

# GIS und demographischer Wandel

Lothar Koppers und Holger Baumann

## Zusammenfassung

Der demographische Wandel greift immer massiver in unsere Lebenswelten ein. Den Veränderungen müssen sich die Lebensumstände, insbesondere auch die aus öffentlichen Mitteln finanzierten Infrastrukturen anpassen. Auf Basis von Geoinformationen berechnete und mit Geoinformationssystemen erstellte kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnungen und Visualisierungen ermöglichen hier, entscheidungsrelevante Hinweise zu geben.

## Summary

*Demographic change is modifying our life. The circumstances of life, especially investments in public infrastructures have to be adapted to coming variations. Small area forward calculations based on Geoinformations, GIS and corresponding visualizations allow decision supporting hints.*

**Schlagworte:** Demographischer Wandel, GIS, Infrastrukturen, Daseinsvorsorge, Strategie

## 1 Facetten des demographischen Wandels

Der demographische Wandel in Deutschland und Europa ist eine der wichtigsten gesellschaftlichen Herausforderungen, die es zu meistern gilt. Untersucht man den Zeitraum ab 1990, so gibt es Regionen in Deutschland, die innerhalb von 30 Jahren nahezu die Hälfte ihrer Bevölkerung verlieren werden. Auch in einigen Gebieten Nordbayerns werden Bevölkerungsrückgänge um 1% p. a. beobachtet. Der Wandel verläuft räumlich teilweise stark differenziert. So schwankt z. B. die durchschnittliche Anzahl an Geburten je Frau, die zusammengefasste Geburtenziffer laut Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung BiB, die für 2008 in Deutschland mit ca. 1,38 angegeben wird, in der räumlichen Verteilung ebenfalls für 2008 zwischen 1,25 (Saarland) bis etwa 1,44 (Sachsen). Diese Werte liegen weit unter der zur stabilen Erhaltung der Bevölkerungszahl notwendigen Zahl der Geburten. Dazu ist eine zusammengefasste Geburtenziffer mit 2,08 Kindern je Frau erforderlich. Betrachtet man weitere, die Bevölkerungsentwicklung beeinflussende Faktoren, wie Zu- bzw. Wegzug, so sind regional große Unterschiede festzustellen. Während Ballungszentren in Süddeutschland noch

Bevölkerungszuwachs durch erhebliche Wanderungsgewinne verzeichnen, verliert der ländliche Raum meist durch negativen Wanderungssaldo (nach BBSR 2007). Dieser Effekt wird durch deutliche Sterbeüberschüsse verstärkt (nach BBSR 2007). Aber selbst innerhalb eines Landkreises können sich die Gemeinden in ihrer Bevölkerungsentwicklung sehr stark unterscheiden und auch die Entwicklung von unterschiedlichen Gemeindeteilen einer Stadt kann sehr unterschiedlich verlaufen.

Die Veränderung der Bevölkerungszahlen ist nur eine, relativ überschaubare, aber auch offensichtliche Seite des demographischen Wandels. Diese Seite ist jene dieser komplexen Thematik, welche gerne von den Medien besonders plakativ und durch Vereinfachung oftmals falsch dargestellt wird. Als Beispiel sei die alljährliche Verkündung der Zahlen der Neugeborenen des letzten Jahres und die sich anschließende Analyse genannt, bei der über die aktuelle Familienpolitik berichtet wird (so z.B. in der Süddeutschen Zeitung vom 16.1.2008). Fehlt die Analyse der zusammengefassten Geburtenziffer, sind diese Bemerkungen ohne wesentliche Aussage, da die Geburtenzahl insbesondere von der Anzahl der jeweiligen Frauen in der fertilen Lebensphase abhängig ist. Diese Zahl kann tatsächlich erst abschließend nach Ende der jeweiligen Fertilitätsphase der weiblichen Bevölkerungskohorte, also mit einem Alter von etwa 45 bestimmt werden.

