sofia

Sonderforschungsgruppe
Institutionenanalyse

Monitor Infrastrukturkosten im demographischen Wandel in Niedersachsen – MIW^{nds}

http://www.monitor-infrastrukturkosten.de

ABSCHLUSSBERICHT

Torsten Osigus, Kilian Bizer, Matthias Lankau

sofia-Studien 15-1, Darmstadt 2015

ISBN: 978-3-941627-42-0

Sofia-Studien
zur Institutionenanalyse
Nr. 15-1

ISSN 1439 – 6874
ISBN 978-3-941627-42-0

Monitor Infrastrukturkosten im demographischen Wandel in Niedersachsen – MIW^{nds}

http://www.monitor-infrastrukturkosten.de

ABSCHLUSSBERICHT

Torsten Osigus, Kilian Bizer, Matthias Lankau

Göttingen Mai 2015

Forschungsprojekt

Diese Studie entstand im Rahmen des Forschungsprojektes:
„Monitor Infrastrukturkosten im demographischen Wandel in Niedersachsen – MIW^{nds}“

Förderung:
Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur,
Förderprogramm PRO*Niedersachsen

Kooperationspartner

Georg-August-Universität Göttingen - Stiftung Öffentlichen Rechts
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät,
Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung
Prof. Dr. Kilian Bizer

Akademie für Raumforschung und Landesplanung
Leibniz-Forum für Raumwissenschaften
Referat II Wirtschaft, Technik, Infrastruktur
Dr. Mareike Köller, Dr. Nora Vogt, Dr. Martina Hülz

Informationen zu den Kooperationspartnern

Die Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung verfolgt einen institutionenökonomischen Ansatz, der zur Gestaltung der politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen anleitet. Dabei stehen die Forschungsfelder der Nachhaltigkeits- und Umweltökonomik, der Behavioral Governance sowie der allgemeinen Wirtschaftspolitik im Mittelpunkt. Prof. Bizer fungiert gleichzeitig als Direktor des Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen, und ist Mitbegründer der Sonderforschung Institutionenanalyse Göttingen/Darmstadt, einem Verbund von Natur-, Ingenieur- und Gesellschaftswissenschaftlern, die zu konkreten Regulierungsfragen auf nationaler und europäischer Ebene arbeiten.

Die Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL), Leibniz-Forum für Raumwissenschaften, ist eine selbständige und unabhängige raumwissenschaftliche Einrichtung öffentlichen Rechts von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischem Interesse. Sie umfasst ein Netzwerk von 190 Akademiemitgliedern sowie rund 700 weiteren mitwirkenden Fachleuten. Seit ihrer Gründung im Jahr 1946 versteht sich die ARL als Forum und Kompetenzzentrum für die Erforschung räumlicher Strukturen und Entwicklungen, ihrer Ursachen und Wirkungen sowie ihrer politisch-planerischen Steuerungsmöglichkeiten.

Die Akademie führt in ihrer Forschung die Bereiche Wirtschaft, Soziales, Ökologie und Kultur Disziplinen-übergreifend zusammen und gewinnt dadurch eine innovative, ganzheitliche Perspektive auf die gesellschaftlichen Herausforderungen. Innerhalb der ARL werden sowohl Aspekte des demographischen Wandels als auch die Bedeutung der Infrastruktur für die Regionalentwicklung behandelt. Insbesondere der demographische Wandel stellt einen Forschungsschwerpunkt der Akademie der letzten Jahre dar.

Im Rahmen ihrer Beteiligung an Drittmittelprojekten übernimmt die ARL oftmals die Funktion der Netzwerk- und Transfereinrichtung. Das nachhaltige Einfließen wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis von Verwaltung, Verbandswesen und Planung wird durch unterschiedliche Formate des Wissenstransfers gewährleistet. Dazu gehören beispielsweise Arbeitskreise, Fachtagungen oder Expertenworkshops. Darüber hinaus werden im Sinne von „Citizen Science“ auch zunehmend innovative, partizipative Formate eingesetzt, die wissenschaftliche Erkenntnisse nicht nur einem Nicht-Fachpublikum zugänglich machen sondern auch mit ihm weiterentwickeln.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Zusammenfassung **7**
2 Einleitung **8**
3 Methodisches Vorgehen **12**
3.1 Bevölkerungsvorausberechnung 12
3.2 Vorausberechnung der Infrastrukturkosten 16
3.3 Datengrundlage 18
3.4 Methodendiskussion 21
3.4.1 Interdependenz zwischen Forschungsergebnissen und kommunalen Entscheidungen 21
3.4.2 Die Annahme der starren Geburtenrate 21
3.4.3 Langfristig steigende Lebenserwartung 22
3.4.4 Kameralistik als Grundlage für die Ermittlung der Infrastrukturkosten 23
4 Das Internet-Tool **24**
5 Transfer der Ergebnisse in die kommunale Praxis **30**
5.1 Open Science 30
5.2 Experten-Workshop zur Methodik des Forschungsprojektes 32
5.3 Nacht, die Wissen schafft – 2014 33
5.4 Tagungsbeitrag in Loccum 34
5.5 Exponat MS Wissenschaft 2015 35
6 Ergebnisse **36**
6.1 Niedersachsen 36
6.2 Einzelfallbetrachtung - Die Stadt Walsrode 45
7 Fazit **51**
8 Literaturverzeichnis **53**
9 Anhang **56**
9.1 Veränderung der realen Infrastrukturkosten Niedersachsens für Unterhalt, Investitionen und Personal – 2033 zu 2010 56
9.2 Investitions-, Unterhalts- und Personalinfrastrukturkosten technischen Infrastruktur in der Gemeinde Walsrode 58
9.3 Investitions-, Unterhalts- und Personalinfrastrukturkosten der sozialen Infrastruktur in der Gemeinde Walsrode 59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Trendmodelle in der Vorausberechnung der Infrastrukturkosten .. 18
Tabelle 2: Teilnehmer Expertenworkshop 32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Veränderung der Bevölkerungszahlen in Niedersachsen 2031 ggü. 2009 9
Abbildung 2:Administrative Gliederung Deutschlands 15
Abbildung 3: Überlebenswahrscheinlichkeit in Alterskohorten – Entwicklung 1990 bis 2011 22
Abbildung 4: Eingangsseite des Internet-Tools 25
Abbildung 5: Screenshot zu Methoden und Hintergrund innerhalb des Internet-Tools 25
Abbildung 6:Screenshot zum kommunalen Ergebnisteil des Internet-Tools .. 26
Abbildung 7:Entwicklung der Unterhaltskosten der technischen Infrastruktur Hannovers 27
Abbildung 8: Screenshot zu Infrastrukturkosten pro Einwohner Niedersachsens 28
Abbildung 9: Screenshot zur Bevölkerungsentwicklung Niedersachsens 29
Abbildung 10: Infrastrukturausgaben Niedersachsens in 2010 in Euro pro Einwohner 37
Abbildung 11: Bevölkerungsentwicklung Niedersachsens 2033 zu 2010 38
Abbildung 12: Veränderung der realen Infrastrukturausgaben - 2033 zu 2010 39
Abbildung 13: Veränderung der Infrastrukturausgaben Niedersachsens pro Einwohner - 2033 zu 2010 41
Abbildung 14: Infrastrukturausgaben Niedersachsens pro Einwohner in 2033 42
Abbildung 15: Geographische Lage Walsrodes in Niedersachsen 45
Abbildung 16: Bevölkerungsentwicklung von Walsrode von 1970 bis 2033 46
Abbildung 17: Entwicklung von Alterskohorten in Walsrode 1990 bis 2033 46
Abbildung 18: Entwicklung ausgewählter Alterskohorten in Walsrode 1990 bis 2033 47

Abbildung 19: Entwicklung der Infrastrukturausgaben Walsrodes in Tsd. Euro bis 2033 ... 48
Abbildung 20: Entwicklung der sozialen Infrastrukturkosten in Tsd. Euro in Walsrode ... 49
Abbildung 21: Entwicklung der technischen Infrastrukturkosten in Tsd. Euro in Walsrode ... 49
Abbildung 22: Infrastrukturausgaben in Euro pro Einwohner in Walsrode ... 50
Abbildung 23: Niedersachsen – Veränderung der Unterhaltsausgaben 2033 zu 2010 ... 56
Abbildung 24: Niedersachsen – Veränderung der Investitionsausgaben 2033 zu 2010 ... 57
Abbildung 25: Niedersachsen – Veränderung der Personalausgaben 2033 zu 2010 ... 57
Abbildung 26: Investitionen in technische Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode ... 58
Abbildung 27: Personalkosten für technische Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode ... 58
Abbildung 28: Unterhaltskosten für technische Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode ... 59
Abbildung 29: Investitionen in soziale Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode ... 59
Abbildung 30: Personalkosten für soziale Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode ... 60
Abbildung 31: Unterhaltskosten der sozialen Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode ... 60

1
Zusammenfassung

Dieses Projekt leistet einen Beitrag zur Operationalisierung und Quantifizierung der Infrastrukturbestandskosten in Folge des demographischen Wandels in den niedersächsischen Kommunen. Hierzu entwickelt es Indikatoren für die historische sowie zukünftige Entwicklung von Infrastrukturbestandskosten und der Bevölkerung und überführt dies in das Maß der Infrastrukturkosten pro Einwohner.

Diese Indikatoren werden durch ein eigens geschaffenes Internet-Tool übersichtlich zur einfachen Verwendung durch die Kommunen und sämtlicher weiterer Nutzungsinteressierten aufbereitet. Kommunen können diese Informationen mit geringem Aufwand in ihren Entscheidungsfindungsprozess integrieren. Neben kommunalen Einzelentwicklungen bietet das Internet-Tool ebenfalls eine vergleichende Darstellung sämtlicher Kommunen Niedersachsens an, so dass ein gewisses Benchmarking möglich ist.

Innerhalb des Vorausberechnungszeitraumes bis 2033 zeigt sich eine relativ große Entwicklungsbandbreite. Dennoch steigen in der Mehrzahl der Kommunen die inflationsbereinigten Infrastrukturausgaben, die im Besonderen auf Steigerungen in den Unterhaltsausgaben zurückzuführen sind. Dies geht beispielsweise auf die Alterung der Infrastrukturen ohne Ersatzinvestitionen zurück.

Gleichzeitig erfolgt eine starke Verschiebung in der Altersstrukturverteilung hin zu älteren Alterskohorten sowie eine Abnahme der Bevölkerung. Insgesamt werden bis 2033 somit in fast allen Kommunen Niedersachsen die Infrastrukturkosten pro Einwohner steigen. Dies stellt die Kommunen vor die Herausforderung zu reagieren

2
Einleitung

Im Zuge des demographischen Wandels stehen kommunale Träger bei problematischer Haushaltslage vor großen Herausforderungen. Zum einen ergeben sich im Bereich der sozialen Infrastruktur durch die Überalterung der Bevölkerung und dem dadurch bedingten Ausbleiben von Kindern für Einrichtungen wie Kindergärten und Schulen Nachfragerückgänge, die zu Standortschließungen führen können. Gleichermaßen führt das Anwachsen der Bevölkerungsgruppe der über 65-jährigen gekoppelt mit einer erhöhten Lebenserwartung zu Veränderungen in der Nachfrage nach Infrastruktureinrichtungen für diese Alterskohorte. Zum anderen steigen im Bereich der technischen Infrastruktur, wie bspw. dem öffentlichen Nahverkehr, sowie der gemeindlichen Wasserversorgung, die Kosten pro Einwohner, da deren Fixkosten auf weniger Personen verteilt werden müssen (vgl. Tietz 2006, S. 162f.). Eine Rückführung jener Infrastrukturen ist jedoch erstens häufig mit hohen Kosten verbunden (Rückbaukosten) und zweitens aufgrund der Verpflichtung des Staates zur Daseinsvorsorge gegenüber der Bevölkerung nicht immer möglich. In der langen Frist führen deshalb steigende Infrastrukturkosten pro Einwohner zu einem weiteren Anreiz zur Abwanderung in kostengünstigere Kommunen, wodurch sich das Finanzierungsproblem erneut verstärkt.

Trotz dieser seit langem bekannten Problemlage verfügen die Kommunen nur in seltenen Fällen über sinnvolle Instrumente zum Monitoring der Kosten ihrer bestehenden Infrastruktur unter dem Einfluss demographischer Änderungen. Weder stehen historische Daten der Infrastrukturkosten pro Einwohner zur Verfügung, noch lassen sich deren zukünftige Entwicklungen plausibel abschätzen. Dies erschwert langfristig nachhaltige, ökonomisch sinnvolle Infrastrukturentscheidungen.

Ein Blick auf die einzelnen Kommunen Niedersachsens zeigt, dass der allgemeine demographische Trend keinesfalls einheitlich auf die Kommunen wirkt. Aufgrund von Bevölkerungsveränderungen können einzelne Regionen wie etwa Cloppenburg und Vechta auf Kreisebene und Städte wie Lüneburg und Harburg durchaus Bevölkerungszuwächse verzeichnen. Viele andere Regionen wie die Landkreise Holzminden, Goslar, Osterode in Südostniedersachsen oder Lüchow-Dannenberg in Nordwestniedersachsen klagen hingegen schon jetzt über deutliche Verluste. Die letzte offizielle Bevölkerungsvorausberechnung auf Bundes- und Landesebene, in Niedersachsen durchgeführt durch das Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN), zeigt dies grafisch in Abbildung 1 auf. Obwohl die hier dargestellten zukünftigen Bevölkerungsveränderungen einen wichtigen Baustein für die Entwicklung der Infrastrukturausgaben pro Einwohner in diesen Regionen darstellen, liegen zum jetzigen Zeitpunkt keine kleinräumigeren Informationen als Entscheidungshilfe auf Gemeindeebene vor.

Aufgrund der Heterogenität sowie des vorhandenen Informationsdefizits setzt sich dieses Vorhaben zum Ziel, Infrastrukturbestandskosten pro Einwohner auf Ebene der Gemeinden Niedersachsens transparent über ein Internet-Tool zugänglich zu machen, um einen Beitrag zur Verbesserung kommunaler Entscheidungsgrundlagen zu leisten. Dies soll sowohl historische Bevölkerungs- sowie Infrastrukturbestandskostenentwicklungen darlegen als auch helfen zukünftige abzuschätzen. Auf dieser Grundlage können Kommunen mittelfristige Anpassungsstrategien entwickeln, um den Anstieg der Infrastrukturkosten pro Einwohner zu reduzieren oder zu verhindern. So könnten künftige infrastrukturrelevante Projekte bei transparenten Kostenentwicklungen pro Einwohner so geplant werden, dass langfristig als zu hoch empfundene Kosten für die Einwohner vermieden werden.

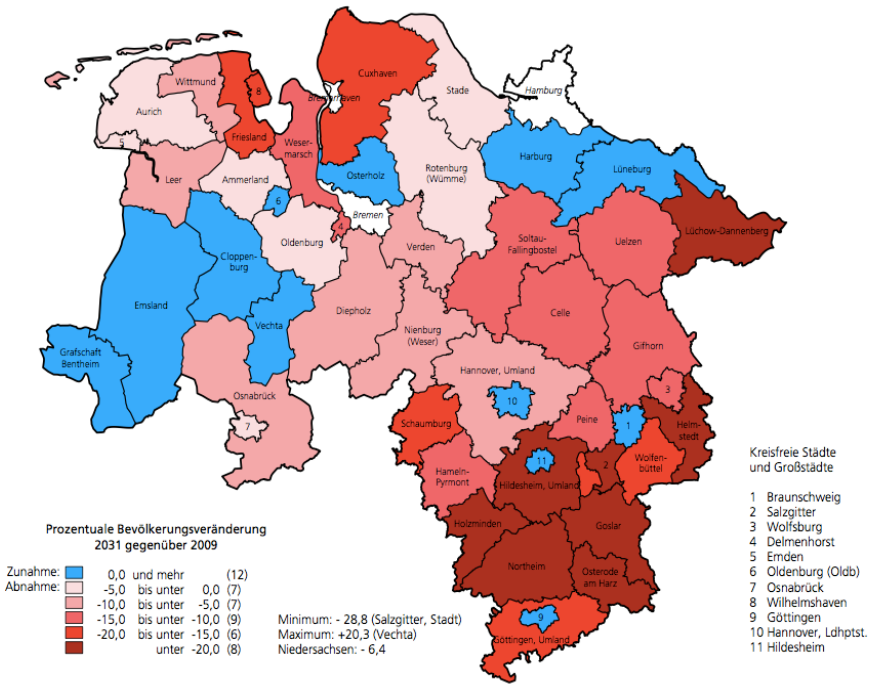

Abbildung 1: Veränderung der Bevölkerungszahlen in Niedersachsen 2031 ggü. 2009[1]

Der Stand der Forschung verdeutlicht, dass die Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Daseinsvorsorge zwar ein Schwerpunkt in den raumwissenschaftlichen Arbeiten der vergangenen Jahre war, sich hieraus jedoch nur bedingt konkrete Handlungsempfehlungen für einzelne Kommunen ableiten lassen.

[1] Quelle: Statistische Berichte Niedersachsen (2011), S. 22.

Ein Großteil der bisherigen Untersuchungen konzentriert sich auf die quantitative Ausstattung mit Einrichtungen der Daseinsvorsorge. Dazu werden Vorsorgeeinrichtungen in ein quantitatives Verhältnis zu den Einwohnern gesetzt oder Nutzerzahlen pro Einrichtung ausgewertet (z. B. Machold und Tamme 2005; Küpper 2008), Einrichtungen kartiert (Vgl. Thrun u. a. 2005; Born 2009) und Erreichbarkeiten berechnet (Vgl. Beivers und Spangenberg 2008; Jung u. a. 2009; Gutsche und Albrecht 2010). Dies gibt zwar erste Aufschlüsse über Nutzerzahlen verschiedener Infrastruktureinrichtungen, beleuchtet jedoch nicht wie sich deren Kosten pro Einwohner entwickeln. Zudem richten sich die meisten Studien und Modellvorhaben auf dünn besiedelte, periphere und auch in ökonomischer Hinsicht stark marginalisierte Räume (z. B. Thrun u. a. 2005; Neu u. a. 2007; Bose und Wirth 2007; Beirat für Raumordnung 2009; Born 2009; Gutsche und Albrecht 2010; Küpper 2010). Ausdünnungsprozesse der Daseinsvorsorge haben hier jedoch häufig bereits stattgefunden oder eine wohnortnahe Versorgung war ohnehin zu keinem Zeitpunkt gegeben. Der räumliche Kontext ist somit zu spezifisch, als dass er ohne weiteres auf andere ländliche Räume übertragbar wäre.

Die Problematik der fehlenden Kostentransparenz und der Einzelfallbetrachtung bei der Baulandbereitstellung ist in der Literatur seit einigen Jahren in den Vordergrund gerückt (Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2008); Siedentop u.a. (2006); Gutsche (2009); Henger und Thomä (2009)), hauptsächlich in den raumplanerischen und geografischen Wissenschaften. Dabei wurden insbesondere die Kosten der technischen Infrastrukturen (bei verschiedenen Siedlungsstrukturen) ermittelt und untersucht und somit die Folgewirkungen möglicher Siedlungsentwicklungen analysiert. Neben den allgemeinen Problemen der Infrastrukturfolgekosten aufgrund fehlender Internalisierungsmöglichkeiten aller Effekte sowie fehlender doppelter Buchführung (Doppik) in der gemeindlichen Buchführung nahmen Arbeiten in den letzten Jahren zusätzlich die Probleme des Bevölkerungsrückgangs und der Überalterung der Gesellschaft auf (siehe z.B. Junkernheinrich und Micosatt (2005); Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2007); Verband Region Stuttgart (2006); Schwarze (2007)). Überwiegend sind diese Arbeiten jedoch auf die fiskalischen Auswirkungen neuer Baugebiete und neuer Infrastrukturleistungen ausgerichtet (z.B. Gutsche (2003); Reidenbach u.a. (2005); Krause-Junk (2006)). Arbeiten zu den Kosten bestehender Infrastrukturen in Abhängigkeit vom demographischen Wandel gibt es nur wenige (bspw. Haug (2004)).

Obwohl das Problembewusstsein gegenüber dem demographischen Wandel insbesondere im wissenschaftlichen Umfeld zugenommen hat, verfügen Kommunen bislang noch nicht über konkrete Instrumente. Die im REFINA-Schwerpunkt des BMBF entwickelten Infrastrukturfolgekosteninstrumente zielen direkt auf die Entscheidungssituation alternativer Bebauungsplanausweisungen, da dies im Mittelpunkt der Flächensparproblematik steht. Das gilt so-

wohl für „LEAN[2]“ als auch „fokos[bw]“. Diese Entscheidungshilfen zeigen jedoch nicht, wie sich die Kosten der bestehenden Infrastruktur im gesamten Gemeindegebiet schon aufgrund des demografischen Wandels entwickeln. Diese Lücke schließt dieses Vorhaben, in dem es auf Basis des gegenwärtigen Forschungsstands eine Abschätzung der Kosten der bestehenden Infrastruktur in Abhängigkeit vom demographischen Wandel über die nächsten 20 Jahre vornimmt und den niedersächsischen Kommunen somit Indikatoren als konkrete Hilfestellungen für ihre Stadtentwicklung bietet.

