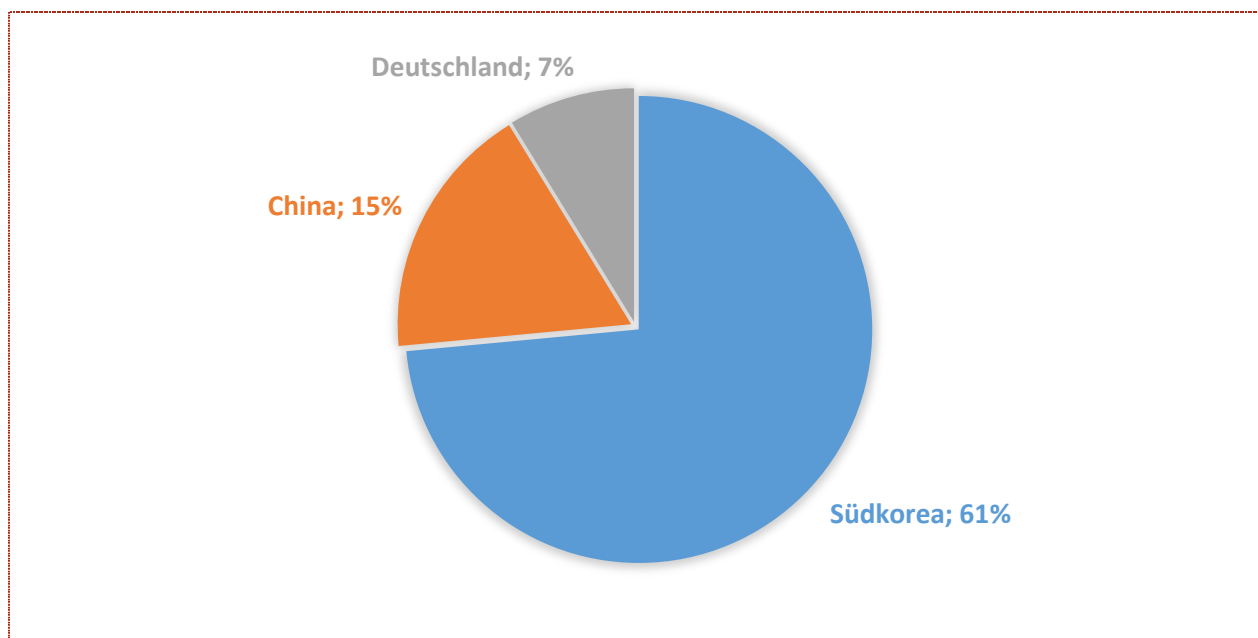


Abbildung 5.7: Verteilung der Importe von Filter- und Wasseraufbereitungstechnologien 2016 nach Brasilien

Quelle: UN Comtrade Database, 2018 [106]

Im Vergleich zu den beiden Vorjahren 2014 und 2015 lagen die Importe aus Deutschland im Jahr 2016 bei den Filter- und Wasseraufbereitungstechnologien jedoch auf einem niedrigeren Niveau (vgl.

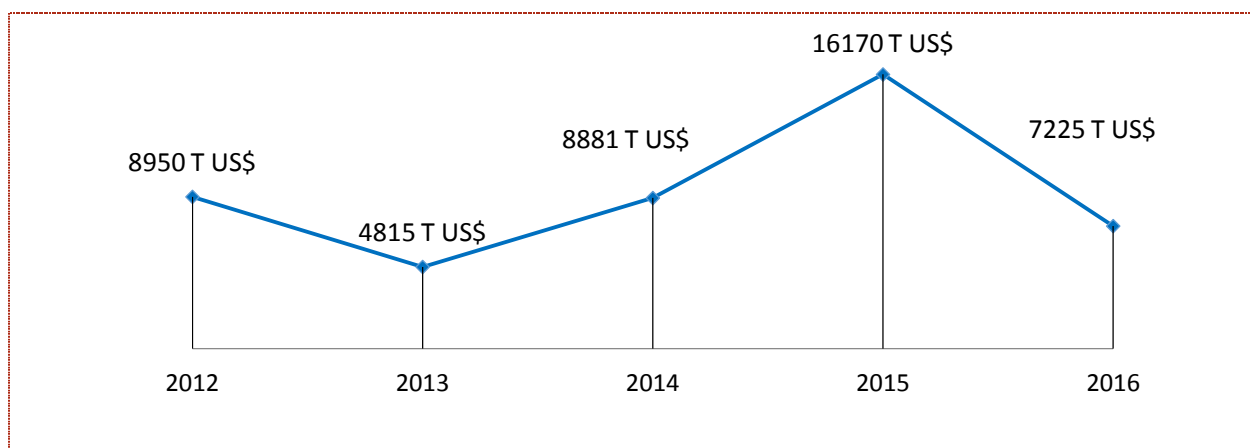


Abbildung 5.8).

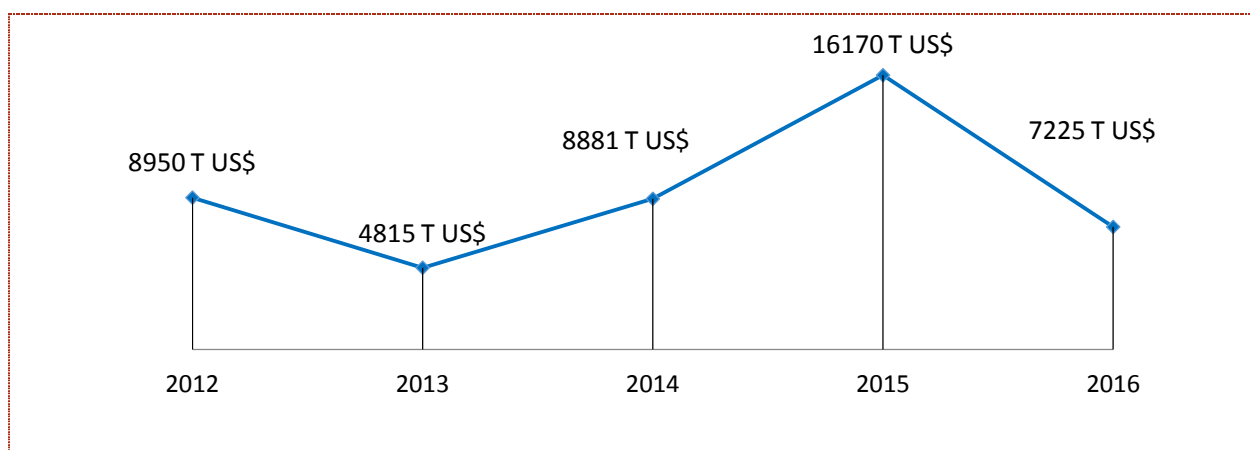


Abbildung 5.8: Verteilung der Importe von Filter- und Wasseraufbereitungstechnologien 2012-2016 aus Deutschland nach Brasilien

Quelle: WHO/UNICEF JMP, 2018 [24]

Neben Filter- und Aufbereitungstechnologien für den Wassersektor wird auch eine Vielzahl anderer Technologien und Dienstleistungen in verschiedenen Bereichen der Wasserwirtschaft in Brasilien nachgefragt. Tabelle 5.2 gibt eine Übersicht:

Tabelle 5.2: nachgefragte Produkte und Dienstleistungen der brasilianischen Wasserwirtschaft nach Sektoren

Kommunale Wasserver- und Abwasserentsorgung	Kommunale Wassereffizienz und „Smart Water“	Prozesswasser, industrielle Abwasserbehandlung und Wasserwiederverwendung
Engineering, Beschaffung und Baudienstleistungen	Technische Lösungen für Wassereffizienz und -wiederverwendung	Engineering, Beschaffung und Baudienstleistungen
Betriebsführung von Infrastrukturen	Schulung und Wartung für Wassereffizienz- und Wiederverwertungssystemen	Technische Lösungen für Wassereffizienz und -wiederverwendung
Rohre, Ventile und Pumpen	Intelligente Wassersysteme und Software	Schulung und Wartung für Wassereffizienz- und Wiederverwertungs-

		systemen
Belüfter und Sedimentationstechnologie	Energieeffiziente physikalische Behandlung	Intelligente Wassersysteme und Software
Intelligente Wassertechnologien	Ausrüstung für Leckageortung und Software	Fortschrittliche Filtration (u.a. Membranfiltration)
Fortschrittliche Filtration (u.a. Membranfiltration)	Ausrüstung zur Reduzierung von Wasserverlusten	Umkehrosmose
Waste2Energy Technologie	Advanced Metering Technologie und Software	UV- und Ozon-Desinfektion
Biologische Behandlung	Intelligente Ventile	Anaerobe Fermentation
Anaerobe Fermentation	Regenwassersammelsysteme	Belüfter und Sedimentationstechnologie
Nitrifikation / Denitrifikation	Fortschrittliche Filtration (u.a. Membranfiltration)	Verbrennungsöfen und Trockner
Festbett- und Belebtschlammtechnologien	Umkehrosmose	Chemische Schlammbehandlung
Eindicker- und Entwässerungsanlagen (Klärschlamm)	UV-Desinfektion	Eindicker- und Entwässerungsanlagen (Klärschlamm)
Schlamm-trocknungs- und Verbrennungsanlagen		
Monitoring / EMSR-Technologie		
Prüfgeräte		

Quelle: International Trade Organization, 2017 [114]

Die Übersicht zeigt deutlich, wie groß die Spannweite der nachgefragten Produkte und Dienstleistungen ist, insbesondere auch im Bereich der kommunalen Anwendungen. Staatliche Unternehmen, die in diesem Bereich aktiv sind und bei denen Nachfrage nach den o.g. Leistungen besteht, sind in Tabelle 5.3 aufgeführt.

Tabelle 5.3: Übersicht der staatlichen Unternehmen in der sanitären Grundversorgung in Brasilien

Unternehmen	Webseite
AGESPISA Unternehmen für Wasser und Abwasser von Piauí	<a href="http://www.agespisa.com.br">http://www.agespisa.com.br</a>
CAEMA Unternehmen für Umweltversorgung von Maranhão	<a href="http://www.caema.ma.gov.br">http://www.caema.ma.gov.br</a>
CAER Unternehmen für Wasser und Abwasser von Roraima	<a href="http://www.caer.com.br/">http://www.caer.com.br/</a>
CAERD Unternehmen für Wasser und Abwasser von Rondônia	<a href="http://www.caerd-ro.com.br/">http://www.caerd-ro.com.br/</a>
CAERN Unternehmen für Wasser und Abwasser Rio Grande do Norte	<a href="http://www.caern.rn.gov.br/">http://www.caern.rn.gov.br/</a>
CAESA	<a href="http://www.caesa.ap.gov.br/">http://www.caesa.ap.gov.br/</a>

Unternehmen für Wasser und Abwasser von Amapá	
CAESB Unternehmen für Umweltversorgung des Distrito Federal	<a href="https://www.caesb.df.gov.br/">https://www.caesb.df.gov.br/</a>
CAGECE Unternehmen für Wasser und Abwasser von Ceará	<a href="https://www.cagece.com.br/">https://www.cagece.com.br/</a>
CAGEPA Unternehmen für Wasser und Abwasser von Paraíba	<a href="http://www.cagepa.pb.gov.br/">http://www.cagepa.pb.gov.br/</a>
CASAL Versorgungsunternehmen von Alagoas	<a href="http://casal.al.gov.br/">http://casal.al.gov.br/</a>
CASAN Versorgungsunternehmen von Santa Catarina	<a href="https://www.casan.com.br">https://www.casan.com.br</a>
CEDAE Staatliches Unternehmen für Wasser und Abwasser des Bundesstaates Rio de Janeiro	<a href="http://www.cedae.com.br/">http://www.cedae.com.br/</a>
CESAN Versorgungsunternehmen von Espírito Santos	<a href="https://www.cesan.com.br/">https://www.cesan.com.br/</a>
COMPESA Versorgungsunternehmen von Pernambuco	<a href="http://servicos.compesa.com.br/">http://servicos.compesa.com.br/</a>
COPASA Versorgungsunternehmen von Minas Gerais	<a href="http://www.copasa.com.br/">http://www.copasa.com.br/</a>
CORSAN Versorgungsunternehmen von Rio Grande	<a href="http://www.corsan.com.br/">http://www.corsan.com.br/</a>
COSAMA Versorgungsunternehmen des Amazonas	<a href="http://www.cosama.am.gov.br/">http://www.cosama.am.gov.br/</a>
COSANPA Versorgungsunternehmen von Pará	<a href="http://www.cosanpa.pa.gov.br/">http://www.cosanpa.pa.gov.br/</a>
DEPASA Staatsabteilung für Pflasterung und sanitäre Grundversorgung	<a href="http://www.depasa.ac.gov.br/">http://www.depasa.ac.gov.br/</a>
DESO Versorgungsunternehmen von Sergipe	<a href="https://www.deso-se.com.br/">https://www.deso-se.com.br/</a>
EMBASA Unternehmen für Wasser und Abwasser von Bahia	<a href="http://www.embasa.ba.gov.br/">http://www.embasa.ba.gov.br/</a>
SABESP Staatliches Versorgungsunternehmen des Bundesstaates von São Paulo	<a href="http://www.sabesp.com.br/">http://www.sabesp.com.br/</a>
SANEAGO Versorgungsunternehmen von Goiás	<a href="http://www.saneago.com.br/">http://www.saneago.com.br/</a>
SANEATINS Versorgungsunternehmen von Tocantins	<a href="https://www.brkambiental.com.br/tocantins/">https://www.brkambiental.com.br/tocantins/</a>
SANEMAT Versorgungsunternehmen von Mato Grosso	<a href="http://www.cidades.mt.gov.br/sanemat">http://www.cidades.mt.gov.br/sanemat</a>

