

Wie zuverlässig sind unsere Bevölkerungsprognosen?

2013



Barbara Lux-Henseler

Wie zuverlässig sind unsere Bevölkerungsprognosen?

Impressum:

Herausgeber:

Stadt Nürnberg
Amt für Stadtforschung und Statistik
für Nürnberg und Fürth
Unschlittplatz 7a
90403 Nürnberg
Telefon 09 11 / 2 31-28 43
Fax 09 11 / 2 31-74 60
E-Mail statistikinfo@stadt.nuernberg.de
Internet www.statistik.nuernberg.de

Titelgestaltung: Stadtgrafik Nürnberg, Laura Keilwerth

Druck: **WERKSTATT** für Behinderte der Stadt **Nürnberg** gGmbH,
Dorfäckerstraße 37, 90427 Nürnberg

Erscheinungsdatum: April 2013

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Inhaltsverzeichnis

Prognosen als Grundlage für die Stadtplanung.....	3
Deterministische Prognosemodelle.....	3
Genauigkeit von Bevölkerungsprognosen	4
Kontinuierliche Überprüfung der Prognoseannahmen	5
Prognosen für Nürnberg seit 1975.....	5
FNP-Prognose von 1998	6
Prognoseannahmen und tatsächliche Entwicklung.....	8
Geburten und Sterbefälle.....	8
Wohnungsbedingte Nahwanderung gegenüber der Industrieregion Mittelfranken.....	10
Arbeits- und ausbildungsbedingte Fernwanderung gegenüber dem übrigen Bayern und den anderen Bundesländern.....	13
Auslandswanderung	14
Prognose für Deutsche und Ausländer	14
Zusammenfassung und Fazit	18
Abbildungsverzeichnis	19
Literaturverzeichnis.....	20

Wie zuverlässig sind unsere Bevölkerungsprognosen?

Barbara Lux-Henseler

Das Amt für Stadtforschung und Statistik für Nürnberg und Fürth erstellt seit vielen Jahren Vorausberechnungen der Bevölkerung für die Stadt Nürnberg und im Rahmen der interkommunalen Zusammenarbeit seit dem Jahr 2005 ebenso für die Stadt Fürth. Da die Berechnungen laufend aktualisiert und an die aktuellen Entwicklungen angepasst werden, hat der Vergleich überholter Prognoseergebnisse mit der tatsächlich eingetroffenen Entwicklung nur einen indirekten praktischen Nutzen. Denn unabhängig davon, ob die Prognoseergebnisse noch verwendet werden können, erscheint es sinnvoll zu überprüfen, welche der damals erwarteten Entwicklungen später eingetreten sind und welche nicht. Derartige Vergleiche und Überprüfungen bieten die Möglichkeit, Anhaltspunkte für die Qualität bzw. die Zuverlässigkeit von Bevölkerungsprognosen zu erhalten und zeigen gleichzeitig auch die Prognoserisiken auf. In diesem Beitrag werden ausgewählte Gesamtstadtprognosen für Nürnberg aus den letzten 35 Jahren der tatsächlichen Bevölkerungsentwicklung gegenübergestellt und am Beispiel der Prognose von 1998 die Ursachen für unterschiedliche Entwicklungen analysiert. Es wird gezeigt, dass auch bei großen Unsicherheiten bezüglich der Entwicklung der Einwohnerzahl für die Gesamtstadt die zukünftige Altersstruktur meist sehr zuverlässig vorausberechnet werden kann.

Prognosen als Grundlage für die Stadtplanung

Vorausschauende Stadtplanung muss möglichst frühzeitig den zukünftigen Bedarf an Wohnungen, Kindergärten, Schulen oder anderen Einrichtungen der sozialen Infrastruktur erkennen und planerisch sichern. Dieses Ziel kann nur dann erreicht werden, wenn Informationen über die künftige Einwohnerzahl, die Altersstruktur und die räumliche Verteilung der Bevölkerung vorliegen. Bevölkerungsprognosen sind daher für eine bedarfsgerechte und kostensparende Stadtplanung unverzichtbar. Das Amt für Stadtforschung und Statistik für Nürnberg und Fürth erstellt zu diesem Zweck regelmäßig Analysen der Bevölkerungsentwicklung und darauf aufbauende Vorausberechnungen der Bevölkerung für die Stadt Nürnberg und im Rahmen der interkommunalen Zusammenarbeit seit dem Jahr 2005 inzwischen auch für die Stadt Fürth. Solche als Planungsprognosen konzipierten Bevölkerungsvorausberechnungen sollen dazu beitragen, die Bevölkerungsentwicklung besser zu verstehen, indem einerseits die Ursachen für bestimmte Entwicklungen analysiert werden und andererseits verdeutlicht wird, mit welchen räumlichen und strukturellen Bevölkerungsveränderungen in der Zukunft unter bestimmten Annahmen zu rechnen ist.