Die reine Bevölkerungszahl als Basisinformation ist auch geeignet, die durch den Wandel auftretenden Probleme und die Vielzahl der sich stellenden Fragen zu kaschieren. So bedeutet eine in etwa stagnierende Bevölkerung nicht, dass es keine Veränderungen der Altersstruktur gäbe, womit die Veränderung der Bevölkerungszahlen in unterschiedlichen typischen Lebensphasen in ihrem Verhältnis zueinander benannt ist. In nahezu allen Regionen der Bundesrepublik Deutschland, aber auch der anderen europäischen Staaten, wird der Anteil der älteren Mitbürger besonders stark wachsen. Dies liegt am überproportional hohen Bevölkerungsanteil der »Babyboomer« (dies sind die geburtenstarken Jahrgänge etwa um den Geburtsjahrgang 1960). In einigen Regionen wird sich dadurch die Zahl der über 80-Jährigen mehr als verdoppeln, während der Anteil der jüngeren Bevölkerung unter 20 mancherorts mehr als halbiert wird. Der Altersstrukturwandel ist oberflächlich gelegentlich schwer erkennbar und tritt auch dort auf, wo sich Gewinne und Verluste der absoluten Zahlen kompensieren. Geoinformationssysteme leisten an dieser Stelle einen wichtigen Beitrag zu Transparenz und Bewusstseinsbildung der Verantwortlichen.

Zudem stellt sich die oft genannte Verschlagwortung des demographischen Wandels »weniger, älter, bunter« in vielen ländlichen Räumen nicht durch einen erhöhten Anteil Migranten (Schlagwort: bunter) dar, sondern vielmehr als ein durch vermehrte Abwanderung junger Frauen bedingtes »männlicher«. So wird sich das Zahlenverhältnis von Frauen zu Männern in den nachschulischen Altersgruppen deutlich erkennbar verändern. Diese

Entwicklung ist in ländlichen Räumen Nordbayerns, noch klarer jedoch in vielen Regionen der neuen Bundesländer, zu beobachten: ein stärkerer Wegzug von jungen Frauen als von jungen Männern. Durch diese Veränderung der Zahl junger Frauen in der Fertilitätsphase werden die Geburtenpotenziale im Gegensatz zur Zahl der Gesamtbevölkerung zusätzlich verringert. Auch diese Entwicklungen verlaufen je nach Ort bzw. Ortsteil durchaus differenziert, wenn auch raumstrukturelle Gesetzmäßigkeiten deutlich sichtbar sind. Unter Kenntnis dieses Sachverhalts sind räumliche Erhebungen, Analysen und Visualisierungen des demographischen Wandels mit Geoinformationssystemen zur Entscheidungsunterstützung und Strategieentwicklung angeraten.

## 2 Regionaler Wandel und Daseinsvorsorge

Ein wichtiges Handlungsfeld der Sicherung der Daseinsvorsorge ist der sachgerechte und vorausschauende Umgang mit verfügbaren öffentlichen Finanzmitteln. Große Teile dieser Finanzmittel fließen in technische und soziale Infrastrukturen. Die Änderung in der Vorhaltung von Infrastrukturen ergibt sich sowohl aus der Veränderung der Bevölkerungszahl wie auch der Bevölkerungsstruktur. Bereits 2003 war im Demografieatlas des Bundesverbands öffentlicher Banken Deutschlands zu lesen (VÖB, 2003): »Hier werden sowohl im öffentlich finanzierten Nahverkehr, in Schulen, im Gesundheitswesen als auch bei der privaten Infrastruktur (Post, Bahn, Einzelhandel) Desinvestitionen zu beobachten sein, die die Standortnachteile noch weiter verstärken.« Der Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft schreibt in einer Stellungnahme (BGW, 2005): »Der demographische Wandel verläuft im Sektor Wasser lokal/regional sehr unterschiedlich und seine Folgen werden, teilweise früher als ursprünglich prognostiziert, bereits deutlich spürbar.«

Gründe für mögliche Fehlplanungen waren bisher ein zu geringer Detailgrad der zur Verfügung stehenden Daten und fehlende Methoden und Werkzeuge, um daraus entscheidungsunterstützende Prozesse für Verantwortliche auf kommunaler Ebene zu generieren. Vorliegende demographisch beschreibende Faktoren und Zahlen geben nur grobe Hinweise auf Handlungsbedarf, jedoch keine konkrete Handlungsempfehlung.