Staatliches Versorgungsunternehmen des Bundesstaates Mato Grosso	
SANEPAR Versorgungsunternehmen von Paraná	<a href="http://site.sanepar.com.br/">http://site.sanepar.com.br/</a>
SANESUL Versorgungsunternehmen von Mato Grosso do Sul	<a href="http://www.sanesul.ms.gov.br/">http://www.sanesul.ms.gov.br/</a>

Quelle: BMWi, 2016 [100]

Eine wichtige Einrichtung auf regionaler Ebene ist das Unternehmen SBAESB – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. SABESP ist einer der größten (Einzel-) Wasserversorger der Welt und beliefert ca. 26,7 Mio. Menschen im Bundesstaat São Paulo. Damit verfügt das Unternehmen alleine, im globalen Kontext, über einen Marktanteil bei der Trinkwasserversorgung von ca. 0,3% [122].

Neben den staatlichen Unternehmen, welche einen Großteil des Marktes der Wasserwirtschaft abdecken, existieren wie bereits dargestellt, auch eine Vielzahl privater Unternehmen in der Wasser- und Abwasserentsorgung. Tabelle 5.4 gibt hierfür einen Überblick.

Tabelle 5.4: Übersicht privater Unternehmen in der brasilianischen Wasserwirtschaft

Unternehmen	Webseite
Dal Pozzo Advogados Anwaltskanzlei mit Expertise in den Bereichen Energie, Umwelt, Abfall sowie sanitäre Grundversorgung	<a href="https://www.dalpozzo.com.br/">https://www.dalpozzo.com.br/</a>
BRK Ambiental Größter privater Dienstleister im TW/AW-Sektor	<a href="https://www.brkambiental.com.br/">https://www.brkambiental.com.br/</a>
Iguá Sanéamento Verwaltung und im Betrieb von Wasserversorgungs- und Abwassersystemen	<a href="http://www.iguasa.com.br/">http://www.iguasa.com.br/</a>
Veolia Umweltdienstleistung	<a href="https://www.veolia.com.br/">https://www.veolia.com.br/</a>
SUEZ Brasil Dienstleister im TW/AW-Sektor	<a href="https://www.suez-america-latina.com/">https://www.suez-america-latina.com/</a>
Solvi Saneamento Dienstleister im TW/AW-Sektor	<a href="http://www.solvi.com/">http://www.solvi.com/</a>
Perenge Ingenieurdienstleistung im TW/AW-Sektor	<a href="http://www.perenge.com.br">http://www.perenge.com.br</a>
OAS Soluções Ambientais Umweltdienstleistung	<a href="http://www.oas.com/">http://www.oas.com/</a>
Uníguas Dienstleister im TW/AW-Sektor	<a href="http://www.uniaguas.com.br/">http://www.uniaguas.com.br/</a>
GS Inima Brasil Dienstleister im TW/AW-Sektor	<a href="http://www.gsinimabrasil.com.br">http://www.gsinimabrasil.com.br</a>
Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Wartung von Wasserversorgungs- und Abwassersystemen	<a href="http://www.ambiental.sc">http://www.ambiental.sc</a>
Aegea Dienstleister im TW/AW-Sektor	<a href="http://www.aegea.com.br">http://www.aegea.com.br</a>

Quelle: ABCON/SINDCO, 2018 [117]

Insgesamt existieren in Brasilien rund 1.300 deutsch-brasilianische Unternehmen, wobei ein Großteil dieser Unternehmen im Raum Sao Paulo angesiedelt ist [104]. Eine Übersicht in Brasilien aktiver deutscher Unternehmen aus dem Bereich der Wasserwirtschaft findet sich in Tabelle 5.5.

Tabelle 5.5: Übersicht deutscher Unternehmen in der brasilianischen Wasserwirtschaft

Unternehmen	Webseite
Aerzener Maschinenfabrik GmbH Gebläse & Verdichter für Abwasser- & Wasserbranche	<a href="https://www.aerzen.com/">https://www.aerzen.com/</a>
AHP Gruppe / AHP Solutions / AHP International Beratungsunternehmen Wasserwirtschaft	<a href="http://www.ahp-international.de/willkommen/">http://www.ahp-international.de/willkommen/</a>
ANDRITZ Ritz GmbH Umwelttechnik	<a href="https://www.andritz.com/pumps-en">https://www.andritz.com/pumps-en</a>
ACO Severin Ahlmann GmbH & Co. KG Entwässerung, Abscheide- und Pumpentechnik	<a href="http://www.aco.com/">http://www.aco.com/</a>
Autarcon GmbH Systeme für dezentrale Trinkwasserversorgung	<a href="http://www.autarcon.com/">http://www.autarcon.com/</a>
Biogest AG Lösungen für Regen- & Abwasserbehandlung	<a href="http://www.biogest.de/">http://www.biogest.de/</a>
Blücher GmbH Filtrationstechnik	<a href="http://www.bluecher.com/en/">http://www.bluecher.com/en/</a>
EnviroChemie GmbH Industrielle Wasser- & Abwassertechnik	<a href="https://envirochemie.com/">https://envirochemie.com/</a>
Hobas Rohre GmbH GFK-Rohrsysteme	<a href="http://www.hobas.com/">http://www.hobas.com/</a>
Huber SE Umwelttechnik	<a href="http://www.huber.de">http://www.huber.de</a>
Jäger Umwelt-Technik GmbH Umwelttechnik	<a href="http://www.jaeger-envirotech.com">http://www.jaeger-envirotech.com</a>
KLARO (Ebio - Kooperation Fa. Erzinger und Fa. Klaro) (Klein-) Kläranlagen	<a href="http://www.klaro.eu/">http://www.klaro.eu/</a>
KSB SE & Co. KGaA Umwelt-, Wasser-, Abwassertechnik	<a href="https://ksb.com">https://ksb.com</a>
Körting Hannover AG Verfahrenstechnische Anlagen & Umwelttechnik	<a href="https://www.koerting.de/de/">https://www.koerting.de/de/</a>
Merck Messtechnik	<a href="https://www.merckgroup.com">https://www.merckgroup.com</a>
Nordic Water GmbH Lösungen zur Abwasserbehandlung	<a href="http://www.nordic-water.de/">http://www.nordic-water.de/</a>
ribeka GmbH Grundwassermanagement	<a href="https://www.ribeka.com/">https://www.ribeka.com/</a>



VEGA Grieshaber KG Messtechnik	<a href="http://www.vega.com/">http://www.vega.com/</a>
WEHRLE Umwelt GmbH Umwelttechnik	<a href="http://www.wehrle-umwelt.com/">http://www.wehrle-umwelt.com/</a>

Quelle: eigene Recherche

Die deutschen Unternehmen mit Aktivitäten in der brasilianischen Wasserwirtschaft präsentieren sich verbreitet auch auf Messen und Veranstaltungen in Brasilien. Eine Zusammenstellung der wesentlichsten Veranstaltungen findet sich in Tabelle 5.6.

Tabelle 5.6: Messen und Veranstaltungen mit Bezug zur brasilianischen Wasserwirtschaft

Veranstaltung	Webseite
FENASAN - Nationale Ausstellung für Sanitär- und Umweltdienstleistungen (São Paulo)	<a href="http://www.fenasan.com.br/">http://www.fenasan.com.br/</a>
Pollutec Brazil - Internationale Messe für Umweltlösungen (São Paulo)	<a href="http://www.pollutec.com">http://www.pollutec.com</a>
FIEMA BRASIL - Internationale Messe für Ökologie und Umwelt (Bento Gonçalves)	<a href="https://www.fiema.com.br/">https://www.fiema.com.br/</a>
TUBOTECH - Industriemesse für Rohre, Kanäle, Pumpen; Ventile und Formstücke (inkl. Deutschem Pavillon) (São Paulo)	<a href="http://www.tubotech-online.com/">http://www.tubotech-online.com/</a>
BW EXPO - Dienstleistungen und Technologien für die nachhaltige Bewirtschaftung von Abwasser, Abwasser, Energie und Luft (São Paulo)	<a href="http://www.bwexpo.com.br/">http://www.bwexpo.com.br/</a>
Deutsch-Brasilianischen Wirtschaftstage (2018 Veranstaltungsort Köln)	<a href="https://bdi.eu/der-bdi/termine-und-veranstaltungen/deutsch-brasilianische-wirtschaftstage/">https://bdi.eu/der-bdi/termine-und-veranstaltungen/deutsch-brasilianische-wirtschaftstage/</a>

Quelle: eigene Recherche

### 5.3. RECHTLICHE UND INSTITUTIONELLE RAHMENBEDINGUNGEN

#### Strategien und Programme

Eines der wichtigsten Programme für die Wasserwirtschaft in Brasilien ist der PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Basico (Nationaler Plan für sanitäre Grundversorgung). In Kraft getreten im Jahr 2013, hat er das übergeordnete Ziel, den Zugang zu Trinkwasser und sanitärer Grundversorgung als soziales Grundrecht durchzusetzen. Dafür wurden kurz- (2018), mittel- (2023) und langfristige Ziele (2033) festgelegt. Die wesentlichen Entwicklungsziele lassen sich wie folgt zusammenfassen [101]:

- 88 % des anfallenden Abwassers soll bis zum Jahr 2030 einer Reinigung unterzogen werden
- 91% Anschlussgrad an das zentrale Kanalnetz in urbanen Gebieten
- 98 % Anschlussgrad an die Trinkwasserversorgung in urbanen und ländlichen Gebieten
- Reduzierung der Wasserverluste auf nationaler Ebene von 37% auf durchschnittlich 31%

Im Zeitraum von 2010 bis 2030 sind zur Erreichung der Ziele des PLANSAB Investitionen von insgesamt 334,3 Mrd. R\$ (269,1 Mrd. €; Umrechnung Stand 02/2018) in die Wasserwirtschaft notwendig, davon 181,9 Mrd. R\$ (146,4 Mrd. €; Umrechnung Stand 02/2018) für den Bereich der Trinkwasser-

versorgung und 152,4 Mrd. R\$ (122,7 Mrd. €; Umrechnung Stand 02/2018) für die Abwasserentsorgung. Jährlich sind in diesem Kontext Investitionen in Höhe von 16,1 Mrd. R\$ (13,0 Mrd. €; Umrechnung Stand 02/2018) geplant [100].

Neben den nationalen Festlegungen werden ebenso Maßnahmen und Projekte zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation auf regionaler Ebene umgesetzt.

Das staatliche Unternehmen Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) implementierte bspw. ein Programm (Water Loss Reduction Programm), welches die Wasserverluste von über 30% auf unter 20% senken soll (Laufzeit 2008 - 2018) [99]. Erreicht werden soll dies sowohl durch Neu- und Ersatzinvestition als auch durch die Lokalisierung und Reduzierung illegaler Entnahmen aus dem Trinkwassernetz. [99]

Im weiteren Sinne haben auch Projekte anderer Sektoren Schnittmengen mit der brasilianischen Wasserwirtschaft. So wurden bspw. im Rahmen des GIZ Projekts PROBIOGAS - DKTI (2013-2017) die Potentiale der Erzeugung von Biogas aus der Abwasserbehandlung mit dem primären Ziel untersucht, die Energieeffizienz in dem Sektor Abwasserbehandlung zu verbessern.

