

# **GIS-Analyse geometrisch heterogener Zensusergebnisse in Windhoek, Namibia**

Nils Werner

Heft 3  
April 2016  
**ISSN: 2197-5957**

Herausgeber:  
Prof. Dr. Frank Schüssler  
Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth  
Fachbereich Bauwesen und Geoinformation  
Ofener Straße 16-19, 26121 Oldenburg (Oldb.)

## Vorwort zur Reihe

Die Studien zu Geoinformationen in der Wirtschaft vermitteln Resultate aus ausgewählten Bachelorarbeiten, Lehrprojekten und kleineren Forschungsprojekten, die besondere Relevanz für Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung aufweisen.

Dabei steht der Wunsch im Vordergrund, praxisorientierte Arbeiten zu publizieren, um die mit hohem zeitlichen Aufwand und großem Engagement gewonnenen Erkenntnisse nicht in Regalwinkeln oder auf Festplatten vergessen zu lassen.

Zur Qualitätssicherung trägt bei, dass alle Hefte vor Publikation einem Begutachtungsverfahren unterworfen werden. Bei Bachelorarbeiten stellt dies die Begutachtung durch Erst- und Zweitprüfer sicher, bei anderen Projekten die Herausgeberschaft oder berufene Zweitgutachter.

Die Open-Access-Philosophie wird mit der vorliegenden Reihe beherzigt: Die einzelnen Hefte können kostenlos gelesen, gedruckt, kopiert und verteilt werden. Gemäß der im Jahr 2003 unterzeichneten „BERLINER ERKLÄRUNG ÜBER DEN OFFENEN ZUGANG ZU WISSENSCHAFTLICHEM WISSEN“ stellt die einzige Einschränkung dar, dass die Urheberschaft der Autorinnen und Autoren angemessen anerkannt und zitiert wird.

*Prof. Dr. Frank Schüssler*

## Bislang erschienene Hefte

- Heft 1 MIDDENDORF, A. (2013): Wirtschaftsförderung 2.0 – Eine Zukunftsperspektive für die „WFO Wirtschaftsförderung Osnabrück GmbH“? Eine empirische Analyse des Potentials von Social Media in der kommunalen Wirtschaftsförderung.
- Heft 2 EVERDING, J. P. (2013): Globale Potenzialanalysen von solaren Energieträgern zur Versorgung des weltweiten Strombedarfs. Eine Studie zur Unterstützung der DESERTEC Foundation.
- Heft 3 WERNER, N. (2016): GIS-Analyse geometrisch heterogener Zensusergebnisse in Windhoek, Namibia.

## Vorwort zum Heft

Seit vielen Jahren bestehen fachliche und persönliche Verbindungen des Herausgebers der Schriftenreihe zur NAMIBIA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, ehemals POLYTECHNIC OF NAMIBIA. Bisherige Bezüge der Zusammenarbeit mit den Kollegen LAMECK MWEWA, Prof. Dr. THOMAS CHRISTIANSEN und Prof. Dr. ANDREAS DITTMANN erstreckten sich auf Themen im Kontext von Energie und Landmanagement. Herr Werner erschließt im vorliegenden Band ein neues und gleichermaßen spannendes Arbeitsfeld. Als Grundlage für politische, ökonomische und gesellschaftliche Entscheidungen sind Zensus unabdingbar. Im jungen Staat Namibia, gerade 1990 unabhängig geworden, sollte die Vergleichbarkeit der beiden durchgeführten Zensus zur Darstellung raum-zeitlicher Entwicklungen gegeben sein. Herr Werner untersucht in seiner Bachelor-Arbeit im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation die Rahmenbedingungen und Möglichkeiten, die geometrische Heterogenität aufzulösen.

*Prof. Dr. Frank Schüssler*

Jade Hochschule Oldenburg  
Ofener Straße 16 / 19  
26121 Oldenburg  
Fachbereich: Bauwesen und Geoinformation  
Lehreinheit: Geoinformation  
Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation

**GIS-Analyse geometrisch heterogener Zensusergebnisse in  
Windhoek, Namibia**

**Bachelorarbeit**

vorgelegt am 05. Februar 2016

Nils Werner  
Matrikelnummer: 6004660  
Dietrichsweg 57  
26127 Oldenburg  
werner.nilz@gmail.com

Erstprüfer: Prof. Dr. Frank Schüssler  
Zweitprüfer: Dr. Roland Hergert

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsangabe.....	IV
Abstract .....	IV
Abbildungsverzeichnis .....	V
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abkürzungsverzeichnis .....	VIII
1 Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung und Gliederung.....	1
1.2 Relevanz.....	2
1.3 Methodik .....	3
1.4 Forschungsstand.....	3
2 Darstellung des Untersuchungsgebiets.....	4
2.1 Ökonomische Struktur.....	5
2.2 Gesellschaftliche Struktur .....	8
2.3 Politische Struktur .....	11
3. Zensus .....	13
3.1 Was ist ein Zensus?.....	13
3.2 Notwendigkeit einer Volkszählung.....	14
3.3 Historie.....	16
3.4 Rechtliche Grundlagen.....	17
3.5 Durchführung .....	18
3.6 Kritik am Zensus .....	23
3.6.1 Datenschutz .....	23
3.6.2 Datenqualität .....	25
4. GIS-Analyse.....	31
4.1 Problematik .....	31
4.2 Flächenanteile .....	34

4.3 Zentroide .....	38
4.4 Prozentuale Verteilung.....	41
4.5 Evaluation der Ergebnisse.....	45
5. Fazit.....	47
5.1 Zusammenfassung.....	47
5.2 Handlungsempfehlungen.....	48
Literaturverzeichnis.....	50

## Inhaltsangabe

In vielen Ländern der Erde liefern Volkszählungen die wichtigsten statistischen Bevölkerungsdaten, die maßgebliche Grundlagen für weitreichende Monitoring- und Planungszwecke darstellen. Diese stoßen auf nationalen, aber vor allem auch auf kleinräumigen Ebenen auf großen Bedarf. Die vorliegende Arbeit befasst sich deswegen mit Zensusdaten aus den Jahren 2001 und 2011 in Namibia. Ziel ist es, eine Vergleichbarkeit dieser beiden Datensätze auf kleinräumiger Ebene zu schaffen, die vorher nicht gegeben war. Denn die kleinräumigen aggregierten Ergebnisse der beiden Jahre weisen unterschiedliche geometrische Grenzen auf. Da sich aus diesem Grund keine räumlich deckungsgleichen Untersuchungsgebiete ergeben, ist ein multitemporaler Vergleich dieser Ebenen bisher nicht möglich.

Mit der Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS) werden die räumlich differierenden Zensusergebnisse mit drei unterschiedlichen Methoden analysiert und somit die Möglichkeit einer Vergleichbarkeit der Daten geschaffen. Jedoch zeigen die Ergebnisse, dass Datendisaggregation ein schwieriges Unterfangen ist und die angeführten Methoden nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führen.

Weiterhin wird die Qualität der Zensusergebnisse von 2011 aus Namibia anhand des Kriteriums *Haushalte* mithilfe von hochauflösenden Luftbildern der Namibian Statistics Agency (NSA) überprüft. Hier stellt sich ein qualitativer Mangel der erhobenen Daten heraus, auch wenn die stichprobenhaften Überprüfungen nicht repräsentativ sind.

## Abstract

In many countries of the world a census delivers important statistical population data, which provide essential basics for monitoring and planning purposes. There is a big demand for this data not only on national, but also on small-scale levels. Therefore the following thesis for obtaining the Bachelor of Engineering (B. Eng.) degree deals primarily with disaggregation of censuses data from 2001 and 2011 in Namibia. Since the small-scale results from both of the censuses differ in terms of geometry, it is therefore essential, for purposes of comparison, to provide identical spatial boundaries. The data disaggregation creates a comparability on a small-scale level.

With the aid of a Geographic Information System (GIS) the results of the censuses are therefore analyzed by three different methods. The results show that the disaggregation of data is a difficult undertaking. None of the tested methods lead to a satisfying result.

Furthermore, the quality of the 2011 census results from Namibia, with regards to the counting of households, are examined in aerial photos provided by the Namibian Statistics Agency (NSA). The results indicate big qualitative deficiencies regarding the counting of households, despite the fact that the conducted sample analyses are not representative.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geographische Übersichtskarte Namibia.....	5
Abbildung 2: Wellblechhütten eines Informal Settlements im Norden Windhoeks .....	8
Abbildung 3: Das Reiterdenkmal vor der Christuskirche .....	10
Abbildung 4: Constituencies von Windhoek.....	13
Abbildung 5: Beispielkarte einer Enumeration Area .....	20
Abbildung 6: Beispiel einer ländlichen Dwelling Unit .....	20
Abbildung 7: Prozessablauf der Kartenerstellung zur Durchführung des Zensus 2011 in Namibia.....	21
Abbildung 8: Ausgewählte EAs für Qualitätskontrolle .....	27
Abbildung 9: Ergebnisse der Luftbilderauswertung .....	29
Abbildung 10: Hierarchie administrativer Grenzen in Namibia .....	31
Abbildung 11: Heterogene Grenzen der EAs von 2001 und 2011.....	32
Abbildung 12: Gitterstruktur des Fischnetzes .....	33
Abbildung 13: Idee der Flächenanteile-Methode.....	34
Abbildung 14: Auszug aus dem Ergebnis der Verschneidung aus Schritt 2).....	34
Abbildung 15: Prozessablauf der Flächenanteile-Methode.....	35
Abbildung 16: Screenshot des Werkzeugs „Grid Index Features“ aus Schritt 1) aus ArcMap 10.2.....	36
Abbildung 17: Screenshot des Werkzeugs „Summary Statistics“ aus Schritt 4) aus ArcMap 10.2.....	36
Abbildung 18: EA erstreckt sich über mehrere Gitterzellen .....	37
Abbildung 19: Gitterzelle erstreckt sich über mehrere EAs.....	37
Abbildung 20: Ergebnis der Flächenanteile-Methode.....	38
Abbildung 21: Idee der Zentroide-Methode.....	38
Abbildung 22: Prozessablauf der Zentroide-Methode .....	39
Abbildung 23: Ergebnis der Zentroidenberechnung aus Schritt 1).....	39
Abbildung 24: Screenshot des Werkzeugs „Spatial Join“ aus Schritt 2) aus ArcMap 10.2.....	39
Abbildung 25: Gitter ohne Zentroide bleiben ohne Attribute .....	40
Abbildung 26: Ergebnis der Zentroide-Methode .....	41
Abbildung 27: Prozessablauf der prozentualen Verteilung-Methode .....	42

Abbildung 28: Flächen der Flächenanteileberechnung aus Schritt 3).....	43
Abbildung 29: Screenshot des Werkzeugs „Summary Statistics“ aus Schritt 5) aus ArcMap 10.2.....	44
Abbildung 30: Ergebnis der prozentualen Verteilung-Methode .....	45
Abbildung 31: Entstehung identischer Werte in unterschiedlichen Methoden .....	47

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Die fünf ausgewählten Untersuchungsgebiete und ihre Eigenschaften .....	26
Tabelle 2: Ausgewählte Ergebnisse der GIS-Analysen für das Attribut Haushalte .....	46
Tabelle 3: Ausgewählte Ergebnisse der GIS-Analysen für das Attribut Einwohner .....	46

## Abkürzungsverzeichnis

ACC	Anti-Corruption Commission of Namibia
AGR	Anschriften- und Gebäuderegister
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
CBS	Central Bureau of Statistics
DHPS	Deutsche Höhere Private Hochschule
DTA	Demokratische Turnhallenallianz
DU	Dwelling Unit
GIS	Geographisches Informationssystem
IUM	International University of Management
LiDAR	Light Detection And Ranging
NamPol	Namibian Police Force
NPC	National Planning Commission
NSA	Namibian Statistics Agency
NUDO	National Unity Democratic Organisation
NUST	Namibia University of Science and Technology
OPO	Owamboland People's Organisation
RDP	Rally for Democracy
SWAPO	South West African People's Organization
UN	United Nations
UNAM	University of Namibia
USGS	United States Geological Survey

# 1 Einleitung

Zensus (Pl.: Zensus), auch bekannt unter Volkszählungen, sind schon seit vielen Jahrhunderten die wichtigsten statistischen Erhebungen, auf die viele politische und wirtschaftliche Planungen aufbauen. Die Weihnachtsgeschichte und damit die Geburt Jesus Christus ist wohl die bekannteste Erzählung eines Zensus. Auf dem Weg nach Betlehem, wo sich sein Vater Joseph registrieren lassen musste, wurde Jesus in einem Stall geboren (Lk 2, 1-20). Doch auch heute sind Volkszählungen als planerische Grundlagen nicht mehr wegzudenken. Sie geben wichtige Antworten auf die Fragen „Wie groß ist die Bevölkerung?“, „Welche Eigenschaften haben die Menschen?“ und „Wo leben diese Menschen?“.

„The most important capital a society can have is human capital. Assessing the quantity and quality of this capital at small area, regional and national levels is an essential component of modern government.“ (UN 2008: 1).

Zensusergebnisse enthalten sensible Informationen über eine Bevölkerung. Teilweise sind sie bis auf Haushaltsebene zurückzuerfolgen. Insbesondere für Planungszwecke sind häufig kleinräumige Daten, die Informationen von nur noch wenigen Menschen aggregiert beinhalten, von großem Interesse. Deswegen muss der Datenschutz bei solch einer Datenerhebung oberste Priorität haben.

Die Thematik der vorliegenden Arbeit ist im Rahmen eines Forschungsprojektes an der Namibian University of Science and Technology (NUST) entstanden.

## 1.1 Problemstellung und Gliederung

In Namibia wurde bereits drei Mal ein Zensus durchgeführt. Dabei ging es nicht nur um die Erhebung und Sammlung, sondern auch um die Aufbereitung und Veröffentlichung der gewonnenen Daten aus der Bevölkerung (NPC 2012: 1). Insbesondere die Erhebungen und Veröffentlichungen der Zensusdaten von 2001 und 2011 in Namibia bieten Raum für Verbesserungen.

In dem noch sehr jungen Land Namibia existieren große Einkommensunterschiede. Viele Bewohner\_innen leben in absoluter Armut. Kriminalität gehört zum Alltag, besonders in Windhoek, der größten Stadt des Landes. Dementsprechend hoch sind Sicherheitsmaßnahmen rund um die Häuser wohlhabender Bewohner\_innen. Für eine Vollerhebung im Rahmen des Zensus bieten diese Umstände keine optimalen Zustände für die Befragenden. Dadurch kommen durchaus Zweifel an der Qualität der erhobenen Zensusdaten auf. Gegen Ende des dritten Kapitels wird deswegen eine stichprobenartige Qualitätsprüfung der veröffentlichten Zensusdaten für Windhoek durchgeführt.

Doch nicht nur inhaltlich stoßen die Veröffentlichungen der Ergebnisse auf Kritik. Auch administrativ bereiten die erhobenen Zensusdaten Umstände. Der 2011 zum dritten Mal durchgeführte Zensus unterliegt nämlich teilweise neuen administrativen Grenzen. Als Folge entsprechen die kleinsten räumlichen Einheiten nicht mehr denen des vorher durchgeführten Zensus im Jahr 2001. Auf diesen räumlichen

Ebenen ist ein Vergleich der Ergebnisse für die Öffentlichkeit somit nicht mehr möglich. Denn dafür bedarf es immer gleicher räumlicher Bezugssysteme mit unveränderten Grenzen. Diese Ausarbeitung befasst sich deshalb in Kapitel vier ausführlich mit der Problematik zeitreihenrobuster Zensusergebnisse mit räumlich unveränderten Grenzen.

Vorerst wird in der Einleitung in diesem Kapitel 1 noch die Relevanz, die Methodik und der Forschungsstand der in dieser Arbeit untersuchten Inhalte herausgestellt.

Zur besseren Einordnung des Themenschwerpunktes dieser Ausarbeitung wird in Kapitel 2 das Untersuchungsgebiet Windhoek anhand ökonomischer, gesellschaftlicher und politischer Strukturen vorgestellt.

Kapitel 3 stellt dann die wichtigsten Informationen eines Zensus vor. Dabei wird für Vergleichszwecke immer wieder der Bezug zu Deutschland hergestellt.

Im vierten Kapitel werden GIS-Analysen zur Vergleichbarkeit der Zensusergebnisse durchgeführt und validiert.

Mit einem Fazit, das die Ergebnisse kurz zusammenfasst, schließt diese Arbeit vor den Literaturangaben mit Kapitel 5 ab.

## **1.2 Relevanz**

Kleinräumige Zensusdaten sind in Namibia von großer Relevanz. Weil es im Land kein funktionierendes Melderegister gibt, kann nur geschätzt werden, wie viele Menschen im Land leben und wie diese verteilt sind. Der Zensus schafft eine statistische Grundlage, auf der viele weitere Planungen, sei es im privaten oder öffentlichen Sektor, beruhen. Kapitel 3.2 stellt hierzu weitere wichtige Informationen zur Verfügung.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Monitoring, also das Beobachten von ausgewählten Indikatoren der Zensusergebnisse auf kleinräumiger Ebene. Insbesondere in den urbanen Räumen Namibias sind stetige Bevölkerungszuwächse aus ländlichen Gegenden zu beobachten (CHRISTIANSEN ET AL. 2013: 1). Doch wie hoch genau diese Werte sind, ist oft unbekannt. Leider kann aufgrund der erwähnten Problematik der geometrisch heterogenen Zensusergebnisse auf keine zeitreihenrobusten Ergebnisdaten der bisher durchgeführten Volkszählungen zurückgegriffen werden. Den zuständigen statistischen Behörden liegen die Ergebnisse zwar auf kleinräumiger Ebene vor, sie sind aber für die Öffentlichkeit aufgrund des Datenschutzes nicht zugänglich. Deswegen ist die Analyse der Zensusdaten, die eine Vergleichbarkeit schaffen soll, von großer Bedeutung. Insbesondere für die vielen ansässigen Nichtregierungsorganisationen wären solche Daten eine wichtige Arbeitsgrundlage.

Das wirtschaftliche und politische Zentrum Namibias, Windhoek, ist für die Zensus, aufgrund seiner

hohen Bevölkerungsdichte, in viele kleinräumige Einheiten eingeteilt worden. Weil sich die Bevölkerung hier stark konzentriert, haben Veränderungen dieser Grenzen im Stadtgebiet eine höhere Aussagekraft im Vergleich zu den vielen ländlichen Gebieten Namibias. Denn Namibia als eines der dünnbesiedelten Länder der Erde weist in diesen ländlichen Gebieten eine äußerst geringe Bevölkerungsdichte auf (NSA 2013a: 7). Aufgrund dessen beschränken sich die GIS-gestützten Analysen dieser Arbeit ausschließlich auf die Stadt Windhoek.

### 1.3 Methodik

Die erläuterte Problematik wird durch Verfahren der Datendissaggregation in drei unterschiedlichen Methoden auf Praxistauglichkeit getestet. Diese drei Analysemethoden sollen Möglichkeiten und Grenzen der manuellen Neuverteilung von aggregierten Daten aufzeigen. Die Durchführung der Methoden erfolgt mit dem Geographischen Informationssystem (GIS) *ArcMap 10.2*. Darüber hinaus wird das genannte GIS auch zu der beispielhaften Qualitätsprüfung der Zensusdaten in Kapitel 3.6.2 verwendet.

Ein GIS „ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und den Anwendungen besteht. Mit ihm können raumbezogene Daten digital erfaßt und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanummerisch und graphisch präsentiert werden.“ (BILL 1999: 4).

Arbeiten mit GIS stellen die größten Teile dieser Ausarbeitung dar. In den Kapiteln 2 und 3 werden diese Arbeiten durch Literaturlauswertungen und eigene Erfahrungen vorbereitet. Einige der Quellenangaben entstammen „grauer Literatur“. Sie kommen nicht vom offiziellen Buchmarkt und sind somit mit gewisser Vorsicht zu betrachten. Viele der benutzten Literaturangaben sind Veröffentlichungen der Regierung Namibias oder anderer (halb-) staatlicher Organisationen. Diese Literaturquellen sind überwiegend im Internet veröffentlicht worden. Sie stellen in dem behandelten Themenbereich häufig die einzigen Literaturquellen dar und sind somit unverzichtbar.

### 1.4 Forschungsstand

Das Themengebiet der Disaggregation von (Zensus-) Daten kann bereits auf einige Forschungsarbeiten und Publikationen zurückgreifen. Hier ist vor allem das Verfahren des *Dasymmetric Mapping* zu nennen. Das USGS (Western Geographic Science Center des United States Geological Survey) entwickelte hierzu eine Methode, mit der Bevölkerungsverteilungen aggregierter Datensätze untersucht werden können. Allerdings werden hier neben den Bevölkerungsdaten noch zusätzliche geographische Gegebenheiten (z.B. See, Berge) mit in die Berechnungen einbezogen. Dafür werden die Untersuchungsgebiete kleinräumig eingeteilt und nach verschiedenen Klassen, je nach Bevölkerungswahrscheinlichkeit, sortiert (SLEETER 2008: 1-2).

Eine weitere Methode zum *Dasymmetric Mapping* zieht zusätzlich hochauflösende Luftbilder heran, die

eine rastergestützte Disaggregation von Zensusdaten ermöglichen sollen (STEVENS ET AL.: 2015: o.S.). Mithilfe der Methode lassen sich gute Rückschlüsse auf Bevölkerungsverteilungen ziehen. In dieser Ausarbeitung soll es aber nicht nur um Bevölkerungsverteilungen, also die Anzahl der Bewohner\_innen in bestimmten Untersuchungsgebieten gehen. Vielmehr liegt der Schwerpunkt darin, alle im Zensus erhobenen Daten mit den erarbeiteten Methoden in ein neues zeitreihenrobustes Referenzsystem zu bringen und sich dabei nicht nur auf ein Attribut (z.B. Bevölkerung) zu konzentrieren. Deswegen werden im GIS automatisierte Prozesse, wie z.B. Raster-Interpolationen, nicht in dieser Arbeit behandelt. Sie liefern zwar eine räumlich homogene Struktur, diese kann aber immer nur auf ein Attribut stützend berechnet werden.

## 2 Darstellung des Untersuchungsgebiets

Mit ca. 325.858 Einwohnern im Jahr 2011 ist sie bei weitem die bevölkerungsreichste Stadt in einem der dünnbesiedelsten Länder der Erde. Denn Namibia hat auf einer Fläche von ca. 825.000 km<sup>2</sup> lediglich ca. 2,3 Millionen Einwohner (NSA 2013a: 7-10). Seinen Namensursprung verdankt Windhoek dem Häuptling Jonker Afrikaner, der die Stadt zunächst Winterhoek taufte, denn das „umliegende Hügelland erinnerte ihn an die Farm Winterhoek, von der seine Familie stammte.“ (NELLES 1994: 228).

Windhoek liegt nahezu im geographischen Mittelpunkt Namibias (s. Abb. 1) und ist nicht zuletzt deshalb auch der verkehrstechnische Mittelpunkt des Landes. Auf über 1600 Metern über den Meeresspiegel befindet sich die Stadt umgeben von den Erosbergen, den Auasbergen und dem Khomashochland in einem Tal (KLIMM ET AL. 1994: 157). Windhoek gehört der Region *Khomas* an.

Namibia gilt als eines der jüngsten Länder der Erde. Erst 1990 erlangte es die Unabhängigkeit von einer langen kolonialen Besetzung. Bis dahin war das Land noch unter (Deutsch-)Südwestafrika bekannt. Von 1884 bis kurz nach Ausbruch des ersten Weltkrieges war Südwestafrika eine deutsche Kolonie (CHRISTIANSEN 2015a: o.S.). Eines der dunkelsten Kapitel der deutschen Kolonialgeschichte spielte sich hier ab. Auf grauenvolle Weise kam es 1904-1908 im Hererokrieg zu einem Völkermord an der einheimischen Bevölkerungsgruppe der Herero. Noch bis heute tun sich deutsche Politiker schwer mit der Aufarbeitung dieser Gräueltaten. Erst einhundert Jahre später wird erstmals offiziell von einem Völkermord gesprochen (LAMMERT 2015: 1). Viel hat sich seit der Unabhängigkeit Namibias im Land verändert. Der bedeutendste Ort dabei ist die Hauptstadt Windhoek. Es ist das wirtschaftliche und politische Zentrum des Landes.

