

Ökologische Entwicklung der Megacity São Paulo

„Welche ökologischen Veränderungen entstanden in São Paulo durch die Entwicklung von einer kleinen Agrarstadt zu einer Megacity und wie wirkten sie sich auf die Biodiversität der Mata Atlântica aus?“

Cornelia Rottensteiner
1300313

070057 KU Geschichtswissenschaftliche Arbeitstechniken und Archivkunde

Europäische Expansion und Biodiversität

Univ. Doz. Dr. Gottfried Liedl

Universität Wien 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Die Einleitung und der Forschungsstand	1
2	Die Forschungsfrage und Begriffsbestimmungen.....	3
2.1	Die Forschungsfrage	3
2.2	Der Begriff Megacity.....	4
2.3	Der Begriff Ökologie	5
2.4	Der Begriff Biodiversität	5
2.5	Der Begriff Mata Atlântica.....	6
3	Eine ökologische Geschichte São Paulos	7
3.1	Die Gründung der Stadt.....	8
3.2	Vom 16. zum 18. Jahrhundert	8
3.3	Der Kaffee und das 19. Jahrhundert.....	9
3.4	Die Zeit der Industrialisierung	10
3.5	Ab 1950.....	12
4	Die Megastadt São Paulo	14
5	Die Biodiversität in São Paulo	15
5.1	Die Habitate.....	15
5.2	Die Artenvielfalt.....	16
6	Die ökologischen Probleme in São Paulo und ihre Auswirkungen auf die Mata Atlântica	17
6.1	Der Habitatverlust	18
6.1.1	Die intensive Landnutzung	18
6.1.2	Die Urbanisierung.....	18
6.2	Die Beeinträchtigung der Habitate.....	19
6.2.1	Die Wasserverschmutzung	19
6.2.2	Die Luftverschmutzung.....	20
6.2.3	Das Müllproblem	20
7	Der Artenverlust und das Biodiversitätsmanagement	21
7.1	Der Artenverlust	21
7.2	Das Biodiversitätsmanagement.....	21
8	Die Conclusio	22
9	Literaturliste.....	23

1 Die Einleitung und der Forschungsstand

Megacities sind mit großer Sicherheit unsere Zukunft. Doug Saunders erwähnt schon im Titel seines Werks „Arrival City. Über alle Grenzen hinweg ziehen Millionen Menschen vom Land in die Städte. Von ihnen hängt unsere Zukunft ab“, dass sich die Menschheit im 21. Jahrhundert zu einer urbanen Spezies entwickeln wird, weil die Menschen „[...] auf der Suche nach einem einfachen und dauerhaften Zuhause [und Arbeit] in der Stadt [...]“¹ sind. UN-Schätzungen zufolge werden bis zum Jahr 2030 etwa 60 % aller Menschen in Städten leben.² Die Entwicklungen der letzten Jahrzehnte zeigen eindeutig ein anhaltendes Städtewachstum, vor allem in den (ehemaligen) Entwicklungsländern. Lateinamerika ist etwa schon mit 71,5 % hochgradig verstädtert. In Entwicklungsländern in Afrika und Asien werden künftig Zuwachsraten von 4,2 % erwartet.³ Frauke Kraas und Günter Mertins berichten, dass im Jahr 1950 weltweit erst sieben, 1990 schon 24 und 2010 bereits 55 Megacities existierten. Von der UN wurde 2012 prognostiziert, dass es 2025 über 87 Megacities geben soll. Die hohen Zuwachsraten im urbanen Raum werden vor allem durch das Bevölkerungswachstum und Migration von ländlichen Gebieten in die Stadt hervorgerufen.⁴ Doug Saunders schreibt, dass es oft nicht nur das Wachsen einer einzigen Stadt, sondern das Zusammenwachsen mit mehreren kleinen (Vor)Städten ist, das zur Bildung einer Megacity führt, wie beispielsweise in Chongqing, China. Dort bildeten sich zunächst um die Stadt herum kleine Siedlungen der Landflüchtlinge, die schließlich alle mit der Stadt selbst zusammenwuchsen.⁵ Ein gutes Beispiel, um das rasante urbane Wachstum aufzuzeigen, ist Brasilien, denn es hat sich in nur wenigen Jahrzehnten von einem ruralen in ein weitgehend urbanes Land verwandelt. Martin Coy berichtet, dass 1940 noch 70 % der Bevölkerung auf dem Land lebten, im Jahr 2000 jedoch nur noch weniger als 20 %. Das lateinamerikanische Land erlebte durch gesellschaftliche und wirtschaftliche Modernisierung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts einen enormen Verstädterungsprozess mit einem Bevölkerungszuwachs in den Städten von 13 Millionen (1940) auf 120 Millionen (1996) Einwohner.⁶ Vor allem der Ballungsraum São Paulo hat davon profitiert

¹ Doug Saunders, *Arrival City*. Über alle Grenzen hinweg zieht es Millionen Menschen vom Land in die Städte. Von ihnen hängt unsere Zukunft ab (München 2011) 9.

² Monika Mohr, *Verstädterung*. Von Stadtentwicklung, Slums und Mega Cities. In: Scinexx. Das Wissensmagazin, (26.11.2001), online unter http://www.scinexx.de/inc/artikel_drucken_komplett.php?f_id=24&a_flag=2 (07.04.2014).

³ Monika Mohr, *Verstädterung*.

⁴ Frauke Kraas, Günter Mertins, *Megacities and Global Change*. In: Frauke Kraas, Surinder Aggarwal, Martin Coy, Günter Mertins (Hg.), *Megacities. Our Global Urban Future* (International Year of Planet Earth, Dordrecht/Heidelberg/New York/London 2014) 1-6, hier 2.

⁵ Doug Saunders, *Arrival City*, 16-17.

⁶ Martin Coy, *São Paulo*. Entwicklungstrends einer brasilianischen Megastadt. In: *Geographica Helvetica* 56, H. 4: *Urbaner Wandel und soziale Fragmentierung* (2001) 274-288, hier 274.

und entwickelte sich zur größten Megastadt Lateinamerikas. Den entscheidenden Wachstumsschub gab die auf der Förderung der Industrie basierende Entwicklung des assoziativ-kapitalistischen Modells der 50er bis 70er Jahre (Kohlhepp 1997). Die Verstädterung führt jedoch zu einigen Problemen, wie unkontrollierte Flächenexpansion, sozioökonomische Probleme (Arbeitsplatzmangel, sozialräumliche Fragmentierung), infrastrukturelle Probleme (Energie, Wasser, Gesundheit, Entsorgung) und Umweltprobleme (Bodenversiegelung, Müll- und Abwasserbelastung, Luftverschmutzung).⁷ Der enorme Flächenverbrauch führt in Brasilien zu erheblichen Beeinträchtigungen des Regenwalds und der Artenvielfalt, die er beherbergt, vor allem, weil sich die größten Städte, São Paulo und Rio de Janeiro, in einem besonders artenreichen Gebiet, dem Atlantischen Küstenregenwald Brasiliens (Mata Atlântica), befinden.⁸ Nur noch weniger als 8 % des ursprünglichen Umfangs des Atlantischen Waldes ist noch in kleinen Fragmenten erhalten.⁹ Durch das weitere Städtewachstum und den Ausbau der Agrarflächen werden der Wald und die Artenvielfalt weiter gefährdet. Ein Städtewachstum muss jedoch nicht zwangsläufig negative Folgen für die Artenvielfalt haben. Es ist durchaus möglich, dass sich diverse Arten an die neue Umgebung anpassen können und es nicht unbedingt zu einem Artenverlust kommt. Im Gegenteil, denn Städte können vielen Arten auch neue Möglichkeiten bieten, so hat zum Beispiel eine kleine Population der vom Aussterben bedrohten Gelbkopfamazonen in Stuttgart eine neue Heimat außerhalb der Tropen gefunden.¹⁰ Im Folgenden soll unter anderem untersucht werden, ob solche Anpassungsphänomene auch in brasilianischen Megastädten anzutreffen sind. Um die Entwicklung der Biodiversität in diesem Gebiet zu untersuchen, muss auch auf die Geschichte der Städte eingegangen werden und darauf, wie und warum sie sich zu Megacities entwickelt haben. Da sich São Paulo sehr gut dazu eignet, das rasante Wachstum von einer kleinen Agrarstadt zu einer Megacity aufzuzeigen („keine andere [lateinamerikanische] Stadt wuchs in einem so kurzen Zeitraum so spektakulär“¹¹), wird sich diese Arbeit mit der Entwicklung und den Veränderungen, die durch dieses Wachstum in São Paulo entstanden sind, und deren Auswirkungen auf die dortige Biodiversität beschäftigen.

⁷ Coy, São Paulo, 276.

⁸ *SOS Mata Atlântica*, A Mata Atlântica. In: Fundação SOS Mata Atlântica, online unter <http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/> (25.05.2014).

⁹ Gordon E. Moore, Preface. In: Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara (Hg.), *The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003)* XV.

¹⁰ Michael Schmolz, Ergebnisse der Zählung an den Schlafplätzen der Gelbkopfamazone *Amazona oratrix* am 16.1.2011 in Stuttgart-Bad Cannstatt. In: NABU Stuttgart. Aktionen und Projekte, online unter http://www.nabu-stuttgart.de/fileadmin/redakteure/page_files/Gelbkopfamazonen_Stuttgart.pdf (26.05.2014).

¹¹ Matthias Harbeck, Jochen Meissner, São Paulo. Eine Megastadt in Lateinamerika. In: Wolfgang Schwentker (Hg.), *Megastädte im 20. Jahrhundert* (Göttingen 2006) 257-282, hier 262.

2 Die Forschungsfrage und Begriffsbestimmungen

Bevor ich mich jedoch der Megacity São Paulo und den ökologischen Veränderungen in der Mata Atlântica widme, muss zunächst auf die Forschungsfrage eingegangen werden. Außerdem werden im Folgenden einige grundlegende Begriffe erklärt, die in dieser Arbeit von Bedeutung sind.