Deterministische Prognosemodelle

Um die Frage nach der Qualität bzw. der Zuverlässigkeit von Bevölkerungsprognosen beantworten zu können, bedarf es zunächst einer Erläuterung des Prognoseverfahrens. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, entweder stochastische oder deterministische Prognosemodelle einzusetzen. Stochastischen Modellen liegt eine Trendanalyse der Entwicklung in der Vergangenheit zugrunde, aus der Wachstumsfunktionen für die Zukunft abgeleitet werden. Der Einsatz von stochastischen Modellen bietet zwar den Vorteil, dass auf der Basis der angenommenen Eintrittswahrscheinlichkeiten Fehlerberechnungen durchgeführt und Konfidenzintervalle berechnet werden können, allerdings sind diese Verfahren eher für großräumige Vorausberechnungen geeignet, bei denen Fertilität und Mortalität die bestimmenden Variablen sind.¹ Bei regionalen oder kleinräumigen Prognosen, bei denen die Entwicklung aufgrund von Wanderungsbewegungen durch eine größere Dynamik geprägt ist, stellen deterministische Ansätze die traditionelle Herangehensweise dar. Die Berechnungen basieren dabei auf dem Prinzip der sogenannten jahrgangsweisen Fortschreibung, bei der zur Bevölkerung im Ausgangsjahr die Geburten und die Zuzüge eines Jahres hinzuaddiert und die Sterbefälle sowie die Fortzüge subtrahiert werden (vgl. schematische Darstellung des Programmablaufs in Abb. 1). Ergebnis der Berechnungen, die jeweils differenziert nach Alter und Geschlecht erfolgen, ist die Bevölkerung im Folgejahr. Die einzelnen Komponenten der Fortschreibung werden dabei entsprechend der Annahmen zur Fruchtbarkeit, zur Lebenserwartung und zum Wanderungsverhalten ermittelt. Im Folgejahr rücken die Überlebenden jeder Altersgruppe ein Lebensjahr weiter. Diese Rechenschritte werden dann für jedes weitere Prognosejahr wiederholt. Bei Verfahren, die auf einem deterministischen Ansatz beruhen, spricht man in der Wissenschaft meist nicht von Prognosen, sondern von Vorausberechnungen. In diesem Bericht werden beide Begriffe jedoch - wie allgemein üblich - synonym verwendet. Den koordinierten Vorausberechnungen des Statistischen Bundesamtes und der Statistischen Landesämter liegt ebenfalls ein deterministischer Ansatz zugrunde.

¹ Beispiel für stochastische Prognosen: Lipps, Oliver; Betz, Frank: Stochastische Bevölkerungsprojektionen für West- und Ostdeutschland, Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaften, 1/2005