Die folgenden Unterkapitel stellen die Hauptstadt Windhoek in den Kategorien Gesellschaft, Wirtschaft und Politik näher vor.



Entwicklungssprüngen (LESER 1982: 183-184). Mit Einbruch des ersten Weltkrieges endete die Kolonialherrschaft Deutschlands in Namibia. Durch die neue Besetzung durch südafrikanische Truppen stagnierte das Wachstum Windhoeks abrupt und veränderte sich über 50 Jahre kaum. „Dies wurde in erster Linie zurückgeführt auf verschiedene Dürrejahre, die landesweit katastrophale wirtschaftliche Folgen hatten, des Weiteren auf die Einstellung des Bergbaus während der Weltwirtschaftskrise sowie der allgemeinen stagnierenden Entwicklung während des zweiten Weltkrieges“ (LESER 1982: 186). Der auf die Apartheitspolitik der Südafrikanischen Union (später Südafrika) beruhende Odendaal-Plan sah einen Ausbau der wirtschaftlichen Entwicklung Südwestafrikas vor. Die verschiedenen einheimischen Bevölkerungsgruppen wurden für diese Umsetzung in abgelegene Stadtteile umgesiedelt. Die Lebensbedingungen waren hier äußerst schlecht und kamen denen der Weißen nicht ansatzweise gleich. Nur bei Bedarf wurde den Bewohnern Arbeit angeboten. Dennoch erfuhr Windhoek abermals einen Aufschwung, der viele Buren anzog. Buren sind Nachfahren europäischer Einwanderer, meist niederländischer, französischer oder deutscher Abstammung (GILIOMEE 2003: XIII). Auch viele indigene Völker zog es mit der Hoffnung auf Arbeit in eben diese Viertel. Schnell steigerten sich kulturelle Angebote, wissenschaftliche Einrichtungen und allgemeine Warenangebote in der Stadt. Dabei blieb der tertiäre der bedeutendste Sektor in der Stadt. Auch durch günstige Verkehrsverbindungen mit der Bahn, gut ausgebaute Straßennetze und einem Flughafen wurde Windhoek schon Anfang der 1980er zu einem Oberzentrum mit hoher Bedeutung und großem Einzugsbereich im Vergleich zu anderen Städten des Landes. Folglich fanden sich hier auch nahezu alle Verwaltungseinrichtungen des Landes wieder (LESER 1982: 177-178).

Die Ausgangssituation nach der Unabhängigkeit 1990 war für Windhoek somit sehr gut. Mehr als 50 Prozent aller Industriebetriebe des Landes befanden sich hier. Als absoluter wirtschaftlicher Mittelpunkt wurde sie auch „Primatstadt“ (KLIMM ET AL. 1994: 73) genannt. In der Innenstadt entstanden erste Einkaufszentren. Auch Cafés und gehobene Restaurants kamen neu ins Stadtbild. Nach und nach siedelten sich Büro- und Geschäftshäuser an. Die neue Regierung versuchte zunehmend, die stark unterschiedlichen Lebensverhältnisse, durch z.B. Billigwohnungen, anzupassen. Ein Vorhaben, das bis heute nur sehr schleppend durchgeführt wird (KLIMM ET AL. 1994: 160).

Im Jahr 2004 verabschiedete die Regierung Namibias die *Vision 2030*. „The goal of our Vision is to improve the quality of life of the people of Namibia to the level of their counterparts in the developed world, by 2030“ (NUJOMA 2004: 9). Das Ziel, im Jahr 2030 mit den entwickelten Ländern der Welt auf einem Level zu stehen - so wie der damalige Präsident Sam Nujoma aussagte - ist für ein noch so junges Land wie Namibia ein sehr hoch gestecktes Ziel. Die Lebensqualität aller Namibier soll verbessert werden. Dabei soll eine nachhaltige Entwicklung des Landes hohe Priorität haben. Windhoek wird bei der Umsetzung dieser *Vision 2030* eine Hauptrolle einnehmen (NPC 2004: 19-20).

Angesichts der Tatsache, dass die Wirtschaft derzeit immer noch stark an die von Südafrika gebunden ist, wird das Erreichen der genannten Ziele ein schwieriges Unterfangen. Die traditionelle Abhängigkeit

vom Nachbarstaat konnte bisher nicht beseitigt werden. Denn ein großes Problem der namibischen Wirtschaft ist eine sehr schwach ausgebaute verarbeitende Industrie. „Für den Aufbau einer (auch auf dem Weltmarkt) konkurrenzfähigen verarbeitenden Industrie fehlen Namibia wesentliche Voraussetzungen. Neben dem notwendigen technischen Know-How und einer 'Unternehmerkultur' mangelt es Namibia auch am notwendigen Kapital, einem aufnahmefähigen Absatzmarkt im eigenen Lande und in der Region und einer guten Anbindung an den Weltmarkt. Weitere Faktoren wie häufige Streiks, Mangel an qualifizierten, motivierten (und disziplinierten) Arbeitskräften und die dadurch im internationalen Vergleich geringe Produktivität machen Namibia für potenzielle Investoren, die verarbeitende Industrie aufbauen möchten, nicht sonderlich attraktiv“ (CHRISTIANSEN 2015b: o.S.). Doch würde der Wirtschaft Namibias genau das einen bedeutenden Impuls geben. Namibia ist gekennzeichnet durch den Import vieler wichtiger und lebensnotwendiger Waren und Güter. Wohingegen sich die Exporte auf Rohstoffe, Fisch und Fleisch konzentrieren. „Namibia remains a stereotype of an economy which produces what it does not use and uses what it does not produce“ (ALLISON U. GREEN 1986: 7). Dieser Satz, der 1986 formuliert wurde, fast immer noch sehr treffend die Wirtschaftssituation des Landes zusammen. Die *Vision 2030* versucht diesem Ungleichgewicht mit dem Ziel, 80 % des Bruttoinlandsprodukts mit dem produzierenden und dem Dienstleistungsgewerbe auszumachen, entgegenzuwirken (NPC 2004: 39).

Der überwiegende Teil der importierten Güter hat ihren Ursprung im Nachbarstaat Südafrika. So ist es auch nicht verwunderlich, dass die Zentralbank Namibias den Namibischen Dollar vollständig an den Südafrikanischen Rand bindet. Handel und Importe von Südafrika werden dadurch erheblich vereinfacht. Gleichzeitig wird aber auch eine starke Abhängigkeit geschaffen. Trotz alledem hat Namibia eine erstaunlich geringe Staatsverschuldung vorzuweisen. Mit gerade einmal 24 % des Bruttoinlandsproduktes, gemessen im Jahr 2014, liegt sie weit unter der Verschuldung Deutschlands (74,3 %) (CIA 2015: o.S.).

Es lässt sich zusammenfassen, dass Windhoek aufgrund seiner vorteilhaften Lage im geographischen Mittelpunkt des Landes, seiner kontroversen Vergangenheit und seinen gut ausgebauten Anbindungen das mit Abstand wichtigste Zentrum für die Wirtschaft Namibias darstellt. So kommt es auch, dass nahezu alle Unternehmen des Landes ihren Firmensitz in Windhoek haben. Angefangen bei den großen Geldinstituten, der nationalen Rundfunkgesellschaft NBC und den wichtigsten Tageszeitungen Namibias über die bereits erwähnten Brauereien befinden sich alle Firmen in Windhoek. Sogar die Tourismusbranche ist überwiegend in Windhoek ansässig, obwohl sich in dieser Branche die Dienstleistungen an die Sehenswürdigkeiten des Landes verlagern, welche weit über das Land verteilt sind. Doch auch viele Gäste und Touristen nutzen Windhoek als Start- oder Zielort ihrer Reise. So wurden 2013 in der Region *Khomas* 492.145 internationale Übernachtungen registriert (NTB 2014: 7).

## 2.2 Gesellschaftliche Struktur

„One Namibia – one nation“ ist einer der Grundsätze, den die Regierung Namibias verfolgt (IWANOWSKI 2010: 89). Ein Leitspruch, der angesichts von zwölf Volksgruppen, die sich in Namibia zu Hause fühlen, eine positive Kraft zu verbreiten scheint. Namibia sieht sich selbst als eine Regenbogennation. Und tatsächlich begegnet man in Windhoek den unterschiedlichsten Menschen, die verschiedenste Sprachen sprechen und aus vielen Teilen Namibias in die Hauptstadt gekommen sind. Owambo, Herero, Damara, Nama, San, Himba, Kavango, Coloureds, Baster, Caprivianer und Weiße sind die zwölf Ethnien, die aus Namibia eine Nation bilden. Die große Mehrheit beherrscht Englisch, obwohl die Sprache erst mit der Unabhängigkeit als Amtssprache eingeführt wurde und somit für viele nicht der Muttersprache entspricht. Neben Oshiwambo, der Sprache der Owambos, wird in Windhoek viel Afrikaans und Deutsch gesprochen.

Wenn man in Windhoek studiert oder sich auf einem Universitätsgelände befindet, fällt einem die Vielfalt der Ethnien sofort auf, die durch ausländische Studierende nochmals erweitert wird. Hier spielt es mittlerweile nahezu keine Rolle mehr, welcher Herkunft man ist. Das eingangs erwähnte Motto der Regierung findet hier vollste Zustimmung. Im gesamten Stadtbild ergibt sich jedoch immer noch ein etwas anderer Eindruck. Windhoek ist auch 26 Jahre nach der Unabhängigkeit eine Stadt, die von großen räumlichen Disparitäten geprägt ist. So findet man in den östlichen Stadtteilen Ludwigsdorf, Eros, Klein Windhoek und Avis den gehobenen Teil der Bevölkerung. Die sehr großen Häuser sind für gewöhnlich mit Swimmingpools ausgestattet. Man begegnet hier auffällig vielen Weißen, Deutsch oder Afrikaans kommt einem häufiger zu Ohren als eine der ursprünglichen Sprachen Namibias. Im krassen Gegensatz dazu steht der Norden Windhoeks um den Stadtteil Katutura. Kleine, einfache Wohnungen und Wellblechhütten bestimmen hier das Bild. (s. Abb. 2).



Abbildung 2: Wellblechhütten eines Informal Settlements im Norden Windhoeks (eigene Aufnahme)

Der Großteil der Stadtbevölkerung wohnt hier in ärmlichen Verhältnissen auf engem Raum. Es gibt

viele illegal besetzte Landflächen, dessen Siedlungen *Informal Settlements* genannt werden. Kinder spielen auf den Straßen mit einfachstem Spielzeug. Aus den *Shebeens* (Kneipen) schallen südafrikanische Rhythmen, zu denen ausgelassen getanzt wird. Es gibt Straßenstände, die Obst, Gemüse und Süßigkeiten anbieten. Man fühlt sich wie in einer anderen Stadt. Frisch gegrilltes Fleisch vom traditionellen Braai (Grill) ist für viele hier eine Hauptnahrungsquelle. In von Qualm umhüllten Märkten gibt es das Fleisch zu erschwinglichen Preisen. Es steht damit im Kontrast zu den gehobenen und teuren Restaurants in der Innenstadt.

Durch die großen Unterschiede hinsichtlich der Lebensbedingungen ist es auch nicht verwunderlich, dass Kriminalität in Windhoek zum Alltag gehört. So kommt es regelmäßig zu Einbrüchen, Überfällen oder Diebstählen. Insbesondere nach Einbruch der Dunkelheit ist große Vorsicht geboten. „In Windhuk wohnen die Weißen, in Katutura leben die Schwarzen, in der Wüste Namib tummeln sich Touristen“ (SALLER 1998: o.S.) betitelt Walter Saller einen Artikel in der ZEIT 1998. Mittlerweile haben sich glücklicherweise die Verhältnisse ein wenig geändert. Die Sozialstruktur lässt sich heute nicht mehr an der Hautfarbe ablesen. Dank des Anti-Rassendiskriminierungsgesetzes von 1977 war es wohlhabenden Schwarzen schon länger gestattet, sich ein Leben in den gehobenen Vierteln der Stadt aufbauen zu können (KLIMM ET AL. 1994: 156). Dennoch leben gerade im Norden Windhoeks fast ausschließlich Schwarze in ärmlichen Verhältnissen.

Den Grundstein dieser Disparitäten innerhalb der Stadt legte die Apartheitspolitik zu Zeiten der Besetzung Namibias. Die damalige Regierung siedelte um 1958 alle als schwarz klassifizierten Bewohner\_innen Windhoeks zwangsweise in den neu gegründeten Stadtteil Katutura um. Das mittlerweile an die Stadt angebundene Viertel lag damals noch weit außerhalb. Man wollte möglichst viel Abstand gewinnen und ihnen nur zum Arbeiten die Möglichkeit bieten in die Stadt zu kommen (KLIMM ET AL. 1994: 155-156). „Der Ort, an dem wir nicht leben wollen“ heißt Katutura übersetzt (HOWE 2012: 8). Auf den Apartheitsgesetzen beruhend schuf die Regierung mehrere „rassische Viertel“, in denen streng nach Ethnie getrennt wurde. So entstanden die noch heute existierenden ungleichen Strukturen in Windhoek (STEINBRINK ET AL. 2015: 27).

Die Innenstadt Windhoeks ist heute noch stark von kolonialen Erbschaften geprägt. Kolonialzeitliche Architektur bestimmt den Kern der Stadt, darunter viele Sehenswürdigkeiten, z.B. die Christuskirche im Herzen der Stadt, der Tintenpalast und auch der Bahnhof. Bis vor kurzem galt Windhoek noch als sauberste Hauptstadt Afrikas (AZ 2015: o.S.). Zu großen Kontroversen führte das sogenannte Reiterdenkmal (s. Abb. 3). Der Reiter von Südwest erinnert an die gefallenen Deutschen bei der Eroberung Namibias. Es war das Sinnbild einer brutalen Kolonialisierung durch Deutschland. Das Denkmal stand bis Weihnachten 2013 gegenüber der Christuskirche an einem bedeutenden Ort Windhoeks, als in einer Nachtaktion das Denkmal polizeilich begleitet und von der Regierung anberaumt, abgebaut und in den Hinterhof der alten Feste verlagert wurde. Als Folge darauf kam es in Windhoek zu großen Protesten innerhalb der deutsch-namibischen Bevölkerung (AZ 2013: o.S.). „Südwestafrika lebt – ungeachtet der Tatsache, dass das Land seit der Unabhängigkeit am 21. März 1990 als Republik Namibia Mitgliedsstaat

der Vereinten Nationen ist – in manchen Köpfen und Herzen weiter“ (MELBER 2015: 13). Diesem Deutschtum begegnet man auch im Alltag häufig. So gibt es z.B. deutsche Radiosender, eine deutsche Tageszeitung, einen deutschen Kulturrat, viele deutsche Straßennamen (z.B. Bismarckstraße, Beethovenstraße, Promenadenweg) und auch eine Deutsche Höhere Privatschule (DHPS) in Windhoek (MELBER 2015: 16 u. GEISLER 2014: o.S.). 2006 wurde der Stadt ein „lack of cultural aspects and African image“ (BASILIO ET AL. 2006: 6) attestiert. Eine Forschungsgruppe der Universität Osnabrück ist der Meinung, dass Windhoek bei vielen Touristen als langweilige, „unafrikanische“ und deutsche Stadt gilt, die keinen touristischen Reiz ausstrahlt (STEINBRINK ET AL. 2015: 24).



Abbildung 3: Das Reiterdenkmal am alten Standort vor der Christuskirche (Quelle: CARDBOARD 2015: o.S.)

In Windhoek sind neben der DHPS noch viele weitere Schulen ansässig. Die Regierung möchte Kindern bis zum 16. Lebensjahr die Möglichkeit geben, eine Schule zu besuchen. Der Grundschulbesuch ist deswegen kostenlos, für alle weiterführenden Schulen muss jedoch bezahlt werden. Die Einschulungsquote in Namibia lag 2010 immerhin bei 50 %. Für afrikanische Verhältnisse eine gute Quote (IWANOWSKI 2010: 88). Darüber hinaus verfügt Windhoek über drei Universitäten. Die University of Namibia (UNAM) und die Namibia University of Science and Technology (NUST) sind staatliche Universitäten und die International University of Management (IUM) eine private Hochschule (AUSWÄRTIGES AMT 2015: o.S.).

Windhoek hat für eine Hauptstadt verhältnismäßig wenig an kulturellen Angeboten zu bieten. Gemessen an der Einwohnerzahl und der Tatsache, dass sich der überwiegende Teil diese Angebote nicht leisten kann, scheint dies aber auch nicht verwunderlich. Das relativ neue Unabhängigkeits-Gedenkmuseum kann deswegen kostenfrei besucht werden. Als weitere Museen sind das Nationalmuseum und das TransNamib-Museum zu erwähnen. Ebenfalls gibt es ein Nationaltheater und zwei Kinos in Windhoek. In einer alten Brauerei in der Innenstadt hat sich mittlerweile das kulturelle Zentrum etabliert. Neben einigen Souvenirshops und Ateliers sind hier auch Cafés und das Warehouse Theatre, das regelmäßig Platz für Musik und Tanz bietet, angesiedelt. Einen guten kulturellen Eindruck des Landes kann man

bei den alljährlich stattfindenden Cultural Festivals der University of Namibia und der University of Science and Technology bestaunen. Mit Tanz, Theater und Essensangeboten werden die Besucher den verschiedenen Volksgruppen Namibias näher gebracht.

## 2.3 Politische Struktur

Windhoek ist das politische Zentrum Namibias. Nicht nur das Regierungsgebäude, und die Hauptsitze aller 25 Ministerien des Landes befinden sich hier, sondern auch über 50 Botschaften und Konsulate aus aller Welt (MFA 2015: 14-202). Weiterhin sind zahlreiche Nichtregierungsorganisationen ansässig, die einen erheblichen Teil des öffentlichen politischen Diskurses leisten (CHRISTIANSEN 2015c: o.S.).

Der Staat Namibia ist eine parlamentarische Demokratie, die, zumindest in der Theorie, aus einem Mehrparteiensystem besteht. Faktisch ist es aber so, dass die South West African People's Organization (SWAPO) eine absolute Mehrheit besitzt und die Opposition mit einigen kleinen Parteien praktisch keinen Einfluss auf die Politik Namibias ausüben kann. Die SWAPO entstand aus der 1958 gegründeten Owamboland People's Organisation (OPO) und galt seitdem als „das politische Sprachrohr der nicht-weißen Namibier“ (CHRISTIANSEN 2015c: o.S.). Hage Geingob ist ihr Parteivorsitzender und gleichzeitig der dritte Präsident Namibias nach der Unabhängigkeit 1990. Er wurde direkt vom Volk gewählt. In der Präsidentschaft wird ihm nach der Verfassung von 1990 viel Macht zugesprochen (BÖSL ET AL. 2010: 19-20). Die Verfassung sieht ebenfalls eine Gewaltenteilung in Legislative, Exekutive und Judikative vor. Jedoch funktioniert diese faktisch nur eingeschränkt, da die Mitglieder des Parlaments auch die Mehrheit in der Exekutive bilden und somit die Exekutive die Legislative kontrolliert. Diese Machtfülle wurde jedoch laut Dr. Christiansen bisher noch nicht ausgenutzt (CHRISTIANSEN 2015c: o.S.).

Bei den Kommunalwahlen in Windhoek 2015 setzte sich die SWAPO mit 77,4 % aller Stimmen deutlich vor der größten Oppositionspartei Demokratische Turnhallenallianz (DTA) durch. Folglich besetzt die SWAPO auch 12 der 15 Sitze der Stadtverwaltung in Windhoek. Neben der DTA haben auch die die National Unity Democratic Organisation (NUDO) und die Rally for Democracy and Progress (RDP) jeweils einen Sitz inne (ECN 2015: 4). Der Stadtrat setzt sich aus 15 Ratsmitgliedern zusammen und wird von dem amtierenden Bürgermeister Muesee Kazapua angeführt. Die Stadtverwaltung teilt sich in neun Abteilungen auf, die für die Stadtplanung und die öffentliche Versorgung der Bürger zuständig sind: Finance, Electricity, Human Resources, Information & Communication Technology, Infrastructure, Water and Waste Management, Planning, Urbanisation and Environment, Community Services, Economic Development und City Police (COW 2015: o.S.).

Letztere, die City Police von Windhoek, bildet zusammen mit der Namibian Police Force (NamPol) den Sicherheitsapparat der Stadt. Sie wurde erst 2004 gegründet, weil der NamPol Ineffizienz und Desinteresse bei Strafverfolgungen vorgeworfen wurde. Die City Police ist dementsprechend besser ausgestattet und effektiver in ihrer Arbeit (CHRISTIANSEN 2015c: o.S.).

Ein großes politisches und kontrovers diskutiertes Thema in Windhoek ist Korruption. In den Medien kommt es immer wieder zu Berichterstattungen und Aufdeckungen von Korruptionsskandalen und Missständen. So wird zum Beispiel Mitarbeitern des Gesundheitsministeriums vorgeworfen, Geld in Millionenhöhe veruntreut zu haben (AZ 2011: o.S.). In einem anderen Fall wird dem Verteidigungsminister vorgeworfen, auf Kosten der Steuerzahler in luxuriösen Hotels zu leben (BEUKES 2015: o.S.). Auch „halbstaatliche Institutionen, wie etwa der namibische Rundfunk, die Eisenbahngesellschaft TransNamib oder die staatliche Rentenversicherung, aber auch bestimmte Ministerien geraten immer wieder in öffentliche Kritik, teils wegen Korruption, vor allem aber wegen Ineffizienz und Verschwendung von Steuermitteln“ (CHRISTIANSEN 2015c: o.S.). Insbesondere bei öffentlichen Ausschreibungen komme es immer wieder zu Verträgen, die nicht den Vorgaben entsprechend abgeschlossen wurden. „Namibia krankt an einer moralischen Rezession und Krise“ (TÖTEMEYER 2013: o.S.) ist das vernichtende Urteil des Politologen und ehemaligen Vizeministers Prof. Gerhard Töttemeyer. Seit 2006 gibt es deswegen die Anti-Corruption Commission of Namibia (ACC), die sich mit Verdachtsfällen beschäftigt. Nicht zuletzt auch deswegen schneidet Namibia im Vergleich zu anderen afrikanischen Ländern nicht schlecht ab und ist sogar von weniger Korruption betroffen als z.B. Italien oder Griechenland (CHRISTIANSEN 2013: 35).

Als äußerst positiv in Windhoek und dem restlichen Land ist die Presse- und Meinungsfreiheit zu bewerten. Relativ schonungslos und direkt werden Missstände in den Medien angeprangert. Insbesondere die Tageszeitungen nehmen dabei kein Blatt vor dem Mund und äußern ihre Kritik unbarmherzig. Namibia gilt deswegen nicht zu Unrecht als eines der freiesten Länder der Welt (CHRISTIANSEN 2015c: o.S.).

Administrativ setzt sich Windhoek aus mehreren Stadtteilen zusammen, die in Abbildung 8 (Kapitel 3.6.2) abgebildet sind. Davon ist *Khomasdal* vor *Katutura Central* und *Windhoek Central* der flächenmäßig größte Stadtteil. Neben dieser Einteilung in Stadtteilen, bilden die Wahlkreise weitere administrative Grenzen. Sie sind in Namibia und insbesondere in Windhoek von großer Bedeutung. Zum einen wird hier laut Artikel 106 der namibischen Verfassung ein Vertreter für den Regionalrat gewählt (BÖSL ET AL. 2010: 54). Zum anderen werden diese Territorien für die Veröffentlichung von Zensusergebnissen verwendet (näheres dazu in Kapitel 3.5). Weil in Namibia der englische Begriff *Constituency* Benutzung findet, wird folgend nur noch dieser für einen Wahlkreis verwendet. Windhoek besteht aus neun, bzw. zehn *Constituencies*. Je nachdem, ob man das ländlichste *Constituency* (*Windhoek Rural*) mit einbezieht oder nicht. Allerdings würden alle zehn schon das komplette Gebiet der Region *Khomas* umfassen. Insofern entspricht es weniger der Stadt Windhoek, denn der vollständigen Region *Khomas*. Des Weiteren verwendet auch der Census Atlas, ein von der Regierung veröffentlichter Band, dass die Ergebnisse des Zensus in Namibia und Windhoek grafisch zusammenfasst, nur neun *Constituencies* für die Stadt Windhoek. Somit konzentriert sich auch diese Arbeit im weiteren Verlauf auf die in Abbildung 4 dargestellten und zu Windhoek gehörenden neun *Constituencies*.