## 3 Lokale demographische Analyse und Prognose

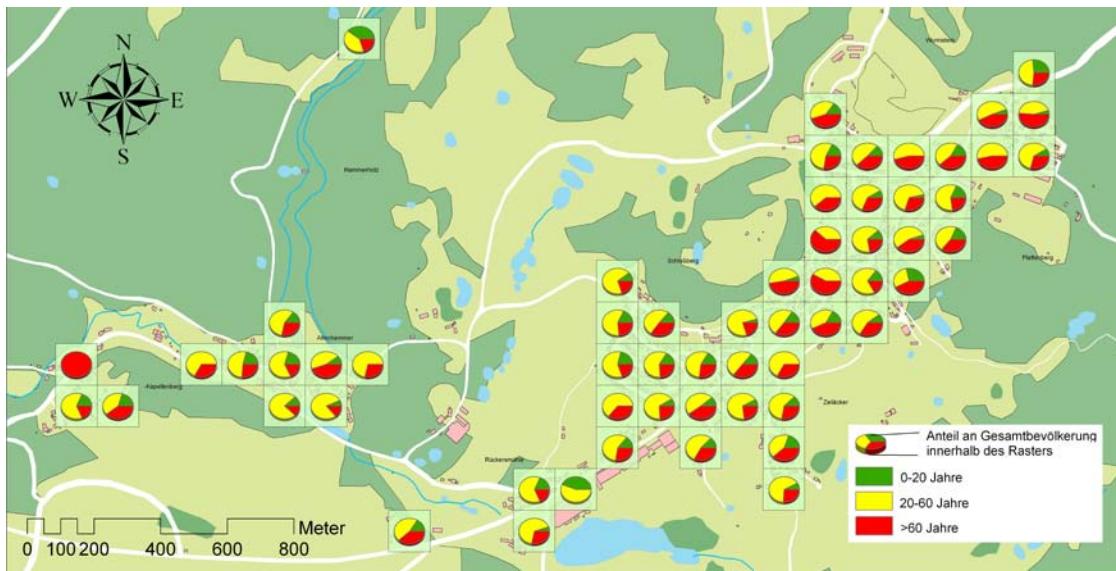
Für die Diskussion der Konsequenzen des demographischen Wandels bedient man sich sogenannter Prognoseberechnungen (Bevölkerungsvorausberechnungen), die üblicherweise durch die statistischen Ämter der Bundesländer auf Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte erstellt werden. Hintergrund ist, dass demographische Vorausberechnungen umso stabiler werden, je mehr Menschen zur Grundgesamtheit gezählt werden können, da

sich so Einzelereignisse weniger auf das Ergebnis niederschlagen.

Da die Auflösung in Altersklassen auf der Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte für die Verwendung bei planerischen Aufgaben im kommunalen Bereich selten ausreichend ist, werden die Ergebnisse häufig auf kleinere Einheiten (größere Kommunen, gelegentlich auch Agglomerationen kleinerer Gemeinden) disaggregiert, zumeist jedoch

phische Untersuchungen der Altersstrukturierung durchgeführt werden, welches einen großen Vorteil gegenüber den Auswertungen der statischen Landesämter darstellt. Diese Untersuchungen haben zwar nicht die Güte einer amtlichen Vorausberechnung, können jedoch einen recht zuverlässigen Entwicklungskorridor ergeben.

Melderegisterauskünfte sind personenbezogene Daten und unterliegen damit den Vorschriften des Bun-



**Abb. 1:**  
Anteil der über  
65-Jährigen in  
der Gemeinde  
Flossenbürg  
(Oberpfalz)  
in % der jewei-  
ligen Gesamt-  
bevölkerung für  
das Jahr 2015  
(eigene Berech-  
nungen)

nur mit Angaben der Gesamtbevölkerungszahl und nicht nach Alter klassifiziert. Die Informationen zur Bevölkerungsstruktur haben besonderes Gewicht. Ist doch der Bedarf an Infrastrukturen in der Regel abhängig von Alter und Geschlecht der Nutzer (BBSR, 2006). Als Beispiel solcher Infrastrukturen seien Schulen aufgeführt, die beispielsweise beim Typus Grundschulen ein typisches Nutzeralter von etwa fünf bis elf Jahren zeigen. Aber auch Sportanlagen und andere Infrastrukturen weisen in den Nutzerstrukturen Alters- und sogar Geschlechtsspezifika auf. Gerade im ländlichen Raum, mit Nutzerzahlen vieler Infrastrukturen an der Grenze zwischen Betriebsfähigkeit und Rückbau, werden jedoch detaillierte Aussagen benötigt, welches Dorf oder welcher Gemeindeteil in welchem Maße und in welcher Art vom demographischen Wandel betroffen ist, um Entscheidungen für das Vorhalten bzw. Ändern der Infrastrukturen wie zum Beispiel Versorgungsleitungen, Straßen, Schulen oder Freizeiteinrichtungen fällen zu können.