Dieser Bericht geht in Abschnitt 3 zunächst auf die methodischen Hintergründe der Identifizierung der Infrastrukturkosten pro Einwohner ein. Dies beinhaltet die Methodik zur Bevölkerungsvorausberechnung, der Abschätzung zukünftiger Infrastrukturkosten sowie Spezifika der Datengrundlage. Daraufhin stellt der Bericht die Funktionalität des Internet-Tools vor, welches die Ergebnisse des Vorhabens transparent einem breiten Spektrum potenziell interessierter Nutzer zur Verfügung stellt (Abschnitt 4) und legt die Strategie dar, wie die Projektergebnisse sowie seine zugrunde liegende wissenschaftliche Methode auch langfristig und nachhaltig bereitgestellt werden können (Abschnitt 5). Einige Kernergebnisse des Vorhabens - eine vergleichende Betrachtung der kommunalen Infrastrukturkostenentwicklung pro Einwohner in Gesamtniedersachsen sowie eine Einzelfallbetrachtung führt Abschnitt 6 auszugsweise aus. Der Bericht schließt mit einem Fazit in Abschnitt 7.

2 Die Forschungsvorhaben „Designoptionen und Implementation von Raumordnungsinstrumenten zur Flächenverbrauchsreduktion (DoRiF)“ sowie „Nachfrageorientiertes Nutzungszyklusmanagement (NZM)“ im Rahmen des REFINA-Schwerpunktes des BMBF durch den Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung der Universität Göttingen haben gezeigt, dass Gemeinden in der grundsätzlichen Abschätzung der Entwicklung ihrer Siedlungsquartiere nur über sehr begrenzte langfristige Entscheidungshilfen und in der Regel keinerlei ökonomische Entscheidungsgrundlagen verfügen. Ausnahmen bilden einzelne Modellgemeinden aus Forschungsprojekten, die jedoch nur begrenzte Aussagekraft für andere Kommunen aufweisen, wie z.B. das niedersächsische Modellprojekt „Umbau statt Zuwachs“ im REK Weserbergland plus.

3
Methodisches Vorgehen

Die folgenden Abschnitte beschreiben das methodische Vorgehen des Forschungsprojekts. Sie beleuchten auf welche Weise sowohl die Bevölkerungs- als auch die Infrastrukturbestandskostenvorausberechnung erfolgte und gehen näher auf die verwendeten Datengrundlagen ein.

3.1
Bevölkerungsvorausberechnung

Eine Bevölkerung in einem regional abgrenzbaren Gebiet ist nicht statisch, sondern unterliegt Veränderungen basierend auf den Komponenten Wanderungen, Geburten sowie Sterbefälle und verschiebt sich in der Strukturbetrachtung jährlich. Typischerweise verwaltet das Melderegister diese Veränderungen, welche im Rahmen anonymisierter Datenauszüge ausgewertet werden können. Die einfache Fortschreibung nach diesem System würde wie durch Formel 1 dargestellt erfolgen:

$$B = B_{j-1} + G_j - S_j + (W_j - F_j)$$

Formel 1

Die Bevölkerung eines Gebietes (B) zum Beobachtungszeitpunkt (j) wird durch die Bevölkerung des Zeitraumes davor (B_{j-1}) zuzüglich der Geburten und abzüglich der Sterbefälle zum Beobachtungszeitpunkt (G_j-S_j) sowie dem Wanderungssaldo, welcher sich aus Zuwanderung und Fortzügen (W_j – F_j) im Beobachtungszeitraum ergeben, bestimmt. Hieraus lässt sich ein Trend ableiten und über mehrere Jahre fortschreiben.

Die Aussagekraft sowie die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Ergebnisse aus der einfachen Melderegisterfortschreibung sind nicht sehr hoch, da sie nicht die Altersstruktur der Bevölkerung berücksichtigt. Um die Aussagekraft zu erhöhen, erfolgt die Fortschreibung nicht auf Basis der Bevölkerungsgesamtzahl, sondern auf Basis der jeweiligen Einzelaltersjahrgänge. Diese Methode ist als die Kohorten-Komponenten-Methode (siehe Sharpe und Lotka (1911), Leslie (1945) und andere) bekannt. Sie teilt die Bevölkerung eines Basisjahres in Alters- und Geschlechterkohorten ein und schreibt diese jahrgangsweise unter Zuhilfenahme der Faktoren Mortalität, Fertilität und Migration fort. Das aktuelle Referenzmodell für diese Methode wurde vom Statistischen Bundesamt (2010) erarbeitet und wird für die Bevölkerungsvorausberechnungen auf Bundes- und Landesebene eingesetzt.

Innerhalb dieses Referenzmodells beschreibt der Faktor Mortalität die Wahrscheinlichkeit, wie viele Personen aus einer Altersklasse den Übergang in die nächste Altersklasse überleben werden. Fertilität kennzeichnet die Wahr-

scheinlichkeit, dass eine Frau in den Altersklassen von 15 bis 49 Jahren ein Kind bekommen könnte. Migration beinhaltet die Wahrscheinlichkeit einer Ab- oder Zuwanderung einer Person bzw. Personen aus dieser Altersklasse.

$$p_{a,j} = (1 - q_{a,j}) \frac{1 - \frac{q_{a+1,j+1}}{2}}{1 - \frac{q_{a,j}}{2}}$$

Formel 2

Formel 2 verdeutlicht die Einflussfaktoren auf die Mortalität. Hierbei drückt *p* die Überlebenswahrscheinlichkeit für eine Person, welche am 31. Dezember eines Jahres *a* Jahre alt war, den 31. Dezember des Folgejahres *(j+1)* zu erleben, aus. Die Überlebenswahrscheinlichkeit hängt von der Sterbewahrscheinlichkeit *q* ab; also der Wahrscheinlichkeit, dass eine im Jahr *j a* Jahre alt gewordene Person, vor dem Erreichen des nächsten Geburtstages *(a+1)* stirbt.

$$q^S_{b,x} = \alpha_x + \beta_x b$$

Formel 3

Die Sterbewahrscheinlichkeit *q* in Formel 2, basiert auf den Sterbetafeln der Human Mortality Database[3] und beinhaltet das Alter *x* im Beobachtungsjahr *b*. Dabei ist die Sterbewahrscheinlichkeit abhängig von den Konstanten α, welche den Sterblichkeitstrend dieser Alterskohorte beinhaltet, multipliziert mit β, welche beispielsweise die medizinische Entwicklung und die dadurch verbesserte Überlebenswahrscheinlichkeit inkludiert.

Die Berechnung des Einflusses der Fertilität auf die Bevölkerungsentwicklung unterstellt, dass Geburten typischerweise bei Frauen (B^w) im gebärfähigen Alter a zwischen 14 und 48 Jahren auftreten. Für diese Alterskohorten kann eine altersspezifische Fruchtbarkeitsrate (f^w_a) angenommen werden (siehe Formel 5). Dabei geht die Methode für zugezogene Frauen von nur der Hälfte der Geburten aus, da diese als nur durchschnittlich ein halbes Jahr wohnhaft vor Ort angenommen werden können. Die Geburtenrate berücksichtigt die Geburten aller Frauen in diesen Alterskohorten zum 31. Dezember des Jahres (*j+1*). Grundsätzlich ist bei den zu erwartenden Geburten zu beachten, dass eine höhere Anzahl an Jungen im Vergleich zu den Mädchen geboren wird (Formel 4). Darauf basierend ist es einfacher zunächst die weiblichen Geburten zu berechnen (Formel 8, basierend auf den Formeln 5 bis 7), um daraus die Gesamtzahl der Geburten zu schließen.

3 http://www.mortality.org, letzter Zugriff am 27.01.2015, 21:55 Uhr.

$$G^m_{j+1} = 1,0563 * G^w_{j+1}$$

Formel 4

$$\sum_{a=14}^{48} f^w_{a+1,j+1} B^w_{a+1,j+1}$$

Formel 5

Vor Feststellung der gesamten weiblichen Geburten zum Jahr *j* von zugezogenen Frauen W^w muss die Überlebenswahrscheinlichkeit dieser zum 31. Dezember des Folgejahres *(j+1)* berechnet werden (Formel 6):

$$\frac{1}{2}(1 + p^w_{a,j}) W^w_{a+1,j+1}$$

Formel 6

um anschließend die weiblichen Geburten der Zugezogenen zu berechnen.

$$\frac{1}{2} f^w_{a+1,j+1} * \frac{1}{2}(1 + p^w_{a,j}) W^w_{a+1,j+1}$$

Formel 7

Die Formeln 5 bis 7 ergeben kombiniert Formel 8, aus der sich die Gesamtzahl der geborenen Mädchen G^w im Beobachtungsjahr *(j+1)* errechnen lässt.

$$G^w_{j+1} = \sum_{a+1,j+1}^{34} (B^w_{a+1,j+1} - \frac{1}{4}(1 + p^w_{a,j} W^w_{a+1,j+1})$$

Formel 8

In Verbindung mit der Summe der Geburten von Jungen (Formel 4) lässt sich somit die Anzahl der wahrscheinlichen Geburten im Beobachtungsjahr berechnen.

Der Faktor Migration inkludiert Zu- und Abwanderungen aus einem räumlich abgegrenzten Gebiet innerhalb eines Beobachtungszeitraumes. Im Rahmen des Forschungsprojektes handelt es sich dabei um die Ebene der kommunalen Gebietskörperschaften in Niedersachsen, die häufig eine Gesamteinwohneranzahl unter 10.000 Einwohner aufweisen. Diese niedrige Einwohnerzahl führt dazu, dass eine behördliche Wanderungsberichterstattung auf Basis der Alterskohorten nicht stattfindet kann, da die Anzahl der möglichen Personen innerhalb einer Alterskohorte im Betrachtungsjahr unterhalb der Anonymisie-

rungsschwelle liegen könnte. Die niedrigste Berichtsebene für eine Ausweisung von Wanderungen in Alterskohorten sind Kreise und kreisfreie Städte, bzw. Restkreise, wenn Städte über 50.000 Einwohner innerhalb des Kreises vorhanden sind. Normalerweise folgt für Vorausberechnungen daraus einerseits, dass Gesamtannahmen über Wanderungsbewegungen getroffen werden müssen, die gleichmäßig und mit gleicher Altersstruktur, Geburten- und Sterberate[4], auf alle Kreise und teilweise Gemeinden verteilt werden. Anderseits nähme eine solche Vorausberechnung an, dass über den Betrachtungshorizont jährlich eine bestimmte für alle Kreise gleiche Anzahl an Personen zuwandern würde. Dadurch würden jedoch bestehende Unterschiede in der Entwicklung der Kommunen innerhalb des betrachten Kreises dergestalt vereinheitlicht, dass dies zu einer Verzerrung der gemeindlichen Vorausberechnung führen würde.

Als Alternative zur Bestimmung der Wanderungsentwicklung unterhalb der Kreisebene liegen lediglich die Wanderungssalden der betrachteten Einheits- bzw. Mitgliedsgemeinden direkt vor (zur Veranschaulichung der Verwaltungsstruktur der Bundesrepublik Deutschland siehe Abbildung 2). Diese erlauben das Ablesen und Auswerten von Trendentwicklungen für die betrachtete Kommune. Somit erfolgt die Fortschreibung der Bevölkerungsentwicklung zunächst ceteris paribus - also ohne Wanderungen. Anschließend werden hierauf die kommunalen Wanderungssalden angewendet. Insgesamt ermöglicht dieses Vorgehen somit eine Indikatorgrundlage für zukünftige Bevölkerungsentwicklungen die Wanderungen entlang eines möglichen Korridors inkludieren.

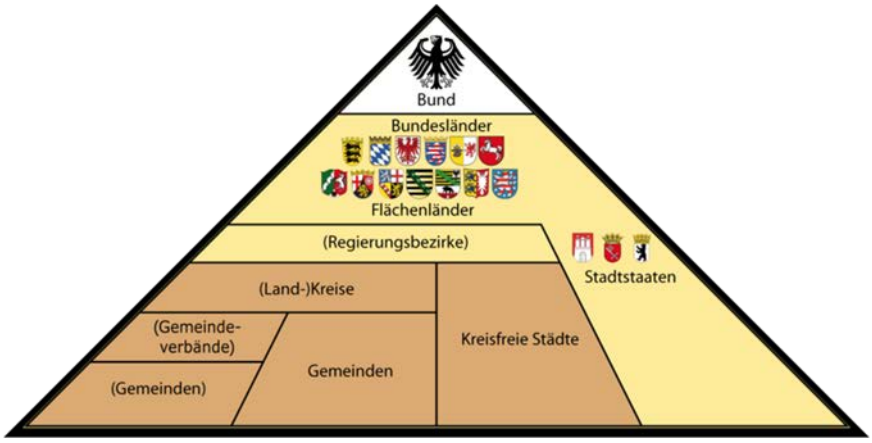

Abbildung 2:Administrative Gliederung Deutschlands[5]

4 Vgl. LSN (2011), S. 4.

5 http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Administrative_Gliederung_ Deutschlands.png, letzter Zugriff am 29.01.2015, 16:27 Uhr.

Damit kombiniert dieses Forschungsvorhaben die Subfaktoren der Mortalität. Fertilität und der Wanderungen, um die Bevölkerungsentwicklung in einzelnen Kommunen ganzheitlich zu beleuchten und darzustellen.

3.2
Vorausberechnung der Infrastrukturkosten

Infrastrukturen unterteilen sich in soziale sowie technische Infrastrukturen. Zu den sozialen Infrastrukturen zählen Kindergärten, Schulen oder auch Altenheime. Straßen, Wasser- oder Fernwärmeversorgungen sowie öffentliche Verkehrsmittel zählen zu den technischen Infrastrukturen. Beiden Arten von Infrastruktur ist gemein, dass sie Kosten verursachen. Diese Kosten entstehen zunächst zum Zeitpunkt ihrer Erstellung in Form von Investitionen. Anschließend fallen während der gesamten Nutzungsdauer Personal- und Unterhaltskosten sowie Erneuerungskosten an.

Jedwede Methode der Vorausberechnung zukünftiger Infrastrukturkosten benötigt zunächst eine geeignete Basis an historischen Ausgaben. Leider verfügt Niedersachsen zum jetzigen Zeitpunkt nicht über ein Register, aus dem für jede individuell bestehende Infrastruktureinrichtung Informationen zu ihren Investitions-, Personal- und Unterhaltskosten hervorgehen. Eine Alternative zu diesem Individualansatz könnte eine pro Infrastrukturtyp pauschalisierte Kostenzuweisung – zum Beispiel in Form von Euro pro Kilometer Straße oder pro Quadratmeter Gebäudegrundfläche eines Schwimmbades – darstellen. Durch diese Pauschalisierung wäre jedoch eine Differenzierung, beispielsweise durch unterschiedliche Ausstattungsmerkmale oder durch unterschiedliche örtliche Gegebenheiten, nicht möglich. Würde man also annehmen, dass ein Kilometer Straße in Niedersachsen überall gleich viel kostet, würde man vernachlässigen, dass ein Kilometer Straße in der norddeutschen Tiefebene andere Kosten als ein Kilometer Straße im Harz verursacht. Entsprechend verlöre eine Einzelbetrachtung der bisherigen und künftigen Ausgabenentwicklung in einer kommunalen Gebietskörperschaft ihre Aussagekraft. Somit ist auch der Ansatz zur Prognose der Infrastrukturausgaben von Bestandsinfrastrukturen über eine pauschalisierte Kostenzuweisung eher ungeeignet.

Da weder aggregierbare Kosteninformationen vorliegen noch die Möglichkeit einer pauschalisierten Kostenzuweisung sinnvoll erscheint, nutzt das Vorhaben die Finanzhaushalte der kommunalen Gebietskörperschaften als Datenquelle (siehe Gilgen 2008). Dabei wird angenommen, dass eine Kommune:

- die tatsächlichen Erstellungskosten der Infrastruktur (anteilig) trägt,
- für den Unterhalt der Infrastruktur über einen bestimmten Zeitraum zuständig ist,
- für den Unterhalt der Infrastruktur jährlich Ausgaben tätigt und
- im Rahmen ihrer Budgetrestriktion ihre bestehenden Infrastrukturen optimiert.

Unter diesen Annahmen bilden die kommunalen Finanzhaushalte einen plausiblen, verlässlichen Indikator für die tatsächlichen bisherigen Infrastrukturausgaben eben dieser Gemeinde, der eine Vorausberechnung der zukünftigen Infrastrukturkosten ermöglicht.

Entscheidend für die Vorausberechnung ist, dass die drei Teilbereiche der Infrastrukturkosten strukturell unterschiedliche Entwicklungsdynamiken aufweisen und somit separater Vorausberechnungsmethoden bedürfen (siehe Tabelle 1). Auf Grund ihrer Komplexität und der jeweils notwendigen Einzelfallkalibrierung führten ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average) Modelle sowie Microsimulationen zu keinen zufriedenstellenden Ergebnissen und wurden deshalb verworfen. Ebenso konnten Regressionsmodelle keine aussagekräftigen Ergebnisse für eine Vorausberechnung liefern.

Bei Investitionen handelt es sich um Ausgaben, die zwar wiederkehrend aus Haushaltsmittel getätigt werden, dabei jedoch von der Mittelverfügbarkeit und Notwendigkeitsbetrachtung abhängen. Die Kommune kann entscheiden, ob und in welchem Umfang sie in einem Jahr überhaupt Ausgaben tätigen möchte, weshalb die Daten entsprechend sehr volatil sein können. Eine Vorausberechnung über einen längeren Zeithorizont muss dieser Volatilität Rechnung tragen. Als Trendmodell wird daher die Durchschnittsbetrachtung über den gesamten Zeitraum verwendet. So fließen die durchschnittlichen Ausgaben für Investitionen in die Betrachtung ein, ohne dass Ausreißer (Beispiel: Stadt Hannover und die Infrastrukturausgaben für der Expo im Jahr 2000) eine Überschätzung während des Vorausberechnungszeitraumes verursachen. Daraus ergibt sich die Anwendung eines so genannten Mean Forecast Modells, das eine Durchschnittsbetrachtung über den gesamten Zeitraum vornimmt.

Personalkosten basieren zum größten Teil auf Ausgaben für tatsächlich beschäftigte Personen durch die Kommunen. Im Unterschied zu den Ausgaben für Investitionen ist der kurzfristige Veränderungsspielraum für Kommunen begrenzt, da das beschäftigte Personal einerseits nur sehr bedingt freigesetzt werden könnte, sowie andererseits kurzfristig nicht massiv aufgestockt werden kann. Der Mangel an Erziehern für Einrichtungen der Kleinkinderbetreuung verdeutlicht dies. Deshalb benötigt ein Vorausberechnungsmodell die letzten Jahresinformationen und modelliert hiervon ausgehend zukünftige Entwicklungen als Zufallsbewegung (Random Walk Forecast).

Unterhaltsausgaben sind, ähnlichen den Ausgaben für Personal, nicht kurzfristig veränderlich. Im Gegensatz zu Personalkosten hängen sie jedoch stärker von langfristigen Ausgaben für Unterhalt ab. Hierbei ist zu beachten, dass die vergangenen Ausgaben für den Unterhalt einerseits Informationen über die Mittelverwendungspriorisierung der Entscheider innerhalb einer Kommune enthalten. Andererseits geben sie indirekt Einblick in die Entwicklung und den Gebrauch der örtlichen Infrastruktur. Des Weiteren ist die Entwicklung der Kosten des Unterhalts stark abhängig von vergangenen Investitionsausgaben.

Je länger Infrastrukturen im Betrieb sind, desto höher ist der Anteil der Unterhaltsausgaben. Neu erstellte Infrastrukturen benötigen hingegen wenige Unterhaltsausgaben. Die Modellierung erfolgt somit als Random Walk Forecast with Drift, als Zufallsbewegung basierend auf den letzten Jahresinformationen und dem langfristigem Entwicklungstrend.

In der Gesamtbetrachtung ergeben sich damit 3 Modelle, die denen unterschiedliche Ausgabenansätzen in der Verwendung von Haushaltsmitteln für die Infrastrukturen gerechnet werden.

Tabelle 1: Trendmodelle in der Vorausberechnung der Infrastrukturkosten

Ausgabenart	Trendmodell
Investitionen	Durchschnittsbetrachtung des gesamten Zeitraums (Mean Forecast)
Personal	Zufallsbewegung basierend auf den letzten Jahresinformationen (Random Walk Forecast).
Unterhalt	Zufallsbewegung basierend auf den letzten Jahresinformationen und dem langfristigen Entwicklungstrend (Random Walk Forecast with Drift).