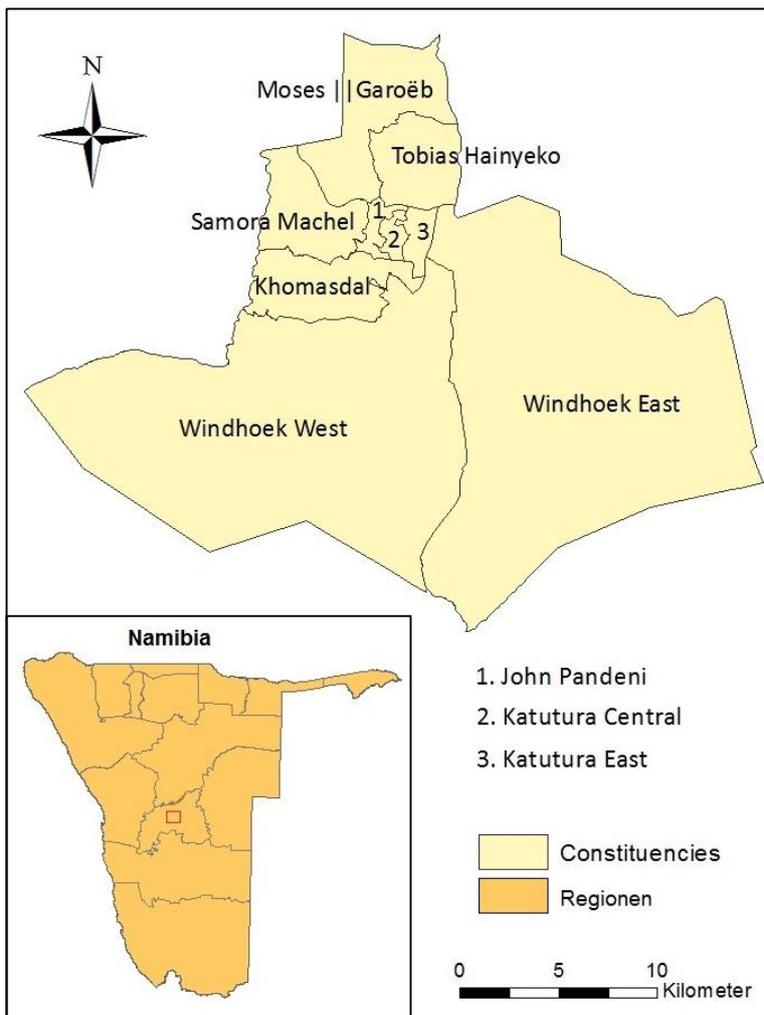


Abbildung 4: Constituencies von Windhoek (Eigene Darstellung, Datenquelle: NUST 2015: o.S.)

### 3. Zensus

#### 3.1 Was ist ein Zensus?

Zensus bedeutet Volkszählung und beschreibt den Prozess der statistischen Erhebung der Bevölkerung eines Landes. Dabei unterscheidet man zwischen Personen- und Haushaltszählung. Bei einer Personen-zählung werden alle personenbezogenen und bei einer Haushaltszählung alle haushaltsbezogenen Daten innerhalb eines Staates zu einem bestimmten Stichtag erfasst. Ein Zensus beschreibt nicht nur die Erfassung, sondern darüber hinaus auch die Sammlung, Zusammenstellung, Auswertung und Veröffentlichung der gewonnenen Informationen (UN 2008: 7).

Eine Volkszählung liefert die grundlegenden Statistiken zur Bevölkerung eines Landes. Im Gegensatz zu einer Umfrage werden hier alle Bewohner\_innen eines Staates befragt. Eine Ausnahme bildet die registergestützte Volkszählung. Hier kann auf bereits bestehende Daten des Melderegisters zurückgegriffen werden. Deswegen besteht nicht der Bedarf, die gesamte Bevölkerung zu befragen. Aufgrund des enormen finanziellen und Personalaufwandes findet ein Zensus gewöhnlich alle zehn Jahre statt. Er ist gesetzlich legitimiert oder sogar gesetzlich angeordnet (DESTATIS 2014a: o.S. u. NSA 2013a: 23).

Die wesentliche Absicht einer Volkszählung ist die Bereitstellung von statistischen Daten über die Anzahl und Verteilung der Bevölkerung. Des Weiteren werden wichtige ökonomische und soziale Merkmale der Bevölkerung gewonnen. Unter anderem können so die Lebensbedingungen der Bevölkerung und die Zustände der Wohnungen (Gebäudeart, Baualter, Besitzverhältnisse, Größe, Ausstattung) erfasst werden (HEINZEL 2006: 321). Außerdem werden so Altersstrukturen, Geburten- und Sterberaten, Bildungsniveaus und Zugangsmöglichkeiten zu lebensnotwendigen Dingen, wie Wasser, bekannt. Insbesondere für Namibia sind diese Daten für nationale Ziele, wie die *Vision 2030*, oder für den internationalen Vergleich und die Berichterstattung an internationale Organisationen sehr hilfreich (NPC 2012: 1).

Deutschland führt seit 2011 den registergestützten Zensus durch, es wird also nur knapp ein Drittel der Gesamtbevölkerung befragt. In Namibia hingegen wird, da auf kein adäquates Melderegister zurückgegriffen werden kann, jede einzelne Person und jeder Haushalt erfasst, obwohl diese Methode einen höheren zeitlichen und finanziellen Aufwand erfordert. Näheres dazu behandelt das Kapitel 3.5.

## **3.2 Notwendigkeit einer Volkszählung**

Einen Zensus vorzubereiten, durchzuführen, zu verarbeiten und schließlich auch zu publizieren und damit der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, erfordert viel Arbeit und einen hohen finanziellen Aufwand. Diese Mühen und Kosten übernimmt gewöhnlicherweise der Staat. Trotzdem oder gerade deswegen ergeben sich die Fragen, warum Menschen überhaupt gezählt werden und warum zusätzliche sozio-ökonomische Informationen und die Wohnsituationen der Bewohner\_innen von Bedeutung sind? Wem nützen diese Daten und wofür?

In einem von Armut betroffenen Land wie Namibia ist vor allem die öffentliche Versorgung auf der politischen Agenda an erster Stelle zu nennen. In Namibia müssen immer noch viele Menschen lange Wege bei oftmals großer Hitze zurücklegen, um an Wasser zu kommen. Wenn nun die Bevölkerungsmenge und die Verteilung dieser in einem bestimmten Gebiet bekannt sind, können gezielte Maßnahmen getroffen werden, um die Versorgung der Bürger zu verbessern. Der Bau von Brunnen oder das Verlegen von Wasserleitungen wären hier geeignete Schritte. Des Weiteren helfen Zensusdaten, Kindern den Zugang zur Schule zu gewähren. Schulen werden dort gebaut, wo sie benötigt werden. Außerdem können konkrete Personalplanungen durchgeführt werden. In Namibia mangelt es häufig an ausgebildetem Personal. Wenn dank Geburtenraten absehbar ist, dass der Bedarf an Lehrpersonal steigen wird, können frühzeitig Ausbildungsmaßnahmen dafür getroffen werden.

Die gesundheitliche Grundversorgung ist in Namibia ebenfalls ein großes Thema. Oft müssen weite Wege zurückgelegt werden, um an grundlegende Medizin zu gelangen. Wenn etwas über die Verteilungen von Krankheiten bekannt ist, kann mit dem Aufbau wichtiger Versorgungsstationen dem entgegen gewirkt werden. Insbesondere Impfungen für Kinder jungen Alters können überlebenswichtig sein (CBS

2010: 6).

Das Bevölkerungswachstum auf kleinräumiger Ebene gibt Aufschluss darüber, wie viel Land für zukünftige Wohnungen zur Verfügung gestellt werden muss. Diese Grundstücke sollten im optimalen Fall schon vor der Besiedelung voll erschlossen sein. Leider ist gerade das ein Problem in Namibia. Der Bevölkerungszuwachs vorzugsweise in Städten ist höher als dafür ausgewiesenes Land. So kommt es zu unerlaubten Besetzungen in den *Informal Settlements*, die zum einen von der Wasser- und Stromversorgung ausgeschlossen sind und zum anderen nicht einfach wieder rückgängig gemacht werden können (CBS 2010: 6).

Staatliche Gelder oder Zuschüsse können mit dem Wissen über die Größe der Bevölkerung gerecht und zutreffend verteilt werden. In Deutschland führte das zu etlichen Klagen von Kommunen gegen den Staat. Denn auf Basis der Zensusdaten wurden die Einwohnerzahlen für Städte und Kommunen neu berechnet. Die Ergebnisse zeigten oftmals niedrigere als die bisher angenommenen Werte, was in geringeren Zuschüssen vom Staat resultierte (BIELICKE u. DÖRRIES 2014: 1).

Auf nationaler Ebene sind Zensusdaten für die Entwicklung von Trends wichtig. Nimmt die Gesamtbevölkerung ab oder zu? Wie sehen die Geburten- und Sterberaten aus? Kommt es zu einer Landflucht oder ziehen die Menschen eher in Städte? Auf diesen Grundlagen kann es dann auch zur Bildung neuer *Constituencies*, *Regionen* oder anderer administrativer Einheiten kommen. Außerdem kann beobachtet werden, ob gesteckte Ziele, wie die *Vision 2030*, eingehalten werden oder ob man auf einem guten Weg ist, diese Ziele zu erreichen. Ebenfalls bieten die Informationen eine geeignete Grundlage, sich mit anderen Ländern in vielerlei Hinsicht zu vergleichen. (CBS 2010: 7-8).

Doch auch für den privaten Sektor bieten diese Daten wichtige Möglichkeiten. So können Expansionsbestrebungen einem potentiellen Absatzmarkt, der sich aus den Daten ergibt, angepasst werden (SCHÜSSLER 2000: 103). Zusätzlich kann gezielt Werbung für bestimmte Altersgruppen oder Regionen geschaltet werden. Die Branche des Geomarketings beschäftigt sich u.a. mit diesen strategischen Vorhaben (SCHÜSSLER 2000: 132-133).

Volkszählungen liefern damit die Grundlage für sozio-ökonomische Planungen und Entscheidungen, hauptsächlich für die öffentliche Versorgung. Als Hauptnutzer der Daten lassen sich der Staat und andere politische Einheiten ausmachen. Jedoch auch internationale politische und gesellschaftliche Organisationen, ebenso wie der private Sektor eines Landes können aus Zensusdaten einen Nutzen ziehen.

### 3.3 Historie

Die Geschichte der Volkszählungen geht weit vor die Zeit der Geburt Jesus Christus zurück. Erste Aufzeichnungen, die eine Volkszählung belegen sollen, stammen aus der Zeit 550 vor Christi Geburt (v. Chr.). Dort ist belegt, dass bereits 2042 v. Chr. ein chinesischer Kaiser sein Reich in Provinzen einteilte. Hier wurden der Zustand des Ackers und die Steuerfähigkeiten von diesen festgehalten. In Ägypten wurde ca. 500 Jahre v. Chr. bereits sehr detailliert die Bevölkerung statistisch erfasst. Dabei mussten Angaben zur Person, die den Name, Beruf und die Art und Menge der Erwerbs- und Unterhaltsmittel angegeben werden (ENGEL 1862: 569).

Die aber wohl bekannteste historische Volkszählung erzählt die Weihnachtsgeschichte. In der Bibel festgehalten, umfasst sie auch die Geburt Jesus Christus. Sein Vater Joseph stammte aus Betlehem, weswegen er sich zusammen mit seiner schwangeren Frau Maria von Nazareth auf den Weg dorthin machte, um sich, auf Befehl des Kaiser Augustus, registrieren zu lassen. In Bethlehem kam schließlich Jesus in einem Stall zur Welt. Das damalige Römische Reich führte erstmalig eine Kopf- und Grundsteuer ein. Um die Steuern berechnen zu können, musste der gesamte Besitz der Bewohner\_innen erfasst werden. Außerdem sollten bei diesem Zensus für die Armee geeignete Männer bestimmt werden. Die Erfassung begrenzte sich damals ausschließlich auf männliche Bewohner. In der Bibel gibt es neben der Anordnung des Kaisers Augustus noch weitere Belege für Volkszählungen. So beruht der Titel des Buches Numeri aus der Bibel auf eine Volkszählung. Hier handelte es sich um eine militärische Musterung, die sogar von Gott selbst angeordnet gewesen sein soll. Auch beim Volk der Inka wurden regelmäßig Volkszählungen durchgeführt. Im Mittelalter hingegen gab es nur wenige, weil u.a. befürchtet wurde, dass Feinde die ermittelten Schwächen ausnutzen könnten (SCHMIDT 2014: o.S.).

„Für demographische Zwecke hatten die Volkszählungen der Geschichte praktisch keinen Wert. Es ging um Fiskus und Verwaltung sowie um das Heer. Das änderte sich allmählich im 17. Jahrhundert mit den Volkszählungen in Kanada und Preußen. Zunehmend spielte auch die Infrastruktur eine Rolle“ (SCHMIDT 2014: o.S.).

In Deutschland fand 1871 erstmalig eine landesweite Volkszählung statt. Denn nach Gründung des deutschen Reiches waren genaue Daten über die Bevölkerung notwendig. 1872 empfahl der „Internationale Statistische Kongress“ die Erhebung folgender persönlicher Daten in einem Zensus:

- Vor- und Zunamen
- Geschlecht
- Alter
- Verhältnis zur Familie oder des Haushalts
- Zivilstand
- Beruf oder Beschäftigung
- Religionszugehörigkeit

- im gewöhnlichen Verkehr gesprochene Sprache
- Kenntnis des Lesens und Schreibens
- Herkunft, Geburtsort und Staatsangehörigkeit
- Wohnort und Art des Aufenthalts am Zählungstag (ob dauernd oder vorübergehend anwesend)
- Blindheit, Taubstummheit, Blödsinn und Kretinismus
- Geisteskrankheit (STURM 2012: 52).

In Deutschland folgten zahlreiche Zensus, die auf diesen grundlegenden Inhalten aufbauen. In der damaligen DDR wurden vier Mal Bevölkerungsdaten erhoben. 1981 fand hier die letzte Volkszählung statt. In der Bundesrepublik bekam die Volkszählung von 1987 große Aufmerksamkeit. Die für ursprünglich 1983 angesetzte Durchführung stoppte das Bundesverfassungsgericht mit einer einstweiligen Anordnung. Sie sah das informelle Selbstbestimmungsrecht durch das vorliegende Gesetz zur Umsetzung verletzt. Mithilfe von 600.000 Interviewer\_innen wurde die Volkszählung schließlich erst 1987 durchgeführt und stieß dabei auf erheblichen Widerstand aus der Bevölkerung. „Boykottgruppen und Bürgerinitiativen riefen zu Anti-Volkszählungs-Aktivitäten auf [...]. Sie warfen den Initiatoren der Volkszählung vor, sie förderten technokratische Politik, und setzten ihre Forderung nach mehr demokratischer Mitgestaltung durch die Bürger dagegen“ (DESTATIS 2014b: o.S.).

In Namibia fand erstmalig 1921 ein Zensus statt. Während der kolonialen Besetzung folgten 1936, 1946, 1951, 1970 und 1981 weitere Volkszählungen. Sie unterschieden sich jedoch in ihren Inhalten und ihrem Deckungsgebiet. Seit der Unabhängigkeit Namibias wurde inzwischen dreimal ein Zensus in zehnjährigem Abstand durchgeführt. 1991, 2001 und 2011 wurde die komplette Bevölkerung in Personen- und Haushaltsbefragungen erfasst. Die Koordination und Auswertung der Zensus wurde von der National Planning Commission (NPC) und dem Central Bureau of Statistics (CBS) übernommen. Ab 2012 übernahm die neu gegründete Namibian Statistics Agency (NSA), die aus dem CBS als neue halbstaatliche Organisation hervorging, die Verantwortlichkeiten.

### **3.4 Rechtliche Grundlagen**

Bei einem Zensus werden personenbezogene Daten erhoben und verarbeitet. Solche Daten enthalten u.a. Angaben zu Name, Anschrift, Alter und Geschlecht und unterliegen deswegen für gewöhnlich einem Datenschutzgesetz und müssen streng vertraulich behandelt werden. Eine Verweigerung der Auskunft ist gesetzlich verboten. Die Öffentlichkeit sollte keinen Zugriff auf einzelne personen- und haushaltsbezogenen Daten bekommen. Deswegen werden die gewonnenen Ergebnisse aggregiert und z.B. auf Gemeinde- oder, wie es in Namibia der Fall ist, auf Constituencyebene veröffentlicht. Kapitel 3.6.1 befasst sich näher mit dem Thema des Datenschutzes. Dieses Kapitel behandelt vordergründig die gesetzlichen Legitimierungen der Anordnung und Implementierung einer Volkszählung in Deutschland und Namibia.

In Deutschland darf keine Statistik ohne eine gesetzliche Grundlage durchgeführt werden. „Für jede Statistik gibt es einen gesetzlichen Auftrag. Das kann eine nationale Rechtsvorschrift oder zunehmend auch ein Rechtsakt der Europäischen Union sein“ (DESTATIS 2016: o.S.). Der 2011 in Deutschland durchgeführte Zensus oblag mehreren Gesetzen, die sich auf drei administrativen Ebenen gliedern lassen. Auf europäischer Ebene verpflichtete die *Verordnung (EG) Nr. 763/2008 des Europäischen Parlaments* alle Mitgliedsstaaten einen Zensus im Jahr 2011 mit vorgegebenen Merkmalen durchzuführen. Auf bundesweiter Ebene regelte zunächst das *Zensusvorbereitungsgesetz* den Aufbau des Zensus und dazugehörige Tests. Denn vor dem Wechsel zu einem registergestützten Zensus bedurfte es einiger (Qualitäts-)Prüfungen. Das *Zensusgesetz* war dann für die Durchführung verantwortlich. Die landesrechtlichen Regelungen stellten die dritte Ebene dar. Jedes Bundesland erschuf ein eigenes Gesetz, das die Organisation und Verwaltung des Zensus anordnete (STATISTIK BBB 2016: o.S.).

Die Zensus in Namibia beruhen auf der *Census of Dwellings Proclamation 24 von 1945*, dem *Statistic Act 66 von 1976* und dem *Statistic Act No.9 von 2011*. Die beiden ersten Gesetzestexte wurden noch unter südafrikanischer Kolonialherrschaft verfasst. Ersterer regelt die Auflagen zur Durchführung eines haushaltsbezogenen Zensus. Zweiterer beschreibt, wie die Daten gesammelt, verarbeitet und veröffentlicht werden sollen. Nach diesem Gesetz soll ein Zensus alle zehn Jahre durchgeführt werden (LAC 2004: 1-2 u. POHAMBWA 2011: 1). Das letzte Gesetz befasst sich mit der Vertraulichkeit der gewonnenen Daten, insbesondere nach der Erhebung, wenn die bearbeiteten Daten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (NSA 2013b: 8). Außerdem fand der Zensus 2011 in Übereinstimmung mit den *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses* der United Nations (UN) statt (NPC 2012: 11).

### 3.5 Durchführung

#### Methodik

In Deutschland wurde für den Zensus 2011 ein registergestütztes Verfahren angewendet. Dieses teilt sich in drei unterschiedliche Bereiche auf: *Haushaltbefragung*, *Gebäude- und Wohnungszählung* und die *Befragung in Gemeinschaftsunterkünften und Wohnheimen*. Für die Datenerhebungen in diesen drei Teilen diente das Anschriften- und Gebäuderegister (AGR) als statistische Grundlage. Das AGR umfasst „alle Anschriften, an denen es in Deutschland Wohnraum gibt“ (DESTATIS 2011: 7). Es wird aus Daten des Einwohnermeldeamtes, der Agentur für Arbeit und öffentlicher Arbeitgeber, wie z.B. Vermessungsämter, aufgebaut. Unter streng vertraulichen Bedingungen und in abgeschotteten Räumen fassten statistische Behörden des Bundes diese Daten zusammen. Keine dieser Daten wird jemals veröffentlicht und selbst das kompliziert aufgebaute Verzeichnis wird wieder gelöscht (DESTATIS 2011: 8-9).

Allein die Daten aus den AGR reichen jedoch nicht aus, um den Datenbedarf im Rahmen des Zensus zu decken. Deswegen wurden die Daten mit zusätzlichen Befragungen zum Stichtag 9. Mai ergänzt. Somit

beziehen sich alle Fragen auf den 9. Mai, auch wenn die Befragung zu einem späteren Zeitpunkt stattfand. Die *Haushaltebefragung* wurde mithilfe von Interviewer\_innen durchgeführt, die in Workshops ausgebildet wurden. Basierend auf einer Liste suchten die Interviewer\_innen die Adressen der ausgewählten Haushalte auf und befragten alle Bewohner\_innen persönlich. Zusätzlich bestand für die Befragten die Möglichkeit, die Fragebögen selbstständig online auszufüllen oder per Post zurückzusenden. Nach einem mathematischen Zufallsprinzip wurden etwa zehn Prozent der Haushalte ausgewählt. Jedoch bestand für Haushalte kleinerer Gemeinden eine geringere Wahrscheinlichkeit ausgewählt zu werden, weil hier die Meldeämter genauere Datensätze vorweisen konnten als größere Gemeinden.

Außerdem gab es Befragungen in allen *Gemeinschaftsunterkünften und Wohnheimen*. Denn hier ist die Datenlage besonders ungenau, da Bewohner\_innen häufiger ein- und ausziehen als in üblichen Wohnungen. Man unterscheidet zwischen nicht sensiblen und sensiblen Gemeinschaftsunterkünften. Die Befragungen in sensiblen Gemeinschaftsunterkünften, wie Behindertenwohnheime, Notunterkünfte für Obdachlose oder Justizvollzugsanstalten wurden von den jeweiligen Leiter\_innen übernommen.

Die Datenlage zu Gebäuden mit Wohnräumen ist in Deutschland sehr unzuverlässig, weswegen es in der *Gebäude- und Wohnungszählung* eine Vollerhebung gab. Dabei wurden alle Eigentümer dazu verpflichtet, postalisch oder online einen Fragebogen auszufüllen. Dennoch ist die Datenlage zu den Strukturen der Haushalte ungewiss. Es ist unklar, welche Personen eines Hauses einen gemeinsamen Haushalt bilden. „In der Statistik wird ein „Wohnhaushalt“ dadurch definiert, dass alle Personen, die in einer Wohnung zusammenleben, einen Haushalt bilden“ (DESTATIS 2011: 21). Durch das Verfahren der *Haushaltegenerierung* werden in vier Schritten mithilfe von Informationen aus den Melderegistern und der Erhebung der *Gebäude- und Wohnungszählung* Haushaltszusammenhänge ermittelt, die Klarheit über die Zusammensetzung von Haushalten schaffen.

In Namibia konzentrierte sich der Planungs- und Durchführungsprozess der letzten Volkszählung auf andere Schwerpunkte. Zum Stichtag am 28.08.2011 wurde der Zensus als Vollerhebung durchgeführt. Interviewer\_innen befragten jeden einzelnen Haushalt mit allen Bewohner\_innen persönlich. Die Schwerpunkte lagen vordergründig in der Planung und Vorbereitung der Fragebögen und in der Einteilung des Landes in sogenannte *Enumeration Areas (EAs)* zur flächendeckenden Erhebung des kompletten Landes (NPC 2012: 13).