2.1 Die Forschungsfrage

Diese Arbeit soll, die in vielen Werken erwähnten, jedoch nicht immer in einen Kontext gesetzten Aspekte der Geschichte der Megastadt São Paulo und der ökologischen Vielfalt der Mata Atlântica verbinden¹² und so eine neue interdisziplinäre Forschungsarbeit hervorbringen, die beiden Disziplinen, Geschichte und Ökologie, neue Sichtweisen darbringen soll. Folgende Forschungsfrage werde ich daher behandeln:

„Welche ökologischen Veränderungen entstanden in São Paulo durch die Entwicklung von einer kleinen Agrarstadt zu einer Megacity und wie wirkten sie sich auf die Biodiversität der Mata Atlântica aus?“

Im Laufe der Arbeit möchte ich einiges über São Paulo als Megacity und die Biodiversität der Stadt herausfinden. Ich werde dazu zunächst auf die Geschichte der Stadt São Paulo und ihrer Entwicklung zu einer Megacity eingehen. Welche Faktoren trugen überhaupt dazu bei, dass São Paulo zu einer Megacity heranwachsen konnte? Liegt es nur am Bevölkerungswachstum? Darauf aufbauend soll auf die ökologischen Probleme, die durch das Wachstum und die Größe der Stadt entstanden sind, eingegangen werden. Vor allem der Flächenverbrauch und die Versorgungs- und Entsorgungsprobleme sollen untersucht werden. Dabei soll auch untersucht werden, ob das Wachstum der Stadt und die ökologischen Probleme einer Megacity Auswirkungen auf die Biodiversität der Region haben. Damit komme ich schon zur nächsten Frage: Nimmt die Urbanisierung Einfluss auf die Artenvielfalt? Gab es eventuell Verluste in der Artenvielfalt, die durch die Urbanisierung verursacht oder bestärkt wurden? Auch die Flächenverteilung in der Stadt soll angesprochen werden: Welche Grünflächen gibt es in São Paulo? Sind sie von der Verstädterung bedroht? Diese und eventuell weitere Fragen möchte ich im Zuge dieser Arbeit beantworten.

¹² Nur bei Jutta Schmidt-Silva Machados Dissertation „Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz. Eine Fallstudie über die Nutzung privater Waldfragmente der Mata Atlântica im Biosphärenreservat Grüngürtel der Stadt São Paulo, Brasilien (Köln 2012)“ konnte dieser Ansatz innerhalb eines Kapitels aufgefunden werden.

2.2 Der Begriff Megacity

Im Folgenden möchte ich noch einige Begriffe näher erklären, die in dieser Arbeit einen zentralen Stellenwert einnehmen. Zunächst soll der Begriff Megacity erläutert werden. Wolfgang Schwentker meinte „Was den typologischen Charakter dieser urbanen Agglomerationen mit mehr als fünf Millionen Einwohnern betrifft, ist sich die Forschung bislang uneinig.“¹³ Die Definition der Megastadt als eine Stadt mit mehr als 5 Millionen Einwohnern ist also international nicht allgemein gültig.¹⁴ Frauke Kraas und Günter Mertins erläutern Megacities deshalb als „metropolises with five, eight or ten million inhabitants.“¹⁵ Oft werden mit dem Begriff Megacity auch mega-urbane Regionen, interagierende Agglomerationen, bezeichnet¹⁶, wie zum Beispiel die Metropolitanregionen São Paulo und Rio de Janeiro,¹⁷ wodurch eine genaue Abgrenzung des Gebietes einer Megastadt schwierig ist.¹⁸ Der französische Geograph Jean Gottmann, der mit seinem Werk „Megalopolis The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States“ 1961 die Megastadt-Forschung begründet hat, beschrieb die Ostküste der USA „als zusammenhängende urbanisierte Region, die sich nicht nur durch eine besonders hohe Bevölkerungskonzentration auszeichne, sondern auch über spezifische politische, wirtschaftliche und kulturelle Gemeinsamkeiten verfüge“¹⁹. Gottmann begründete auch ein weiteres Charakteristikum der Megastädte: die Aufhebung der Unterscheidung von städtischem und ländlichem Gebiet in urbanisierten Großregionen.²⁰ Manchmal wird zur Definition einer Megastadt auch ein Minimum der Besiedlungsdichte von mindestens 2000 Einwohnern pro km² vorausgesetzt. Problematisch ist dabei aber, dass die Besiedlungsdichte durch die verschieden gewachsenen Stadtstrukturen und Traditionen im Häuserbau in Schwellenländern und Industrieländern unterschiedlich ausfällt²¹ und die Einwohnerdichte damit keinen generellen Parameter darstellt. Neben den Definitionen anhand der Größe der Stadt oder anhand der Besiedlungsdichte sind die Charakteristika einer Megastadt für eine Definition essenziell. Alle Megacities, egal ob in Industriestaaten oder Entwicklungsländern, haben ähnliche Merkmale. Dazu zählen unter anderem intensive Ausbreitung, Suburbanisierung, inner-urbane Konzentration, ökologische und infrastrukturelle

¹³ Wolfgang Schwentker, Die Megastadt als Problem der Geschichte. In: Wolfgang Schwentker (Hg.), Megastädte im 20. Jahrhundert (Göttingen 2006) 7-26, hier 7.

¹⁴ Schwentker, Die Megastadt als Problem, 10.

¹⁵ Kraas, Mertins, Megacities and Global Change, 2.

¹⁶ Kraas, Mertins, Megacities and Global Change, 2.

¹⁷ Coy, São Paulo, 274.

¹⁸ Schwentker, Die Megastadt als Problem, 11.

¹⁹ Schwentker, Die Megastadt als Problem, 12.

²⁰ Schwentker, Die Megastadt als Problem, 12.

²¹ Schwentker, Die Megastadt als Problem, 13.

Überlastung, fragmentierte Gesellschaften und ein zunehmender Verlust der politischen Steuerungsfähigkeit.²² Anhand der oben genannten Definitionsversuche, wird deutlich, dass eine genaue Begriffsbestimmung von Megastädten schwierig ist, da der Begriff sehr vielseitig in Gebrauch ist. Im Großen und Ganzen beschreibt der Begriff Megastadt eine hoch urbanisierte Stadt oder Region mit einer hohen Einwohnerzahl und charakteristischen Merkmalen, wie rasantes Wachstum und infrastruktureller und ökologischer Überlastung, um die es in dieser Arbeit auch gehen wird. Es ist zu bemerken, dass in dieser Arbeit sowohl auf São Paulo als Munizip als auch auf die Metropolitanregion São Paulo eingegangen wird.

2.3 Der Begriff Ökologie

Da sich diese Arbeit mit der ökologischen Entwicklung São Paulos beschäftigt, möchte ich auch den Begriff Ökologie bzw. ökologisches Problem näher erläutern. In der Öffentlichkeit wird der Begriff Ökologie vielseitig angewandt. Im Folgenden soll daher Ökologie aus wissenschaftlicher Sicht definiert werden. Ernst Haeckel, der als Begründer der Ökologie gilt, beschrieb Ökologie 1866 als „die gesamte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Außenwelt“.²³ Ragnar Kinzelbach definierte Ökologie 1995 als die biologische Teilwissenschaft, „die sich befaßt mit der Beschreibung und Kausalanalyse der regelhaft auftretenden Wechselwirkungen zwischen einem Organismus (mehreren Organismen) und einzelnen (oder allen) auf diesen Organismus (diese Organismen) einwirkenden, außerhalb desselben (derselben) befindlichen Größen. Eingeschlossen sind die Wechselwirkungen auf den Komplexitätsebenen des einzelnen Organismus bis zur globalen Organismengemeinschaft (Biosphäre).“²⁴ Ökologische Probleme betreffen diese Wechselwirkung von Lebewesen und ihre Umwelt und haben oft negative Auswirkungen auf dieselben.

2.4 Der Begriff Biodiversität

Zuletzt soll auch noch der Begriff Biodiversität erklärt werden. Die *Convention on Biological Diversity* definiert Biodiversität folgendermaßen: „Biologische Vielfalt bedeutet die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören: dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der

²² Kraas, Mertins, *Megacities and Global Change*, 2.

²³ Hansjörg Küster, *Das ist Ökologie. Die biologischen Grundlagen unserer Existenz* (München 2005) 10.

²⁴ Ragnar K. Kinzelbach, *Ökologie – Naturschutz – Umweltschutz*. In: Walter Nagl und Franz M. Wuketits (Hg.), *Dimensionen der modernen Biologie*, Band 6 (Darmstadt 1995).

Ökosysteme“.²⁵ Biodiversität wird auch in engen Zusammenhang mit Ökonomie gebracht und umfasst auch die ökonomische Nutzbarkeit von Natur und Schutzbestimmungen.²⁶ „Biodiversität spielt auch eine essentielle Rolle beim Erhalt von Ökosystemen“, da diese durch den Verlust von Arten gestört werden.²⁷ Um effektive Schutzmaßnahmen zu entwickeln, werden Biodiversitätshotspots identifiziert. Dies sind kleine Regionen mit vergleichsweise vielen endemischen Arten. „Als relativ hohe Zahl an endemischen Arten wird ein Wert von 0,5% aller Arten weltweit genannt“. Zu den wichtigsten Biodiversitätshotspots zählt unter anderem auch Brasiliens atlantischer Wald.²⁸

2.5 Der Begriff Mata Atlântica

Mata Atlântica bezeichnet den Atlantischen Regenwald in Südamerika, der ursprünglich 1 bis 1,5 Millionen Quadratkilometer in Brasilien, Argentinien und Paraguay umfasste.²⁹ Nur noch sieben bis acht Prozent des ursprünglichen Gebietes sind heute noch vorhanden.³⁰ Obwohl bereits über 93 % der ursprünglichen Fläche der Mata Atlântica verloren gegangen sind³¹, sind überraschenderweise noch alle bekannten Arten auffindbar. Allerdings leben diese zurückgedrängt in kleinen isolierten Fragmenten des ursprünglichen Regenwalds. Die große Artenvielfalt des Regenwalds wird durch das Bevölkerungswachstum in der Region und die Ausbeute des Regenwalds bedroht.³² Die Mata Atlântica ist einer der 25 Biodiversitätshotspots der Welt,³³ und wurde von *Conservation International* als Hotspot mit höchster Priorität eingestuft. Bereits 3000 Pflanzenarten, 35 Säugetierarten und 104 Vogelarten gelten als gefährdet.³⁴ Der Atlantische Regenwald ist möglicherweise das meist zerstörte und gefährdete Ökosystem der Welt. Neben Tieren und Pflanzen sind auch die dort beheimateten Menschen von der Zerstörung des Gebietes bedroht, da sie vom intakten Regenwaldökosystem als Wasserspeicher und

²⁵ Bruno Baur, Biodiversität (Stuttgart 2010) 7.

