

Michael Zörner

Ernährungssicherheit,
Handel mit Grundnahrungsmitteln
und Geographic Targeting
Eine Untersuchung am Fallbeispiel Tansania

Zusammenfassung

In Anbetracht der gesundheitlichen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Unterernährung, deren Ausmaß insbesondere in vielen Ländern Subsahara-Afrikas zuletzt zugenommen hat, stellt die Ernährungssicherung eine zentrale Herausforderung einer nachhaltigen Entwicklung dar. Mithilfe von Ansätzen aus der Wohlfahrtsökonomie (unter anderem der *Maximin Social Welfare Function nach John Rawls*) wird hier zunächst theoretisch hergeleitet, wie sozial orientierte Unternehmen im Bereich des Handels mit Grundnahrungsmitteln durch eine räumliche Fokussierung auf diejenigen Gebiete mit der gravierendsten Ernährungssituation den Wohlfahrtseffekt ihrer Handelsaktivitäten und somit ihren Beitrag zur Ernährungssicherheit maximieren können. Um ein solches *Geographic Targeting* im Fallbeispiel Tansania realisieren zu können, wird durch eine Anwendung der statistischen Methoden der *Small Area Estimation* untersucht, wie sich die Ernährungssituation auf kleinräumiger Ebene (Distrikte) darstellt, wofür die Datensätze des *Demographic and Health Survey* von 2015/2016 und des Zensus von 2012 kombiniert und ausgewertet werden. Damit der Nahrungsmittelhandel im Sinne eines möglichst großen gesellschaftlichen Wohlfahrtsgewinns dem Werturteil von John Rawls näherungsweise entsprechen kann, wird für die Betrachtung der *Squared Malnutrition Gap* im Gegensatz zur häufig verwendeten *Stunting Prevalence* bei der Identifizierung der Gebiete mit der kritischsten Ernährungslage argumentiert. Im Ergebnis besteht demnach in der im Westen Tansanias gelegenen Region Rukwa der größte Bedarf an zusätzlichen Lebensmitteln. Ferner sind auch Distrikte in den Regionen Njombe, Ruvuma, Mtwara und Kagera stark von Unterernährung betroffen. Die Methodik wird insgesamt als vielversprechend für ein *Geographic Targeting* im Rahmen politischer Programme sowie privatwirtschaftlicher Aktivitäten beurteilt, allerdings kann die Anwendbarkeit durch begrenzt verfügbare Datengrundlagen oder uneinheitliche Standards bei der Datenerhebung eingeschränkt werden.

Schlagworte

Ernährungssicherheit; Unterernährung; Nahrungsmittelhandel; Geographic Targeting; Wohlfahrtseffekt; John Rawls; Small Area Estimation; Tansania

Autor

Michael Zörner hat im September 2017 den Bachelorstudiengang Geographie an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt abgeschlossen. Seither studiert er im Masterprogramm Geography and Geoinformatics an der University of Copenhagen.

E-Mail: michael.zoerner@t-online.de

Danksagung

Der Autor möchte an dieser Stelle nochmals Andreas Schlüter und Adrian Weisensee, die das im Bereich des Nahrungsmittelhandels in Tansania aktive Social Business *Flamingoo Foods* gegründet haben, ein herzliches Dankeschön für die grundlegende Idee zur vorliegenden Arbeit, den engen Austausch und die spannenden Einblicke in ihre Tätigkeit aussprechen. Daneben dankt er dem tansanischen *National Bureau of Statistics* für die Bereitstellung der Daten des Zensus von 2012, die der vorliegenden Arbeit zugrunde liegen.

Hinweis

Die vorliegende Arbeit wurde im November 2017 im Rahmen des Dies Academicus mit dem Nachhaltigkeitspreis der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt ausgezeichnet.

MDW

Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

Herausgeber
Schriftleitung

Hans-Martin Zademach
Cornelia Bading

ISSN

2192-8827

ISBN (online)

978-3-943218-49-7

© 2018 MDW

Die Autoren behalten die vollen Urheberrechte ihrer Beiträge.

Vorwort

Der vorliegende Band beinhaltet eine geringfügig überarbeitete Version der Bachelorarbeit unseres Absolventen Michael Zörner. Er nimmt sich in seiner Untersuchung einer der fundamentalen Herausforderungen unserer Zeit an, nämlich der Reduzierung des an Hunger leidenden Anteils der Weltbevölkerung, der mit ca. 795 Millionen Menschen bis heute unakzeptabel groß ist – trotz unzähliger Anstrengungen und fortdauernder politischer Bekenntnisse wie etwa schon in den Millennium Development Goals oder aktueller dem Copenhagen Consensus. Getragen von der pfiffigen Idee, das Konzept des Geographic Targeting als gut etabliertes Instrument für politische Programme auf privatwirtschaftliche Unternehmen zu übertragen, wählt er dazu einen äußerst innovativen Ansatz, der – wie im Verlauf der Arbeit gezeigt wird – tatsächlich auch großes Potential dazu hat, die wohl bekannten Limitation reiner Mikro- (also Haushalts-) und Makro- (nationale) Betrachtungen zu überwinden.

Ausgangspunkt der Arbeit ist die Beobachtung, dass in Tansania landesweit zwar ausreichend Lebensmittel vorhanden sind, gleichzeitig aber 29% der tansanischen Haushalte als mangelernährt gelten. Mit Ansätzen aus der Wohlfahrtsökonomie und der methodischen Vorgehensweise der Small Area Estimation geht Michael Zörner der Frage nach, wie durch eine an der Ernährungssituation orientierte räumliche Zielausrichtung des Handels mit Grundnahrungsmitteln (Geographic Targeting) ein möglichst großer Beitrag zur Ernährungssicherheit in Tansania geleistet werden kann und somit der Wohlfahrtseffekt der Handelsaktivitäten maximiert wird. Im Endergebnis zeigt die Studie auf, wie sich gesellschaftlicher Wohlstand maximieren lässt, wenn Regionen in den Fokus der unternehmerischen Tätigkeit rücken, in denen die Ernährungssituation besonders prekär ist (im konkreten Fall die Region Rukwa im Westen sowie mehrere Distrikte im Süden Tansanias). Dies steht im Gegensatz zu einer rein auf ökonomische Aspekte zielenden Betrachtung, der zufolge sich ein klassisches Handelsunternehmen in Tansania wohl vornehmlich auf die besser situierten urbanen Zentren konzentrieren würde, wo sich höhere Gewinnmargen verwirklichen ließen. Durch eine Kooperation mit einem Social Business sind die Ergebnisse der Bachelorarbeit auch von praktischem Nutzen, da dieses durch den Handel mit Grundnahrungsmitteln dem bekannten Allokationsproblem begegnen möchte.

Insgesamt handelt es sich bei Michael Zörners Arbeit um ein positives Beispiel für den wissenschaftlich fundierten, kritisch-reflexiven Umgang mit aktuellen wirtschafts- und gesellschaftspolitisch relevanten Themen. Sie gibt Anregung dafür, die wissenschaftliche Arbeit in der Schnittmenge der Themenkreise Ernährungssicherheit und Sozialunternehmen fortzuführen; damit lässt sie weitere, aus wirtschaftsgeographischer Perspektive interessante Studien und Ergebnisse erwarten.

Eichstätt, im Mai 2018

Hans-Martin Zademach

1 Ernährungssicherung als zentrale Herausforderung einer nachhaltigen Entwicklung – Zielstellung und Begründung der Arbeit

Im Jahr 2015, dem Zielhorizont für die *Millennium Development Goals* [MDG], galten weltweit etwa 795 Millionen Menschen als unterernährt (vgl. FAO et al. 2015: 4). Wenngleich die in MDG 1c angestrebte Halbierung des Anteils der Hunger leidenden Menschen zwischen 1990 und 2015 global betrachtet nur knapp verfehlt wurde, sind gravierende regionale Unterschiede festzustellen: So waren insbesondere in einigen Ländern Subsahara-Afrikas massive Anstiege des Anteils der unterernährten Bevölkerung zu verzeichnen. Davon ist mit einer Erhöhung um 32,9% auf einen Anteil von 32,1% beispielsweise auch die Vereinigte Republik Tansania betroffen (vgl. ebd.: 44), welche für die vorliegende Arbeit als Fallbeispiel ausgewählt wurde. Diese Zahlen verlangen nach vertieften Anstrengungen und neuen Lösungen, um das von der internationalen Staatengemeinschaft zuletzt im Jahr 2014 auf der *Second International Conference on Nutrition* in Rom erneut bekräftigte Recht eines jeden Menschen auf sichere, ausreichende und nahrhafte Ernährung (vgl. FAO/ WHO 2014: 1) zu verwirklichen.

Die fundamentale Bedeutung dieses Problems, insbesondere in Bezug auf Kinder, spiegelt sich unter anderem auch im *Copenhagen Consensus 2012* wider, wonach weltweit führende Ökonomen der Bekämpfung von Mangelernährung die oberste Priorität unter den zehn wichtigsten globalen Herausforderungen einräumten: „One of the most compelling investments is to get nutrients to the world’s undernourished. The benefits from doing so – in terms of increased health, schooling, and productivity – are tremendous.“ (Copenhagen Consensus Center 2012: 1). In dieser Aussage sind bereits die wesentlichen Folgen von Unter- und Mangelernährung angedeutet, welche die Relevanz des Themas deutlich herausstellen: Kinder leiden unter Muskelschwund, Beeinträchtigungen des Wachstums und einer erhöhten Anfälligkeit für Krankheiten und Infektionen (vgl. Ray 1998: 261f.). Doch neben diesen physischen Defiziten sind insbesondere die negativen Konsequenzen hinsichtlich der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten und des Verhaltens zentral, da entsprechende Auswirkungen dauerhaft fortbestehen und an die nächste Generation weitergegeben werden können (vgl. Galler/ Barrett 2001: 91). So führt beispielsweise eine Mangelernährung in der kritischen Phase der Entwicklung des Gehirns vom zweiten Schwangerschaftsdrittel bis zum Alter von zwei Jahren zu lebenslangen und irreversiblen Folgen hinsichtlich der mentalen Entwicklung (vgl. ebd.: 85). Unterernährung im Erwachsenenalter hat wie bei Kindern ebenfalls eine Verringerung der Muskelkraft und der Resistenz gegenüber Krankheiten zur Folge. Darüber hinaus beeinträchtigt Unterernährung die Fähigkeit zur Verrichtung produktiver (vorwiegend körperlicher) Arbeit, wodurch weniger Einkommen erwirtschaftet und somit ein Teufelskreis der Armut ausgelöst und verstärkt werden kann (vgl. Ray 1998: 262, 275). Diesen Sachverhalt bezeichnet Ray (1998: 275) als „functional aspect of undernutrition: apart from being of social and

ethical concern in its own right, it has an impact on the ability to earn.“ Anhand dieser sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte wird deutlich, dass die Ernährungssicherung eine unabdingbare Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung in den von Ernährungsunsicherheit betroffenen Ländern und Regionen im Globalen Süden darstellt. Konsequenterweise sind die Beendigung des Hungers und die Erzielung von Ernährungssicherheit als zweites von insgesamt 17 *Sustainable Development Goals* [SDG] prominent auf der Agenda der Vereinten Nationen platziert (vgl. UN 2017). Gleichzeitig stehen nicht zuletzt auch SDG 1 (*No poverty*) und SDG 3 (*Good health and well-being*) (vgl. ebd.) in einem engen Wirkungszusammenhang mit Ernährungssicherheit, wie die obenstehenden Ausführungen darlegen.

Während die *Comprehensive Food Security and Vulnerability Analysis Tanzania 2012* einen Anteil von 29% der tansanischen Haushalte als „highly food energy deficient“ (WFP 2013: 15) klassifiziert, sind gleichzeitig landesweit meist ausreichend Lebensmittel vorhanden, die allerdings nur unzureichend in die jeweiligen Defizitgebiete gelangen. Entsprechend wies das Land für 2016/17 eine *Self-Sufficiency Ratio* [SSR] von 123% auf (vgl. Daily News 2017; MALF 2017: 11; zum Konzept der *Food Self-Sufficiency* siehe Clapp (2017)), was darauf hindeutet, dass in Tanzania nicht in erster Linie ein Produktionsproblem, sondern vielmehr auch ein Verteilungsproblem vorliegt. Zudem treten teilweise beträchtliche Nachernteverluste auf, wodurch ein substanzieller Anteil der ursprünglichen Produktion verloren geht (vgl. Affognon et al. 2015).

Diese Tatsachen legen nahe, dass in einer Verbindung von Überschuss- und Defizitgebieten ein wichtiger Beitrag zur Lösung des Problems der Unterernährung gesehen werden kann. Eine vielversprechende Möglichkeit hierfür stellt der Handel mit Nahrungsmitteln dar. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie Handelsunternehmen (insbesondere an sozialen Zielen orientierte Unternehmen/ Social Businesses) einen möglichst großen Wohlfahrtseffekt bzw. Social Impact erzielen können. Zu diesem Zweck muss untersucht werden, in welchen Gebieten die Ernährungssituation am gravierendsten bzw. der Bedarf an zusätzlichen Lebensmitteln am größten ist, um dort aktiv werden zu können. Zugleich müssen Handelsunternehmen aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sicherstellen, dass auf dem korrespondierenden Markt auch ein ausreichender Preis bzw. eine ausreichende Preisdifferenz erzielt werden kann.

An dieser Stelle ist eine Unterscheidung zwischen Gebieten mit einem hohen *Bedarf* (und dennoch eher geringer Nachfrage) und solchen mit einer großen *Nachfrage* (bei vergleichsweise geringerem Bedarf) notwendig, da die Nachfrage maßgeblich vom *verfügbaren Einkommen* abhängt, welches innerhalb eines Landes sehr ungleich verteilt sein kann. Dementsprechend sind auch regional unterschiedliche *Preise* zu erwarten. Dies lässt sich anhand eines Vergleichs der Wirtschaftsmetropole Dar es Salaam mit den übrigen Landesteilen nachvollziehen: Nach Angaben des *Tanzania Demographic and Health Survey and Malaria Indicator Survey 2015-16* sind in Dar es Salaam 14,6% der Kinder unter fünf Jahren von *Stunting* (zu geringe Körpergröße verglichen mit einem Kind desselben Alters mit gutem Ernährungszustand) betroffen, was als

Indikator für chronische Unterernährung gilt. Demgegenüber liegt der entsprechende Wert für die urbanen Gebiete Tansanias (inklusive Dar es Salaam) bei 25,0% und für die ländlichen Regionen bei 38,1% (vgl. MoHCDGEC et al. 2016a: 237f.). Die im *Tanzania National Panel Survey Wave 4, 2014 – 2015* ermittelten geringeren Ausprägungen verschiedener Indikatoren zur Ernährungsunsicherheit (*Worried about not having enough food, Negative changes in diet, Reduced food intake*) für Dar es Salaam im Vergleich zu anderen städtischen und ländlichen Gebieten auf dem tansanischen Festland (vgl. NBS 2017b: 55) deuten in dieselbe Richtung. Folglich ist der Mangel (und dementsprechend auch der zusätzliche Bedarf) an Nahrungsmitteln in den restlichen Landesteilen offensichtlich größer als in Dar es Salaam.

Wie der im Rahmen der eben erwähnten Studie ebenfalls erhobene Nahrungsmittelpreisindex (*Tanzania Mainland* bekommt den Wert 100 zugewiesen) zeigt, sind in Dar es Salaam mit einem Indexwert von 113 die landesweit höchsten Preise vorzufinden, während die anderen städtischen Gebiete (100) sowie die ländlichen Regionen (88) deutlich zurückfallen (vgl. NBS 2017b: 35). Obwohl keine regional aufgeschlüsselten Daten vorliegen, muss in einem höheren verfügbaren Einkommen der Bewohner Dar es Salaams und der folglich gegebenen Möglichkeit einer größeren Nachfrage die Ursache für diese Beobachtung liegen. Ein konventionelles Handelsunternehmen würde sich demnach womöglich auf die Lieferung von Lebensmitteln nach Dar es Salaam konzentrieren, da dort die höchsten Preise zu erzielen sind, obwohl der tatsächliche Bedarf seitens der Bevölkerung in anderen Landesteilen offenbar umfangreicher ist. Es gilt somit die folgende Erkenntnis, die unter anderem im Zuge einer Hungerkrise in Niger im Jahr 2005 mitentscheidend dafür war, dass nigrische Händler Lebensmittel an finanzstärkere Kunden in Nigeria verkauften und somit die im eigenen Land dringend benötigten Nahrungsmittel exportierten: „The market respects demand, not need“ (The Economist 2005; eine kritische Analyse zu den Ereignissen in Niger ist in Eilerts (2006) zu finden). Aus sozialer Sicht und unter Einnahme einer Wohlfahrtsperspektive (siehe die theoretischen Ausführungen in Kapitel 3) ist eine alleinige Orientierung an den Kunden mit der größten Kaufkraft unbefriedigend – hier besteht Potenzial für sozial orientierte Handelsunternehmen, durch eine in erster Linie an der Ernährungssituation orientierte Zielausrichtung des Handels einen insgesamt größeren gesellschaftlichen Wohlfahrtseffekt zu erzielen.

Das Ziel dieser Arbeit besteht demzufolge darin, an der oben skizzierten Problemstellung anzusetzen und unter Rückgriff auf Ansätze aus der Wohlfahrtsökonomie eine Untersuchung mit folgender zentraler Fragestellung durchzuführen:

Wie kann durch eine an der Ernährungssituation orientierte räumliche Zielausrichtung des Handels mit Grundnahrungsmitteln (Geographic Targeting) ein möglichst großer Beitrag zur Ernährungssicherheit in Tansania geleistet werden und somit der Wohlfahrtseffekt der Handelsaktivitäten maximiert werden?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage ist es notwendig, folgende Teilfragestellungen auszugliedern:

1. Wie sollte der Nahrungsmittelhandel ethischen Werturteilen über die gesellschaftliche Wohlfahrt zufolge ausgerichtet werden?
2. Wie stellt sich die Ernährungssituation in Tansania auf kleinräumiger Ebene dar? Wo ist die Situation am gravierendsten?
3. Wie sind die resultierenden räumlichen Muster auf Basis verschiedener Indikatoren zu deuten und welche Erkenntnisse lassen sich daraus für ein Geographic Targeting von Handelsaktivitäten in Tansania ableiten?
4. Wie sind die angewandten Methoden, deren Ergebnisse sowie die Datenverfügbarkeit im Hinblick auf vergleichbare Anwendungen allgemein zu beurteilen?

Aus Gründen der von den anderen Teilfragestellungen klar abgrenzbaren methodischen Vorgehensweise und der Datenverfügbarkeit liegt das Hauptaugenmerk der empirischen Umsetzung auf der zweiten Teilfragestellung. Die durch deren Beantwortung erwarteten Erkenntnisse können für sich genommen bereits zu einem Geographic Targeting im Rahmen *politischer* Programme zur Förderung der Ernährungssicherheit beitragen. Nichtsdestotrotz ist das Potenzial des *privatwirtschaftlichen*, wohlfahrtsorientierten Handels als beträchtlich einzuschätzen, weshalb versucht wird, sinnvoll anwendbare Handlungsempfehlungen und Schlussfolgerungen hierfür abzuleiten. Die letzte Teilfragestellung wiederum ist von zentraler Bedeutung, da hierbei eine Gesamtbeurteilung der empirischen Vorgehensweise vorgenommen wird und die gewonnenen Erkenntnisse verallgemeinert werden. Auf diese Teilfragestellung wird im Verlauf der Arbeit immer wieder eingegangen.

Durch die normative Ausrichtung, die an der Problemstellung und der Forschungsfrage deutlich wird, kann die Arbeit in der Tradition des Wohlfahrtsansatzes in der (Wirtschafts-)Geographie gesehen werden. Hierbei stehen die Identifizierung unterprivilegierter Gruppen und Räume sowie die Erarbeitung von Strategien zum Abbau der räumlichen Disparitäten im Zentrum des Forschungsinteresses. Mit Blick auf die Erkenntnis bestehender sozioökonomischer Ungleichheiten und die Betonung der sozialen Ziele wissenschaftlichen Arbeitens wird die wissenschaftliche Wertfreiheit bewusst aufgegeben (vgl. Haas/ Neumair 2008: 33; Braun/ Schulz 2012: 14). Eine entsprechende Ausrichtung der Forschung findet sich auch in der zusammenfassenden Konzeption des Faches Geographie von Dürr und Zepp (2012: 44): Die „Geographie [ist], als ‚reine‘ Forschung, eine wissenschaftliche Disziplin, die natürliche und gesellschaftliche Sachverhalte und Zustände aller Art im Hinblick auf ihre Räumlichkeit, ihre räumliche Verteilung und Verknüpfung untersucht. Als ‚angewandte‘ oder ‚engagierte‘ Forschung erarbeitet sie Vorschläge, wie diese Sachverhalte zielgerecht zu gestalten sind“.

Im Verlauf der vorliegenden Arbeit werden zunächst einige grundlegende Konzepte erläutert, darunter die bereits im Titel sowie in der zentralen Fragestellung vorkommenden Begriffe

der *Ernährungssicherheit* und des *Geographic Targeting*. Für die empirische Untersuchung ist hierbei die Operationalisierung von Ernährungssicherheit und Unterernährung entscheidend, weshalb darauf vertieft eingegangen wird. Im Anschluss daran werden mit dem *Prinzip des abnehmenden Grenznutzens* sowie den *Sozialen Wohlfahrtsfunktionen und der Gerechtigkeitstheorie nach John Rawls* ausgewählte Ansätze aus der (Wohlfahrts-)Ökonomie zur Beantwortung der oben formulierten Forschungsfrage dargestellt. Mit deren Hilfe wird theoretisch fundiert aufgezeigt, wie der gesellschaftliche Wohlfahrtseffekt des Geographic Targeting maximiert und somit auch ein möglichst großer Beitrag zur Ernährungssicherheit geleistet werden kann. In Kapitel 4 wird die methodische Vorgehensweise der sogenannten *Small Area Estimation* zur Beantwortung der zweiten Fragestellung, welche das Herzstück der vorliegenden Arbeit bildet, ausführlich erläutert, bevor sich in Kapitel 5 die empirische Umsetzung anschließt. Danach folgt eine Diskussion der Untersuchungsergebnisse mit einem Rückbezug auf die theoretische Perspektive, aus der praktische Schlussfolgerungen für ein Geographic Targeting von Handelsaktivitäten sowohl allgemein als auch speziell für Tansania abgeleitet werden. Auf ein eigenständiges Kapitel zum Forschungsstand wird verzichtet – die entsprechenden Erkenntnisse aus bisherigen Untersuchungen sind in den jeweils betreffenden Kapiteln dargestellt und können dadurch direkt in die eigene empirische Umsetzung eingebunden werden.