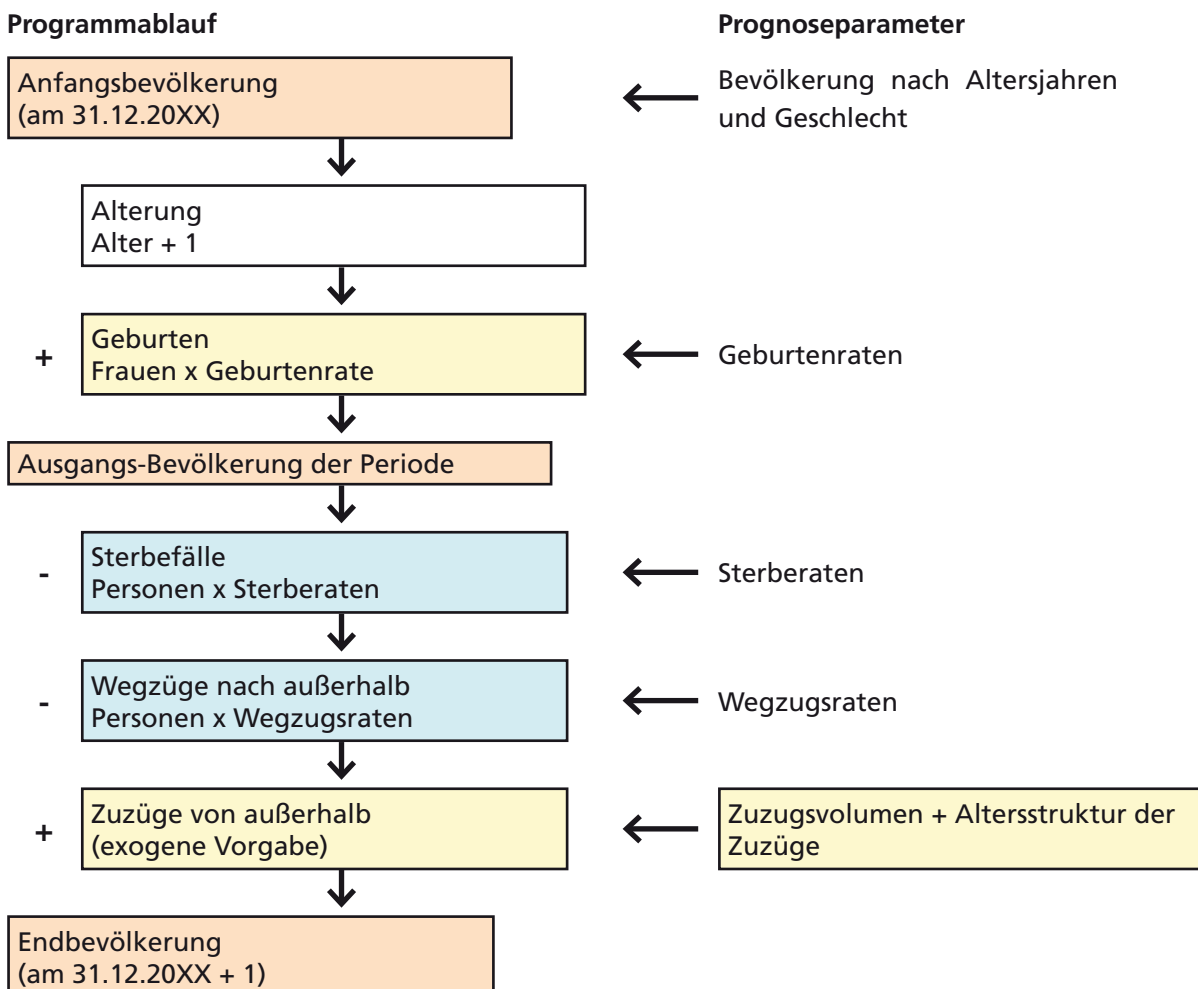
Genauigkeit von Bevölkerungsprognosen

Im Gegensatz zu stochastischen Modellen gibt es also bei deterministischen Prognosemodellen keine Möglichkeit einer analytischen Fehlerrechnung, da es keine Zufallskomponente gibt. Hier kann man sich mit der Berechnung von Varianten behelfen, um die Bandbreite der möglichen Entwicklung zu ermitteln. Dazu werden verschiedene Varianten, meist eine obere (optimistische), eine untere (pessimistische) Variante sowie eine „wahrscheinlichere“ mittlere Variante gerechnet. Aus dem Abstand der mittleren zu den beiden anderen Varianten lässt sich dann der Vertrauensbereich ermitteln. Die einzelnen Varianten unterscheiden sich hinsichtlich der getroffenen Annahmen zur zukünftigen Entwicklung der Fruchtbarkeit, der Sterblichkeit und des Wanderungsverhaltens bzw. des Zuzugsvolumens.

Die Treffsicherheit bei deterministischen Modellen hängt wesentlich davon ab, wie stark die Schwankungen der zugrundeliegenden Prognoseparameter sind. Während Sterblichkeit und Fruchtbarkeit im Zeitablauf relativ stabil sind oder sich nur langsam verändern, zeigen die Wanderungsbewegungen oft starke Ausschläge. Davon sind besonders Prognosen auf kommunaler Ebene betroffen, bei denen die Wanderungsbewegungen einen sehr viel stärkeren Einfluss auf die Bevölkerungsentwicklung haben als die Geburten und Sterbefälle. Den größten Unsicherheitsfaktor bildet dabei das Zuzugsvolumen von außen, da es nicht über Verhaltensparameter der ansässigen Bevölkerung errechnet werden kann.