²⁶ Baur, Biodiversität, 8.

²⁷ Valerie Schönbeck, Pflanzliche Biodiversität im Botanischen Garten der Universität Wien – ihr didaktisches Potential zur Vermittlung von biologischen, ökologischen, geographischen und gesellschaftspolitischen Themen (ungedr. naturwiss. Diplomarbeit Wien 2013) 22.

²⁸ Schönbeck, Pflanzliche Biodiversität im Botanischen Garten, 20-21.

²⁹ Moore, Preface, XV.

³⁰ Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status: An Overview. In: Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 3-11, hier 3.

³¹ Gustavo A. B. da Fonseca, Russell A. Mittermeier, Peter Seligmann, Foreword. In: Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) XI-XIII, hier XI.

³² Moore, Preface, XV.

³³ Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status, 3.

³⁴ da Fonseca, Mittermeier, Seligmann, Foreword, XI.

Ressourcenlieferant (Holz, Nahrung, Medizin) abhängig sind.³⁵ Durch Bemühungen diverser Organisationen kam es zu Naturschutzplanungen³⁶, sowie Korridorerrichtungen zur Habitatverknüpfung und -vergrößerung (Serra do Mar Corridor, Central (Bahia) Corridor),³⁷ und der Gründung von Naturschutzreservaten und -parks. Es gibt mittlerweile 40 Schutzgebiete, allerdings unterliegen nur weniger als 20 % davon strengem Schutz durch ausgebildetes Fachpersonal, Forschungseinrichtungen, nichtstaatliche Organisationen und staatliche Behörden. Zu diesen gehören beispielsweise Fundação SOS Mata Atlântica und Conservation International.³⁸

3 Eine ökologische Geschichte São Paulos

São Paulo ist heute die größte südamerikanische Stadt. Sie ist allerdings auch die jüngste Metropole.³⁹ São Paulo entwickelte sich von einer Kleinstadt, die 1850 gerade einmal 15.000 Einwohner zählte⁴⁰, zur zweitgrößten Metropole des Landes am Beginn des 20. Jahrhunderts und löste Rio de Janeiro 1950 als größte brasilianische Stadt ab.⁴¹ São Paulo war jedoch, anders als viele andere Megastädte, nie Hauptstadt oder politisches Zentrum des Landes. Die Stadt erfüllte über drei Jahrhunderte lediglich lokale Funktionen und war weitgehend dem Hafen Porto de Santos untergeordnet.⁴² Die brasilianische Stadt ist im Landesinneren auf 800 m Seehöhe⁴³ hinter dem Küstengebirge Serra do Mar gelegen.⁴⁴ Sie befindet sich außerdem inmitten des Atlantischen Küstenregenwalds, einem Lebensraum vieler endemischer Arten, den sie durch ihr Wachstum bedroht.⁴⁵ Im Folgenden soll die ökologische Geschichte São Paulos aufgezeigt werden. Dabei wird auf wesentliche geschichtliche Ereignisse eingegangen, sowie darauf, wie sie sich auf den Lebensraum Mata Atlântica ausgewirkt haben.

³⁵ Galindo-Leal, de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status, 3.

³⁶ da Fonseca, Mittermeier, Seligmann, Foreword, XI-XIII.

³⁷ Galindo-Leal, de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status, 9.

³⁸ da Fonseca, Mittermeier, Seligmann, Foreword, XI-XIII.

³⁹ Csaba Déak, São Paulo. In: Marisa Carmona, Rod Burgess (Hg.), Strategic Planning & Urban Projects. Responses to Globalisation from 15 Cities (Transformations 4, Delft 2001) 173-182, online unter http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak/CD/3publ/01spaulo/index.html (13.07.2014).

⁴⁰ Déak, São Paulo.

⁴¹ Paulo Sandroni, Socially Sustainable Urban Development: The Case of São Paulo. In: André Sorensen, Junichiro Okata (Hg.), Megacities. Urban Form, Governance, and Sustainability (cSUR-UT Series: Library for Sustainable Urban Regeneration 10, Tokyo/Dordrecht/Heidelberg/London/New York 2011) 345-371, hier 345.

⁴² Andreas Novy, São Paulo: Metropole Südamerikas. In: Peter Feldbauer, Karl Husa, Erich Pilz, Irene Stacher (Hg.), Mega-Cities. Die Metropolen des Südens zwischen Globalisierung und Fragmentierung (Historische Sozialkunde 12, Frankfurt am Main 1997) 259-280, hier 259.

⁴³ Déak, São Paulo.

⁴⁴ Alfred Usteri, Flora der Umgebung der Stadt São Paulo in Brasilien (Weimar 1911) 7.

⁴⁵ Ibsen de Gusmão Câmara, Brief History of Conservation in the Atlantic Forest. In: Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 31-42, hier 35.

3.1 Die Gründung der Stadt

Im Jahr 1532 entschied sich der portugiesische Seefahrer und Kolonisator Martim Afonso de Souza dazu São Vicente (nahe dem heutigen Santos) als Hauptsitz einzurichten. São Vicente wurde damit zur ersten permanenten portugiesischen Kolonie in Brasilien.⁴⁶ Da jedoch Landwirtschaft an der steilen Küste nur begrenzt möglich war,⁴⁷ zogen 1554 einige Jesuiten über die Serra do Mar (das Küstengebirge) weiter ins Landesinnere und gründeten auf einem Hügel am Zusammenfluss von Tamanduateí und Anhangabaú eine neue Siedlung.⁴⁸ Der Ort mit etwa 130 Einwohnern erhielt den Namen São Paulo, da die erste Messe am 25. Jänner 1554, dem Tag an dem die katholische Kirche die Bekehrung des Apostels Paulus feiert, gelesen wurde.⁴⁹

Es gibt nur wenige Überlieferungen zur Landschaft São Paulos zum Zeitpunkt seiner Gründung. Alfred Usteris Forschungen zufolge befand sich auf der Seite des Tamanduateí eine weite Grasebene, die Várzea do Carmo,⁵⁰ die immer wieder Überflutungen ausgesetzt war.⁵¹ Weiter entfernt befanden sich Hügel und eine üppige Vegetation.⁵² Einer anderen Quelle ist zu entnehmen, dass sich in der Umgebung Pinienwälder befanden.⁵³ Es wird angenommen, dass die indigene Bevölkerung noch keinen Einfluss auf die Mata Atlântica hatte, sondern im Einklang mit ihr lebte. Erst mit der Kolonisation begann die Bedrohung dieser einzigartigen Landschaft.⁵⁴

3.2 Vom 16. zum 18. Jahrhundert

Innerhalb weniger Jahre gelang es den Jesuiten in São Paulo ein funktionierendes kleines Gemeinwesen aufzubauen und umliegende Indianerdörfer an sich zu binden.⁵⁵ Im Jahr 1560 wurde das 70 km vom Hafen (Santos) entfernt liegende São Paulo offiziell zu einem Dorf.⁵⁶

Das Klima und die fruchtbaren Böden São Paulos wurden von den Kolonisatoren geschätzt, da auch die europäischen Nutzpflanzen angebaut werden konnten.⁵⁷ Die Landwirtschaft trug auch zur

⁴⁶ Joseph Smith, Francisco Vinhosa, A History of Brazil, 1500-2000. Politics, Economy, Society, Diplomacy (New York 2013) 5.

⁴⁷ Novy, São Paulo, 259.

⁴⁸ Harbeck, Meissner, São Paulo, 266-267.

⁴⁹ Usteri, Flora der Umgebung, 7.

⁵⁰ Usteri, Flora der Umgebung, 7.

⁵¹ Levino Ponciano, Todos Os Centros Da Paulicéia (São Paulo 2007) 80.

⁵² Usteri, Flora der Umgebung, 7. ; Harbeck, Meissner, São Paulo, 266-267.

⁵³ Andrea de Carvalho, Andréia Nogueira, Edna Moreira, Marcelly Albuquerque, Maria Aparecida, Maria Lúcia, Shenia Moreira, Fundação da Cidade de São Paulo. In: história de são paulo, Wordpress, online unter <http://historiadesaopaulo.wordpress.com/fundacao-da-cidade-de-sao-paulo/> (28.07.2014).

⁵⁴ Jutta Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz. Eine Fallstudie über die Nutzung privater Waldfragmente der Mata Atlântica im Biosphärenreservat Grüngürtel der Stadt São Paulo, Brasilien (ungedr. geisteswiss. Dissertation, Köln 2012) 57.

⁵⁵ Harbeck, Meissner, São Paulo, 267.

⁵⁶ Novy, São Paulo, 259.

Zerstörung der Mata Atlântica bei, da es keine bodenschonenden Anbautechniken gab. Der Boden war schnell degradiert und die Bauern mussten immer wieder neue Landflächen erschließen.⁵⁸ Des Weiteren war die Kolonisation auf schnelle Ressourcenausbeutung ausgelegt.⁵⁹ Vor allem Brasilholz war als Bauholz für Schiffe und Färbemittel begehrt, aber auch andere Hölzer waren aufgrund ihrer Farbe oder ihrer Heilöle gefragt.⁶⁰

Die Regierung versuchte schon früh durch Gesetze der schnellen Ressourcendegradierung entgegenzuwirken, so wurde schon 1609 ein Wald- und Forstschutzgesetz verabschiedet, um die Waldrodung für landwirtschaftliche Nutzung einzuschränken. Viele Landbesitzer setzten sich jedoch aus wirtschaftlichen Interessen über die Regelungen hinweg und leisteten Widerstand gegen neue Gesetzesvorschläge.⁶¹

São Paulo gewann allmählich an Bedeutung, da die Stadt ab dem 17. Jahrhundert als Ausgangsbasis für die *bandeiras*, Eroberungs- und Erschließungszüge ins Landesinnere, diente. Organisierte Expeditionstruppen (*bandeirantes*) drangen ins Hinterland vor, um Indianer zu verschleppen und sie als Sklaven auf den Plantagen einzusetzen oder waren auf der Suche nach Edelmetallen, sowie flüchtigen afrikanischen Sklaven (*quilombolas*).⁶² 1712 wurde São Paulo offiziell das Stadtrecht verliehen.⁶³ Mit den Edelmetallfunden in Minas Gerais, Mato Grosso und Goiás kam es zu einem neuen Entwicklungsschub, der jedoch auch Abwanderung von Siedlern in diese Regionen zur Folge hatte.⁶⁴

3.3 Der Kaffee und das 19. Jahrhundert

Den ersten Anstoß für das gewaltige Städtewachstum, das São Paulo im 19. und 20. Jahrhundert hinlegen sollte, gab der Anbau eines neuen Exportproduktes – dem Kaffee.⁶⁵ Durch den internationalen Handel kam es zum Ausbau der Kaffeeplantagen in den ländlichen Gebieten und einem enormen Kaffeeproduktionsanstieg (24fache Produktionssteigerung von 1820 bis 1890).⁶⁶ Als Durchzugsstadt, welche die Kaffeeplantagen mit dem Exporthafen Santos ab 1867 per Eisenbahn verband, wurde São Paulo zum entscheidenden Knotenpunkt und Santos konnte

⁵⁷ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 57-58.