2 Grundlegende Konzepte der Untersuchung

Das Problem der Unterernährung wird im Rahmen dieser Arbeit im Kontext des umfassenderen Konzepts der *Ernährungssicherheit (Food Security)* betrachtet, welches in Abschnitt 2.1 vorgestellt wird und gewissermaßen einen Rahmen für die Beantwortung der Fragestellung bietet. An diesem Punkt wird zudem kurz auf die aktuelle humangeographische Literatur zu diesem Konzept eingegangen. In Abschnitt 2.2 wird die Operationalisierung von Ernährungssicherheit und insbesondere Unterernährung anhand anthropometrischer Kennzahlen diskutiert und die Auswahl eines entsprechenden Indikators für die empirische Untersuchung begründet, womit die Grundlage für die methodische Umsetzung geschaffen wird. Daran anschließend wird in Abschnitt 2.3 der Ansatz des *Geographic Targeting* im Rahmen politischer Programme erläutert, der in der vorliegenden Arbeit auf sozial orientierte privatwirtschaftliche Aktivitäten übertragen werden soll.

2.1 Ernährungssicherheit (Food Security)

Beim Konzept der Ernährungssicherheit, welches dieser Arbeit zugrunde liegt und bei Analysen zur Unterernährung bzw. zur Ernährungssituation im Allgemeinen stets mitgedacht werden sollte, handelt es sich „um ein Analysetool zur Bestimmung des Ernährungszustands von

Menschen und um ein Ziel [...], das auf unterschiedlichen Wegen angegangen werden kann“ (Kress 2012: 78f.). Der Ursprung des Konzepts geht auf die Aufnahme des Rechts auf Nahrung in die *Allgemeine Erklärung der Menschenrechte* im Jahr 1948 zurück. In den 1970er Jahren dominierten zunächst Fragen der globalen Verfügbarkeit und Produktionssteigerung von Nahrungsmitteln sowie einer nationalen Selbstversorgung und Unabhängigkeit (vgl. ebd.: 74). Dieser „‘productivist‘ discourse“ (Sonnino 2016: 191) ist nach wie vor präsent und betont die Bedeutung wissenschaftlicher und technologischer Innovationen bei der Eindämmung von Nahrungsmittelknappheit (vgl. ebd.: 191). Im Jahr 1981 stellte der indische Ökonom *Amartya Sen* in seinem einflussreichen Werk *Poverty and Famines* die Bedeutung des Zugangs der Individuen und Haushalte zu Nahrung für die Ernährungssicherheit heraus (vgl. Kress 2012: 75). Dadurch ist es erklärbar, dass Menschen selbst bei ausreichendem Lebensmittelangebot und funktionierenden Märkten von Ernährungsunsicherheit betroffen sein können, weil sie beispielsweise über keine ausreichenden finanziellen Mittel verfügen und folglich keinen Zugang zu Nahrung haben (vgl. Binns/ Bateman 2017: 157).

Die heute zumeist verwendete Definition von Ernährungssicherheit geht auf den *World Food Summit* im Jahr 1996 in Rom zurück: „Food security exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food to meet their dietary needs and food preferences for an active and healthy life“ (FAO 1996). In der aktuellsten Definition werden überdies vier Dimensionen von Ernährungssicherheit unterschieden: Verfügbarkeit von Nahrung, Zugang zu Nahrung, Nutzbarkeit von Nahrung sowie Stabilität des Nahrungssystems (vgl. FAO 2008). Bei genauerer Betrachtung dieser Dimensionen sind deutliche Verbindungen zum Handel mit Nahrungsmitteln erkennbar: Die Verfügbarkeit hängt von der Produktion, der *Verteilung* und den *Austauschmechanismen* ab; der Zugang ist neben sozialen und kulturellen Faktoren nicht zuletzt vom *Preis der Nahrungsmittel*, der *Kaufkraft der Haushalte* und den *marktbasierten* sowie nicht-marktbasierten *Allokationsmechanismen für Nahrungsmittel* abhängig (vgl. Binns/ Bateman 2017: 157).

In der neueren humangeographischen Literatur zum Konzept der Ernährungssicherheit stehen häufig die zahlreichen Diskurse im Mittelpunkt, welche die Ziele von politischen Eingriffen bestimmen und demzufolge materielle und sozioökonomische Auswirkungen für die Menschen haben. Aus diesen Implikationen lässt sich das gesteigerte Interesse humangeographischer Forschung an gegenwärtigen Diskursen über Ernährungssicherheit ableiten (vgl. Sonnino et al. 2016: 477).

In der Konzeption einer „new geography of food security“ (Sonnino 2016: 190), welche die Limitationen der oben skizzierten Makro- und Mikro-Perspektiven (nationale und Haushalts-Ebene) überwinden soll, werden bisher vernachlässigte Dimensionen im Zusammenhang mit Ernährungssicherheit beleuchtet, so zum Beispiel gravierende ökologische Probleme der gegenwärtigen Produktions- und Konsummuster von Lebensmitteln oder auch die bereits oben

erwähnten verlorengehenden Mengen aus Nachernteverlusten und Lebensmittelverschwendung (vgl. ebd.: 192). Insbesondere beim letztgenannten Aspekt besteht ein Anknüpfungspunkt zum Nahrungsmittelhandel, der zur Reduzierung von Nachernteverlusten beitragen kann. Lang und Barling (2012: 322f.) betonen, dass der Weg zu Ernährungssicherheit nur über eine nachhaltige Entwicklung führen kann, und halten es für möglich, dass der Terminus der Ernährungssicherheit langfristig durch einen allumfassenderen Begriff wie beispielsweise „sustainable food systems“ (ebd.: 323) ersetzt werden könnte, da sich die Diskurse über Ernährungssicherheit und Nachhaltigkeit annähern.

2.2 Operationalisierung von Ernährungssicherheit und Unterernährung

Maxwell und Frankenberger (1992: 77) unterscheiden in ihrer ausführlichen Zusammenstellung von Indikatoren zur Messung der Ernährungssicherheit zunächst zwischen Prozess-Indikatoren, welche die Verfügbarkeit oder den Zugang zu Nahrung widerspiegeln, und Outcome-Indikatoren, die den Nahrungsmittelkonsum messen sollen. Bei Letzteren wird zwischen direkten (beispielsweise Haushaltsumfragen zum Konsum) und indirekten Indikatoren (zum Beispiel Beurteilung des Ernährungszustands durch Anthropometrie/ Vermessung des Körpers) differenziert (für Details zu den einzelnen Indikatoren siehe ebd.: 79-108). Eine umfangreiche Auflistung verschiedener von der *Food and Agriculture Organization of the United Nations* [FAO] vorgeschlagener Indikatoren, die sich an den vier Dimensionen der Ernährungssicherheit orientiert, ist in Tabelle 1 dargestellt.

In Bezug auf die Messung von Unterernährung, wie es für die vorliegende Arbeit von Bedeutung ist, können prinzipiell drei verschiedene Möglichkeiten unterschieden werden, die in den drei mittleren Spalten in Abbildung 1 zu erkennen sind: Zum einen können die Nahrungsaufnahme und/oder die Ausgaben dafür *direkt* gemessen werden (siehe Spalte 2), zum anderen können durch die Analyse anthropometrischer und anderer Symptome *indirekt* Rückschlüsse über eine unzureichende Energiebilanz der betreffenden Person gezogen werden (siehe Spalte 3). Eine dritte Möglichkeit besteht darin, messbare Indikatoren für negative *Konsequenzen* einer zu niedrigen Energiebilanz zu finden (siehe Spalte 4). Direkte Messungen weisen jedoch einige konzeptionelle Probleme und Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung auf. Da zudem ein Hauptzweck der Verwendung von Indikatoren zur Unterernährung in der Identifizierung der betroffenen Bevölkerung im Sinne einer räumlichen Zielausrichtung politischer Programme und Interventionen (siehe Abschnitt 2.3) liegt, sind anthropometrische Kennzahlen seit den frühen 1980er Jahren zunehmend dominierend. Diese sind in den Augen der meisten Ernährungswissenschaftler verlässlicher und hilfreicher als Messungen zu Nahrungsaufnahme und -bedarf, die für die Identifizierung unterernährter Personen als unzureichend gelten (vgl. Svedberg 2000: 20-27).

Tab. 1: Indikatoren für die vier Dimensionen der Ernährungssicherheit

FOOD SECURITY INDICATORS	
AVAILABILITY	
▪	Average dietary energy supply adequacy
▪	Average value of food production
▪	Share of dietary energy supply derived from cereals, roots and tubers
▪	Average protein supply
▪	Average supply of protein of animal origin
ACCESS	
▪	Percent of paved roads over total roads
▪	Road density
▪	Rail lines density
▪	Gross domestic product per capita (in purchasing power equivalent)
▪	Domestic food price index
▪	Prevalence of undernourishment
▪	Share of food expenditure of the poor
▪	Depth of the food deficit
STABILITY	
▪	Cereal import dependency ratio
▪	Percent of arable land equipped for irrigation
▪	Value of food imports over total merchandise exports
▪	Political stability and absence of violence/terrorism
▪	Domestic food price volatility
▪	Per capita food production variability
▪	Per capita food supply variability
UTILIZATION	
▪	Access to improved water sources
▪	Access to improved sanitation facilities
▪	Percentage of children under 5 years of age affected by wasting
▪	Percentage of children under 5 years of age who are stunted
▪	Percentage of children under 5 years of age who are underweight
▪	Percentage of adults who are underweight
▪	Prevalence of anaemia among pregnant women
▪	Prevalence of anaemia among children under 5 years of age
▪	Prevalence of vitamin A deficiency in the population
▪	Prevalence of school-age children (6-12 years) with insufficient iodine intake

Quelle: Eigene Darstellung nach FAO 2017

Folglich ist eine der häufigsten Anwendungen bei Analysen zur Ernährungssicherheit die Ermittlung der Verbreitung von Unterernährung in einer Bevölkerung, indem der Ernährungszustand (*nutritional status*) von Kindern unter fünf Jahren anhand anthropometrischer Kennzahlen gemessen wird. Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt in der vergleichsweise leichten und nicht-invasiven Erhebung von Daten (Körpergröße, Gewicht und Alter), die durch den Vergleich mit international anerkannten Referenzstandards Rückschlüsse auf den gegenwärtigen und vergangenen Ernährungszustand ermöglichen. Üblicherweise wird der Ernährungs-

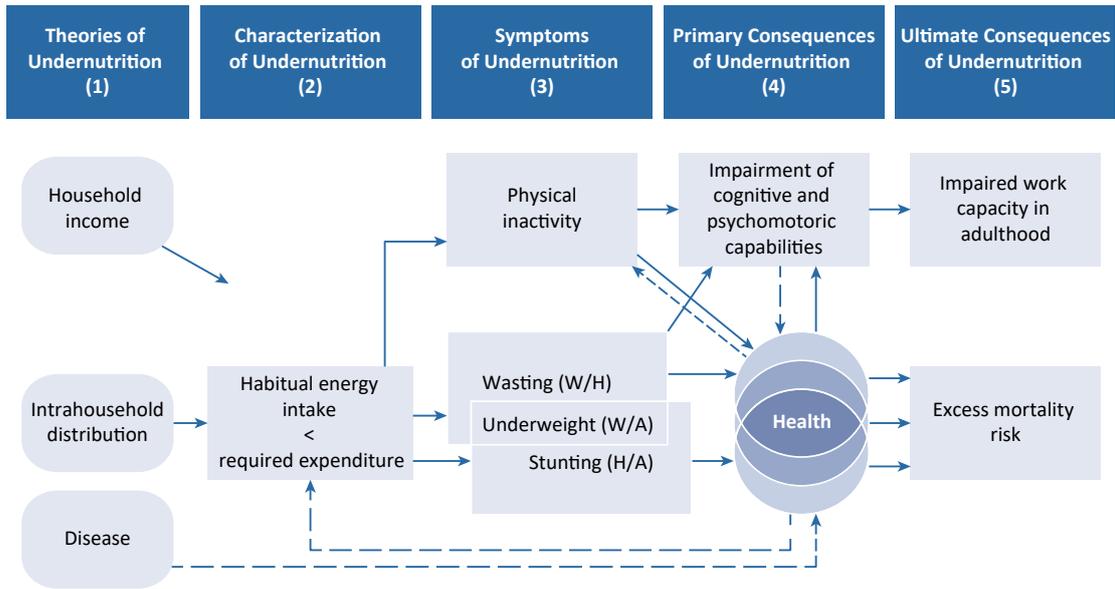


Abb. 1: Ursachen, Symptome und Konsequenzen sowie verschiedene Ansätze zur Messung von Unterernährung (nach Svedberg 2000: 20)

zustand eines Kindes durch die Berechnung eines Z-Wertes, der die Anzahl der Standardabweichungen der Körpergröße oder des Gewichts des Kindes vom Median für Kinder gleichen Alters und Geschlechts in der Referenzgruppe angibt, ausgedrückt. Der Anteil der Kinder mit Z-Werten von weniger als -2 wird als Verbreitung von *Stunting* (*low height-for-age*), *Wasting* (*low weight-for-height*) und *Underweight* (*low weight-for-age*) bezeichnet, während bei Z-Werten unterhalb von -3 von *Severe Stunting/ Wasting/ Underweight* gesprochen wird. Im Allgemeinen gilt *Stunting* als Indikator für chronische Mangelernährung, wohingegen *Wasting* auf akute Mangelernährung schließen lässt. Demgegenüber ist *Underweight* als gemischter Indikator anzusehen (vgl. Simler 2006: 1-5; Haslett et al. 2013: 6). Obwohl im Erwachsenenalter Unterschiede hinsichtlich Körpergröße und Gewicht zwischen verschiedenen ethnischen Gruppen feststellbar sind, gilt der Wachstumsverlauf bei Kindern bis zu einem Alter von fünf Jahren bei guter Ernährung und Gesundheit als bemerkenswert ähnlich und vergleichbar, wodurch die Anwendbarkeit internationaler Standards für die Referenzbevölkerung gesichert wird (vgl. Simler 2006: 4). Im Jahr 2006 wurden hierzu von der *World Health Organization* [WHO] neue Referenzwerte veröffentlicht (vgl. WHO 2006).

Bisherige Studien zur Analyse der räumlichen Verteilung der Ernährungssituation von Kindern (siehe Gilligan/ Veiga 2003; Simler 2006; Rogers et al. 2007; Fujii 2010; Haslett et al. 2013; Haslett et al. 2014a; Haslett et al. 2014b; Sohnesen et al. 2017) greifen auf die erwähnten anthropometrischen Indikatoren zurück, weshalb es naheliegt, diesen Ansatz auch im Rahmen dieser Arbeit zu verfolgen. Da *Height-for-Age* bzw. *Stunting* einen Indikator für die Er-

nahrungssituation in der langen Frist darstellt und deshalb verlässlicher für auf längere Zeit angelegte Programme (vgl. Gilligan/ Veiga 2003: 4) oder auch Handelsaktivitäten und -beziehungen erscheint, findet diese Kennzahl in der vorliegenden Arbeit Verwendung. *Stunting* ist üblicherweise die Folge einer Kombination von ungenügender Nahrungsaufnahme über einen längeren Zeitraum und anderer Bedingungen wie häufigen Krankheiten oder auch einem geringen Geburtsgewicht (vgl. Simler 2006: 4; Rogers et al. 2007: 2). In den meisten Fällen ist *Stunting* irreversibel, da in den betroffenen Ländern des Globalen Südens in der Regel die Ressourcen für ein nachholendes Wachstum fehlen (vgl. Simler 2006: 4).

Die zusätzliche Abhängigkeit der Ausprägung anthropometrischer Kennzahlen von den erwähnten weiteren Umständen neben dem Konsum von Nahrungsmitteln ist als Kritikpunkt an der Messung des Ernährungszustands durch diese Art und Weise anzusehen. Darüber hinaus kann nicht zwischen dem Vorliegen von Unterernährung und natürlich vorkommenden unterdurchschnittlich ausgeprägten Körpermaßen differenziert werden (vgl. Fujii 2010: 522). Eine direkte Korrelation mit der Verfügbarkeit von Nahrung oder dem Zugang zu derselben ist demnach nicht immer gegeben; gleichzeitig sind Faktoren wie der Gesundheitszustand und das Vorhandensein sanitärer Einrichtungen und sauberen Trinkwassers von großer Bedeutung (vgl. Maxwell/ Frankenberger 1992: 98), weshalb die drei diskutierten anthropometrischen Indikatoren am treffendsten die Dimension der Nutzbarkeit von Nahrung im Rahmen des Konzepts der Ernährungssicherheit messen können (siehe Hervorhebungen unter *Utilization* in Tabelle 1). Die Dimension des Zugangs zu Nahrung, die laut *Sen* eine entscheidende Rolle einnimmt (siehe Abschnitt 2.1), wird durch die hier vorgestellten Kennzahlen zur Unterernährung dennoch gut abgebildet (siehe Hervorhebung unter *Access* in Tabelle 1). Trotz der angeführten Kritik gelten diese indirekten Indikatoren als weitaus akkurater, aussagekräftiger und zuverlässiger als direkte Erhebungen zu Nahrungsaufnahme und -bedarf und sind deshalb vorzuziehen (vgl. Svedberg 2000: 298-305). Überdies ist nicht zuletzt als Vorteil festzuhalten, dass Geberorganisationen in der Entwicklungszusammenarbeit anthropometrische Daten oftmals als „hard objective data“ (Maxwell/ Frankenberger 1992: 99) ansehen und deshalb bevorzugen. Es ist unumgänglich, die „power of anthropometric data to generate public sympathy and donor interest“ (ebd.: 99) anzuerkennen.

2.3 Geographic Targeting

„Targeting lies at the heart of attempts to reach the poorest of the poor“ (Hoddinott 1999: 1). Bisherige Untersuchungen fokussieren hierbei und bei der speziellen Form des *Geographic Targeting* auf politische Programme, überwiegend zur Verringerung der Armut oder zur Erhöhung der Ernährungssicherheit (siehe Ravallion/ Chao 1989; Baker/ Grosh 1994; Hoddinott 1999; Morris et al. 2000; Jayne et al. 2001; Schady 2002; Elbers et al. 2004; Fujii 2005; Simler/ Nhate 2005; Doudich et al. 2008), aber auch zur Nahrungsmittelhilfe in Notsituationen (siehe

Jaspars/ Shoham 1999). Demzufolge steht die Zielausrichtung staatlicher Transfers im Mittelpunkt. In der vorliegenden Arbeit wird versucht, Aspekte des Geographic Targeting auf privatwirtschaftliche Handelsaktivitäten, welchen eine Orientierung an der gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrt zugrunde liegt, zu übertragen. Zu diesem Zweck wird im Folgenden zunächst das Geographic Targeting im Rahmen politischer Programme erläutert.

In Anbetracht der schwerwiegenden Folgen von Unterernährung (ebenso wie Armut) ist staatliches Handeln zu deren Bekämpfung erforderlich. Da jedoch in aller Regel die verfügbaren Ressourcen stark begrenzt sind und bei weitem nicht für alle von Armut und Ernährungsunsicherheit betroffenen Menschen ausreichen, ist es unerlässlich, die Mittel möglichst effizient einzusetzen (vgl. Fujii 2005: 1). Es muss hierbei zunächst eine Unterscheidung zwischen armen und nicht-armen Haushalten getroffen werden, wofür verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung stehen: Eine Option besteht darin, diverse beobachtbare Charakteristika der Haushalte wie beispielsweise den Besitz von Land als Grundlage zu verwenden. Eine weitere mögliche Vorgehensweise liegt darin, das entsprechende Programm in einer solchen Art und Weise zu konzipieren, dass es hauptsächlich für arme Haushalte attraktiv ist und sich diese von sich aus zur Teilnahme entscheiden. Eine dritte Möglichkeit besteht im Geographic Targeting, bei dem die zur Verfügung stehenden Ressourcen in diejenigen Gebiete transferiert werden, in denen die Ausprägung der Armut (oder analog die Ernährungsunsicherheit) durchschnittlich am höchsten ist (vgl. Schady 2002: 417). Da es kaum möglich ist, die genauen wirtschaftlichen Verhältnisse aller Haushalte festzustellen, ist die Ermittlung der für einen Transfer staatlicher Mittel in Frage kommenden Haushalte nicht einfach. Deshalb nutzen Regierungen in der Praxis oftmals die vorherrschenden regionalen Disparitäten, indem Armut und Ernährungsunsicherheit idealtypisch als räumlich konzentriert angesehen werden (vgl. Elbers et al. 2004: 3).

Beim Geographic Targeting werden die zugrundeliegenden räumlichen Einheiten auf Basis eines Indikators für Armut oder Unterernährung in eine Rangfolge gebracht. Die verfügbaren Ressourcen werden anschließend so verteilt, dass ärmere Regionen höhere Pro-Kopf-Transfers erhalten als reichere. Letztgenannte Regionen können jedoch auch gänzlich ausgeschlossen werden (vgl. Schady 2002: 418). Vielfach werden, nicht zuletzt aufgrund einer leichteren politischen Durchsetzbarkeit, möglichst viele Regionen in das entsprechende Programm aufgenommen. Die Mittel werden innerhalb der Regionen gleichmäßig auf die einzelnen Haushalte verteilt (vgl. Baker/ Grosh 1994: 987). Geographic Targeting funktioniert am besten, wenn sich die Ausprägung des gewählten Indikators zwischen den verschiedenen Regionen deutlich unterscheidet (externe Heterogenität), aber innerhalb der Regionen vergleichsweise ähnlich ist (interne Homogenität). Daraus lässt sich auch ableiten, dass die räumlichen Einheiten idealerweise möglichst klein sein sollten (vgl. Hoddinott 1999: 15; Morris et al. 2000: 2514). Allerdings limitieren die Verfügbarkeit repräsentativer Daten für kleine Untersuchungseinheiten und logistische sowie politische Überlegungen die Möglichkeiten einer immer feineren räumlichen Unterteilung (vgl. Baker/ Grosh 1994: 991). Der große Vorteil von Geographic Targeting

liegt in der Einfachheit der Umsetzung, denn Regionen können auf der Grundlage existierender aggregierter Daten priorisiert werden (vgl. ebd.: 983). Zudem ist es im Vergleich zu einem Targeting auf Haushalts- oder individueller Ebene aus logistischer Sicht wesentlich weniger komplex und trägt demnach zu einer Kosteneinsparung bei (vgl. Morris et al. 2000: 2518). Der Kostenaspekt ist von entscheidender Bedeutung: Jede Form von Targeting kann nur dann effektiv sein, wenn die Vorteile einer zusätzlichen Armutsminderung oder Steigerung der Ernährungssicherheit die zusätzlich entstandenen Kosten übertreffen. Durch höhere Kosten der Programmdurchführung wird das Budget für die eigentliche Intervention reduziert. Diese Kosten nehmen mit dem Grad der räumlichen Disaggregation im Rahmen des Geographic Targeting zu (vgl. Hoddinott 1999: 1, 5; Elbers et al. 2004: 8f.), weshalb ein Zielkonflikt zwischen einer hohen Präzision und möglichst geringen administrativen Kosten besteht (vgl. Jayne et al. 2001: 889).