Wie bereits erwähnt, sind Investitionen aus dem privaten Sektor notwendig, um die Infrastrukturen der Wasserwirtschaft langfristig in einem validen Zustand zu halten. Aufgrund der wirtschaftlichen und politischen Randbedingungen in Brasilien in den letzten Jahren haben die Investitionen in den Wasser- und Abwassersektor mit privater Beteiligung nach einem sprunghaften Anstieg im Jahr 2012 wieder deutlich abgenommen (vgl. Abbildung 5.9).

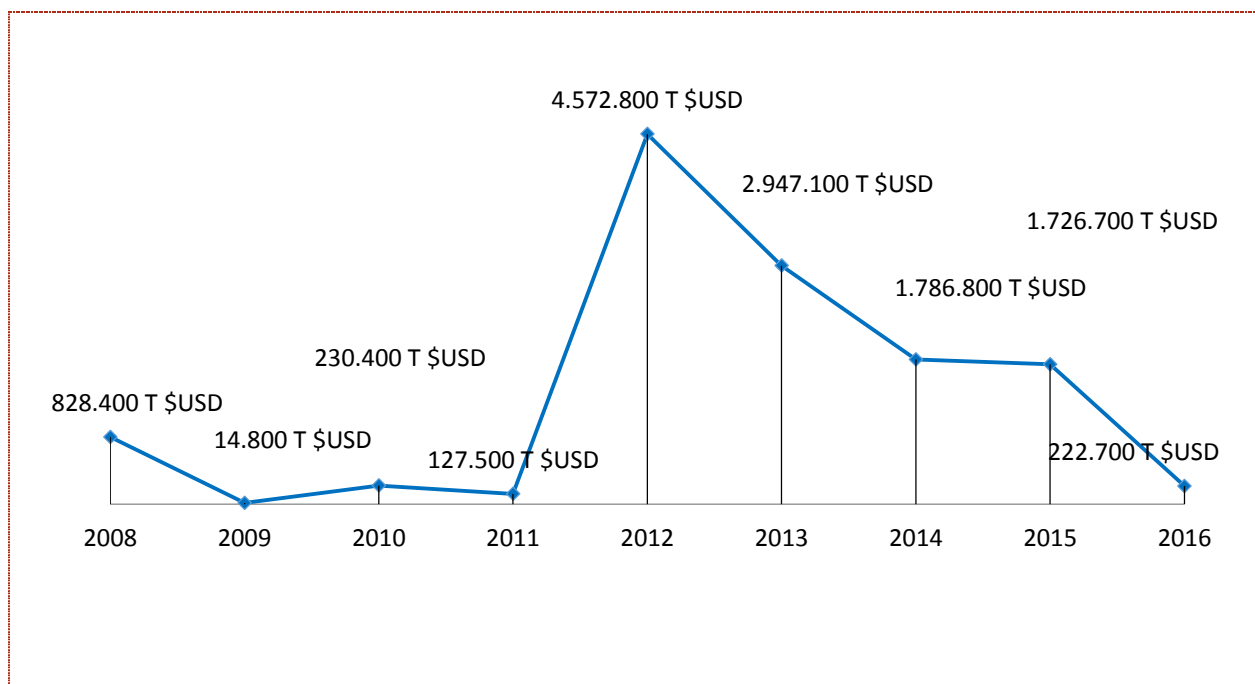


Abbildung 5.9: Investitionen im Wasser und Abwassersektor in Brasilien mit privater Beteiligung

Quelle: Weltbank, 2018[87]

Die aktuellen Entwicklungen zeigen allerdings wieder eine Stabilisierung der wirtschaftlichen und politischen Situation, so dass davon auszugehen ist, dass wieder positive Entwicklungen bei den privaten Investitionsquoten zu verzeichnen sein werden.

Im Allgemeinen können die geringen öffentlichen Investitionsquoten als Chance für das wirtschaftliche Engagement deutscher Unternehmen in Brasilien gesehen werden, da der Bedarf an Infrastrukturinvestitionen eindeutig gegeben ist und zukünftig auch noch weiter steigen wird. Durch die Haushaltskrise in Brasilien wurden in großem Maße Sparmaßnahmen, so auch im Bereich der Wasserwirt-

schaft, notwendig. Daher ist auch der Wasser- und Abwasserbereich verstärkt auf private Investitionen angewiesen [98]. Positiv zu bewerten ist, dass privaten Konzessionäre im Vergleich zu öffentlichen Unternehmen nachweislich stärker in marode Anlagen investieren [84]. In den vergangenen Jahren wurden die größten Investitionen in sanitäre Einrichtungen in den Bundesstaaten São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro und Bahia getätigt [110].

Im Durchschnitt beliefen sich die Investitionen im Rahmen des Wachstumsbeschleunigungsprogramm (PAC 1: 2007 - 2010 / PAC 2: 2011 - 2014) in Wasserver- und Abwasserentsorgung im Zeitraum 2004-2014 auf 7,2 Mrd. R\$ (1,8 Mrd. €; Umrechnung Stand 02/2018). In der Abwicklung der finanzierten Projekte zeigten sich jedoch Defizite in der Umsetzungsintensität und -geschwindigkeit. Nur 42% der 111 Projekte aus PAC 1 wurden bisher fertiggestellt. [94]

Die PAC-Programme waren strategische Investitionsprogramme für die Bereiche Energie, Logistik und Infrastruktur, welche Management- und regulative -Initiativen sowie staatliche Bauvorhaben kombinierten. Erklärtes Ziel war die Förderung eines schnellen Wachstums und der nachhaltigen Entwicklung des Landes.

### **Wesentliche Regularien**

Das Bundesgesetz n° 11.445/2007 „para o Saneamento Basico“ wurde mit dem Ziel, Investitionen zur Verbesserung des Zugangs zu sanitärer Versorgung zu erhöhen, verabschiedet. Es stellt das erste Bundesgesetz für Wasser- und Sanitärversorgung in Brasilien überhaupt dar. Die Förderungen im Rahmen des Bundesgesetzes konzentrieren sich jedoch hauptsächlich auf städtische/urbane Infrastrukturen. Die ländlichen Bereiche finden weniger Beachtung im Rahmen der Gesetzgebung.

Das Gesetz n° 11.445 sieht unter anderem vor, dass Städte und Gemeinden im Zeitraum von 2014 bis 2033 konkrete Maßnahmen ergreifen, um sowohl einen nahezu vollständigen Anschluss an das öffentliche Trinkwassernetz als auch einen Anschlussgrad an die Abwassernetze von 92% zu erreichen.

Das Gesetz verpflichtete die Bundesregierung, unter der Koordination des Städtebau Ministeriums (Ministério das Cidades), den Nationalen Plan für die sanitäre Grundversorgung (PLANSAB) auszuarbeiten.

### **Behörden und ihre Zuständigkeiten**

Die oberste Institution Brasiliens in Angelegenheiten der Wasserwirtschaft bzw. des Schutzes der Wasserressourcen ist das Umweltministerium (MMA). Diesem untergeordnet sind eine Vielzahl von Institutionen. Grundsätzlich sind die Zuständigkeiten auf den drei Ebenen Land, Bundesstaat und Kommune geregelt. Besondere Bedeutung hat die ANA. Diese bundesstaatliche Behörde ist für die Umsetzung nationaler Politik mit Bezug auf Wasserressourcen zuständig [100]. Die Struktur sowie die Zuständigkeiten der brasilianischen Behörden im Wasser- und Abwassersektor finden sich in der folgenden Abbildung:

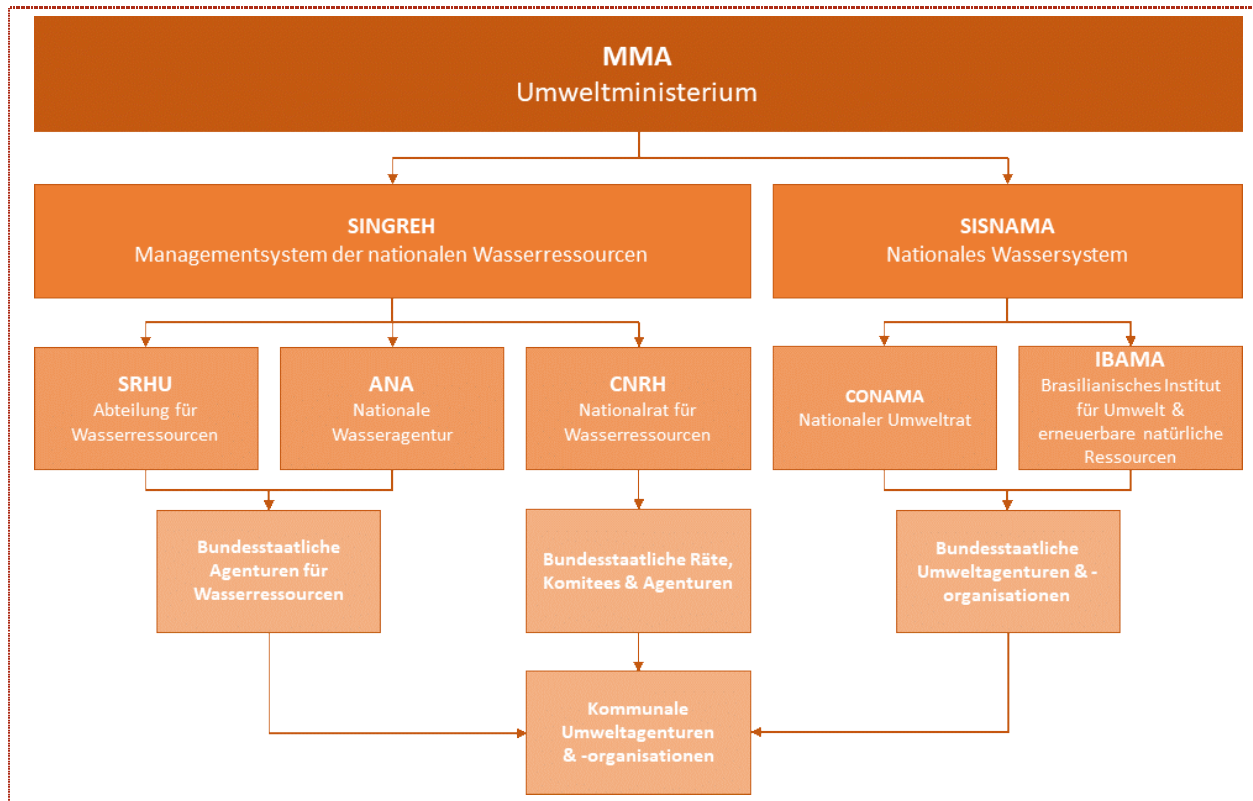


Abbildung 5.10: Zuständige öffentliche Stellen der Wasserwirtschaft in Brasilien

Quelle: BMWi, 2016 [100]

Einen indirekten Einfluss auf die wirtschaftlichen Bestrebungen deutscher Unternehmen hat das brasilianische Bundesfinanzamt (RFB). Dieses erteilt die Erlaubnis, ausländische Waren nach Brasilien zu importieren (vgl. 5.4 Geschäftschancen für deutsche Unternehmen).

Neben den staatlichen Institutionen existiert noch eine Vielzahl weiterer Einrichtungen, die Einfluss auf die brasilianische Wasserwirtschaft haben. Zu den Branchenverbänden der Wasserwirtschaft zählen Institutionen, sowohl aus dem öffentlichen wie aus dem privaten Sektor. Eine Übersicht ist in Tabelle 5.7 gegeben.

Tabelle 5.7: Branchenverbände der brasilianischen Wasserwirtschaft

Abkürzung	Bezeichnung
ABCON / SINDCON	Brasilianische Vereinigung der privaten Konzessionäre für Wasser und Abwasser / Nationale Vereinigung der privaten Konzessionäre öffentlicher Dienstleistungen von Wasser und Abwasser
ABAS	Brasilianische Vereinigung für Grundwasser
ABES	Brasilianische Vereinigung der Siedlungswasserwirtschaft
ABINAM	Brasilianische Vereinigung der Mineralwasserindustrie
AESBE	Verband der staatlichen Unternehmen für die Kanalisation

Quelle: BMWi, 2016 [100]

## Wasser- und Abwassertarife

Die Tarifstrukturen im Wasser- und Abwasserbereich in Brasilien sind stark veraltet. Die Vorgaben zur Ausgestaltung basieren auf dem Gesetz zur sanitären Grundversorgung n° 11.445. Die niedrigen Tarife für Trinkwasserbezug bzw. Abwasserentsorgung stützen sich zu einem Großteil auf Quersubventionen und staatliche Transferleistungen. Da die öffentlichen Betreiber oftmals nicht effizient arbeiten, reichen die Einnahmen aus den Gebührenzahlungen oftmals nicht aus, um notwendige Instandsetzungsmaßnahmen sowie Neu- oder Ersatzinvestitionen nachhaltig umzusetzen. Für eine langfristige Verbesserung des brasilianischen Wassersektors bedarf es u.a. neuer Tarifmodelle oder auch der Beteiligung effizienter arbeitender privater Investoren [92]. Die Abrechnungssysteme der Trinkwasserversorgung basieren vielerorts noch immer nicht auf den tatsächlichen Trinkwasserverbräuchen, pauschale Abrechnungsmodelle auf Monatsbasis („Flatrate“ oder „Minimum-Tarif“) sind oftmals noch der Standard.