⁵⁸ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 58.

⁵⁹ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 53.

⁶⁰ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 57.

⁶¹ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 58-59.

⁶² Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 55.

⁶³ Harbeck, Meissner, São Paulo, 267.

⁶⁴ Harbeck, Meissner, São Paulo, 267.

⁶⁵ Novy, São Paulo, 262.

⁶⁶ Novy, São Paulo, 262.

Rio de Janeiro als wichtigsten Verschiffungsstandort verdrängen. „In Spitzenzeiten erreichte der Anteil São Paulos [an der Weltkaffeeproduktion] sogar die 75-Prozent-Marke.“⁶⁷

Im 19. Jahrhundert kam es zur Einführung vieler nicht einheimischer Nutzpflanzen, die in Monokulturen angebaut wurden.⁶⁸ São Paulo bot durch die Hochnage, Temperatur und Böden die perfekten Bedingungen für den Kaffeeanbau.⁶⁹ Der Kaffee brachte zwar der Stadt Reichtum, doch trug er durch die Plantagen zu großflächigen Rodungen der Mata Atlântica bei.⁷⁰ Das zurückbleibende Unterholz wurde nach der Rodung nicht kompostiert, sondern verbrannt und mit dem Regen fortgewaschen. Die Böden waren daher nährstoffarm und boten nur drei bis vier Jahre ertragreiche Ernten. Die Felder degradierten rasch, wurden aufgegeben und verödeten. Aus wirtschaftlichen Zwecken wurden diese Ländereien oft in Weideflächen umgewandelt. Der Ausbau der Eisenbahn, zerstörte den Regenwald zusätzlich, da die Rohstoffe, das Holz für die Schienen und die Kohle, zum Großteil aus der Mata Atlântica stammten.⁷¹

Wissenschaftler erkannten schon 1810, dass die Mata Atlântica ein besonders artenreiches Gebiet mit wertvollen pflanzlichen Ressourcen sei, dessen Schutz und nachhaltige Nutzung erstrebenswert war.⁷² Ab der Mitte des 19. Jahrhunderts beschäftigten sich Intellektuelle erstmals mit Methoden zur sinnvollen Nutzung der natürlichen Ressourcen. Die Verbreitung des Wissens über exotische Tiere und Pflanzen nach Europa führte zu Export derselben und zum Aufkommen der Jagd als Modesport.⁷³ Erst im Jahr 1898 wurde erstmals ein Naturgebiet geschützt, indem in São Paulo ein Stück Land als Stadtpark eingerichtet wurde.⁷⁴

3.4 Die Zeit der Industrialisierung

Durch den Kaffee-Boom in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entstanden die entscheidenden Voraussetzungen zur Bildung eines Handelskapitals, das verstärkt auch in Industrialisierungsprozesse investiert wurde.⁷⁵ Brasiliens ursprünglich ländliche Gesellschaft wandelte sich zunehmend in eine städtische, industrialisierte Zivilisation. Es kam zum Ausbau des Eisenbahn- und Stromnetzes, des Banken- und Finanzwesens und des Handels.⁷⁶

⁶⁷ Harbeck, Meissner, São Paulo, 268.

⁶⁸ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 60.

⁶⁹ Harbeck, Meissner, São Paulo, 268.

⁷⁰ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 60.

⁷¹ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 60-61.

⁷² Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 61.

⁷³ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 62.

⁷⁴ de Gusmão Câmara, Brief History of Conservation, 38.

⁷⁵ Harbeck, Meissner, São Paulo, 262-263.

⁷⁶ Novy, São Paulo, 263.

Die erste offizielle Volkszählung wurde 1872 durchgeführt, bei der über 31.000 Einwohner gezählt wurden.⁷⁷ Seit den 1870ern förderte der Bundesstaat gezielt die Masseneinwanderung, um den Arbeitskräftebedarf auf den Plantagen zu decken.⁷⁸ Es kam zu zahlreichen großen Migrationswellen aus Europa (Portugal, Spanien, Italien, Deutschland) und Japan.⁷⁹ Diese Einwanderung führte bis 1890 zu einer Verdopplung der Bevölkerung.⁸⁰ In den letzten Jahren des 19. Jahrhunderts kam es zu einer jährlichen Wachstumsrate von 14 %.⁸¹ Die Stadt zählte zur Jahrhundertwende schon knapp 240.000 Einwohner. Bis 1920 kam es zu einer neuerlichen Verdopplung der Einwohnerzahl auf etwa 580.000.⁸²

Als gegen Ende des 19. Jahrhunderts durch erhöhte Importzölle die Importpreise stiegen, kam es zur importsubstituierenden Industrialisierung. In den 1920ern wurden erste Chemie- und Metallfabriken sowie die Papier- und Zelluloseindustrie errichtet.⁸³ Der Binnenmarkt wurde ausgebaut⁸⁴ und São Paulo entwickelte sich zur größten Industriestadt des Bundesstaates.⁸⁵

Das industrielle Wachstum zog nun auch viele Menschen aus dem Nordwesten Brasiliens und den ruralen Gebieten São Paulos in die Stadt.⁸⁶ Zwischen den Volkszählungen von 1920 und 1940 wurde die 1 Million-Einwohner-Marke überschritten. Im Jahr 1940 wohnten in São Paulo schon 1,3 Millionen Menschen.⁸⁷ Durch den raschen Bevölkerungsanstieg konnten die Ressourcen der Stadt nicht rechtzeitig ausgebaut werden.⁸⁸ Ohne entsprechende Stadtplanung breitete sich São Paulo sternförmig aus und am Stadtrand entstanden illegale Siedlungen, die von neuen Infrastrukturerschließungen ab den 1920ern unberührt blieben.⁸⁹

Das Stadtumland war zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch Wochenendhäuser und landwirtschaftliche Betriebe gekennzeichnet. Durch das Wachstum der Stadt und die Verdrängung der Armen an den Stadtrand wurde dieser ehemals periphere Raum besiedelt.⁹⁰ Meist wurden in

⁷⁷ *Prefeitura de São Paulo*, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Introdução. In: prefeitura.sp.gov.br, online unter http://smdu.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/introducao.php (03.08.2014).

⁷⁸ *Harbeck, Meissner*, São Paulo, 270.

⁷⁹ *Sandroni*, Socially Sustainable Urban Development, 345.

⁸⁰ *Harbeck, Meissner*, São Paulo, 263.

⁸¹ *Harbeck, Meissner*, São Paulo, 263.

⁸² *Prefeitura de São Paulo*, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Tabelas. In: prefeitura.sp.gov.br, online unter http://smdu.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/tabelas/pop_brasil.php (03.08.2014).

⁸³ *Novy*, São Paulo, 263.

⁸⁴ *Novy*, São Paulo, 266.

⁸⁵ *Novy*, São Paulo, 264.

⁸⁶ *Sandroni*, Socially Sustainable Urban Development, 345.

⁸⁷ *Prefeitura de São Paulo*, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Tabelas.

⁸⁸ *Harbeck, Meissner*, São Paulo, 273.

⁸⁹ *Harbeck, Meissner*, São Paulo, 274.

⁹⁰ *Novy*, São Paulo, 265.

der Nähe von Bächen oder in Naturschutzgebieten, Holzhütten errichteten, wodurch große Elendsviertel entstanden, die das natürliche Ökosystem (zer)störten.⁹¹ Seit 1921 gibt es eine Schutzbehörde für Wald- und Forstwirtschaft (*Seviço Florestal*) und seit 1934 ein Forstgesetz nachdem ab 1937 staatliche Schutzgebiete eingerichtet wurden. Die Wälder der Mata Atlântica wurden aber weiterhin zur Erschließung von Plantagen und Weideflächen abgeholzt.⁹² Auch der Ausbau der Papier- und Zelluloseindustrie führte zur Abholzung riesiger Waldgebiete. Sie wurden oft durch Pinien- oder Eukalyptus-Monokulturen ersetzt⁹³ oder die gerodeten Flächen verwehrlosten und Erosion erschwerte das Nachwachsen neuer Vegetation. „Mitte des 20. Jahrhunderts waren von der ursprünglichen Waldfläche der gesamten Mata Atlântica im Bundesstaat São Paulo nur noch ca. 18 % übrig.“⁹⁴

3.5 Ab 1950

In der Mitte des 20. Jahrhunderts kam es zu Verbesserungen der Produktionsstrukturen in der Industrie und zu einer Konzentration der brasilianischen Banken in São Paulo, was die Entwicklung der Stadt zu einem nationalen und internationalen Zentrum bekräftigte.⁹⁵ Außerdem kam es zu Ansiedelung zahlreicher in- und ausländischer Unternehmen des Industrie-, Dienstleistungs- und Finanzsektors in der Kernstadt und zur Herausbildung großer industrieller Standortagglomerationen in den angrenzenden Kommunen.

Die dynamische Wirtschaftsentwicklung im Großraum São Paulo übte große Attraktivität auf Zuwanderer aus⁹⁶ und das Bevölkerungswachstum schritt weiter voran. Zur Mitte des 20. Jahrhunderts zählte die Metropole schon über zwei Millionen Einwohner.⁹⁷ Zwischen 1950 und 1960 kam es zu weiterer Zuwanderung und die Bevölkerung wuchs um 65 % an.⁹⁸ In den 1960ern ersetzen neue Technologien die menschliche Arbeitskraft in der Landwirtschaft weitgehend, wodurch den Menschen nur die Flucht in die Städte blieb.⁹⁹ Dabei migrierten etwa zwei Drittel der brasilianischen Landbevölkerung in die Städte.¹⁰⁰ Bis 1970 wuchs die Einwohnerzahl in São Paulo auf über 5 Millionen an.¹⁰¹ Nach der zuvor erwähnten Definition von Megastädten kann São Paulo

⁹¹ Sandroni, *Socially Sustainable Urban Development*, 346.