Für den Zensus 2011 wurden insgesamt 5490 *EAs* gebildet. Jedes *EA* besteht aus ca. 80-100 Haushalten. Das ist die Menge, die jedem/r Interviewer\_in zur Befragung in einem vorgegebenen Zeitrahmen zuge-  
traut wird. In ländlichen Gebieten weicht die Menge aufgrund großer Entfernungen zwischen den Haushalten ab. Für die Befragungen wurden die Interviewer\_innen mit Karten ausgestattet, die das jeweilig zugeteilte *EA* mit allen Häusern abbildete (s. Abb. 5).

1991 erfolgte die Einteilung noch manuell mit Handzeichnungen auf Papier. 2001 verwendete das CBS erstmals ein GIS für diese Arbeiten. Allerdings war die Technologie noch nicht weit genug verbreitet und qualifizierte Arbeitskräfte in Namibia Mangelware.

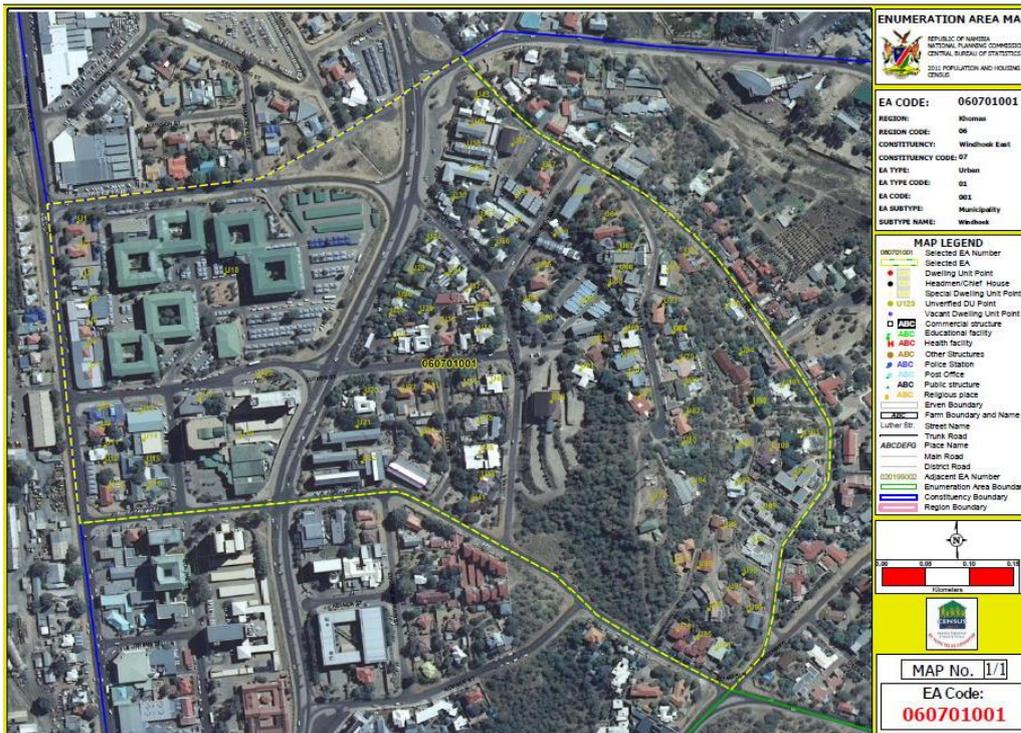


Abbildung 5: Beispielkarte einer Enumeration Area (Quelle: NSA 2013c: 7)

Die Genauigkeit der EA-Einteilung wurde dadurch trotzdem deutlich verbessert, war aber immer noch von starken Ungenauigkeiten gekennzeichnet. Deswegen kam es im Zuge der Vorbereitung für den Zensus 2011 durch nun ausgebildetes Personal zur Bildung komplett neuer EAs. Die Grenzbildung der EAs erfolgte nach Möglichkeit entlang natürlicher Grenzlinien. Diese können z.B. Straßen oder Flüsse bilden. So ist die Wiedererkennung und eindeutige Zuordnung der Häuser während der Befragungen erheblich einfacher. Dank der Verfügbarkeit von Satellitenbildern, Luftbildern und GPS-Technologie auf kleinen tragbaren Computern konnten nun erstmals *Dwelling Units (DU)* erstellt werden. Eine *DU* ist vergleichbar mit einer Wohneinheit, in der sich mehrere Haushalte befinden können (s. Abb. 6).

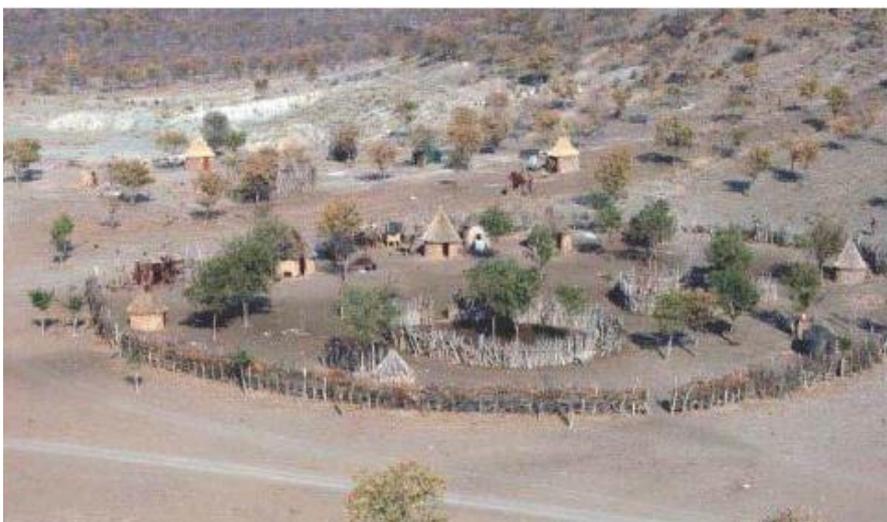


Abbildung 6: Beispiel einer ländlichen Dwelling Unit (Quelle: NPC: 2012: 17)

Abbildung 7 zeigt den Prozessablauf zur Erstellung von EAs in Namibia. Mit Luftbildern wurden zunächst DUs und EAs gebildet, die später durch Feldarbeiten verbessert wurden. Folglich war nicht mehr

ein EA die kleinste Einheit auf denen den Behörden Daten aggregiert zur Verfügung standen, sondern eine DU. Die erhobenen Zensusdaten waren nun mit einer Identifikationsnummer den jeweiligen DUs eindeutig zuweisbar. Die Daten bekommen so einen deutlich höheren Wert, weil sie den statistischen Behörden erstmalig Abfragen auf kleinräumiger Ebene ermöglichten (CBS 2010: 19-22).

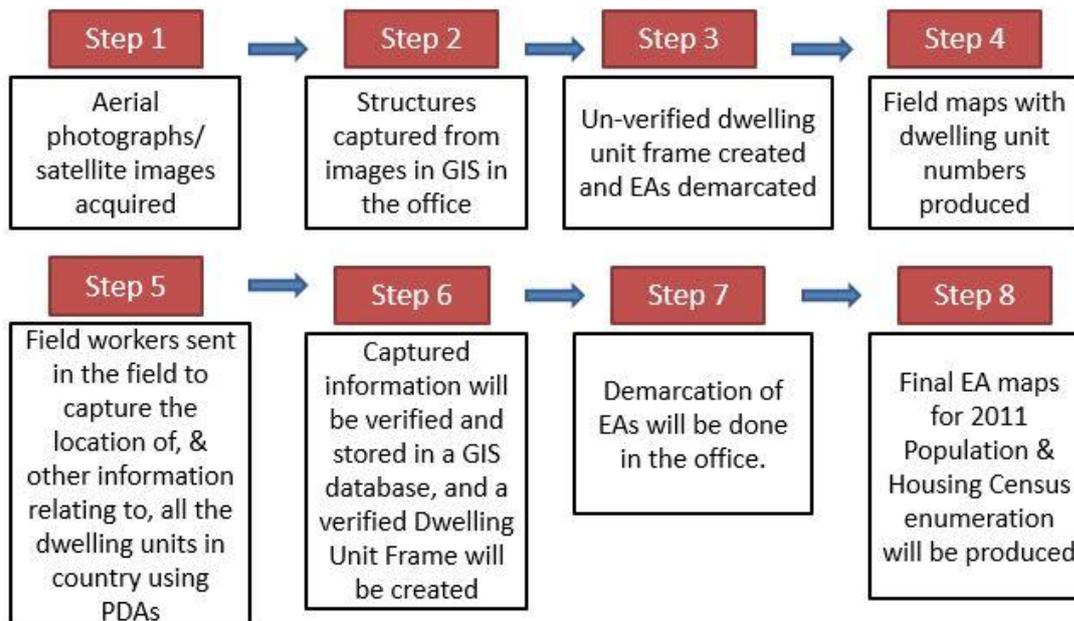


Abbildung 7: Prozessablauf der Kartenerstellung zur Durchführung des Zensus 2011 in Namibia (Quelle: MWAZI 2010:6)

Ein weiterer Schwerpunkt bei dem Zensus 2011 in Namibia war die Erstellung der Fragebögen. Die NPC stellte erste Entwürfe der Fragebögen auf einer Fachtagung einem ausgewählten Publikum vor. Mit Berücksichtigung einiger diskutierter Kritikpunkte, der Einwände von internationalen Statistikexperten und der Ergebnisse eines kleinen Pilot-Zensus wurden schließlich die endgültigen Fragebögen erstellt. Die Schwierigkeiten lagen bei der Einhaltung internationaler Standards, einer eindeutigen Fragestellung und umfassender Informationsgewinnung bei gleichzeitiger Kürze eines Fragebogens. Als Ergebnis sind fünf unterschiedliche Fragebögen entstanden, dessen Ergebnisse nun erstmalig elektronisch erfasst werden können. Form A ist für herkömmliche Haushalte oder beheimatete Institutionen gedacht. Form B1 ist für spezielle Bevölkerungsgruppen, wie z.B. Menschen in Polizeigewahrsam oder Obdachlose, geeignet. Form B2 findet nur in Hotels oder Gästehäusern Anwendung. Form B3 ist für Diplomaten und Personen, die sich in Auslandseinsätzen befinden, gedacht. In Form C werden Eigenschaften von Auswanderern aufgezeichnet (NPC 2012: 19).

Zur Sicherung der Qualität gab es neben einen kleinen Pilot-Zensus für jeden/r Interviewer\_in einen zugewiesenen und ausgebildeten Aufseher. Zusätzlich wurden alle Interviewer\_innen zwei Wochen lang ausgebildet und leisteten einen Treueschwur der Geheimhaltung ab. Während der Befragungen führten sie ein ausführliches Handbuch mit sich, was bei dringenden Fragen zur Aufklärung verhalf (NPC 2012: 19).

## Veröffentlichung

Die Statistischen Ämter des Bundes und der Länder in Deutschland haben für die Veröffentlichung der Ergebnisse eine eigene Zensusdatenbank aufgebaut, die online für jeden frei zugänglich ist. Hier kann man einzelne Ergebnisse in Diagrammen, tabellarisch und in interaktiven Karten abrufen. Die Daten sind auf Länder-, Kreis- und Gemeindeebene abrufbar (DESTATIS 2014b: o.S.). Laut §22 des Zensusgesetzes ist es für planerische Maßnahmen den Statistischen Ämtern des Bundes und der Länder jedoch gestattet, den Bundes- und Landesbehörden auch einzelne Tabellen herauszugeben, die aufgrund einzelner Tabellenfelder Rückschluss auf persönliche Daten geben können. Weiterhin ermöglicht § 22 Absatz 2 ZensG 2011 i.V. m. § 16 Absatz 5 BStatG eine Übermittlung von Einzeldaten bis auf die Ebene einer Blockseite. Jedoch müssen hierfür bestimmte Vorgaben eingehalten werden. Dazu zählt die komplette Abschottung der zugehörigen Statistikstelle, sowohl organisatorisch, räumlich als auch personell (IT.NRW 2009: 8).

Somit stellt die Gemeindeebene in Deutschland die kleinräumigste Ebene dar, in der alle Zensusergebnisse für die Öffentlichkeit für Auswertungen zur Verfügung stehen. Diese sind dann mit Ergebnissen aus vorherigen Zensus oder Fortschreibungen dieser vergleichbar. Denn eine Veränderung von Gemeindegrenzen ist äußerst selten und nur durch Beschluss der Länder möglich. Häufiger ist es der Fall, dass Gemeinden zusammengefasst oder aufgeteilt werden. Somit ist eine Vergleichbarkeit aber weiterhin gegeben.

Aufgrund der großen Nachfrage von privater, kommunaler und auch nationaler Seite ist es seit April 2015 zusätzlich möglich, ausgewählte Ergebnisse zu Bevölkerung und Wohnen grenzübergreifend auf Basis eines 1 Kilometer-Gitters einzusehen. Somit ist die Gemeinde als kleinste Auswertungseinheit für ausgewählte Ergebnisse abgelöst worden. Die neuen Gitter besitzen alle dieselbe Größe und sind auf Basis der Zensusergebnisse kategorisiert. Das heißt, dass die Ergebnisse nicht in absoluten Zahlen, sondern nur in kategorisierten Prozentangaben (z.B. 0-30 % oder 30-40 %) einsehbar sind (DESTATIS 2015a: 1 und DESTATIS 2015b: o.S.).

In Namibia werden die Zensusergebnisse auf unterschiedliche Arten veröffentlicht. 20 % der Ergebnisse der Personen- und Haushaltebefragung mit allen Attributen können nach erfolgreicher Registrierung auf der Homepage der NSA als SPSS-Datei heruntergeladen werden. Bei diesen Daten handelt es sich um Rohdaten, ohne jeglichen Raumbezug. Des Weiteren wurden einige Berichte veröffentlicht, die Ergebnisse zu bestimmten Themen (z.B. Geburten- und Sterberaten) sowohl tabellarisch als auch kartografisch darstellen. Die ausführlichsten veröffentlichten Berichte zu den Zensusergebnissen sind der *Namibia 2011 - Population & Housing Census Main Report* und der *Namibia 2011 - Population and Housing Census Indicators* auf Regionenebene. Auf Constituency-Ebene der *Namibia 2011 - Census Atlas und An Atlas of Namibia's Population: monitoring and understanding its characteristics* als Gesamtdarstellung sowohl auf nationaler, regionaler und Constituency-Ebene. Außerdem gibt es ein Datenportal, das Diagramme und Grafiken der Zensusergebnisse von 2011 mit denen von 2001 vergleicht. Alle diese

Formen der Veröffentlichungen gehen auf Ergebnisse ein, die die Constituency-Ebene als räumlich kleinste Ebene beinhalten. Für wissenschaftliche oder politische Zwecke kann man allerdings einen Antrag auf kleinräumigere Daten mit Raumbezügen stellen. Die NSA wertet den Antrag aus und entscheidet je nach Relevanz, Art und Weise der Nutzung und den angeforderten Datensätzen über eine Freigabe der Daten. Über diesen Weg sind die Daten, die in Kapitel 3.6.2 und 4. Verwendung finden, zugänglich geworden.

### **3.6 Kritik am Zensus**

Im Verlauf dieses Kapitels ist deutlich geworden, wie Volkszählungen in Namibia und auch in Deutschland durchgeführt werden und warum sie von großer Bedeutung sind. Neben der Geschichte des Zensus wurden auch die rechtlichen Grundlagen für Namibia und Deutschland erläutert. Doch obwohl die Zensus fest in den Statistikgesetzen verankert sind, wird einiges an der Durchführung dieser umfassenden Volkszählungen kritisiert.

Nicht nur datenschutzrechtlich ruft solch eine detaillierte Erhebung von personen- und haushaltsbezogenen Daten Kritiker auf den Plan. Auch die Qualität der gewonnenen Daten lassen in Namibia viel Raum für Zweifel. Im Rahmen der eigenständigen Betreuung eines studentischen Projekts an der Namibia University of Science and Technology (ehemals Polytechnic of Namibia) ist dies sehr deutlich geworden. Deswegen behandeln die folgenden zwei Unterkapitel den Datenschutz von Volkszählungen in Deutschland und Namibia und die Datenqualität der Volkszählung in Namibia.

#### **3.6.1 Datenschutz**

In Deutschland ist Datenschutz rund um den Zensus 2011 ein viel diskutiertes Thema. Denn nicht nur in der Vergangenheit bei der Volkszählung 1987 (siehe Kapitel 3.3) offenbarte sich große Skepsis der Bevölkerung gegenüber einer solchen Erhebung. Auch in der gegenwärtigen technologisierten Informationsgesellschaft sensibilisiert sich die Bevölkerung immer mehr zum Schutz ihrer persönlichen Daten. Im Zensus 2011 in Deutschland wurden Millionen von Daten verwaltet und verarbeitet. „Alleine aus den Melderegistern kamen zu drei verschiedenen Zeitpunkten jeweils rund 88 Millionen Datensätze“ (DESTATIS 2014c: o.S.). Unterschiedliche Gesetze und Sicherheitsverfahren sollen dabei den Datenschutz gewähren und den Missbrauch einzelner Daten verhindern. Obwohl das Volkszählungsurteil von 1983 besagt, dass jeder selber über die Preisgabe seiner Informationen bestimmen darf, bestand für die letzte Volkszählung eine Auskunftspflicht. Das *Bundesdatenschutzgesetz* regelt zusammen mit *Landesdatenschutzgesetzen* den Umgang mit persönlichen Daten. „Zweck dieses Gesetzes ist es, den Einzelnen davor zu schützen, dass er durch den Umgang mit seinen personenbezogenen Daten in seinem Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt wird“ (BDSG § 1 Absatz 1). Datenschutzbeauftragte des Bundes und der Länder sorgen für die Einhaltung des Datenschutzes in amtlichen Statistiken. Des Weiteren regelt das

*Bundesstatistikgesetz* im Statistikgeheimnis die Geheimhaltung vertraulicher Statistiken. Sogenannte Hilfsmerkmale, wie Name und Adresse, die der Zusammenführung verschiedener Datensätze dienen, müssen frühzeitig wieder gelöscht werden (BstatG § 10). Durch das sogenannte SAFE-Verfahren wird ebenfalls Anonymisierung sichergestellt, indem keine Rückschlüsse aufgrund eindeutiger Merkmalskombinationen (z.B. einzige Person mit hohem Alter in Gemeinde oder Dorf) gezogen werden können (DESTATIS 2014d: o.S.). Alle Interviewer\_innen unterlagen einer absoluten Schweigepflicht. Statistische Stellen mussten komplett von anderen Räumlichkeiten abgeschottet sein. Weiterhin gilt das sogenannte Rückspielverbot, das den Datenfluss nur in eine Richtung beschreibt. Keine (aufbereiteten) Daten werden also wieder zu den Datenlieferanten, wie z.B. der Agentur für Arbeit, zurückgegeben (DESTATIS 2014e: o.S.).

Trotz dieser umfangreichen Sicherheitsmaßnahmen gibt es berechtigte Kritik an dem Datenschutz des Zensus. Zum einen, weil er über die informelle Selbstbestimmung, also der eigenen Entscheidung über Preisgabe und Verwendung persönlicher Daten, hinwegsieht. Begründet wird es mit einem überwiegenden Allgemeininteresse durch den Zensus, wodurch das informelle Selbstbestimmungsrecht außer Kraft gesetzt werden kann. Zum anderen, weil jeder Person, deren Daten erfolgreich zusammengeführt wurden, eine Ordnungsnummer zugeordnet wird. Diese Zuordnung lässt Rückschlüsse auf die Hilfsmerkmale zu. Somit ist die Anonymisierung der Daten nicht mehr gegeben. Auch die lange Speicherdauer der Daten mit Ordnungsnummern von bis zu vier Jahren lässt Raum für Zweifel. Nicht zuletzt besteht bei der digitalen Datenspeicherung auch immer die Gefahr, dass durch Hackerangriffe diese sensiblen Daten zweckentfremdet werden können.

Dennoch gab es in Deutschland, insbesondere im Vergleich zum Zensus 1987, nur geringen Widerstand aus der Bevölkerung. Hier sind als Kritiker der „Verein zur Förderung des öffentlich bewegten und unbewegten Datenverkehrs“ und der „Arbeitskreis Vorratsdatenspeicherung“ zu nennen. Jedoch blieben alle Versuche, vor dem Verfassungsgericht zu klagen, erfolglos (KOTTEDEDER 2011: 51-53).

In Namibia ist sowohl über die Sicherheitsvorkehrungen als auch über Kritik seitens der Bevölkerung weniger bekannt. Das *Statistics Act No.9 von 2011* schreibt in Part VII und VIII für die Verwendung der Zensusdaten nur statistische Zwecke vor. Außerdem dürfen erhobene Daten niemals außerhalb der statistischen Behörden weitergegeben werden. Veröffentlichungen, die Rückschlüsse auf einzelne Personen ermöglichen, sind ebenfalls streng untersagt. Die Geheimhaltung und vertrauliche Benutzung der Daten ist ebenfalls rechtlich geregelt (RoN 2015: 8). Zu konkreten Umsetzungen dieser Gesetzesvorgaben ist leider nichts Näheres bekannt. Somit ist davon auszugehen, dass die zuständigen Behörden sensible Datensätze besitzen, die neben Namen und Adressen noch weitere sozioökonomische Informationen nahezu aller namibischen Bewohner\_innen enthalten. Von einer Trennung der Namen und Adressen von den restlichen Informationen, wie es in Deutschland zumindest angekündigt war, ist nichts bekannt.

Ernsthafte kritische Stimmen aus der Bevölkerung über den Zensus sind keine bekannt. Vermutlich liegt es auch an der allgemeinen Zustimmung gegenüber der Politik, die sich in Kapitel 2.3 in der politischen

Überlegenheit der Regierungspartei offenbart, dass wenig Kritik gegenüber dem Zensus 2011 in Namibia geäußert wurde.

### 3.6.2 Datenqualität

Für die Datenerhebungen in Namibia wurden vorübergehend Zensusbeauftragte angestellt und zwei Wochen lang trainiert und ausgebildet. Während im Jahr 2001 überwiegend Schüler\_innen und Lehrer\_innen mit diesen Erhebungen beauftragt wurden, fand die Durchführung 2011 mit Hilfe von arbeitslosen Hochschulabsolvent\_innen statt (NSA 2014a: o.S. u. POHAMBWA 2011: 3). Es ist zumindest fraglich, ob die nur kurz ausgebildeten Arbeitskräfte auf einem gründlichen Niveau arbeiten konnten. Außerdem kann es in einem Land mit hoher Armut sein, dass für viele der Beschäftigten der finanzielle Aspekt die größte Motivation zur Durchführung darstellte. Die Bedingungen werden zusätzlich durch die Erreichbarkeit der zu befragenden Personen erschwert. Das liegt zum einen an den Arbeitszeiten der Befragten, die einen Besuch häufig erst gegen Einbruch der Dunkelheit erlauben. In der Hauptstadt Windhoek kann jedoch den Befragenden in Dunkelheit keine vollständige Sicherheit mehr geboten werden. Eine Befragung ist so deswegen zumindest schwierig. Zum anderen sind viele Häuser in der Stadt aus Sicherheitsgründen gegen unbefugten Zutritt mit Mauern und elektronischen Zäunen abgesichert. Hausklingeln, sofern sie vorhanden sind, funktionieren häufig nicht. Nicht zuletzt lässt sich aufgrund der in Kapitel 2.2 erwähnten hohen Kriminalitätsrate in Windhoek eine Skepsis der Bewohner\_innen gegenüber Fremden nicht ausschließen. Diese Tatsachen geben ausreichend Anlass, eine Qualitätskontrolle für die erhobenen Daten durchzuführen.