Da in reicheren Regionen auch ärmere Menschen leben und umgekehrt, kann eine räumliche Zielausrichtung niemals perfekt sein. Es ist folglich nicht zu vermeiden, dass ein bestimmter Anteil der Haushalte, die vom entsprechenden Programm erreicht werden sollen, nicht erreicht wird (*Undercoverage*). Ebenso wird ein gewisser Prozentsatz der eingesetzten Mittel an Haushalte verteilt, auf die das Programm gar nicht abzielt (*Leakage*). Je mehr die Priorität auf einer Erhöhung der Wohlfahrt der armen Bevölkerung liegt, desto stärker wird der Fokus auf eine Verringerung von *Undercoverage* gelegt. Sollen hingegen in erster Linie begrenzte Mittel gespart werden, ist eine Reduzierung von *Leakage* bedeutender (vgl. Baker/ Grosh 1994: 987f.; Hoddinott 1999: 7, 11). Demgegenüber können die durch das Geographic Targeting erzielten Effizienzgewinne durch die folgenden zwei Arten ausgedrückt werden: Einerseits kann betrachtet werden, wie stark die Reduzierung von Armut oder Ernährungsunsicherheit bei einem gegebenen Budget im Vergleich zum Nichtvorhandensein einer Targeting-Strategie ausfällt. Eine zweite Möglichkeit besteht in der Berechnung der Einsparung von Ressourcen für die Erreichung eines zuvor festgelegten Ziels (vgl. Baker/ Grosh 1994: 988f.; Fujii 2005: 3).

Für die Durchführung des Geographic Targeting ebenso wie für die Analyse der erzielten Effizienzgewinne sind die verwendeten Indikatoren zentral. Wenn auf die Verringerung von Armut abgezielt wird, werden vielfach die sogenannten *Foster-Greer-Thorbecke (FGT)*-Indizes zur Armutsmessung verwendet, mit denen *headcount ratio*, *poverty gap ratio* und *squared poverty gap ratio* ausgedrückt werden können (siehe Foster et al. 1984). Eine Abwandlung dieser Armutsmaße für ein Geographic Targeting zur Reduzierung von Unterernährung ist in Morris et al. (2000) zu finden, indem drei verschiedene Indikatoren konstruiert werden: Die Verbreitung von *Stunting (prevalence of stunting)*, das Pro-Kopf-Defizit der Z-Werte für *Height-for-Age* unterhalb der Grenze für *Stunting* von -2 (*malnutrition gap*) sowie das quadrierte Pro-Kopf-Defizit der Z-Werte für *Height-for-Age* unterhalb der Grenze für *Stunting* von -2 (*squared malnutrition gap*). Obwohl der erstgenannte Indikator bei der Evaluation des Effekts von Ernährungsprogrammen weit verbreitet ist, ist er sehr sensibel hinsichtlich kleiner

Veränderungen in der Nähe des Grenzwertes bei -2 , allerdings keineswegs bezüglich großer Veränderungen bei geringeren Z-Werten. Diese sind jedoch von besonderem Interesse, da sie die Situation der Ärmsten der Armen erheblich verbessern, sich in der resultierenden Verbreitung von *Stunting* aber nicht widerspiegeln. Morris et al. (2000: 2515) argumentieren für eine Verwendung des letztgenannten Indikators, da hierdurch Verbesserungen der Z-Werte von schwerwiegend unterernährten Kindern stärker gewichtet werden als vergleichbare Verbesserungen für lediglich leicht unterernährte Kinder. Dieser Indikator wird folgendermaßen formuliert (vgl. ebd.: 2515):

$$P_2 = \frac{1}{n} \sum_1^n (-2 - z_i)^2$$

Der Index i steht hierbei für das Kind, n gibt die Gesamtzahl der betrachteten Kinder an; z_i nimmt den Wert des *Height-for-Age*-Z-Wertes an, falls dieser geringer als -2 ist, ansonsten hat z_i den Wert -2 (vgl. ebd.: 2515).

Wird der Exponent, der in der vorliegenden Formel den Wert 2 aufweist, weiter erhöht, wird denjenigen, deren *Height-for-Age*-Z-Wert sich am weitesten unterhalb der Grenze von -2 befindet, ein zunehmend größeres Gewicht eingeräumt. Damit nähert sich der Indikator immer weiter dem von *John Rawls* vertretenen Prinzip an, wonach die Aufmerksamkeit und demzufolge das Gewicht zunächst lediglich ausschließlich auf dem am schlechtesten gestellten Haushalt liegen sollte (vgl. Schady 2002: 422). Diese Überlegungen werden im nachfolgenden Kapitel vertieft.

Wenn das Geographic Targeting nicht von staatlichen Akteuren ausgeht, sondern (wie in der vorliegenden Arbeit angedacht) von privaten, wohlfahrtsorientierten Handelsunternehmen, sind die in diesem Abschnitt dargestellten Aspekte grundsätzlich ebenso relevant. Anstelle eines Ressourcentransfers in bestimmte Gebiete können durch den Handel die eingekauften Grundnahrungsmittel in denjenigen Gebieten auf dem Markt angeboten werden, die am stärksten von Ernährungsunsicherheit betroffen sind. Es wird angenommen, dass folglich der Preis sinkt, wodurch sich mehr Haushalte die Lebensmittel leisten können und somit Zugang zu Nahrung erhalten. Beim Geographic Targeting von Handelsaktivitäten handelt es sich folglich um eine Allokation der durch den Handel erzielten Wohlfahrtsgewinne, die den gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrtseffekt maximieren soll.

Ein Targeting auf Haushalts- oder individueller Ebene ist im Rahmen von Handelsaktivitäten kaum möglich und praktikabel. Stattdessen werden Märkte oder Großabnehmer beliefert, was durchaus dem Konzept des Geographic Targeting entspricht. Ein Vorteil des Handels liegt darin, dass keine Einschränkungen durch politische Zwänge existieren – nicht zuletzt deshalb, da die von einem einzigen Unternehmen gehandelten Mengen an Lebensmitteln in keinem Verhältnis zu umfassenden staatlichen Hilfslieferungen stehen und somit von vornherein of-

fensichtlich ist, dass lediglich ein Bruchteil der Regionen abgedeckt werden kann. Allerdings müssen die Kosten zur Identifizierung der Regionen mit dem größten Bedarf sehr gering gehalten und zusätzlich ein ausreichend hoher Verkaufspreis erzielt werden, damit die Handelsaktivitäten schlussendlich nicht zu Verlusten für das Unternehmen führen. Ein weiterer Punkt, der auf die Verteilung staatlicher Transfers ebenso zutrifft, ist das notwendige Vorhandensein geeigneter Infrastruktur, um die entsprechenden Transporte durchführen zu können.

3 Theoretischer Rahmen: Ansätze aus der (Wohlfahrts-)Ökonomie

Um einer Antwort auf die oben formulierte erste Teilfragestellung der Forschungsfrage unter einer prinzipiellen Betrachtungsweise näher zu kommen, werden nachfolgend ausgewählte Ansätze aus der (Wohlfahrts-)Ökonomie erläutert. Diese erlauben eine theoretische Herleitung, wie der gesellschaftliche Wohlfahrtseffekt des Geographic Targeting maximiert und somit auch ein möglichst großer Beitrag zur Ernährungssicherheit geleistet werden kann. Hierbei kann insbesondere mit dem *Prinzip des abnehmenden Grenznutzens* sowie der *Maximin Social Welfare Function nach John Rawls* argumentiert werden, dass von den Handelsaktivitäten zuerst diejenigen mit der gravierendsten Ernährungssituation profitieren sollten.

3.1 Prinzip des abnehmenden Grenznutzens

Unter dem Konzept des *Nutzens* (U) wird in der Mikroökonomie der „[n]umerische[...] Wert für die einem Konsumenten aus einem Warenkorb erwachsene Befriedigung“ (Pindyck/ Rubinfeld 2015: 121) verstanden. Folglich können hierdurch die Präferenzen der Individuen beschrieben werden (vgl. Varian 2016: 57). Demgegenüber wird mit dem *Grenznutzen* (ΔU) „[d]ie aus dem Konsum einer zusätzlichen Einheit eines Gutes erwachsende zusätzliche Befriedigung“ (Pindyck/ Rubinfeld 2015: 143) bezeichnet. Hierbei ist das *Prinzip des abnehmenden Grenznutzens* zentral: Dieses „besagt, dass im Zuge der Erhöhung der konsumierten Menge eines Gutes der Konsum zusätzlicher Mengen einen geringeren Zuwachs des Nutzens mit sich bringt“ (ebd.: 143). Wie Abbildung 2 zeigt, gibt der Grenznutzen den Quotienten aus dem zusätzlichen Nutzen und dem zusätzlichen Konsum einer Gütereinheit an. Wird ein gewisser Punkt erreicht, kann der Gesamtnutzen wieder abnehmen, wodurch der Grenznutzen negativ wird – dieser Punkt ist in der Abbildung durch die gestrichelte Linie hervorgehoben (vgl. Altmann 2009: 21). Dieses fundamentale volkswirtschaftliche Prinzip wird nach *Hermann Heinrich Gossen* auch *Erstes Gossen'sches Gesetz* genannt (vgl. ebd.: 22).

Aus Abbildung 2 kann abgeleitet werden, dass der Grenznutzen eines Gutes für Menschen, die schon reichlich damit ausgestattet sind, deutlich kleiner ist als für diejenigen, die bislang

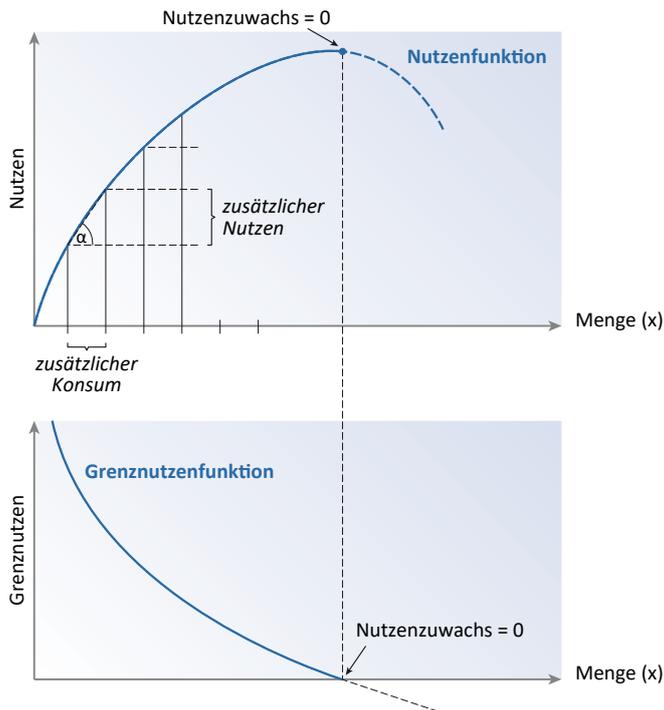


Abb. 2: Prinzip des abnehmenden Grenznutzens (nach Altmann 2009: 21)

nur über geringe Mengen verfügen. Dies impliziert, dass der Grenznutzen eines lebensnotwendigen oder die Grundbedürfnisse befriedigenden Gutes für ärmere Menschen größer ist als für vergleichsweise wohlhabende. Dieser Sachverhalt ist folglich auf Grundnahrungsmittel als Güterkategorie übertragbar, wodurch gezeigt werden kann, dass das Geographic Targeting von Handelsaktivitäten im Sinne eines möglichst großen gesamtgesellschaftlichen Nutzenzuwachses zunächst auf die Regionen ausgerichtet sein sollte, in denen die Ernährungssituation am gravierendsten und demnach der Bedarf an zusätzlichen Lebensmitteln am größten ist. Somit kann mit einer festen Menge an gehandelten Nahrungsmitteln ein insgesamt größerer Nutzen erzielt werden.

Es wird hierbei implizit angenommen, dass ein interpersoneller Nutzenvergleich auf Basis einer kardinalen Messbarkeit des Nutzens möglich ist (vgl. Baßeler et al. 2010: 122). Diese Ansicht ist sehr umstritten, so ist beispielsweise laut Altmann (2009: 18f.) weder ein kardinaler, noch ein ordinaler interpersoneller Nutzenvergleich möglich. Allerdings ist der Begriff des Bedarfs im Vergleich zu subjektiven Bedürfnissen eher objektiv messbar, da beispielsweise der menschliche Körper einen relativ präzise ermittelbaren Bedarf an Kalorien und demzufolge Nahrungsmitteln aufweist (vgl. ebd.: 16). Insofern kann durchaus von der Möglichkeit des Vergleichs der Grenznutzen von Grundnahrungsmitteln für verschiedene Individuen ausgegangen werden.

3.2 Soziale Wohlfahrtsfunktionen und Gerechtigkeitstheorie nach Rawls

Um die Verteilung des Wohlbefindens in einer Bevölkerung zu untersuchen, werden in der Wohlfahrtsökonomie sogenannte *soziale Wohlfahrtsfunktionen* verwendet. Diese bieten eine Möglichkeit, verschiedene individuelle Nutzenniveaus zu aggregieren und Wohlfahrtsverteilungen in einer Bevölkerung zu bewerten; hierbei werden normative Beurteilungen explizit angeführt (vgl. Kakwani/ Son 2016: 4f.). Eine soziale Wohlfahrtsfunktion liefert demnach eine Regel zur Aggregation der verschiedenen Nutzenniveaus der Individuen einer Gesellschaft. Eine allgemeine Form der sozialen Wohlfahrtsfunktion stellt die sogenannte individualistische oder *Bergson-Samuelson-Wohlfahrtsfunktion* dar, die eine Funktion der Nutzenniveaus aller Individuen ist und darauf basiert, dass der Nutzen eines Individuums lediglich von seinem eigenen Konsum abhängig ist (vgl. ebd.: 24-26; Varian 2016: 729). In der folgenden Formel für die gesellschaftliche Wohlfahrt W gibt $u_i(x_i)$ den Nutzen des i -ten Individuums an, wobei die Gesellschaft aus insgesamt n Mitgliedern besteht (vgl. Kakwani/ Son 2016: 26):

$$W = W[u_1(x_1), u_2(x_2), \dots, u_n(x_n)]$$

Um soziale Wohlfahrtsfunktionen für die Politikgestaltung oder für die Beantwortung der Forschungsfrage dieser Arbeit anwendbar zu machen, müssen spezielle Funktionen betrachtet werden (vgl. Kakwani/ Son 2016: 26), die jeweils „unterschiedliche ethische Werturteile über den Vergleich der Wohlfahrt verschiedener Akteure“ (Varian 2016: 726) enthalten. Hierunter fällt unter anderem die *Maximin Social Welfare Function nach Rawls*, nach welcher das gesellschaftliche Ziel in einer Maximierung der Wohlfahrt des am schlechtesten gestellten Individuums in der Gesellschaft, von dem alleine die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt abhängt, liegen sollte (vgl. Kakwani/ Son 2016: 37; Varian 2016: 726):

$$W = \min[u_1, u_2, \dots, u_n]$$

Diese normative Beurteilung, die der Philosoph *John Rawls* in seinem im Jahr 1971 erschienenen Werk *A Theory of Justice* entwickelte, basiert auf einem Gedankenexperiment, das der Frage nachgehen soll, wie die Mitglieder einer Gesellschaft eine Übereinkunft über Gerechtigkeit erzielen können. Rawls nimmt an, dass die Haltung eines jeden Menschen zu dieser Frage eng mit seinen Lebensumständen und insbesondere mit seiner Stellung in der Gesellschaft verknüpft ist (vgl. Baßeler et al. 2010: 787; Mankiw/ Taylor 2016: 563f.). Dieses Gedankenexperiment besteht in einer „Abstimmung unter Ungeborenen hinter dem Schleier des Nichtwissens“ (Baßeler 2010: 787) – die Menschen befinden sich hier in einem „Urzustand“ (Mankiw/ Taylor 2016: 564). Da in einer solchen fiktiven Situation niemand wissen kann, welchen Platz er später in der Gesellschaft einnehmen wird, können gerechte Regeln für das Zusammenleben der Menschen ausgearbeitet werden. In Bezug auf die Einkommensverteilung geht Rawls davon aus, dass die Individuen sehr risikoavers sind und sich folglich gegen das

Risiko, am unteren Ende der Verteilung zu stehen, absichern wollen. Daher würden sie Regelungen und Maßnahmen befürworten, welche die Wohlfahrt der am schlechtesten gestellten Menschen erhöhen (vgl. Baßeler et al. 2010: 787; Mankiw/ Taylor 2016: 564). Folglich sollte darauf abgezielt werden, „das Nutzenminimum zu maximieren“ (Mankiw/ Taylor 2016: 564), weshalb diese Regel als *Maximin-Kriterium* bezeichnet wird. Dieses Resultat der fiktiven Abstimmung, insbesondere das risikoscheue Verhalten der Individuen, erscheint plausibel, ist aber wissenschaftlich nicht nachprüfbar, weshalb es sich beim Maximin-Kriterium und den damit verbundenen Schlussfolgerungen um ein Werturteil handelt (vgl. Baßeler et al. 2010: 787; Mankiw/ Taylor 2016: 564f.).

Eine Verallgemeinerung des Maximin-Kriteriums besteht darin, dass die Gesellschaft eine Maximierung der durchschnittlichen Wohlfahrt der unteren $100 * h$ % der Bevölkerung anstreben soll, wobei h jeden Wert zwischen $1/n$ und 1 annehmen kann (vgl. Kakwani/ Son 2016: 37f.).

Bei einer Zugrundelegung der *Maximin Social Welfare Function nach Rawls* als Richtlinie für das Geographic Targeting von Handelsaktivitäten wird der Wohlfahrtseffekt maximal und ist je nach Auslegung des Maximin-Kriteriums nur dann vorhanden, wenn diejenigen vom Handel mit Grundnahrungsmitteln profitieren und Lebensmittel erhalten können, die bisher in der Gesellschaft am schlechtesten gestellt bzw. mit der gravierendsten Ernährungssituation konfrontiert sind. Demzufolge sollte der Handel zunächst auf die hinsichtlich der Ernährungssituation am schlechtesten gestellten Regionen ausgerichtet werden, damit idealerweise Menschen, deren Bedarf landesweit zu den höchsten zählt, davon profitieren können.

Zusammenfassend konnte somit nachvollziehbar dargelegt werden, dass beim Geographic Targeting von Handelsaktivitäten der gesamtgesellschaftliche Wohlfahrtseffekt genau dann maximiert wird, wenn die Allokation der erzielten Wohlfahrtsgewinne denjenigen Menschen – respektive in praktischer Hinsicht Regionen, da beim Geographic Targeting keine Haushalte und Individuen direkt erreicht werden können – mit dem größten Bedarf prioritär zugutekommt. Während diese Ausrichtung den Anwendungen von Geographic Targeting in der Praxis in aller Regel zugrunde liegt und durchaus intuitiv erscheint, konnte sie in diesem Kapitel auch theoretisch fundiert begründet werden. Mit der angestrebten Identifizierung der Gebiete mit den am stärksten von Ernährungsunsicherheit bzw. Unterernährung betroffenen Menschen werden in der vorliegenden Arbeit der Ansatz des Geographic Targeting ebenso wie das Maximin-Kriterium von John Rawls unmittelbar aufgegriffen.

4 Methodische Vorgehensweise: Small Area Estimation

Nach der theoretischen Betrachtung der Forschungsfrage wird im Folgenden der methodische Grundstein für den Kern der Arbeit gelegt, der in der Untersuchung der Ernährungssituation auf kleinräumiger Ebene in Tansania besteht. Nach einer kurzen Einführung in die allgemeinen Grundlagen der *Small Area Estimation* wird die konkrete Vorgehensweise für Untersuchungen zum Ernährungszustand ausführlich erläutert.

4.1 Grundlagen

Die in Abschnitt 2.2 angeführten anthropometrischen Indikatoren zur Analyse des Ernährungszustands von Kindern unter fünf Jahren werden üblicherweise in Haushalts-Surveys erhoben, welche jedoch keine repräsentativen Ergebnisse hinsichtlich der Ausprägung dieser Kennzahlen auf kleinräumiger Ebene zulassen. Aus diesem Grund ist ein Verfahren notwendig, mit dessen Hilfe zuverlässige Schätzungen der Verbreitung und räumlichen Verteilung der anthropometrischen Indikatoren auf kleineren räumlichen Ebenen möglich sind.

Durch den in den letzten Jahren allgemein gestiegenen Bedarf an Daten für immer kleinere räumliche Einheiten und soziodemographische Gruppen wurden *indirekte*, modellbasierte Schätzverfahren entwickelt, welche unter Hinzunahme zusätzlicher Variablen ein statistisches Modell zur Vorhersage der Ausprägung der gewünschten Variable auf kleinräumiger Ebene konstruieren (vgl. Rao 2003: xviii.). Für diese sogenannte *Small Area Estimation* existiert mittlerweile eine Vielzahl an verschiedenen Modellen, bei denen je nach Verfügbarkeit der verwendeten unabhängigen Variablen auf aggregierter oder individueller Ebene grundsätzlich zwischen „Aggregate (or area) level models“ (ebd.: 4) und „Unit level models“ (ebd.: 4) unterschieden wird. Unter *Small Area* wird eine räumliche Einheit oder soziodemographische Gruppe verstanden, deren Stichprobenumfang für eine *direkte* Schätzung der Ausprägung des interessierenden Merkmals mit ausreichender Präzision (d.h. nur auf Basis der Stichprobendaten für die jeweilige Einheit oder Gruppe) zu klein ist (vgl. ebd.: 1f.).