⁹² Schmidt-Silva Machado, *Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz*, 63.

⁹³ de Gusmão Câmara, *Brief History of Conservation*, 37.

⁹⁴ Schmidt-Silva Machado, *Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz*, 63.

⁹⁵ Novy, *São Paulo*, 266-267.

⁹⁶ Coy, *São Paulo*, 277.

⁹⁷ *Prefeitura de São Paulo, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Tabelas.*

⁹⁸ Novy, *São Paulo*, 270.

⁹⁹ Sandroni, *Socially Sustainable Urban Development*, 346.

¹⁰⁰ Schmidt-Silva Machado, *Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz*, 68.

¹⁰¹ *Prefeitura de São Paulo, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Tabelas.*

seither als eine solche bezeichnet werden. Dieser neue Bevölkerungszuwachs verstärkte auch den Ausbau der Armensiedlungen am Stadtrand.¹⁰² Die Favela-Bevölkerung wuchs im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung São Paulos seit 1970 überproportional an.¹⁰³

Bis in die 1970er hielt das „Brasilianische Wunder“, das enorme ökonomische Wachstum, an.¹⁰⁴ Erst die Wirtschaftskrise der 80er Jahre unterbrach das Wachstum und schädigte die brasilianische Wirtschaft stark. Die Inflation, Arbeitslosigkeit und zunehmende Korruption der Politiker führten zu Unsicherheit und sozialem Verfall.¹⁰⁵ Nach dieser Epoche wandelte sich São Paulo zunehmend in das Handels-, Finanz- und Dienstleistungszentrum, „die Weltstadt“.¹⁰⁶ Ab den 90er Jahren kam es auch zu einer Wende in Bezug auf das demographische Wachstum – das Bevölkerungswachstum verlangsamte sich.¹⁰⁷

Die Zerstörung der Mata Atlântica schritt auch in den letzten Jahrzehnten weiter voran. Die Stadt und besonders die Elendsviertel breiteten sich immer mehr in die Naturschutzgebiete aus, in den städtischen Flüssen kam es zur Wasserverunreinigung durch Wohn- und Industrieabwässer und die Luft wurde durch Industrie und alte Autos verunreinigt.¹⁰⁸ In den letzten Jahren kam es aber auch zu einer Ausweitung der Schutzgesetze. Seit 2006 existiert ein Gesetz zum Schutz der Mata Atlântica (*Lei de Mata Atlântica*), das den Regenwald und die Biodiversität erhalten soll.¹⁰⁹

¹⁰² Sandroni, *Socially Sustainable Urban Development*, 346.

¹⁰³ Coy, São Paulo, 278-279.

¹⁰⁴ Déak, São Paulo.

¹⁰⁵ Christoph Haaze, *São Paulo – die ungleiche Stadt* (ungedr. Lizentiatsarbeit, Bern 2001), online unter <http://www.arrakeen.ch/lizarbsp.htm> (01.08.2014).

¹⁰⁶ Déak, São Paulo.

¹⁰⁷ Déak, São Paulo.

¹⁰⁸ Sandroni, *Socially Sustainable Urban Development*, 348.

¹⁰⁹ Schmidt-Silva Machado, *Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz*, 67.

4 Die Megastadt São Paulo



Abbildung 1: Die Metropolitanregion São Paulo (grau hinterlegt das Munizip São Paulo = Kernstadt)

Quelle: Coy, São Paulo, 277.

Die Metropolitanregion São Paulo ist das führende Wirtschaftszentrum Brasiliens¹¹⁰ und zählt heute etwa 19,7 Millionen Einwohner. São Paulo ist damit die zweitgrößte Megacity Lateinamerikas.¹¹¹ Die Bevölkerung der Kernstadt betrug im Jahr 2010 etwa 11,3 Millionen.¹¹² Die Ausdehnung der Stadt wird im Norden durch die Serra da Cantareira und im Süden durch die Stauseen und die Serra do Mar begrenzt.¹¹³ São Paulo umfasst etwa eine Fläche von 1.525 km² und ist in 31 Unterpräfekturen (*subprefeituras*) und 96 Distrikte (*distritos*) eingeteilt.¹¹⁴

Die Megacity ist ein bedeutender industrieller Ballungsraum mit zahlreichen multinationalen Unternehmen. Die führenden Industriebranchen (Metall-, Fahrzeug-, Elektronik- und Maschinenbauindustrie) sind vor allem im Südosten und Osten an der Verbindung zu Rio de Janeiro gelegen. São Paulo ist außerdem das brasilianische Handels- und Bankenzentrum,

¹¹⁰ Gerd Kohlhepp, Ersticken die Megalopolen an sich selbst? São Paulo: Größter industrieller Ballungsraum Lateinamerikas. In: Der Bürger im Staat, H. 2: Großstädte (1997) 137-143, hier 141.

¹¹¹ Martin Coy, Tobias Töpfer, Inner-City Development in Megacities Between Degradation and Renewal: The Case of São Paulo. In: Frauka Kraas, Surinder Aggarwal, Martin Coy, Günter Mertins (Hg.), Megacities. Our Global Urban Future (International Year of Planet Earth, Dordrecht/Heidelberg/New York/London 2014) 101-119, hier 103.

¹¹² Prefeitura de São Paulo, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Tabelas.

¹¹³ Kohlhepp, São Paulo, 139.

¹¹⁴ Local Action for Biodiversity, São Paulo Biodiversity Report 2008 (São Paulo 2009) 8.

Zentrum für Technologie, Informations- und Kommunikationswesen und Standort mehrerer Universitäten und Forschungseinrichtungen.¹¹⁵

São Paulo ist durch Migration aus allen Teilen der Welt eine multikulturelle Stadt¹¹⁶, die auch durch soziale Segregation geprägt ist.¹¹⁷ Im Süden und Südosten herrschen Favela-Gebiete vor. Außerdem kommt es weiterhin zu (meist geduldeten) illegalen Siedlungsgründungen auf ungenutztem öffentlichem Grund, wie in Parkanlagen, unter Brücken, in der Umgebung von Flughäfen und auf Müllhalden.¹¹⁸

5 Die Biodiversität in São Paulo

5.1 Die Habitate

São Paulo befindet sich unmittelbar im *Green Belt of the Biosphere Reserve of the Atlantic Forest*, der 1992 von der UNESCO eingerichtet wurde, um das Ökosystem und die Biodiversität zu schützen.¹¹⁹ Die verbliebenen Habitate in São Paulo bestehen größtenteils aus Fragmenten von Sekundärwald vor allem in den besser geschützten Zonen der Serra do Mar und der Serra da Cantareira.¹²⁰ Außerdem gibt es 100 Parkanlagen, Tendenz steigend¹²¹, sowie mehrere Alleen und privaten Ländereien, die als Lebensraum dienen können. Die Stadt umfasst außerdem zwei städtische Umweltschutzgebiete und einen natürlichen Park. Ein Fünftel der Stadt ist mit dichtem Wald unterschiedlichen ökologischen Zustands bedeckt. Diese Gebiete sind von illegaler Besiedelung der armen Bevölkerung bedroht. Circa 50 % der Stadt sind hingegen so sehr urbanisiert, dass es dort keinerlei Pflanzenwuchs gibt,¹²² wodurch dort für die meisten Arten kein Lebensraum besteht.

¹¹⁵ Kohlhepp, São Paulo, 142.

¹¹⁶ *Local Action for Biodiversity*, São Paulo Biodiversity Report, 9.

¹¹⁷ Novy, São Paulo, 265-266.

¹¹⁸ Kohlhepp, São Paulo, 141.

¹¹⁹ *Convention on Biological Diversity*, City of São Paulo, Brazil. In: *Convention on Biological Diversity*, online unter <http://www.cbd.int/authorities/casestudy/saopaulo.shtml> (04.08.2014).

¹²⁰ *Local Action for Biodiversity*, São Paulo Biodiversity Report, 9.

¹²¹ *Prefeitura de São Paulo Secretaria do Verde e do Meio Ambiente*, Biodiversidade na Cidade de São Paulo. Os Parques Municipais e as Unidades de Conservação. In: prefeitura.sp.gov.br, online unter <http://biodiversidade.prefeitura.sp.gov.br/FormsPublic/p06UnidadesConservacao.aspx> (05.08.2014).

¹²² *Convention on Biological Diversity*, City of Sao Paulo.

5.2 Die Artenvielfalt

In der Region São Paulo leben besonders viele gefährdete Arten und auch die Zahl der endemischen Arten ist in diesem Gebiet sehr hoch.¹²³ Obwohl São Paulo hochgradig verstädtert ist, findet man durch die verbliebenen Habitats eine große Biodiversität in der Stadt. Vor allem die größeren Waldgebiete der Serra da Cantareira und der Serra do Mar führen dazu, dass sich einige Spezies in der Stadt aufhalten. Es wurden bisher 1909 Pflanzenarten unterschiedlicher Familien: 1788 Bedecktsamer, 30 Nacktsamer, 70 Gefäßsporenpflanzen, 19 Moose und 3 Flechten verzeichnet. In Relation dazu gibt es auch eine große Biodiversität der Fauna – es wurden insgesamt 435 wilde Tierarten verzeichnet. Davon sind 73 Arten im Atlantischen Küstenregenwald endemisch. 25 Arten sind gefährdet und 14 eventuell bedroht.¹²⁴ 285 Vogelarten von 233 Gattungen, 53 Familien und 19 Ordnungen sind in São Paulo beheimatet. 44 Arten sind im Atlantischen Wald endemisch. 19 Arten wandern auf dem Südamerikanischen Kontinent umher, dazu gehören der Aplomadofalke (*Falco femuralis*) und die Schwalbentangare (*Tersina viridis*). 79 Vogelarten sind zumindest in einer Gefährdungskategorie offizieller Listen (IUCN, CITES) klassifiziert.¹²⁵ Außerdem gibt es 35 Zugvögel, 7 aus Nordamerika, wie der Wanderfalke (*Falco peregrinus*), in São Paulo zu beobachten.¹²⁶ Die gefährdeten Weißhalsbussards (*Leucopternis lacernulatus*) und die Nacktkehlglöckenvögel (*Procnias nudicollis*) konnten sogar in sehr urbanisierten Stadtteilen registriert werden.¹²⁷ In São Paulo wurden außerdem 58 Säugetierarten, 47 davon endemisch, registriert. 18 Spezies sind vom Aussterben bedroht und fünf eventuell gefährdet.¹²⁸ Es wurden 11 Beuteltierarten, 1 Faultierart, 2 Gürteltierarten, 5 Affenarten, 14 Fledertierarten, 1 Hundart, 3 Kleinkatzenarten, 3 Marderarten, 2 Marderhundarten, 1 Hirschart, 1 Tapirart und 14 Nagetierarten registriert. Acht Spezies zählen zu gefährdeten Säugetierarten im Bundesstaat São Paulo. Zu diesen gehören der Schwarzstirnspringaffe (*Callicebus nigrifrons*), der Braune Brüllaffe (*Alouatta clamitans*), der Ozelot (*Leopardus tigrinus*), der Puma (*Puma concolor*) und der Südamerikanische Fischotter (*Lontra longicaudis*).¹²⁹ Ferner gibt es in São Paulo 37 Reptilienarten. Diese Zahl umfasst 22 Schlangenarten, wovon 2 giftig sind,

¹²³ Marcelo Tabarelli, Luiz Paulo Pinto, José Maria Cardoso da Silva, Cláudia Maria Rocha Costa, Endangered Species and Conservation Planning. In: Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 86-94, hier 87.