3.3
Datengrundlage

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist, eine reproduzierbare Vorausberechnung für alle niedersächsischen Kommunen zu ermöglichen. Dies verdeutlicht, dass die ausgewählte Datenquelle so nah wie möglich an der tatsächlichen Erhebungsstelle liegen, dabei jedoch innerhalb des Beobachtungsraumes vergleichbar sein muss. Eine Datenauslesung auf Ebene der Kommunen liefe dieser Vergleichbarkeit zu wider, da alleine schon in der Nutzung der verwendeten Verwaltungssoftware unterschiedlichste Programmversionen existieren und somit die im Einzelfall durch eine Kommune übermittelten Daten nicht direkt mit den Daten anderer Kommunen vergleichbar wären. Vorzuziehen ist deshalb eine Datenbasis, die auf die gesetzlichen Mitteilungspflichten an das Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN) und die hierfür eigens vorgesehenen Programmschnittstellen, die ein bundesweit einheitliches Format sicherstellen, zurückgreift. Die Mitteilungen an das LSN enthalten nicht alle Informationen, die einer Kommune zur Verfügung stehen, bieten jedoch eine für das Forschungsvorhaben ausreichende Tiefe. Beispielsweise besitzen die Kommunen die Informationen, wer, mit welchen Merkmalen (Geschlecht, Alter, etc.) in welchem Haus wohnt, während das LSN lediglich die aggregierten Informationen auf der Gesamtfläche der Kommune erhält (Anzahl von Personen im Alter nach Geschlecht). Durch diese Datenaggregation des LSN

erfolgt automatisch eine den Datenschutzanforderungen genügende Anonymisierung, was eine Veröffentlichung der Daten innerhalb dieses Forschungsprojekts grundsätzlich ermöglicht. Zusätzlich erfolgt eine Qualitätskontrolle durch das LSN um evtl. Fehler in der Berichterstattung durch die Kommunen aufzudecken und korrigierend eingreifen zu können. Insgesamt ermöglicht die Verwendung der LSN-Daten somit, eine qualitativ hochwertige Datenbasis, die von allen weiteren Interessierten selbstständig eingesehen und ausgewertet werden kann. Das entspricht dem Ziel der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.[6]

Die Bevölkerungsvorausberechnung (basierend auf den Tabellen Z1000120, Z1000121 und Z1000122[7]) bietet von 1970 bis 2012 nach Alterskohorten aufgeschlüsselt die Zahl Einwohner der jeweiligen Kommune zum 31.12. eines Jahres mit Geschlechtsangabe als Zeitreihe an. Typische Daten zu Alterskohorten entsprechen dabei bspw. wie viele Personen von 1 bis 2 Jahren insgesamt in der Kommune leben. Als räumlich abgegrenzte Berichtsebenen stehen Informationen für Gesamtniedersachsen, die Landkreise und kreisfreien Städte, Samtgemeinden und Einheitsgemeinden (die keiner Samtgemeinde angehören) sowie Mitgliedsgemeinden (Samtgemeindeangehörig) zur Verfügung. Die Vorausberechnung konnte auf die Informationen auf Ebene der Mitgliedsgemeinden zurückgreifen.

Die in der Bevölkerungsvorausberechnung verwendeten Tabellen basieren ausschließlich auf Informationen der einzelnen Melderegister. Eine Heranziehung der Informationen und Ergebnisse des Zensus 2011 wurde in Betracht gezogen, aber sowohl aufgrund der fehlenden Möglichkeit die Zensusergebnisse wieder in die Melderegister rückführen zu können[8] sowie der durch den Stichtagsbezug des Zensus fehlenden Zeitreihen, nicht berücksichtigt.

Aus Gründen der Anonymisierung hält das LSN keine kohortenspezifischen Wanderungsinformationen auf Ebene der Samt- und Einheitsgemeinden sowie der Mitgliedsgemeinden öffentlich vor (zur Veranschaulichung der administrativen Gliederung Deutschlands siehe Abbildung 2). Die tiefste Berichtsebene für solche Wanderungen ist die Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte. Die Anwendung dieser Informationen auf Kommunen tieferer Ebene unterstellt jedoch eine kommunal einheitliche Entwicklung innerhalb des Kreises. Aufgrund des starken Informationenverlustes in der Einzelfallvorausberechnung der Kommune fand diese Methode keine Berücksichtigung. Auf Ebene der Samt- und Einheitsgemeinden sowie der Mitgliedsgemeinden lie-

6 Die von der LSN weitervermittelten Daten an destatis und Eurostat beinhalten aufgrund weiterer Aggregationen weniger Informationen, als die direkt durch die LSN zur Verfügung gestellten Daten.

7 http://www1.nls.niedersachsen.de/Statistik/, Stand der Tabellen 01.12.2014, letzter Zugriff am 28.01.2015, 11:50 Uhr.

8 Der Zensus 2011 ist eine Hochrechnung basierend auf staatlichen Registern und somit keine Vollerhebung. Eine Zuordnung der Ergebnisunterschiede zurück in Melderegister ist nicht möglich.

gen als Wanderungsinformationen jedoch die Anzahl der Fort- und Zuzüge für die gesamte Bevölkerung in einem Jahr vor (siehe Tabelle Z1001696). Diese Informationen wurden in die Bevölkerungsvorausberechnung aufgenommen. Es besteht somit die Möglichkeit trennscharf für eine Kommune die Entwicklung ihrer Gesamtbevölkerungszahl vorauszuberechnen und gegenüber anderen Kommunen, u.a. auch innerhalb des gleichen Landkreises, abzugrenzen. Innerhalb der Vorausberechnung der kommunalen Alterskohortenentwicklung können Wanderungsinformationen jedoch auf Grund der fehlenden Alterskohortenangaben unterhalb der Kreisebene nicht berücksichtigt werden.

Kommunalfinanzen basieren in Niedersachsen langjährig auf der Kameralistik. Hierfür gibt das LSN einen einheitlichen Rahmen zur haushaltsrechtlich korrekten Ein- und Zuordnung von Ausgaben und Einnahmen einer Kommune vor. Auf dieser Basis melden die Kommunen ihre Daten an das LSN. Dass das LSN zusätzlich eine bis zum Jahr 1990 zurückreichende einheitliche Revision der Daten vollzog, stellt die Vergleichbarkeit der kommunalen Finanzdaten sicher. Insgesamt liegen historischen Haushaltsdaten für den Zeitraum vom 1990 bis 2012 vor, die insgesamt 460 Verwaltungseinheiten bestehend aus Samtgemeinden (Gemeindeverbänden), Einheitsgemeinden sowie Kreisfreien Städten abdecken. Aufgrund der Meldestruktur der Finanzdaten lassen sich Finanzinformationen der Mitgliedsgemeinden nicht in jedem Fall von den Daten ihrer Samtgemeinde trennen. Aus Gründen der Vergleichbarkeit verwendet die Vorausberechnung somit Kommunen ab der Ebene der Samtgemeinde sowohl für die Bevölkerung als auch für die Infrastrukturkosten.

Die Vorausberechnung der Infrastrukturkosten basiert auf den Tabellen Z9500104 und Z9500103, die Angaben zu neun kommunalen Aufgabenbereichen (u.a. Schulen, Bau- und Wohnungswesen, Verkehr) sowie 17 Verwendungsarten (u.a. Personalausgaben, Sächliche Verwaltungs- und Betriebsausgaben, Sachinvestitionen) beinhalten. Hieraus ließen sich soziale und technische Infrastrukturbereiche sowie ihre Ausgabenspezifika des Unterhalts, der Personalkosten und Investitionen filtern und aufbereiten. Unter der Annahme, dass die Nachfragewünsche der Bevölkerung den Handlungsspielraum der kommunalen Entscheider (Politik und Verwaltung) abbilden und diese ihn entsprechend ihrer Budgetrestriktionen bedienen, sind hierin die Ausgabeninformationen für die kommunale Bestandsinfrastruktur enthalten. Auf Basis dieser Daten kann die Vorausberechnung für die Bestandsinfrastrukturen erfolgen.

Sowohl die historischen als auch die vorausberechneten zukünftigen Kostenwerte sind auf das Preisniveau des Jahres 2010 vereinheitlicht, um einer Verzerrung aufgrund der jährlich verschiedenen Inflationsraten vorzubeugen. Insgesamt lässt sich aus den Finanzhaushaltsdaten ein ausreichender und für eine Vorausberechnung geeigneter Gesamtdatensatz für historische Infrastrukturausgaben generieren, der wiederum eine Vorausberechnung künftiger Infrastrukturausgaben ermöglicht.

3.4
Methodendiskussion

3.4.1
Interdependenz zwischen Forschungsergebnissen und kommunalen Entscheidungen

Eine Interpretation der Ergebnisse muss stets berücksichtigen, dass diese lediglich eine Projektion auf Basis momentan verfügbarer Informationen darstellt. Vorausberechnung treffen jedoch in den seltensten Fällen mit absoluter Genauigkeit ein. Darüber hinaus können (und sollen!) sie Basis für kommunale Entscheidungsträger sein, ihre Infrastrukturausgaben anzupassen sowie dem demographischen Wandel in ihren Kommunen entgegenzuwirken. Auch hierdurch ist es wahrscheinlich, dass die tatsächliche Entwicklung der pro-Einwohner Infrastrukturkosten von den Vorausberechnungen abweicht. Diese Interdependenz erfordert folglich die ständige Aktualisierung der verwendeten Daten, um auch neuerlichen Veränderungen infrastrukturkostenrelevanter Determinanten in der Projektion Rechnung zu tragen. Derartig aktualisierte Berechnungen können dann fortlaufend als Indikator dienen, der evidenzbasierte kommunale Entscheidungen ermöglicht.

3.4.2
Die Annahme der starren Geburtenrate

Das Forschungsvorhaben nimmt im Rahmen der der Bevölkerungsvorausberechnung eine statische Anzahl von 1,4 Geburten pro gebärfähige Frau für den Vorausberechnungshorizont an. Grundlage dieser Entscheidung ist eine relativ stabile Fertilitätsrate (TFR), die seit den 1980er Jahren im Landesdurchschnitt Niedersachsens nur leicht um den Wert 1,4 schwankt.

Hierzu ließe sich kritisch anmerken, dass die Geburtenrate in den nächsten Jahren bis 2033 durchaus steigen könnte und somit die hier vorausberechneten Steigerungen der Infrastrukturkosten pro Einwohner aufgrund eines geringeren Rückgangs der Bevölkerung nicht unbedingt eintreten müssen. Eine solche Argumentation vernachlässigt jedoch, dass die Anzahl der Geburten nicht allein von der individuellen Entscheidung der Frau, wie viele Kinder sie bekommen möchte oder kann, abhängt. Die zweite wichtige Geburtenkomponente ist die Anzahl an potenziellen Müttern, d.h. die Anzahl der Frauen in den gebärfähigen Alterskohorten. In vorvergangenen Jahrzehnten erfolgte eine geringere Anzahl an (weiblichen) Geburten. Bspw. war die Gesamtzahl an Frauen in den Fertilitätskohorten vor 20 Jahren deutlich größer als heute bzw. im vorausberechneten Jahr 2033.[9] Diese nicht realisierten Frauengeburten fehlen entsprechend, um selbst weitere Nachkommen zu hinterlassen.

9 Diese Geburten fehlen nun, um die Bevölkerungsverluste an der Baby-Boom Generation, also Personen die jetzt über 65 (67) Jahre alt sind, auszugleichen.

Deshalb führen neben der unter dem Reproduktionsgleichgewicht von 2,1 liegenden Fertilitätsratenannahme somit vor allem die schrumpfende Anzahl an Frauen in den Fertilitätskohorten zu einer stabil sinkenden Anzahl an Geburten.[10] Selbst die unrealistische Annahme einer Fertilitätsrate von 5 Kindern pro gebärfähige Frau bringt kurzfristig bis 2033 keinen bedeutenden Anstieg der Bevölkerung mit sich, der die Vorausberechnungen entscheidend abändern könnte. Die Annahme einer stabilen Fertilitätsrate von 1,4 ist somit unkritisch.

3.4.3
Langfristig steigende Lebenserwartung

In der Bevölkerungsvorausberechnung wurde die Kohortensterblichkeit des Jahres 2010 für Gesamtdeutschland als Annahme für Niedersachsen gesetzt. Dennoch stieg die Lebenserwartung tendenziell bspw. aufgrund der medizinischen Entwicklung und den gesundheitspolitischen Entscheidungen, wie Reduktion von Lärm und Feinstaubbelastungen oder Vorsorgeprogrammen in den vergangenen Jahrzehnten (siehe Abbildung 3).

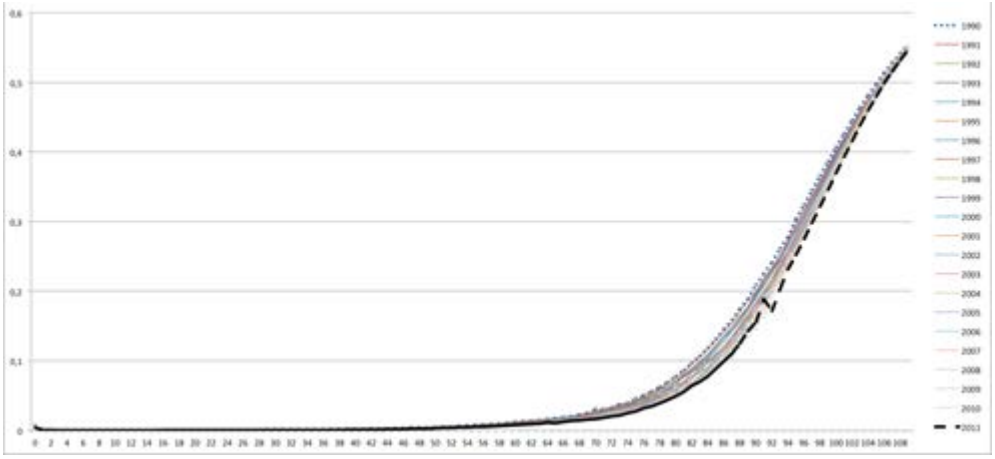

Abbildung 3: Überlebenswahrscheinlichkeit in Alterskohorten – Entwicklung 1990 bis 2011[11]

10 Dabei ist zu beobachten, dass diese Sinkrate weniger steil verläuft, obwohl die Fertilitätsrate seit Jahren stabil ist, da die Anzahl an potenziellen Müttern im Vorausberechnungszeitraum, im Gegensatz zum Zeitraum 1990 bis 2010, weniger steil abnehmend ist.

11 Quelle: http://www.mortality.org, letzter Zugriff am 06.02.2015, 15:27 Uhr. German Death Rates 1990 – 2011, alle Altersgruppen jährlich, eigene Darstellung.

Daraus resultiert eine immer größere Anzahl an überlebenden Personen in einer Alterskohorte. Dennoch existieren Anzeichen, dass sich die Steigerung der Lebenserwartung nicht zwangsläufig fortsetzen muss. In anderen OECD-Staaten steigt bspw. die Sterblichkeit u.a. auf Grund von negativen Einflüssen wie Übergewicht oder Medikamentenmissbrauch. Aus diesem Grund verzichtet das Vorhaben auf die Fortschreibung dieses Trends. Dennoch ist es nicht unwahrscheinlich, dass die vorausberechnete Entwicklung die zahlenmäßige Stärke der Alterskohorten, insbesondere der Alterskohorte über 65 Jahren[12], noch unterschätzt. Diese Entwicklung ist dabei vermutlich unabhängig von Maßnahmen der Kommunalpolitik. Typischerweise erreicht diese nur einen sehr geringen Anteil an Personen in diesen Alterskohorten.

3.4.4
Kameralistik als Grundlage für die Ermittlung der Infrastrukturkosten

Die in der gemeindlichen Buchführung langjährig genutzte Kameralistik liefert lediglich aggregierte Haushaltsinformationen zu kommunalen Infrastrukturen in Form verausgabter Haushaltsmittel. Sie ist zwar für eine erste Annäherung an tatsächliche Infrastrukturbestandskosten ausreichend, dennoch verspricht die sich in der Einführung befindliche einheitliche doppelte Buchführung (Doppik) in einigen Jahren erheblich detailliertere Auswertungsmöglichkeiten. Die hieraus gewonnenen Daten könnten bspw. mit Daten aus Geoinformationssystemen verknüpft werden, um eine tiefergehende räumliche Analyse und somit höhere Vorhersagewahrscheinlichkeit zu ermöglichen. Eine Zuordnung der verfügbaren Haushaltsdaten zu derzeit gängigen georeferenzierten Daten innerhalb einer Kommune ist zum gegenwärtigen Stand außerhalb der Möglichkeiten dieses Forschungsvorhabens.

12 Mit zunehmendem Alter ab 65 Jahren steigt die Sterbewahrscheinlichkeit deutlich an, sodass in der Kohorte ab 65 Jahre der Effekt am stärksten sein sollte.

4
Das Internet-Tool

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist, nutzungsinteressierten Akteuren künftige Veränderungen der Determinanten der Pro-Einwohner-Infrastrukturkosten innerhalb der kleinsten Verwaltungseinheiten Niedersachsens transparent zu machen. Direkt angesprochene Nutzer des Internet-Tools sind vor allem die Entscheidungsverantwortlichen (Bürgermeister und Ratsmitglieder) der Kommunen Niedersachsens, die ihnen zuarbeitenden Verwaltungsmitarbeiter sowie übergeordnete Behörden. Darüber hinaus versucht das Forschungsprojekt aktive Bürger zu erreichen, die sich über historische und zukünftige kommunale Entwicklungen informieren möchten.

Für die Erreichung dieses Ziels verwendet dieses Forschungsvorhaben ein grafikbasiertes interaktives Internet-Tool, welches unter http://www.monitor-infrastrukturkosten.de permanent online abgerufen werden kann. Es bietet den entscheidenden Vorteil, dass die Forschungsergebnisse schnell und übersichtlich in kommunalen Entscheidungsfindungsprozessen verfügbar sind. Darüber hinaus schließt es durch die öffentliche unentgeltliche Bereitstellung keinen Nutzungsinteressierten aus. Eine Darstellung der Ergebnisse alleine als schriftliche Herausgabe (bspw. als Buch, Broschüre und ähnlichen nicht-interaktiven Werken) würde den Transfer aufgrund der vergleichsweise höheren Transaktions- und Zeitkosten des Zugriffs deutlich erschweren. In den nächsten Abschnitten erfolgt eine Einführung in das Internet-Tool, die interessierten Nutzern seine Funktionsweise näher bringt. Die dafür wesentlichen Informationen stehen aber auch auf der Internetseite selbst zur Verfügung, so dass es keineswegs erforderlich ist, diesen Bericht zu kennen.

Die Eingangsseite des Internet-Tools (siehe Abbildung 4) enthält die Begrüßung, eine Erläuterung des Webseitenzwecks sowie ein Themenblock zu aktuellen den Forschungsschwerpunkt tangierenden Veranstaltungen. Die Navigation durch das Internet-Tool erfolgt über die Tabs am oberen Bildrand. Über den Tab „Methoden und Berechnungen" erhält der Nutzer Erläuterungen über das Forschungsvorhaben, die zugrunde liegenden Annahmen, Begriffe und Methoden der Berechnung sowie zu den verwendeten Daten. Hierbei wurde bewusst eine Unterteilung in einfache und komplexere Fragen und Antworten vorgenommen, um den unterschiedlichen Aufrufungsmotivationen gerecht zu werden. So unterscheidet sich die Motivation zwischen einem Nutzer, der am Ergebnis und vielleicht der einfachen Bedeutung der verwendeten Begrifflichkeiten interessiert ist („kurz"), von einem Nutzer der sich vertiefend mit dem Forschungsvorhaben auseinander setzen möchte („ausführlicher"): Abbildung 5 zeigt diese Differenzierung in der Fragestellung.

Die Darstellung der Ergebnisse des Forschungsvorhaben erfolgt zweigeteilt und bezieht sich zum einen auf eine Betrachtung einzelner niedersächsischer

Kommunen (Menüpunkt „Kommunen“) und zum anderen auf Niedersachsen als Ganzes (Menüpunkt „Niedersachsen“).