Die für eine Analyse und Prognose der Altersstruktur der Bevölkerung notwendigen Informationen wie Alter und Geschlecht sind prinzipiell aus den Daten des kommunalen Melderegisters zu gewinnen. Darüber hinaus beinhaltet das Melderegister Informationen über Zuzug, Wegzug und Sterblichkeit innerhalb einer Verwaltungseinheit. Hierbei ist insbesondere von Vorteil, dass die Daten für jede Person einzeln vorliegen und mit einer sekundären Lageinformation, der Wohnanschrift, verbunden sind. Unter Verwendung von Hauskoordinaten und weiteren Rauminformationen können kleinräumige (also auch unterhalb einer Verwaltungseinheit) demogra-

desdatenschutzgesetzes und den Datenschutzgesetzen der jeweiligen Bundesländer. Für den praktischen Umgang mit diesem Problem erscheint eine frühzeitige Anonymisierung der personenbezogenen Daten am besten »im Amt« von Vorteil. Hierbei sollten genügend viele Haushalte in einer Raumeinheit zusammengefasst werden, sodass einerseits nicht mehr auf einzelne Personen geschlossen werden kann, anderseits das Gebiet nicht zu groß wird. Die Raumeinheiten können nach verschiedenen Verfahren gebildet werden und eine unterschiedliche Größe aufweisen, da gerade im ländlichen Raum die Bevölkerungsdichte schwankt (RPG ABW, 2009). Abb. 1 zeigt beispielhaft eine demographische Prognose für ein Untersuchungsgebiet in Nordbayern. Hier wird die zukünftige Bevölkerungsstruktur in ihren Anteilen der unter 20-Jährigen, der 20- bis 60-Jährigen und der über 60-Jährigen in Tortendiagrammen je Flächeneinheit (hier 100 m × 100 m) dargestellt. Die Berechnung erfolgt durch die Schätzung von Parametern zur Modellierung der Geschehnisse Geburten, Tod, Zuzug und Wegzug unter Einbezug bevölkerungsrelevanter Geoobjekte (u. a. Pflegeheim, Eigenheimsiedlung). Eine typische Vorausberechnung erstreckt sich über einen Zeitraum von bis zu 20 Jahren. Dieser Zeitraum stellt eine Qualitätsgrenze aufgrund systematischer Zusammenhänge dar.

Im Folgenden wird anhand unterschiedlicher Beispiele aus der Praxis die Bedeutung räumlicher Analysen im demographischen Wandel und die Verwendbarkeit kleinräumiger Bevölkerungsvorausberechnungen in verschiedenen Anwendungsszenarien exemplarisch dargestellt.

#### 4 Anwendungsbeispiel »Bewertung der Gebäudequalität«

Eigentum an Gebäuden und der bauliche Zustand der Wohngebäude sind wichtige Indizien zu Wert und Wertschätzung für dieses Eigentum, sowie für die Bereitschaft, darin zu investieren. In Regionen mit sinkender Bevölkerungsdichte steigt die Siedlungsfläche je Einwohner, also sinkt auch die Siedlungsdichte.

Für ein Gebäudezustandskataster wurden im Untersuchungsgebiet der Gemeinden Floß und Flossenbürg (Oberpfalz) innerhalb von zwei Wochen mehrere tausend Gebäude einem einfachen Bewertungsverfahren unter-

zogen. Alle Gebäude wurden mit GPS-Kameras erfasst und der Beurteilungszustand wurde dokumentiert. Jedes Gebäude wurde äußerlich in den Kategorien Zustand Dach, Zustand Fassade, Zustand Türen und Fenster sowie Wohnumfeld mit Werten von 1 bis 4 benotet und über unterschiedliche Gewichte in eine Gesamtnote gewandelt. Eine homogene Bewertung durch die Bearbeiter wurde durch sich überlappende Untersuchungsgebiete gewährleistet.

Die detaillierten Bewertungen wurden in 100 m × 100 m Bezugsquadrate anonymisiert und die Gebäudequalitätsziffern über diese Quadrate gemittelt (Abb. 2). Deutlich erkennbar wird, dass die Gebäudequalität in den Innerortsbereichen abnimmt und besonders gut am Rande der jeweiligen Siedlung ist. Hier befinden sich die Neubaugebiete, während die Innerortslagen eher vernachlässigt und von Leerständen bedroht sind. Die Mittelwerte der Flächen geben auch einen Hinweis auf die Vermittelbarkeit und Nachnutzung der dortigen Immobilien nach Eigentumswechsel (Verkauf oder Erbe).