„Various quality controls were implemented to ensure relevance, timeliness, accuracy, coherence and proper data interpretation” (NSA 2014b: o.S.). Laut offiziellen Angaben der NSA wurden zumindest für den Zensus 2011 Qualitätskontrollen durchgeführt, um eine möglichst hohe Datenqualität zu gewährleisten. Eine öffentliche Einsicht in diese Kontrollergebnisse ist jedoch nicht möglich. Auf Nachfrage in einem Experteninterview mit Mitarbeiter\_innen der NSA stellte sich zudem heraus, dass die Ergebnisse gar nicht vollständig vorliegen, da die Kontrollen nicht planungsgemäß durchgeführt wurden (EXPERTENINTERVIEW 2015: o.S.). Deswegen wird im Folgenden anhand von hochauflösenden Luftbildern von Windhoek eine stichprobenartige Qualitätskontrolle durchgeführt. Die Luftbilder wurden von der NSA bereitgestellt und für die Demarkierung der *EAs* im Zuge der Vorbereitung für den Zensus 2011 verwendet.

## Methodik

Die (eigenen) luftbildgestützten Qualitätskontrollen werden sich auf die Zensusergebnisse der Kategorien *Anzahl der Haushalte* und *Anzahl der Bewohner\_innen pro EA* beschränken, da nur diese Attribute mithilfe von Luftbildern zuverlässig verifiziert werden können. Dafür erscheint es zunächst sinnvoll, die Definition eines *Haushaltes*, wie sie im Zensus in Namibia verwendet wird, anzuschauen.

„A household is defined as a group of people - related or unrelated - who live in the same dwelling unit and share or have common catering arrangements” (NSA 2013a: 63).

In einer weiteren Veröffentlichung der NSA wird ein *Haushalt* durch die Menschen definiert, die zusammen kochen und essen. Dabei ist es durchaus möglich, dass eine Wohnung oder ein Haus aus mehreren Haushalten besteht (CBS 2010: 20). In der folgenden Qualitätsauswertung ergibt sich die Bevölkerungszahl innerhalb der *EAs* aus der Anzahl der gezählten Wohnungen multipliziert mit der durchschnittlichen Haushaltsanzahl aus den Ergebnissen des Zensus. Diese beträgt 3,7 Personen pro Haushalt für die *Khomas* Region (NSA 2013a: 63). Das Ergebnis wird entsprechend auf- oder abgerundet.

Die folgende Qualitätskontrolle wird für Ergebnisse des Zensus 2011 durchgeführt, denn nur hierfür liegen die genannten Luftbilder vor, mit denen die *EAs* im Zuge Vorbereitung demarkiert wurden. Eine Auswertung für das Jahr 2001 würde zudem den Rahmen dieser Arbeit überschreiten.

Die Anzahl der Häuser oder Hütten wird mit Hilfe von Orthofotos ermittelt. Orthofotos zeichnen sich dadurch aus, dass sie entzerrt und maßstabstreu sind. Somit können - im Gegensatz zu nicht entzerrten Luftbildern - Entfernungsmessungen durchgeführt werden (BKG 2016: o.S.). Die Untersuchungsgebiete besitzen folgende EA-Nummern und verteilen sich über die Stadt Windhoek auf folgende unterschiedliche Stadtteile:

Nummer	EA-Nummer	Stadtteil	Fläche in ha	Typ
1	060101074	Okuryankava	1,41	Informal Settlement
2	060501016	Katutura	3,76	Township
3	060901045	Khomasdal	23,53	Township
4	060701017	Klein Windhoek	16,33	Upmarket Residential Area
5	060701062	Olympia	4,81	Upmarket Residential Area

**Tabelle 1: Die fünf ausgewählten Untersuchungsgebiete und ihre Eigenschaften (Eigene Darstellung, Datenquelle: NSA 2015: o.S.)**

Abbildung 8 ermöglicht eine Einordnung in den Gesamtbereich der Stadt. Durch die Streuung wird eine möglichst hohe Vielfalt unterschiedlicher *EAs* erreicht. Im Norden der Stadt befinden sich zum übermäßigen Teil kleine Hütten auf geringen Grundstücksflächen. In den teureren Wohnvierteln (vor allem im Osten und Süden) handelt es sich überwiegend um größere Häuser auf entsprechend großen Grundstücken oder aber um sogenannte Townhouse-Komplexe mit i.d.R. 10 bis etwa 50 Wohneinheiten. Solche Townhouse-Komplexe bilden eine eigene kleine Siedlung, die sich gemeinsam durch Mauern oder Zäune absichern und Straßeneinfahrten teilen.

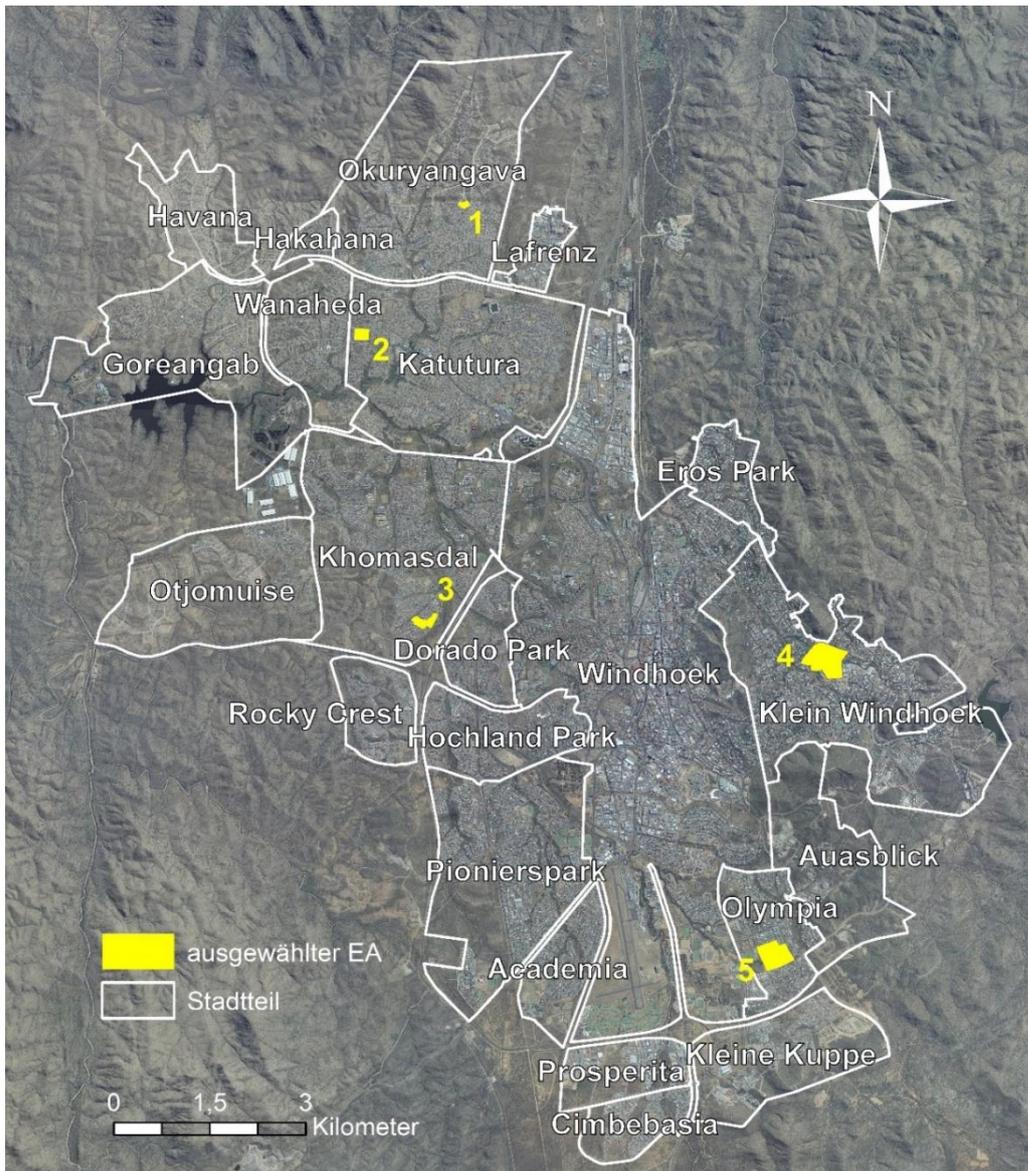


Abbildung 8: Ausgewählte EAs für Qualitätskontrolle (Eigene Darstellung, Datenquelle: NUST 2015: o.S.)

Die Wohnungen werden für fünf ausgewählte EAs manuell ermittelt und mit einem Punkt (rot) versehen. Neben dieser manuellen Methode gäbe es theoretisch auch automatisierte, bzw. halbautomatisierte Verfahren zur Identifizierung und Zählung von Häusern.

Müller und Zaum versuchen auf Luftbildern Häuser mithilfe einer Umwandlung der Farbwerte von RGB nach HSV zu erkennen, um dann einen Algorithmus anzuwenden, der gleichartige Dächer von Häusern finden soll (MÜLLER u. ZAUM 2005: 144).

Ghaffarian und Ghaffarian probieren es mit einer Umwandlung der RGB Farbwerte in den LAB Farbraum. So können sie von Häusern geworfene Schatten erkennen und durch Klassifikation der Schatten und ein automatisiertes Verfahren Gebäude ermitteln (GHAFFARIAN U. GHAFFARIAN 2014: 102).

Sohn hingegen wendet in einem ersten Schritt einen Light Detection And Ranging (LiDAR) Filter auf die Bildpunkte an, um Objekte auf Bodenhöhe von Objekten, die nicht auf Bodenhöhe sind, zu unterscheiden. Mit diesen Punkten erstellt er ein digitales Geländemodell, von welchem alle Objekte einer

vordefinierten Höhe klassifiziert werden. In einem dritten Schritt können nun alle Vegetationspunkte aussortiert werden. Aus den übrigen Punkten werden Polygone gebildet, die die Gebäude darstellen (SOHN 2004: 1-2).

Diese hier kurz vorgestellten Methoden sind jedoch nicht vollständig fehlerfrei und erfordern einen hohen Arbeitsaufwand. Außerdem wurden sie in sehr homogenen Untersuchungsgebieten angewandt, was in der folgenden Auswertung nicht gegeben ist.

Im Rahmen der hier gegebenen Aufgabenstellung, der erforderlichen Genauigkeit, vor allem aber auch wegen der geringen Zahl der auszuwählenden Häuser ist die manuelle Methode sinnvoller und effizienter als die vorgestellten automatisierten Methoden.

## **Auswertung**

Abbildung 9 zeigt die Ergebnisse der manuellen Auswertung der fünf ausgewählten *EAs* in Form von bearbeiteten Luftbildern. Ebenfalls vergleicht sie tabellenartig die Ergebnisse mit den Daten des Zensus 2011. Neben den absoluten Zahlen werden zur besseren Vergleichbarkeit auch prozentuale Angaben gemacht. Diese beziehen sich auf die beim Zensus erhobenen Daten, welche somit jeweils 100 % darstellen.

Auf den ersten Blick ist auffällig, dass keine der Ergebnisse der fünf untersuchten *EAs* mit den Ergebnisdaten des Zensus übereinstimmen. Die Zahl der Haushalte wurde entweder unter- oder überschritten. Dementsprechend weicht auch die Zahl der Bewohner\_innen ab. Mit einem Unterschied von sechs Haushalten ähneln sich die Ergebnisse des vierten *EAs* noch am ehesten. Den größten Unterschied weisen *EA 1* und *EA 5* mit einer Differenz von 24 gezählten Häusern auf. Bei *EA 1* zeigen die Ergebnisse weniger und bei *EA 5* mehr als die vom Zensus erhobenen Daten auf. Bei der Anzahl der Bewohner\_innen hingegen sind die Ergebnisse aus dem ersten *EA 1* am ähnlichsten. Die Differenzen reichen hier von 40 Einwohnern in *EA 1* bis 290 Einwohnern in *EA 2*. Es gibt also sowohl positive als auch negative Abweichungen. Alles in allem lässt sich also festhalten, dass signifikante Disparitäten zwischen der eigenen Untersuchung und den Daten des Zensus zu erkennen sind.



Abbildung 9: Ergebnisse der Luftbilderauswertung (Eigene Darstellung, Datenquelle: NSA 2015)

## Ergebnis

Die auffällig großen Disparitäten lassen drei Erklärungsversuche zu. Zum einen kann es daran liegen, dass die Auflösung der Luftbilder nicht ausreicht, um eindeutig alle Häuser zu ermitteln. Wenn sich insbesondere zwei Häuser in unmittelbarer Nähe zueinander befinden, kann bei dieser Auflösung eine eindeutige Identifizierung beider Häuser nicht garantiert werden. Jedoch ist die Auflösung mit 0,5 Metern sehr gut, weswegen diese Erklärung fast auszuschließen ist.

Selbstverständlich kann es bei der visuellen Interpretation der Luftbilder auch zu Fehlern bei der Zählung kommen, da sie subjektiv durchgeführt wird. Aufgrund der verhältnismäßig hohen Abweichungen in den exemplarisch untersuchten EAs muss jedoch davon ausgegangen werden, dass hierfür weitere Faktoren in Frage kommen.

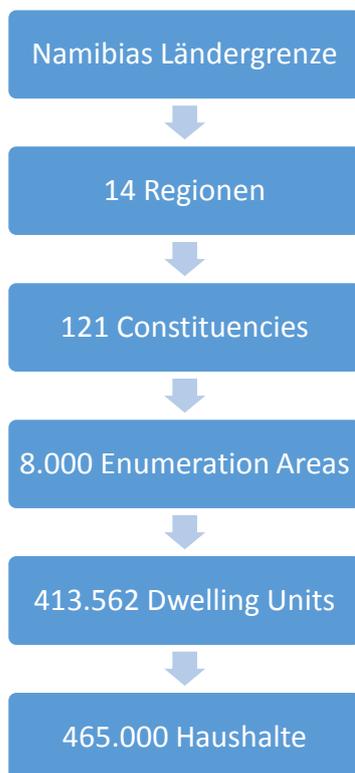
Ein weiterer Versuch, die Unterschiede zu erklären, kann in der Definition von Haushalten liegen. Denn, wie bereits beschrieben, können sich mehrere Haushalte in einem Haus befinden. Nun beziehen sich die selbst erhobenen Daten auf die tatsächlich ersichtlichen Häuser, während die Zensusdaten die Anzahl der Haushalte beschreiben. Diese Tatsache erklärt zumindest die positiven Differenzen beider Datensätze; also diejenigen, die mehr Haushalte als Häuser aufweisen. Allerdings befinden sich in der Abbildung 2 auch Prozentangaben, die über 100 % liegen. Hier wurden also mehr Häuser in der eigenen Erhebung als Haushalte im Zensusdatensatz gezählt. Folglich müssten sich Haushalte über mehrere Häuser erstrecken. Diese Annahme ist auch durchaus möglich, dürfte aber eher die Ausnahme bilden und erklärt nicht den Unterschied von bis zu 24 unterschiedlich gezählten Häusern (siehe EA Nummer 5). Leerstehende Haushalte wurden als solche in den Erhebungen aufgenommen und erklären ebenfalls nicht die Unterschiede.

Es kann also ohne direkte Überprüfung vor Ort keine eindeutige Erklärung für die auffälligen Disparitäten gefunden werden. Deswegen kann man die Fehler auch auf eine ungenaue und unzuverlässige Datenerhebung im Zuge des Zensus 2011 für die ausgewählten EAs in Windhoek zurückführen. Die anfangs genannten Schwierigkeiten bei der Erhebung von Zensusdaten haben darauf sicherlich einen erheblichen Einfluss. Zuletzt sollte angemerkt werden, dass die Untersuchung von nur fünf EAs sicher nicht ausreicht, um Ergebnisse zu generieren, die repräsentativ für die ganze Stadt Windhoek sind. Sie zeigt jedoch eine problematische Tendenz, die in weiteren Untersuchungen geprüft werden sollte.

## 4. GIS-Analyse

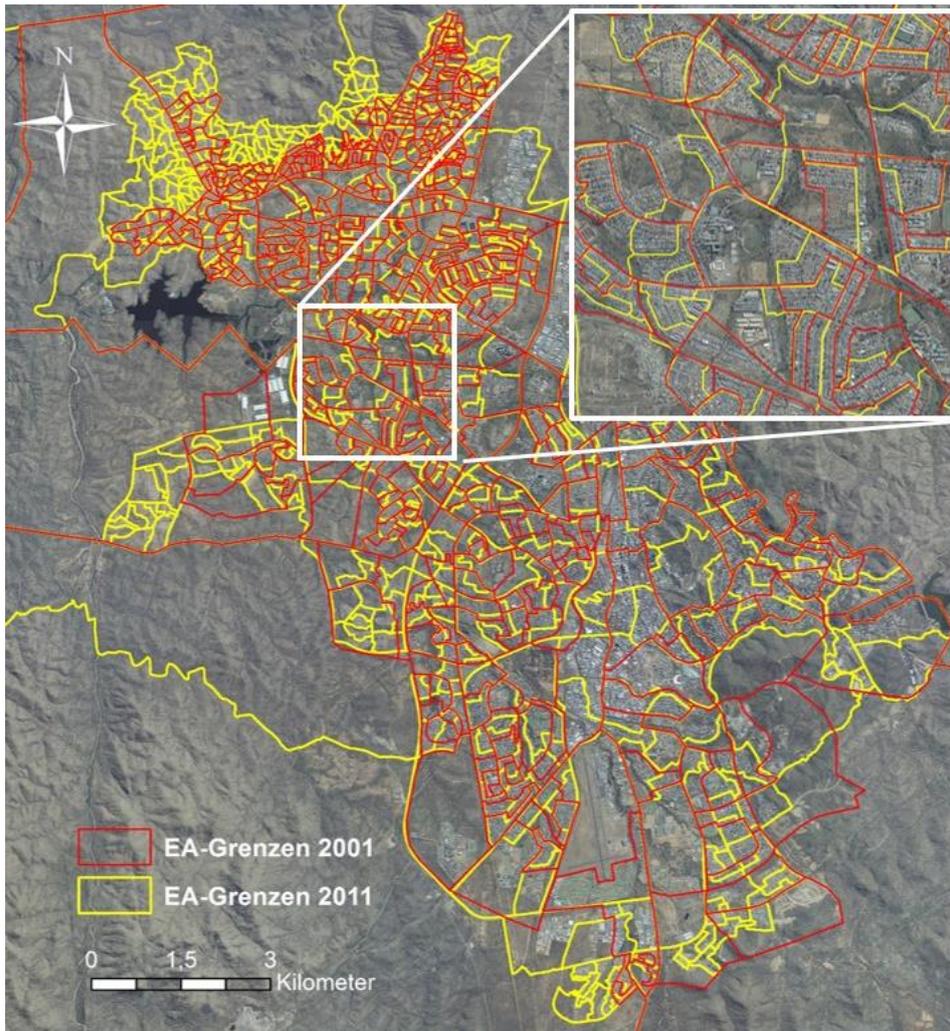
### 4.1 Problematik

Die Volkszählung in Namibia basiert auf sechs verschiedenen Ebenen administrativer Grenzen (siehe Abbildung 10). Die ersten drei Ebenen sind offizielle administrative Einheiten. Die *Regionen* entsprechen dabei in etwa den deutschen Bundesländern, die *Constituencies* den deutschen Landkreisen.



**Abbildung 10: Hierarchie administrativer Grenzen in Namibia (Eigene Darstellung, Datenquelle: NUST 2015: o.S.)**

Die untersten drei Ebenen werden fast nur für interne Zwecke verwendet. Davon sind die *EAs* die kleinsten räumlichen Einheiten auf denen die Zensusdaten aggregiert und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Allein für das Stadtgebiet Windhoek sind für das Jahr 2011 über 700 *EAs* gebildet worden. Sie setzen sich bekanntlich aus der Anzahl der Haushalte zusammen, die einem Erhebungsbeauftragten während des Zensus zur Befragung zugetraut werden (NSA 2013a: 81). Dadurch, dass insbesondere in Stadtgebieten ein rasantes Wachstum zu verzeichnen ist, verändern sich hier die Siedlungsstrukturen schnell oder es kommt zur Bildung komplett neuer Siedlungen (CHRISTIANSEN ET AL. 2013: 1). Als Reaktion darauf werden die *EAs* dementsprechend angepasst. Diese Neueinteilung sorgt allerdings dafür, dass die durch den Zensus gewonnenen Daten auf raum-zeitlicher Ebene nicht mehr (direkt) zu vergleichen sind. Ein direkter multitemporaler Vergleich setzt identische räumliche Einheiten voraus. Andernfalls können keine repräsentativen entwicklungsbezogenen Tendenzen auf EA-Ebene über zwei oder mehreren Vergleichsjahren beobachtet werden. Dieser wichtige Aspekt der Raumbeobachtung ist von den zuständigen Behörden nicht berücksichtigt worden, sodass unterschiedliche *EAs* für die Jahre 2001 und 2011 gebildet wurden (s. Abb. 11).



**Abbildung 11: Heterogene Grenzen der EAs von 2001 und 2011 (Eigene Darstellung, Datenquelle: NSA 2015: o.S.)**

Ebenfalls ausschlaggebend für die Bildung neuer *EAs* waren allerdings die qualitativ schlechten *EAs* aus dem Jahr 2001. Wie in Kapitel 3.5 bereits erwähnt, reichten die damalig verfügbare Technologie und das Personal nicht aus, um fehlerfreie *EAs* mit einem GIS zu bilden, die für den Zensus 2011 erneut hätten verwendet werden können. Die Grenzen sind lediglich auf der Ebene der *Constituencies* gleich geblieben. Hier lassen sich folglich die Ergebnisse der Zensus vergleichen. Im Census Atlas 2011, den die NSA publiziert, wird genau das auch umgesetzt. Mittels thematischer Karten werden hier vergleichende Ergebnisse visualisiert. Jedoch ist es gerade für Stadtgebiete und besonders für das stark wachsende und expandierende Windhoek interessant zu analysieren, wie sich einzelne Stadtteile oder sogar *EAs* entwickelt haben. In den äußeren Stadtgebieten, insbesondere im Norden und Nordwesten Windhoeks, sind rasche Veränderungen bezüglich der Einwohner, der Siedlungen und der wirtschaftlichen Aktivitäten zu verzeichnen, sowohl in bereits erschlossenen und ausgewiesenen Wohngebieten, als auch in neuen, seit 2001 zusätzlich besiedelten Bereichen. Um nun städtische, entwicklungsbezogene Tendenzen, die für raumplanerische Konzepte entscheidende Informationen bieten, auf kleinräumlicher Ebene zu erfassen und zu verfolgen, müssen die *EAs* aus den unterschiedlichen Jahren räumlich kongruent vorliegen. Deswegen werden in den folgenden Kapiteln mittels eines GIS unterschiedliche Me-

methoden entwickelt, die die ungleichen *EAs* räumlich annähern und so einen Vergleich der Attribute ermöglichen. Dabei wird der Frage nachgegangen, wie aus aggregierten Daten auf die räumliche Verteilung dieser Daten innerhalb des untersuchten Gebiets geschlossen werden kann.

Um diese räumliche Repräsentation zu standardisieren, wird u.a. ein gleichmäßiges, rasterähnliches Gitternetz für die Fläche des Untersuchungsgebietes herangezogen (s. Abb. 12). Auf dieses Gitternetz werden die Attribute der Haushalte und der Bevölkerungszahlen mittels unterschiedlicher Methoden räumlich disaggregiert. Die Bezeichnung *Fischnetz* (*Fishnet*) ist für solch eine Gitterformation üblich und wird auch folgend mehrfach Anwendung finden.



Abbildung 12: Gitterstruktur des Fischnetzes (Eigene Darstellung)

## Grundidee

Das Fischnetz überdeckt die komplette Fläche der zu bearbeitenden *EAs*. Die Grundidee der Methoden ist, zwei räumlich nicht deckungsgleiche Polygone in gitternetzähnlicher (also quadratischer) Polygone zu transformieren und die jeweiligen Attributdaten der Ausgangspolygone den quadratischen Polygonen des *Fischnetzes* nach unterschiedlichen Entscheidungsalgorithmen systematisch zuzuordnen.