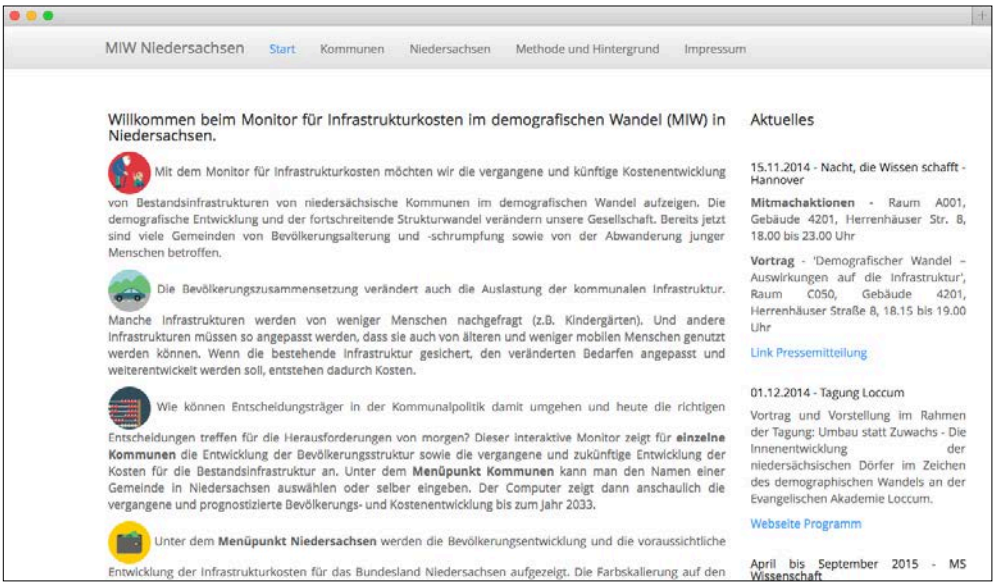

Abbildung 4: Eingangsseite des Internet-Tools

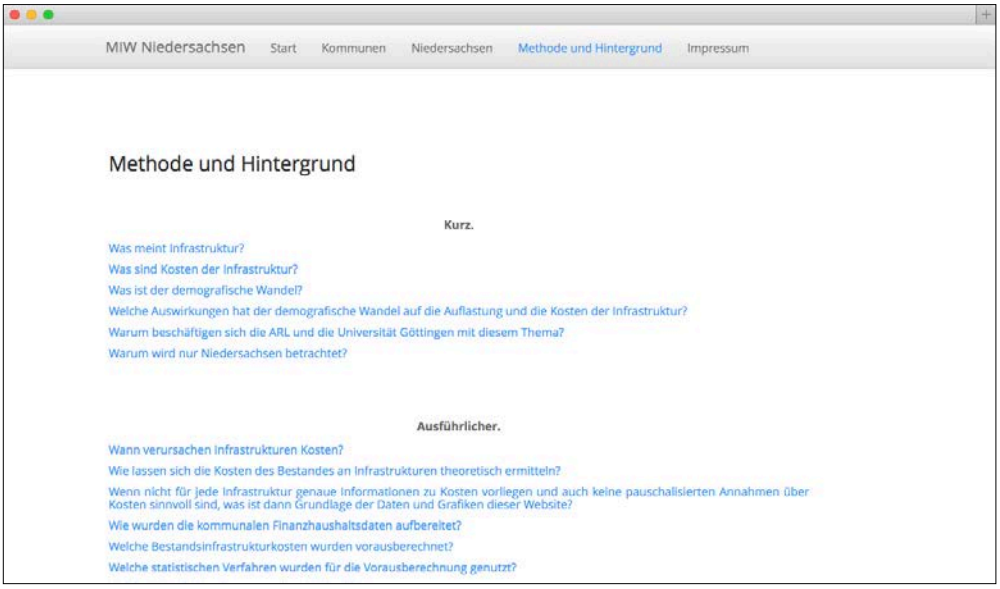

Abbildung 5: Screenshot zu Methoden und Hintergrund innerhalb des Internet-Tools

Unter dem Menüpunkt Kommunen liegt der Schwerpunkt der Darstellung auf der Einzelkommune. Hierzu werden alle Verwaltungseinheiten (Städte, Samtgemeinden und Einheitsgemeinden die keiner Samtgemeinde angehören) mit ihren individuellen Ergebnissen dargestellt. Die Darstellung beginnt hierbei mit den zentralen Ergebnissen der Infrastrukturkosten pro Einwohner sowie der Entwicklung der Einwohneranzahl und schlüsselt diese durch weiterführende Graphen, bspw. zu den Kosten der sozialen sowie technischen Infrastruktur, auf. Der Nutzer sieht hierbei direkt die historischen und vorausberechneten Ergebnisse der ihn interessierenden Verwaltungseinheit und kann dann, abhängig vom Eigeninteresse, vertiefende Informationen erhalten. Die Aufbereitung erfolgt somit vom aggregierten Gesamtergebnis hin zu den hierfür herangezogenen grundlegenden Berechnungen.

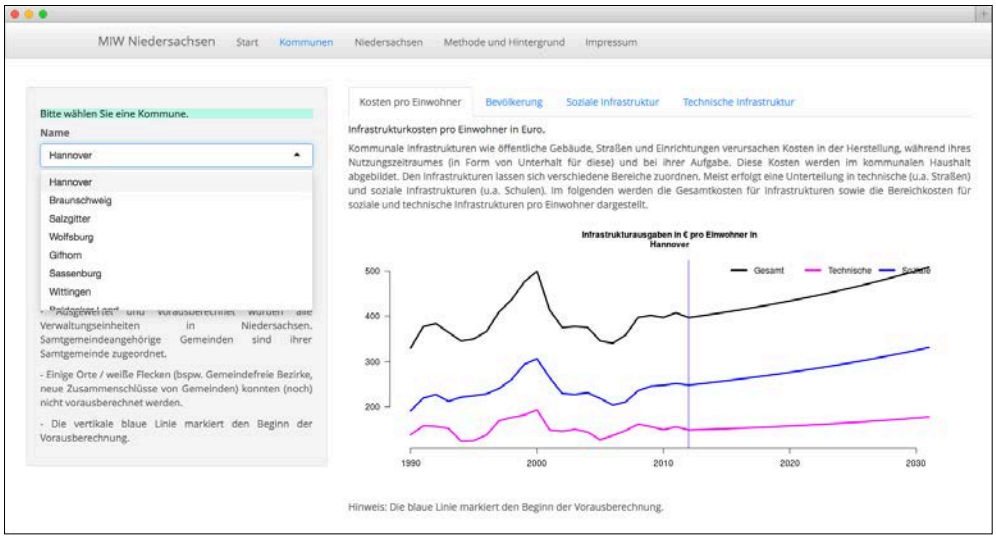

Abbildung 6: Screenshot zum kommunalen Ergebnisteil des Internet-Tools

Die Auswahl der Kommune erfolgt durch Auswahl oder Eingabe des Ortsnamens. Die zugehörigen Ergebnisse werden als Graphen dargestellt und lassen sich über die oberhalb der Graphen angezeigten Menüpunkte ansteuern. Abbildung 6 zeigt beispielhaft einen Graphen des Menüpunktes „Kosten pro Einwohner" für Hannover. Dieser stellt die historische und die vorausberechnete Infrastrukturkostenentwicklung von 1990 bis zum Jahr 2033 dar. Dem Nutzer wird daneben noch ein Graph zur den Entwicklung der Infrastrukturkosten angeboten.

Stellvertretend für sämtliche Graphen, die Infrastrukturkosten einzelner Kommunen aggregieren, zeigt Abbildung 6, dass historische Infrastrukturausgaben bis 2012 teils starken Schwankungen unterlagen. Die Vorausberechnung vereinfacht die zukünftigen Kosten jedoch zunächst zu monoton verlaufenden Funktionen. Die Wahrscheinlichkeit, dass in einem bestimmten Jahr genau der

Wert eintritt, der auf einer dieser Prognoselinien liegt, ist dementsprechend sehr gering. Aus diesem Grund stellt das Forschungsprojekt über die Menüpunkte „Technische Infrastruktur" und „Soziale Infrastruktur" jeweils detailliertere Informationen bereit. Hier befinden sich Graphen, die die zukünftigen Ausgaben für Investitionen, Unterhalt und Personal jeweils in einer bestimmten Bandbreite, sogenannten Konfidenzintervallen, abbilden. Abbildung 7 zeigt beispielsweise in welchen Bandbreiten die zukünftigen Unterhaltsausgaben für technische Infrastruktur mit bestimmten durch Blauschattierungen angezeigten Wahrscheinlichkeiten liegen werden. Der dunkelblaue Korridor hat eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 33 Prozent, der weitere hellblaue Korridor eine Wahrscheinlichkeit von 66 Prozent. Dieser hohe Grad an Detaillierung der aggregierten Ergebnisdarstellung, leistet somit einen entscheidenden Beitrag zur Verbesserung der gemeindlichen Planung, da es verdeutlicht welchen Schwankungen Infrastrukturkosten auch zukünftig unterlegen sein könnten.

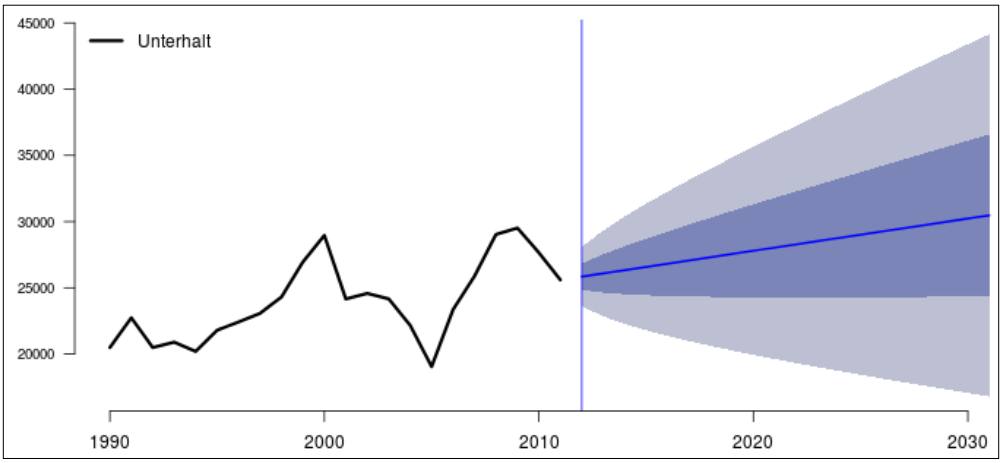

Abbildung 7: Entwicklung der Unterhaltskosten der technischen Infrastruktur Hannovers[13]

Der zweite Teil der Ergebnisdokumentation beinhaltet die Resultate aller niedersächsischen Verwaltungseinheiten und stellt diese graphisch als Karteninformation bereit. Die Karten bilden stets Gesamtniedersachsen mit allen hierin enthaltenden Verwaltungseinheiten ab. Wie im Ergebnisteil zu den Kommunen beginnt die Kartenabfolge mit den aggregierten Ergebnissen zu den Infrastrukturkosten pro Einwohner (siehe Abbildung 8) und der Bevölkerungsentwicklung (siehe Abbildung 9). Die Infrastrukturkosten werden weitergehend in Unterergebnisse aufgeschlüsselt, die sich wiederum in pro-Einwohner-

13 Dunkelblauer Korridor zeigt 33 Prozent und hellblauer Korridor zeigt 66 Prozent Eintrittswahrscheinlichkeit.

Infrastrukturkosten des Unterhalts, für Personalausgaben und Investitionen sowohl für soziale als auch technische Infrastrukturen, unterteilen.

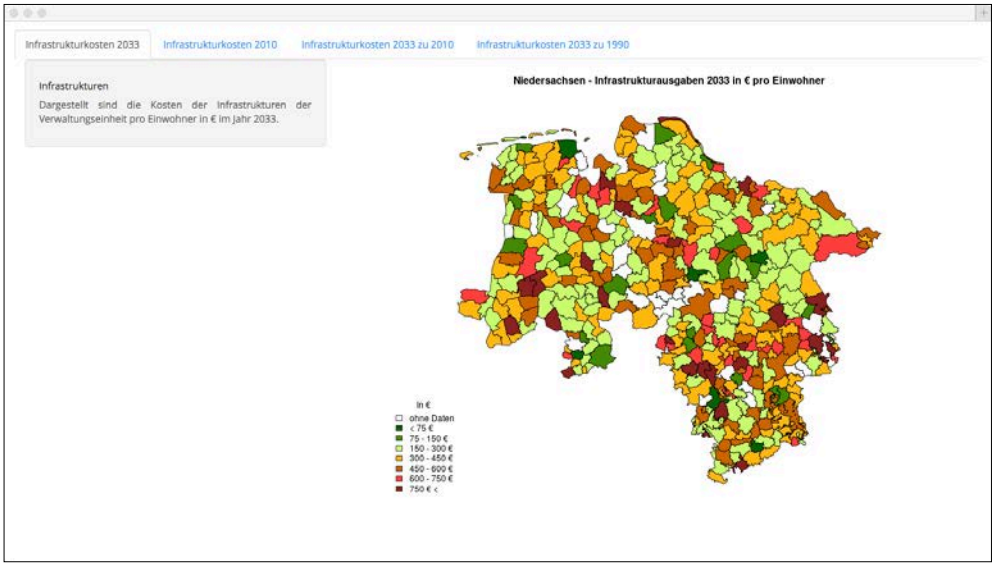

Abbildung 8: Screenshot zu Infrastrukturkosten pro Einwohner Niedersachsens

Der Unterschied zum kommunalen Ergebnisteil stellt sich insbesondere dadurch dar, dass die Ergebnisse einer Kommune ins Verhältnis zu allen anderen Kommunen gesetzt sind und dies den direkten visuellen Vergleich der Kommunen zueinander ermöglicht.[14] Wie in Abbildung 9 am Beispiel der Bevölkerungsentwicklung ersichtlich, bilden die Karten einen einheitlichen Jahresvergleich ab, der die Heterogenität der kommunalen Entwicklungen innerhalb Niedersachsens verdeutlicht. Als Maßstab dient hier die prozentuale Veränderung der Bevölkerung zum jeweiligen Basisjahr. Als typische Vergleichsjahre dienen 2033 gegenüber 2010 und 1990 sowie 2010 gegenüber 1990.

14 Datenbasis für die Darstellung der kommunalen Grenzen innerhalb Niedersachsens auf den jeweiligen Karten ist das für die Darstellung der Zensus-Ergebnisse verwendete Shapefile im Format WGS84.

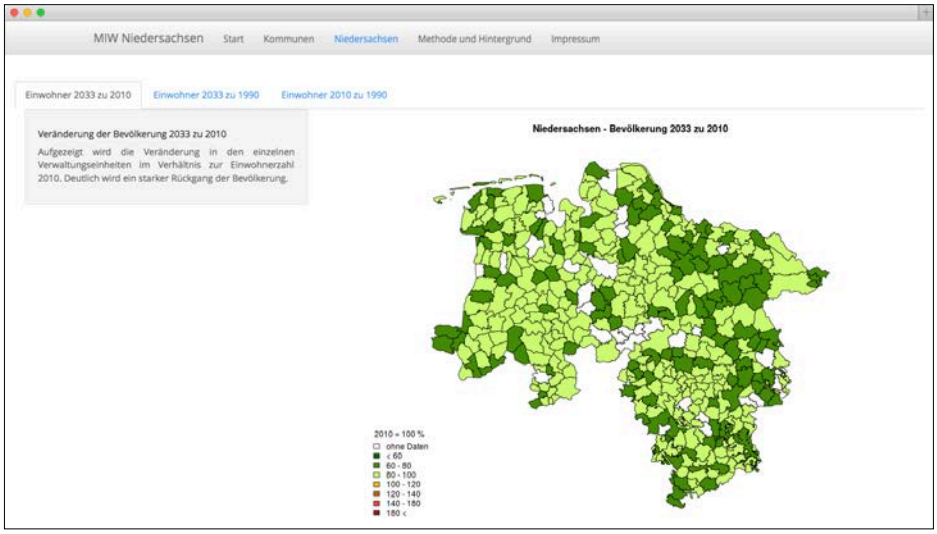

Abbildung 9: Screenshot zur Bevölkerungsentwicklung Niedersachsens

Zusätzlich sind die Farbskalen so ausgewählt, dass ein Vergleich der Graphen untereinander möglich ist. So sind die vergleichenden Graphiken der Bevölkerungsentwicklung 2033 zu 2010 und 2033 zu 1990 mit der gleichen Skalierung gewählt. Gleiches gilt für diejenigen Graphen, die Aussagen bspw. zu Infrastrukturkosten pro Einwohner in Euro vornehmen (siehe Abbildung 8).

Alles in allem, steht den Nutzern des Internet-Tools ein Werkzeug zu Verfügung, das ihnen die für sie relevanten Informationen zu der Entwicklung der Infrastrukturkosten pro Einwohner einfach zugänglich aufbereitet. Dabei schafft der Ergebnisteil zu Niedersachsen zunächst einen Überblick, über die zu erwartenden Unterschiedlichkeiten der kommunalen Entwicklungen in festgelegten Zeitabständen. Die Enzelfallbetrachtung der Kommunen liefert darüber hinaus detailliertere Einblicke. Dies betrifft vor allem eine Darstellung der Ergebnisse über sämtliche Jahre von 1970-2033 sowie die Berechnung von Bandbreiten von Infrastrukturausgaben.

5
Transfer der Ergebnisse in die kommunale Praxis

Das Forschungsvorhaben verfolgt eine dezentrale, nachhaltige Wissenstransferstrategie, die sich an verschiedene Adressatengruppen wendet. Dies beinhaltet die Realisierung folgender Meilensteine:

- Gewährleistung der längerfristigen Verfügbarkeit des Internet-Tools
- Offene Bereitstellung des Quelltextes, des verwendeten Datenbestandes und der Berechnungsschritte des Internet-Tools
- Experten-Workshop zur Methodik des Forschungsvorhabens
- Präsenz auf der „Nacht, die Wissen schafft" 2014 in Hannover
- Vorstellung des Vorhabens auf der Tagung „Umbau statt Zuwachs - Die Innenentwicklung der niedersächsischen Dörfer im Zeichen des demographischen Wandels", Evangelische Akademie Loccum, 2014
- Weiterführendes Fachseminar mit Studierenden der Universität Göttingen zum Thema „Demographischer Wandel in Niedersachsen", Wintersemester 2014/15
- Exponatbeteiligung an der Ausstellung „Zukunft Stadt" der MS Wissenschaft 2015

5.1
Open Science

Für den Transfer der Forschungsergebnisse folgt das Forschungsvorhaben dem *Open Science* Ansatz[15] und bereitet die verwendeten wissenschaftlichen Prozesse transparent und reproduzierbar auf. Dies bedeutet im Einzelnen:

- Die verwendeten sowie die hieraus abgeleiteten Daten sind offen zugänglich.
- Die verwendete Software steht unentgeltlich zur Verfügung.
- Der Quelltext der Berechnung sowie der Quelltext des Internet-Tools stehen kostenfrei bereit.
- Zukünftige wissenschaftliche Veröffentlichungen erfolgen als Open Access.

Die Ursprungsdaten lassen sich öffentlich über das Daten-Portal des LSN abrufen und das Internet-Tool ermöglicht das Herunterladen der hieraus abgeleiteten Tabellen.

15 Zu Open Science zählt im Allgemeinen bspw. die Zugänglichmachung der verwendeten Daten (Open Data), der programmtechnischen Berechnungen (Open Source) oder die offene Methodendarstellung.

Sämtliche verwendete Software und Software-Pakete sind unentgeltlich verfügbar und funktionieren plattformunabhängig sowohl für Microsoft Windows wie auch für Apple Mac OS X und Linux. Die dem Internet-Tool zugrunde liegenden Berechnungen werden mit der Statistik-Software RStudio[16] als Server-Version realisiert. Der Zugriff und die Nutzung erfolgt über die Online-Oberfläche des verwendeten Virtuellen Servers[17]. Die Auslieferung an den Nutzer erfolgt u.a.[18] unter Zuhilfenahme des R-Software-Paketes shiny[19] in Form von shiny Server.

Der Quelltext der Berechnungen und des Internet-Tools sind gemeinsam online verfügbar.[20] Zur einfacheren Nachvollziehbarkeit verwendet das Forschungsprojekt die Versionsverwaltungssoftware Git[21]. Über das Quelltext-Portal Github[22] ermöglicht sie die Bereitstellung des Quelltextes neben der Darstellung des Internet-Tools. Zusätzlich zur Verwendung des R-Quelltextes innerhalb des Internet-Tools lässt sich dieser mit geringfügigen Anpassungen in anderen Statistiksoftwaresystemen (bspw. SPSS, Mathematica, Microsoft Excel) verwenden.

Die Bereitstellung der Forschungsergebnisse inklusive der verwendeten Software ermächtigt damit Interessierte unabhängig vom Projektvorhaben, eine Replikation der Projektergebnisse zu erstellen, sowie den Quelltext mit anderen oder eigenen Datengrundlagen zu hinterlegen und für diese eine eigenständige Berechnung vorzunehmen. Damit besteht die vereinfachte Möglichkeit der Übertragbarkeit auf andere Regionen und Bundesländer, da das Forschungsprojekt allein auf das Bundesland Niedersachsen gerichtet ist.

Im Sinne der Nachhaltigkeit wissenschaftlicher Ergebnisse wird das Internet-Tool nach Projektende längerfristig störungsfrei zur freien Nutzung im Internet und über das Quellcode-Portal zur Verfügung stehen. Zu diesem Zweck sind mit der ARL die notwendigen Infrastrukturen diskutiert und abgestimmt worden.

16 http://www.rstudio.org, letzter Zugriff am 12.02.2015, 19:00 Uhr.

17 http://www.gwdg.de, letzter Zugriff am 12.02.2015, 19:00 Uhr.

18 Weitere R-Pakete wären „forecast", „maptools", „rgdal", „maps", „RColorBrewer", „shapefiles", „ggplot2", „classInt" und „sp". Der Funktionsumfang wird unter http://www.r-project.org näher erläutert. Letzter Zugriff am 12.02.2015, 19:00 Uhr.

19 http://shiny.rstudio.org, letzter Zugriff am 12.02.2015, 19:00 Uhr.

20 http://github.com/tosigus/miw, letzter Zugriff am 12.02.2015, 19:01 Uhr.

21 http://git-scm.com, letzter Zugriff am 12.02.2015, 19:01 Uhr.

22 http://github.com, letzter Zugriff am 12.02.2015, 19:02 Uhr.

5.2
Experten-Workshop zur Methodik des Forschungsprojektes

Zur methodischen Fundierung und Diskussion verschiedener Herangehensweisen des Vorhabens fand am 13. Mai 2011 ein Experten-Workshop in der ARL in Hannover statt. Ziel des Workshops war es, bereits erarbeitete Thesen und unterschiedliche methodische Herangehensweisen zu diskutieren. In zwei Blöcken wurden die Themenkomplexe Demografie und Infrastruktur bearbeitet. Unterschiedliche methodische Zugänge zur Bestimmung von Bestandsinfrastrukturkosten und die hiermit verbundenen Schwierigkeiten wurden ausführlich diskutiert.

Zu den Teilnehmern und Teilnehmerinnen des Workshops gehörten die in Tabelle 2 aufgeführten Personen.