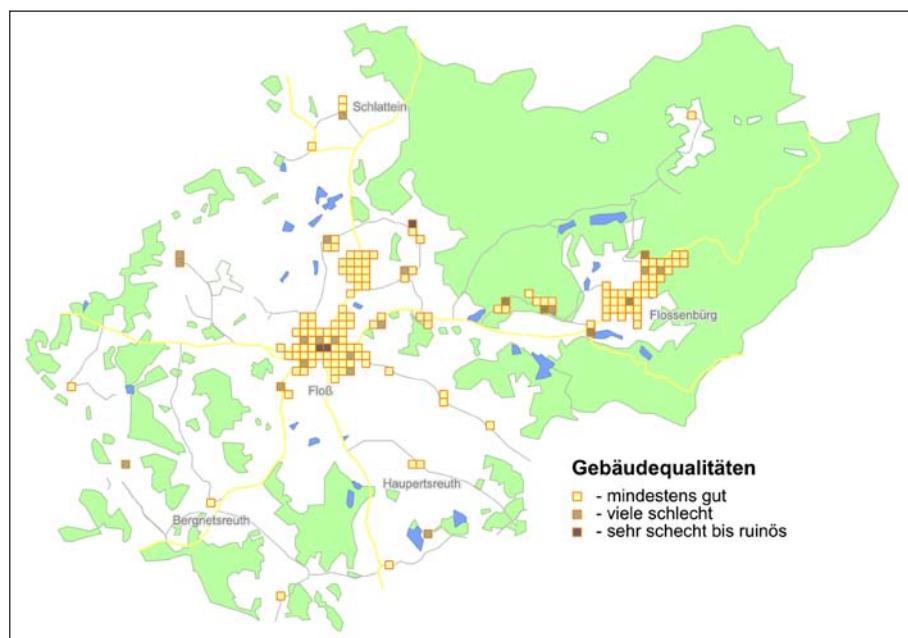


Abb. 2: Gebäudequalität in Floss/Flossenbürg (Oberpfalz), (eigene Berechnungen)

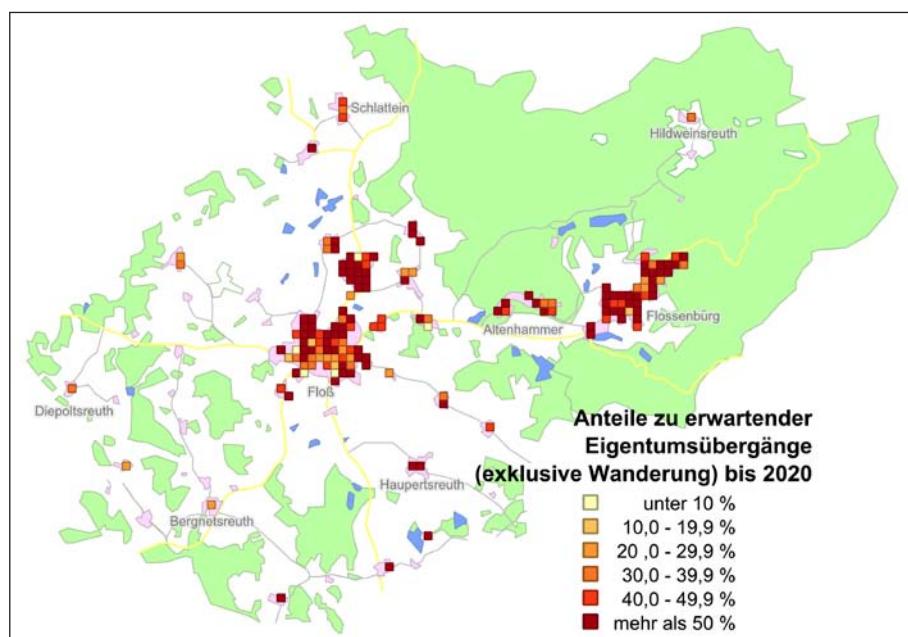


Abb. 3: Zukünftige Sanierungsgebiete – Lebenserwartung des jüngsten Bewohners eines Gebäudes in Floss/Flossenbürg (Oberpfalz), exklusive Wanderung und dadurch entstehende Erbschaften (eigene Berechnungen)

#### 5 Anwendungsbeispiel »Zukünftige Sanierungsgebiete«

Wird die Lebenserwartung des Jüngsten, eines im Eigentum der Bewohner befindlichen Hauses auf der Basis von Überlebenswahrscheinlichkeiten geschätzt, so können spezielle Erbfälle visualisiert werden. Diese speziellen Erbfälle betreffen solche, in denen nachfolgende Besitzer bislang nicht in diesem Objekt wohnen. Abb. 3 zeigt eine solche Analyse, in der diese Situation für einen Zeitraum von zwölf Jahren abgeschätzt wurde.