Um Kennzahlen zu Armut und Ungleichheit für fein aufgeschlüsselte Bevölkerungsgruppen und kleine räumliche Einheiten abschätzen zu können, wurden von Elbers et al. (2000; 2002; 2003) neue Methoden aus dem Bereich der *Small Area Estimation* entwickelt, welche die Stärken von Haushalts-Survey-Daten (detaillierte Informationen über eine relativ kleine Stichprobe) mit denen von Zensus-Daten (Erfassung der gesamten bzw. eines Großteils der Bevölkerung eines Landes) kombinieren (vgl. Simler 2006: 2). Das zugrundeliegende Prinzip besteht darin, die kleinere und ergiebigere Stichprobe zu nutzen, um den Zusammenhang zwischen der interessierenden Variable und einer Reihe von unabhängigen Variablen zu schätzen. Indem sich die Auswahl der erklärenden Variablen auf diejenigen beschränkt, die auch in der

größeren Stichprobe oder im Zensus enthalten sind, kann die Verteilung des gewünschten Merkmals daraufhin für jede Subpopulation in der größeren Stichprobe ermittelt werden. Damit kann wiederum die Verteilung des auf dem entsprechenden Merkmal basierenden Indikators zu Armut oder Ungleichheit bestimmt werden (vgl. Elbers et al. 2003: 355f.).

Bei einer Anwendung in Bezug auf anthropometrische Indikatoren zur Ernährungssituation müssen zunächst die oben erläuterten Z-Werte berechnet werden, um Kennzahlen zum Ernährungszustand der Kinder unter fünf Jahren zu erhalten. Im nächsten Schritt wird auf Basis der Daten des Haushalts-Surveys der statistische Zusammenhang zwischen den Z-Werten und einer Reihe von unabhängigen Variablen, die in beiden Datensätzen vorkommen müssen, mittels einer Regression geschätzt (*Stage 1*). Zusätzlich zu verschiedenen Merkmalen auf der Ebene der Individuen und der Haushalte empfiehlt es sich, weitere Charakteristika auf kleinräumiger Ebene (aggregierte Variablen aus dem Zensus-Datensatz sowie weitere räumliche Merkmale) als erklärende Variablen mitaufzunehmen. Zuletzt werden die geschätzten Regressionskoeffizienten auf die Zensus-Daten angewendet, um Schätzungen für die Z-Werte für jedes im Datensatz enthaltene Kind unter fünf Jahren zu generieren (*Stage 2*) und auf dieser Basis das Ausmaß der Unterernährung auf kleinräumiger Ebene abzuschätzen (vgl. Simler 2006: 5f.).

4.2 Analyseschritte für die Untersuchung der Ernährungssituation

4.2.1 Stage 0: Identifizierung geeigneter unabhängiger Variablen

Bevor die Regressionsmodelle in *Stage 1* geschätzt werden können, besteht ein essenzieller Arbeitsschritt in der Identifizierung geeigneter Variablen, die mit dem Ernährungszustand der Kinder korrelieren und in beiden Datensätzen vorkommen. Hierzu werden die Fragebögen des Haushalts-Surveys und des Zensus sowie die Beschreibungen und möglichen Ausprägungen derjenigen Variablen analysiert, die einen Zusammenhang zu anthropometrischen Kennzahlen denkbar erscheinen lassen. Es kann jedoch vorkommen, dass Fragen mit sehr ähnlichem oder sogar identischem Wortlaut unterschiedliche Definitionen des jeweiligen Gegenstands zugrunde liegen oder sie schlichtweg auf verschiedene Art und Weise gestellt oder erklärt worden sind. Um sicherzustellen, dass die ausgewählten Variablen in beiden Datensätzen tatsächlich denselben Sachverhalt messen, sind folglich verschiedene Vergleiche und Tests notwendig. Diese unabdingbaren Arbeitsschritte vor der Formulierung der Regressionsmodelle werden als *Stage 0* bezeichnet (vgl. Simler 2006: 6f.).

Bei kategorialen Variablen werden zu diesem Zweck die jeweiligen Anteile der einzelnen Kategorien verglichen. Durch das Zusammenfassen von Antwortkategorien kann es in vielen Fällen gelingen, eine vergleichbare Verteilung der einzelnen Ausprägungen zu erreichen. Demge-

genüber erfolgt beim Vorliegen kontinuierlicher bzw. numerischer Variablen eine paarweise Betrachtung der Mittelwerte und Standardabweichungen (vgl. Haslett et al. 2013: 20). Hierzu besteht die Möglichkeit, den Vergleich der Mittelwerte mithilfe eines t-Tests durchzuführen (vgl. Gilligan/ Veiga 2003: 12). Eine andere Lösung liegt in der Berechnung von Konfidenzintervallen für die relevanten Parameter im Haushalts-Survey-Datensatz, innerhalb deren Grenzen der korrespondierende Parameter aus den Daten des Zensus liegen sollte. Hierbei ist es wichtig, das Stichprobendesign des Haushalts-Surveys und des Zensus-Datensatzes (im Falle des Vorliegens einer Stichprobe anstelle des kompletten Zensus) zu berücksichtigen (vgl. Haslett et al. 2013: 20). Hinsichtlich der Verteilungen kontinuierlicher Variablen kann entweder eine „visual inspection of the similarity of the distributions“ (Sohnesen et al. 2017: 5) vorgenommen oder ein Kolmogorov-Smirnov-Test zur Überprüfung der Gleichheit der Verteilungen durchgeführt werden (vgl. ebd.: 5; Gilligan/ Veiga 2003: 12). Wenn sich bei der Anwendung dieser Verfahren herausstellt, dass die Verteilungen zweier als kompatibel angenommener Variablen in den beiden Datensätzen deutliche Unterschiede aufweisen, können sie nicht mehr für die Regressionsmodelle in Betracht gezogen werden (vgl. Simler 2006: 7). Hinsichtlich dieser Unterschiede ist es nicht zwingend notwendig, einen strikt einzuhaltenden kritischen Wert festzulegen – es existiert ein Zielkonflikt zwischen dem Erklärungsbeitrag des Modells und der Ähnlichkeit der Variablen, der keinesfalls immer zugunsten nahezu perfekt identischer Variablen entschieden werden muss (vgl. Sohnesen et al. 2017: 5).

Bestimmte Differenzen können daraus resultieren, dass zwischen der Datenerhebung des Haushalts-Surveys und derjenigen des Zensus möglicherweise einige Jahre liegen. Es sollte demnach bei der Auswahl der Datensätze darauf geachtet werden, dass die Erhebungen der Daten in etwa zur gleichen Zeit stattgefunden haben sowie in der Zeit dazwischen keine größeren sozialen oder ökonomischen Umwälzungen oder Brüche aufgetreten sind. Ebenso muss überprüft werden, ob die Definitionen und Abgrenzungen der administrativen Einheiten in beiden Datensätzen konsistent sind (vgl. Rogers et al. 2007: 5).

Ist eine vielversprechende bzw. plausible erklärende Variable lediglich in einem Datensatz vorhanden, kann diese unter Umständen durch Berechnungen auf der Grundlage anderer verfügbarer Variablen auch für den anderen Datensatz erzeugt werden.

Simler (2006: 6) stellt fest, dass die Lage des Ernährungszustands selbst nach Berücksichtigung der individuellen und der Haushalts-Charakteristika in manchen Gegenden systematisch besser oder schlechter ist als in anderen. Diese Feststellung lässt sich mit *Tobler's First Law of Geography* verknüpfen: „[E]verything is related to everything else, but near things are more related than distant things“ (Tobler 1970: 236). Um die Präzision der Schätzungen des Ernährungszustands zu erhöhen, muss diese „spatial correlation, or 'location effect'“ (Simler 2006: 6) berücksichtigt werden. Aus diesem Grund ist, wie bereits in Abschnitt 4.1 erwähnt, eine Ergänzung der erklärenden Variablen auf der Ebene der Individuen und der Haushalte um

Variablen auf räumlicher Ebene gewinnbringend. Darunter fallen einerseits „geographic variables drawn from GIS data sets“ (ebd.: 6; Anmerkung: diese Bezeichnung erscheint aus der Sichtweise des Faches Geographie etwas unglücklich), wie beispielsweise die durchschnittliche Höhe über dem Meeresspiegel, die klimatischen Bedingungen oder mittlere Distanzen zu Städten oder verschiedenen Einrichtungen, als auch für räumliche Ebenen aggregierte Variablen aus dem Zensus-Datensatz. Diese Variablen sind von den oben beschriebenen Prozeduren zur Überprüfung der Übereinstimmung zwischen Variablen in den beiden Datensätzen nicht betroffen, da sie entweder aus externen Quellen stammen oder allein aus dem Zensus berechnet werden (vgl. ebd.: 6). Da die aggregierten Variablen aus dem Zensus auf Basis der jeweiligen räumlichen Einheit mit beiden Datensätzen verbunden und den Individuen zugeordnet werden können, müssen die zugrunde gelegten Variablen nicht bereits in beiden Datensätzen enthalten sein (vgl. Fujii 2010: 530).

Tabelle 2 zeigt einige Beispiele für wichtige erklärende Variablen auf den oben diskutierten verschiedenen Ebenen. Hieran werden die beträchtlichen Datenanforderungen für die Prognose des Ernährungszustands von Kindern unter fünf Jahren deutlich.

Tab. 2: Beispiele für wesentliche erklärende Variablen auf verschiedenen Ebenen inklusive möglicher Datenquellen

Level	Variable	Possible Source
Individual	Age in months	Census, Survey
	Gender	Census, Survey
	Birth order	Survey; rare in census
	Food consumption	Rare in survey; never in census
	Illness	Survey; not census
Household	Household size	Census, Survey
	Number of children under 5 years of age	Census, Survey
	Number of adult females	Census, Survey
	Number of persons per room – crowding	Census, Survey
	Education of child’s mother	Survey; usually no link to mother in census
	Education levels of adult household members	Census, Survey
	Economic status, wealth – ownership of key consumption goods	Census, Survey
	Food consumption: Adequacy Diversity Sources – purchase, home production, etc.	Rarely if ever available in survey; never in census
	Quality of housing	Census, Survey
	Household water source	Census, Survey
	Household sanitation: latrine, garbage disposal	Census, Survey
	Electricity, fuel, telephone	Census, Survey
	Income: total, by source, earners	Rarely collected in survey or census

Fortsetzung von Tabelle 2:

Level	Variable	Possible Source
	Livelihoods: income sources, earners	Limited information
	Female/Male household head	Census, Survey
	Ethnicity of members	Usually available in census and survey
	Location: urban/rural	Census, Survey
	Household food insecurity	Rarely collected in survey or census
Community/ Cluster	Economic inequality	Can be computed from household assets
	Marketing infrastructure:	
	Access to roads	GIS
	Transportation infrastructure	GIS
	Volatility of prices	Secondary sources; rarely available
	Services:	Government sources
	Access to health services	
	Access to/enrollment in school	
	Local livelihoods:	Variable data; often not consistent between survey and census
	Dependence on agriculture	
	Unemployment	
	Remittances	
	Distance in kilometers to urban centers, markets	GIS
	Ethnic diversity	Census
Province/ Region	Land type, quality, land uses	GIS
	Climate: rainfall, droughts, floods	GIS
	Topography: elevation, slope	GIS

Quelle: Rogers et al. 2007: 26, verändert

4.2.2 Stage 1: Spezifikation der Regressionsmodelle

Bisherige Untersuchungen formulierten in der Regel nicht nur ein einziges Regressionsmodell, sondern differenzierten hierbei nach Altersgruppen und/oder nach Regionen bzw. einer Klassifizierung in städtisch und ländlich geprägte Einheiten. Hinsichtlich des Alters empfiehlt die WHO bei Kindern unter fünf Jahren laut Gilligan/ Veiga (2003: 16) mindestens eine Aufteilung in Gruppen unter und über zwei Jahren, was sich in den beiden folgenden Beispielen als sinnvoll herausstellt. Rogers et al. (2007: 7) beschreiben, dass ein Kleinkind erst nach sechs Monaten, wenn das Stillen nicht mehr ausreichend ist, im normalen Wachstum zurückfällt. Anschließend nimmt das Ausmaß der Unterernährung bis zu einem Alter von etwa 24 Monaten zu, bevor es sich stabilisiert oder sogar leicht abnimmt. Demzufolge wird die Schlussfolgerung gezogen, dass Kinder unter sechs Monaten nicht in das Modell aufgenommen werden sollten, da hierdurch die Verbreitung von Unterernährung unterschätzt wird (vgl. ebd.: 7).

Diese Einschätzung widerspricht jedoch einer Untersuchung von Simler (2006) in Tansania: Seinen Ergebnissen zufolge ist das Verhältnis zwischen dem Ernährungszustand und dem Alter der Kinder ebenso nichtlinear und es bildet sich ebenfalls eine Stabilisierung, allerdings schon beim Erreichen eines Alters von 20 Monaten. Der wesentliche Unterschied besteht jedoch darin, dass der Ernährungszustand nicht zunächst einen unbedenklichen Verlauf aufweist, sondern von der Geburt an stark abnimmt (vgl. ebd.: 7f.), weshalb in diesem Fall nichts gegen eine Einbeziehung aller Altersgruppen in die Modellbildung spricht. Dieser Sachverhalt ist in Abbildung 3 nachzuvollziehen.

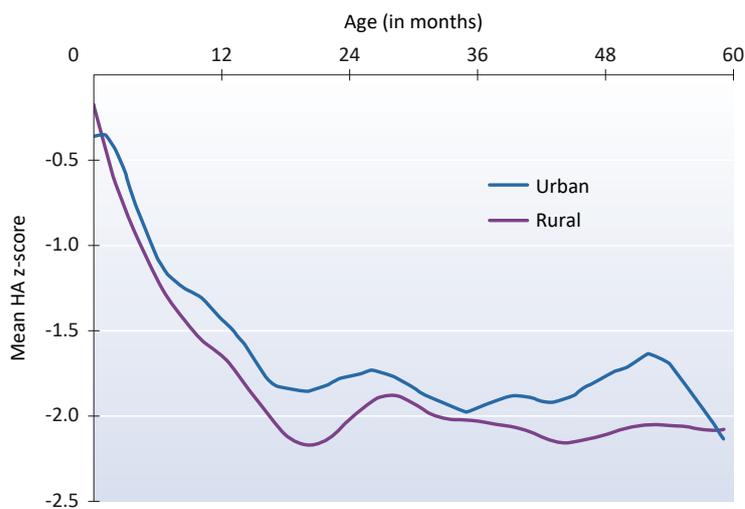


Abb. 3: Mittlere Height-for-Age-Z-Werte nach Alter und Stadt/Land-Kategorisierung für Tansania 1991/92 (nach Simler 2006: 8)

Neben einer Aufteilung in Altersgruppen wird vielfach auch eine räumliche Aufschlüsselung nach dem Wohnort der Kinder vorgenommen. Dies liegt durchaus nahe, da die Beziehung zwischen dem Ernährungszustand und den erklärenden Variablen regional unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann. Diese Differenzierung ist insbesondere aus der Perspektive der Geographie unabdingbar. Somit können durch verschiedene Modelle die regionalen Charakteristika und Umstände berücksichtigt werden (vgl. Haslett et al. 2013: 23; Sohnesen et al. 2017: 5). Für seine Analyse der Ernährungssituation in Tansania schreibt Simler (2006: 7): „Rather than impose the assumption that the quantitative relationship between Z-scores and the regressors is uniform throughout Tanzania, separate regressions are estimated for each of the survey strata.“ Da der zugrundeliegende Haushalts-Survey eine Unterteilung in städtisch und ländlich geprägte Gebiete vornimmt, bildet diese Aufschlüsselung folglich die Basis für die räumliche Differenzierung in der erwähnten Untersuchung (vgl. ebd.: 7).

Das Ziel in diesem Arbeitsschritt besteht in der Formulierung verschiedener Regressionsmodelle, welche die folgende Form annehmen sollen:

$$z_{chi} = X'_{chi}\beta + W'_{ch}\gamma + V'_c\lambda + \varepsilon_{chi}$$

Hierbei steht z_{chi} für den Z-Wert des i -ten Kindes in Haushalt h und Region c , während X_{chi} , W_{ch} und V_c Vektoren der Variablen auf der individuellen, Haushalts- und Regions-Ebene darstellen. β , γ und λ stellen die zu schätzenden Vektoren der Regressionskoeffizienten dar. Der Fehlerterm des Regressionsmodells wird mit ε_{chi} bezeichnet (vgl. Simler 2006: 7).

In Bezug auf die finale Auswahl der erklärenden Variablen aus dem Pool der in Frage kommenden wird für die einzelnen Regressionsmodelle jeweils zunächst mit allen potenziellen Variablen begonnen und ein Verfahren der schrittweisen Elimination von Variablen mit hohen p-Werten durchgeführt. Es erfolgt dabei allerdings keine Verwendung eines der üblichen Signifikanzniveaus als Schwellenwert, da sonst einige Variablen ausgeschlossen würden, die den Erklärungsgehalt des Modells erhöhen könnten. Deshalb erfolgt die finale Selektion der Variablen letztendlich auf Basis ihres Beitrags zum Erklärungsgehalt des Modells, der mit dem sogenannten korrigierten Bestimmtheitsmaß (korrigiertes R^2) ausgedrückt wird (vgl. Gilligan/Veiga 2003: 17; Simler 2006: 9). Zusätzlich muss beachtet werden, dass Korrelationen der unabhängigen Variablen untereinander möglichst gering sein sollten. Sind beispielsweise zwei Variablen zu stark miteinander korreliert, muss eine von beiden aus dem Modell ausgeschlossen werden (vgl. Sohnesen et al. 2017: 5). Aufgrund der Vielzahl an potenziellen Variablen ist eine gewisse Multikollinearität allerdings unvermeidlich (vgl. Haslett et al. 2013: 21). Nicht zuletzt aus diesem Grund dürfen die Regressionsgleichungen nicht als Kausalmodelle interpretiert werden (vgl. Simler 2006: 17). Ein wesentlicher Punkt, der nicht übersehen werden sollte, ist die Plausibilität der Variablenauswahl, die neben der statistischen Signifikanz sichergestellt sein muss (vgl. Haslett et al. 2013: 22).

4.2.3 Stage 2: Schätzung des interessierenden Merkmals

Liegen die Regressionsmodelle vor, können die geschätzten Regressionskoeffizienten auf die korrespondierenden erklärenden Variablen im Zensus-Datensatz angewendet werden (vgl. Simler 2006: 10). Hierzu wird der erwartete *Height-for-Age*-Z-Wert für jedes im Zensus vorkommende Kind unter Anwendung der jeweils zutreffenden spezifischen Regressionsgleichung berechnet (vgl. Gilligan/Veiga 2003: 10). Bei der Interpretation der Ergebnisse muss jedoch der im Zuge der Formulierung der Regressionsmodelle ausgewiesene Standardfehler des Schätzers beachtet werden. Dieser verdeutlicht, dass es sich bei den resultierenden Werten lediglich um Schätzungen handelt, die mit Unsicherheiten verbunden sind. Nichtsdestotrotz stellt Fujii (2010: 536) heraus, dass selbst Schätzwerte mit hohen Standardfehlern nach wie

vor brauchbar sind. Wenn es sich im vorliegenden Fall beispielsweise um ein Ernährungsprogramm handelt, kann der Standardfehler der Zielgruppe als Ganzes wesentlich geringer sein als derjenige für jede einzelne Gemeinde innerhalb der Zielgruppe. Aus diesem Grund sind bei Vorhaben, die eine größere Anzahl an Einheiten betreffen, hohe Standardfehler für die kleineren Gebiete kein Anlass zur Sorge.

Gilligan/ Veiga (2003: 10) und Simler (2006: 10) berechnen überdies die erwartete Wahrscheinlichkeit für jedes Kind im Zensus-Datensatz, von *Stunting* betroffen zu sein. Eine mögliche Vorgehensweise, um die Varianz der Daten besser zu berücksichtigen, liegt in der Methode des sogenannten *Bootstrapping*: Hierbei handelt es sich um statistische Prozeduren, die unter Zuhilfenahme computergenerierter Zufallszahlen die Verteilung eines Schätzers simulieren können. Es wird dabei eine Vielzahl an vorhergesagten Werten erzeugt, deren Mittelwerte und Standardabweichungen aus allen Simulationsrunden die gesuchte Zielgröße und den damit verbundenen Standardfehler angeben (vgl. Haslett et al. 2013: 10f.).

Aus den Z-Werten für *Height-for-Age* für jedes einzelne Kind kann schließlich die Verbreitung von *Stunting* in verschiedenen Regionen, denen die Kinder im Zensus-Datensatz zugeordnet sind, ermittelt werden. Wie in Kapitel 6 gezeigt wird, können verschiedene weitere Projektionen und Kennzahlen zu *Stunting* analysiert werden und für die inhaltliche Analyse sowie die praktische Anwendung äußerst gewinnbringend sein.

5 Empirische Untersuchung am Fallbeispiel Tansania

Im Folgenden werden die soeben beschriebenen Analyseschritte am konkreten Fallbeispiel Tansania angewendet, um die dortige Ernährungssituation auf kleinräumiger Ebene zu analysieren. Der Aufbau dieses Kapitels orientiert sich überwiegend an der Struktur des vorherigen Kapitels, um die methodische Vorgehensweise bei der Datenanalyse möglichst übersichtlich und nachvollziehbar darzulegen. Alle wesentlichen Analyseschritte erfolgten mit der Statistik-Software *IBM SPSS Statistics 24* [SPSS].

5.1 Datenquellen

Für die Untersuchung der Ernährungssituation in Tansania wurden die Datensätze des *Tanzania Demographic and Health Survey and Malaria Indicator Survey 2015-16* und des *Tanzania 2012 Population and Housing Census* gemäß den oben beschriebenen statistischen Methoden der *Small Area Estimation* kombiniert und ausgewertet. Die für die Analyse benötigten Rohdaten des Haushalts-Surveys stellte das *Demographic and Health Surveys (DHS) Program*, welches von der *U.S. Agency for International Development* finanziert wird, bereit (vgl. MoH-

CDGEC et al. 2016b). In Bezug auf die Rohdaten des Zensus ist eine Stichprobe mit einem Umfang von 10% der Grundgesamtheit über das Projekt *Integrated Public Use Microdata Series (IPUMS) International* des *Minnesota Population Center* an der *University of Minnesota* verfügbar (vgl. Minnesota Population Center 2017).