Tabelle 2: Teilnehmer Expertenworkshop

Name	Titel	Einrichtung
Bizer, Kilian	Prof. Dr.	Georg-August-Universität Göttingen, Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung
Böttcher, Fabian	Dipl.-Geogr.	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Hannover
Danielzyk, Rainer	Prof. Dr.	Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Institut für Umweltplanung, Abteilung Raumordnung und Regionalentwicklung
Dittrich-Wesbuer, Andrea	Dipl.-Ing.	Institut für Landes- und Entwicklungsforschung, Dortmund
Gutsche, Jens-Martin	Dr.-Ing.	Gertz Gutsche Rümenapp, Stadtentwicklung und Mobilität, Hamburg
Jung, Hans-Ulrich	Prof. Dr.	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Hannover
Köller, Mareike	Dr.	Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Referat Wirtschaft, Technik, Infrastruktur, Hannover
Meub, Lukas	Dipl.-Volkswirt	Georg-August-Universität Göttingen, Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung
Osigus, Torsten	Dipl.-Volkswirt	Georg-August-Universität Göttingen, Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung
Siedentop, Stefan	Prof. Dr.-Ing.	Universität Stuttgart, Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung

Im Fokus der Diskussion war insbesondere die Verwendbarkeit von Melderegister- und statistischen Haushaltsdaten als Basis für eine Infrastrukturbestandskostenvorausberechnung. Im Rahmen des Workshops wurden einerseits Best-Practices-Beispiele aufgezeigt und Problembereiche im Detail betrachtet sowie andererseits optimale Strategien zum Erreichen eines Idealzustands einer Infrastrukturkosteninformationsbereitstellung diskutiert. Künftige Entwicklungen etwa hin zu einer kommunal einheitlichen doppelten Buchführung erschienen eine vielversprechende Möglichkeit, Bestandskosten der Infrastrukturen im Detail zu betrachten. Diese könnten darüber hinaus mit Geoinformationssystemen (GIS) verknüpft werden. Dies wurde jedoch erst in Einzelfällen umgesetzt (Pilotprojekte der Stadt Ludwigshafen und der Stadt Frankfurt). Die Experten stimmten darin überein, dass zum jetzigen Zeitpunkt die Nutzung von Melderegisterdaten für eine kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnung sowie die Verwendung von aggregierten Haushaltsinformationen des LSN, u.a. um eine Vergleichbarkeit zwischen Kommunen erreichen zu können, die sinnvollste Herangehensweise zur Infrastrukturbestandskostenvorausberechnung darstellt. Aus letzteren lassen sich jedoch lediglich Annäherungen an die tatsächlichen Infrastrukturgegebenheiten entwickeln, da der Zustand der Infrastruktur damit selbstverständlich nicht erfasst ist.

5.3
Nacht, die Wissen schafft – 2014

Verantwortlicher	Leibniz-Universität Hannover
Veranstalter	Institut für Umweltplanung (in Kooperation mit der ARL)
Formate	Aktionsstand mit Touch-Display zur Selbst-Interaktion mit der Webseite und den Ergebnissen des Internet-Tools
	Persönliche Betreuung und Anleitung durch Torsten Osigus. Besucherzahlen ca. 30 Personen
	Vortrag zum Thema (18:15 Uhr) vor ca. 20 Interessierten

Am 15. November 2014 wurde das Internet-Tool im Rahmen der Beteiligung der ARL auf der „Nacht, die Wissen schafft" in Hannover vorgestellt. „Die Nacht, die Wissen schafft" ist ein Format des Wissenschaftstransfers, welches sich vorrangig an die allgemeine Bevölkerung wendet. Die Darstellung der Ergebnisse musste somit in verständlicher Sprache ohne hohen wissenschaftlichen Abstraktionsgrad erfolgen. Die Veranstaltung diente im Vorhaben auch als Pre-test der Website, um die Verständlichkeit und das interaktive Nutzungsverhalten von Anwendern ohne direkte Vorkenntnisse auf die Bereitstellung von Informationen der Website zu testen. Unter der Fragestellung „Wie wirkt sich der demografische Wandel in meiner Kommune aus?" testete das

interessierte Publikum das Internet-Tool und konnte die Prognosen für die jeweils eigene Kommune abrufen.

Die Präsentation des Internet-Tools wurde durch einen Vortrag von Torsten Osigus zu den zentralen Projektergebnissen ergänzt und vertieft. Dieser beinhaltete neben der Herleitung und Aufbereitung der Ergebnisse auch Einblicke in Design-Entscheidungen. Hierbei wurde das Design des Internet-Tools sehr positiv rezipiert. Im Zuge der Diskussion der Ergebnisse zeigten sich viele Zuhörer über die Bandbreite der zukünftigen Entwicklungen in unterschiedlichen Kommunen überrascht.

5.4
Tagungsbeitrag in Loccum

Veranstalter:	Evangelische Akademie Loccum / Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung
Formate:	Präsentation des Internet-Tools vor Fachpublikum (ca. 80 Personen) Fachvortrag von Torsten Osigus Seminarveranstaltung mit Studierenden (ca. 12. Personen)

Im Zuge der Tagung „Umbau statt Zuwachs - Die Innenentwicklung der niedersächsischen Dörfer im Zeichen des demographischen Wandels“ am 1. und 2. Dezember 2014 an der Evangelischen Akademie in Loccum erfolgte eine Präsentation der Projektergebnisse sowie des Internet-Tools.

Die Projektergebnisse wurden auf diese Weise dem Fachpublikum mit Vertretern aus der Verwaltung, Stadt-/ Raumplanung, regionalen Wirtschaftsförderung und weiteren Akteuren der Regionalpolitik zugänglich gemacht und erläutert. Die Diskussion kreiste dabei besonders um die Schwierigkeiten eine sinnvolle Argumentationsbasis für künftige demografische und infrastrukturelle Entwicklungen zu finden. Das Internet-Tool, seine Annahmen und die offenen Ergebnisdarstellungen wurden hierfür als sehr positiv eingeschätzt. Die Zuhörer hatten zum Teil sehr klar vor Augen, wie sich mit Hilfe der gewonnenen Informationen kommunalen Entscheidungsträgern die Tragweite örtlicher demografischer und infrastruktureller Entwicklungen verdeutlichen ließe.

Während der Tagung fand gleichzeitig die Seminarveranstaltung des Lehrstuhls von Prof. Dr. Kilian Bizer zum Thema "Demographischer Wandel in Niedersachsen" mit Studierenden der Universität Göttingen statt. Mit dem Ziel der Verknüpfung von Forschung und Lehre wurden spezifische Aspekte des Projektthemas von den Studierenden aufgegriffen und vertieft.

5.5
Exponat MS Wissenschaft 2015

Auftraggeber	Bundesministerium für Bildung und Forschung
Verantwortlicher	Wissenschaft im Dialog gGmbH
Format	Touch-Display zur offline Darstellung der Projektergebnisse ohne Aufsicht

Für das Jahr 2015 wurde das Internet-Tool als Exponat auf der MS Wissenschaft, einem schwimmenden Ausstellungsschiff, angenommen. In der Zeit von April bis September 2015 wird die MS Wissenschaft verschiedene Häfen im deutschsprachigen Raum anlaufen und dort als schwimmende, interaktive Ausstellung zum Thema "Zukunftsstadt" zur Verfügung stehen. Die Ausstellung an Bord der MS Wissenschaft 2015 soll verdeutlichen, welchen Beitrag Wissenschaft, Forschung und Technologie leisten, Ideen für zukunftsfähige Städte zu entwickeln.

Basierend auf zentralen Projektergebnissen, erklärt das Exponat „Interaktiver Monitor“ die Begriffe Infrastruktur und Infrastrukturkosten verständlich und anschaulich. Besucher und Besucherinnen der MS Wissenschaft können am interaktiven Monitor, einem Touch-Screen-PC, die eigene Kommune auswählen und sich über die Bevölkerungsprognose und Entwicklung der Infrastrukturkosten informieren. Das Exponat ist vorrangig an ein nicht-wissenschaftliches Publikum und Kinder ab 10 Jahren gerichtet. Betrachter sollen zum Nachdenken über die künftigen demografischen und infrastrukturellen Entwicklungen, besonders in ländlichen Gebieten, angeregt werden. Aufgezeigt werden soll, dass es keine homogenen Entwicklung gibt, sondern auch in Niedersachsen sehr unterschiedliche Entwicklungen stattfinden. Neben globalen Rahmenbedingungen bestimmen ebenfalls lokale Entscheidungen unmittelbar die Entwicklung der Bevölkerung und Infrastruktur.

6
Ergebnisse

Die folgenden Abschnitte stellen zentrale Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens in Bezug auf die Entwicklung der Pro-Einwohner-Infrastrukturbestandskosten und seiner Determinanten vor. Aufgrund der Fülle der Ergebnisse erfolgt hierbei lediglich eine Auswahldarstellung. Diese beinhaltet zum einen eine Übersicht der Kostenentwicklung innerhalb des Bundeslandes Niedersachsens auf Ebene der Einheits- und Samtgemeinden. Zum anderen dient die Stadt Walsrode als ein Beispiel für die Kostenentwicklungen auf Gemeindeebene. Sämtliche weiteren Ergebnisse hält das Internet-Tool bereit.

6.1
Niedersachsen

Die Betrachtung der Bestandsinfrastrukturkosten pro Einwohner im Landesgebiet Niedersachsens erfolgt hier auszugsweise für den Zeitraum 2010 bis 2033. Das Internet-Tool hält über diesen Zeitraum hinaus historische Daten und graphische Auswertungen von 1990 bis 2010 bereit, die dieser Bericht aus Gründen des Umfanges nicht separat diskutiert. Basis der Berechnungen sind die in Abschnitt 3.1 und 3.2 beschriebenen Methoden sowohl der Bevölkerungs- als auch der Infrastrukturbestandskostenentwicklung und die Beziehung dieser beiden Größen aufeinander, um ein Maß der Kosten pro Einwohner zu erhalten.

Wie Abbildung 10 verdeutlicht zeichnete Niedersachsen im Jahr 2010 noch ein relativ homogenes Bild der Infrastrukturkosten pro Person. In der deutlichen Mehrzahl der Kommunen lagen diese unterhalb von 300 Euro. In einigen Kommunen waren die Pro-Einwohner-Kosten vergleichsweise erhöht und lagen zwischen 300 Euro und 600 Euro. Darüber hinaus erreichten lediglich vereinzelte Gemeinden Spitzenwerte von über 600 Euro, wie etwa in Friedland an der Südspitze Niedersachsens.

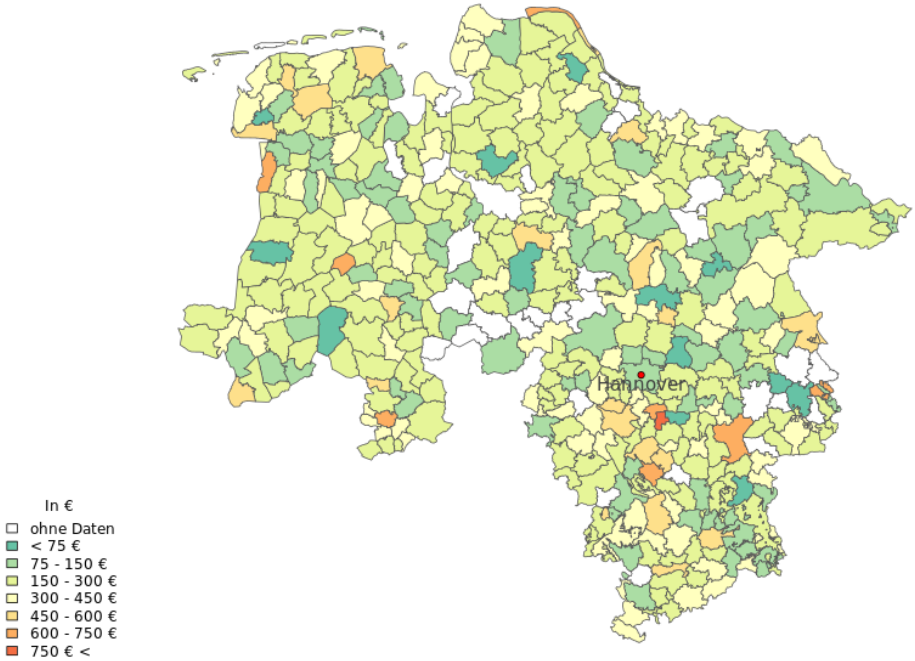

Abbildung 10: Infrastrukturausgaben Niedersachsens in 2010 in Euro pro Einwohner

Im Zuge des demographischen Wandels wird auch für Niedersachsen neben der Alterung der Gesellschaft ein deutlicher Rückgang der Gesamtzahl seiner Einwohner erwartet, der unweigerlich Druck auf die Kosten pro Einwohner der Bestandsinfrastruktur ausüben wird. Auf Basis der Vorausberechnungen in diesem Forschungsvorhaben, wird die Bevölkerungsanzahl bis 2033 im Vergleich zu 2010 voraussichtlich flächendeckend zurückgehen (siehe Abbildung 11). In der Mehrzahl der Kommunen sind Rückgänge von bis zu 20 Prozent zu erwarten, während diese in vielen anderen Fällen sogar bis zu 40 Prozent der Gesamtbevölkerungszahl einer Kommune betragen könnten. Alles in allem ist somit mit einem deutlichen Rückgang der Anzahl der Bewohner Niedersachsens zu rechnen, der im Schnitt bei ca. 20 Prozent bis zum Jahr 2033 liegen könnte.

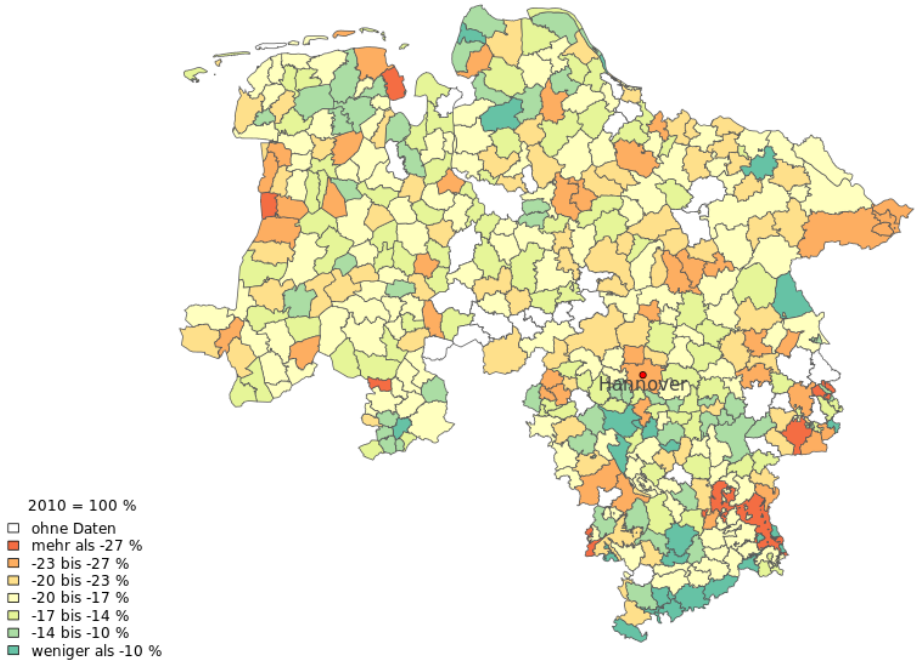

Abbildung 11: Bevölkerungsentwicklung Niedersachsens 2033 zu 2010

Darüber hinaus übt die vorausberechnete Entwicklung der realen Infrastrukturausgaben Druck auf die Bestandsinfrastrukturkosten pro Einwohner aus. Zwar sinken die realen Kosten von 2010 bis 2033 in vereinzelten Kommunen sogar um über 40 Prozent, dennoch stehen diesen Steigerungen in der Mehrzahl der niedersächsischen Kommunen gegenüber. Diese betragen sehr häufig sogar 80 Prozent (siehe Abbildung 12).

Die Infrastrukturausgaben lassen sich in Ausgaben für Investitionen, Unterhalt sowie Personal aufschlüsseln. Wie in Anhang 9.1 graphisch dargestellt, lässt sich der Anstieg der aggregierten Infrastrukturkosten hauptsächlich auf einen nahezu homogenen Anstieg der Unterhaltskosten zurückzuführen. In den meisten Gemeinden erfolgen Anstiege von über 80 Prozent in 2033 verglichen mit 2010. Rückläufige Kostenentwicklungen treten zwar auf, jedoch lediglich in vereinzelten Gemeinden. Die realen Personalkosten steigen ebenfalls in vielen Gemeinden und erreichen sogar Anstiege von über 80 Prozent in 2033 verglichen mit 2010. Dennoch stehen diesen Kommunen – vergleichsweise häufiger – auch Kommunen gegenüber, die teils starke Rückgänge von mehr als 40 Prozent verzeichnen. Die realen Ausgaben für Infrastrukturinvestitionen werden in der Mehrzahl der Gemeinden teils deutlich zurückgehen.

Der Grund dafür, dass trotz rückläufigen Investitionsausgaben die Kosten des Unterhalts sowie des Personals steigen werden, liegt daran, dass vorhandene Infrastrukturen aufrechterhalten werden müssen. So kann eine Straße nicht

ohne Reparatur nach Winterfrostschäden bleiben. Je älter eine Infrastruktur ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass für diese höhere Unterhaltskosten als kurz nach dem Erstellungszeitpunkt anfallen und somit zusätzliche Haushaltsmittel zur Verfügung gestellt werden müssen.

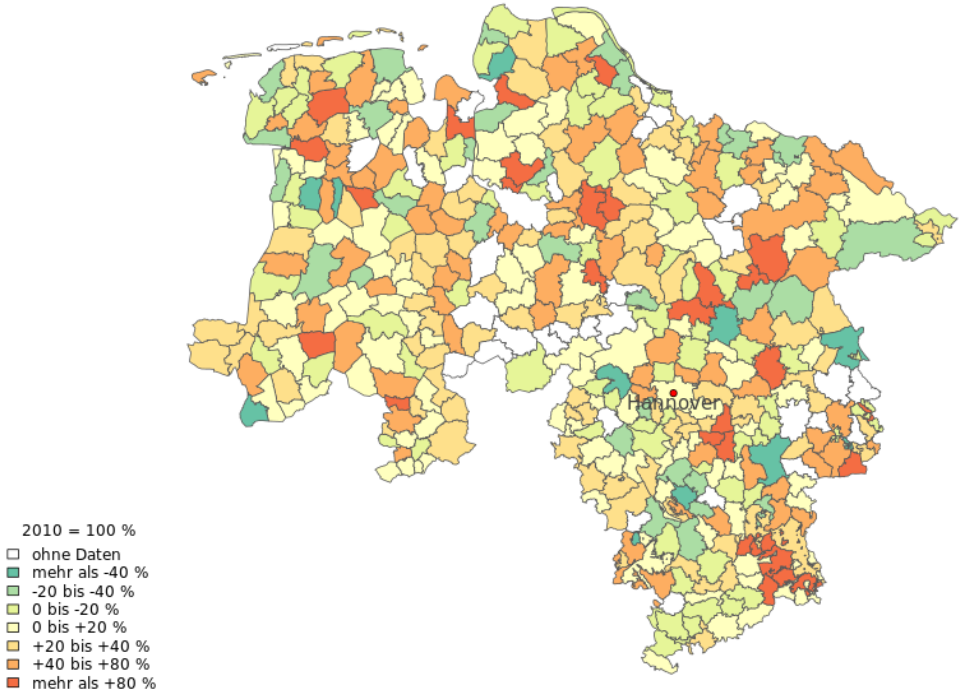

Abbildung 12: Veränderung der realen Infrastrukturausgaben - 2033 zu 2010

Alles in allem wird Niedersachen bis zum Jahr 2033 nicht nur von einem deutlichen Bevölkerungsrückgang gekennzeichnet sein, sondern ebenfalls von stark steigenden realen Infrastrukturkosten. Diese Entwicklungen führen letztlich unweigerlich dazu, dass die Bestandsinfrastrukturkosten pro Einwohner in den Kommunen Niedersachsens steigen. Abbildung 13 zeigt die Veränderung der aggregierten Infrastrukturkosten pro Einwohner in 2033 verglichen mit 2010. Gemäß der Vorausberechnungen dieses Forschungsvorhabens wird die Bevölkerungs- sowie Kostenentwicklung einen nahezu flächendeckenden, in Teilen sehr deutlichen Anstieg der Kosten pro verbleibenden Einwohner nach sich ziehen. Lediglich vereinzelt, wie etwa in Seelze oder Sehnde, sollten Rückgänge zu verzeichnen sein. In der deutlichen Mehrzahl der niedersächsischen Gemeinden steigen die pro-Einwohner-Kosten jedoch um mehr als 40 Prozent in 2033 verglichen mit 2010. Teilweise beträgt dieser Anstieg sogar mehr als 80 Prozent, bspw. einigen Harz-Kommunen.