Die einzelnen Annahmen wirken sich auch in unterschiedlicher Weise auf einzelne Altersgruppen aus. Während die Annahmen zur Fruchtbarkeit nur die unteren Altersgruppen und die Annahmen zur Sterblichkeit vorwiegend die höheren Altersgruppen beeinflussen, bestimmen die Wanderungsannahmen vor allem die mobilen Altersgruppen zwischen 18 und 45 Jahren. Da bei allen Varianten die Ausgangsbevölkerung und deren demografische Struktur identisch sind, können die Ergebnisse der einzelnen Prognosevarianten bzgl. der Bevölkerungszahl deutlich voneinander abweichen. Bei der altersmäßigen Zusammensetzung der Bevölkerung besteht jedoch meist eine große Übereinstimmung zwischen den Prognosevarianten, insbesondere dann, wenn nur die Verhaltensparameter (d.h. die Raten und Quoten) variieren.

Abb. 1: Programmablauf und Eingabeparameter für eine Gesamtstadtprognose mit deterministischem Modellansatz (hier: SIKURS)



Kontinuierliche Überprüfung der Prognoseannahmen

Dem Ergebnis einer Bevölkerungsprognose wird häufig im Nachhinein die tatsächliche Bevölkerungsentwicklung gegenübergestellt, um daran die Qualität der Prognose zu messen. Aber nicht jede Prognose, bei der die Einwohnerzahl getroffen wird, ist automatisch eine „gute“ Prognose. Eine Übereinstimmung kann auch dann eintreten, wenn sich Abweichungen bei einzelnen Altersgruppen oder bei einzelnen Bewegungskomponenten gegenseitig ausgleichen. Andererseits muss es sich bei abweichenden Entwicklungsverläufen nicht unbedingt um eine „schlechte“ Prognose handeln, wenn z.B. die Abweichungen das Ergebnis einer erfolgreichen Gegensteuerung waren, oder wenn diese planerisch keine große Bedeutung haben, z.B. weil sie sich über viele Altersgruppen verteilen. Aus diesem Grund sagt eine zunächst festgestellte Übereinstimmung von Prognose und tatsächlicher Entwicklung noch nichts über die Qualität der Prognose aus. Vielmehr ist es notwendig, regelmäßig zu überprüfen, inwieweit sich die getroffenen Annahmen bewahrheitet haben. Schließlich ist es ein Unterschied, ob z.B. die Einwohnerzahl steigt, weil mehr Kinder geboren werden oder weil mehr Menschen zuziehen. Wenn festgestellt wird, dass eine oder mehrere Annahmen nicht mehr zutreffen, muss auf der Basis eines aktualisierten Bevölkerungsbestandes und korrigierter Annahmen eine neue Prognose gerechnet werden. Eine Neuberechnung der Prognose ist immer dann erforderlich, wenn unvorhergesehene Ereignisse eingetreten sind, die so nicht zu erwarten waren.

Bevölkerungsprognosen basieren i.d.R. auf Annahmen, bei denen in der Vergangenheit festgestellte Entwicklungstrends in die Zukunft fortgeschrieben werden. Verwendet man dabei aktuelle Trends, spricht man von Status-Quo-Prognosen. Davon abweichende Varianten können erstellt werden, um mögliche „realistische“ Szenarien abzubilden. Dabei wird man seriösen Prognosen für eine Stadt aber weder eine katastrophale Stadtflucht noch eine wundersame Zuwanderung zugrunde legen, sondern sich beispielsweise an dem zur Verfügung stehenden Angebot an Wohnraum bzw. Wohnbauflächen orientieren. Status-Quo-Prognosen haben die Eigenschaft, dass sich die aktuellen Entwicklungstrends im Prognosezeitraum fortsetzen. D.h., dass sich ein beobachteter starker Bevölkerungsrückgang oder Bevölkerungsanstieg in der Vergangenheit bei einer anschließenden Prognose mit einer entsprechenden negativen bzw. positiven Entwicklung fortsetzt. Im kurzfristigen Bereich sind diese Prognosen dann oft zutreffend, langfristig werden solche starken Trends aber meist überschätzt.