¹²⁴ Local Action for Biodiversity, São Paulo Biodiversity Report, 26.

¹²⁵ Local Action for Biodiversity, São Paulo Biodiversity Report, 28.

¹²⁶ Local Action for Biodiversity, São Paulo Biodiversity Report, 29.

¹²⁷ Local Action for Biodiversity, São Paulo Biodiversity Report, 26.

¹²⁸ Convention on Biological Diversity, City of Sao Paulo.

¹²⁹ Local Action for Biodiversity, São Paulo Biodiversity Report, 28.

die Jararaca-Lanzenotter (*Bothrops jararaca*) und die Schauer-Klapperschlange (*Crotalus terrificus*). Die meist vorkommende Schlange ist die Schlagschlange (*Sibynomorphus mikanii*). Die Reptilien São Paulos umfassen außerdem 4 Schildkrötenarten, wie zum Beispiel die South American Snake-Necked Turtle (*Hydromedusa tectifera*) und die Rotwangen-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*). Des Weiteren gibt es 2 Kaimane, 1 Eigentliche Doppelschleiche und 8 Echsenarten.¹³⁰ Außerdem wurden in der Stadt 40 verschiedene Amphibienarten, 21 davon endemisch, erfasst.¹³¹ Vor allem der Glasfrosch (*Hyalinobatrachium uranoscopum*) und eine weitere Froschart (*Paratelmatobius cardosoi*) sind gefährdet und bedürfen besonderer Aufmerksamkeit.¹³² Auch die Fischspezies in São Paulos Seen in den Stadtparkanlagen wurden erforscht, wobei 9 Arten aufgezeichnet wurden. Des Weiteren konnten 4 Spinnentierarten ausgemacht werden.¹³³

6 Die ökologischen Probleme in São Paulo und ihre Auswirkungen auf die Mata Atlântica

Der Biodiversitätsverlust der Mata Atlântica ist sehr komplexen Ursachen unterworfen.¹³⁴ Der Hauptgrund für die Zerstörung des Regenwaldes ist jedoch der Mensch, denn er unterwirft die Natur direkten und indirekten Bedrohungen.¹³⁵ Als größte Habitatvernichtungstreiber gelten Landwirtschaft, Viehwirtschaft, Urbanisierung und Infrastrukturentwicklung.¹³⁶ Vor allem die Nutzung von Gebieten entlang von Wasserressourcen und natürlichen Quellen gefährdet die Artenvielfalt.¹³⁷ Zu Verschlechterungen des Lebensraums tragen Umweltverschmutzung und Wandlung der Umweltbedingungen, wie beispielsweise Änderungen im Salz- und Säuregehalt, zum Beispiel durch Umweltverschmutzung bei. Des Weiteren werden als Indikatoren für Biodiversitätsverlust Übernutzung und Einführung habitatsfremder Arten gesehen.¹³⁸ Ferner bedrohen Bodenverseuchung, Wasser- und Luftverschmutzung, sowie Lärm und Elektromagnetismus die Lebensqualität der Arten.¹³⁹

¹³⁰ *Local Action for Biodiversity*, São Paulo Biodiversity Report, 29.

¹³¹ *Convention on Biological Diversity*, City of Sao Paulo.

¹³² *Local Action for Biodiversity*, São Paulo Biodiversity Report, 29.

¹³³ *Local Action for Biodiversity*, São Paulo Biodiversity Report, 28.

¹³⁴ Galindo-Leal, de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status, 3.

¹³⁵ Carlos Galindo-Leal, Thomas R. Jacobsen, Penny F. Langhammer, Silvio Olivieri, State of the Hotspots: The Dynamics of Biodiversity Loss. In: Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 12-23, hier 16.

¹³⁶ Galindo-Leal, Jacobsen, Langhammer, Olivieri, State of the Hotspots, 17.

¹³⁷ *Convention on Biological Diversity*, City of São Paulo.

¹³⁸ Galindo-Leal, Jacobsen, Langhammer, Olivieri, State of the Hotspots, 17.

¹³⁹ *Convention on Biological Diversity*, City of São Paulo.

6.1 Der Habitatverlust

6.1.1 Die intensive Landnutzung

Die Mata Atlântica blickt auf eine lange Geschichte intensiver Landnutzung zu Exportzwecken zurück. Vor allem aber die lokalen, nationalen und internationalen Handelsbeziehungen führten zur Ausbeutung des Regenwaldes. Auch heute noch wird die Mata Atlântica für Holz, Zuckerrohr-, Kaffee- und Kakaopflanzungen sowie zur Weideflächengewinnung für die Rinderzucht abgeholzt. In den letzten Jahren kamen die Sojaproduktion sowie Monokulturen (Pinien, Eukalyptus) noch belastend hinzu. Die noch erhaltenen Fragmente des Atlantischen Regenwalds werden durch Brennholzabholzung, illegale Rodungen und Wilderei sowie das Einführen invasiver Arten¹⁴⁰, wie beispielsweise Mandelbäume¹⁴¹, weiter ausgebeutet und dezimiert. Die intensive Landnutzung führte zu Degradierung, massiver Habitatzerstörung und Fragmentierung der Wälder.¹⁴²

6.1.2 Die Urbanisierung

Durch das große Bevölkerungswachstum breiten sich die Städte immer weiter in die Mata Atlântica aus. Die unkontrollierte Urbanisierung ist für die Vernichtung großer Gebiete des Regenwalds verantwortlich.¹⁴³ Der Pendelverkehr löst zusätzlich Suburbanisierungsprozesse aus.¹⁴⁴ Doch nicht nur die Verstädterung selbst, sondern auch die gestiegene Ressourcennachfrage zerstörte den Regenwald. Durch das Bevölkerungswachstum stieg auch die Wasserbedarf, wodurch im Süden der Stadt Staudämme angelegt wurden, die zu großen ökologischen Veränderungen in der Region und Habitatverlust durch Überschwemmung beigetragen haben.¹⁴⁵ Außerdem werden die verbliebenen Waldfragmente, die immer noch eine hohe Artenvielfalt mit einer hohen Anzahl an endemischen Arten und insgesamt 2300 Wirbeltierspezies aufweisen, durch neue Erschließungsprojekte bedroht.¹⁴⁶ Vor allem Autobahnen tragen zur Fragmentierung des Waldes bei und greifen in den natürlichen Lebensraum ein.¹⁴⁷ Ein weiteres Problem stellt die

¹⁴⁰ Galindo-Leal, de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status, 4.

¹⁴¹ Alexandre Pires Aguiar, Adriano Garcia Chiarello, Sérgio Lucena Mendes, Eloina Neri de Matos, The Central and Serra do Mar Corridors in the Brazilian Atlantic Forest. In: Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 118-132, hier 126.

¹⁴² S. Pütz, J. Groeneveld, L.F. Alves, J.P. Metzger, A. Huth, Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: A modelling study for Brazilian Atlantic forests. In: Ecological Modelling 222 (2011) 1986-1997, hier 1986.

¹⁴³ Galindo-Leal, de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status, 4-5.

¹⁴⁴ Schmidt-Silva Machado, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz, 64.

¹⁴⁵ Galindo-Leal, de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status, 4.

¹⁴⁶ Convention on Biological Diversity, City of São Paulo.

¹⁴⁷ Aguiar, Chiarello, Mendes, de Matos, The Central and Serra do Mar Corridors, 127.

illegale Besiedelung von umweltgeschützten Arealen dar.¹⁴⁸ Laut Behörden leben über 600.000 Menschen in São Paulo in geschützten Zonen.¹⁴⁹ Ferner hatte die Ausweitung der touristischen Infrastruktur negative Einflüsse auf das Ökosystem.¹⁵⁰

6.2 Die Beeinträchtigung der Habitate

Viele Megacities leiden unter ökologischer und infrastruktureller Überlastung.¹⁵¹ Schon in den 1920ern kündigten sich in São Paulo durch schlechte Stadtplanung und fehlende Infrastrukturerschließungen Probleme bezüglich der Entsorgung an.¹⁵² Früher wurden Wasser und Abwasser sowie der Straßenausbau von Privaten betrieben. Durch den großen Bevölkerungszuwachs kam jedoch die Regierung unter Druck die Infrastruktur auszubauen. Die Wirtschaftskrise in den 80er Jahren führte jedoch dazu, dass kein Geld für die Verbesserung der Infrastrukturleistungen zur Verfügung stand.¹⁵³ Die gegebene Infrastruktur war für den Großteil der Bevölkerung nicht leistbar, deshalb waren sie davon ausgeschlossen.¹⁵⁴ Durch die schlechte bzw. teilweise nicht vorhandene Infrastruktur kam es zu mehreren ökologischen Problemen,¹⁵⁵ die die Mata Atlântica und ihre Biodiversität beeinträchtigen.