Wegen der Komplexität werden die folgenden drei Methoden auf drei verschiedenen Ebenen erläutert:

- Übersichten in Form von Flussdiagrammen, die jeden einzelnen Schritt abbilden
- Ergänzende Screenshots für ausgewählte Schritte
- Erläuternde Texte

Für eine systematische Zuordnung und zum besseren Verständnis sind diese Ebenen jeweils mit gleichen Schrittfolgen (z.B. 1), 2)) versehen. Im Fließtext sind die einzelnen Schritte durch Absätze getrennt. Dennoch wird eine gewisse Grundkenntnis von GIS vorausgesetzt.

## 4.2 Flächenanteile

### Idee

In dieser Methode wird innerhalb einer jeden Gitternetzzele (rasterförmiges Polygon) des *Fischnetzes* das flächenanteilig größte EA-Polygon identifiziert und dessen Werte übernommen (s. Abb. 13). Schließlich liegt eine quadratische Netzstruktur vor, ergänzt um Attribute der Ausgangspolygone mit dem jeweils größten Flächenanteil innerhalb eines Gitters. Abbildung 15 zeigt den Prozessablauf, mithilfe dessen die beschriebene Idee umgesetzt wird.

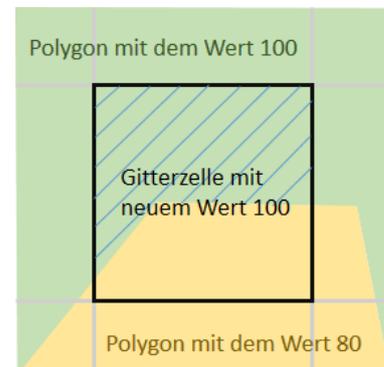


Abbildung 13: Idee der Flächenanteilmethode (Eigene Darstellung)

### Methode

In Schritt 1) wird zunächst das Fischnetz erstellt, welches in den nächsten Methoden ebenfalls Verwendung findet. Das Werkzeug „Grid Index Features“ bietet sich hierfür an. Im Gegensatz zum Werkzeug „Create Fishnet“ verteilen sich die erzeugten Quadratgitter nur über den Bereich, in dem sie das Untersuchungsgebiet (hier: EA-Polygone) überschneiden. Durch Aktivieren der Funktion „Generate Polygon Grid that intersects input feature layers or datasets (optional)“ wird diese Möglichkeit geboten. Die Größe der Gitterzellen ist manuell einstellbar (hier: 500 Meter) (s. Abb. 16).

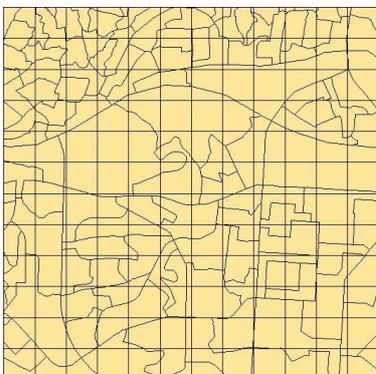


Abbildung 14: Auszug aus dem Ergebnis der Verschnidung aus Schritt 2) (Eigene Darstellung)

Alle erzeugten Quadrate haben exakt die gleiche Größe und besitzen einen eindeutigen Identifikator in der Attributtabelle des Fischnetzes. Um nun die größten Anteile eines EAs innerhalb jeden Gitters zu berechnen, müssen die Polygone beider Layer vorerst zusammengeführt werden. Dazu wird das Gitternetz in Schritt 2) mit dem Polygon-Layer des Zensus verschnitten. Mit „Intersect“ werden nur diejenigen Teile der Polygone zusammengeführt, die sich überlappen. Dabei werden die Attribute beider Layer vollständig übernommen. Das Ergebnis ist ein Layer mit neu gebildeten Polygonen (s. Abb. 14).

Um im späteren Schritt 6) eine Verbindung mit einer Tabelle herzustellen, muss schon jetzt eine neue Spalte mit Hilfe des Befehls „Add Field“ in der Attributansicht erstellt werden. Der „Field Calculator“ berechnet in Schritt 3) in den Feldern dieser neuen Tabellenspalte die Größen der durch die Verschnidung neu entstandenen Polygone. Schließlich ordnet man ihnen den Typ Zeichenkette („String“) zu. Üblicherweise verbindet man „eine Datentabelle basierend auf dem Wert eines Feldes, das in beiden Tabellen enthalten ist, mit einem Layer.“ (ESRI 2013: o.S.). Ohne die jetzige Umwandlung in den Typ Zeichenkette unterscheiden sich die berechneten und zu verbindenden Flächen in Schritt 6) minimal. Denn grundsätzlich werden nicht alle Zeichen eines Feldes in einer Tabelle angezeigt, sodass dieser

Unterschied nicht auf den ersten Blick erkennbar ist. Gäbe es keine identischen Werte, wäre eine Verknüpfung unmöglich.

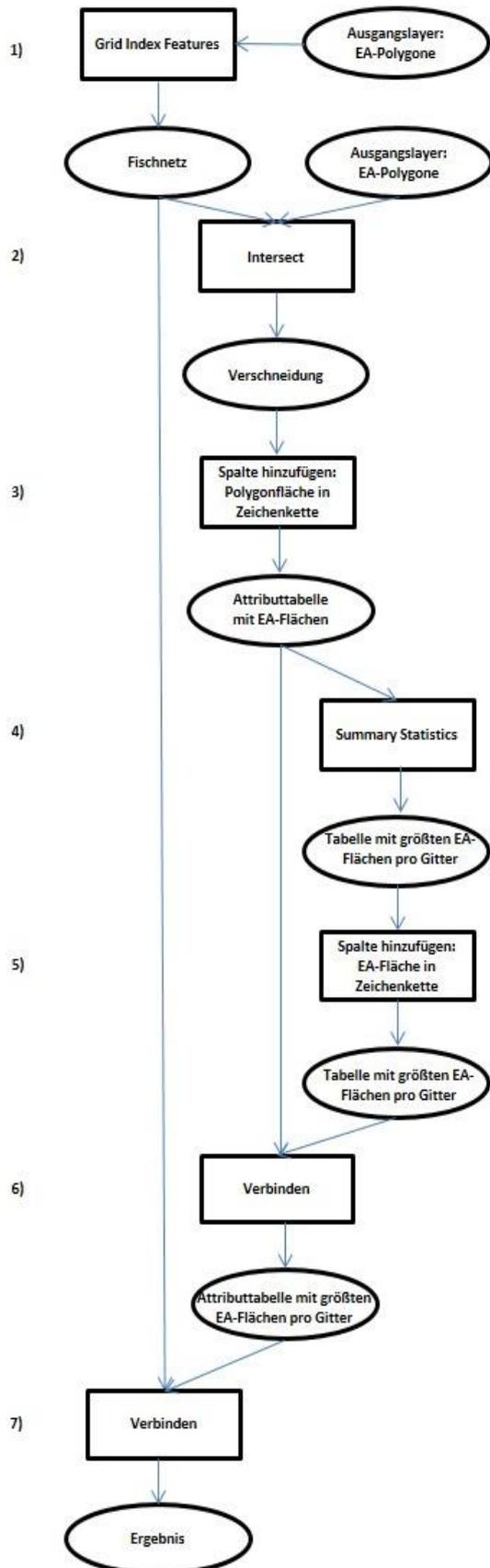


Abbildung 15: Prozessablauf der Flächenanteile-Methode (Eigene Darstellung)

Da sich nun die Attribute beider alten Layer dank der Verschneidung in 2) in einer gemeinsamen Tabelle befinden, kann mithilfe des „Summary Statistics“ Werkzeugs die Berechnung des flächenanteilig größten EAs pro Gitterzelle durchgeführt werden (s. Abb. 17). In diesem Schritt 4) muss für die Flächengrößen (hier: Flächen) die statistische Berechnung „MAX“ gesetzt werden. Die Flächengrößen werden bei der Verschneidung in Schritt 2) automatisch einer neuen Spalte mit dem Typ „Double“ zugewiesen. Zusätzlich soll diese Berechnung für jedes Gitter einzeln durchgeführt werden. Deswegen muss hier die Spalte des eindeutigen Identifikators (hier: Gitter-Identifikator) jedes Gitters, der anfangs bereits erwähnt wurde, ausgewählt werden.

Die Ergebnisse dieser Berechnung müssen ebenfalls vom Typ Zeichenkette sein. Eine Umwandlung des Typs „Double“ zu „String“ ist dazu notwendig. In Schritt 5) wird also wieder eine neue Spalte des Typs „String“ erstellt und weist ihr die Ergebniswerte der „Summary Statistic“ zu.

Leider ist es so, dass bei der Berechnung in Schritt 4) keinerlei Attribute der Eingabelayer mitgenommen werden können. Somit fehlen die Attribute des Zensusausgangslayers, für die diese Methode überhaupt entwickelt wird. Als Lösung wird in Schritt 6) die Ergebnistabelle des „Statistic Summary“ Werkzeugs mit dem Layer der Verschneidung über die gemeinsamen Werte der Größe der Polygone mit dem Typ „Text“, die jeweils in Schritt 3) und 5) berechnet wurden, verbunden. Als Folge sind die Attribute des Zensus wieder eingebunden.

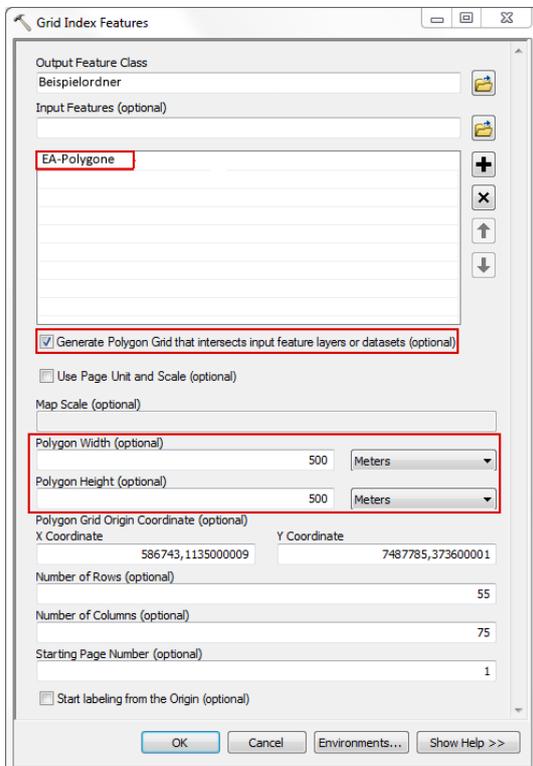


Abbildung 16: Screenshot des Werkzeugs „Grid Index Features“ aus Schritt 1) aus ArcMap 10.2

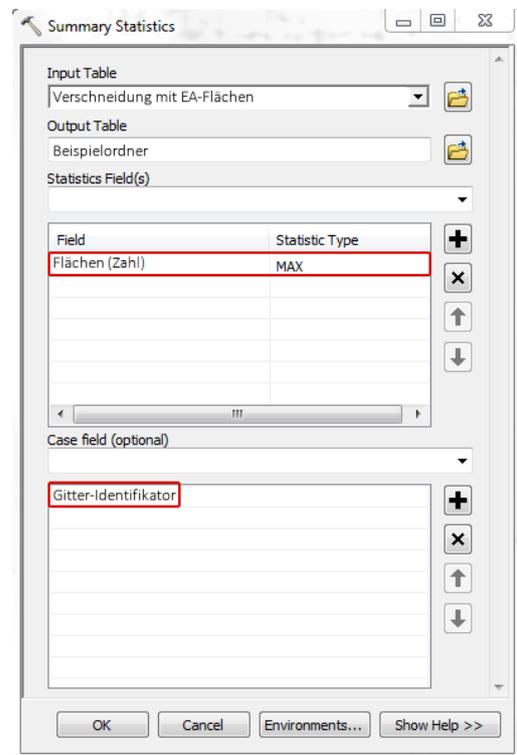


Abbildung 17: Screenshot des Werkzeugs „Summary Statistics“ aus Schritt 4) aus ArcMap 10.2

Im letzten Schritt 7) werden diese dann über den oben bereits erwähnten eindeutigen Identifikator mit dem Ursprungsfischnetz verbunden. Das Ergebnis ist die bekannte Gitterstruktur, nun aber mit den Attributen des Zensus für den jeweils flächenanteilig größten EA eines Gitters.

## Probleme

Die Übertragung der ursprünglichen EA-Struktur in gleich große Gitterzellen und die damit einhergehende Disaggregation der Zensusdaten bringt einige Probleme mit sich. Große EAs können sich über mehrere Gitterzellen erstrecken (s. Abb. 18). Die durch die Verschneidung (Schritt 2) neu entstandenen

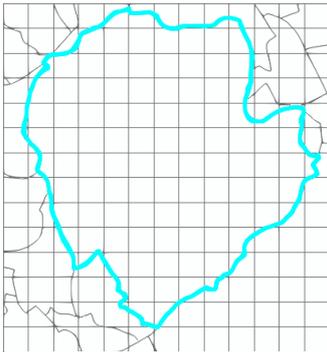


Abbildung 18: EA erstreckt sich über mehrere Gitterzellen (Eigene Darstellung)

Polygone weisen deshalb in diesen EAs bei der Flächenberechnung in Schritt 3) identische Größen auf. Die Größen entsprechen nun den Flächen der Gitterzellen. Auf Grund dieses Umstandes bekommen alle Gitter dieser Größe bei der Verbindung mit den flächenanteilig größten EAs der Gitter (Schritt 6) den gleichen Wert zugewiesen. Denn das Programm erkennt nur, dass es sich um eine gleiche Zeichenkette handelt und verbindet es somit mit dem ersten Treffer. Wenn mehrere dieser Fehler auftreten, werden sie folglich alle mit dem gleichen Wert verbunden. Der gemeinsame

Wert für die Verbindung ist also häufiger vergeben und kann deswegen

nicht eindeutig zugewiesen werden. Diesen Zustand könnte man durch Zusammenführen von benachbarten Gittern mit gleichen Werten in einem letzten Schritt entgegnetreten. Das Werkzeug „Dissolve“ ist dafür geeignet. Allerdings verschwände so die gleichmäßige Gitterstruktur.

Dieser Fehler kann auch auf umgekehrte Weise auftreten. Eine Gitterzelle kann mehrere EAs umschließen, weil diese flächenmäßig im Vergleich zum Gitter sehr klein sein können (s. Abb. 19). Es werden jedoch bekanntlich nur die Werte des größten EAs übernommen. Die Attribute der kleineren EAs werden somit vollständig vernachlässigt.



Abbildung 19: Gitterzelle erstreckt sich über mehrere EAs (Eigene Darstellung)

## Ergebnis

In Anbetracht der aufgeführten Probleme ergibt sich das in Abbildung 20 dargestellte Ergebnis für die Flächenanteile-Methode. Für die Ergebniskarte wurde die Methode mit dem Attribut *Haushalte* vom Zensus 2011 bei einer Gitterlänge von 200 Metern getestet.

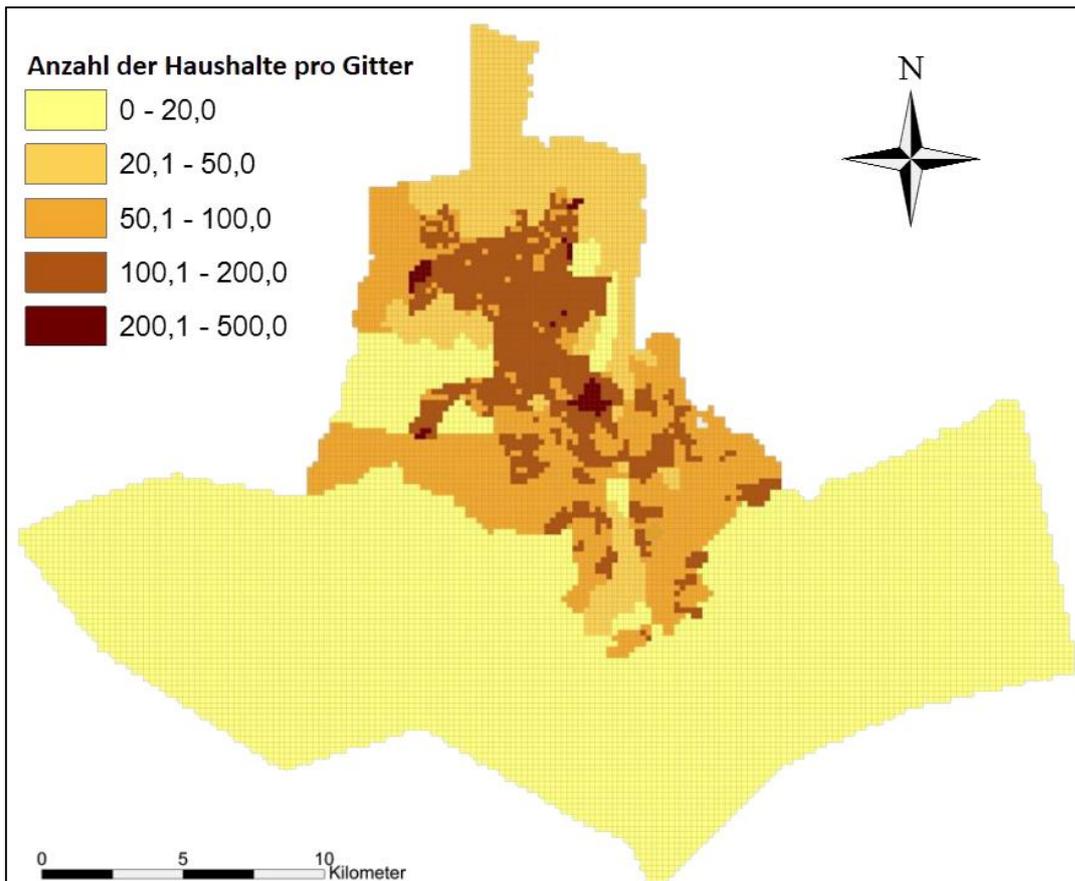


Abbildung 20: Ergebnis der Flächenanteile-Methode (Eigene Darstellung, Datenquelle: NSA 2015)

### 4.3 Zentroide

#### Idee

Eine weitere Idee, die räumlichen Strukturen der ungleichen EAs zu kongruieren, ist die Bildung von Zentroiden. Ein Zentroid stellt den geometrischen Schwerpunkt eines Polygons dar (SPEKTRUM 2001: o.S.). Dieses geometrische Zentrum wird bei folgender Methode für jedes EA-Polygon berechnet. Die Attribute der EAs werden dann diesen Zentroiden überschrieben (s. Abb. 21). Danach folgt das bekannte Fischnetz, auf das die Attribute übertragen werden. Abbildung 22 zeigt den Prozessablauf, mithilfe dessen die beschriebene Idee umgesetzt wird.



Abbildung 21: Idee der Zentroide-Methode (Eigene Darstellung)

#### Methode

Zunächst werden in Schritt 1) mithilfe des „Feature to Point“ Werkzeugs die Zentroide der Ausgangspolygone berechnet. Weil es sich bei Zentroiden um den geometrischen Schwerpunkt eines Polygons handelt, können sich einige der errechneten Punkte außerhalb der Polygone befinden (s. Abb. 23).

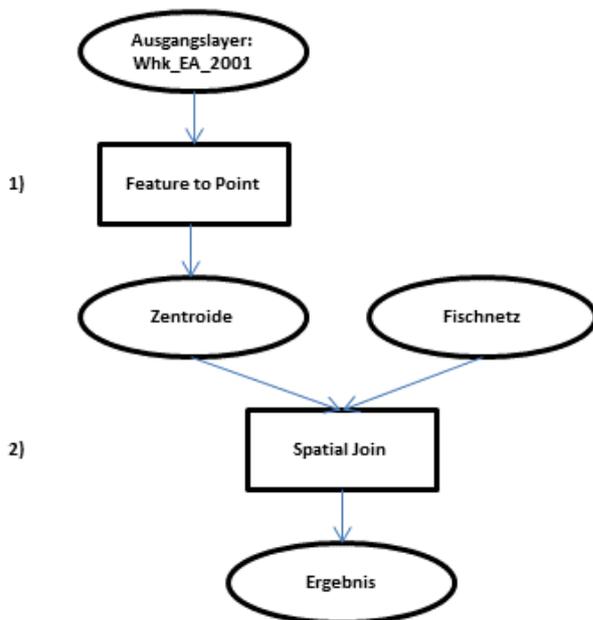


Abbildung 22: Prozessablauf der Zentroide-Methode (Eigene Darstellung)

Das Fischnetz bildet nun einen Eingabelayer („Target Features“) des nächsten Werkzeugs in Schritt 2) (s. Abb. 24). Die Zentroide sind hier der zweite Eingabelayer („Join Features“). Der „Spatial Join“ ermöglicht die Übertragung der Attribute von den Zentroid-Punkten auf das Fischnetz basierend auf einer räumlichen Beziehung. Diese Beziehung muss „CONTAINS“ sein, bezieht sich also auf alle Features, die von den Gittern des Netzes umschlossen oder beinhaltet werden. Dabei ist es sehr wichtig, für jedes Attribut einzustellen, dass sich für den Fall mehrerer Zentroide innerhalb eines Gitters die Werte addieren („Sum“).

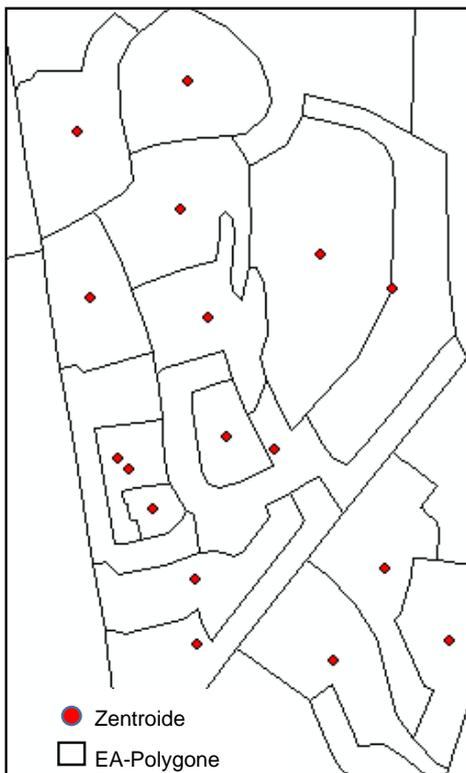


Abbildung 23: Ergebnis der Zentroidenberechnung aus Schritt 1) (Eigene Darstellung)

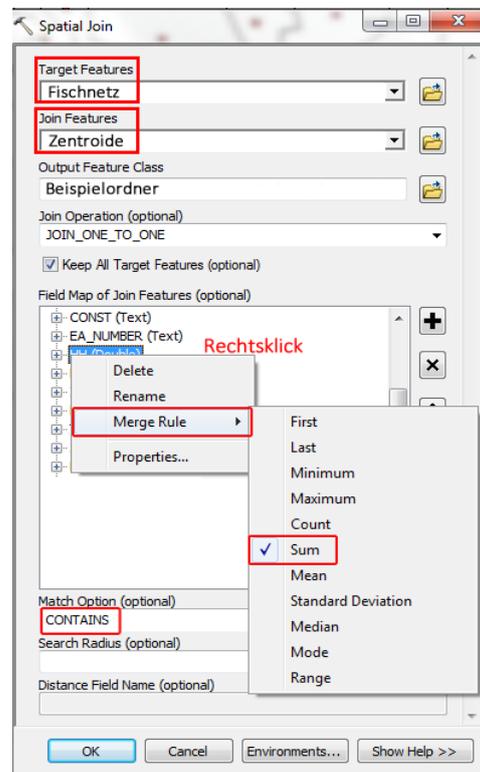


Abbildung 24: Screenshot des Werkzeugs „Spatial Join“ aus Schritt 2) aus ArcMap 10.2

## Probleme

Auch bei dieser Methode treten Probleme auf. Da die Zensus-Layer von einem Polygon zu einem Punkt minimiert und darauffolgend dem Fischnetz zugeordnet werden, kommt es dazu, dass viele Gitter des *Fischnetzes* attributlos bleiben. Denn nur Gitter, die mindestens einen errechneten Zentroid der EA-Layer enthalten, bekommen Werte zugewiesen. Flächenmäßig große EAs umfassen jedoch viele Gitter des Fischnetzes, jedoch bekommt nur dasjenige Gitter Werte zugeschrieben, welches mindestens einen Zentroiden umschließt (s. Abb 25).