Prognosen für Nürnberg seit 1975

Dieses Phänomen zeigt sich auch bei den Prognosen, die das Amt für Stadtforschung und Statistik in der Vergangenheit für die Stadt Nürnberg erstellt hat. Auch den Nürnberger Bevölkerungsprognosen liegt ein rein deterministischer Prognoseansatz zugrunde. Seit vielen Jahren kommt dabei das im KOSIS-Verbund entwickelte Prognoseprogramm SIKURS zum Einsatz.² SIKURS wird bundesweit in über 60 Städten und einigen Statistischen Landesämtern, darunter auch im Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, eingesetzt. Das Modell basiert auf einer Entwicklung im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Bundesministers für Forschung und Technologie Ende der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts.³ Das Verfahren ist sowohl inhaltlich wie auch technisch kontinuierlich weiterentwickelt und an die Anforderungen der Kommunalstatistik angepasst worden. Bei den Prognosen, die Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts gerechnet wurden, ergaben die Vorausberechnungen für Nürnberg einen kontinuierlichen Rückgang der Bevölkerung. Bis zum Jahr 1985 stimmten die prognostizierten Verläufe recht gut mit der tatsächlichen Entwicklung überein. Danach ging die Einwohnerzahl aufgrund einer unerwartet starken Zuwanderung aus dem Ausland entgegen der damaligen Prognosen wieder deutlich nach oben. Mit der Öffnung des „Eisernen Vorhangs“ und der dann einsetzenden starken Zuzüge von Aussiedlern und schließlich dem Mauerfall, der eine weitere Zuzugswelle aus Ostdeutschland und einigen osteuropäischen Ländern einleitete, war in keiner dieser Prognose gerechnet worden.

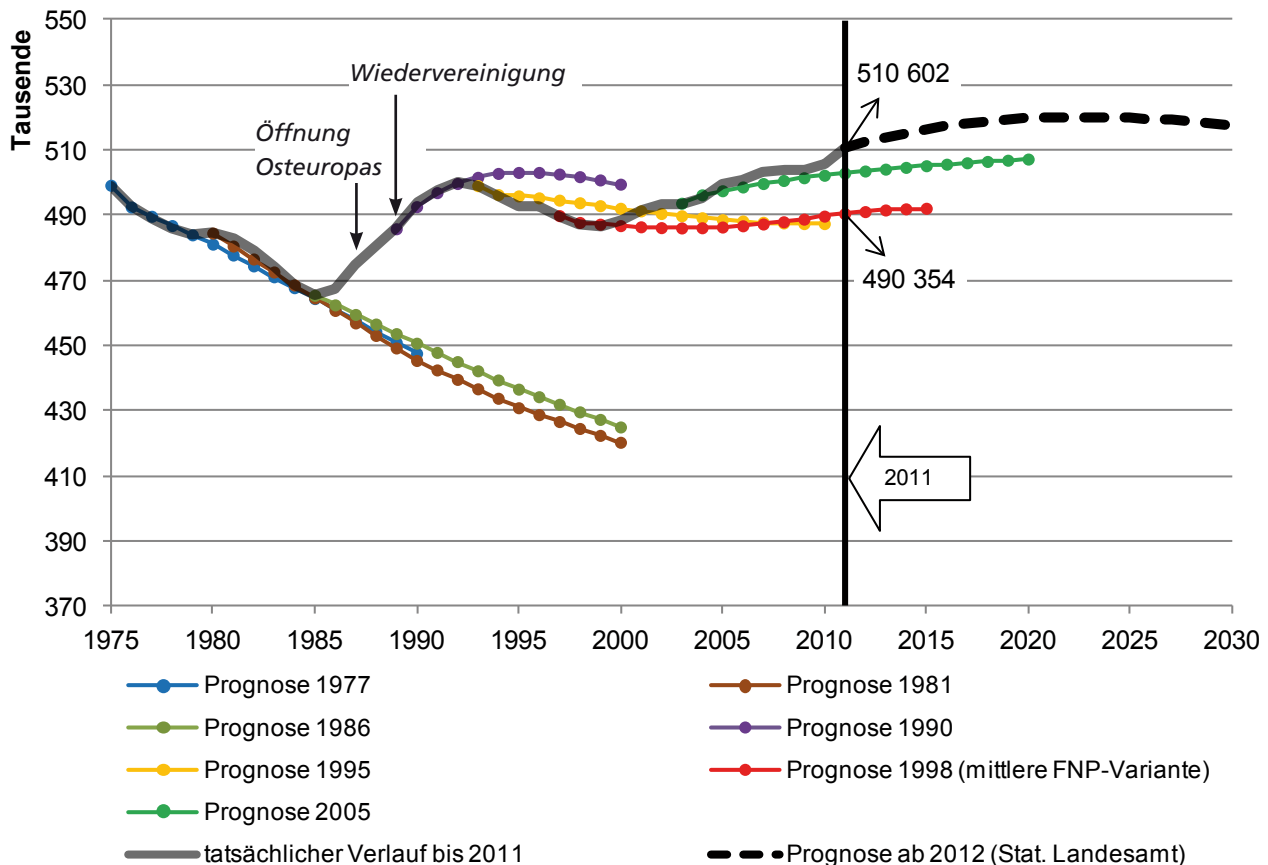
Mit den Prognosen von 1990 und 1995 wurden aktualisierte Berechnungen vorgelegt, die sich im Nachhinein doch als etwas zu optimistisch erwiesen hatten, da die Auslandszuzüge stärker als erwartet zurückgegangen waren. Hinzu kam eine ungünstige Entwicklung auf dem Wohnungsmarkt, die eine steigende Abwanderung ins Umland zur Folge hatte. Bis Mitte der 90er Jahre verlor die Stadt bis zu 3 000 Einwohner pro Jahr an die umliegenden Gemeinden der Industrieregion Mittelfranken⁴, zu einem großen Teil waren es Familien mit Kindern. Im Jahr 1998 wurde eine Bevölkerungsprognose mit drei Varianten erstellt, von denen die obere Variante Grundlage für die Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes (FNP) gewesen ist. Die mittlere Variante wurde damals als Planungsvariante den Infrastrukturplanungen der Stadt zugrunde gelegt. Auch diese Prognose ist danach mehrfach an die aktuellen Entwicklungen angepasst worden.