Diese Objekte sind in Kombination mit einem schlechten Gebäudezustand besonders für zukünftigen Leerstand gefährdet. Der Grund ist darin zu suchen, dass die neuen Eigentümer dieser Immobilien diese nicht selbst nutzen werden und daher speziell im ländlichen Raum ein Verkauf zu erwarten ist.

Gerade diese Gebäude sind häufig jedoch problematisch, da sie aufgrund des Verhaltens der Bewohner im entsprechenden Alter typischerweise einen erheblichen Investitionsstau aufweisen, über einen wenig zeitgemäßen Zuschnitt verfügen und dadurch schlecht vermittelbar sind. Haben solche Gebäude zudem schwere bauliche Schäden, können sie nur selten an neue Eigentümer vermittelt werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Sanierungsaufwand den Wert einer vergleichbaren Immobilie ohne Schäden übersteigt. In Abb. 3 werden solche Lagen aufgedeckt und die Häufigkeit von qualitativ minderwertigen Objekten wiedergegeben. Dies gibt kommunalen Entscheidern Hinweise auf mögliche Sanierungsgebiete. Städtebauliche Aufwertungen sind ein Instrument, in diese Entwicklungen vorausschauend einzugreifen.

## 6 Anwendungsbeispiel »Wasser und Abwasser«

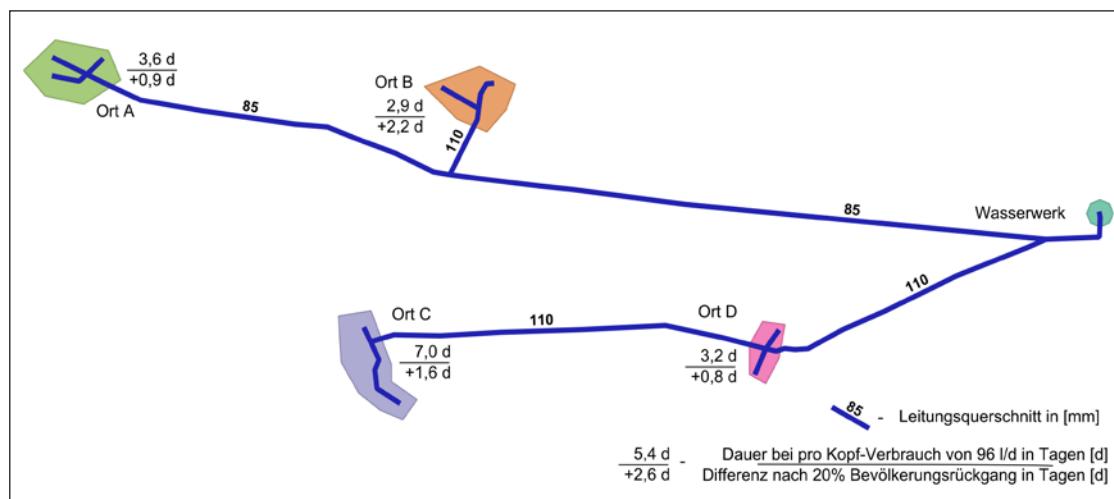
Für die Dimensionierung von Wasser- und Abwassersystemen sind die heutigen und künftigen Nutzerzahlen von großer Bedeutung. Bestehende Trinkwassernetze beispielsweise müssen auf künftige Nutzerzahlen angepasst werden, da zu wenig genutzte Trinkwasserleitungen zu erhöhten Standzeiten des Wassers führen, welches wiederum die Qualität des Wassers verschlechtert oder unbrauchbar macht. Die Nutzung von Wasser und entsprechenden Abwasserkanälen ist durchaus nicht von der reinen Nutzerzahl abhängig. Ebenso ergibt sich ein Verbrauch, welcher sich auch nach Alter abbilden lässt. So haben junge Familien aufgrund häufigerer Benutzung der Waschmaschinen in der Regel einen höheren Wasserverbrauch als ältere Menschen. In Abb. 4 wird am Beispiel eines realen, jedoch anonymisierten Versorgungsnetzes, die Transportzeit des Wassers vom Wasserwerk bis in Eingänge der zu versorgenden Orte in Abhängigkeit von Rohrdurchmesser und -länge, Bevölkerungszahl und Pro-Kopf-Verbrauch im Mittel berechnet. Dargestellt sind für die Orte A, B, C und D die tatsächliche heutige Transportzeit des Wassers (neben der Ortslage jeweils oberhalb des

Striches) und die dazu gehörige Veränderung der Transportzeit, nach 20% Bevölkerungsrückgang (neben der Ortslage jeweils unterhalb des Striches). Hinzu kommen noch Transportzeiten bis zum jeweiligen Hausanschluss, welche nicht berücksichtigt wurden.