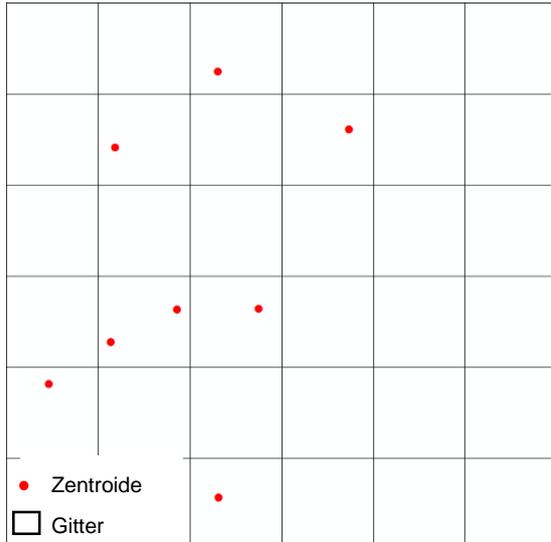


Abbildung 25: Gitter ohne Zentroide bleiben ohne Attribute (Eigene Darstellung)

## Ergebnis

Schließlich ergibt sich für die Zentroide-Methode das in Abbildung 26 gezeigte Beispielergebnis für Windhoek mit den EA-Polygonen von 2011 und einer Gitterlänge von 200 Metern.

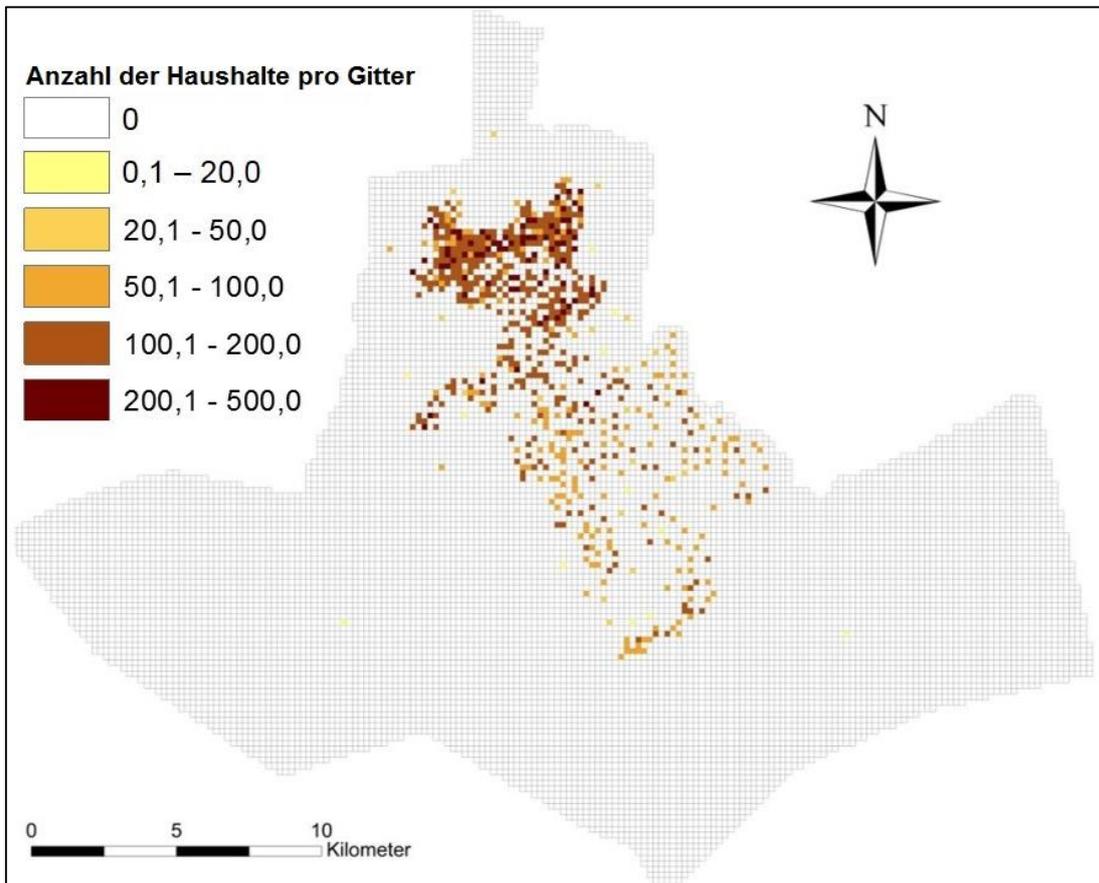


Abbildung 26: Ergebnis der Zentroide-Methode (Eigene Darstellung)

## 4.4 Prozentuale Verteilung

### Idee

Bei der prozentualen Verteilung wird eine gleichmäßige Verteilung der Attribute pro *EA* angenommen. Davon ausgehend wird der prozentuale Anteil jedes *EAs* innerhalb der Gitter berechnet. Die Attribute der *EAs* werden darauf aufbauend zu den Gittern aufsummiert. Mit dieser Methode lässt sich eines der vorherigen Probleme, dass einzelne Gitter attributlos sind, vermeiden. Die Abbildung 27 stellt diese Prozesse ausführlich dar.

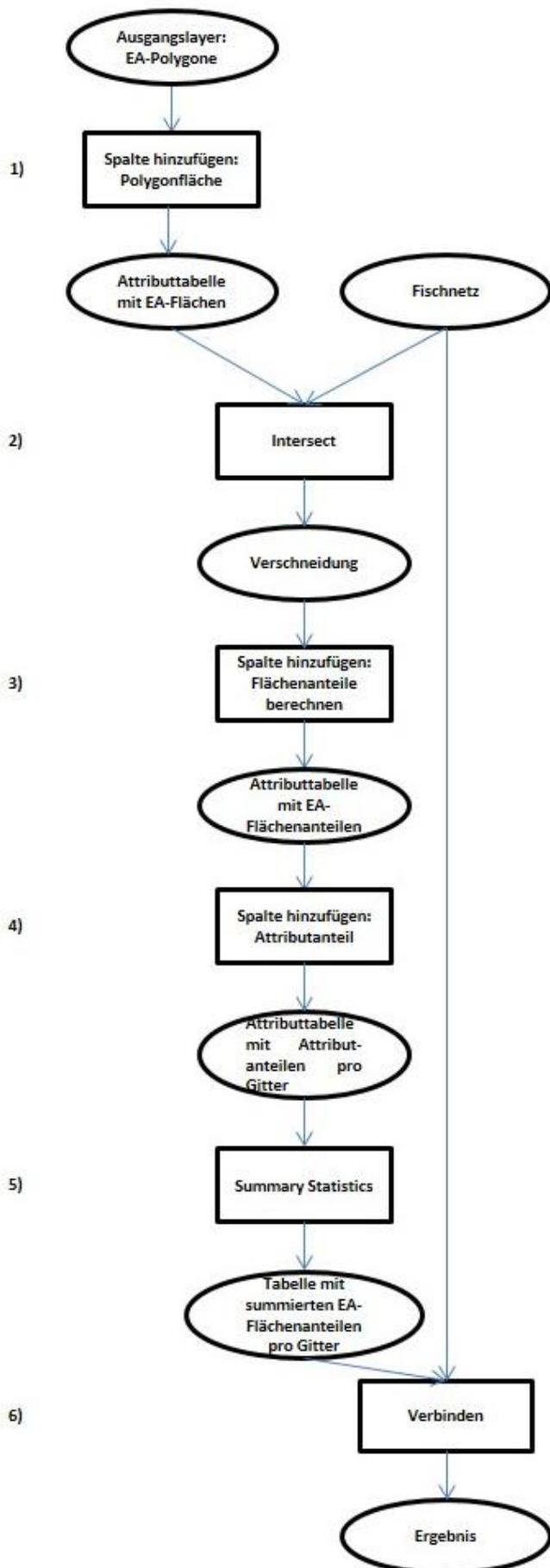


Abbildung 27: Prozessablauf der prozentualen Verteilung-Methode (Eigene Darstellung)

## Methode

In Schritt 1) muss für die spätere Durchführung des Schrittes 3) eine neue Spalte in der Attributtabelle des EA-Layers angelegt werden. In dieser Spalte soll die Flächengröße jedes Polygons mithilfe der „Calculate Geometry“ Funktion berechnet werden.

Der EA-Layer wird dann in Schritt 2) mit dem bekannten *Fischnetz* mithilfe des Werkzeugs „Intersect“, wie in der Flächenanteile-Methode (siehe Kapitel 4.1), verschnitten.

Nun ist es möglich, in Schritt 3) die Flächenanteile der EA-Polygone innerhalb jedes Gitters zu berechnen. Dazu wird abermals eine neue Spalte angelegt. Hier dividiert man mithilfe des „Calculators“ die ursprüngliche Flächengröße jedes EA-Polygons, welche in Schritt 1) berechnet wurde, durch die durch die Verschneidung neu entstandene Fläche, die bei der Verschneidung automatisch zu der Attributtabelle hinzugefügt werden (s. Abb 28).

$$\text{Flächenanteile} = \frac{\text{Verschneidungsflächen}}{\text{EA - Flächen}}$$

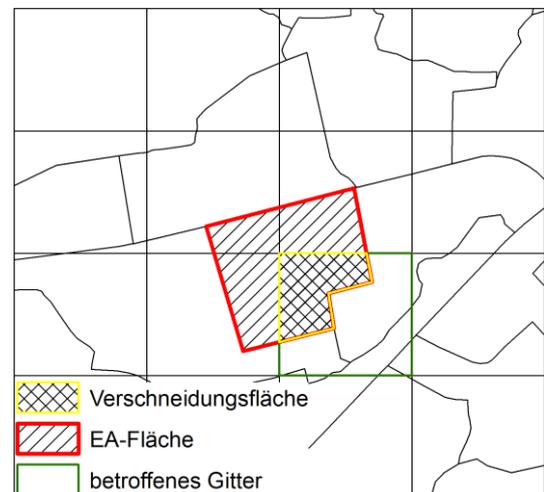


Abbildung 28: Flächen der Flächenanteileberechnung aus Schritt 3) (Eigene Darstellung)

Jetzt wird in Schritt 4) erneut eine Spalte angelegt, in der diese Ergebnisse mit den Attributwerten multipliziert werden:

$$\text{Attributanteile} = \text{Flächenanteile} \times \text{Attributwerte}$$

Folglich müssen die so gewonnen Werte in Schritt 5) durch das bekannte „Summary Statistics“ für jedes Gitter (hier: Gitter-Identifikator) zusammengefasst werden (s. Abb. 29).

Im letzten Schritt 6) wird diese Ergebnistabelle, die nun die Attributanteile enthält, mit dem Fischnetz verbunden.

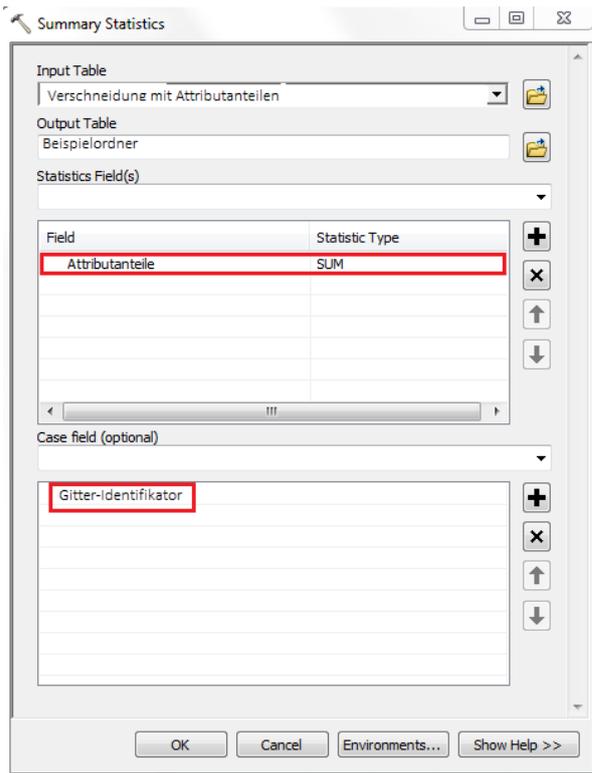


Abbildung 29: Screenshot des Werkzeugs „Summary Statistics“ aus Schritt 5) aus ArcMap 10.2

## Probleme

Diese Methode ist problemlos auf heterogene Flächengrößen anzuwenden. Denn hier bleibt kein Gitter des Fischnetzes ohne Werte. Die Attributwerte werden prozentual auf die Gitter aufgeteilt. Jedoch ist die Annahme, dass sich z.B. die *Haushalte* gleichmäßig über ein *EA* verteilen, oft nicht korrekt. So beeinflussen ein See oder ein Wald als geographische Gegebenheiten diese Verteilungen stark.

## Ergebnis

Für die prozentuale Verteilung-Methode stellt sich folgendes Beispielergebnis für das Attribut *Haushalte* vom Zensus 2011 dar (s. Abb. 30).

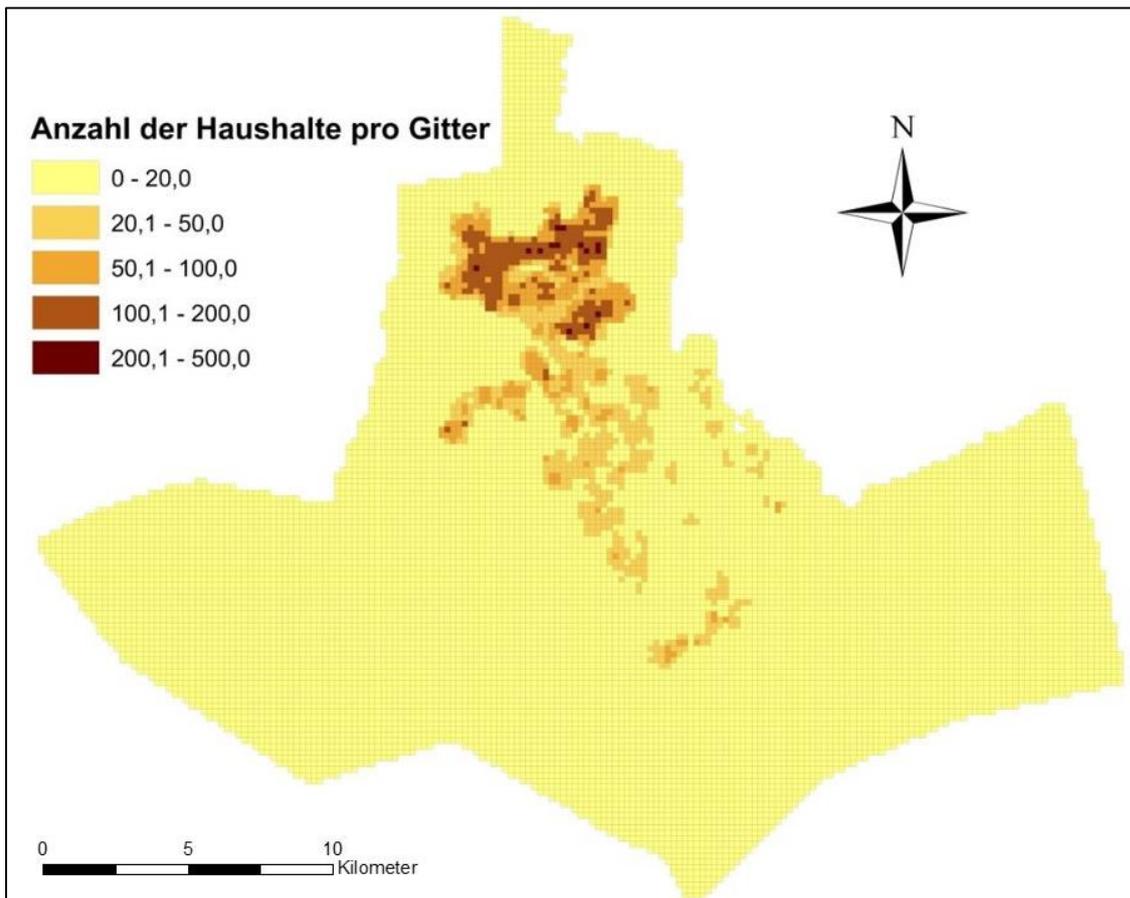


Abbildung 30: Ergebnis der prozentualen Verteilung-Methode (Eigene Darstellung)

## 4.5 Evaluation der Ergebnisse

In diesem Kapitel wurde mit drei verschiedenen Methoden untersucht, wie man unterschiedlich aggregierte Zensusdaten wieder räumlich annähern und somit vergleichbar machen kann. Dabei treten unterschiedliche Probleme auf und jede Methode hat seine eigenen Vor- und Nachteile. Dennoch kann keine der Methoden als richtig oder falsch angesehen werden. Solange die Verteilung der Bevölkerung und der Haushalte innerhalb der aggregierten *EAs* unbekannt ist, lässt sich keine richtige oder falsche (bzw. gute oder schlechte) Methode ausmachen. Ein Blick auf die Ergebniskarten am Ende jedes Methodenkapitels lässt jedoch schon schließen, dass diese Methoden nicht alle korrekt sein können. Denn alle Karten zeigen bei gleicher Kategorisierung der Daten deutlich unterschiedliche Verteilungsmuster.

Deswegen sind alle Methoden zusätzlich noch mit einer Gittergröße von 500 Metern durchgeführt worden. Die Tabellen 2 und 3 fassen ausgewählte Ergebnisse dieser Analysen und Ergebnisse der Analysen mit einer Gittergröße von 200 Metern zusammen. Dabei werden die Attribute *Haushalte* und *Einwohner* vom Zensus 2011 aus den unterschiedlichen Methoden tabellenartig dargestellt.

	Gitternummer	Zentroide	Prozentuale Verteilung	Flächenanteile
500 Meter Gitter Haushalte	223	874	941	136
	241	852	625	116
	340	606	681	149
	301	525	393	109
	396	333	145	210
	1038	254	201	90
	897	237	72	237
200 Meter Gitter Haushalte	1865	284	109	169
	1776	180	52	180
	6623	165	20	165
	1900	163	32	122
	2806	121	7	121
	8053	219	6	219
	4621	41	12	41

Tabelle 2: Ausgewählte Ergebnisse der GIS-Analysen für das Attribut Haushalte (Eigene Darstellung)

	Gitternummer	Zentroide	Prozentuale Verteilung	Flächenanteile
500 Meter Gitter Einwohner	223	3421	3625	556
	241	3493	2569	516
	340	3082	3448	812
	301	2896	2112	560
	396	1603	687	1113
	1038	719	573	318
	897	810	251	810
200 Meter Gitter Einwohner	1865	1538	524	787
	1776	951	278	951
	6623	471	59	471
	1900	811	173	676
	2806	581	32	581
	8053	591	16	591
	4621	106	32	106

Tabelle 3: Ausgewählte Ergebnisse der GIS-Analysen für das Attribut Einwohner (Eigene Darstellung)

Große Differenzen zwischen den Ergebniswerten dominieren die Tabellen. Dabei zeichnet sich kein eindeutiges Muster ab. Ist die Differenz bei der 500 Meter Gittergröße zwischen der Zentroide-Methode und der prozentualen Verteilung bei dem Gitter 223 mit 67 unterschiedlich ermittelten Haushalten noch gering, weist sie bei dem Gitter 396 mit 188 eine große Differenz auf. Auch bei der 200 Meter Gittergröße sind keine Regelmäßigkeiten zu beobachten. Lediglich die Zentroide- und die Flächenanteilmethode zeigen für das 500 Meter Gitter 897 sowohl für die Einwohner als auch für die Haushalte einen identischen Wert auf. Abbildung 31 erklärt, wie es zu dem Phänomen kommen kann. Das Gitter befindet sich vollständig in einem EA-Polygon, wodurch mit der Flächenanteile-Methode dieses

Gitter den Attributwert (hier: 237 und 810) des Polygons erhält. Hinzu kommt, dass sich auch der geometrische Schwerpunkt des EA-Polygons in diesem Gitter befindet. Somit erhält das Gitter auch in der Zentroid-Methode diese Attributwerte.

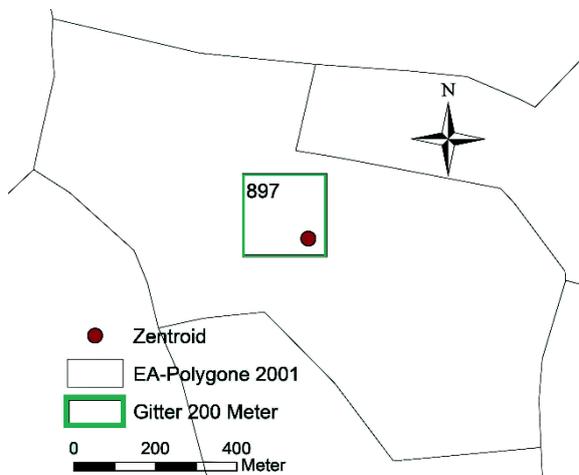


Abbildung 31: Entstehung identischer Werte in unterschiedlichen Methoden (Eigene Darstellung)

Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Methoden besteht in der Variabilität der Gittergrößen. Diese sollte der Größe der anzulegenden Polygone (EA-Polygone) angepasst sein. Für ein möglichst optimales Ergebnis müssen die Polygone jedoch relativ homogen in ihren Flächen sein. So kann man die Gitter den Polygonen einfacher anpassen. Andernfalls treten die in diesem Kapitel bereits beschriebenen Fehler regelmäßig auf.

## 5. Fazit

### 5.1 Zusammenfassung

Der Zensus 2011 in Namibia stellte sowohl administrativ als auch inhaltlich einen Neuanfang im Vergleich zu den beiden vorherigen Zensus dar. Mit der Möglichkeit neuartiger Technologien ließen sich erstmalig nachhaltige Strukturen aufbauen, die in nachfolgenden Zensus (z.B. im Jahr 2021) weiter genutzt werden können. Welche Schwierigkeiten sich ergeben, wenn neue Strukturen ältere ablösen, hat diese Ausarbeitung gezeigt. Denn durch die drei selbst erarbeiteten GIS-gestützten Methoden der Disaggregation ist deutlich geworden, dass vermutlich keine davon die räumliche Verteilung der Zensusdaten realitätsnah widerspiegeln kann.

In der Flächenanteile-Methode kann es zu Datenverlusten kommen, weil die Gittergrößen nicht den zu analysierenden Flächen entsprechen und somit einige dieser Flächen mit ihren Attributwerten „verschluckt“ werden. Oder aber die Gittergrößen sind zu klein verglichen mit den Flächen und es kommt zu Verfälschungen der Attributwerte aufgrund von mehrfacher Verwendung gleicher Attributwerte.

Die Zentroide-Methode konzentriert zunächst alle Werte einer Fläche auf einen Punkt. Nach der Übersetzung dieser auf das *Fischnetz* bleiben folglich viele Gitter ohne Werte, was nicht den realen Bedingungen entspricht.

Die Methode der prozentualen Verteilung nimmt eine gleichmäßige Verteilung der Bevölkerung an. Zwar gehen so weder Daten verloren noch werden welche mehrfach verwendet, jedoch ist die Annahme der gleichmäßigen Bevölkerungsverteilung unwahrscheinlich und nicht der Realität entsprechend.

Mit diesen sensiblen Attributwerten auf solch kleinräumigen Flächen können diese Ungenauigkeiten zu weitreichenden Folgen in Planungsvorhaben führen. Ohne geographische Zusatzdaten, wie sie im eingangs erwähnten *Dasymmetric Mapping* verwendet werden, ist in solchen heterogenen Untersuchungsräumen wie Windhoek, eine Disaggregation von Zensusdaten nach wie vor ein schwieriges Unterfangen.