Untersuchungen aus der Vergangenheit zeigten, dass reine Betriebskosten (ohne kalkulatorische Kosten) für die Wasserver- und Abwasserentsorgung (regional/lokal) zum Teil bis zu 80% der gesamten laufenden Kosten betragen. Das heißt, dass nur ca. 20% der laufenden Kosten kalkulatorische Kosten wie z.B. Abschreibungen sind. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass in der Vergangenheit zu wenig in die Infrastrukturen investiert wurde [105]. Ähnlich wie in Deutschland zeigen sich sehr unterschiedliche Höhen an Tarifen für Wasser- und Abwasserdienstleistungen. Der durchschnittliche Tarif für Wasser und Abwasser lag im Jahr 2014 bei 2,75 R\$/m<sup>3</sup>, dies entspricht ca. 0,70 €/m<sup>3</sup> (Umrechnung Stand 02/2018). Die Spannweiten sind beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt:

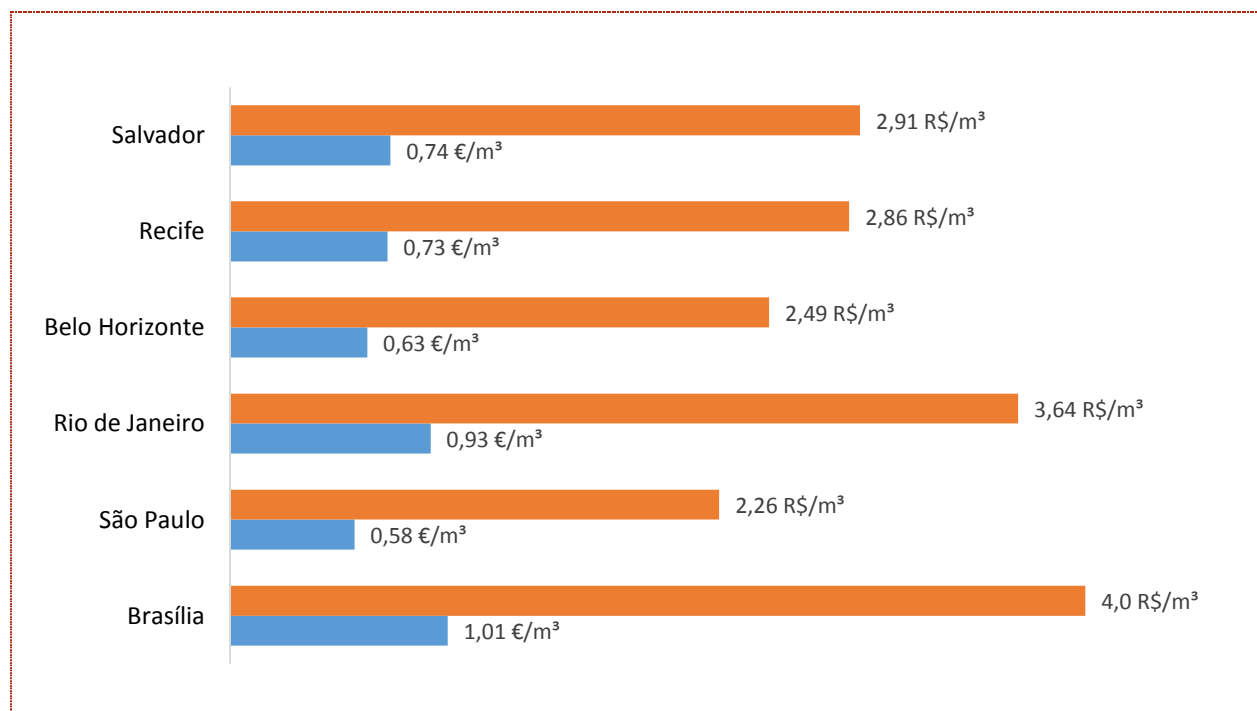


Abbildung 5.11: Vergleich von Tarifen für Wasser und Abwasser ausgewählter Städte Jahr 2014

Quellen: Steping, 2016 [109]; SNIS, 2014 [94]; Umrechnung Stand 02/2018

Eine Besonderheit des brasilianischen Tarifsystems sind spezielle Tarife für sozial schlechter gestellte Bevölkerungsgruppen. Diese Sozialtarife basieren in der Regel auf einer pauschalierten Abrechnung von Wasser und Abwasser je Monat und Haushalt und werden in einigen Regionen von bis zu 20% der Haushalte in Anspruch genommen. Auch bei den Höhen der Sozialtarife gibt es deutliche lokale Unterschiede. Teilweise liegen diese bei nur 25% des Minimum-Tarifs für Haushalte, die das Standard-Tarifsystem in Anspruch nehmen. [94]

Beispielhaft ist im Folgenden die Zusammensetzung der Betriebskosten für regionale Betreiber dargestellt.

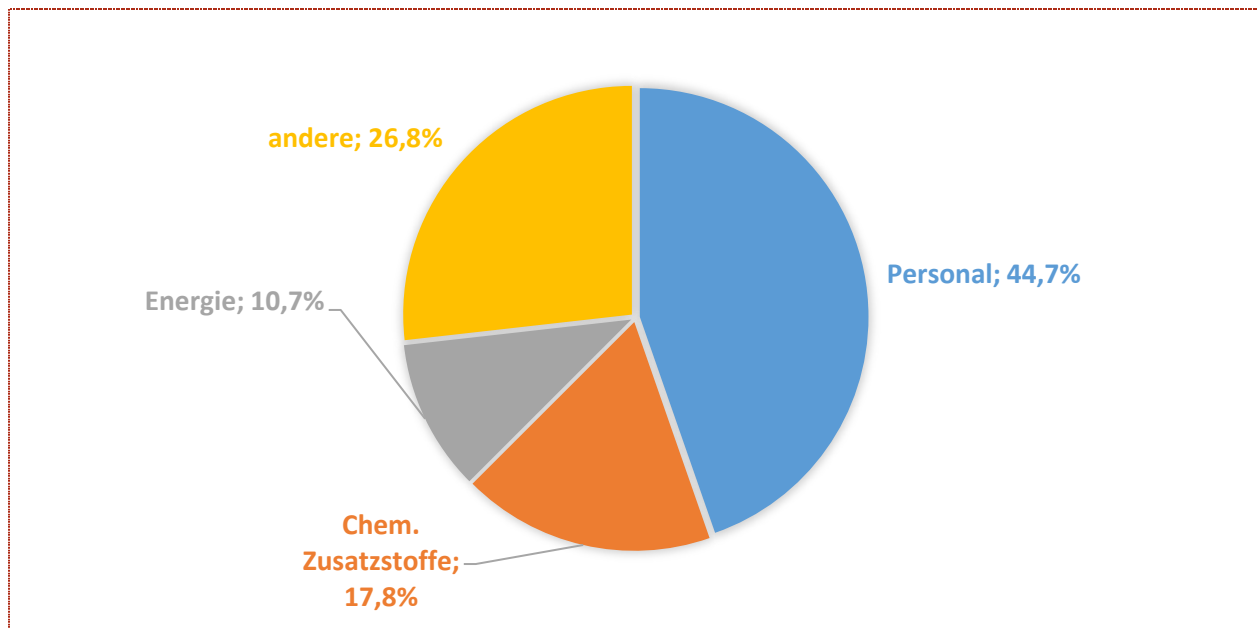


Abbildung 5.12: Zusammensetzung der Betriebskosten regionaler Wasserver- und Abwasserentsorger

Quelle: Von Sperling, 2016 [108]

Der in Abbildung 5.12 erkennbare hohe Anteil an Personalkosten an den gesamten Betriebskosten lässt einen vergleichsweise hohen Personaleinsatz vermuten, was wiederum die Schlussfolgerung zulässt, dass die betrachteten Abwasserbetriebe ineffizient arbeiten. Eine allgemeingültige Aussage über alle Wasserbetriebe in Brasilien lässt sich damit allerdings nicht machen.

Zwischen den Anlagentechnologien lassen sich ebenfalls unterschiedliche Kostenaufteilungen erkennen. In Abbildung 5.13 sind beispielhaft für zwei Verfahrenskombinationen der Abwasserreinigung die Aufteilung der Betriebskosten dargestellt.

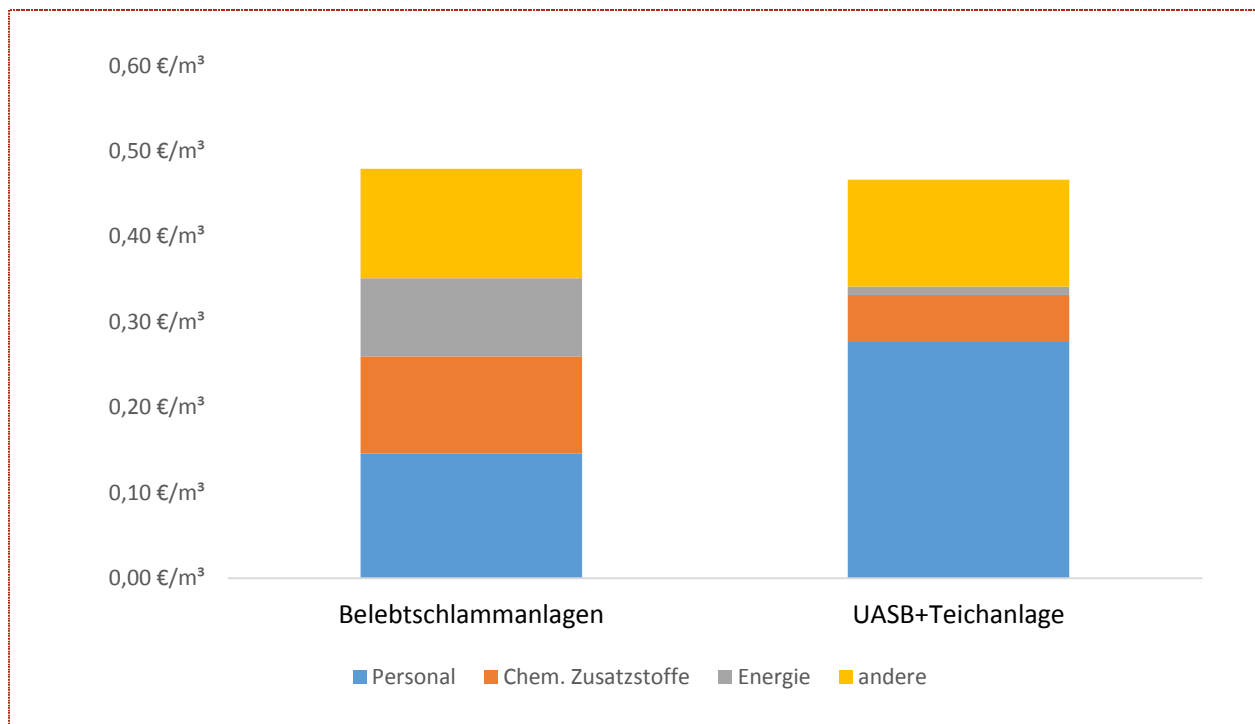


Abbildung 5.13: Zusammensetzung der Betriebskosten regionaler Wasserver- und Abwasserentsorger nach Technologie

Quelle: Von Sperling, 2016 [108]

#### 5.4. GESCHÄFTSCHANCEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN

Im Bereich der Wasser- und Abwasserwirtschaft ist von einem großen Marktvolumen in Brasilien auszugehen. Investitionen sind insbesondere im Neubau von Kanalsystemen und Abwasserbehandlungstechnologien bzw. in der Rehabilitation veralteter Infrastrukturen und Anlagen zu sehen.

Besonderer Bedarf für Brasilien besteht auf dem Gebiet der Reduzierung von Wasser-Verlusten. Dies gilt sowohl für das öffentliche Trinkwassernetz als auch für den großen privaten Wasserverbrauch in der Landwirtschaft. Hier sind speziell im Bewässerungsbereich neue Technologien wie bspw. Systeme der Tröpfchenbewässerung gefragt [92]. Bei den wasserintensiven Branchen des industriellen Bereichs ist weiterhin ein großer Bedarf an Technologien zur Wiederaufbereitung von Abwasser zu erkennen.