Die Datensätze des *Demographic and Health Surveys* [DHS] wurden in Form von sieben sogenannten Recode-Files zur Verfügung gestellt, die auf den verschiedenen Untersuchungseinheiten basieren. So existieren Datensätze, die wahlweise alle Haushalte, alle Haushaltsmitglieder, alle Frauen, alle Männer oder alle Kinder unter fünf Jahren als einzelne Fälle auflisten. Informationen auf der Ebene der Haushalte sind ebenso den jeweiligen Individuen in den anderen Datensätzen zugeordnet. Für die Analyse im Rahmen dieser Arbeit erwies sich der Datensatz zu den einzelnen Haushaltsmitgliedern *TZPR7HFL.SAV* am geeignetsten, da dieser alle entscheidenden Variablen auf der Haushalts- und der individuellen Ebene für alle Personen – darunter auch die Kinder unter fünf Jahren als Untersuchungsobjekte – in konsistenter Weise enthält. Demgegenüber wurden die Rohdaten der Stichprobe aus dem Zensus nicht in der Form eines vollständigen Datensatzes bereitgestellt, sondern es mussten stattdessen die von Interesse erscheinenden Variablen ausgewählt werden, bevor daraus schließlich ein auf das Forschungsprojekt zugeschnittener Datensatz generiert wurde.

Bei der Datenanalyse galt es zu beachten, dass es sich bei beiden betrachteten Datensätzen nicht um reine Zufallsstichproben handelt. Für die Datenerhebung im Rahmen des DHS war ein sogenanntes *Two-Stage Cluster Sampling Procedure* angewandt worden, welches in Abbildung 4 dargestellt ist. Die Stratifizierung war hierbei nach städtisch und ländlich geprägten Gebieten erfolgt.

Dieses komplexe Stichprobendesign erfordert für die Datenverarbeitung die Verwendung von Variablen zur Gewichtung der einzelnen Fälle sowie zur Berücksichtigung der Aufteilung in Cluster und Schichten (*strata*). Hierfür steht in SPSS die Funktion *Komplexe Stichproben* zur Verfügung.

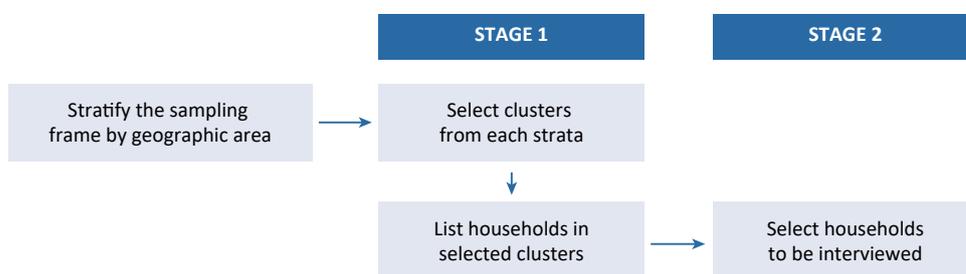


Abb. 4: Two-Stage Cluster Sampling Procedure im Rahmen des Haushalts-Surveys
(nach DHS Program 2014)

Für die 10%-Stichprobe aus dem Zensus wird bezüglich des Stichprobendesigns lediglich Folgendes angegeben: „Systematic Sampling (random start, then 1 out of every 2.5 private households from the processed 25% households) by MPC“ (IPUMS-International 2017). Nichtsdestotrotz werden Gewichtung-, Cluster- und Schicht-Variablen bereitgestellt, weshalb eine Verarbeitung der Rohdaten aus dem Zensus mit der oben erwähnten Funktion in SPSS möglich ist.

Insgesamt sind im DHS 64.880 Fälle enthalten, darunter 54.939 auf dem tansanischen Festland (ohne Sansibar). Dahingegen umfasst die Stichprobe aus dem Zensus 4.498.022 Personen, wovon 4.341.922 auf dem Festland leben. An dem in den beiden Datensätzen sehr unterschiedlichen Anteil Sansibars an den insgesamt befragten Personen lässt sich die Notwendigkeit der Gewichtung der einzelnen Fälle deutlich erkennen. Aufgrund einer schwierigeren Lage der Datenverfügbarkeit für Sansibar und der kaum vorhandenen Relevanz für die Handelsaktivitäten von auf dem Festland ansässigen Unternehmen wurde Sansibar in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt. Schlussendlich umfasst der DHS-Datensatz 9.244 Kinder unter fünf Jahren auf dem Festland, wohingegen die entsprechende Anzahl im Zensus-Datensatz bei 707.875 liegt.

Neben diesen beiden fundamentalen Datengrundlagen existieren für die Formulierung der Regressionsmodelle noch weitere Quellen, aus denen Variablen zur Abbildung der räumlichen und aggregierten Charakteristika entnommen werden. Diese werden im nachfolgenden Abschnitt an den entsprechenden Stellen angeführt.

5.2 Durchführung der Analyse

5.2.1 Stage 0: Identifizierung geeigneter unabhängiger Variablen

Im Rahmen des ersten Arbeitsschrittes wurden zunächst plausible Variablen in Bezug auf einen Zusammenhang mit dem Ernährungszustand der Kinder identifiziert, die sowohl im DHS als auch im Zensus vorkommen. Zu diesem Zweck dienten die in bisherigen Untersuchungen aufgedeckten signifikanten Variablen als Orientierung. Wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, liegen beiden Datensätzen komplexe Stichprobendesigns zugrunde, weshalb bei allen Analyseschritten zur Identifizierung geeigneter kategorialer ebenso wie kontinuierlicher Variablen mit der Funktion *Komplexe Stichproben* in SPSS gearbeitet wurde. Zu Beginn wurden paarweise die Fragebögen ebenso wie die Ausprägungen der als relevant erscheinenden Variablen betrachtet. Um letztere vergleichen zu können, waren bei den binären sowie den kategorialen Variablen noch einige Umformungen notwendig: Binäre Variablen mussten so umcodiert werden, dass sie in beiden Datensätzen einheitlich codiert sind. Deutlich aufwendiger war allerdings die Umcodierung der kategorialen Variablen, da die möglichen Ausprägungen in

beiden Datensätzen teilweise deutlich voneinander abwichen. Folglich mussten einige Kategorien so zusammengefasst werden, dass die resultierenden Häufigkeitsverteilungen der neu definierten Ausprägungen vergleichbar sind. Da dies nicht bei allen als interessant erscheinenden Variablen möglich war, mussten diese für den weiteren Verlauf der Untersuchung ausgeschlossen werden. Auf dieser Basis wurde für jede Kategorie eine Dummy-Variable erzeugt, um die Einbeziehung in Regressionsmodelle zu ermöglichen. Leider lassen sich t-Tests sowie Kolmogorov-Smirnov-Tests mit der SPSS-Funktion für komplexe Stichprobendesigns nicht implementieren, weshalb der Vergleich der Mittelwerte bei den kontinuierlichen Variablen über die Berechnung von Konfidenzintervallen im Haushalts-Survey umgesetzt wurde. Dabei sollte der entsprechende Mittelwert aus dem Zensus möglichst innerhalb dessen Grenzen liegen.

In Tabelle 3 sind die für die weitere Untersuchung in Erwägung gezogenen erklärenden Variablen und der Vergleich der deskriptiven Statistiken zwischen den beiden Datensätzen dargestellt. Diese Auflistung wurde bereits um relevante Variablen, die aber zu große Verteilungsunterschiede aufweisen, bereinigt. Auch wenn nur für einen Teil der aufgelisteten Variablen der Zensus-Mittelwert innerhalb des 95%-Konfidenzintervalls des DHS-Mittelwerts liegt, wurde aufgrund der zumeist dennoch vorhandenen Ähnlichkeit der Mittelwerte der anderen Variablen und des möglichen Beitrags zum Erklärungsgehalt der Regressionsmodelle entschieden, die Variablen nicht restriktiv auf der Grundlage der Konfidenzintervalle auszuschließen. Die nachfolgende Tabelle enthält ebenso zahlreiche Variablen, die in dieser Form nur in einem der beiden Datensätze vorhanden sind, aber auf Basis der verfügbaren Variablen mittels mehr oder weniger komplexer Berechnungen auch für den jeweils anderen Datensatz generiert werden konnten.

Wie Haslett et al. (2013: 47) darlegen, erfordern statistische Prozeduren für komplexe Stichprobendesigns, dass jeweils der vollständige Datensatz in die Analyse miteinbezogen wird, auch wenn lediglich eine Subpopulation von Interesse ist. Folglich wird von einer Aufteilung entsprechender Stichproben abgeraten. Da ein Vergleich der DHS- und Zensus-Mittelwerte aber nicht nur auf nationaler Ebene für die ganze Bevölkerung, sondern insbesondere auch für das tansanische Festland als Untersuchungsgebiet und die Kinder unter fünf Jahren als relevante Altersgruppe von Relevanz ist, wurde dieser trotz der nicht möglichen Berücksichtigung der komplexen Stichprobendesigns durchgeführt. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt. Insbesondere bei den Variablen *Father alive* und *Mother alive* ergibt sich zwischen den beiden Datensätzen eine deutliche Annäherung im Vergleich zu den Werten in Tabelle 3.

Tab. 3: Vergleich deskriptiver Statistiken der potenziellen erklärenden Variablen in DHS und Zensus

Variablenname	DHS		Zensus		95%-Konfidenzintervall	
	Mittelwert	Standardfehler	Mittelwert	Standardfehler	Untere Grenze	Obere Grenze
Age in years	22,556	0,137	22,026	0,010	22,287	22,825
Male*	0,487	0,002	0,484	0,000	0,483	0,491
Age order*	1,381	0,011	1,369	0,001	1,359	1,402
Father alive	0,937	0,003	0,746	0,000	0,931	0,942
Mother alive	0,971	0,001	0,833	0,000	0,968	0,974
Number of household members	6,855	0,082	6,603	0,008	6,693	7,017
Number of children in the household less than 5 years old	1,213	0,028	1,139	0,002	1,158	1,269
Number of household members 65 or over	0,239	0,007	0,201	0,001	0,225	0,254
Proportion of household members that are of working age (15 to 64 years)	0,504	0,003	0,520	0,000	0,498	0,509
Proportion of females in the household*	0,513	0,002	0,516	0,000	0,509	0,517
Spouse in the household	0,770	0,005	0,668	0,001	0,759	0,780
Age of household head	46,863	0,208	44,620	0,020	46,454	47,272
Male household head	0,791	0,005	0,720	0,001	0,781	0,802
Household head has no education	0,206	0,007	0,253	0,001	0,192	0,221
Highest education level of household head is incomplete primary	0,172	0,005	0,123	0,000	0,162	0,182
Highest education level of household head is complete primary	0,478	0,008	0,506	0,001	0,462	0,494
Highest education level of household head is incomplete secondary	0,030	0,002	0,020	0,000	0,026	0,033
Highest education level of household head is complete secondary	0,089	0,004	0,077	0,000	0,081	0,098
Highest education level of household head is higher education*	0,024	0,003	0,022	0,000	0,018	0,030
No household member has any education	0,024	0,002	0,055	0,000	0,021	0,028
Highest education level in household is incomplete primary	0,107	0,005	0,078	0,000	0,097	0,116
Highest education level in household is complete primary	0,479	0,008	0,519	0,001	0,464	0,495
Highest education level in household is incomplete secondary	0,142	0,005	0,112	0,000	0,133	0,152
Highest education level in household is complete secondary	0,208	0,007	0,179	0,001	0,194	0,222
Highest education level in household is higher education	0,039	0,004	0,057	0,000	0,031	0,048
Proportion of educated members in the household*	0,632	0,006	0,623	0,000	0,621	0,644
Household owns land usable for agriculture	0,677	0,010	0,755	0,000	0,658	0,697
Number of rooms used for sleeping in the household	2,617	0,026	2,783	0,003	2,566	2,668
Household has electricity*	0,202	0,009	0,199	0,000	0,185	0,220
Household has a telephone (landline)	0,005	0,001	0,012	0,000	0,003	0,007
Household has a mobile phone	0,818	0,007	0,674	0,001	0,804	0,831
Household has a radio	0,531	0,008	0,646	0,001	0,515	0,547
Household has a television	0,197	0,008	0,154	0,000	0,182	0,212
Household has a computer or laptop*	0,037	0,004	0,029	0,000	0,029	0,046
Household has a refrigerator	0,092	0,007	0,071	0,000	0,079	0,105

Fortsetzung von Tabelle 3:

Variablenname	DHS		Zensus		95%-Konfidenzintervall	
	Mittelwert	Standardfehler	Mittelwert	Standardfehler	Untere Grenze	Obere Grenze
Household has a bicycle*	0,470	0,010	0,487	0,001	0,450	0,489
Household has a motorcycle or scooter	0,107	0,005	0,063	0,000	0,098	0,117
Household has a car or truck	0,041	0,004	0,032	0,000	0,033	0,050
Household has bicycle(s) but no car(s) / motorcycle(s)	0,390	0,009	0,435	0,001	0,373	0,408
Household uses piped water as source of drinking water*	0,355	0,015	0,331	0,000	0,325	0,385
Household uses tube well / dug well as source of drinking water*	0,371	0,016	0,375	0,001	0,341	0,402
Household uses spring / surface water as source of drinking water*	0,233	0,013	0,251	0,000	0,207	0,259
Household uses rainwater as source of drinking water*	0,012	0,002	0,009	0,000	0,008	0,016
Household uses other source of drinking water*	0,028	0,006	0,035	0,000	0,016	0,040
Household uses charcoal for cooking*	0,243	0,010	0,231	0,000	0,224	0,263
Household uses firewood for cooking*	0,719	0,010	0,725	0,000	0,698	0,739
Household uses other type of cooking fuel*	0,038	0,004	0,044	0,000	0,029	0,046
Household uses poles with mud as main wall material	0,169	0,009	0,227	0,000	0,152	0,187
Household uses timber as main wall material*	0,007	0,002	0,006	0,000	0,003	0,011
Household uses cement / concrete as main wall material	0,195	0,008	0,169	0,000	0,179	0,212
Household uses bricks as main wall material*	0,567	0,012	0,573	0,001	0,544	0,591
Household uses other main wall material	0,061	0,005	0,025	0,000	0,052	0,070
Household uses grass / thatch / leaves as main roof material*	0,237	0,011	0,253	0,000	0,216	0,257
Household uses iron sheets as main roof material	0,737	0,011	0,646	0,001	0,715	0,758
Household uses concrete as main roof material*	0,003	0,001	0,002	0,000	0,000	0,005
Household uses tiles as main roof material*	0,005	0,001	0,004	0,000	0,002	0,007
Household uses other main roof material	0,019	0,003	0,096	0,000	0,014	0,025
Household has a flush toilet	0,155	0,008	0,138	0,000	0,139	0,172
Household has a pit latrine	0,737	0,010	0,772	0,001	0,717	0,757
Household has a composting latrine*	0,001	0,001	0,002	0,000	0,000	0,002
Household has no toilet facility	0,104	0,008	0,087	0,000	0,088	0,119
Household has other type of toilet facility	0,003	0,001	0,000	0,000	0,002	0,004

* Für diese Variablen liegt der Zensus-Mittelwert innerhalb des 95%-Konfidenzintervalls des DHS-Mittelwerts.

Quelle: Eigene Berechnungen

(Datengrundlage: MoHCDGEC et al. 2016b; Minnesota Population Center 2017)

Es ist in beiden Tabellen auffällig, dass der Anteil der Personen in Haushalten mit einem Festnetzanschluss und mit einem Radio im DHS deutlich geringer ist als im Zensus, wohingegen es sich mit der Verfügbarkeit von Mobiltelefonen und Fernsehgeräten umgekehrt verhält. Dieser Sachverhalt ist kaum auf verschiedene zugrundeliegende Definitionen dieser Objekte zurückzuführen, sondern vermutlich vielmehr auf die Zeitpunkte der Datenerhebungen: Der Zensus

wurde am 26. August 2012 durchgeführt (vgl. NBS/ OCGS 2014a: i), während der Haushalts-Survey zwischen August 2015 und März 2016 umgesetzt wurde (vgl. MoHCDGEC et al. 2016a: 17). Es wird angenommen, dass die resultierende zeitliche Differenz von etwa drei Jahren keinen entscheidenden Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse nimmt. Die Verwaltungsgliederung Tansanias unterlag in diesem Zeitraum keiner Veränderung. Da die administrativen Einheiten zum Zeitpunkt der Durchführung des Zensus zudem den Rahmen für die Stichprobenziehung (*sampling frame*) des Haushalts-Surveys darstellten (vgl. MoHCDGEC et al. 2016a: 405), ist von einer Konsistenz der Definitionen und Abgrenzungen der untersuchten räumlichen Einheiten auszugehen.

Tab. 4: Vergleich deskriptiver Statistiken der potenziellen erklärenden Variablen in DHS und Zensus für Kinder unter fünf Jahren auf dem tansanischen Festland ohne Berücksichtigung der komplexen Stichprobendesigns

Variablenname	DHS		Zensus	
	Mittelwert	Standardfehler	Mittelwert	Standardfehler
Age in years	1,969	0,015	2,034	0,002
Male	0,502	0,005	0,499	0,001
Age order	1,397	0,007	1,364	0,001
Father alive	0,980	0,001	0,976	0,000
Mother alive	0,993	0,001	0,988	0,000
Number of household members	7,451	0,045	6,880	0,005
Number of children in the household less than 5 years old	2,009	0,013	1,959	0,002
Number of household members 65 or over	0,175	0,005	0,144	0,000
Proportion of household members that are of working age (15 to 64 years)	0,442	0,001	0,435	0,000
Proportion of females in the household	0,525	0,002	0,536	0,000
Spouse in the household	0,816	0,004	0,693	0,001
Age of household head	43,041	0,146	40,674	0,017
Male household head	0,821	0,004	0,708	0,001
Household head has no education	0,208	0,004	0,262	0,001
Highest education level of household head is incomplete primary	0,173	0,004	0,115	0,000
Highest education level of household head is complete primary	0,502	0,005	0,536	0,001
Highest education level of household head is incomplete secondary	0,026	0,002	0,014	0,000
Highest education level of household head is complete secondary	0,074	0,003	0,057	0,000
Highest education level of household head is higher education	0,016	0,001	0,014	0,000
No household member has any education	0,030	0,002	0,071	0,000
Highest education level in household is incomplete primary	0,109	0,003	0,087	0,000
Highest education level in household is complete primary	0,554	0,005	0,594	0,001
Highest education level in household is incomplete secondary	0,118	0,003	0,085	0,000
Highest education level in household is complete secondary	0,164	0,004	0,129	0,000
Highest education level in household is higher education	0,025	0,002	0,034	0,000
Proportion of educated members in the household	0,518	0,002	0,497	0,000
Household owns land usable for agriculture	0,711	0,005	0,782	0,000
Number of rooms used for sleeping in the household	2,542	0,015	2,618	0,002
Household has electricity	0,136	0,004	0,146	0,000
Household has a telephone (landline)	0,002	0,000	0,008	0,000
Household has a mobile phone	0,801	0,004	0,647	0,001

Fortsetzung von Tabelle 4:

Variablenname	DHS		Zensus	
	Mittelwert	Standardfehler	Mittelwert	Standardfehler
Household has a radio	0,481	0,005	0,616	0,001
Household has a television	0,138	0,004	0,101	0,000
Household has a computer or laptop	0,021	0,001	0,014	0,000
Household has a refrigerator	0,047	0,002	0,035	0,000
Household has a bicycle	0,487	0,005	0,508	0,001
Household has a motorcycle or scooter	0,098	0,003	0,056	0,000
Household has a car or truck	0,025	0,002	0,018	0,000
Household has bicycle(s) but no car(s) / motorcycle(s)	0,425	0,005	0,464	0,001
Household uses piped water as source of drinking water	0,302	0,005	0,297	0,001
Household uses tube well / dug well as source of drinking water	0,399	0,005	0,395	0,001
Household uses spring / surface water as source of drinking water	0,272	0,005	0,271	0,001
Household uses rainwater as source of drinking water	0,011	0,001	0,009	0,000
Household uses other source of drinking water	0,016	0,001	0,029	0,000
Household uses charcoal for cooking	0,207	0,004	0,193	0,000
Household uses firewood for cooking	0,774	0,004	0,779	0,000
Household uses other type of cooking fuel	0,019	0,001	0,029	0,000
Household uses poles with mud as main wall material	0,173	0,004	0,244	0,001
Household uses timber as main wall material	0,007	0,001	0,007	0,000
Household uses cement / concrete as main wall material	0,122	0,003	0,093	0,000
Household uses bricks as main wall material	0,640	0,005	0,633	0,001
Household uses other main wall material	0,057	0,002	0,023	0,000
Household uses grass / thatch / leaves as main roof material	0,301	0,005	0,291	0,001
Household uses iron sheets as main roof material	0,680	0,005	0,588	0,001
Household uses concrete as main roof material	0,001	0,000	0,001	0,000
Household uses tiles as main roof material	0,004	0,001	0,003	0,000
Household uses other main roof material	0,014	0,001	0,117	0,000
Household has a flush toilet	0,106	0,003	0,098	0,000
Household has a pit latrine	0,760	0,004	0,789	0,000
Household has a composting latrine	0,001	0,000	0,002	0,000
Household has no toilet facility	0,130	0,003	0,111	0,000
Household has other type of toilet facility	0,003	0,001	0,000	0,000

Quelle: Eigene Berechnungen

(Datengrundlage: MoHCDGEC et al. 2016b; Minnesota Population Center 2017)

Nachdem die einzelnen Individuen im DHS-Datensatz leider keinen Distrikten zugeordnet sind, ist die Verwendung aggregierter und räumlicher Variablen nur auf der Ebene der Regionen möglich. Damit ist gleichzeitig eine deutlich größere Datenverfügbarkeit verbunden, da viele Statistiken nur nach Regionen aufgeschlüsselt vorliegen. Für die Untersuchung wurden die aggregierten Variablen aus dem Zensus nicht selbst berechnet, da lediglich eine 10%-Stichprobe vorliegt. Stattdessen wurden die amtlichen Publikationen zu den Ergebnissen des Zensus nach geeigneten Variablen durchsucht. Diese sind gemeinsam mit weiteren räumlichen Variablen aus zusätzlichen Quellen in Tabelle 5 aufgeführt.