Aus diesen Resultaten ergibt sich, dass die gängige Aussage – ein Rückgang der Bevölkerung um 20 Prozent führt zu einem Anstieg der pro-Einwohner-Infrastrukturkosten um 20 Prozent - auf Niedersachsen nicht ohne weiteres anwendbar ist. Der bis 2033 zu erwartende Rückgang der Bevölkerung um ca. 20 Prozent, wird aller Wahrscheinlichkeit nach eher zu einem Anstieg der Infrastrukturkosten von mehr als 40 Prozent pro Einwohner führen. Dadurch, dass die Methodik dieses Forschungsvorhabens nicht nur die demographische Entwicklung berücksichtigt, sondern auch die voraussichtlichen Änderungen zukünftiger realer Infrastrukturkosten, verdeutlichen diese Ergebnisse eindrucksvoll, dass eine blinde Anwendung der simplen 20/20-Faustregel nicht zwangsläufig die Realität widerspiegelt und zu falschen Schlüssen innerhalb der gemeindlichen Planung führen kann.

Zwar lässt sich argumentieren, dass bei einer rückläufigen Bevölkerungsentwicklung Kommunen reagieren und ihre Infrastrukturkosten anpassen, um die Kosten pro Einwohner- nicht in die Höhe schnellen zu lassen. Wie gezeigt ist dies in den Vorausberechnungen insofern berücksichtigt, als dass es im Großteil der niedersächsischen Kommunen zu einem Rückgang der realen Investitionshöhe kommen wird. Dennoch zeigt sich, dass aus Gründen der Daseinsvorsorge sowie aus politischen Kalkülen die Bestandsinfrastruktur ein großes Beharrungsvermögen aufweist und sich nur schwer unmittelbar beeinflussen lässt. Dies gilt insbesondere für Einrichtungen der technischen Infrastruktur. Investitionen sind ein direktes Mittel, um auf Veränderungen reagieren zu können, die Bereiche Unterhalt und Personal sind durch die Kommune weniger direkt bzw. zeitnah beeinflussbar. So ist es einfacher eine Straße nicht zu errichten als eine Straße nicht mehr zu unterhalten. Auch die Reduzierung von sozialer Infrastruktur wie Schulen oder Kindergärten benötigt viel Vorlaufzeit sowie politische Durchsetzungskraft – unabhängig davon wie wünschenswert diese sind. Selbst ohne Neuinvestitionen verbleiben somit trotz Nachfragerückgang Kosten des Unterhalts sowie des Personals für Infrastrukturen, die in einer Zeit größerer Nachfrage geschaffen wurden. Diese werden auch als Remanenzkosten bezeichnet (vgl. Gutsche 2006). Da diese wie geschildert tendenziell steigen, erhöhen sich unweigerlich auch die hierfür bereitzustellenden Haushaltsmittel, wodurch die Gesamtausgaben der Bestandsinfrastrukturen steigen.

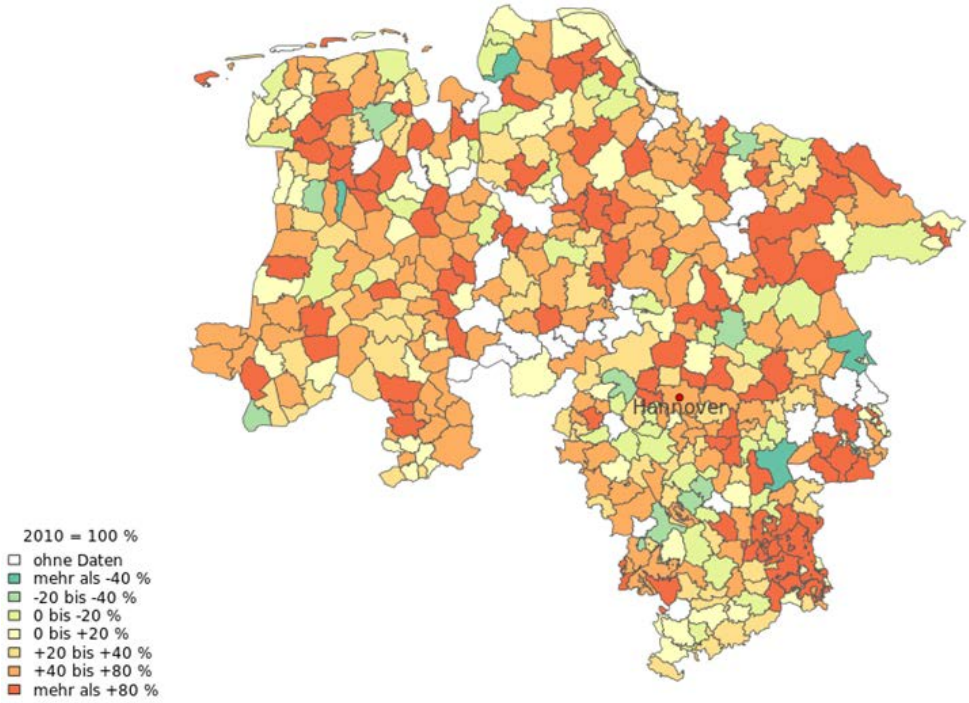

Abbildung 13: Veränderung der Infrastrukturausgaben Niedersachsens pro Einwohner - 2033 zu 2010

Die teils äußerst starken Anstiege der Kosten pro Einwohner der Infrastruktur bis zum Jahr 2033 führen letztlich dazu, dass die realen Infrastrukturkosten der einzelnen Gemeinden im Jahr 2033 deutlich heterogener sind als noch in 2010. Wie in Abbildung 14 dargestellt weisen 2033 deutlich mehr Gemeinden Kosten von über 450 Euro bzw. 600 Euro pro Einwohner aus, als es noch 2010 der Fall war. Gleichzeitig wird die Anzahl der Gemeinden zurückgehen, die vergleichsweise geringe Kosten, also weniger als 300 Euro bzw. 150 Euro pro Person, aufweisen.

Als Folge dieser Entwicklung werden zukünftig weitere kommunale Bevölkerungsabwanderungen stattfinden, da Kommunen mit hohen Pro-Einwohner-Kosten relativ unattraktiv werden. Zur Finanzierung ihrer Infrastruktur wird ihnen häufig nur eine Erhöhung der Hebesätze für Grund- und Gewerbesteuern bleiben, die Wanderungen in Kommunen mit geringeren Hebesätzen nach sich ziehen kann.

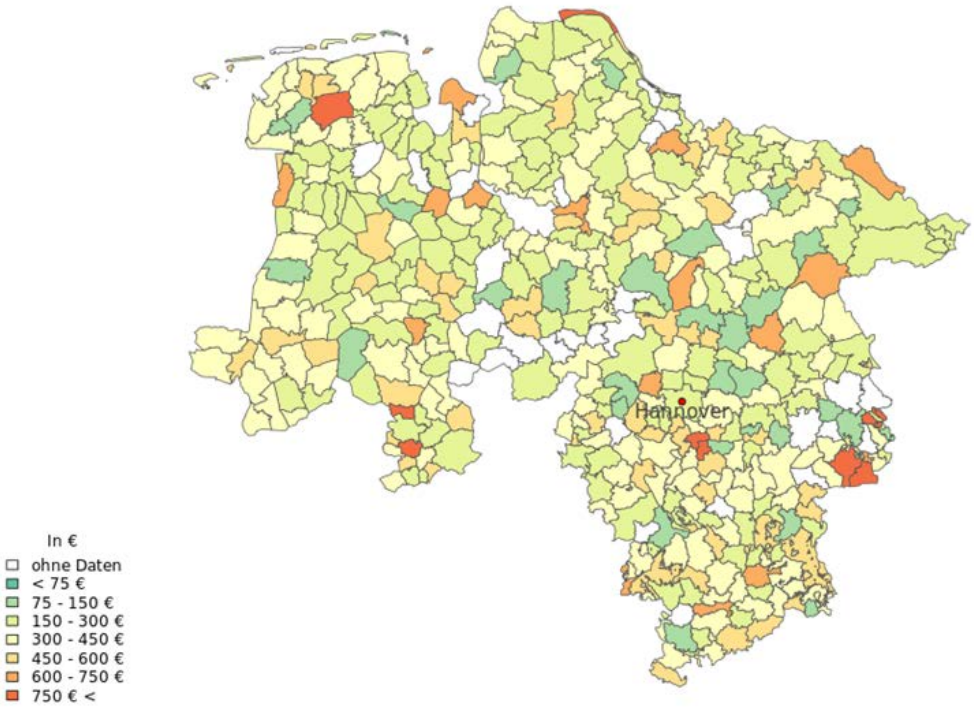

Abbildung 14: Infrastrukturausgaben Niedersachsens pro Einwohner in 2033

Um einer solchen Entwicklung entgegenzuwirken, stehen den Kommunen einige Möglichkeiten zur Verfügung, die in den folgenden Abschnitten beleuchtet werden.

Im Zuge des demografischen Wandels haben viele Kommunen an den Siedlungsrändern Neubaugebiete ausgewiesen, um im interkommunalen Wettbewerb junge Familien anzuziehen. Da in vielen Innenstädten die Grundrisse und Bauausführungen weder den heutigen Nutzungsstandards und Lebensstilen noch den energetischen Anforderungen entsprechen und insbesondere bei den Gebäudejahrgängen 1960-1980 beschleunigter Substanzverzehr hinzukommt, kam es in der Folge zu immer größeren Leerständen in den Ortskernen. Diese verschlechtern aufgrund ihrer hohen Sichtbarkeit das Image als Wohnort massiv, so dass auch die Immobilien am Siedlungsrand unattraktiver werden. Eine Maßnahme, um dem Bevölkerungsverlust entgegenzutreten ist deshalb die Entwicklung von kommunalen Innenstadtkonzepten, um Bürger in die Ortskerne zu ziehen und deren Attraktivität hierdurch zu steigern. Bund und Länder haben bereits zahlreiche Initiativen gestartet, um die Innenentwicklung zu stärken.[23] So reformiert das BMVS etwa die Förderkulisse im

23 Weitere Initiativen erfolgen durch das BMBF innerhalb der Forschungsschwerpunkte REFINA und Nachhaltiges Landmanagement sowie durch das BMUB und das UBA, die mit dem Modellvorhaben „Planspiel Flächenhandel“ die Entwicklung eines Zertifikatmodells für die Flächeninanspruchnahme auf der grünen Wiese forcieren.

Stadtumbau. Auch die Landesgesetzgeber diskutieren die Förderung von Rückbau und effiziente Siedlungsstrukturen, die sie meist planerisch bewältigen wollen. Die betroffenen Kommunen könnten diese Ansätze bspw. dadurch flankieren, dass sie ihre dezentralen Kräfte bündeln und die finanziellen Ressourcen aufbauen, die für die Innenentwicklung erforderlich sind. Infrage käme bspw. eine Art Innenentwicklungsfonds auf freiwilliger Basis, durch den die Kommunen über eine finanzielle Belastung der Außenentwicklung Mittel für die Förderung der Innenentwicklung generieren.

Zusätzlich wäre die Einführung von Attraktivitätsprämien zur Anziehung von Einwohnern in die Innenstadt denkbar. Diese umfassen staatliche Zuschüsse für den Abriss älterer nicht-genutzter Gebäude und Verkaufsanreize für brachliegende Flächen, um Platz zur Realisierung nachhaltiger Innenstadtkonzepte zu schaffen. Darüber hinaus erscheint eine unter dem Stichpunkt Siedlungsverdichtung zusammengefasste Nutzung bereits ausgewiesener kommunaler Flächen sinnvoll. Wie in § 34 des Baugesetzbuches gefordert, soll hierdurch verhindert werden, dass weitere Neubau- bzw. Gewerbegebiete ausgewiesen werden, die eine Ausweitung der Siedlungsfläche erfordern. Die Verdichtung reduziert durch Erhöhung der Nutzerzahlen die Kosten für Infrastrukturen.

Ein weitere Möglichkeit für kommunale Gebietskörperschaften Infrastrukturkosten zu senken, stellt die Zusammenlegungen mehrerer Kommunen durch Fusionen[24] oder die Zusammenlegung einzelner Aufgaben durch interkommunale Kooperation dar. Interkommunale Kooperationen könnten dadurch erfolgen, dass mehrere Kommunen gemeinsam bspw. einen Baubetriebshof betreiben, um hierüber einen Teil der bestehenden Fixkosten der ansonsten separaten Bereitstellung einzusparen. Dennoch weisen Kostenstrukturen von fusionierten Kommunen weiterhin ähnliche pro-Einwohner-Entwicklungen auf, wie diese in den vorherigen Einzelkommunen vorlagen, weshalb die Problematik damit eher verschleiert als gemildert werden könnte. Fraglich in diesem Zusammenhang ist die Wirkmächtigkeit der Schuldenbefreiung bzw. -reduzierung des Entschuldungsvertrages mit dem Land Niedersachsen. Falls die frei werdenden Mittel zur Aufrechterhaltung und zum Neubau von vorhandenen Infrastrukturpositionen verwendet werden, könnte dies sinnhaft sein.

Um Infrastrukturbestandskosten zu reduzieren, können Kommunen über den Umfang ihrer Infrastrukturbereitstellung entscheiden und diesen evtl. reduzieren. Dies könnte u.a. dadurch geschehen, dass nicht mehr genutzte Straßen entwidmet, die kommunalen Kostenübernahmen in den Erschließungsbeitragssatzungen der Kommunen auf 10 Prozent reduziert, sowie kommunalei-

24 Siehe Zukunftsvertrag des Landes Niedersachsen in der Anlage zu folgender Pressemitteilung:
http://www.mi.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=14797&article_id=62967&_psmand, letzter Zugriff am 12.02.2015, 13:44 Uhr.

gene Grundstücke und Immobilien verkauft oder verkleinert bzw. einer Mehrfachnutzung zugeführt werden.

Die Bereitstellung von Infrastrukturen erfolgt in Kommunen nicht nur auf Basis der staatlichen Vorgaben für wahrzunehmende Aufgaben, sondern wird unterschiedlich stark durch die Nachfrage der örtlichen Einwohner geprägt. Eine Einbindung der Einwohner in den Entscheidungsfindungsprozess könnte zu einer Entwicklung beitragen, durch die die kommunale Gebietskörperschaft in einen gemeinsamen, gestalterischen Prozess anstelle eines eher verwalterischen Ansatzes einsteigt. Künftige schwierige Entscheidungen ließen sich so auf einem breiteren Konsens basieren. Das bietet den Einwohner auch Möglichkeiten selbst gestalterisch tätig zu werden, um Defizite auszugleichen, die durch die kommunale Gebietskörperschaft nicht (mehr) ausgeglichen werden können. Ein Beispiel können hierfür die Bürgerbusse darstellen. Aus dem selbstgestalterischen, partizipativen Element kann eine zusätzliche Attraktivität des Ortes entstehen, das einer Abwanderung vorbeugen könnte.

Kommunale Gebietskörperschaften erhalten durch die technische Entwicklung der vergangenen Jahre immer bessere Instrumente, um ihre Ressourcen und Gebiete verwalten zu können. Im Rahmen dieser Instrumente besteht bspw. die Möglichkeit der Einführung eines kontinuierlichen Monitors von bestimmten Indikatoren. So erfolgt seit 2011 in vielen niedersächsischen Kommunen die Einführung eines Baulücken- und Leerstandkatasters[25]. Dieses kann mit Melderegisterdaten verknüpft werden, um potenzielle Altersentwicklungen auf Gemeindeebene visualisieren zu können.[26] Im Bereich der direkten Messbarkeit werden Systeme entwickelt, mit denen beispielhaft der Zustand und die Qualität von Straßen gemessen werden können und dies zu einer gezielteren punktuellen Sanierung stark beanspruchter Bereiche verwendet werden kann, ohne zwangsläufig die gesamte Straße sanieren zu müssen. Auch dies spart Infrastrukturkosten.

Im Bereich der Straßen sind die Kosten stark abhängig von der Nutzung durch den Verkehr. Je größer die Achslast ist, desto stärker erfolgt die Schädigung des Straßenkörpers (Vgl. Velske, Mentlein (2002)). Ebenfalls bestimmend für die Kosten sind die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen 2012 in FGSV (2012). Kommunen können – wenn auch nur sehr begrenzten – Einfluss auf den Verkehr nehmen, um Infrastrukturkosten zu reduzieren. Zu diesen Maßnahmen gehören Geschwindigkeitsreduzierungen, Sperrungen für Fahrzeuge bestimmter Größenklassen und bauliche Veränderungen soweit es ihre kommunalen Straßen betrifft.

---

25 Siehe http://www.gll.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=10605&article_id=111411&_psmand=34, letzter Zugriff am 12.02.2015, 13:22 Uhr.

26 Diese Daten stehen nur den Verwaltungsmitarbeitern im Dienstumfang zur Verfügung und dürfen nur in nicht-öffentlichen Sitzungen präsentiert werden. Es besteht die Verpflichtung zur Verschwiegenheit.

6.2
Einzelfallbetrachtung - Die Stadt Walsrode

Abbildung 14 verdeutlicht, dass Gemeinden, die direkt aneinander grenzen unterschiedliche Infrastrukturkosten pro Einwohner aufweisen können. Wie eingangs bereits erwähnt, ist dies nicht zuletzt durch die divergierende lokal vorherrschende Bevölkerungs- und Ausgabenentwicklungen begründet. Das Internet-Tool hält für insgesamt 461 Einheits- und Samtgemeinden detaillierte Informationen und graphische Auswertungen vor, die es dem Nutzer ermöglichen, die jeweiligen Entwicklungen der Infrastrukturkosten pro Einwohner nachzuvollziehen. Die folgenden Abschnitte beleuchten das Fallbeispiel der Stadt Walsrode im Landkreis Heidekreis (siehe Abbildung 15), um den Nutzen des Internet-Tools als Informationsquelle zu verdeutlichen. Das Internet-Tool liefert auf der Ebene der Kommunen sowohl Informationen zu der voraussichtlichen Entwicklung der Einwohnerzahl (siehe Abbildung 16) als auch zur Stärke ausgewählter Alterskohorten (siehe Abbildung 17).

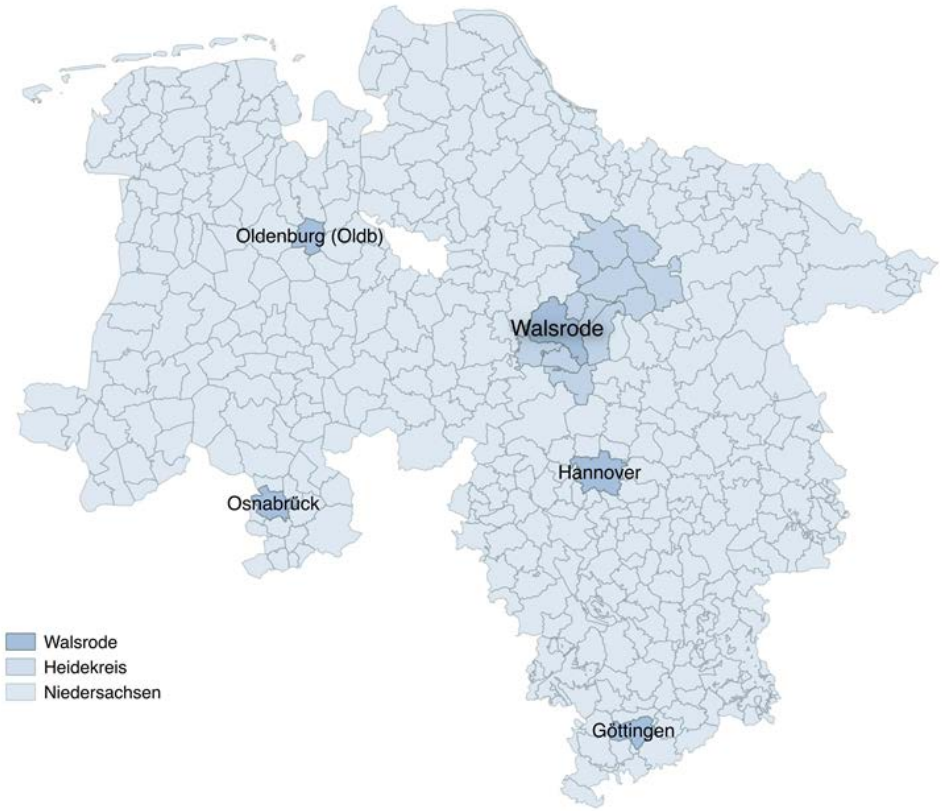

Abbildung 15: Geographische Lage Walsrodes in Niedersachsen

Die Anzahl der Einwohner Walsrodes nahm von 1970 bis 1990 um fast 10 Prozent ab, was sich u.a. auf Wanderungsverluste in diesen Jahren zurückzuführen lässt. Nach z.T. deutlichen Wanderungsgewinnen ab 1990 stieg die

Zahl der Einwohner bis 2006 auf ca. 24.500. Hiernach setzte jedoch wiederum ein Rückgang bis zum Jahr 2012 ein. Gemäß den Vorausberechnungen kann ab 2012 bis 2033 von einem weiteren Rückgang auf ca. 20.000 Einwohner bis zum Jahr 2033 ausgegangen werden. Gegenüber 2012 entspricht dies einem Rückgang von ca. 17 Prozent. Innerhalb des Vorausberechnungshorizonts kann ein leicht positiver jährlicher Wanderungssaldo unterstellt werden, der die Entwicklung der Bevölkerungszahl nicht wesentlich beeinträchtigt.