Diese sich durch den Bevölkerungsrückgang ergebenden praktischen Folgen sind mögliche Verpilzung, Verkeimung sowie andere Qualitätsbeeinträchtigungen aufgrund unsachlicher begründeter Rohrdurchmesser. Diese Folgen werden in einigen Regionen in weniger als 20 Jahren zu bemerkten sein. Wenn berücksichtigt wird, dass Investitionen in der Wasserversorgung für 30 bis 50 Jahre ausgelegt werden, verdeutlicht dies, dass eine sinkende Nutzerzahl erhebliche Fehlinvestitionen hervorrufen kann. Kredite werden im Allgemeinen auf einen längeren Zeitraum berechnet, d.h. bei sinkender Nutzerzahl müssen, da das Kommunalabgabengesetz kostendeckende Gebühren in einem kleinräumigen System vor sieht, die Kosten auf immer weniger Haushalte umgelegt werden. Dies wird zu erheblichen Steigerungen der Wasser- und Abwasserpreise führen. Gebäudeleerstände oder nur am Wochenende bewohnte Immobilien verstärken die Problematik. Leistungsbezogene, GIS-gestützte demografische Prognosen können durch Transparenz im Planungs- und Anpassungsprozess erhebliche Einsparungen erreichen.

## 7 Anwendungsbeispiel »Schulen und Schulweg«

Schulen und die Zuwegung zu Schulen sind wichtige Faktoren in der Infrastrukturversorgung des ländlichen Raumes. Ob eine Schule bei sinkenden Schülerzahlen bestehen bleiben kann oder nicht, darüber entscheiden im Wesentlichen die Belegungszahlen mit Schülern, die von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich gefasst sind. Mal sind es Mindestklassengrößen oder eine bestimmte Anzahl von Parallelklassen (Züge), die über den Bestand einer Schule entscheiden. Investitionen in die Schulinfrastruktur, insbesondere in Schulgebäude, müssen sich aufgrund der häufig hohen Kosten über lange Zeiträume



**Abb. 4:**  
Darstellung der Transportzeit von Trinkwasser in Tagen [d] aktuell und nach 20% Bevölkerungsrückgang (eigene Berechnungen) in einem exemplarischen Versorgungsnetz

abschreiben. Demgegenüber steht als zuverlässige Planungshilfe bislang die mittelfristige Schulentwicklungsplanung, die bei Planungszeiträumen von bis zu sechs Jahren auf langfristige Investitionsüberlegungen kaum anzuwenden ist.

Als Beispiel kann hier ein Unterzentrum in Nordostbayern herangezogen werden, welches mit einer Grundschule und einer Hauptschule in einem gemeinsamen Schulkomplex ausgestattet ist. Für die gesamte Schule lag 2008 ein Investitionsstau von 4,6 Mio. Euro vor. Das Schulamt des Landkreises gab 2008 für die Hauptschule eine Bestandsgarantie von fünf Jahren. Dies war dem Entscheidungsgremium bei dieser Investitionssumme zu kurz. Durch kleinräumige demographische Vorausberechnungen konnte ermittelt werden, dass der Bestand der Hauptschule akut gefährdet ist, selbst unter Berücksichtigung zusätzlicher Schüler aus einer Nachbarschule. Wie in Abb. 5 dargestellt, wird bereits für das Schuljahr 2013/14 (also unmittelbar nach Ablauf der Bestandsgarantie) ein Unterschreiten der Mindestschülerzahlen für die 6. Klasse der Hauptschule erwartet. In Abb. 5 sind die zu erwarteten Schülerzahlen der fünften, sechsten und siebten Klassen dargestellt.

Unter Kenntnis dieser Prognosen entschied der Gemeinderat, die Investitionen im Hauptschulbereich des Schulkomplexes auszusetzen und die Investitionen in den Grundschulbereich und in die gemeinsam, sowie nachmittags und abends von der Bevölkerung genutzte Turnhalle zu tätigen. Dies bedeutete eine Reduktion der Investitionssumme um über 1 Mio. Euro.

Nun hat die Gemeinde Zeit gewonnen, Alternativlösungen zu erarbeiten. Möglicherweise bieten sich Gelegenheiten zu einer interkommunalen Schulkooperation mit anderen Kommunen (wie inzwischen geschehen) oder aber die vernünftige Zuordnung zu einer anderen Schule und die Planung einer entsprechenden Schulzuwegung. Wie die Lösung auch aussehen wird – die politischen Entscheider haben nun die Möglichkeit, Gespräche zu führen und kreative Lösungen zu finden. Erhebliche finanzielle Mittel stehen für andere Aufgaben zur Verfügung.