Tab. 5: Potenzielle erklärende Variablen auf aggregierter Ebene inklusive Quellen

Variablenname	Quelle(n)
Population density (persons per km ²) of region	NBS/ OCGS 2015f: 41
Percentage of population in region aged 0-4	NBS/ OCGS 2013: vii
Percentage of population in region aged 0-14	NBS/ OCGS 2013: vii
Percentage of population in region aged 15-64	NBS/ OCGS 2013: vii
Percentage of population in region aged 65+	NBS/ OCGS 2013: vii
Age dependency ratio in region	NBS/ OCGS 2013: vii
Percentage of female population in region	NBS/ OCGS 2015c: 7
Percentage of female-headed households in region	NBS/ OCGS 2015c: 14
Percentage of population in region unemployed (15 years and above)	NBS/ OCGS 2015a: 24
Percentage of households in region engaged in agriculture	NBS/ OCGS 2014a: 168
Percentage of households in region keeping livestock	NBS/ OCGS 2014a: 172
Percentage of orphans in region	NBS/ OCGS 2014b: 7
Average household size in region	NBS/ OCGS 2015d: 29
Average number of rooms for sleeping in region	NBS/ OCGS 2015d: 29
Percentage of households in region with electricity	NBS/ OCGS 2014b: 7
Percentage of households in region with piped water	NBS/ OCGS 2014b: 7
Percentage of households in region with no toilet facility	NBS/ OCGS 2014b: 7
Percentage of households in region owning radio	NBS/ OCGS 2015d: 76f.
Percentage of households in region owning telephone (land line)	NBS/ OCGS 2015d: 76f.
Percentage of households in region owning mobile phone	NBS/ OCGS 2015d: 76f.
Percentage of households in region owning bicycle	NBS/ OCGS 2015d: 76f.
Percentage of households in region owning motor vehicle	NBS/ OCGS 2015d: 76f.
Percentage of households in region owning motorcycle/vespa	NBS/ OCGS 2015d: 76f.
Percentage of households in region owning television	NBS/ OCGS 2015d: 76f.
Percentage of households in region owning refrigerator/freezer	NBS/ OCGS 2015d: 78f.
Percentage of households in region owning cooker (electric or gas)	NBS/ OCGS 2015d: 78f.
Percentage of households in region owning computer/laptop	NBS/ OCGS 2015d: 78f.
Percentage of households in region owning internet facility	NBS/ OCGS 2015d: 78f.
Percentage of households in region with members of a social security fund	NBS/ OCGS 2015d: 84
Literacy rate (15 years and above) in region	NBS/ OCGS 2015e: 28
Net enrolment ratio primary school (age 7-13) in region	NBS/ OCGS 2015e: 46f.
Net enrolment ratio lower secondary (age 14-17) in region	NBS/ OCGS 2015e: 46f.
Net enrolment ratio upper secondary (age 18-19) in region	NBS/ OCGS 2015e: 46f.
Net enrolment ratio university (age 20-24) in region	NBS/ OCGS 2015e: 46f.
Pupils Classroom Ratio for primary schools in region	Government Open Data Portal 2017c
Pupils Desk Ratio for primary schools in region	Government Open Data Portal 2017c
Pupils Teacher Ratio for primary schools in region	Government Open Data Portal 2017c
Primary schools per 1000 children in region	NBS/ OCGS 2015e: 46f.; Government Open Data Portal 2017b

Fortsetzung von Tabelle 5:

Variablenname	Quelle(n)
Hospitals per 1000 people in region	NBS/ OCGS 2013: vii; Government Open Data Portal 2017a
Health centres per 1000 people in region	NBS/ OCGS 2013: vii; Government Open Data Portal 2017a
Crude Death Rate (CDR) in region	NBS/ OCGS 2015g: 20
Life expectancy at birth in region	NBS/ OCGS 2015g: 29
Infant mortality rate in region	NBS/ OCGS 2015g: 33
Under-five mortality rate in region	NBS/ OCGS 2015g: 33
Adjusted Total Fertility Rate (TFR) in region	NBS/ OCGS 2015b: 30
Crude Birth Rate (CBR) in region	NBS/ OCGS 2015b: 37
Child Woman Ratio (CWR) (Children aged 0-4 to women aged 15-49) in region	NBS/ OCGS 2015b: 76
Relative Representation Index (IRR) IN in region	NBS/ OCGS 2015f: 26f.
Relative Representation Index (IRR) OUT in region	NBS/ OCGS 2015f: 26f.
Road distance from regional capital to Dar es Salaam (km)	TANROADS 2017

Quelle: Eigene Darstellung

Bedauerlicherweise sind ökonomische Indikatoren wie beispielsweise das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf oder das verfügbare Einkommen nicht für alle Regionen verfügbar und konnten deshalb nicht in die Analyse miteinbezogen werden.

5.2.2 Stage 1: Spezifikation der Regressionsmodelle

In Bezug auf die Anzahl und inhaltliche Differenzierung der zu erstellenden Regressionsmodelle musste eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob die von Simler (2006) für seine Untersuchung in Tansania vorgenommene Aufteilung der Datensätze in zwei Altersgruppen mit einer Grenze bei zwei Jahren, was auch der Empfehlung der WHO entspricht (siehe Abschnitt 4.2.2), sowie in städtisch und ländlich geprägte Gebiete auch in der vorliegenden Arbeit als sinnvoll erachtet werden kann. Zu diesem Zweck wurde analog zu Abbildung 3 die durchschnittliche Ausprägung der Z-Werte für *Height-for-Age* nach Alter und Stadt/Land-Kategorisierung in einem Diagramm aufgetragen (siehe Abbildung 5) und analysiert.

Wie schnell zu erkennen ist, stellt sich ein nahezu identischer Verlauf wie in der erwähnten Untersuchung von Simler (2006) heraus: Der Ernährungszustand verschlechtert sich bereits fast unmittelbar nach der Geburt, bis er ab einem Alter von etwa 20 Monaten konstant auf niedrigem Niveau bleibt. Dabei liegen die mittleren Werte der Kinder in städtischen Gebieten fast durchgehend über denen der Kinder in ländlich geprägten Gegenden. Dieser stückweise lineare Kurvenverlauf mit einem Knick bei ca. 20 Monaten rechtfertigt eine Aufteilung des

Datensatzes in zwei Altersgruppen. Da das Alter der Kinder im Zensus allerdings nur in Jahren und nicht in Monaten angegeben wird, fiel die Entscheidung auf eine Unterteilung der Datensätze bei einer Altersgrenze von 24 Monaten und somit auf die entsprechende Spezifikation verschiedener Regressionsmodelle. Die deutlich hervortretenden Unterschiede zwischen Stadt und Land legen nahe, auch hierfür verschiedene Modelle zu erstellen. Insgesamt ergibt sich demnach eine Anzahl von vier Regressionsmodellen, die nachfolgend formuliert werden.

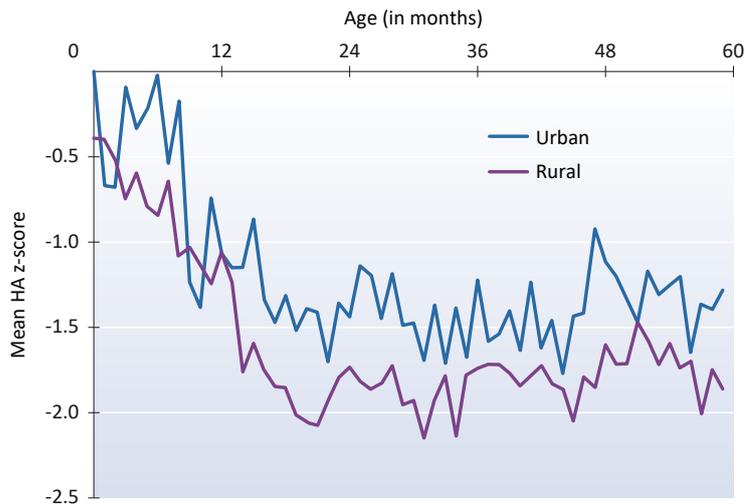


Abb. 5: Mittlere Height-for-Age-Z-Werte nach Alter und Stadt/Land-Kategorisierung für Tansania 2015/16 (eigene Darstellung, Datengrundlage: MoHCDGEC et al. 2016b)

Die für die Beantwortung der Forschungsfrage notwendige, umfängliche Regressionsanalyse konnte aus zwei Gründen nicht mit der SPSS-Funktion *Komplexe Stichproben* durchgeführt werden: Zum einen sollte bei der Anwendung dieser Funktion, wie im vorherigen Abschnitt erläutert, eine Stichprobe nicht in Subpopulationen aufgeteilt werden, was in der vorliegenden Untersuchung allein schon bei einem einzigen verallgemeinernden Regressionsmodell für alle Kinder unter fünf Jahren der Fall wäre. Zum anderen stehen bei der angesprochenen Funktion einige wichtige Statistiken wie das korrigierte Bestimmtheitsmaß (korrigiertes R^2), die Durbin-Watson-Teststatistik sowie der Varianzinflationsfaktor nicht zur Verfügung. Demzufolge wurden gewöhnliche multiple lineare Regressionen eingesetzt.

Hinsichtlich der Auswahl der unabhängigen Variablen wurde das in Abschnitt 4.2.2 erläuterte Verfahren der schrittweisen Elimination von Variablen mit hohen p-Werten eingesetzt, nachdem zunächst mit allen potenziell in Frage kommenden Variablen auf der individuellen und der Haushalts-Ebene begonnen wurde. Zuvor war es allerdings unumgänglich, anhand einer Betrachtung der Mittelwerte der Dummy-Variablen für alle vier Gruppen herauszufinden, ob jeder mögliche Wert tatsächlich in jedem Datensatz vorkommt. Ist dies nicht der Fall, stellt die

entsprechende Variable eine Konstante dar und muss daher aus dem Regressionsmodell ausgeschlossen werden. Darüber hinaus bildete stets diejenige Kategorie, die in der Verteilung der Ausprägungen den größten Anteil auf sich vereint, die Referenzkategorie im Rahmen der Modellierung. Die entsprechende Dummy-Variable wurde folglich aus der Regressionsanalyse ausgeschlossen.

Nachdem alle nicht-aggregierten Variablen in das initiale Regressionsmodell aufgenommen worden waren, wurden aus Gründen der bestmöglichen Vermeidung von Multikollinearität diejenigen Variablen mit einem Varianzinflationsfaktor von größer als fünf zuerst eliminiert. Anschließend erfolgte in jedem Schritt stets die Entfernung der Variable mit dem höchsten p-Wert, wodurch sich der Wert des korrigierten R^2 fortlaufend erhöhte. Die Ausführung dieses iterativen Prozesses setzte sich solange fort, bis sich die erwähnte Erhöhung dieses Gütekriteriums des Regressionsmodells in das Gegenteil verkehrte. Das korrespondierende Signifikanzniveau lag bei einem Wert von etwa 0,3 und damit weitaus höher als übliche Schwellenwerte. Da für den Zweck der Untersuchung jedoch der Erklärungsgehalt des Modells die entscheidende Zielgröße darstellt, wurde dem Erreichen eines möglichst hohen korrigierten R^2 Priorität eingeräumt. Mit Hilfe der Durbin-Watson-Statistik konnte die Unabhängigkeit der Residuen bestätigt und somit eine problematische Autokorrelation ausgeschlossen werden. Durch die Ausgabe eines Histogramms der Residuen inklusive Normalverteilungsdiagramm wurde die Normalverteilung der Residuen ebenfalls überprüft und angenommen. Die weitgehende Homoskedastizität der Residuen konnte anhand der Betrachtung von Streudiagrammen nachgewiesen werden.

In einem weiteren Schritt wurden die bisher nur mit Variablen auf der Ebene der Individuen und der Haushalte formulierten Regressionsmodelle um Variablen ergänzt, welche aggregierte Charakteristika auf der regionalen Ebene enthalten. Das Verfahren hierfür war analog: Zu Beginn wurden alle Variablen aus Tabelle 5 in die jeweiligen Modelle eingespeist, wodurch sich zunächst äußerst hohe Varianzinflationsfaktoren einstellten. Nach einer schrittweisen Verringerung der Anzahl der neu hinzugefügten Variablen konnte die Multikollinearität allerdings schnell wieder reduziert werden und die neuen Variablen gemäß dem oben beschriebenen iterativen Prinzip entweder im Modell verbleiben oder wieder entfernt werden. Anhand eines in Tabelle 6 dargestellten Vergleichs der erzielten Werte für R^2 sowie des korrigierten R^2 mit und ohne der Hinzunahme aggregierter Variablen auf Regionsebene zeigt sich, dass der Erklärungsgehalt der Modelle nicht unerheblich gesteigert werden konnte.

Die exakten Spezifikationen der vier Regressionsmodelle mit allen wichtigen Parametern und Kennzahlen sind im Anhang aufgeführt. Die im Vergleich zu den in Abschnitt 5.1 genannten minimal geringeren Fallzahlen sind auf fehlende Werte bei manchen Fällen in Bezug auf eine oder mehrere Variablen zurückzuführen. Dies führte zu einem listenweisen Fallausschluss, weshalb die den Regressionsmodellen letztendlich zugrundeliegenden Anzahlen an Individuen etwas geringer ausfallen als die ursprünglich im Haushalts-Survey erfassten.

Tab. 6: Effekt der Hinzunahme regional aggregierter Variablen auf die Güte der Regressionsmodelle

	Unter 24 Monaten (Stadt)	Unter 24 Monaten (Land)	24 Monate und älter (Stadt)	24 Monate und älter (Land)
Variablen nur auf individueller und Haushalts-Ebene	R ² = 0,152 Korr. R ² = 0,134	R ² = 0,134 Korr. R ² = 0,127	R ² = 0,127 Korr. R ² = 0,111	R ² = 0,049 Korr. R ² = 0,044
Zusätzlich mit aggregierten Variablen auf Regionsebene	R ² = 0,171 Korr. R ² = 0,147	R ² = 0,148 Korr. R ² = 0,138	R ² = 0,174 Korr. R ² = 0,154	R ² = 0,074 Korr. R ² = 0,066

Quelle: Eigene Darstellung

Die in Tabelle 6 dargestellten Werte des korrigierten R² für die vier geschätzten Modelle erscheinen zunächst etwas enttäuschend, da der weitaus größere Teil der Varianz offensichtlich unerklärt bleibt. Dennoch liegen die erhaltenen Werte innerhalb des Bereichs, der auch in anderen Untersuchungen erzielt wurde. So nennen Sohnesen et al. (2017: 5) beispielsweise eine übliche Spannweite von 0,06 bis 0,27 für das korrigierte R² bei Regressionsanalysen zu *Stunting*. Die Analyse von Simler (2006: 16f.) am Fallbeispiel Tansania gelangt zu ähnlichen Werten für das Bestimmtheitsmaß wie die vorliegende Arbeit. Zudem weisen die Modelle für städtisch geprägte Gebiete dort ebenso einen höheren Erklärungsgehalt auf, und das Modell für die älteren Kinder auf dem Land ist ebenfalls mit deutlichem Abstand am schwächsten. Ein wichtiger Grund für die geringen Werte des korrigierten R² liegt darin, dass diese Kennzahl sehr stark vom Aggregationsniveau abhängt (vgl. Haslett et al. 2013: 9). Insbesondere bei der Verwendung von Daten auf der Ebene einzelner Personen, wie es bei den diskutierten Analysen der Fall ist, ergeben sich meist geringere Werte für das Bestimmtheitsmaß. Im Gegensatz dazu fällt bei Studien, die auf Daten auf der Haushaltsebene beruhen, die möglicherweise beträchtliche Varianz innerhalb der Haushalte durch die Aggregation der Daten für die weitere Analyse und die Berechnung des korrigierten R² weg und folglich ergibt sich ein hoher Erklärungsgehalt des Modells auf der Ebene der Haushalte (vgl. ebd.: 9). Somit ist nachvollziehbar, weshalb die Erklärung der variierenden Ausprägung von Unterernährung durch bisherige Forschungsbemühungen weniger erfolgreich war als beispielsweise hinsichtlich der Varianz des Haushaltseinkommens (vgl. Simler 2006: 2).

5.2.3 Stage 2: Schätzung des interessierenden Merkmals

Im letzten Arbeitsschritt im Rahmen der *Small Area Estimation* zur räumlich differenzierten Abschätzung des Ernährungszustands von Kindern unter fünf Jahren wurden die vier Regressionsgleichungen mit den jeweiligen Koeffizienten und erklärenden Variablen verwendet, um den *Height-for-Age-Z*-Wert für jedes Kind im Zensus-Datensatz abzuschätzen. Hierbei muss

die mit der vorgenommenen Schätzung verbundene Unsicherheit (siehe Standardfehler der Schätzer für jedes der Regressionsmodelle im Anhang) in Bezug auf die nachfolgend aufgeführten Werte zur Verbreitung von *Stunting* in den Distrikten Tansanias beachtet werden.

Aus den Z-Werten für *Height-for-Age* für jedes einzelne Kind kann schließlich die Verbreitung von *Stunting* in verschiedenen räumlichen Einheiten, denen die Kinder im Zensus-Datensatz zugeordnet sind, ermittelt werden. Diese bestehen im vorliegenden Fall aus den administrativen Einheiten der Regionen sowie der Distrikte. Folglich stellen die Distrikte die kleinste räumliche Einheit zur Untersuchung der Verbreitung von Unterernährung dar. Die Ergebnisse dieser Analyse werden im nachfolgenden Kapitel durch verschiedene Projektionen und Kennzahlen dargestellt und diskutiert.

6 Darstellung und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Bei der kartographischen Veranschaulichung eines Themas wie der Ernährungssicherheit sowie der Betrachtung ausgewählter Indikatoren ist es von großer Bedeutung, sich des jeweils erzeugten unterschiedlichen Eindrucks der jeweiligen Darstellungsformen bewusst zu sein. Verschiedene Kennzahlen tragen in ihrer Gesamtheit zum Verständnis der räumlichen Verteilung der Ernährungssituation bei, während ein einziger Indikator ungenügend ist (vgl. Sohnesen et al. 2017: 14). Werden die verschiedenartigen Statistiken kartographisch aufbereitet, können diese verschiedene Eindrücke von der Situation und den vorherrschenden Problemen vermitteln, da sie letztendlich unterschiedliche Aspekte des Themas beschreiben. Die Wahl einer geeigneten Repräsentation hängt insbesondere von ihrer Zweckbestimmung ab (vgl. Fujii 2010: 544f.). In Bezug auf das Targeting von Hilfsprogrammen kann beispielsweise eine Betrachtung der prozentualen Verbreitung von *Stunting* zu grundlegend anderen Konsequenzen und Festlegungen hinsichtlich der Zielgruppe führen als ein Blick auf die absoluten Zahlen der von *Stunting* betroffenen Kinder in einem bestimmten Gebiet (vgl. Rogers et al. 2007: 17).

Neben der Verbreitung von *Stunting* und *Severe Stunting* (siehe Abbildungen 6 und 7) liegt für die vorliegende Untersuchung die Betrachtung weiterer Indikatoren nahe: In Abschnitt 2.3 wurden bereits die Kennzahlen der *Malnutrition Gap* und der *Squared Malnutrition Gap* eingeführt, die Morris et al. (2000) für ein Geographic Targeting formulierten. Insbesondere der letztgenannte Indikator entspricht deutlich mehr dem Werturteil von John Rawls, dass zunächst die Situation der am schlechtesten Gestellten verbessert werden sollte, als die häufig verwendete Kennzahl der Verbreitung von *Stunting* (siehe Abschnitt 2.3 und 3.2). Als weniger relevant für eine Ausrichtung der Handelsaktivitäten nach Rawls' Maximin-Kriterium erscheint eine Darstellung der absoluten Zahlen der unterernährten Menschen – bei einer solchen Priorisierung bestehen tendenziell eher Anknüpfungspunkte zum Utilitarismus, was aber an dieser Stelle nicht weiter vertieft werden soll.