6.2.1 Die Wasserverschmutzung

Die schlechte Infrastruktur bezüglich Wasser- und Abwasserkanälen ist ein großes Problem. Das meiste Wasser kommt von Ressourcen, die über 1000 km weit entfernt sind und das Netzwerk umfasst nicht jeden Bereich São Paulos. Durch die große Distanz und zu wenig Druck kommt es oft zur Kontamination des Trinkwassers. Des Weiteren stellen die Verunreinigung durch Abwasser und Industrieabwasser ein großes ökologisches Problem dar.¹⁵⁶ Die beiden Stadtflüsse Tietê und Pinheiros sind im Stadtgebiet „biologisch tot“ und wurden zu reinen Abwasserkanälen mit hoher Schwermetallbelastung.¹⁵⁷ Heute werden zwar 55 % der Stadtabwässer aufbereitet, die Flüsse sind aber noch immer verschmutzt.¹⁵⁸ Des Weiteren sind die Stauseen für die Wasserversorgung der Stadt durch ungeklärte Abwässer illegaler Siedlungen und Favelas verunreinigt. Durch die

¹⁴⁸ Sandroni, *Socially Sustainable Urban Development*, 348.

¹⁴⁹ Pedro Jacobi, *Environmental Problems in São Paulo: The Challenge for Co-Responsibility and Innovative Crisis Management*. In: *Journal of Contingencies and Crisis Management* Bd. 5 Nr. 3 (1997) 131-139, hier 135.

¹⁵⁰ Galindo-Leal, de Gusmão Câmara, *Atlantic Forest Hotspot Status*, 5.

¹⁵¹ Kraas, Mertins, *Megacities and Global Change*, 2.

¹⁵² Harbeck, Meissner, *São Paulo*, 274.

¹⁵³ Sandroni, *Socially Sustainable Urban Development*, 346-347.

¹⁵⁴ Sandroni, *Socially Sustainable Urban Development*, 347.

¹⁵⁵ Sandroni, *Socially Sustainable Urban Development*, 348.

¹⁵⁶ Jacobi, *Environmental Problems*, 135.

¹⁵⁷ Kohlhepp, *São Paulo*, 142.

¹⁵⁸ *The Economist*, *Pollution in Brazil. The silvery Tietê. Cleaning up an open sewer*. In: *The Economist*, 22.10.2011, online unter <http://www.economist.com/node/21533415> (04.08.2014).

Wasserverschmutzung kommt es in der Stadt folglich auch zu Geruchsbelästigung, unzumutbarem Geschmack des Trinkwassers und hohen Kosten für dessen Aufbereitung.¹⁵⁹

6.2.2 Die Luftverschmutzung

Die Schadstoffbelastung der Luft durch Schwebstäube, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid ist in São Paulo sehr hoch.¹⁶⁰ Die Luftverschmutzung wird in São Paulo weniger durch die Industrie verursacht, da diese am Stadtrand angesiedelt ist, sondern vor allem durch die Abgase enormer Automassen (mehr als 5 Mio.), die durch die Stadt zirkulieren.¹⁶¹ Die Beckenlage der Stadt erschwert die Luftzirkulation¹⁶², wodurch Luftqualitätsstandards immer wieder überschritten werden und es zunehmend zu Gesundheitsproblemen kommt.¹⁶³ Des Weiteren kommt es durch die Luftverschmutzung oft zu saurem Regen, der auf die verbliebenen Wälder niederfällt.¹⁶⁴

6.2.3 Das Müllproblem

Die Metropolitanregion São Paulo hat mit täglich 15.000 Tonnen Müll zu kämpfen.¹⁶⁵ Da es kaum zu Wiederverwertung kommt, endet der Großteil des Mülls auf (auch illegalen) Mülldeponien, wo Abfallstoffe in den Boden und das Grundwasser versickern können und zur Wasserverschmutzung und Bodenkontamination beitragen.¹⁶⁶ Ferner produzieren die Deponien Gase und tragen zur Luftverpestung bei.¹⁶⁷ Im Jahr 2004 wurden 950.000 Tonnen Methangas durch Müll produziert.¹⁶⁸ Die Deponien waren schon vor dem 21. Jahrhundert am Ende ihrer Kapazität.¹⁶⁹ Die zwei größten Deponien der Welt (Bandeirantes landfill, Sao Joao landfill) mussten 2005 und 2007 geschlossen werden, weil sie ihre Kapazitäten erreicht hatten.¹⁷⁰

¹⁵⁹ Kohlhepp, São Paulo, 142.

¹⁶⁰ Kohlhepp, São Paulo, 142.

¹⁶¹ Lothar Beckel (Hg.), Megacities (Salzburg 2001) 255.

¹⁶² Kohlhepp, São Paulo, 142.

¹⁶³ Jacobi, Environmental Problems, 134.

¹⁶⁴ Aguiar, Chiarello, Mendes, de Matos, The Central and Serra do Mar Corridors, 127.

¹⁶⁵ City Climate Leadership Awards, São Paulo: Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project. In: City Climate Leadership Awards, online unter <http://cityclimateleadershipawards.com/sao-paulo-bandeirantes-landfill-gas-to-energy-project/> (04.08.2014).

¹⁶⁶ Kohlhepp, São Paulo, 142.

¹⁶⁷ Jacobi, Environmental Problems, 132.

¹⁶⁸ City Climate Leadership Awards, São Paulo.

¹⁶⁹ Jacobi, Environmental Problems, 132-133.

¹⁷⁰ City Climate Leadership Awards, São Paulo.

7 Der Artenverlust und das Biodiversitätsmanagement

7.1 Der Artenverlust

Die Fragmentierung und der Verlust des Regenwaldes als Lebensraum haben zur lokalen Ausrottung einiger Spezies geführt.¹⁷¹ Es ist auch davon auszugehen, dass einige Arten ausgestorben sind, bevor sie überhaupt entdeckt wurden.¹⁷² Ein genaues Bild über den Artenverlust zu erstellen ist jedoch schwer möglich, da die verfügbaren Informationen über Flora und Fauna zu unterschiedlichen Zeiten erstellt wurden und danach keiner systematischen Beobachtung unterstanden. Außerdem werden immer noch neue Arten entdeckt, wodurch die Zahl der Arten steigt und nicht fällt.¹⁷³ Es gibt jedoch auch Gebiete, die sich erholen. Die Resistenz dieser Arten lässt sich auf die geographischen Gegebenheiten der Mata Atlântica zurückführen, da die Arten im Atlantischen Regenwald Ausweichmöglichkeiten nach Nord und Süd haben und von den verschiedenen Höhenlagen profitieren können.¹⁷⁴ Viele Wissenschaftler sind sich jedoch einig, dass die verbliebenen Waldfragmente für die Erhaltung der Biodiversität ungenügend sind. Nur 21 % der verbliebenen Wälder stehen unter Schutz und sind oft zu klein, um überlebensfähige Populationen einiger Spezies zu erhalten.¹⁷⁵ Viele Arten brauchen größere zusammenhängende Gebiete, um ihre Population zu erhalten. Der Jaguar bräuchte beispielsweise 10.000 km².¹⁷⁶

7.2 Das Biodiversitätsmanagement

Seit 2002 gibt es für São Paulo den behördlichen *Strategic Master Plan*, der alle urbanen, ökonomischen Entwicklungen und die Landnutzung regelt und dabei auf Umweltfragen achtet. Durch das Programm wurden illegale Siedlungen vertrieben, Bäche revitalisiert und große Gebiete von Müll gereinigt. Das Errichten neuer Parkanlagen, sowie das Pflanzen neuer Bäume und die geplante Errichtung von Korridoren zur Zirkulation der Fauna tragen ebenfalls zum Schutz der Biodiversität in der Stadt bei. Des Weiteren werden Herbarien der urbanen Flora und Aufzeichnungen der urbanen Fauna angelegt. Ferner kümmert sich die Stadt um die Rehabilitation von verletzten oder gefangenen Tieren, um sie wieder in die Wildnis freizulassen.¹⁷⁷

¹⁷¹ Luiz Paulo Pinto, Maria Cecília Wey de Brito, Dynamics of Biodiversity Loss in the Brazilian Atlantic Forest: An Introduction. In: Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 27-30, hier 27.

¹⁷² de Gusmão Câmara, Brief History of Conservation, 36.

¹⁷³ de Gusmão Câmara, Brief History of Conservation, 36.

¹⁷⁴ Pinto, Wey de Brito, Dynamics of Biodiversity Loss, 27.

¹⁷⁵ Pinto, Wey de Brito, Dynamics of Biodiversity Loss, 28.

¹⁷⁶ Galindo-Leal, de Gusmão Câmara, Atlantic Forest Hotspot Status, 6.

¹⁷⁷ Convention on Biological Diversity, City of Sao Paulo, Brazil.

8 Die Conclusio

Im Folgenden soll die Arbeit in Bezug auf die Forschungsfrage nochmals zusammengefasst werden. An dieser Stelle möchte ich nochmal an die Forschungsfrage erinnern: „Welche ökologischen Veränderungen entstanden in São Paulo durch die Entwicklung von einer kleinen Agrarstadt zu einer Megacity und wie wirkten sie sich auf die Biodiversität der Mata Atlântica aus?“ Im Laufe dieser Arbeit habe ich mich mit der Geschichte der Stadt São Paulo auseinandergesetzt, um auf die Veränderungen in der Mata Atlântica durch das Wachstum der Stadt und die damit einhergehenden Folgen, wie wirtschaftliche Erschließungen, aufmerksam zu machen. São Paulo durchlief nach jahrelanger Agrarstadt-Kultur ein rasches Wachstum zu einer Megacity. Ausgelöst wurde dies durch den geglückten Kaffee-Boom, den Eisenbahnausbau und die folgende Industrialisierung. Auch geförderte Migration und Landflucht spielte eine Rolle für das Bevölkerungs- und Stadtwachstum. Die Mata Atlântica musste durch die landwirtschaftliche Erschließung und Ausbeutung große Verluste hinnehmen. Im letzten Jahrhundert wurde der Regenwald zusätzlich durch die Verstädterung dezimiert. Auch heute noch ist der Atlantische Regenwald der Ausbeutung durch den Menschen unterworfen, die Biodiversität soll aber durch Schutzprogramme stabilisiert und erhalten werden. Des Weiteren hat sich diese Arbeit mit der Biodiversität in der Region São Paulo beschäftigt. Zunächst wurden die Habitate in São Paulo eruiert und die Biodiversität erfasst. Die Stadt hat ein einzigartiges Reservoir an Biodiversität, mit 1909 Pflanzen- und 435 wild lebenden Tierarten, zu bieten. Natürlich sind diese durch das Stadtwachstum und die ökologischen Probleme, wie Wasser-, Boden- und Luftverschmutzung bedroht. Die ökologischen Probleme und ihre Auswirkungen auf die Biodiversität wurden deshalb dargelegt. Ein Artenverlust ist aufgrund schlechter Informationen und der Tatsache, dass nicht alle Arten erfasst sind und immer noch neue entdeckt werden, nicht wissenschaftlich nachweisbar. Es ist jedoch erwiesen, dass die erhaltenen Waldfragmente für einige Arten zu klein sind und die Populationen dadurch beeinträchtigt oder ausgerottet werden könnten. Deshalb kümmert sich die Regierung São Paulos um die Verknüpfung von Habitaten, zusätzlicher Begrünung und der Bekämpfung der ökologischen Probleme der Stadt. Aufgrund der vorhergegangenen Erörterungen komme ich zu dem Schluss, dass es durch das Wachstum São Paulos zu einer Megastadt zu ökologischen Veränderungen in der Mata Atlântica gekommen ist. Es ist jedoch nicht nachweisbar, nur davon auszugehen, dass diese zu einer Dezimierung der Artenvielfalt beigetragen haben.