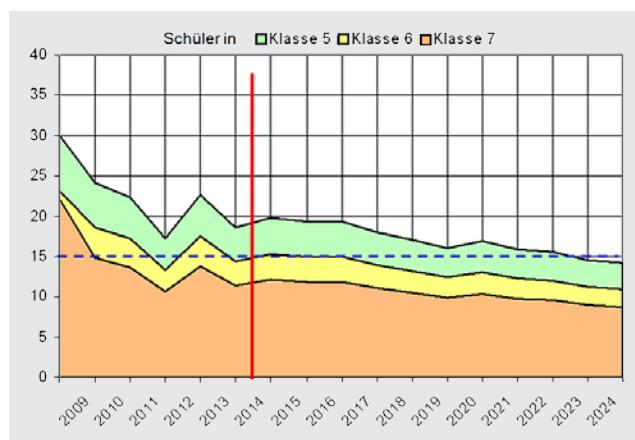


Abb. 5: Darstellung der zu erwartenden Schülerzahlen einer Hauptschule in der nördlichen Oberpfalz (eigene Berechnungen)

## 8 Zusammenfassung

Entscheidungen für Investitionen in öffentliche Infrastrukturen müssen künftig auch unter demographischen Gesichtspunkten getroffen werden, um eine nachhaltige Nutzung und Auslastung zu gewährleisten. Ähnlich einer Umweltverträglichkeitsprüfung ist eine demographische Verträglichkeitsprüfung erforderlich, insbesondere dann, wenn eine Region stark vom demographischen Wandel betroffen ist. Um Transparenz in Entscheidungsprozesse zu bringen, können speziell angepasste GIS ein hilfreiches Werkzeug sein und neue Wege für Entscheidungsträger eröffnen.

## Literatur

- BBSR (2006): Werkstatt: Praxis Heft 43, Hrsg.: BMVBS/BBR, Bonn 2006, ISBN 978-3-87994-943-3.
- BBSR (2007ff): Indikatoren Demographie, [http://www.bbsr.bund.de/cln\\_016/nn\\_187592/BBSR/DE/Raumentwicklung/Raumentwicklung\\_Deutschland/Demographie/Indikatoren/indikatoren\\_node.html?\\_nnn=true](http://www.bbsr.bund.de/cln_016/nn_187592/BBSR/DE/Raumentwicklung/Raumentwicklung_Deutschland/Demographie/Indikatoren/indikatoren_node.html?_nnn=true), letzter Zugriff 5/2011.
- BGW (2005): Stellungnahme des Bundesverbandes der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW) zur Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaft Grünbuch »Angesichts des demografischen Wandels – eine neue Solidarität zwischen den Generationen«, [http://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE\\_id100109593\\_stellungnahme-zur-mitteilung-der-kommission-der-europaeischen/\\$file/0.1\\_article\\_2007\\_2\\_8\\_3.pdf](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_id100109593_stellungnahme-zur-mitteilung-der-kommission-der-europaeischen/$file/0.1_article_2007_2_8_3.pdf) S. 2, letzter Zugriff 5/2011.
- RPG ABW (2009): Endbericht zum Modellprojekt »Dorfumbau – Zukunftsfähige Infrastruktur im ländlichen Raum«, [http://regionale-planungsgemeinschaft-anhalt-bitterfeld-wittenberg.de/aktuell/V092005\\_Dorfumbau\\_Konzept\\_Endfassung.pdf](http://regionale-planungsgemeinschaft-anhalt-bitterfeld-wittenberg.de/aktuell/V092005_Dorfumbau_Konzept_Endfassung.pdf), letzter Zugriff 5/2011.
- VÖB (2003): Demografieatlas Deutschland – Auswirkungen des demografischen Wandels auf Wirtschaft, Finanzen und Immobilienmarkt, [http://www.voeb.de/de/publikationen/fachpublikationen/publikation\\_demografieatlas.pdf](http://www.voeb.de/de/publikationen/fachpublikationen/publikation_demografieatlas.pdf), S. 24, letzter Zugriff 5/2011.

## Anschrift der Autoren

- Prof. Dr.-Ing. Lothar Koppers
- Prof. Dr.-Ing. Holger Baumann
- Hochschule Anhalt
- Bauhausstraße 8, 06846 Dessau
- l.koppers@afg.hs-anhalt.de
- h.baumann@afg.hs-anhalt.de