Ferner zeigte die Überprüfung der Zensusergebnisse für die Zählung der *Haushalte*, dass die 2011 erhobenen Zensusdaten inhaltlich eindeutig fehlerhaft sind. Die ermittelten Abweichungen zwischen den im Zensus gezählten Haushalten und den eigenen erhobenen Haushaltsanzahlen lassen auf eine unsaubere Erhebung des Zensus 2011 in Namibia schließen. Gründe dafür können in den Sicherheitsmaßnahmen vieler Häuser in Windhoek stecken. Diese machen es den Interviewer\_innen schwierig, die zu befragenden Personen zu erreichen. Dennoch müssen für eine repräsentative Aussage bezüglich der Ergebnisse, mehrere *EAs* in unterschiedlichen Regionen landesweit untersucht werden.

## 5.2 Handlungsempfehlungen

Diese Ausarbeitung hat gezeigt, dass, ohne zusätzliche geographische Daten, kleinräumige Bevölkerungsverteilungen innerhalb Namibias mit den getesteten Verfahren nicht zu ermitteln sind. Die Problematik der geometrisch heterogenen Zensusergebnisse macht somit Vergleiche über die Jahre auf kleinen Ebenen unmöglich. Seit dem letzten Zensus liegen die erhobenen Daten den zuständigen Behörden in Namibia erstmals auch auf der Ebene einer Dwelling Unit vor. Somit lassen sich die Ergebnisse auf einzelne Wohneinheiten zurückverfolgen. Das wiederum eröffnet die Möglichkeit, die Ergebnisse auf neue, bzw. alte Grenzen zu übertragen. Sie könnten also weitestgehend auf die alten *Enumeration Areas* von dem Zensus 2001 angepasst werden und somit rückwirkend die Ergebnisse der beiden Jahre vergleichbar machen.

Für die Zukunft wäre es jedoch hilfreich, von Anfang an die Grenzen des Vorzensus wieder zu verwenden. Dadurch, dass die EA-Einteilungen im letzten Zensus erstmalig professionell und mit neuartiger Technologie durchgeführt wurden, scheint dieser Schritt durchaus möglich und ist sicherlich auch beabsichtigt.

Zusätzlich könnte man über eine Übertragung der Ergebnisse in ein *Fischnetz* nachdenken, so wie es bei den Methoden in Kapitel vier versucht wurde. Das schafft Möglichkeiten, die Zensusdaten abseits

der gewohnten administrativen Grenzen zu betrachten. Das haben auch die deutschen statistischen Behörden erkannt und wie in Kapitel 3.5 erwähnt, eine Rasterdarstellung ausgewählter Ergebnisse veröffentlicht.

Bezüglich der Qualität des erhobenen Merkmals *Haushalte*, welches in Kapitel 3.6.2 überprüft wurde, lassen sich nur vermehrte Kontrollen während und / oder nach den Erhebungen empfehlen. Nach dem Zensus 2011 war ursprünglich auch eine umfangreiche Stichprobenkontrolle angedacht. Diese fand aber nie planungsgemäß statt, weswegen keine Ergebnisse dazu vorliegen. Die Qualitätsüberprüfungen dieser Arbeit wurden nur an fünf ausgewählten *EAs* durchgeführt. Für eine repräsentative Aussage bezüglich der hier entstandenen Ergebnisse, bietet es sich an, mehrere dieser Untersuchungen landesweit durchzuführen.

## Literaturverzeichnis

- ALLEN, J. (2010): Namibia – Discover the Real Namibia. (Other Places Publishing) London.
- ALLISON, C. u. R. H. GREEN (1986): Political Economy and Structural Change: Namibia at independence. (IDS Publications) Brighton.
- AUSWÄRTIGES AMT (2015): Kultur- und Bildungspolitik. [http://www.auswaertiges-amt.de/sid\\_2D9A007D19FCCA134FB94A236F80A22E/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Namibia/Kultur-UndBildungspolitik\\_node.html](http://www.auswaertiges-amt.de/sid_2D9A007D19FCCA134FB94A236F80A22E/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Namibia/Kultur-UndBildungspolitik_node.html). (Abgerufen am 29. Dezember 2015).
- AZ – ALLGEMEINE ZEITUNG (2011): Beamte verhaftet. <http://az.com.na.87-106-227-204.nmh-host.com/polizei-und-gericht/beamte-verhaftet.120097.php>. (Abgerufen am 05. Januar 2016).
- AZ – ALLGEMEINE ZEITUNG (2013): Erstaunen und Entsetzen. <http://www.az.com.na/politik/namibier-uern-erstaunen-und-entsetzen.415085>. (Abgerufen am 01. Dezember 2015).
- AZ – ALLGEMEINE ZEITUNG (2015): Windhoek wird dreckiger und tritt den „Sauber-Titel“ an Kigali ab. <http://www.az.com.na/lokales-bild-des-tages-picture-day/windhoek-wird-dreckiger-und-tritt-den-sauber-titel-kigali-ab>. (Abgerufen am 05. Dezember 2015).
- BASILIO, A., BYRNE, M., KELLY, L. u. R. LAVADO (2006): Tourist Information Kiosks in the City of Windhoek. [http://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-051606-212023/unrestricted/Tourist\\_Infor-mation\\_Kiosks\\_in\\_Windhoek.pdf](http://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-051606-212023/unrestricted/Tourist_Infor-mation_Kiosks_in_Windhoek.pdf). (Abgerufen am 15. Juni 2015).
- BEUKES, J. (2015): Amupanda turns up ACC heat on YA Ndakolo. <http://www.namibiansun.com/local-news/amupanda-turns-acc-heat-ya-ndakolo.89547>. (Abgerufen am 05. Januar 2016).
- BIELICKE, J. u. B. DÖRRIES (2014): Minus an Menschen. <http://www.sueddeutsche.de/politik/folgendes-zensus-fuer-kommunen-minus-an-menschen-1.1879365>. (Abgerufen am 04. Januar 2016).
- BILL, R. (1999): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. (Wichmann) Berlin.
- BKG – BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE (2016): Digitale Orthophotos (DOP). [http://www.bkg.bund.de/nn\\_168188/DE/Bundesamt/Produkte/Geodaten/Orthophoto/Orthophoto\\_\\_node.html\\_\\_nnn=true](http://www.bkg.bund.de/nn_168188/DE/Bundesamt/Produkte/Geodaten/Orthophoto/Orthophoto__node.html__nnn=true). (Abgerufen am 10. Januar 2016).
- BMVI – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2014): KLAUSTER – kleinräumiges Analyseraster für den Zensus. [http://www.ratswd.de/6kswd/style/presentationen/C-6KSWD\\_RatSWD\\_Sigismund.pdf](http://www.ratswd.de/6kswd/style/presentationen/C-6KSWD_RatSWD_Sigismund.pdf). (Abgerufen am 14. Januar 2016).
- BÖSL, A., HORN, N. u. A. DU PISANI (2010): Constitutional Democracy in Namibia. <http://www.kas.de/namibia/de/publications/21153/>. (Abgerufen am 13. Dezember 2015).
- BOTSCHAFT NAMIBIA (2013): Merkblatt, deutsche Firmen. <http://www.namibia-botschaft.de/index.php/a-z-62/15-d/76-merkblatt-deutsche-firmen>. (Abgerufen am 28.12.2015).

- CARDBOARD – CARDBOARD BOX TRAVEL SHOP (2015): Windhoek: Reiter Denkmal. [http://images.google.de/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.namibian.org%2Ftravel%2Fnamibia%2Fpictures%2Fwindhoek%2Ffullsize%2FReiter\\_Denkmal\\_fs.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.namibian.org%2Ftravel%2Fnamibia%2Fwindhoek.htm&h=400&w=600&tbnid=JoUrbFYY](http://images.google.de/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.namibian.org%2Ftravel%2Fnamibia%2Fpictures%2Fwindhoek%2Ffullsize%2FReiter_Denkmal_fs.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.namibian.org%2Ftravel%2Fnamibia%2Fwindhoek.htm&h=400&w=600&tbnid=JoUrbFYY). (Abgerufen am 16. November 2015).
- CBS – CENTRAL BUREAU OF STATISTICS (2010): An atlas of Namibia's population: monitoring and understanding its characteristics. <http://www.raison.com.na/Atlas%20of%20Namibian%20demography.pdf>. (Abgerufen am 02. Dezember 2015).
- CHRISTIANSEN, T. (2013): Junges Namibia: Eine Bilanz der Entwicklung von Politik und Zivilgesellschaft. [www.researchgate.net/profile/Thomas\\_Christiansen2/publication/259277128\\_Junges\\_Namibia\\_Eine\\_Bilanz\\_der\\_Entwicklung\\_von\\_Politik\\_und\\_Zivilgesellschaft/links/0deec52aaecac327000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Thomas_Christiansen2/publication/259277128_Junges_Namibia_Eine_Bilanz_der_Entwicklung_von_Politik_und_Zivilgesellschaft/links/0deec52aaecac327000000.pdf). (Abgerufen am 06. Januar 2016).
- CHRISTIANSEN, T. (2015a): Namibia – Überblick. <http://liportal.giz.de/namibia/ueberblick/>. (Abgerufen am 23.12.2015).
- CHRISTIANSEN, T. (2015b): Namibia – Wirtschaft und Entwicklung. <http://liportal.giz.de/namibia/wirtschaft-entwicklung/>. (Abgerufen am 22.12.2015).
- CHRISTIANSEN, T. (2015c): Namibia – Geschichte & Staat. <http://liportal.giz.de/namibia/geschichte-staat/>. (Abgerufen am 19. Dezember 2015).
- CHRISTIANSEN, T., BAUMEISTER, J., BAYR, U., SPARRENBERG, S. U. K. WINKLER (2013): Informelle Siedlungen wachsen unaufhaltsam. [https://www.uni-giessen.de/fbz/fb07/fachgebiete/geographie/bereiche/geoinfor/dateien/2013-11-25\\_AZ-Online\\_Info](https://www.uni-giessen.de/fbz/fb07/fachgebiete/geographie/bereiche/geoinfor/dateien/2013-11-25_AZ-Online_Info). (Abgerufen am 02. Januar 2016).
- CIA – CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY (2015): The World Factbook. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/wa.html>. (Abgerufen am 12. Januar 2016).
- COW – CITY OF WINDHOEK (2015): Department Portal. <http://www.cityofwindhoek.org.na/depa.php>. (Abgerufen am 14. Januar 2016).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2011): Das registergestützte Verfahren beim Zensus 2011. [https://www.destatis.de/DE/Methoden/Zensus\\_/ZensusMethodenDownload.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Methoden/Zensus_/ZensusMethodenDownload.pdf?__blob=publicationFile). (Abgerufen am 08. Januar 2016).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2014a): Der registergestützte Zensus im Überblick. [https://www.zensus2011.de/DE/Zensus2011/Methode/Methode\\_node.html;jsessionid=48C67715B2689DF0C08A56BB772DB86B.2\\_cid380](https://www.zensus2011.de/DE/Zensus2011/Methode/Methode_node.html;jsessionid=48C67715B2689DF0C08A56BB772DB86B.2_cid380). (Abgerufen am 06. Januar).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2014b): Die Volkszählung 1987. [https://www.zensus2011.de/SiteGlobals/Functions/Timeline/DE/1987/Artikel\\_zur\\_Volkszaehlung\\_1987.html?nn=3066692](https://www.zensus2011.de/SiteGlobals/Functions/Timeline/DE/1987/Artikel_zur_Volkszaehlung_1987.html?nn=3066692). (Abgerufen am 06. Januar).

- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2016): Gütesiegel „Amtliche Statistik“. <https://www.destatis.de/DE/PresseService/StatistikCampus/Beitraege/StatistikVerstehen.html>. (Abgerufen am 07. Januar).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2014b): Zensusdatenbank. <https://ergebnisse.zensus2011.de/#>. (Abgerufen am 17. Dezember 2015).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2014c): Datenschutz beim Zensus 2011. [https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Aktuelles/Datenschutz\\_beim\\_Zensus\\_2011.html](https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Aktuelles/Datenschutz_beim_Zensus_2011.html). (Abgerufen am 29. Dezember 2015).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2014d): Wie wird die Anonymität beim Zensus 2011 gesichert?. [https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Aktuelles/Wie\\_wird\\_die\\_Anonymitaet\\_beim\\_Zensus\\_2011\\_gesichert.html](https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Aktuelles/Wie_wird_die_Anonymitaet_beim_Zensus_2011_gesichert.html). (Abgerufen am 05. Januar 2016).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2014e): Beim Zensus gilt das Rückspielverbot. [https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Aktuelles/Beim\\_Zensus\\_gilt\\_das\\_Rueckspielverbot.html](https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Aktuelles/Beim_Zensus_gilt_das_Rueckspielverbot.html). (Abgerufen am 06. Januar 2016).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2015a): Ergebnisse ohne Grenzen – Deutschland mit dem Zensus-Atlas neu verstehen. [https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15\\_145\\_121pdf.pdf](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15_145_121pdf.pdf). (Abgerufen am 21. Dezember 2015).
- DESTATIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2015b): Zensusatlas. <https://atlas.zensus2011.de/>. (Abgerufen am 21. Dezember 2015).
- ECN – ELECTORAL COMMISSION OF NAMIBIA (2015): Results of the 2015 local authorities election. [www.ecn.na/documents/27857/218731/LA+results+%28press+relEAsE%29+2015.pdf/870a030b-8547-487f-ad18-b22713b16d4c?version=1.0](http://www.ecn.na/documents/27857/218731/LA+results+%28press+relEAsE%29+2015.pdf/870a030b-8547-487f-ad18-b22713b16d4c?version=1.0). (Abgerufen am 03. Januar 2016).
- ENGEL, D. (1862): Die Volkszählungen, ihre Stellung zur Wissenschaft und ihre Aufgabe in der Geschichte. In: *Wirtschaft und Statistik*, H. 6, S. 566-575.
- EXPERTENINTERVIEW (2015): Interview am 21.09.2015 im Hauptgebäude der Namibian Statistics Agency. Teilnehmer: Dr. Thomas Christiansen (tchristiansen@polytechnic.edu.na), Ndapandula Ndikwetepo (NNdikwetepo@nsa.org.na), Alwis Weerasinghe (AWeerasinghe@nsa.org.na), Neville Hangerero (NHangerero@nsa.org.na). Post Street Mall, Windhoek.
- GEISLER, S. (2014): Warum die neuen Straßennamen in Windhoek eine Frechheit sind. <http://www.namibiablog.net/spuren-im-sand---das-namibia-blog/warum-die-neuen-strassennamen-in-windhoek-eine-frechheit-sind>. (Abgerufen am 03. Januar 2016).
- GHAFFARIAN, S. u. S. GHAFFARIAN (2014): Automatic Building Detection Based on Supervised Classification Using High Resolution Google Earth Images. In: *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XL-3.

- GILIOME, H. (2003): *The Afrikaners: Biography of a People*. (Hurst & Company) London.
- HEINZEL, A. (2006): Volkszählung 2011: Deutschland bereitet sich auf einen registergestützten Zensus vor. In: *Berliner Statistik Monatsschrift*, Jg. 06, Nr. 3, S. 321-328.
- HOWE, S. (2012): *Finale in Südafrika: Das Lüderitzfragment*. (Books on Demand) Hamburg.
- IT.NRW - INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2009): Voraussetzungen für die Nutzung kleinräumiger Daten des Zensus 2011. [https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Aufsaeetze\\_Archiv/2009\\_NRW\\_Voraussetzung\\_fuer\\_die\\_Nutzung\\_kleinraeumiger\\_Daten\\_des\\_Zensus2011.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Aufsaeetze_Archiv/2009_NRW_Voraussetzung_fuer_die_Nutzung_kleinraeumiger_Daten_des_Zensus2011.pdf?__blob=publicationFile&v=8). (Abgerufen am 16. Januar 2016).
- IWANOWSKI, M. (2010): *Namibia*. (Iwanowski´s Reisebuchverlag) Dormagen.
- KLIMM, E., SCHNEIDER, K.-G. u. S. VON HATTEN (1994): *Das südliche Afrika*. (Wissenschaftliche Buchgesellschaft) Darmstadt.
- KOTTEDE, F. (2011): *Die wissen alles über Sie: Wie Staat und Wirtschaft Ihre Daten ausspionieren - und wie Sie sich davor schützen*. (Redline) München.
- LAMMERT, N. (2015): *Deutsche ohne Gnade*. <http://www.zeit.de/2015/28/voelkermord-armenier-herero-nama-norbert-lammert>. (Abgerufen am 14. Dezember 2015).
- LESER, H (1982): *Namibia*. (Ernst Klett) Stuttgart.
- MELBER, H. (2015): *Namibia – Gesellschaftspolitische Erkundungen seit der Unabhängigkeit*. (Brandes & Apsel) Frankfurt a. M..
- MFA – MINISTRY OF INTERNATIONAL RELATIONS AND COOPERATION (2015): *Diplomatic List 2015*. (Republic of Namibia) Windhoek.
- MÜLLER, S. u. D.W. ZAUM (2005): *Robust Building Detection in Aerial Images*. In: Stilla, U., Rottensteiner, F. u. S. Hinz (Eds) *CMRT05. IAPRS, Vol. XXXVI, Part 3/W24*.
- MWAZI, O. M. (2010): *The use of GIS in the Central Bureau of Statistics (CBS), Namibia*. [http://unstats.un.org/unsd/demographic/meetings/wshops/Kenya\\_14Sept2010/Presentations/By%20countries/9%20-%20GIS/Namibia%20\(1\)/Namibia%20-%20Session%209%20\(rev\).ppt](http://unstats.un.org/unsd/demographic/meetings/wshops/Kenya_14Sept2010/Presentations/By%20countries/9%20-%20GIS/Namibia%20(1)/Namibia%20-%20Session%209%20(rev).ppt). (Abgerufen am 29. Dezember 2015).
- NELLES, G. (1994): *Namibia*. (Nelles Verlag GmbH) München.
- NPC – NATIONAL PLANNING COMMISSION (2012): *Namibia 2011 Population and Housing Census Preliminary Results*. <http://catalog.ihsn.org/index.php/catalog/3007/download/45171>. (Abgerufen am 15. Dezember 2015).
- NPC – NATIONAL PLANNING COMMISSION. (2004): *Namibia Vision 2030*. (Government of the Republic of Namibia) Windhoek.

- NSA – NAMIBIAN STATISTICS AGENCY (2013a): Namibia 2011 - Population and Housing Main Report. [http://nsa.org.na/microdata1/index.php/catalog/19/related\\_materials](http://nsa.org.na/microdata1/index.php/catalog/19/related_materials). (Abgerufen am 28. November 2015).
- NSA – NAMIBIAN STATISTICS AGENCY (2013b): Namibia Population and Housing Census 2011. <http://nsa.org.na/microdata1/index.php/catalog/19>. (Abgerufen am 08. Januar 2016).
- NSA – NAMIBIAN STATISTICS AGENCY (2013c): Namibia 2011 Census Atlas. <http://cms.my.na/assets/documents/p19dmmo1b61d7n1ke2e22dr31u0k1.pdf>. (Abgerufen am 02. Januar 2016).
- NSA – NAMIBIAN STATISTICS AGENCY (2014a): Namibia - Namibia Population and Housing Census 2011. [http://nsa.org.na/microdata1/index.php/catalog/19/dataappraisal#page=data\\_collection](http://nsa.org.na/microdata1/index.php/catalog/19/dataappraisal#page=data_collection). (Abgerufen am 08. Januar 2016).
- NSA – NAMIBIAN STATISTICS AGENCY (2014b): Namibia - Namibia Population and Housing Census 2011. <http://nsa.org.na/microdata1/index.php/catalog/19/dataappraisal>. (Abgerufen am 09. Januar 2016).
- NSA – NAMIBIAN STATISTICS AGENCY (2015): Geo-Spatial Database der Namibian Statistics Agency. (NSA) Windhoek.
- NTB – NAMIBIA TOURISM BOARD (2014): Tourist Accommodation Statistics Jan-Dec 2013. [http://www.namibiatourism.com.na/uploads/file\\_uploads/Accommodation\\_Table\\_Report\\_Jan\\_Dec2013.pdf](http://www.namibiatourism.com.na/uploads/file_uploads/Accommodation_Table_Report_Jan_Dec2013.pdf). (Abgerufen am 15. Januar 2016).
- NUST – NAMIBIA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (2015): Geo-Spatial Database der Namibian University of Science and Technology. (NUST) Windhoek.
- POHAMBА, H. (2011): Statement by his Excellency Dr. Hifikepunye Pohamba, President of the Republic of Namibia, on the occasion of the official launching of the 2011 Population and Housing Census. [http://209.88.21.36/opencms/export/sites/default/grnnet/OPDev1/Archive/FormerPresidentStatements/2011/Official\\_Launching\\_of\\_2011\\_Population\\_and\\_Housing\\_Census\\_5\\_August\\_2011.pdf](http://209.88.21.36/opencms/export/sites/default/grnnet/OPDev1/Archive/FormerPresidentStatements/2011/Official_Launching_of_2011_Population_and_Housing_Census_5_August_2011.pdf). (Abgerufen am 07. Januar 2016).
- RON – REPUBLIC OF NAMIBIA (2015): General Notice No. 18. (NSA). Windhoek.
- SALLER, W. (1998): In Windhuk wohnen die Weißen, in Katutura leben die Schwarzen, in der Wüste Namib tummeln sich Touristen. <http://www.zeit.de/1998/19/namibia.txt.19980429.xml>. (Abgerufen am 02. Januar 2016).
- SCHMIDT, D. (2014): Die Geschichte der Volkszählung. <http://www.wissen.de/podcast/volkszaehlungen-indianisch-biblich-deutsch-podcast-125>. (Abgerufen am 03. Januar 2016).
- SCHÜSSLER, F. (2000): Geomarketing. Anwendungen Geographischer Informationssysteme im Einzelhandel. (Tectum) Marburg.

- SLEETER, R. (2008): A New Method for Mapping Population Distribution. <http://pubs.usgs.gov/fs/2008/3010/fs2008-3010.pdf>. (Abgerufen am 03. Dezember 2015).
- SOHN, G.-H. (2004): Extraction of buildings from high-resolution satellite data and airborne Lidar. <http://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1383593>. (Abgerufen am 13. Dezember 2015).
- SPEKTRUM – AKADEMISCHER VERLAG (2001): Zentroid. <http://www.spektrum.de/lexikon/geographie/zentroid/9221>. (Abgerufen am 04. Januar 2016).
- STATISTIK BBB – STATISTIK BERLIN BRANDENBURG (2016): Rechtliche Grundlagen. <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/zensus/recht.asp?Ptyp=54&Sageb=10000&creg=BBB&anzwer=1>. (Abgerufen am 04. Januar 2016).
- STEINBRINK, M., BUNING, M., LEGANT, M., SCHAUWINHOLD, B. u. T. SÜBENGUTH (2015): Armut und Tourismus in Windhoek. Eine empirische Studie zum Townshiptourismus in Namibia. (Universitätsverlag Potsdam) Potsdam.
- STEVENS, F.R., GAUGHAN, A.E., LINARD, C. u. A.J TATEM (2015): Disaggregating Census Data for Population Mapping Using Random Forests with Remotely-Sensed and Ancillary Data. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4331277/>. (Abgerufen am 03. Dezember 2015).
- STURM, G. (2012): Zahlen für (Haupt-)Stadt und Staat. In: Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin Brandenburg, H. 4, S. 48-53.
- Töttemeyer, G. (2013): Professor Gerhard Töttemeyer: Namibia korrupt. [www.namibiana.de/namibia-information/pressemeldungen/artikel/professor-gerhard-toetemeyer-namibia-korrupt.html](http://www.namibiana.de/namibia-information/pressemeldungen/artikel/professor-gerhard-toetemeyer-namibia-korrupt.html). (Abgerufen am 05. Januar 2016).
- UN – UNITED NATIONS (2008): Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses. (United Nations Publication) New York.