Zu den Branchen zählen unter anderem:

- Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie
- Stahlindustrie
- Papier- und Zellstoffindustrie

Die Privatisierung der Wasserwirtschaft wird durch öffentlich-privaten Partnerschaften vorangetrieben. So sollen im Zuge des PPI Investitionsprogramms der Regierung im ersten Halbjahr 2018 in 18 Bundesstaaten private Konzessionen in der Wasserwirtschaft vergeben werden [84]. Die brasilianische Entwicklungsbank BNDES finanziert dabei bis zu 80% der Investitionen und bietet zinsgünstige Kredite mit Laufzeiten von bis zu 20 Jahren.

Hoher Bedarf an Technologien zur Wiederaufbereitung insbesondere Membrantechnik besteht in den wasserintensiven Branchen. Anders als in der Stahl- oder in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie investieren viele Unternehmen der Papier- und Zellstoffindustrie erst jetzt in die Wiederverwendung von Abwasser.

Deutsche Unternehmen der Wasserwirtschaft haben insbesondere einen Vorteil auch gegenüber Unternehmen aus anderen Nationen, wenn Sie sich auf bestimmte Wettbewerbsvorteile konzentrieren [102]:

- Qualität und Langlebigkeit der deutschen Komponenten
- Innovationsdynamik mit Blick auf Nachhaltigkeitsziele

In der Konkurrenz zu inländischen brasilianischen Herstellern werden sich deutsche Produkte allerdings nur durchsetzen, wenn sie einen deutlichen technischen oder wirtschaftlichen Vorteil für die Käufer/Anwender bieten können. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass Erzeugnisse aus brasilianischer Produktion von zinsgünstigen Krediten der Nationalbank BNDES profitieren, was wiederum ein Nachteil für Importwaren darstellt. Im Falle einer Produktion der Waren in Brasilien entfällt dieser Nachteil [103].

Insgesamt zeigen sich die Zuflüsse für deutsche Direktinvestitionen innerhalb der letzten Jahre in Brasilien konstant. 2015: Zunahme um 9 Mio. € Nettozufluss im Vergleich zum Vorjahr. Der Bestand an deutschen Direktinvestitionen hingegen weist eine leicht abnehmende Tendenz auf. Von 2014 zu 2015 reduzierte sich der Bestand von 20,22 auf 18,43 Mrd. € [88].

Ein Faktor, der auch weiterhin eine wichtige Rolle bei dem Ausbau der Wasser- und Abwasserinfrastrukturen haben wird, sind die langanhaltenden Dürreperioden, welche bspw. zur Wasserkrise 2014 geführt haben. Zur Vermeidung bzw. Minderung des Wassermangels sind zukunftsorientierte Investitionen in die Infrastrukturen erforderlich. Im Nordosten des Landes (Gemeinde Santana do Seridó/Rio Grande do Norte; Gemeinde Pesqueira/Pernambuco) wurden bspw. Kläranlagen errichtet, deren aufbereitetes Abwasser für die Landwirtschaft wiederverwendet werden soll. Auch Wiederaufbereitungs- und Entsalzungsanlagen (z.B. für industrielle Wassernutzungen oder landwirtschaftliche Wiederverwertung) stehen im Fokus von Investitionsprojekten unter Beteiligung privater Investoren [89]. Besonders zu beachten bei der Aufbereitung/Wiederverwendung von Regenwasser ist, dass die System- bzw. Anlagenausrüstungen speziell an die klimatischen Bedingungen in Brasilien anzupassen sind. Aufgrund der im Vergleich zu Deutschland hohen durchschnittlichen Temperaturen bietet in Zisternen gespeichertes/aufbereitetes (Regen-) Wasser einen idealen Brutplatz für Moskitos als Überträger gefährlicher Krankheiten wie bspw. des Denguefiebers.

Auf Seite der Trinkwasserversorgung spielen speziell messtechnische Ausrüstungen für die Reduzierung der Wasserverluste im öffentlichen Netz zukünftig eine wichtige Rolle (Leckortung/Wassermengenmessung) [100].

Neben technischen Lösungen (Produkte und Waren) bspw. für die Abwasserreinigung besteht für deutsche Unternehmen auch eine Chance im Bereich der Entwicklung von Systemlösungen. Insbesondere im ländlichen Bereich, wo der Anschlussgrad an ein öffentliches Kanalnetz mit anschließender Reinigung unter 50% liegt, können auch neuartige Sanitäransätze (wasserlose Sanitärlösungen, Trennsysteme, Grauwasseraufbereitung) zukünftig ein wirtschaftliches Potential darstellen.

Reine Beratungsleistungen werden, wie in der Regel auch in anderen Schwellenländern, nur selten direkt beauftragt. Üblicherweise sind es EPC-Verträge, die vergeben werden.

Für deutsche Unternehmen, die sich auf den Vertrieb von Produkten und Waren fokussieren, spielen die Zoll- und Importvorschriften eine wichtige Rolle. Nur in besonderen Fällen können deutsche Firmen Lieferung „frei Haus“ (geliefert und verzollt; DDP - Delivered, Duty paid; Incoterms 2010) für Abnehmer in Brasilien anbieten (vgl. landespezifische Basisinformationen).



Ganz eindeutig ist die Vergabe von Konzessionen und die damit verbundene zunehmende Privatisierung in der Wasserwirtschaft als eine Chance für deutsche Unternehmen zu sehen [98]. An der Vergabe von Projekten, die im Rahmen des PPI Programms als öffentlich-private Partnerschaften durchgeführt werden, beteiligen sich verstärkt multinationale Konzerne sowie Investmentfonds. Bis Ende des Jahres 2017 wurde nach Schätzungen der brasilianischen Vereinigung der privaten Konzessionäre für Wasser und Abwasser (ABCON) in der Sanitärbranche von einem Anteil von bis zu 30% an privaten Unternehmen ausgegangen [100].

Auch wenn die Beauftragung von reinen Beratungsleistungen in Brasilien eher als schwierig anzusehen ist, gibt es dennoch im Bereich der Effizienzsteigerung Potential für deutsche Unternehmen. Dazu zählen unter anderem Dienstleistungen für die Verbesserung des Wassermanagements.

Bei öffentlichen Ausschreibungen ist zu beachten, dass Mindestanforderungen an eine Wertschöpfung, welche innerhalb Brasiliens generiert wird, existieren. Gefordert werden hier üblicherweise Anteile von 40 bis 60% am Gesamtumfang [103].

Zukünftig werden neue Technologien wie Aufbereitungstechnologien für die (Ab-) Wasserwiederverwendung oder Meerwasserentsalzung eine entscheidende Rolle in der Verbesserung der brasilianischen Wasserwirtschaft spielen. Kurz- bis mittelfristig stehen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Investitionsprogramm PLANSAB, eine Vielzahl von Investitionen in die öffentliche Wasserver- und Abwasserentsorgung an, welche gute Geschäftschancen für deutsche Unternehmen bieten können. Der steigende Bedarf an Wasserentnahmen für den landwirtschaftlichen Sektor, insbesondere für die Bewässerung von Agrarflächen, erfordert den Einsatz von effizienten Technologien und Konzepten, um einer weiteren Verknappung der Ressource Wasser entgegen zu wirken [100].

## 6. NÜTZLICHE KONTAKTE

### Außenwirtschaftsförderung und –beratung

Organisation:	AHK - Deutsch-Brasilianische Industrie- und Handelskammer
Adresse:	Rua Verbo Divino 1488, São Paulo
Ansprechpartner:	Dr. Wolfram Anders / Kommissarischer Präsident
Telefon:	+55 11 5187-5202
E-Mail:	secgeral@ahkbrasil.com
Website:	<a href="http://www.ahkbrasilien.com.br/home/">http://www.ahkbrasilien.com.br/home/</a>

Organisation:	AHK - Deutsch-Brasilianische Industrie- und Handelskammer / Deutsch-Brasilianischer Industrie- und Handelsrat
Adresse:	Hauptgeschäftsstelle São Paulo Rua Verbo Divino, 1488 – 3º andar São Paulo – SP 04.719-904 Dependancen in Rio de Janeiro, Riogrande do Sul sowie diverse Nebenstellen
Ansprechpartner:	Dr. Wolfram Anders
Telefon:	+55 11 5187-5100
E-Mail:	ahkbrasil@ahkbrasil.com
Website:	<a href="http://www.ahkbrasil.com">http://www.ahkbrasil.com</a>

Organisation:	GTAI - Germany Trade and Invest - Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH
Adresse:	Friedrichstraße 60, 10117 Berlin
Ansprechpartner:	Jenny Eberhardt
Telefon:	+49 228 24 993 248
E-Mail:	Jenny.Eberhardt@gtai.de
Website:	<a href="http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Weltkarte/Amerika/brasilien.html">http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Weltkarte/Amerika/brasilien.html</a>

Organisation:	GTAI - Germany Trade and Invest - Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH
Adresse:	Friedrichstraße 60 10117 Berlin
Ansprechpartner:	Anna Westenberger
Telefon:	+49 30 200 099 393
E-Mail:	Anna.westenberger@gtai.de
Website:	<a href="http://www.gtai.de">http://www.gtai.de</a>

Organisation:	Brasilianische Botschaft in Berlin
Adresse:	Wallstrasse 57 10179 – Berlin – Deutschland
Ansprechpartner:	Handelsabteilung der brasilianischen Botschaft in Berlin (SECOM)
Telefon:	Telefon: +49 (0)30-7262 80
E-Mail:	secom.berlim@itamaraty.gov.br
Website:	<a href="http://berlim.itamaraty.gov.br/">http://berlim.itamaraty.gov.br/</a>

**Banken**

Organisation:	Commerzbank Brasil S.A. Banco Múltiplo Hauptsitz
Adresse:	Avenida Dr. Chucri Zaidan 1240, Brasil
Ansprechpartner:	Harald Lipkau / Leiter
Telefon:	+55 11 4766-1699
Website:	<a href="https://www.worldwide.commerzbank.com/de/home/inhalte/niederlassungsseite_6977.jsp">https://www.worldwide.commerzbank.com/de/home/inhalte/niederlassungsseite_6977.jsp</a>

Organisation:	Deutsche Bank SA
Adresse:	Av Brigadeiro Faria Lima 3900, São Paulo
Telefon:	+55 11 2113 5000
Website:	<a href="https://www.db.com/brazil/pt/content/Contato.html">https://www.db.com/brazil/pt/content/Contato.html</a>

Organisation:	IFC - International Finance Corporation
Adresse:	Rua James Joule, 65, São Paulo
Ansprechpartner:	Hector Gomez Ang
Telefon:	+55 11 5185-6888
E-Mail:	<a href="mailto:ifcbrazil@ifc.com">ifcbrazil@ifc.com</a>
Website:	<a href="http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/ifc_external_corporate_site/latin+america+and+the+caribbean/contacts">http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/ifc_external_corporate_site/latin+america+and+the+caribbean/contacts</a>

**Netzwerke und Verbände**

Organisation:	Lateinamerika-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft
Adresse:	Breite Straße 29, D - 10178 Berlin
Ansprechpartner:	Fafael Haddad / Geschäftsführer
Telefon:	+49 30 2028 1492
E-Mail:	<a href="mailto:ladw@ladw.de">ladw@ladw.de</a>
Website:	<a href="http://www.ladw.de">www.ladw.de</a>

Organisation:	GWP - German Water Partnership
Adresse:	Reinhardtstraße 32, 10117 Berlin
Ansprechpartner:	Julia Braune / Geschäftsführerin
Telefon:	+49 30 3001991220
E-Mail:	<a href="mailto:info@germanwaterpartnership.de">info@germanwaterpartnership.de</a>
Website:	<a href="http://www.germanwaterpartnership.de">www.germanwaterpartnership.de</a>

Organisation:	RETech - German Recycling Technologies and Waste Management Partnership e.V.
Adresse:	Kalckreuthstraße 4, 10777 Berlin
Ansprechpartner:	Karin Opphard / Geschäftsführerin
Telefon:	+49 30 31582-501
E-Mail:	<a href="mailto:karin.opphard@retech-germany.net">karin.opphard@retech-germany.net</a>
Website:	<a href="http://www.retech-germany.net">http://www.retech-germany.net</a>