² Informationen zum KOSIS-Projekt SIKURS: www.kosis.de/sikurs.html

³ Tüllmann, Hannes: Die Methode des KURS-Modells im PENTA-Projekt, Demographische Planungsinformationen, 1979

⁴ Zur Industrieregion Mittelfranken gehören die Städte Nürnberg, Fürth, Erlangen und Schwabach sowie die Landkreise Nürnberger Land, Fürth, Erlangen-Höchstadt und Roth

Abb. 2: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Nürnberg seit 1975 und Vergleich mit früheren Bevölkerungsprognosen



Quelle: Prognosen 1977 bis 2005: Amt für Stadtforschung und Statistik für Nürnberg und Fürth
Tatsächlicher Verlauf und Prognose ab 2012: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

Abb. 2 veranschaulicht die beschriebenen Verläufe durch Vergleich der einstigen Prognosetrends mit der tatsächlichen Entwicklung in Nürnberg. Die dargestellten Prognosen basierten auf den vom Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung festgestellten amtlichen Einwohnerzahlen, die Ergebnisse wurden vom Amt für Stadtforschung und Statistik veröffentlicht.⁵

FNP-Prognose von 1998

Auch wenn die Prognose von 1998 jetzt nicht mehr direkt für stadtplanerische Zwecke verwendet wird, sollen dennoch am Beispiel dieser damals durchgeführten Variantenrechnung die Stärken und Schwächen und auch die Grenzen von Bevölkerungsprognosen aufgezeigt werden. Basis der damaligen Prognose war die amtliche Bevölkerung zum 31.12.1997 (am Ort der Hauptwohnung). Die Annahmen für die einzelnen Varianten sowie die detaillierten Prognoseergebnisse nach der mittleren Variante wurden in einem Sonderbericht des Amtes für Stadtforschung und Statistik veröffentlicht.⁶