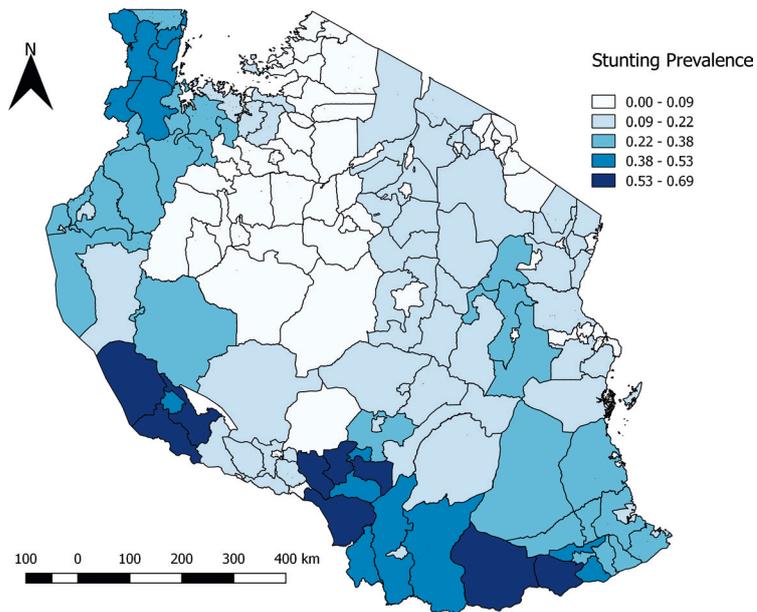


Abb. 6: Anteil der von Stunting betroffenen Kinder unter fünf Jahren in den Distrikten auf dem tansanischen Festland (eigene Darstellung, Kartengrundlage: NBS 2017a)

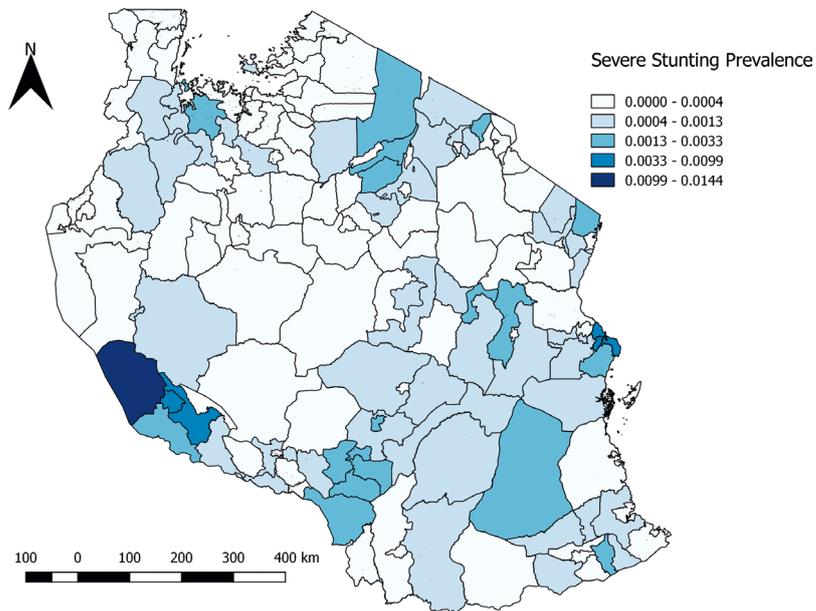


Abb. 7: Anteil der von schwerwiegendem Stunting betroffenen Kinder unter fünf Jahren in den Distrikten auf dem tansanischen Festland (eigene Darstellung, Kartengrundlage: NBS 2017a)

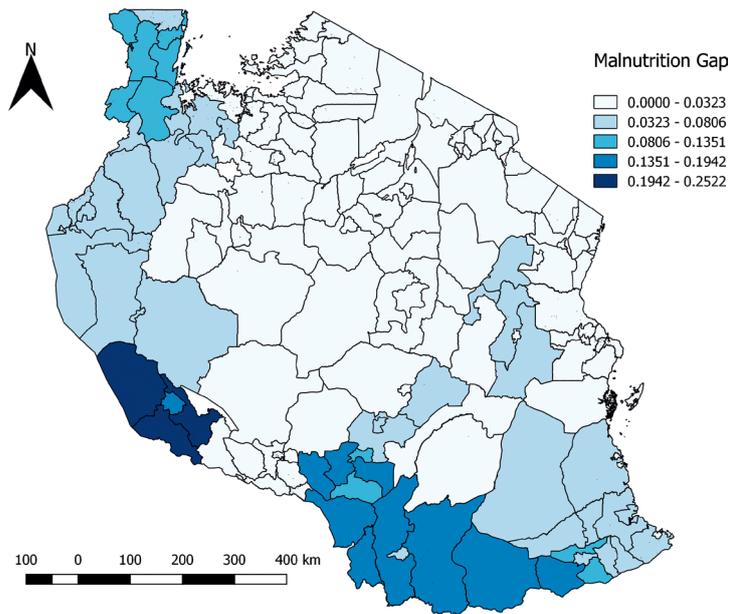


Abb. 8: Malnutrition Gap in den Distrikten auf dem tansanischen Festland
(eigene Darstellung, Kartengrundlage: NBS 2017a)

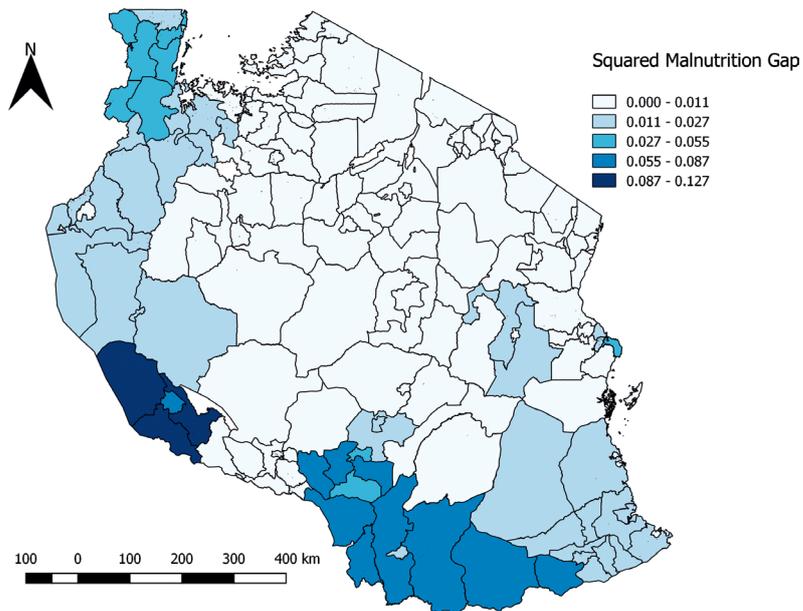


Abb. 9: Squared Malnutrition Gap in den Distrikten auf dem tansanischen Festland
(eigene Darstellung, Kartengrundlage: NBS 2017a)

Die Abbildungen 6 bis 9, welche mithilfe der Software *QGIS* unter Nutzung der Klassifizierungsmethode der *natürlichen Unterbrechungen (Jenks)* erstellt worden sind, basieren alle auf den in dieser Untersuchung geschätzten *Height-for-Age-Z*-Werten. Aufgrund teilwei-

se inkonsistenter Bezeichnungen der Distrikte zwischen der vom Nationalen Statistikamt zur Verfügung gestellten Kartengrundlage und dem Zensus können zwei Distrikte leider nicht dargestellt werden. Während Abbildung 6 die in nahezu allen Untersuchungen zu diesem Thema ermittelte Verbreitung von *Stunting* darstellt, legt Abbildung 7 ein Augenmerk auf die Lokalisierung der von schwerwiegendem *Stunting* betroffenen Kinder. Hiervon wird gesprochen, wenn der Z-Wert für *Height-for-Age* einen Wert unterhalb von -3 annimmt. Es wird deutlich, dass *Stunting* insbesondere in den südlichen Regionen Njombe, Ruvuma und Mtwara sowie in der im Westen gelegenen Region Rukwa weit verbreitet ist. Auch in der Region Kagera im äußersten Nordwesten tritt *Stunting* überdurchschnittlich stark auf. Auf der Basis dieses Indikators alleine können allerdings keine Aussagen über die Schwere des Problems getroffen werden, weshalb zusätzlich die Verbreitung von *Severe Stunting* hinzugezogen wird. In der resultierenden Verteilung sticht nunmehr lediglich die Region Rukwa heraus, in der das Problem offensichtlich viel tiefgehender ist als in anderen Landesteilen.

Hinsichtlich der Definition von *Stunting* und *Severe Stunting* sind die verwendeten Schwellen von -2 und -3 in gewisser Weise willkürlich gewählt. Um nicht eine Vielzahl an möglichen Grenzwerten nacheinander in Erwägung ziehen zu müssen, kann mit der *Malnutrition Gap* der durchschnittliche Pro-Kopf-Abstand zum *Height-for-Age*-Z-Wert von -2 dargestellt werden, um die Tiefe des Problems besser erfassen zu können. Auch in dieser Darstellung (Abbildung 8) heben sich die Distrikte der Region Rukwa am deutlichsten von den anderen Distrikten ab, während das Muster aus Abbildung 6 mit einem Schwerpunkt im Süden und einem im Nordwesten erneut zu erkennen ist.

Nahezu unverändert hierzu präsentiert sich Abbildung 9, in der die *Squared Malnutrition Gap* dargestellt wird. Wie in Abschnitt 2.3 erläutert, verleiht dieser Indikator dem Ernährungsstatus der am schlechtesten gestellten Personen durch das Quadrieren ihres per Definition großen Abstandes zum Grenzwert von -2 ein größeres Gewicht, weshalb ein Geographic Targeting auf der Basis dieses Indikators dem von John Rawls formulierten Maximin-Kriterium (siehe Abschnitt 3.2) näherungsweise gerecht werden kann.

Neben der Identifizierung der Gebiete mit der gravierendsten Ernährungssituation ist es durch eine Analyse der vier Darstellungen auch möglich, Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Distrikten herauszuarbeiten. Hierbei stellt sich die Lage in den Städten über alle vier Indikatoren hinweg insgesamt als weniger prekär dar als auf dem Land, was beispielsweise an der Hauptstadt der Region Rukwa, Sumbawanga, deutlich wird. Zu einer vergleichbaren Schlussfolgerung über das sich herausbildende Stadt-Land-Muster gelangt auch Simler (2006: 27). Hierbei darf jedoch nicht übersehen werden, dass aufgrund der entsprechend höheren Bevölkerungsdichte die absoluten Zahlen der unterernährten Menschen in den Städten diejenigen auf dem Land übersteigen können.

7 Implikationen für Geographic Targeting von Handelsaktivitäten – Schlussfolgerungen und Ausblick

Der Analyse der räumlichen Verteilung im vorherigen Kapitel folgend, liegt ein Geographic Targeting der Handelsaktivitäten zugunsten der ländlichen Distrikte in der Region Rukwa nahe. Unter der Voraussetzung, dass damit tatsächlich diejenigen Menschen erreicht werden können, deren Ernährungszustand als landesweit mit am gravierendsten eingestuft werden kann, wird mit einem Blick auf die theoretisch erarbeiteten Grundlagen der gesellschaftliche Wohlfahrtseffekt des zusätzlich verfügbaren Angebots an Nahrungsmitteln maximiert. Dies kann vor allem dann erfolgen, wenn Lebensmittel außerhalb der regional bedeutenden Städte auf den Markt gebracht werden können, da ansonsten die im Vergleich zur Landbevölkerung durchschnittlich gesehen relativ wohlhabenden Stadtbewohner in erster Linie profitieren würden.

Um ein entsprechendes Vorhaben realisieren zu können, müssen selbstverständlich einige praktische Fragen geklärt werden, darunter insbesondere Fragen nach den Einkaufs- und Verkaufsorten der Lebensmittel und den Möglichkeiten der Erzielung einer ausreichenden Preisdifferenz, um mindestens kostendeckend arbeiten zu können. Ein weiteres wichtiges Kriterium stellt die verfügbare Transportinfrastruktur dar. Darüber hinaus muss bedacht werden, dass persönliche Kontakte zu möglichen Geschäftspartnern einen Rahmen für die Operationen eines Unternehmens geben und somit eine ausschließlich auf die räumliche Verteilung der Ernährungssituation fokussierte Auswahl der Gebiete für die Geschäftstätigkeiten unrealistisch ist. Dennoch können Analysen wie die vorliegende Arbeit wertvolle Hinweise darüber liefern, in welchen bisher unberücksichtigten Landesteilen Handlungsbedarf besteht und somit ebenfalls die Möglichkeit, den Unternehmenszielen nachzukommen.

Wie von einigen Autoren anderer Untersuchungen betont wird, besteht ein letzter und unabdingbarer Schritt in der Verifikation der ansonsten lediglich geschätzten Verhältnisse vor Ort (vgl. Haslett et al. 2013: 12). Durch eine Validierung der Ergebnisse bei Besuchen in den Gebieten können gleichzeitig wertvolle qualitative Erkenntnisse in die Bewertung der jeweiligen Lage einfließen. Zudem besteht die Möglichkeit zur Diskussion der Probleme mit lokalen Gemeinschaften (vgl. ebd.: 49). Auch Rogers et al. (2007: 21) betonen die hohe Priorität, die einer Begutachtung vor Ort eingeräumt werden sollte.

Die in dieser Arbeit vorgestellte methodische Vorgehensweise der *Small Area Estimation* hat das Potenzial, wichtige Erkenntnisse über die Ernährungssituation in Ländern und Regionen zu liefern, die von Ernährungsunsicherheit betroffen sind. Dadurch können entweder politische Programme effizient und zielgerichtet durchgeführt werden, oder aber eine Möglichkeit für sozial orientierte Unternehmen geschaffen werden, dieselben Forschungsergebnisse für das Erzielen eines möglichst großen gesellschaftlichen Nutzens oder Wohlfahrtseffekts durch ihre

wirtschaftlichen Tätigkeiten zu nutzen. Bislang liegen allerdings nur sehr wenige Studien vor, die sich der *Small Area Estimation* bei Analysen zur Ernährungssituation bedienen. Abgesehen von den begrenzt verfügbaren Datengrundlagen, die sich im Wesentlichen aus einem möglichst aktuellen Zensus und verschiedenen Haushalts-Surveys zusammensetzen, wird die Durchführung teilweise auch durch sehr uneinheitliche Standards der Datenerhebung in einigen Ländern erschwert, wodurch die für die notwendigen Berechnungen verwendeten Daten wie in dieser Arbeit zunächst vergleichbar gemacht werden müssen.

Literaturverzeichnis

- Affognon, Hippolyte; Mutungi, Christopher; Sanginga, Pascal; Borgemeister, Christian (2015): Unpacking Postharvest Losses in Sub-Saharan Africa: A Meta-Analysis. In: *World Development*, 66: 49–68.
- Altmann, Jörn (2009): Volkswirtschaftslehre. Einführende Theorie mit praktischen Bezügen (7. Auflage). Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Baker, Judy L.; Grosh, Margaret E. (1994): Poverty Reduction Through Geographic Targeting: How Well Does It Work? In: *World Development*, 22 (7): 983–995.
- Baßeler, Ulrich; Heinrich, Jürgen; Utecht, Burkhard (2010): Grundlagen und Probleme der Volkswirtschaft (19. Auflage). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Binns, Tony; Bateman, Jerram (2017): Rural livelihoods and food security: long-term insights from Sierra Leone's Eastern Province. In: *Geographical Research*, 55 (2): 156–165.
- Braun, Boris; Schulz, Christian (2012): Wirtschaftsgeographie (= UTB basics). Stuttgart: Ulmer.
- Clapp, Jennifer (2017): Food self-sufficiency: Making sense of it, and when it makes sense. In: *Food Policy*, 66: 88–96.
- Copenhagen Consensus Center (2012): Nobel Laureates: More Should Be Spent on Hunger, Health. Top Economists Identify the Smartest Investments for Policy-makers and Philanthropists. Press Release. Copenhagen: Copenhagen Consensus Center. URL: http://www.copenhagenconsensus.com/sites/default/files/cc12resultspressreleasefinal_0.pdf (12.08.2017).
- Daily News (2017): We have enough food - Ministry. 11 January 2017. URL: <http://dailynews.co.tz/index.php/home-news/47813-we-have-enough-food-ministry> (26.05.2017).
- DHS Program (2014): Part I: Introduction to DHS Sampling Procedures. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=DD5npelwh80&index=1&list=PLagqLv-gqpTN8IZQBy7vAYw10NjynAn2Z> (24.08.2017).
- Doudich, Mohammed; Ezrari, Abdeljouad; Lanjouw, Peter (2008): Simulating the Impact of Geographic Targeting on Poverty Alleviation in Morocco: What Are the Gains from Disaggregation? World Bank Policy Research Working Paper 4724. Washington, D.C.: World Bank. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/392451468274746002/pdf/WPS4724.pdf> (16.08.2017).
- Dürr, Heiner; Zepp, Harald (2012): Geographie verstehen. Ein Lotsen- und Arbeitsbuch. Paderborn: Schöningh.
- Eilerts, Gary (2006): Niger 2005: not a famine, but something much worse. In: *Humanitarian Exchange*, 33: 17–19. London: Humanitarian Practice Network (HPN), Overseas Development Institute. URL: <http://odihpn.org/wp-content/uploads/2006/04/humanitarianexchange033.pdf> (12.08.2017).
- Elbers, Chris; Lanjouw, Jean O.; Lanjouw, Peter (2000): Welfare in Villages and Towns: Micro-Measurement of Poverty and Inequality. Tinbergen Institute Discussion Paper TI 2000-029/2. Amsterdam, Rotterdam: Tinbergen Institute. URL: <https://papers.tinbergen.nl/00029.pdf> (27.05.2017).
- Elbers, Chris; Lanjouw, Jean O.; Lanjouw, Peter (2002): Micro-Level Estimation of Welfare. World Bank Policy Research Working Paper 2911. Washington, D.C.: World Bank. URL: http://iresearch.worldbank.org/PovMap/Micro-level_estimation_of_welfare.pdf (28.05.2017).
- Elbers, Chris; Lanjouw, Jean O.; Lanjouw, Peter (2003): Micro-Level Estimation of Poverty and Inequality. In: *Econometrica*, 71 (1): 355–364.

- Elbers, Chris; Fujii, Tomoki; Lanjouw, Peter; Özler, Berk; Yin, Wesley (2004): Poverty Alleviation through Geographic Targeting: How Much Does Disaggregation Help? World Bank Policy Research Working Paper 3419. Washington, D.C.: World Bank. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/582781468743656792/pdf/wps3419.pdf> (16.08.2017).
- FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations] (1996): Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action. Rom: FAO. URL: <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.HTM> (26.05.2017).
- FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations] (2008): Climate Change and Food Security: A Framework Document. Rom: FAO. URL: <http://www.fao.org/forestry/15538-079b31d45081fe9c3dbc6ff34de4807e4.pdf> (27.05.2017).
- FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations] (2017): Food security indicators. URL: <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/ess-fadata/en/#.WSyTrpuJ9A> (28.05.2017).
- FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations]; IFAD [International Fund for Agricultural Development]; WFP [World Food Programme] (2015): The State of Food Insecurity in the World 2015. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress. Rom: FAO. URL: <http://www.fao.org/3/a-i4646e.pdf> (26.05.2017).
- FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations]; WHO [World Health Organization] (2014): Second International Conference on Nutrition. Rome Declaration on Nutrition. URL: <http://www.fao.org/3/a-ml542e.pdf> (27.05.2017).
- Foster, James; Greer, Joel; Thorbecke, Erik (1984): A Class of Decomposable Poverty Measures. In: *Econometrica*, 52 (3): 761–766.
- Fujii, Tomoki (2005): Micro-level Estimation of Child Malnutrition Indicators and Its Application in Cambodia. World Bank Policy Research Working Paper 3662. Washington, D.C.: World Bank. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/437381468016211170/pdf/wps3662.pdf> (28.05.2017).
- Fujii, Tomoki (2010): Micro-Level Estimation of Child Undernutrition Indicators in Cambodia. In: *The World Bank Economic Review*, 24 (3): 520–553.
- Galler, Janina R.; Barrett, L. Robert (2001): Children and famine: long-term impact on development. In: *Ambulatory Child Health*, 7 (2): 85–95.
- Gilligan, Daniel O.; Veiga, Alinne (2003): An Evaluation of Geographic Targeting in *Bolsa Alimentação* in Brazil. Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Montreal, Canada, July 27-30, 2003. URL: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/21915/1/sp03gi02.pdf> (15.07.2017).
- Government Open Data Portal (2017a): Distribution of Health Facilities by Location. Health Facilities by Region – 2014. URL: <http://opendata.go.tz/dataset/35376869-7270-486d-a2ef-dd579a07742d/resource/9b47e318-b690-4cc5-8689-df416a635383/download/Distribution-of-HF-by-region-for-the-year-2014.csv> (01.08.2017).
- Government Open Data Portal (2017b): Number of Primary Schools by District. Number of Primary Schools by Region and Ownership – 2013. URL: <http://opendata.go.tz/dataset/d2ca851f-2956-4018-a8bc-17feafa1ca88/resource/048e67e5-205c-4420-a1c7-4cfeb84b77e9/download/Number-of-Primary-Schools-by-Region-and-Ownership-2013.csv> (01.08.2017).

- Government Open Data Portal (2017c): Pupil Classroom Ratio for Primary Schools 2014.
URL: <http://opendata.go.tz/en/indicator/39fd1480-4af8-11e5-8cf9-0e0c41326911> (01.08.2017).
- Haas, Hans-Dieter; Neumair, Simon-Martin (2008): Wirtschaftsgeographie (= Geowissen kompakt) (2. Auflage). Darmstadt: WBG.
- Haslett, Stephen; Jones, Geoffrey; Sefton, Alison (2013): Small-area Estimation of Poverty and Malnutrition in Cambodia. Phnom Penh: National Institute of Statistics, Ministry of Planning, Royal Government of Cambodia, World Food Programme. URL: http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp258387.pdf?_ga=2.84662494.695577841.1502662296-735554666.1502662296 (21.07.2017).
- Haslett, Stephen; Jones, Geoffrey; Isidro, Marissa (2014a): Small-Area Estimation of Child Undernutrition in Bangladesh. Dhaka: Bangladesh Bureau of Statistics, World Food Programme, International Fund for Agricultural Development. URL: https://www.wfp.org/sites/default/files/Undernutrition%20Maps%20of%20Bangladesh%202012_Technical%20Report_Massey%20WFP%20BBS%20IFAD.pdf (21.07.2017).
- Haslett, Stephen; Jones, Geoffrey; Isidro, Marissa; Sefton, Alison (2014b): Small Area Estimation of Food Insecurity and Undernutrition in Nepal. Kathmandu: Central Bureau of Statistics, National Planning Commission Secretariat, World Food Programme, UNICEF, World Bank. URL: <http://unicef.org.np/uploads/files/256354452178571678-nepal-sae-report-final.pdf> (21.07.2017).
- Hoddinott, John (1999): Targeting: Principles and Practice. Technical Guide #9. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. URL: <https://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/id/125793/filename/125824.pdf> (16.08.2017).
- IPUMS-International (2017): Sample Characteristics: Tanzania. 2012. URL: https://international.ipums.org/international-action/sample_details/country/tz#tz2012a (24.08.2017).
- Jaspars, Susanne; Shoham, Jeremy (1999): Targeting the Vulnerable: A Review of the Necessity and Feasibility of Targeting Vulnerable Households. In: *Disasters*, 23 (4): 359–372.
- Jayne, T. S.; Strauss, John; Yamano, Takashi (2001): Giving to the Poor? Targeting of Food Aid in Rural Ethiopia. In: *World Development*, 29 (5): 887–910.
- Kakwani, Nanak; Son, Hyun Hwa (2016): Social Welfare Functions and Development. Measurement and Policy Applications. London: Palgrave Macmillan.
- Kress, Daniela (2012): Investitionen in den Hunger? Land Grabbing und Ernährungssicherheit in Subsahara-Afrika. Wiesbaden: Springer VS.
- Lang, Tim; Barling, David (2012): Food security and food sustainability: reformulating the debate. In: *The Geographical Journal*, 178 (4): 313–326.
- MALF [Ministry of Agriculture Livestock and Fisheries] (2017): National Food Security Bulletin Tanzania FEBRUARY 2017. Dodoma: MALF. URL: http://www.kilimo.go.tz/uploads/Tanzania_National_Food_Security_Bulletin_FEBRUARY-2017.pdf (26.05.2017).
- Mankiw, Gregory N.; Taylor, Mark P. (2016): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre (6. Auflage). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Maxwell, Simon; Frankenberger, Timothy R. (1992): Household Food Security: Concepts, Indicators, Measurements. A Technical Review. New York, Rom: United Nations Children's Fund, International Fund for Agricultural Development.