Organisation:	FUNASA – Fundacao Nacional da Saude
Ansprechpartner:	Ruy Gomide Barreira
Telefon:	+55 61 3314 6262
E-Mail:	<a href="mailto:ruy.barreira@funasa.gov.br">ruy.barreira@funasa.gov.br</a>
Website:	<a href="http://www.funasa.gov.br/">http://www.funasa.gov.br/</a>

Organisation:	ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
Ansprechpartner:	Haroldo Mattos de Lemos
Telefon:	+55 21 2544-6193
E-Mail:	cb-038@abnt.org.br
Website:	<a href="http://www.abnt.org.br/">http://www.abnt.org.br/</a>

Organisation:	ABRELPE
Ansprechpartner:	Carlos Roberto Vieira da Silva Filho / Direktor
Telefon:	+55 11 2476-5560
Website:	<a href="http://www.abrelpe.org.br/">http://www.abrelpe.org.br/</a>

Organisation:	ANAP – National Association for Paper Scraps Management
Ansprechpartner:	Fábio Luigi Bellacosa
Telefon:	+55 11-3831-0044
E-Mail:	anap@anap.org.br
Website:	<a href="http://www.anap.org.br/">http://www.anap.org.br/</a>

Organisation:	CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem
Ansprechpartner:	Victor Bicca / Direktor
Telefon:	+55 11 3889 7806
Website:	<a href="http://www.cempre.org.br/">http://www.cempre.org.br/</a>

Organisation:	ABIVIDRO - Brazilian Association of the Glass Industry
Ansprechpartner:	Leopoldo Garces Castiella
E-Mail:	contato@abividro.org.br
Website:	<a href="http://www.abividro.org.br/">http://www.abividro.org.br/</a>

Organisation:	Exchange 4 Change Brazil
Ansprechpartner:	Beatriz Luz
Website:	<a href="http://e4cb.com.br/">http://e4cb.com.br/</a>

Organisation:	ABCON (Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto) - Brasilianische Vereinigung der privaten Konzessionäre für Wasser und Abwasser SINDCON (Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto) – Nationale Vereinigung der privaten Konzessionäre öffentlicher Dienstleistungen von Wasser und Abwasser
Adresse:	Av. São Gabriel, 149 - 507 - Itaim Bibi, São Paulo - SP, 01435-001, Brasilien
Ansprechpartner:	n.n.
Telefon:	+ 55 11 3165.615
E-Mail:	faleconosco@abcon.com.br
Website:	<a href="http://abconsindcon.com.br/en/">http://abconsindcon.com.br/en/</a>

Organisation:	ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental) - Brasilianische Vereinigung der Siedlungswasserwirtschaft (gemeinnützige Vereinigung)
Adresse:	Avenida Beira-Mar, 216, 13º andar, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil
Ansprechpartner:	Maria Isabel Pulcherio Guimarães
Telefon:	+ 55 21 22773900
E-Mail:	abes@abes-dn.org.br
Website:	<a href="http://abes-dn.org.br/EngVersion/">http://abes-dn.org.br/EngVersion/</a>

### Deutschsprachige Rechtsanwaltskanzleien

Von der Botschaft der Bundesrepublik Deutschland in Brasilien wird eine Liste von Rechtsanwälten in den Städten Brasilia, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro und São Paulo veröffentlicht.

[http://www.brasil.diplo.de/Vertretung/brasilien/de/02\\_\\_Konsularservice\\_\\_dt/08AnwaltUebersetzer/0-Anwalt-Uebersetzer.html](http://www.brasil.diplo.de/Vertretung/brasilien/de/02__Konsularservice__dt/08AnwaltUebersetzer/0-Anwalt-Uebersetzer.html)

### Deutschsprachige Steuerberater

Organisation:	Rödl & Partner
Adresse:	Av. Portugal 38 Brooklin 04559-000 São Paulo
Ansprechpartner:	Philipp Klose-Moreno
Telefon:	+55 11 5094 6060
E-Mail:	saopaulo@roedl.pro
Website:	<a href="http://www.roedl.de/unternehmen/standorte/brasilien/sao-paulo">http://www.roedl.de/unternehmen/standorte/brasilien/sao-paulo</a>

Organisation:	Klaus Merkel
Adresse:	Rua Cláudio Rossi, 573 01547-000 São Paulo
Ansprechpartner:	Klaus Merkel
Telefon:	+55 11 2215 1008
E-Mail:	merkelconsulting@gmail.com
Website:	<a href="http://www.klausmerkel.com/site/">http://www.klausmerkel.com/site/</a>

### Ministerien und wichtige Behörden

Organisation:	Umweltministerium
Adresse:	Esplanada dos Ministérios - Bloco B CEP 70068-900 - Brasília / DF
Ansprechpartner:	Jair Vieira Tannus Junior – Sekretariat für Wasserressourcen und Umweltqualität
Telefon:	+55 61 2108-1733/1914
E-Mail:	jair.junior@mma.gov.br
Website:	<a href="http://www.mma.gov.br/">http://www.mma.gov.br/</a>

Organisation:	Ministerium für Städte
Ansprechpartner:	Henrique Pires – Sekretariat für Umwelthygiene
Telefon:	+55 61 2108-1733/1914
E-Mail:	sanearbrasil@ciudades.gov.br
Website:	<a href="http://www.mma.gov.br/">http://www.mma.gov.br/</a>

### NGOs

Organisation:	Instituto Polis
Ansprechpartner:	Elisabeth Grimberg
E-Mail:	beth@polis.org.br
Website:	<a href="http://polis.org.br/">http://polis.org.br/</a>

**Wissenschaftliche Einrichtungen**

Organisation:	Universidade Estadual de Campinas
Ansprechpartner:	Emilia Wanda Rutkowski – Abteilung für Umwelthygiene
Adresse:	Rua Albert Einstein, 951 - Cidade Universitária Zeferino CEP 13083-852 - Campinas, SP
Telefon:	+55 19 35212372
Website:	<a href="http://www.fluxus.fec.unicamp.br">http://www.fluxus.fec.unicamp.br</a>

Organisation:	Instituto Federal do Ceará
Ansprechpartner:	Prof. Francisco Humberto de Carvalho Júnior
Telefon:	+55 85 38786300
Website:	<a href="http://www.ifce.edu.br">http://www.ifce.edu.br</a>

Organisation:	Federal University of Pernambuco
Ansprechpartner:	José Fernando Jucá / Solid Waste Research Group
Telefon:	+55 81 21268222
Website:	<a href="https://www.ufpe.br/">https://www.ufpe.br/</a>

Organisation:	University Paulista – UNIP
Ansprechpartner:	Prof. Biagio Fernando Giannetti – Experte für sauberere Produktion und Kreislaufwirtschaft
Telefon:	+55 11 55864127
Website:	<a href="http://www.unesp.br/">http://www.unesp.br/</a>

## 7. LITERATUR

### QUELLEN KAPITEL LANDESSPEZIFISCHE BASISINFORMATIONEN

- [1] UNdata, 2016. World Statistics Pocketbook, United Nations Statistics Division, New York, USA. <https://unstats.un.org/unsd/publications/pocketbook/files/world-stats-pocketbook-2016.pdf>, letzter Zugriff 21.11.2017
- [2] UNdata, 2017. World Population Prospects 2017, United Nations Population Division, New York, USA. [https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_KeyFindings.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf), letzter Zugriff 21.11.2017
- [3] Landkartenindex.de, 2017. <http://www.landkartenindex.de/>, letzter Zugriff 21.11.2017
- [4] Wikipedia.org, 2017. <https://de.wikipedia.org/wiki/Brasilien>, letzter Zugriff 05.03.2018
- [5] brasilien.de, <https://brasilien.de/das-vielfaeltige-klima-in-brasilien/>, letzter Zugriff 21.11.2017
- [6] <https://www.wetter.de/klima/suedamerika/brasilien-c55.html>, letzter Zugriff 30.11.2017
- [7] World Bank, 2016. Population ages (% of total). World Bank, Washington D.C., USA. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO.ZS?locations=BR>, letzter Zugriff 21.11.2017
- [8] World Bank, 2016. Urban population (% of total). World Bank, Washington D.C., USA <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>, letzter Zugriff 21.11.2017
- [9] World Population Review, 2017. World Population Review, Walnut, CA 91789, USA. <http://worldpopulationreview.com/countries/brazil-population/cities/>, letzter Zugriff 21.11.2017
- [10] Censo Demografico, 2010. Instituto Braslieiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, Brasilien. [ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\\_Demografico\\_2010/Resultados\\_do\\_Universo/tabelas\\_pdf/tab3.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/tabelas_pdf/tab3.pdf), letzter Zugriff 21.11.2017
- [11] Länderprofile Migration: Daten – Geschichte – Politik, 2008. Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn, Deutschland. <http://www.bpb.de/gesellschaft/migration/laenderprofile/57515/zuwanderer>, letzter Zugriff 21.11.2017
- [12] Katholisch.de, 2017. Bonn, Deutschland. <http://www.katholisch.de/aktuelles/aktuelle-artikel/brasilien-im-religionsfieber>, letzter Zugriff 21.11.2017
- [13] World Bank, 2016. Government expenditure on education, total (% of GDP). <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?locations=BR-DE>, letzter Zugriff 26.09.2016
- [14] Deutschlandfunk Kultur, 2014. Köln, Deutschland. [http://www.deutschlandfunkkultur.de/brasilien-das-vertrauen-in-das-bildungssystem-verloren.979.de.html?dram:article\\_id=287680](http://www.deutschlandfunkkultur.de/brasilien-das-vertrauen-in-das-bildungssystem-verloren.979.de.html?dram:article_id=287680), letzter Zugriff 23.11.2017
- [15] EDU-CON-Strategic Education Consulting GmbH, 2017. Rheine, Deutschland. [https://www.studieren-in-brasilien.de/27,1,zulassungsvoraussetzungen\\_\\_.html](https://www.studieren-in-brasilien.de/27,1,zulassungsvoraussetzungen__.html), letzter Zugriff 23.11.2017

- [16] Germany Trade and Invest, 2017. Wirtschaftsdaten kompakt, Berlin, Deutschland.  
[http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222046\\_159460\\_wirtschaftsdaten-kompakt---brasilien.pdf?v=3](http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222046_159460_wirtschaftsdaten-kompakt---brasilien.pdf?v=3), letzter Zugriff 28.02.2017
- [17] Ana Oestreich, Expertin für Kreislaufwirtschaft, Abfallwirtschaftsplanung, umweltfreundliche Produktion und Chemikalienleasing. Lokale Quelle. Mitteilung per Mail vom 09.01.2018.
- [18] United Nations Development Programme, 2016. Human Development Reports, New York, USA. <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/BRA> , letzter Zugriff 23.11.2017
- [19] Auswärtiges Amt, 2016. Länderinformationen Brasilien, Außenpolitik, Stand März 2017. Auswärtiges Amt, Berlin. <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/brasilien-node/-/213604> , letzter Zugriff 23.11.2017.
- [20] Zeit Online, 2016. Hamburg, Deutschland. <http://www.zeit.de/politik/ausland/2016-09/brasilien-praesident-michel-temer-putsch-vorwuerfe-dilma-rousseff> , letzter Zugriff 23.11.2017
- [21] The New York Times, 2016. New York, USA.  
<https://www.nytimes.com/2017/09/14/world/americas/brazil-temer-corruption-janot.html> , letzter Zugriff 23.11.2017
- [22] FAZIT Communication, 2017. Frankfurt am Main, Deutschland.  
<https://www.deutschland.de/de/topic/umwelt/energiewende/energiewende-in-lateinamerika> , letzter Zugriff 23.11.2017
- [23] Bundesverband der Deutschen Industrie, 2017. Berlin, Deutschland.  
<https://bdi.eu/artikel/news/brasilien-im-umbruch/> , letzter Zugriff 23.11.2017
- [24] World Bank, 2016. GDP. World Bank Group, Washington D.C., USA.  
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=BR&view=chart>  
<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=UKR> , letzter Zugriff 23.11.2017
- [25] Auswärtiges Amt, 2016. Länderinformationen Brasilien, Wirtschaft, Stand März 2017. Auswärtiges Amt, Berlin. <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/brasilien-node/-/213604> , letzter Zugriff 23.11.2017.
- [26] Germany Trade & Invest. 2018. Wachstumsprognosen in Brasilien verbessern sich weiter. Berlin, Deutschland.  
<http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=wachstumsprognosen-in-brasilien-verbessern-sich-weiter,did=1865956.html> , letzter Zugriff 15.03.2018
- [27] Statista, 2017. Inflationsrate von 2007 bis 2017 (gegenüber dem Vorjahr),  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/169272/umfrage/inflationsrate-in-brasilien/> , letzter Zugriff 23.11.2017
- [28] IECONOMICS, 2017. Brazil Real Average Monthly Income. New York, USA.  
<https://tradingeconomics.com/brazil/wages>, letzter Zugriff 24.11.2017
- [29] de Oliveira/Carvalho, 2016, Regional labour market differences in Brazil and search frictions: some structural estimates, Revista Brasileira de Economica 70:71-98.
- [30] IECONOMICS, 2017. Brazil Minimum Monthly Wages. New York, USA.  
<https://tradingeconomics.com/brazil/minimum-wages> , letzter Zugriff 24.11.2017