9 Literaturliste

Alexandre Pires *Aguiar*, Adriano Garcia *Chiarello*, Sérgio Lucena *Mendes*, Eloina Neri *de Matos*, The Central and Serra do Mar Corridors in the Brazilian Atlantic Forest. In: Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara* (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 118-132.

Bruno *Baur*, Biodiversität (Stuttgart 2010).

Lothar *Beckel* (Hg.), Megacities (Salzburg 2001).

City Climate Leadership Awards, São Paulo: Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project. In: City Climate Leadership Awards, online unter <http://cityclimateleadershipawards.com/sao-paulo-bandeirantes-landfill-gas-to-energy-project/> (04.08.2014).

Convention on Biological Diversity, City of São Paulo, Brazil. In: Convention on Biological Diversity, online unter <http://www.cbd.int/authorities/casestudy/saopaulo.shtml> (04.08.2014).

Martin *Coy*, São Paulo. Entwicklungstrends einer brasilianischen Megastadt. In: *Geographica Helvetica* 56, H. 4: Urbaner Wandel und soziale Fragmentierung (2001) 274-288.

Martin *Coy*, Tobias *Töpfer*, Inner-City Development in Megacities Between Degradation and Renewal: The Case of São Paulo. In: Frauka *Kraas*, Surinder *Aggarwal*, Martin *Coy*, Günter *Mertins* (Hg.), Megacities. Our Global Urban Future (International Year of Planet Earth, Dordrecht/Heidelberg/New York/London 2014) 101-119.

Gustavo A. B. *da Fonseca*, Russell A. *Mittermeier*, Peter *Seligmann*, Foreword. In: Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara* (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) XI-XIII.

Andrea *de Carvalho*, Andréia *Nogueira*, Edna *Moreira*, Marcelly *Albuquerque*, Maria *Aparecida*, Maria *Lúcia*, Shenia *Moreira*, Fundação da Cidade de São Paulo. In: história de são paulo, Wordpress, online unter <http://historiadesaopaulo.wordpress.com/fundacao-da-cidade-de-sao-paulo/> (28.07.2014).

Ibsen *de Gusmão Câmara*, Brief History of Conservation in the Atlantic Forest. In: Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara* (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 31-42.

Csaba *Déak*, São Paulo. In: Marisa *Carmona*, Rod *Burgess* (Hg.), Strategic Planning & Urban Projects. Responses to Globalisation from 15 Cities (Transformations 4, Delft 2001) 173-182, online unter http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak/CD/3publ/01spaulo/index.html (13.07.2014).

Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara*, Atlantic Forest Hotspot Status: An Overview. In: Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara* (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 3-11.

Carlos *Galindo-Leal*, Thomas R. *Jacobsen*, Penny F. *Langhammer*, Silvio *Olivieri*, State of the Hotspots: The Dynamics of Biodiversity Loss. In: Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara* (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 12-23.

Christoph *Haaze*, São Paulo – die ungleiche Stadt (ungedr. Lizentiatsarbeit, Bern 2001), online unter <http://www.arrakeen.ch/lizarbsp.htm> (01.08.2014).

Matthias *Harbeck*, Jochen *Meissner*, São Paulo. Eine Megastadt in Lateinamerika. In: Wolfgang *Schwentker* (Hg.), Megastädte im 20. Jahrhundert (Göttingen 2006) 257-282.

Pedro *Jacobi*, Environmental Problems in São Paulo: The Challenge for Co-Responsibility and Innovative Crisis Management. In: *Journal of Contingencies and Crisis Management* Bd. 5 Nr. 3 (1997) 131-139.

Ragnar K. *Kinzelbach*, Ökologie – Naturschutz – Umweltschutz. In: Walter *Nagl* und Franz M. *Wuketits* (Hg.), Dimensionen der modernen Biologie, Band 6 (Darmstadt 1995).

Gerd *Kohlhepp*, Ersticken die Megalopolen an sich selbst? São Paulo: Größter industrieller Ballungsraum Lateinamerikas. In: *Der Bürger im Staat*, H. 2: Großstädte (1997) 137-143.

Frauke *Kraas*, Günter *Mertins*, Megacities and Global Change. In: Frauke *Kraas*, Surinder *Aggarwal*, Martin *Coy*, Günter *Mertins* (Hg.), Megacities. Our Global Urban Future (International Year of Planet Earth, Dordrecht/Heidelberg/New York/London 2014) 1-6.

Hansjörg *Küster*, Das ist Ökologie. Die biologischen Grundlagen unserer Existenz (München 2005).

Local Action for Biodiversity, São Paulo Biodiversity Report 2008 (São Paulo 2009).

Monika *Mohr*, Verstädterung. Von Stadtentwicklung, Slums und Mega Cities. In: *Scinexx*. Das Wissensmagazin, (26.11.2001), online unter http://www.scinexx.de/inc/artikel_drucken_komplett.php?f_id=24&a_flag=2 (07.04.2014).

Gordon E. *Moore*, Preface. In: Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara* (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) XV.

Andreas *Novy*, São Paulo: Metropole Südamerikas. In: Peter *Feldbauer*, Karl *Husa*, Erich *Pilz*, Irene *Stacher* (Hg.), Mega-Cities. Die Metropolen des Südens zwischen Globalisierung und Fragmentierung (Historische Sozialkunde 12, Frankfurt am Main 1997) 259-280.

Luiz Paulo *Pinto*, Maria Cecília *Wey de Brito*, Dynamics of Biodiversity Loss in the Brazilian Atlantic Forest: An Introduction. In: Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara* (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 27-30.

Levino *Ponciano*, Todos Os Centros Da Paulicéia (São Paulo 2007).

Prefeitura de São Paulo, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Introdução. In: prefeitura.sp.gov.br, online unter http://smdu.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/introducao.php (03.08.2014).

Prefeitura de São Paulo, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Tabelas. In: prefeitura.sp.gov.br, online unter http://smdu.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/tabelas/pop_brasil.php (03.08.2014).

Prefeitura de São Paulo Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, Biodiversidade na Cidade de São Paulo. Os Parques Municipais e as Unidades de Conservação. In: prefeitura.sp.gov.br, online unter <http://biodiversidade.prefeitura.sp.gov.br/FormsPublic/p06UnidadesConservacao.aspx> (05.08.2014).

S. *Pütz*, J. *Groeneveld*, L.F. *Alves*, J.P. *Metzger*, A. *Huth*, Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: A modelling study for Brazilian Atlantic forests. In: *Ecological Modelling* 222 (2011) 1986-1997.

Paulo *Sandroni*, Socially Sustainable Urban Development: The Case of São Paulo. In: André *Sorensen*, Junichiro *Okata* (Hg.), Megacities. Urban Form, Governance, and Sustainability (cSUR-UT Series: Library for Sustainable Urban Regeneration 10, Tokyo/Dordrecht/Heidelberg/London/New York 2011) 345-371.

Doug *Saunders*, Arrival City. Über alle Grenzen hinweg zieht es Millionen Menschen vom Land in die Städte. Von ihnen hängt unsere Zukunft ab (München 2011).

Jutta *Schmidt-Silva Machado*, Landnutzung, Biodiversität und Naturschutz. Eine Fallstudie über die Nutzung privater Waldfragmente der Mata Atlântica im Biosphärenreservat Grüngürtel der Stadt São Paulo, Brasilien (ungedr. geisteswiss. Dissertation, Köln 2012).

Michael *Schmolz*, Ergebnisse der Zählung an den Schlafplätzen der Gelbkopfamazone *Amazona oratrix* am 16.1.2011 in Stuttgart-Bad Cannstatt. In: NABU Stuttgart. Aktionen und Projekte, online unter http://www.nabu-stuttgart.de/fileadmin/redakteure/page_files/Gelbkopfamazonen_Stuttgart.pdf (26.05.2014).

Valerie *Schönbeck*, Pflanzliche Biodiversität im Botanischen Garten der Universität Wien – ihr didaktisches Potential zur Vermittlung von biologischen, ökologischen, geographischen und gesellschaftspolitischen Themen (ungedr. naturwiss. Diplomarbeit Wien 2013).

Joseph *Smith*, Francisco *Vinhosa*, A History of Brazil, 1500-2000. Politics, Economy, Society, Diplomacy (New York 2013).

SOS Mata Atlantica, A Mata Atlantica. In: Fundação SOS Mata Atlântica, online unter <http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/> (25.05.2014).

Wolfgang *Schwentker*, Die Megastadt als Problem der Geschichte. In: Wolfgang *Schwentker* (Hg.), Megastädte im 20. Jahrhundert (Göttingen 2006) 7-26.

Marcelo *Tabarelli*, Luiz Paulo *Pinto*, José Maria *Cardoso da Silva*, Cláudia Maria *Rocha Costa*, Endangered Species and Conservation Planning. In: Carlos *Galindo-Leal*, Ibsen *de Gusmão Câmara* (Hg.), The Atlantic Forest of South America. Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, Washington/Covelo/London 2003) 86-94.

The Economist, Pollution in Brazil. The silvery Tietê. Cleaning up an open sewer. In: The Economist, 22.10.2011, online unter <http://www.economist.com/node/21533415> (04.08.2014).

Alfred *Usteri*, Flora der Umgebung der Stadt São Paulo in Brasilien (Weimar 1911).