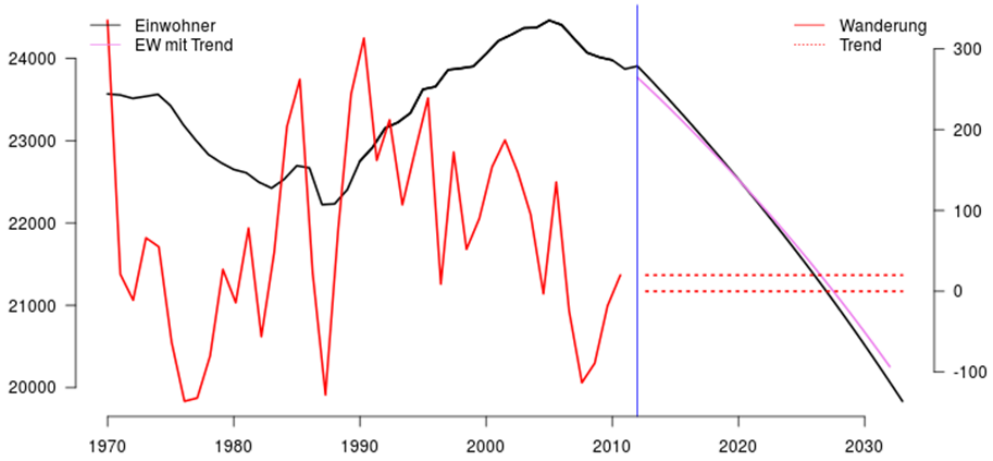

Abbildung 16: Bevölkerungsentwicklung von Walsrode von 1970 bis 2033

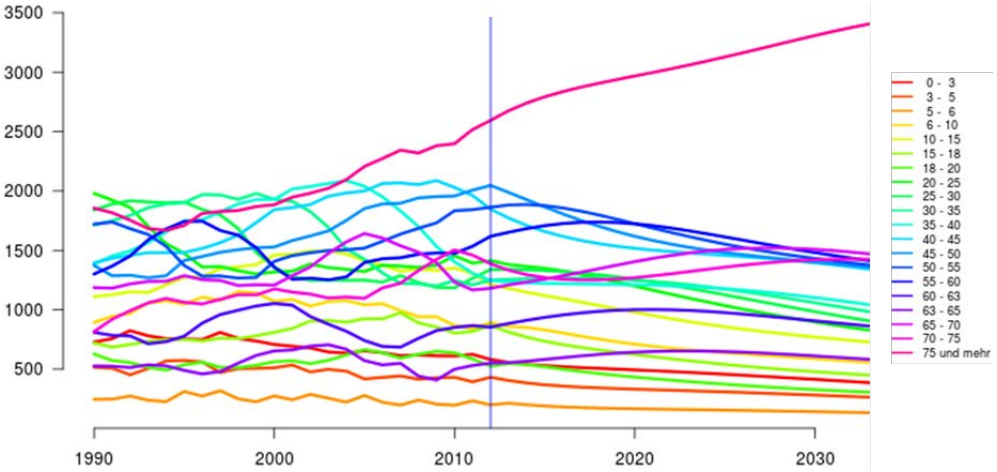

Abbildung 17: Entwicklung von Alterskohorten in Walsrode 1990 bis 2033

Zusätzlich zum Rückgang der Einwohnerzahl Walsrodes zeigt die Altersstrukturentwicklung Walsrodes einen Alterungsprozess. Waren zu Beginn der 1990er Jahre noch Personen zwischen 20-25 bzw. 25-30 Jahren die am stärksten vertretenen Kohorten, werden diese aller Voraussicht nach bis 2033 durch die jeweiligen Alterskohorten über 50 Jahren abgelöst. Zudem sind die Zahlen der Einwohner im Alter zwischen 0-3 sowie 3-5 seit 1990 und wahrscheinlich bis 2033 stabil rückläufig. Letztlich erfolgte bereits ab Mitte der 1990er Jahre eine Zunahme von Personen über 75 Jahren, die sich im Rahmen der Vorausberechnungen bis 2033 fortsetzt.

Werden die Alterskohorten nach altersgerechten Typenklassen[27] gruppiert (siehe Abbildung 18), kann seit 1990 ein stetiger Rückgang an Personen im Alter zwischen 18 und 30 und im Alter von 0 bis 6 Jahren festgestellt werden. Bis Anfang der 2000 Jahre stieg die Anzahl an Personen im Alter von 6 bis 18 Jahren sowie 30 bis 45 Jahren an. Seitdem fällt sie kontinuierlich. Demgegenüber steigt der Anteil an Personen über 65 Jahren seit 1990 stetig. Deutlich wird hier ebenfalls der Wandel hin zu einer Ruhestandsstruktur mit deutlicher Abnahme an Personen in der Phase der Erwerbstätigkeit.

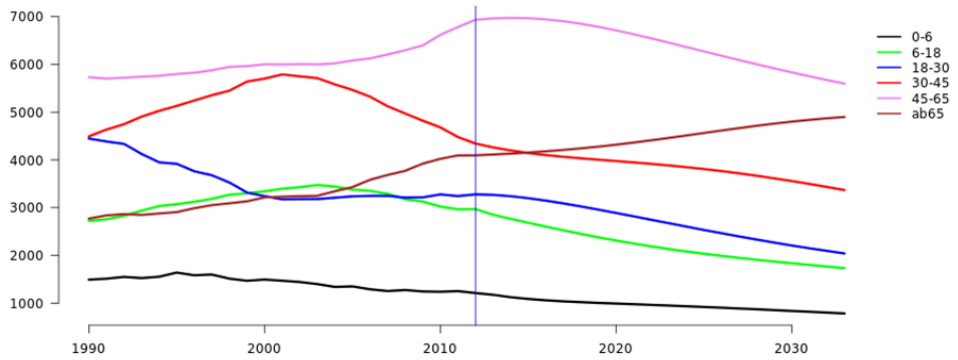

Abbildung 18: Entwicklung ausgewählter Alterskohorten in Walsrode 1990 bis 2033

Neben dem Rückgang der Bevölkerung ist die Entwicklung der realen Infrastrukturausgaben Walsrodes für deren Pro-Einwohner-Kosten (siehe Abbildung 19) entscheidend.

Seit 1990 bis 2012 verfolgen die Gesamtinfrastrukturausgaben trotz zwischenzeitlich immer wieder auftretenden Rückgängen einen positiven Trend. Lagen sie 1990 noch bei ca. 3,5 Mio. Euro[28] betrugen sie 2012 ca. 5 Mio. Euro. In diesem Zeitraum stiegen sowohl die Kosten der technischen Infrastruk-

27 Dabei wären im Alter von 0 – 6 Jahren Kinder im Kindergarten- und Vorschulalter, 6 – 18 Jahren Schulpflichtige, 18 – 30 Jahren Personen in Ausbildung, Studium bzw. erstem Berufsabschnitt, 30 – 45 sowie 45 - 65 Jahren Berufstätige und Personen ab 65 Jahren in der Altersruhestandsphase.

28 Inflationsbereinigt. Das Basisjahr ist 2010.

tur von ca. 2,5 Mio. Euro auf 3 Mio. Euro als auch die Kosten der sozialen Infrastruktur (von ca. 1 Mio. Euro auf ca. 2 Mio. Euro). Entsprechend dieser Entwicklungen werden bis zum Jahr 2033 steigende Kosten sowohl für die technische als auch die soziale Infrastruktur vorausberechnet, wobei die tech-technischen Infrastrukturkosten deutlich stärker steigen. Die Gesamtkosten erhöhen sich in diesem Zeitraum somit voraussichtlich von ca. 5 Mio. Euro auf 7 Mio. Euro.

Insbesondere die sozialen Infrastrukturkosten weisen zwischen 2000 und 2011 einen vergleichsweise starken Anstieg auf. Abbildung 20 verdeutlicht hierzu, dass dies hauptsächlich ein sprunghafter Anstieg der Investitionen in neue soziale Infrastruktur begründet.[29] Die genutzten Daten liefern keine Information, in welche spezifischen Einrichtungen investiert wurde. Für den Projektionshorizont von 2012 bis 2033 werden die Investitions- sowie Unterhaltsausgaben Walsrodes als relativ konstant vorausberechnet. Lediglich die Personalkosten für soziale Infrastruktur steigen moderat, was den ebenfalls nur moderaten Anstieg der Gesamtkosten der sozialen Infrastruktur erklärt (siehe Abbildung 19).

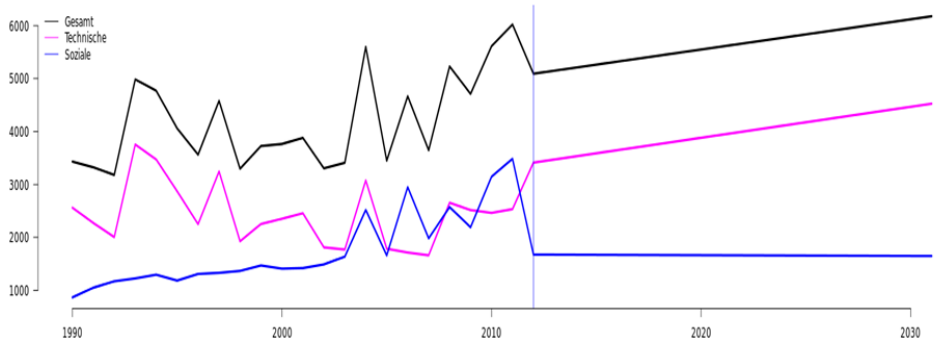

Abbildung 19: Entwicklung der Infrastrukturausgaben Walsrodes in Tsd. Euro bis 2033

Investitionen in neue technische Infrastruktur gingen zwischen 1990 und 2011 trotz vereinzelter Spitzen tendenziell zurück (vgl. Abbildung 21), obwohl die Anzahl der Einwohner der Kommune von 1990 bis 2005 kontinuierlich stieg und erst danach abnahm. Dies könnte darin begründet liegen, dass die kommunalen Planer bereits damals von einer Endlichkeit des Bevölkerungswachstums ausgingen bzw. die Kommune selbst im Rahmen optimistischer Bevölkerungsprojektionen bereits mit technischer Infrastruktur gesättigt war.

29 Wie in Abschnitt 4 erläutert bietet das Internet-Tool neben den Graphen, die zukünftige Ausgaben für technische und soziale Infrastrukturen als Punktwerte in den jeweiligen Jahren darstellen, ebenfalls Ausgabenbandbreiten an. Diese sind im Anhang 9.2 und 9.3 dargestellt und werden aus Platzgründen hier nicht gesondert diskutiert.

Darüber hinaus zeigt sich wie im Falle Niedersachsens auch hier, dass die alternde technische Bestandsinfrastruktur - soweit nicht durch Neuinvestitionen ersetzt - steigende Unterhaltsausgaben im Zeitverlauf mit sich bringt. Diese bestimmen maßgeblich die im Vergleich zur sozialen Infrastruktur deutlich stärker steigenden Kosten der technischen Infrastruktur bis 2033 (vgl. Abbildung 19).

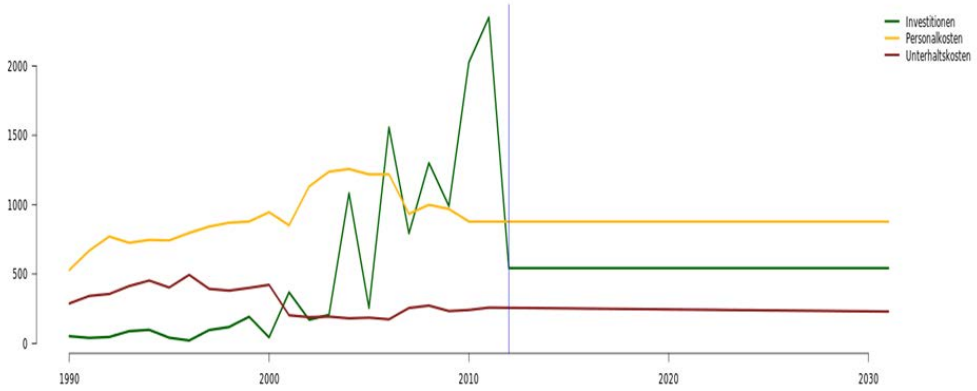

Abbildung 20: Entwicklung der sozialen Infrastrukturkosten in Tsd. Euro in Walsrode

Da bis 2033 sowohl die Bevölkerung Walsrodes zurückgeht als auch die realen Kosten der Infrastruktur steigen, ist ein Anstieg der Infrastrukturkosten pro Einwohner unausweichlich (Abbildung 22). Die Kosten der sozialen Infrastruktur werden voraussichtlich von ca. 60 Euro in 2012 auf ca. 80 Euro pro Einwohner in 2033 steigen.

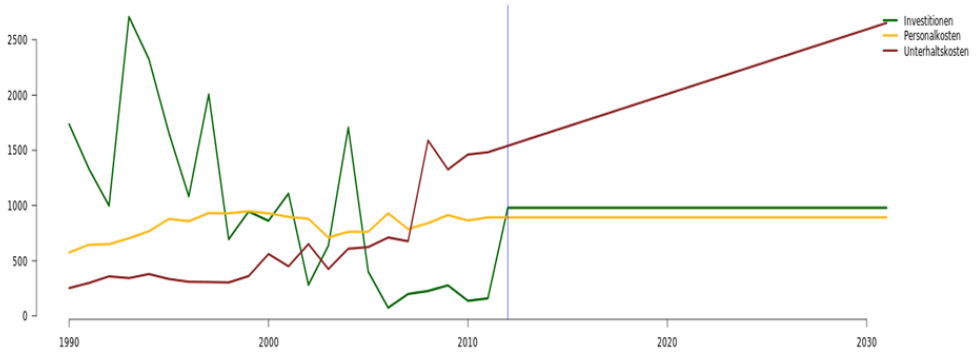

Abbildung 21: Entwicklung der technischen Infrastrukturkosten in Tsd. Euro in Walsrode

Der Anstieg der technischen Infrastrukturkosten wird demgegenüber stärker ausfallen. 2012 lagen die Kosten bei ca. 150 Euro pro Einwohner. Bis 2033 dürften sie um ca. 100 Euro auf 250 Euro pro Einwohner steigen. Da beide Subkomponenten die gleiche Bevölkerungsentwicklung unterstellen, muss sich der Unterschied im schnelleren Anstieg der technischen Infrastrukturkosten pro Einwohner durch die stärker zunehmenden realen Unterhaltskosten der technischen Infrastruktur begründen. Die Gesamtinfrastrukturkosten steigen folglich von ca. 200 Euro im Jahr 2012 auf ca. 350 Euro pro Einwohner in 2033.

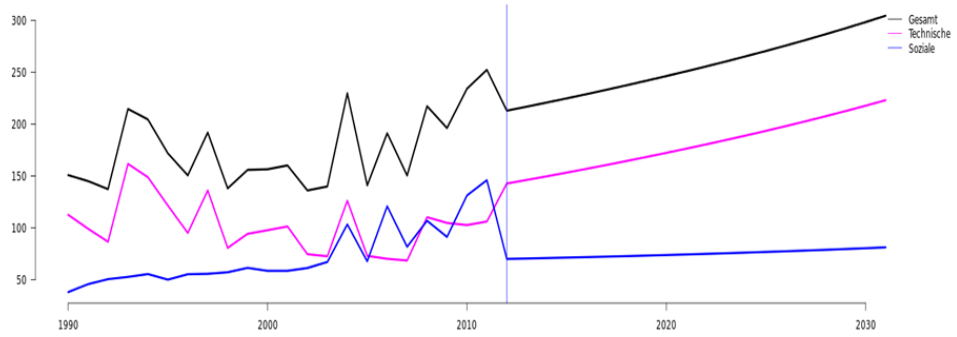

Abbildung 22: Infrastrukturausgaben in Euro pro Einwohner in Walsrode

Das Beispiel Walsrode verdeutlicht somit stellvertretend für weitere Kommunen, dass bestehende technische Infrastrukturen, wenn sie nicht durch Investitionen in neue Infrastrukturen abgelöst werden, im Zeitverlauf deutlich steigende Unterhaltskosten mit sich bringen. Genau wie eine rückläufige Einwohneranzahl treibt dies die Kosten der Infrastruktur pro Einwohner in die Höhe. Wie zuvor argumentiert, kann dies in Kommunen zu Finanzierungsengpässen führen und Anreize in der Bevölkerung schaffen, in andere Kommunen zu ziehen, die geringe Kostenbelastungen aufweisen. Das würde das Problem sogar noch verschärfen.

Wie eingangs erwähnt dient Walsrode als Beispiel, wie die Ergebnisse des Internet-Tools zu lesen sind.

7
Fazit

Der demographische Wandel stellt die Kommunen Niedersachsens vor große Herausforderungen. Durch Alterung sowie Rückgang der Einwohnerzahlen stellt sich unweigerlich die Frage nach der Finanzierung und Aufrechterhaltung von bestehenden Infrastrukturen sowie nach deren Einfluss auf zukünftige Infrastrukturprojekte. Ein entscheidendes Maß für die kommunale Planung sind hierbei die Infrastrukturkosten pro Einwohner. Je stärker diese steigen, desto schwerer lassen sich Infrastrukturen finanzieren und desto eher entstehen zusätzliche Anreize zur Abwanderung in kostengünstigere Gebiete. Auf Gemeindeebene verfügen viele Kommunen jedoch nicht über ausreichend kleinräumige Informationen, um sowohl die historische als auch zukünftige Entwicklung abschätzen zu können. Aus diesem Grund ist es Ziel dieses Forschungsvorhaben den Entscheidungsträgern auf Gemeindeebene ein einfach zu bedienendes Internet-Tool bereitzustellen, um dieses Informationsdefizit zu beheben und sie in die Lage zu versetzen, bessere Infrastrukturentscheidungen zu treffen.

Das Forschungsvorhaben hat ein Internet-Tool entwickelt und bereitgestellt, das Indikatoren für die künftige Entwicklung von Infrastrukturbestandskosten und der Bevölkerung übersichtlich aufbereitet. Die Entscheidungsträger in Kommunen können so mit geringem Aufwand und in ausreichender Tiefe diese Indikatoren in ihren Entscheidungsfindungsprozess integrieren.

Die Problempunkte bei der Vorausberechnung der kommunalen Infrastrukturbestandskosten, und der Bevölkerungsvorausberechnung auf kommunaler Ebene statt auf Kreisebene, konnten adressiert und gelöst werden. Damit stehen den über 460 Verwaltungseinheiten[30] in Niedersachsen nun Indikatoren über ihre individuelle historische und wahrscheinliche Entwicklung zur Verfügung. Diese Indikatoren stellt ihnen der Infrastrukturkostenmonitor einerseits als aggregierte Darstellung der Gesamtausgaben für Infrastrukturen bereit und bietet ihnen anderseits die Möglichkeit Einblick zu nehmen in die Einzelentwicklungsbereiche Unterhalt, Personal und Investitionen der sozialen und technischen Infrastrukturentwicklungen.

Die Bandbreite der kommunalen Entwicklung ist dabei relativ groß, befindet sich aber in der Mehrzahl der Fälle in einer Entwicklung steigender Ausgaben bei gleichzeitig verringerter Einwohnerzahl. Innerhalb des Vorausberechnungszeitraumes bis 2033 erfolgen eine starke Verschiebung in der Altersstrukturverteilung sowie eine Abnahme der Bevölkerung. Zusätzlich erfolgt ein Anstieg der realen Infrastrukturbestandskosten, der im Besonderen auf Steige-

30 Seit dem Beginn des Forschungsvorhabens reduzierte sich die Anzahl der Gemeinden und den daraus abgeleiteten Verwaltungseinheiten von über 1080 auf unter 1000.

rungen in den Unterhaltsausgaben zurückzuführen ist. Dies geht beispielsweise auf die Alterung der Infrastrukturen ohne Ersatzinvestitionen zurück.

Die triviale Formel, dass mit einer Bevölkerungsabnahme im Bundesland um 20 Prozent auch eine Steigerung der Infrastrukturkosten pro Kopf um 20 Prozent einhergeht, ist zu hinterfragen. Da die Bevölkerungsabnahme sehr heterogen verteilt ist, und es an einzelnen Standorten auch zu einer Bevölkerungszunahme bzw. zu einer Stabilisierung kommt, offenbaren Durchschnittswerte kaum die ganze Wahrheit. Da gleichzeitig die Infrastrukturkosten sich sehr unterschiedlich entwickelt haben, kommt es auch nicht zu einem einheitlichen Anstieg. Stattdessen zeigt sich ein Bild, das mancherorts deutlich dramatischer ausfällt, während es an einzelnen Orten tatsächlich relativ entspannt bleibt.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens stehen transparent allen Interessierten, auch zur Nach- oder Folgenutzung, zur Verfügung. Damit leistet das Forschungsvorhaben einen Beitrag zur künftigen Weiterentwicklung von Indikatoren für die kommunalen Verwaltungen.

Wir würden uns und den niedersächsischen Kommunen wünschen, dass dieses über fast vier Jahre entwickelte Internettool auch über den aktuellen Zeitpunkt hinaus zur Verfügung steht. Die Akademie für Raumforschung und Landesplanung der Leibniz-Gemeinschaft eruiert, ob sie diese Aufgabe übernehmen und damit die Informationslage für die Kommunen verbessern kann. Bessere Informationen sind für die Kommunen eine notwendige Bedingung für rationale Entwicklungsentscheidungen in der Zukunft.

8
Literaturverzeichnis

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2008): Aus der Kostenfalle hin zu mehr Kostenwahrheit: Kosten und Folgekosten von Siedlungen und Infrastrukturen, in: ARL Positionspapier, 76.