- [31] IECONOMICS, 2017. Brazil Unemployment Rate. New York, USA.  
<https://tradingeconomics.com/brazil/unemployment-rate> , letzter Zugriff 24.11.2017
- [32] World Bank, 2016. Unemployment, youth total (% of total labor forces ages 15-24). World Bank Group, Washington D.C., USA.  
<https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.1524.ZS?locations=BR> , letzter Zugriff 24.11.2017
- [33] FAZ.NET, 2017. Frankfurt am Main, Deutschland.  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/brasilien-riesiger-urwald-soll-rohstoff-minen-weichen-15166089.html> , letzter Zugriff 24.11.2017
- [34] The Motley Fool, 2017. Berlin, Deutschland. <https://www.fool.de/2017/07/11/vor-der-kueste-brasiliens-liegen-30-milliarden-barrel-oel-und-es-ist-auch-noch-super-guenstig/> , letzter Zugriff 24.11.2017
- [35] World Bank, 2016. Employment in industry (% of total employment). World Bank Group, Washington D.C., USA.  
[https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS?order=wbapi\\_data\\_value\\_2014+wbapi\\_data\\_value+wbapi\\_data\\_value-last&sort=desc](https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS?order=wbapi_data_value_2014+wbapi_data_value+wbapi_data_value-last&sort=desc) , letzter Zugriff 24.11.2017
- [36] Lexas Information Network, 2014. BIP nach Sektoren.  
[http://www.laenderdaten.de/wirtschaft/BIP\\_sektoren.aspx](http://www.laenderdaten.de/wirtschaft/BIP_sektoren.aspx) , letzter Zugriff 23.11.2017
- [37] Wirtschaftskammer Österreich, 2016. Länderprofil Brasilien, Wien, Österreich.  
<http://wko.at/statistik/laenderprofile/lp-brasilien.pdf> , letzter Zugriff 24.11.2017
- [38] Sistemas Ministerio das Relacoes Exteriores, 2016. Bilaterale Handelsbeziehungen Brasilien-Deutschland, Brasilia, Brasilien.  
<https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/Berlim/de/file/2016%20Statistik%20-%20Handelsbeziehungen.pdf> , letzter Zugriff 24.11.2017
- [39] WTO, 2016. Brazil Country Profile. World Trade Organisation, Genf.  
<http://stat.wto.org/CountryProfile/WSDBCountryPFView.aspx?Country=BR&Language=> , letzter Zugriff 30.11.2017
- [40] Spiegel Online, Hamburg, Deutschland. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/brasilien-plant-privatisierungen-in-milliardenhoehe-a-1112210.html> , letzter Zugriff 24.11.2017
- [41] Schwolgin, Armin, 2014. Prekäre Verkehrsinfrastruktur, Internationale Transport Zeitschrift, Basel, Schweiz. [https://www.dhbw-loerrach.de/fileadmin/public/docs/Prekaere\\_Verkehrsinfrastruktur\\_in\\_Brasilien\\_DE.pdf](https://www.dhbw-loerrach.de/fileadmin/public/docs/Prekaere_Verkehrsinfrastruktur_in_Brasilien_DE.pdf) , letzter Zugriff 24.11.2017
- [42] Wikipedia, 2017. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_airports\\_in\\_Brazil](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airports_in_Brazil) , letzter Zugriff 24.11.2017
- [43] Wikipedia, 2018. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_airlines\\_of\\_Brazil](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airlines_of_Brazil) , letzter Zugriff 28.02.2018
- [44] Statistisches Bundesamt, 2017. Kennzahlen Brasilien, Berlin, Deutschland.  
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Internationales/Land/Amerika/Brasilien.html> , letzter Zugriff 24.11.2017
- [45] destatis, 2016. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.  
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Internationales/Land/Land.html> , letzter Zugriff 30.11.2017

- [46] Bundeszentrale für politische Bildung, 2014. Dossier Brasilien, Bonn, Deutschland.  
<http://www.bpb.de/internationales/amerika/brasilien/wirtschaft/185301/woher-nimmt-brasilien-seine-energie>, letzter Zugriff 24.11.2017
- [47] Deutsch-Brasilianische Industrie- und Handelskammer, 2017. Factsheet Brasilien, São Paulo, Brasilien. [https://www.german-energysolutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/2017/fs\\_brasilien\\_2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.german-energysolutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/2017/fs_brasilien_2017.pdf?__blob=publicationFile&v=4), letzter Zugriff, 24.11.2017
- [48] Global Gasoline Prices, 2018. [http://de.globalpetrolprices.com/Brazil/gasoline\\_prices/](http://de.globalpetrolprices.com/Brazil/gasoline_prices/), letzter Zugriff 18.02.2018
- [49] Global Diesel Prices, 2018. [http://de.globalpetrolprices.com/Brazil/diesel\\_prices/](http://de.globalpetrolprices.com/Brazil/diesel_prices/), letzter Zugriff 18.02.2018
- [50] Transparency International, 2016. Corruption Perceptions Index 2016, Berlin, Germany. [https://www.transparency.org/news/feature/corruption\\_perceptions\\_index\\_2016#table](https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2016#table), letzter Zugriff 28.02.2018.
- [51] Zeit Online, 2017. Hamburg, Deutschland.  
<http://www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2017-04/brasilien-korruption-odebrecht-petrobras-lula-de-silva-dilma-rousseff>, letzter Zugriff, 24.11.2017
- [52] World Bank, 2017. Ease of Doing Business Index. World Bank Group, Washington D.C., USA. <http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/brazil>, letzter Zugriff 25.01.2017.
- [53] Außenwirtschaftsportal Bayern, 2017. Exportbericht Brasilien, Nürnberg, Deutschland. <https://www.auwi-bayern.de/awp/inhalte/Laender/Anhaenge/exportbericht-brasilien.pdf>, letzter Zugriff, 24.11.2017
- [54] Raquel Greice de Souza Marotta Alfaia / Alyne Moraes Costa / Juacyara Carbonelli Campos, 2017. Municipal solid waste in Brazil: a review. Waste Management & Research, 1-15.
- [55] The Economist, 2015. Legislative landfill, London, Vereinigtes Königreich. <https://www.economist.com/news/americas/21661050-why-so-many-laws-end-up-bin-legislative-landfill>, letzter Zugriff 24.11.2017
- [56] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2017. Finanzierung und Absicherung von Auslandsgeschäften, Berlin, Deutschland. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Aussenwirtschaft/finanzierung-und-absicherung-von-auslandsgeschaeften.html>, letzter Zugriff 29.11.2017
- [57] ICON-Institut Engineering und DFIC, 2014. Finanzierungsmöglichkeiten für Projekte deutscher Unternehmen in Brasilien im Bereich der Erneuerbaren Energien, Köln, Deutschland. <https://www.icon-institute.de/publications/Finanzierungsstudie%20EE%20Brasilien%202014.pdf>, letzter Zugriff 29.11.2017[
- [58] Hermann, Fernanda Maria Barcellos, 2012. Importe nach Brasilien, AW Prax, 10/2012:329-332.
- [59] Germany Trade and Invest, 2016. Basiswissen Einfuhr in Brasilien. <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Recht-Zoll/zoll,t=basiswissen-einfuhr-in-brasilien-,did=1504596.html>, letzter Zugriff 10.04.2018

- [60] Schmidt, Jan Peter, Lateinamerika Referent am Max-Planck-Institut Hamburg,  
[https://www.juris.de/jportal/nav/juris\\_brief/brasilianisches\\_rechtssystem.jsp](https://www.juris.de/jportal/nav/juris_brief/brasilianisches_rechtssystem.jsp), letzter Zugriff 29.11.2017
- [61] Stock Anwaltsgesellschaft 2018, Umsatzsteuer in Brasilien,  
[http://www.anwaltsgesellschaft.de/Umsatzsteuer\\_Brasilien](http://www.anwaltsgesellschaft.de/Umsatzsteuer_Brasilien), letzter Zugriff 10.04.2017
- [62] Germany Trade and Invest, 2016. Verhandlungspraxis kompakt, Brasilien.  
<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Geschaeftspraxis/verhandlungspraxis-kompakt,t=verhandlungspraxis-kompakt--brasilien,did=1457322.html?view=renderPdf>, letzter Zugriff 29.11.2017
- [63] Germany Trade and Invest, 2017. Recht kompakt – Brasilien.  
<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Recht-Zoll/Wirtschafts-und-steuerrecht/recht-kompakt,t=recht-kompakt-brasilien,did=1635790.html>, letzter Zugriff am 23.03.2018
- [64] Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014. Diagnóstico do Manejo Resíduos Urbanos. <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2014>, letzter Zugriff 13.04.2018.

**QUELLEN KAPITEL KREISLAUFWIRTSCHAFT**

- [65] ABRELPE, 2016. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>, letzter Zugriff am 15.03.2018
- [66] Eurostat, 2016. Statistisches Amt der Europäischen Union, Luxemburg. <http://ec.europa.eu/a/de>, letzter Zugriff am 25.01.2018
- [67] Waste Atlas 2014, <http://www.atlas.d-waste.com/>, letzter Zugriff 06.03.2018
- [68] Pilar Tello Espinoza / Evely Martinez Arce / Diego Daza / Martin Soulier Faure / Horacio Terraza, 2010. Regional evaluation on urban solid waste management in LAC – 2010 Report.
- [69] Guilherme Henrique Nordi / Reynaldo Palacios-Bereche / Antonio Garrido Gallego / Silvia Azucena Nebra, 2017. Electricity production from municipal solid waste in Brazil. *Waste Management & Research* 35:709-720.
- [70] Heliana Kátia Tavares Campos, 2014. Recycling in Brazil: Challenges and prospects. *Resources, Conservation and Recycling* 85:130-138.
- [71] Jaqueline Rutkowski / Emília Rutkowski, 2015. Expanding worldwide urban solid waste recycling: The Brazilian social technology in waste pickers inclusion. *Waste Management & Research*. 33:1084-1093.
- [72] M. Corsten / E. Worrell / J.C.M. van Dael, 2012. The potential for waste management in Brazil to minimize GHG emissions and maximize Re-use of Materials.
- [73] Datenbank SNIS 2015. <http://www.snis.gov.br/>, letzter Zugriff 10.04.2018
- [74] ANAP 2015-2016. National Association for Paper Recycling (Associação Nacional dos Aparatistas de Pape), Report 2015-2016.
- [75] CEMPRE 2012, Compromisso Empresarial para a Reciclagem, <http://www.cempre.org.br/>, letzter Zugriff 15.01.2018.
- [76] Prefeitura Municipal de Paim Filho, 2017. Öffentliche Ausschreibung für Abfallerfassungsservice. <https://paimfilho.rs.gov.br/site/edital-de-pregao-presencial-no-0172017-servicos-de-coleta-de-lixo/>, letzter Zugriff am 05.03.2017.
- [77] ABRELPE, 2005. Municipal Solid Waste Management in Brazil: Conditions, Problems and Solutions.
- [78] Experteninterview mit dem Koordinator der Umweltüberwachung des Gesundheitsministeriums in Paraná (Sesa), durchgeführt von Ana Oestreich. Mitteilung per Mail vom 13.01.2018.
- [79] CEMPRE 2016, Compromisso Empresarial para a Reciclagem, São Paulo. <http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>, letzter Zugriff 15.01.2018.
- [80] Carbogas Ltda., 2018, São Paulo. <http://www.carbogas.com.br/produtos2.asp>, letzter Zugriff am 23.01.2018
- [81] PwC / Brazilian Association of cleaning companies (ABLP), Brazil. [https://www.selur.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/08/Estudo\\_Selur\\_2014-final.pdf](https://www.selur.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/08/Estudo_Selur_2014-final.pdf), letzter Zugriff am 14.01.2018
- [82] Lagoinha 2017, Implantação de pontos de coleta de lixo orgânico e material reciclável, Brazil. <http://www.lagoinha.sp.gov.br/implantacao-de-pontos-de-coleta-de-lixo-organico-e-material-reciclavel/>, letzter Zugriff am 31.01.2018