- Minnesota Population Center (2017): Integrated Public Use Microdata Series, International: Version 6.5 [dataset]. Minneapolis: University of Minnesota. URL: <https://doi.org/10.18128/D020.V6.5> (15.05.2017).
- MoHCDGEC [Ministry of Health, Community Development, Gender, Elderly and Children, Tanzania Mainland]; MoH [Ministry of Health, Zanzibar]; NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician]; ICF (2016a): Tanzania Demographic and Health Survey and Malaria Indicator Survey (TDHS-MIS) 2015-16. Dar es Salaam, Rockville: MoHCDGEC, MoH, NBS, OCGS, ICF. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/dhs/Tanzania_Demographic_and_Health_and_Malaria_Indicators_Survey_2015-16_Report.pdf (09.05.2017).
- MoHCDGEC [Ministry of Health, Community Development, Gender, Elderly and Children, Tanzania Mainland]; MoH [Ministry of Health, Zanzibar]; NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician]; ICF (2016b): Tanzania Demographic and Health Survey and Malaria Indicator Survey (TDHS-MIS) 2015-16 [Dataset]. TZPR7HFL.SAV. Dar es Salaam, Rockville: MoHCDGEC, MoH, NBS, OCGS, ICF [Producers]. ICF [Distributor], 2016. URL: http://dhsprogram.com/data/dataset/Tanzania_Standard-DHS_2015.cfm?flag=0 (09.05.2017)
- Morris, Saul S.; Flores, Rafael; Zúniga, Maricela (2000): Geographic Targeting of Nutrition Programs Can Substantially Affect the Severity of Stunting in Honduras. In: *The Journal of Nutrition*, 130 (10): 2514–2519.
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2013): Population Distribution by Age and Sex. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/Age_Sex_Distribution_Report.zip (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2014a): Basic Demographic and Socio-Economic Profile. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/NATIONAL-SOCIO-ECONOMIC%20PROFILE_CENCUS-2012.zip (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2014b): Basic Demographic and Socio-Economic Profile. Key Findings. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/Basic_Demographic_and_Socio-Economic_Profile_PopularVersion-KeyFindings_2012_PHC_EnglishVersion.pdf (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2015a): Economic Activity Monograph. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/Economic_Activity_Monograph.zip (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2015b): Fertility and Nuptiality. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/Fertility_and_Nuptiality_Monograph.zip (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2015c): Gender Dimension Monograph. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: <http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/GENDER%20DIMENSION%20MONOGRAPH.zip> (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2015d): Housing Condition, Household Amenities and Assets Monograph. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/Housing_Condition_Monograph.zip (01.08.2017).

- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2015e): Literacy and Education Monograph. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/Literacy_and_Education_Monograph.zip (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2015f): Migration and Urbanization Report. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/Migration_and_Urbanisation_Monograph.zip (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics]; OCGS [Office of the Chief Government Statistician] (2015g): Mortality and Health. Dar es Salaam, Sansibar: NBS, OCGS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/census2012/Mortality_and_Health_Monograph.pdf (01.08.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics] (2017a): Population and Housing Census. 2012 PHC: Shapefiles - level one and two. Dar es Salaam: NBS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/references/GIS_Maps.zip (01.09.2017).
- NBS [National Bureau of Statistics] (2017b): Tanzania National Panel Survey Report (NPS) – Wave 4, 2014–2015. Dar es Salaam: NBS. URL: http://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/nps/NPS_Wave_4_2017.pdf (12.08.2017).
- Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, Daniel L. (2015): Mikroökonomie (8. Auflage). Hallbergmoos: Pearson.
- Rao, J. N. K. (2003): Small Area Estimation (= Wiley Series in Survey Methodology). Hoboken: Wiley.
- Ravallion, Martin; Chao, Calvin (1989): Targeted Policies for Poverty Alleviation Under Imperfect Information: Algorithms and Applications. In: *Journal of Policy Modeling*, 11 (2): 213–224.
- Ray, Debraj (1998): Development Economics. Princeton: Princeton University Press.
- Rogers, Beatrice L.; Wirth, James; Macías, Kathy; Wilde, Parke (2007): Mapping Hunger in Panama: A Report on Mapping Malnutrition Prevalence. Boston: Friedman School of Nutrition Science and Policy, Tufts University, World Food Programme, Office for Latin America and the Caribbean. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?rep=rep1&type=pdf&doi=10.1.1.218.1385> (21.07.2017).
- Schady, Norbert R. (2002): Picking the Poor: Indicators for Geographic Targeting in Peru. In: *Review of Income and Wealth*, 48 (3): 417–433.
- Simler, Kenneth R.; Nhate, Virgulino (2005): Poverty, Inequality, and Geographic Targeting: Evidence from Small-Area Estimates in Mozambique. Food Consumption and Nutrition Division Discussion Paper 192. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. URL: <http://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/id/47916/filename/43374.pdf> (16.08.2017).
- Simler, Kenneth R. (2006): Nutrition Mapping in Tanzania. An Exploratory Analysis. Food Consumption and Nutrition Division Discussion Paper 204. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. URL: <http://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/id/36721/filename/36722.pdf> (27.05.2017).
- Sohnesen, Thomas P.; Ambel, Alemayehu A.; Fisker, Peter; Andrews, Colin; Khan, Qaiser (2017): Small area estimation of child undernutrition in Ethiopian woredas. In: *PLOS ONE*, 12 (4): 1–17. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175445> (21.07.2017).
- Sonnino, Roberta (2016): The new geography of food security: exploring the potential of urban food strategies. In: *The Geographical Journal*, 182 (2): 190–200.
- Sonnino, Roberta; Marsden, Terry; Moragues-Faus, Ana (2016): Relationalities and convergences in food security narratives: towards a place-based approach. In: *Transactions of the Institute of British Geographers*, 41 (4): 477–489.

- Svedberg, Peter (2000): Poverty and Undernutrition. Theory, Measurement, and Policy. A study prepared for the World Institute for Development Economics Research of the United Nations University (UNU/WIDER). Oxford, New York: Oxford University Press.
- TANROADS (2017): Tanzania Road Distance Chart in km – March 2017. URL: http://www.tanroads.go.tz/uploads/files/Tanzania_Road_Distance_Chart.pdf (01.08.2017).
- The Economist (2005): Destitution not dearth. Niger's harvest last year was not so terrible. Why is the country now so hungry? In: *The Economist* (18.08.2005). URL: <http://www.economist.com/node/4293198> (12.08.2017).
- Tobler, W. R. (1970): A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. In: *Economic Geography*, 46: 234–240.
- UN [United Nations] (2017): Sustainable Development Knowledge Platform. Sustainable Development Goals. New York: Division for Sustainable Development, United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN-DESA). URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs> (12.08.2017).
- Varian, Hal R. (2016): Grundzüge der Mikroökonomik (= De Gruyter Studium) (9. Auflage). Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- WFP [World Food Programme] (2013): Comprehensive Food Security and Vulnerability Analysis Tanzania 2012. URL: http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp259829.pdf?_ga=2.29961215.11870890.1496017724-1709997930.1496006025 (28.05.2017).
- WHO [World Health Organization] (2006): WHO Child Growth Standards. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development. Genf: WHO. URL: http://www.who.int/childgrowth/standards/Technical_report.pdf (13.08.2017).

Anhang: Regressionsmodelle für die Height-for-Age-Z-Werte

Anhang 1: Regressionsmodell für Height-for-Age-Z-Werte für „Unter 24 Monate (Stadt)“

N = 889

R² = 0,171

Korrigiertes R² = 0,147

Standardfehler des Schätzers = 1,36289

Variablenname	Regressions- koeffizient	Standard- fehler	t	p-Wert
(Konstante)	12,521***	4,803	2,607	0,009
Age in years	-0,781***	0,096	-8,140	0,000
Male	-0,157*	0,092	-1,706	0,088
Age order	0,183	0,137	1,339	0,181
Number of children in the household less than 5 years old	-0,138	0,094	-1,468	0,142
Number of household members 65 or over	0,202	0,130	1,555	0,120
Proportion of household members that are of working age (15 to 64 years)	0,788**	0,397	1,986	0,047
Spouse in the household	-0,159	0,116	-1,373	0,170
Highest education level of household head is complete secondary	0,324**	0,157	2,062	0,039
Highest education level of household head is higher education	0,785**	0,340	2,310	0,021
Highest education level in household is incomplete primary	-0,292	0,233	-1,252	0,211
Highest education level in household is complete secondary	-0,374***	0,137	-2,734	0,006
Highest education level in household is higher education	-0,329	0,286	-1,152	0,250
Household has a refrigerator	0,295**	0,147	2,012	0,044
Household has a motorcycle or scooter	0,228	0,140	1,631	0,103
Household uses tube well / dug well as source of drinking water	-0,166	0,117	-1,421	0,156
Household uses spring / surface water as source of drinking water	0,330*	0,175	1,883	0,060
Household uses other source of drinking water	-0,375*	0,208	-1,805	0,071
Household uses poles with mud as main wall material	0,447**	0,211	2,117	0,035
Household uses cement / concrete as main wall material	0,334***	0,120	2,783	0,005
Percentage of female population in region	-0,282***	0,098	-2,874	0,004
Percentage of female-headed households in region	0,039*	0,020	1,888	0,059
Percentage of households in region owning radio	0,015	0,011	1,387	0,166
Percentage of households in region owning motorcycle/ vespa	-0,088*	0,053	-1,666	0,096
Pupils Teacher Ratio for primary schools in region	-0,021**	0,009	-2,205	0,028
Road distance from regional capital to Dar es Salaam (km)	0,000	0,000	1,360	0,174

* Signifikant auf dem 10%-Niveau; ** Signifikant auf dem 5%-Niveau; *** Signifikant auf dem 1%-Niveau.

Anhang 2: Regressionsmodell für Height-for-Age-Z-Werte für „Unter 24 Monate (Land)“

N = 2748

R² = 0,148Korrigiertes R² = 0,138

Standardfehler des Schätzers = 1,41719

Variablenname	Regressions- koeffizient	Standard- fehler	t	p-Wert
(Konstante)	-7,462**	3,562	-2,095	0,036
Age in years	-0,957***	0,055	-17,548	0,000
Male	-0,270***	0,054	-4,977	0,000
Age of household head	0,007***	0,002	3,377	0,001
Male household head	0,217***	0,077	2,829	0,005
Highest education level of household head is incomplete primary	-0,145*	0,075	-1,941	0,052
Highest education level of household head is higher education	0,848	0,743	1,142	0,254
Highest education level in household is incomplete primary	0,131	0,095	1,386	0,166
Highest education level in household is incomplete secondary	-0,198**	0,091	-2,176	0,030
Highest education level in household is higher education	-1,110*	0,602	-1,843	0,065
Proportion of educated members in the household	0,276*	0,150	1,838	0,066
Household has a telephone (landline)	1,287	0,862	1,493	0,135
Household has a refrigerator	0,468	0,386	1,212	0,226
Household has a motorcycle or scooter	0,104	0,096	1,085	0,278
Household uses spring / surface water as source of drinking water	-0,135**	0,060	-2,253	0,024
Household uses charcoal for cooking	0,469***	0,108	4,341	0,000
Household uses other type of cooking fuel	1,073**	0,436	2,461	0,014
Household uses concrete as main roof material	-1,785*	1,005	-1,776	0,076
Household uses tiles as main roof material	-0,936**	0,454	-2,061	0,039
Household has no toilet facility	0,161**	0,079	2,042	0,041
Household has other type of toilet facility	0,868*	0,476	1,824	0,068
Percentage of female population in region	0,094	0,074	1,270	0,204
Percentage of female-headed households in region	0,019	0,013	1,485	0,138
Percentage of population in region unemployed (15 years and above)	0,062	0,051	1,209	0,227
Percentage of households in region owning radio	0,009	0,006	1,485	0,138
Percentage of households in region owning motorcycle/ vespa	0,067**	0,033	2,051	0,040
Percentage of households in region owning internet facility	-0,025	0,021	-1,208	0,227
Percentage of households in region with members of a social security fund	0,018*	0,011	1,654	0,098
Pupils Teacher Ratio for primary schools in region	-0,006	0,006	-1,017	0,309
Health centres per 1000 people in region	-28,174***	7,803	-3,611	0,000
Relative Representation Index (IRR) OUT in region	0,001	0,001	1,552	0,121
Road distance from regional capital to Dar es Salaam (km)	0,000**	0,000	2,526	0,012

* Signifikant auf dem 10%-Niveau; ** Signifikant auf dem 5%-Niveau; *** Signifikant auf dem 1%-Niveau.

Anhang 3: Regressionsmodell für Height-for-Age-Z-Werte für „24 Monate und älter (Stadt)“

N = 1123

R² = 0,174Korrigiertes R² = 0.154

Standardfehler des Schätzers = 1,11078

Variablenname	Regressions- koeffizient	Standard- fehler	t	p-Wert
(Konstante)	-3,371***	0,785	-4,292	0,000
Age in years	0,067	0,042	1,610	0,108
Number of household members	-0,044***	0,016	-2,690	0,007
Highest education level in household is incomplete primary	-0,160	0,159	-1,006	0,315
Highest education level in household is incomplete secondary	-0,161	0,100	-1,618	0,106
Highest education level in household is complete secondary	-0,095	0,080	-1,188	0,235
Number of rooms used for sleeping in the household	0,098**	0,040	2,414	0,016
Household has a mobile phone	0,331**	0,131	2,534	0,011
Household has a refrigerator	0,106	0,103	1,035	0,301
Household has a car or truck	0,399***	0,135	2,965	0,003
Household uses spring / surface water as source of drinking water	-0,131	0,129	-1,017	0,309
Household uses rainwater as source of drinking water	0,326	0,317	1,029	0,304
Household uses firewood for cooking	-0,274***	0,087	-3,142	0,002
Household uses other type of cooking fuel	0,269*	0,150	1,788	0,074
Household uses poles with mud as main wall material	0,259*	0,143	1,817	0,069
Household uses grass / thatch / leaves as main roof material	-0,236	0,156	-1,513	0,130
Household uses concrete as main roof material	-0,866	0,790	-1,096	0,273
Household has a flush toilet	0,211***	0,078	2,683	0,007
Household has no toilet facility	0,227	0,212	1,072	0,284
Percentage of female-headed households in region	0,055***	0,014	4,037	0,000
Percentage of households in region owning radio	0,017*	0,009	1,783	0,075
Percentage of households in region owning motorcycle/ vespa	0,062	0,038	1,622	0,105
Percentage of households in region owning internet facility	-0,033	0,020	-1,635	0,102
Percentage of households in region with members of a social security fund	-0,022	0,014	-1,612	0,107
Pupils Desk Ratio for primary schools in region	0,116***	0,036	3,206	0,001
Health centres per 1000 people in region	-23,201***	8,186	-2,834	0,005
Crude Death Rate (CDR) in region	-0,123***	0,026	-4,655	0,000
Road distance from regional capital to Dar es Salaam (km)	0,000***	0,000	-3,016	0,003

* Signifikant auf dem 10%-Niveau; ** Signifikant auf dem 5%-Niveau; *** Signifikant auf dem 1%-Niveau.

Anhang 4: Regressionsmodell für Height-for-Age-Z-Werte für „24 Monate und älter (Land)“

N = 3973

R² = 0,074Korrigiertes R² = 0,066

Standardfehler des Schätzers = 1,23636

Variablenname	Regressions- koeffizient	Standard- fehler	t	p-Wert
(Konstante)	-5,499***	0,531	-10,350	0,000
Age in years	0,124***	0,024	5,126	0,000
Male	-0,104***	0,039	-2,653	0,008
Father alive	0,144	0,130	1,106	0,269
Number of household members 65 or over	0,055	0,046	1,188	0,235
Spouse in the household	-0,134	0,104	-1,284	0,199
Male household head	0,109	0,105	1,037	0,300
Highest education level of household head is complete secondary	0,204*	0,118	1,736	0,083
No household member has any education	0,533***	0,121	4,420	0,000
Highest education level in household is incomplete primary	0,156**	0,064	2,451	0,014
Proportion of educated members in the household	0,693***	0,124	5,604	0,000
Number of rooms used for sleeping in the household	0,034**	0,015	2,188	0,029
Household has a telephone (landline)	0,741	0,724	1,023	0,307
Household has a mobile phone	0,134***	0,051	2,613	0,009
Household has a television	0,199*	0,111	1,794	0,073
Household has a refrigerator	0,523*	0,296	1,765	0,078
Household has a bicycle	0,115**	0,045	2,538	0,011
Household has a motorcycle or scooter	0,155**	0,074	2,090	0,037
Household uses spring / surface water as source of drinking water	-0,050	0,043	-1,169	0,242
Household uses charcoal for cooking	0,178**	0,084	2,117	0,034
Household uses poles with mud as main wall material	0,124**	0,054	2,305	0,021
Household uses cement / concrete as main wall material	0,309***	0,114	2,714	0,007
Household uses other main roof material	0,287*	0,157	1,829	0,067
Household has no toilet facility	0,117**	0,057	2,044	0,041
Population density (persons per km ²) of region	-0,001	0,000	-1,591	0,112
Percentage of female-headed households in region	0,027***	0,007	3,611	0,000
Percentage of population in region unemployed (15 years and above)	0,144***	0,035	4,121	0,000
Percentage of households in region keeping livestock	0,010***	0,004	2,588	0,010
Average number of rooms for sleeping in region	-0,324**	0,135	-2,396	0,017
Percentage of households in region owning radio	0,019***	0,005	3,840	0,000
Percentage of households in region owning internet facility	-0,029**	0,013	-2,283	0,022
Percentage of households in region with members of a social security fund	0,013	0,008	1,507	0,132
Pupils Desk Ratio for primary schools in region	0,060***	0,017	3,432	0,001
Health centres per 1000 people in region	-10,331*	5,456	-1,893	0,058
Relative Representation Index (IRR) OUT in region	0,001*	0,001	1,957	0,050
Road distance from regional capital to Dar es Salaam (km)	0,000	0,000	1,617	0,106

* Signifikant auf dem 10%-Niveau; ** Signifikant auf dem 5%-Niveau; *** Signifikant auf dem 1%-Niveau.

Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt

- Band 1: Kaiser, M. (1990): Probleme des Alpen transitverkehrs (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 1), Eichstätt: KU.
- Band 2: Steinbach, J. und M. Kaiser (1992): Fremdenverkehrskonzept für die Gemeinde Solnhofen (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 2), Eichstätt: KU.
- Band 3: Steinbach, J. und K. Schlüter (1994): Grundlagen für die Planung des tourismusbezogenen Kultur-, Unterhaltungs- und Gastronomiebereiches in der Stadt Füssen (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 3), Eichstätt: KU.
- Band 4: Hölz, M. (1994): Internationale Migration (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 4), Eichstätt: KU.
- Band 5: Steinbach, J. und K. Schlüter (1995): Grundlagen eines Planungskonzeptes für den Städtetourismus in Regensburg (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 5), Eichstätt: KU.
- Band 6: Klein, P. (1995): Die „Jungen Alten“ als neue Zielgruppe im Fremdenverkehr (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 6), Eichstätt: KU.
- Band 7: Steinbach, J. (1995): Natur als Angebotselement des österreichischen Fremdenverkehrs (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 7), Eichstätt: KU.
- Band 8: Steinbach, J. und S. Hilger (1997): Grundlagen eines Planungskonzeptes für den Kur- und Wellness tourismus in der Gemeinde Längenfeld/Ötztal, Tirol (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 8), Eichstätt: KU.
- Band 9: Steinbach, J. und S. Hilger (1999): Die „VIA RAETICA“ – Grundlagen für die Planung eines Teilabschnittes einer touristischen Route (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 9), Eichstätt: KU.
- Band 10: Steinbach, J. (1999): Nachhaltige Mobilität als Ziel der Europäischen Verkehrspolitik: Wunschdenken oder konkretes Planungsziel? (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 10), Eichstätt: KU.
- Band 11: Steinbach, J. und A. Holzhauser (2000): Grundlagen für ein Ausbau- und Marketingkonzept der Altmühltherme (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 11), Eichstätt: KU.
- Band 12: Steinbach, J. und A. Holzhauser (2002): Entwicklungskonzept für den Naturpark Altmühltal unter besonderer Berücksichtigung der Ansprüche von Kurzurlaubern und Tagesausflugsgästen (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 12), Eichstätt: KU.
- Band 13: Steinbach, J. und A. Mösgen (2004): Touristisches Potential im Landkreis Günzburg (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 13), Eichstätt: KU.

- Band 14: Steinbach et al. (2006): Verhaltensmuster und Zufriedenheitsstrukturen im Wintertourismus. Planungsgrundlagen und Planungskonzepte für das Allgäu und die benachbarten österreichischen Alpentäler (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 14), Eichstätt: KU.
- Band 15: Zademach, H.-M. (2010): Money, Technological Diversification and Local Development: Exemplifying the Role of Financial Capital in Munich's Jacobian Cluster context (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 15), Eichstätt: KU.
- Band 16: Zademach, H.-M. (Hrsg.) (2010): Transformation in Osteuropa – von Königsberg nach Prag. Bericht zur Großen Exkursion vom 16. bis 28. August 2010 (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 16), Eichstätt: KU.
- Band 17: Baumeister, C.; Neumair, S.-M. und H.-M. Zademach (2011): Zankapfel Exportsubventionierung: Das Beispiel des Markts für Milcherzeugnisse im Licht des globalen Südens (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 17), Eichstätt: KU.
- Band 18: Zademach, H.-M. und R. Musil (2011): Global Integration along Historic Pathways: Vienna and Munich in the Changing Financial Geography of Europe (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 18), Eichstätt: KU (28 S.).
- Band 19: Zademach, H.-M. und P. Rodrian (Hrsg.) (2012): Pro-Poor-Growth in Uganda und Ruanda. Bericht zur Großen Exkursion vom 28. September bis 13. Oktober 2011 (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 19), Eichstätt: KU (70 S.).
- Band 20: Höhne, A. (2012): Migrantisches Sozialunternehmertum. Konzeptionelle Überlegungen und empirische Befunde aus Deutschland (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 20), Eichstätt: KU (46 S.).
- Band 21: Baumeister, C.; Zademach H.-M. (2013): Financing GPNs through inter-firm collaboration? Insights from the automotive industry in Germany and Brazil (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 21), Eichstätt: KU (33 S.).
- Band 22: Zademach, H.-M. und M. Huth (Hrsg.) (2014): Aserbaidshan – Ressourcen | Konflikt(e) | Transformationen. Bericht zur Großen Exkursion (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 22), Eichstätt: KU (126 S.).
- Band 23: Bettendorf, L. (2014): Geographien der Heimlichkeit. Eine narrative Analyse der räumlichen Implikationen des Sexualverhaltens Eichstätter Studierender (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 23), Eichstätt: KU (41 S.).
- Band 24: Ilgaz, S. und H.-M. Zademach (2015): Performative Praktiken am Kapitalmarkt: Das Beispiel nachhaltige Geldanlagen in Deutschland (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 24), Eichstätt: KU (27 S.).
- Band 25: Bading, C. und H.-M. Zademach (2016): Peking und Tibet: Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 25), Eichstätt: KU (85 S.).
- Band 26: Zörner, M. (2018): Ernährungssicherheit, Handel mit Grundnahrungsmitteln und Geographic Targeting. Eine Untersuchung am Fallbeispiel Tansania (= Materialien und Diskussionsgrundlagen des Faches Wirtschaftsgeographie, Bd. 26), Eichstätt: KU (58 S.).

Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
Professur für Wirtschaftsgeographie
Mai 2018