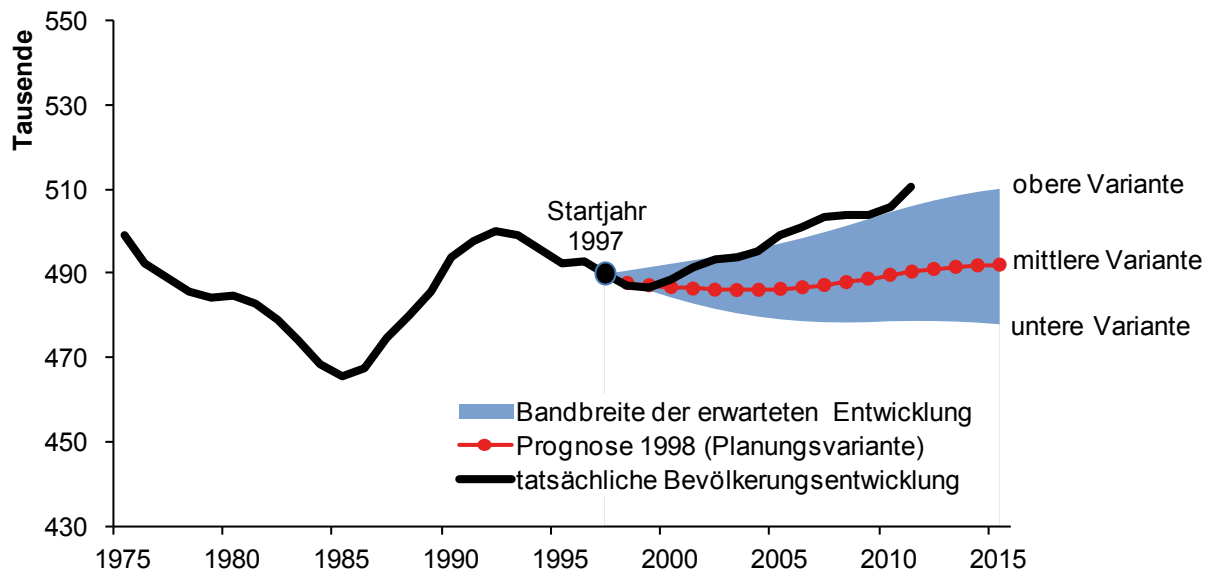
Die **untere Variante** war eine reine Status-Quo-Variante, die nach dem Prinzip „Was passiert, wenn nichts passiert?“ den negativen Trend der Vorjahre in die Zukunft projizierte und deshalb auch als pessimistische Variante bezeichnet worden ist. Die **mittlere Variante** wurde als Planungsvariante den Infrastrukturplanungen der Stadt zugrunde gelegt. Die **obere Variante** war als positives Szenario bei der Aufstellung des Flächennutzungsplanes definiert worden. Diese obere Variante basierte auf der Grundannahme, dass im Nürnberger Stadtgebiet Wohnungen bzw. Wohnbauflächen für mindestens 510 000 Einwohner zur Verfügung stehen.

Abb. 3 verdeutlicht, dass sich die tatsächliche Bevölkerungsentwicklung zunächst innerhalb des durch die Varianten aufgespannten Entwicklungskorridors bewegte. Da die Einwohnerzahl aufgrund einer unerwartet stark rückläufigen Umlandabwanderung kontinuierlich zunahm, wurde der obere Entwicklungspfad des FNP-Prognosekorridors

⁵ Vgl. Veröffentlichte Bevölkerungsprognosen 1977 - 2005 im Literaturverzeichnis

⁶ Lux-Henseler, Barbara: Bevölkerungsprognose 1998, Statistische Nachrichten, 3/1998

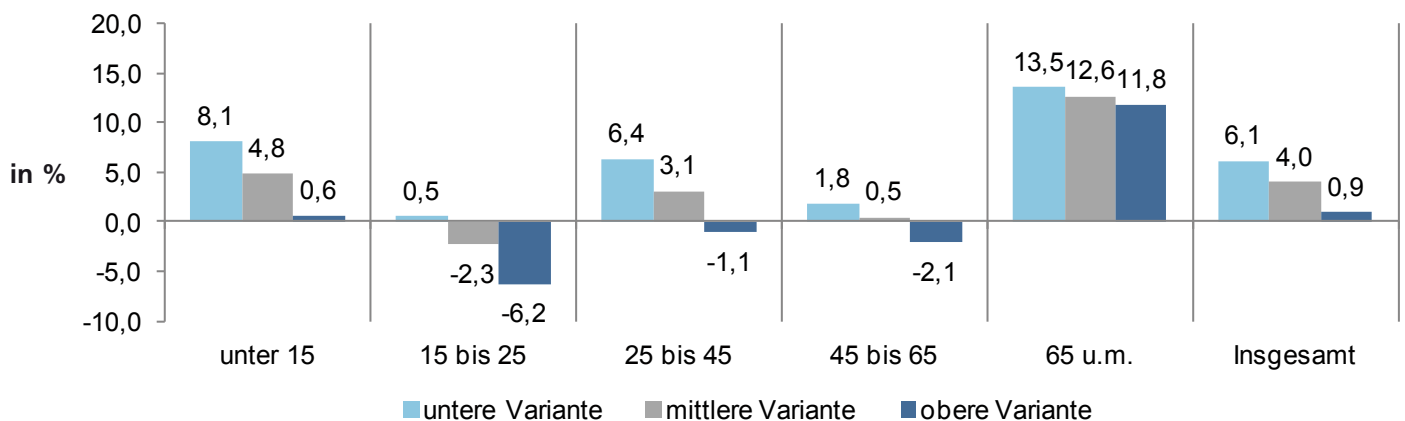
Abb. 3: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Nürnberg seit 1975 und Vergleich mit den FNP-Prognosevarianten von 1998