- [83] Germany Trade and Invest, 2015. Branche kompakt – Recycling- und Entsorgungswirtschaft – Brasilien, 2015.  
<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Branchen/Branche-kompakt/branche-kompakt-recycling-und-entsorgungswirtschaft,t=branche-kompakt--recycling-und-entsorgungswirtschaft--brasilien-2015,did=1202628.html>, letzter Zugriff am 23.03.2018

**QUELLEN KAPITEL WASSERWIRTSCHAFT**

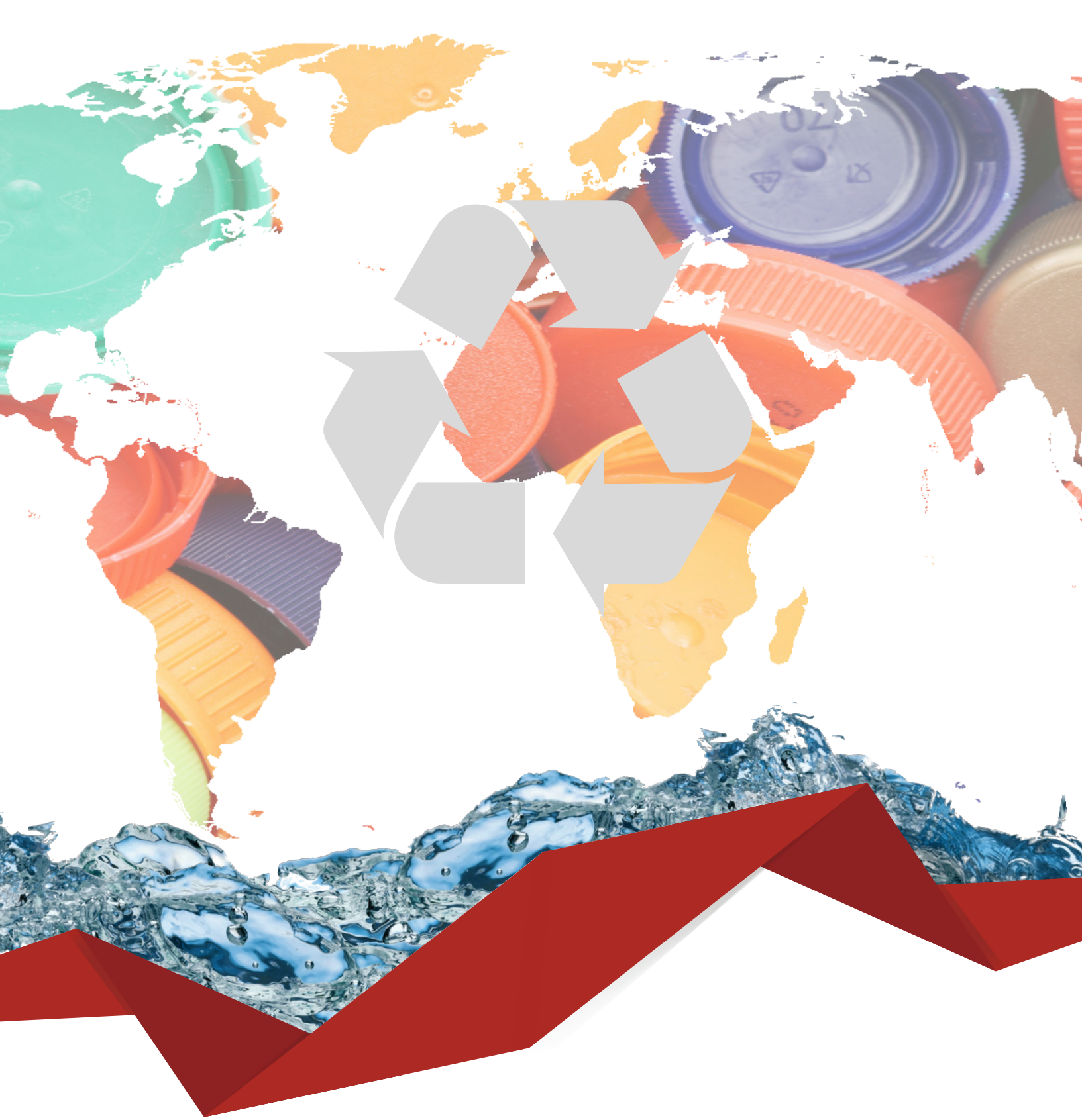
- [84] GTAI. 2017. Brasilien vergibt Konzessionen in der Wasserwirtschaft.  
<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=brasilien-vergibt-konzessionen-in-der-wasserwirtschaft,did=1798806.html?view=renderPdf>, letzter Zugriff 15.01.2018
- [85] FAO. 2018. AQUASTAT website. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/BRA/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/BRA/indexesp.stm)
- [86] RANKING DO SANEAMENTO INSTITUTO TRATA BRASIL. 2017.  
<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/2017/relatorio-completo.pdf>
- [87] Weltbank. 2018. World Development Indicators.  
<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>, letzter Zugriff 16.01.2018
- [88] GTAI. 2017. Wirtschaftsdaten kompakt – Brasilien.  
<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsdaten-kompakt,t=wirtschaftsdaten-kompakt--brasilien,did=1584822.html>. letzter Zugriff 28.11.2017
- [89] GTAI. 2017. Brasilien setzt auf moderne Kläranlagen. Pressemitteilung
- [90] Central Intelligence Agency (US). THE WORLD FACTBOOK.  
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/br.html>, letzter Zugriff 30.01.2018
- [91] Knoema Weltdatenatlas, Brasilien. <http://knoema.de/atlas/brasilien>, letzter Zugriff 30.01.2018
- [92] Weltbank. 2016. Brazil Systematic Country Diagnostic,  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/180351467995438283/pdf/101431-REVISED-SCD-Brazil-SCD-Final-version-May-6-2016.pdf>, 18.04.2018
- [93] Offizielle Seite des itaipu Wasserkraftwerks. <https://www.itaipu.gov.br/en>, letzter Zugriff 30.01.2018
- [94] SNIS - National Information System on Water and Sanitation / Sistema Nacional de Informacoes sobre Saneamento. 2014. Diagnostico dos Servicos de Agua e Esgotos 2014. Ministerio das Cidades
- [95] Die mutmaßliche Wasserknappheit in verschiedenen Regionen Brasiliens.  
<http://www.brasilienportal.ch/wissen/brasilien-report/kurz-reportagen/die-mutmassliche-wasserknappheit-in-verschiedenen-regionen-brasiliens/2/#hydrografischeregiondesrioparana>, letzter Zugriff 18.04.2018
- [96] GTAI. 2016. Merkblatt über gewerbliche Wareneinfuhren – Brasilien.
- [97] European Commission. 2018. Countries and regions – Mercosur.  
<http://ec.europa.eu/trade/policy/countries-and-regions/regions/mercosur/>, letzter Zugriff 08.02.2018
- [98] GTAI 2017. SWOT-Analyse - Brasilien (November 2017)
- [99] SABESP - Companhia de Saneamento Básico de São Paulo. 2011. FACT SHEET 2Q11.  
[http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/3B7B9AFABAB8EC68832578EA00789A8E/\\$File/Fact\\_Sheet\\_ENG\\_2Q11.pdf](http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/3B7B9AFABAB8EC68832578EA00789A8E/$File/Fact_Sheet_ENG_2Q11.pdf), letzter Zugriff 08.02.2018
- [100] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). 2016. Wasserwirtschaft in Brasilien.  
[https://www.ixpos.de/IXPOS/Content/DE/lhr-geschaeft-im-ausland/\\_SharedDocs/Downloads/bmwi-markterschliessungsprogramm-2016/bmwi-mep-marktstudie-brasilien-wasserwirtschaft.pdf?v=2](https://www.ixpos.de/IXPOS/Content/DE/lhr-geschaeft-im-ausland/_SharedDocs/Downloads/bmwi-markterschliessungsprogramm-2016/bmwi-mep-marktstudie-brasilien-wasserwirtschaft.pdf?v=2), letzter Zugriff 18.04.2018
- [101] Ministerio das Cidades. 2013. PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico.

- [102] Kluge, T. & Schramm, E. Wasser 2050 – Mehr Nachhaltigkeit durch Systemlösungen.
- [103] GTAI. 2017. Brasilien vergibt Konzessionen in der Wasserwirtschaft.  
<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=brasilien-vergibt-konzessionen-in-der-wasserwirtschaft,did=1798806.html>, letzter Zugriff 18.04.2018
- [104] Außenwirtschaftszentrum Bayern (AWZ). 2017. Exportbericht Brasilien – Oktober 2017.
- [105] Fraunhofer IGB -Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik. 2009. Abschlussbericht „Dezentrale Wasserver- und –entsorgung verbunden mit Stoff- und Energiegewinnung unter Berücksichtigung hygienischer Aspekte für die Region Piracicaba (Brasilien).
- [106] UN comtrade database. <https://comtrade.un.org/data>, letzter Zugriff, 08.02.2018
- [107] WHO/UNICEF JMP. Data on drinking water, sanitation and hygiene (WASH).  
<https://washdata.org/data#!/dashboard/757>, letzter Zugriff, 08.02.2018
- [108] Von Sperling, M. / Inter -American Development Bank. 2016. Urban wastewater treatment in Brazil.
- [109] Steping, K. 2016. Urban Sewage in Brazil - Drivers of and Obstacles to Wastewater Treatment and Reuse.
- [110] Kontaktstellen für die rheinland-pfälzische Wirtschaft in Porto Alegre und São Paulo. 2016. Potenzialanalyse für die brasilianischen Bundesstaaten Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo und Rio Grande do Norte.
- [111] Unidades Climaticos do Brasil. <http://geoconceicao.blogspot.de/2009/10/>
- [112] EUWID WASSER UND ABWASSER. 2017. Suez erhält von Petrobras Auftrag zur Meerwasserentsalzung an 11 Ölplattformen. AUSGABE 35/2017 VOM 29.08.2017
- [113] EUWID WASSER UND ABWASSER. 2016. Bau von Mega-Staudamm in Brasilien gecancelt. AUSGABE 32/2016
- [114] International Trade Organization – ITA. 2017 Top Markets Report Environmental Technologies
- [115] GTAI. 2018. Wachstumsprognosen in Brasilien verbessern sich weiter.  
<http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=wachstumsprognosen-in-brasilien-verbessern-sich-weiter,did=1865956.html?view=renderPdf>, letzter Zugriff 12.02.2018
- [116] ANA - Agência Nacional de Águas. 2017. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017.
- [117] ABCON/SINDCO - Brazilian Association of Concessionaries / National Union of the Private Concessionaires of Public Services of Water and Sewage. Member companies.  
<http://abconsindcon.com.br/empresas-associadas/>, letzter Zugriff, 12.03.2018
- [118] Europäische Kommission. Euro-Buchungs- und Umrechnungskurse. Umrechnung Stand 02/2018.  
[http://ec.europa.eu/budget/contracts\\_grants/info\\_contracts/infoeuro/index\\_de.cfm](http://ec.europa.eu/budget/contracts_grants/info_contracts/infoeuro/index_de.cfm), letzter Zugriff, 12.03.2018
- [119] Eurostat Pressemitteilung. 2006. 90% der Bevölkerung der EU25 an Kanalisation angeschlossen. STAT/06/37. 21. März 2006
- [120] Earth System Research Laboratory. 2011. Observed Annual Total Precipitation.  
<https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/images/sa23.climo.2.5.gif>, Letzter Zugriff: 19.04.2018
- [121] World Resource Institute. 2014. 3 Maps Help Explain São Paulo, Brazil’s Water Crisis.  
<http://www.wri.org/blog/2014/11/3-maps-help-explain-s%C3%A3o-paulo-brazil%E2%80%99s-water-crisis>, Letzter Zugriff: 19.04.2018
- [122] SABESP. 2009. CHALLENGES AND OPPORTUNITIES of the new Brazilian regulatory framework for water and sanitation: the Sabesp case.

---

[http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1213366294492/5106220-1234469721549/11.1\\_SABESP.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1213366294492/5106220-1234469721549/11.1_SABESP.pdf); Letzter Zugriff: 19.04.2018





 German RETech Partnership  
Recycling & Waste Management  
Made in Germany

 German Water  
Partnership

  
**BLACKFOREST**  
SOLUTIONS

 **tilia**

 **uve**

 **eclareon**

**ANDREAS VON SCHOENBERG**  
CONSULTING



**DR. BURGHARD**  
International  
Business  
Development

**intecus**  
Abfallwirtschaft und  
umweltintegratives Management

**bipro**