Beivers, A. und Spangenberg, M. (2008). Ländliche Krankenhausversorgung im Fokus der Raumordnung, (1), 91–99.

Born, K. M. (2009). Anpassungsstrategien an schrumpfende Versorgungsstrukturen – Beispiele aus Brandenburg und Niedersachsen. In C. Neu (Ed.), Daseinsvorsorge (pp. 133–153). VS Verlag für Sozialwissenschaften. doi:10.1007/978-3-531-91876-1_8

Bose, M. und Wirth, P. (2007). Das Modellvorhaben im Zentralen Erzgebirge um Johanngeorgenstadt im Kontext des Wandels raumplanerischer Ansätze. In M. Bose & P. Wirth (Eds.), Schrumpfung an der Peripherie. Ein Modellvorhaben - und was Kommunen daraus lernen können. (pp. 15–24). München.

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2007): Regionalplanerische Handlungsansätze zur Gewährleistung der öffentlichen Daseinsvorsorge, MORO- Informationen 2/1.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - FGSV e.V. (Ed.). (2012). Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen. FGSV Verlag.

Gilgen, K. und Kemper, R. (2008). Einflussfaktoren der Folgekosten kommunaler Infrastrukturen. Rapperswill.

Gutsche, J.-M. (2003): Auswirkungen neuer Wohngebiete auf die kommunalen Haushalte, ECTL Working Paper No. 18.

Gutsche, J.-M. (2009): Das Kostenparadoxon der Baulandentwicklung: Welche (Kosten-)Strukturen müssen wir aufbrechen, wenn wir 30 ha wollen?, Vortrag im Rahmen der Loccumer Tagung "Unendliche Weiten? Optionen zum Flächensparen. Loccum.

Gutsche, J.-M. und Albrecht, M. (2010). Masterplan Daseinsvorsorge - Demografischer Wandel - Region schafft Zukunft in den Modellregionen Südharz-Kyffhäuser und Stettiner Haff.

Haug, P. (2004): Sinkende Einwohnerzahlen und steigende Kosten für kommunale Leistungen, in: Wirtschaft im Wandel, 2004 (11), S. 306-311.

Henger, R. und Thomä, J. (2009): Fiskalische Wirkungsanalysen zur Bewertung der Siedlungsentwicklung - Ein (Fehl-)Versuch zur Flächenverbrauchsreduktion?, Land Use Economics and Planning Discussion Paper No. 09-01.

Jung, H.-U. (2009). Regionalmonitoring Niedersachsen - Regionalreport 2008.

Junkernheinrich, M. und Micosatt, G. (2005): Kommunale Daseinsvorsorge im Ruhrgebiet bei rückläufiger Bevölkerung. Einnnahmeseitige Handlungsspielräume, aufgabenbezogene Bedarfsverschiebungen, kommunalpolitische Handlungsoptionen. Gutachten im Auftrag des Regionalverbandes Ruhr (RVR), Essen.

Krause-Junk, K. (2006): Kommunale Gewerbeansiedlungspolitik im Spannungsfeld fiskalischer Anreize und planerischer Anforderungen, ECTL Working Paper No. 36.

Küpper, P. (2008). In den strukturstarken ländlichen Regionen ist die Welt noch in Ordnung - oder etwa doch nicht?, 16(Europa Regional), 28–35.

Küpper, P. (2010). Regionale Reaktionen auf den demographischen Wandel in dünn besiedelten, peripheren Räumen: Ergebnisse einer deutschlandweiten Befragung. Raumforschung Und Raumordnung, 1–12. doi:10.1007/s13147-010-0031-9

Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN) (2011). Die Ergebnisse der regionalen Bevölkerungsvorausberechnung für Niedersachsen bis zum 01.01.2031. Statistische Berichte Niedersachsen. Hannover.

Leslie, P. H. (1945). On the use of matrices in certain population mathematics. Biometrika, 33(3), 183–212. doi:10.1093/biomet/33.3.183

Machold, I. und Tamme, O. (2005). Versorgung gefährdet? Soziale und wirtschaftliche Infrastrukturentwicklung im ländlichen Raum. Jahrbuch Der Österreichischen Gesellschaft Für Agrarökonomie, 16, 41–52.

Neu, C. und Weitere (2007). Daseinsvorsorge im peripheren ländlichen Raum – am Beispiel der Gemeinde Galenbeck. Schwerin.

Reidenbach, M. und Weitere (2005): Zur fiskalischen Wirkung von neuen Wohn- und Gewerbegebieten auf den Haushalt einer Gemeinde, DIFU.

Schwarze, B. (2007): Das kommunale LEAN2-Bevölkerungsvorausschätzungsmodell - Version 1.0, LEAN2 - Arbeitspapier No. 3.

Sharpe, F. R. und Lotka, A. J. (1911). A problem in age-distribution. Philosophical Magazine, 21, 435–438. doi:10.1080/14786440408637050

Siedentop, S. und Weitere (2006): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten - Bilanzierung und Strategieentwicklung. Endbericht, Bonn.

Statistisches Bundesamt. (2010). Modell der Bevölkerungsvorausberechnung. (Statistisches Bundesamt, Ed.). Wiesbaden.

Thrun, T., Winkler-Kühlken, B. und Hübler, K.-H. (2005). Anpassungsstrategien für ländliche / periphere Regionen mit starkem Bevölkerungsrückgang in den neuen Ländern Werkstatt : Praxis Heft 38 (p. 135).

Tietz, H.-P. (2006). Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Netzinfrastruktur. In P. Gans und A. Schmitz-Veltin (Hrgs.), Räumliche Konsequenzen des demographischen Wandels * Teil 6: Demographische Trends in Deutschland - Folgen für Städte und Regionen. (226th ed., pp. 154–171). Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung.

Velkse, S., & Mentlein, H. (2002). Straßenbautechnik. Düsseldorf: Werner Verlag.

Verband Region Stuttgart (2006) (Hrsg.): Neubaugebiete und demografische Entwicklung - Ermittlung der fiskalisch besten Baulandstrategie für die Kommunen in der Region Stuttgart, Stuttgart.

9
Anhang

9.1
Veränderung der realen Infrastrukturkosten Niedersachsens für Unterhalt, Investitionen und Personal – 2033 zu 2010

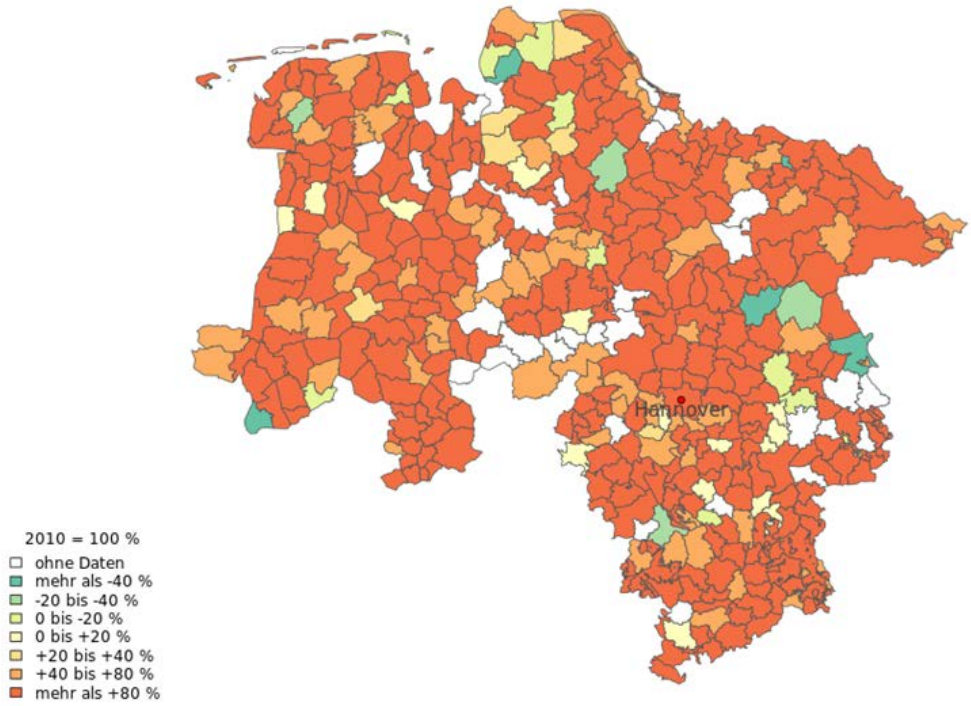

Abbildung 23: Niedersachsen – Veränderung der Unterhaltsausgaben 2033 zu 2010

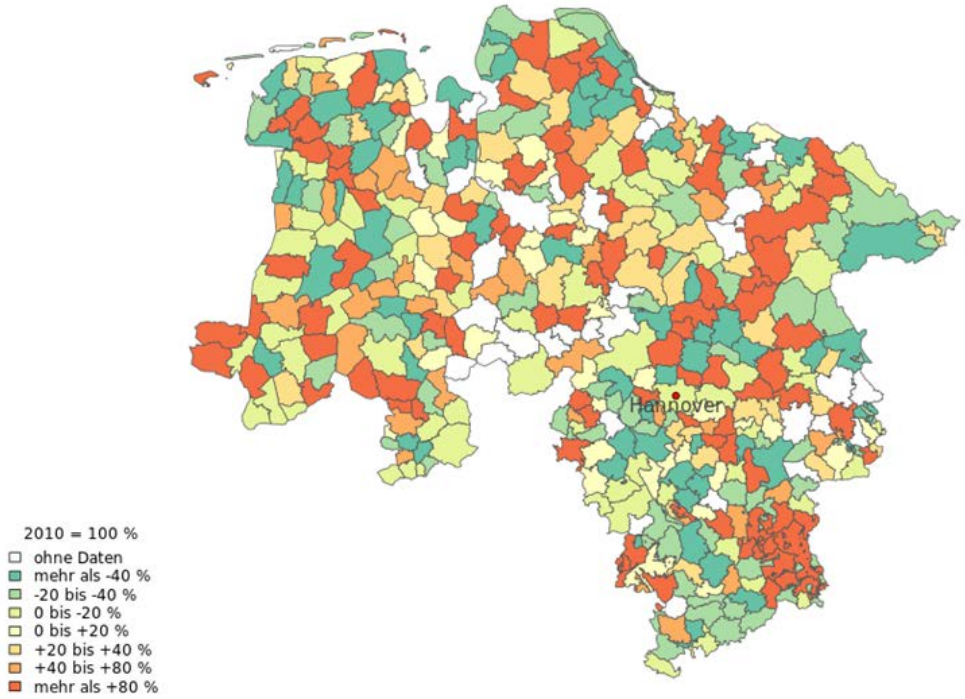

Abbildung 24: Niedersachsen – Veränderung der Investitionsausgaben 2033 zu 2010

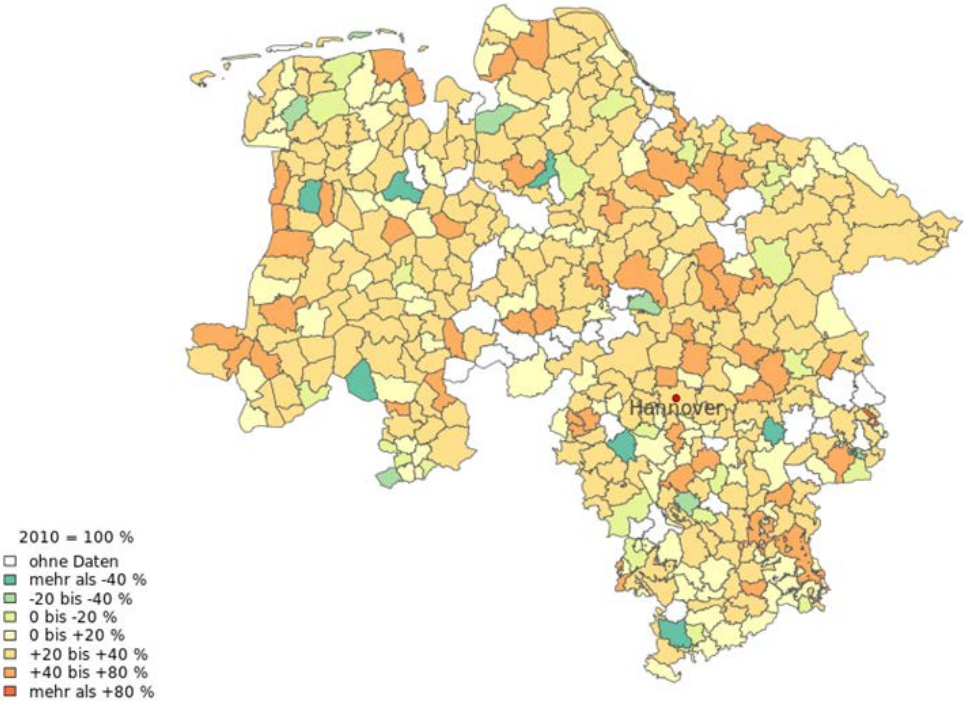

Abbildung 25: Niedersachsen – Veränderung der Personalausgaben 2033 zu 2010

9.2
Investitions-, Unterhalts- und Personalinfrastrukturkosten technischen Infrastruktur in der Gemeinde Walsrode

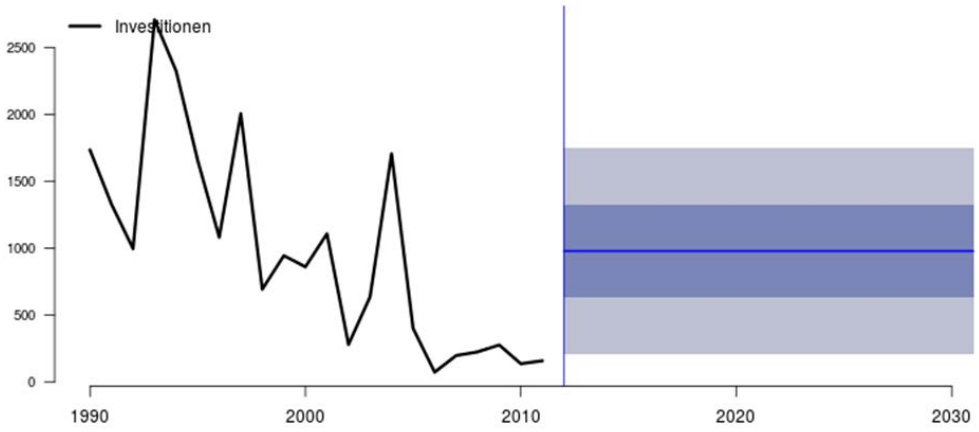

Abbildung 26: Investitionen in technische Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode

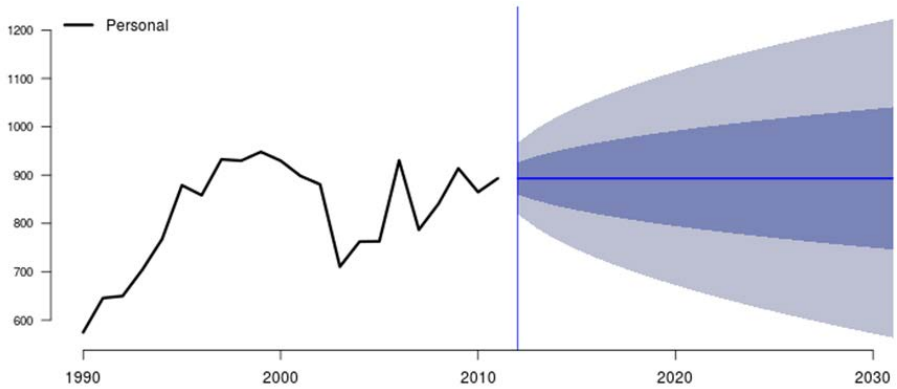

Abbildung 27: Personalkosten für technische Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode

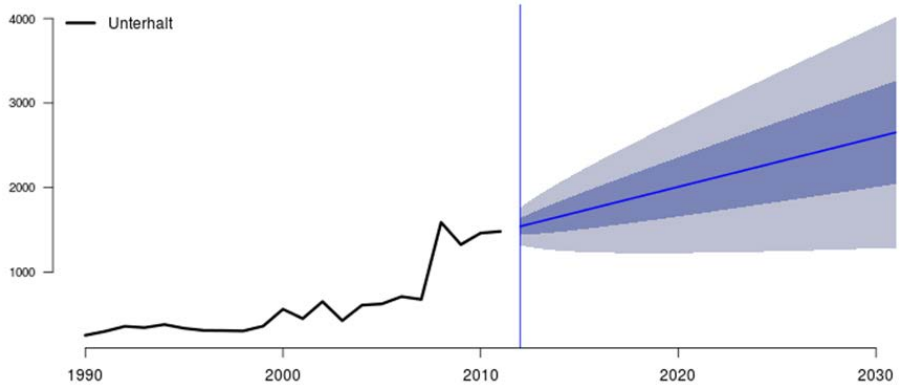

Abbildung 28: Unterhaltskosten für technische Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode

9.3
Investitions-, Unterhalts- und Personalinfrastrukturkosten der sozialen Infrastruktur in der Gemeinde Walsrode

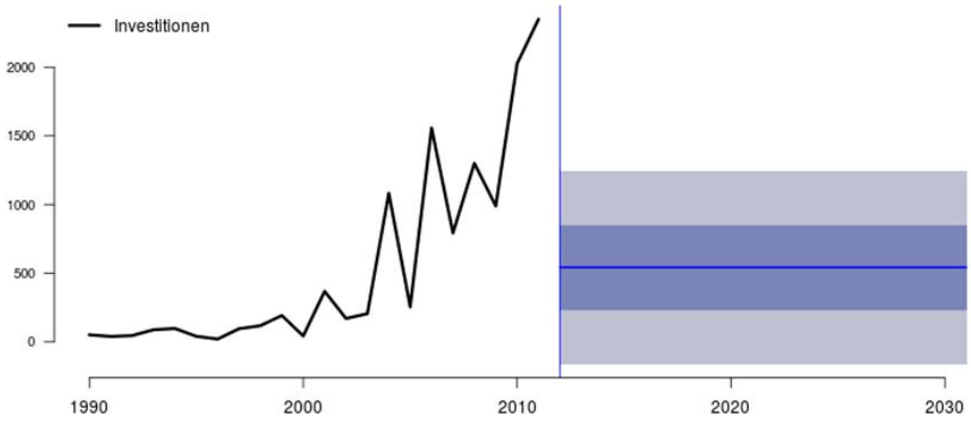

Abbildung 29: Investitionen in soziale Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode

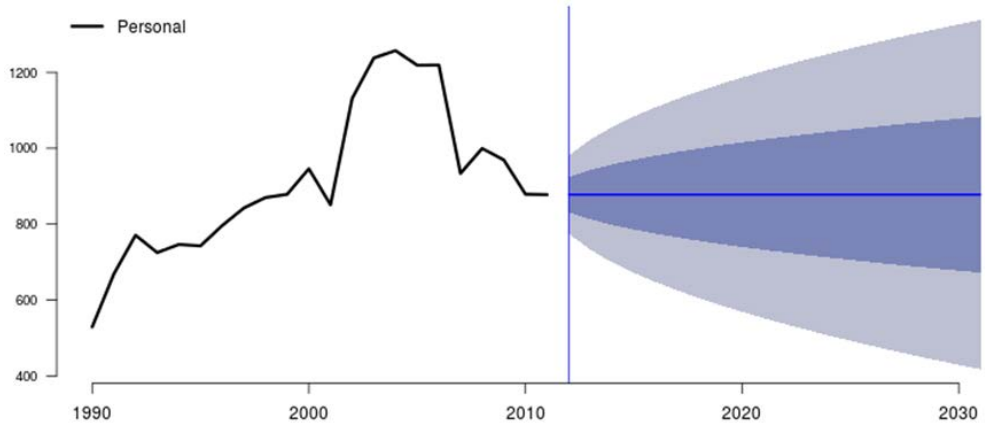

Abbildung 30: Personalkosten für soziale Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode

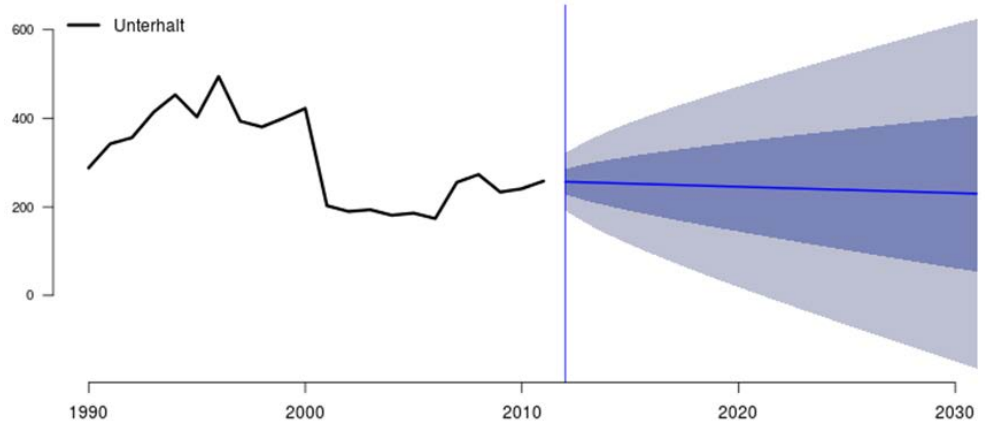

Abbildung 31: Unterhaltskosten der sozialen Infrastruktur in Tsd. Euro in Walsrode