Quelle: Bevölkerungsprognose 1998, Amt für Stadtforschung und Statistik
Tatsächliche Bevölkerungsentwicklung: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

aber bereits im Jahr 2004 erreicht, was eine neue Prognoserechnung notwendig machte.⁷ Nach dem Jahr 2005 nahm die Bevölkerungsentwicklung weiter einen positiven Verlauf. Dazu hatte u.a. die Einführung der Zweitwohnungssteuer im Jahr 2005 beigetragen. Schließlich wurde im Jahr 2011 aufgrund starker Zuzüge aus dem Ausland die 510 000 Einwohnermarke überschritten und vorläufige Ergebnisse für 2012 zeigen, dass der Wachstumstrend weiter anhält. Aus dem Entwicklungsverlauf bis zum Jahr 2011 wird ersichtlich, dass insgesamt gesehen die Abweichung der tatsächlichen Entwicklung gegenüber der oberen Variante am geringsten war. Die Bevölkerung am Ort der Hauptwohnung (=amtliche Einwohnerzahl) zum 31.12.2011 lag bei 510 602, nach der oberen Variante wären es rund 506 000 gewesen. Das sind nur 4 600 Einwohner weniger.

Abb. 4: Abweichung der tatsächlichen Bevölkerung am 31.12.2011 zu den Prognoseergebnissen (untere, mittlere und obere Variante der Prognose 1998) in den einzelnen Altersgruppen



Quelle: Bevölkerungsprognose 1998, Amt für Stadtforschung und Statistik für Nürnberg und Fürth
Amtliche Fortschreibung der Bevölkerung zum 31.12.2011 Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

Wie Abb. 4 verdeutlicht, waren die Abweichungen nicht bei allen Altersgruppen gleich hoch. Während die Einwohnerzahl insgesamt bei dieser oberen Variante nur um 0,9 % unterschätzt wurde, die Zahl der Kinder sogar nur um 0,6 %, wurde die Gruppe der 15- bis 25-Jährigen um 6,2 % überschätzt. Bei allen Varianten wurde die Zahl der über 65-Jährigen unterschätzt. Ihre tatsächliche Zahl liegt heute zwischen 11,8 % und 13,5 % höher als damals prognostiziert.

⁷ Lux-Henseler, Barbara: Bevölkerungsprognose 2005, Statistische Nachrichten, N1/2005

Prognoseannahmen und tatsächliche Entwicklung

Die unterschiedlich hohen Abweichungen hängen mit den Wirkungen der einzelnen Annahmen zusammen, auf die im Folgenden noch näher eingegangen wird. Unten stehende Tabelle enthält in Kurzform die bei der Prognose von 1998 getroffenen Annahmen zu den einzelnen Komponenten der Bevölkerungsbewegungen jeweils für die obere und die untere Variante. Eine ausführlichere Beschreibung der Annahmen ist in der erwähnten Veröffentlichung der Prognose enthalten. Die nachfolgenden Diagramme zeigen auf, welche Bevölkerungsbewegungen sich auf der Basis dieser Annahmen ergeben hätten und wie die tatsächlichen Bewegungen im Prognosezeitraum bis zum Jahr 2011 gewesen sind. Schließlich visualisiert ein Vergleich der Bevölkerungspyramiden die Abweichungen zwischen der vorausgerechneten und der tatsächlichen Altersstruktur der Bevölkerung im Jahr 2011 (Abb. 13).

Gründe für Veränderungen des Geburtenverhaltens oder der Sterblichkeit beruhen meist nicht auf regionalen Besonderheiten, sondern folgen erfahrungsgemäß übergeordneten Entwicklungstendenzen. Deshalb ist es bei städtischen Prognosen üblich und sinnvoll, sich bei den Annahmen zur Entwicklung der Fruchtbarkeit und der Sterblichkeit an den Prognoseannahmen des Statistischen Bundesamtes oder des Statistischen Landesamtes zu orientieren. Ausgehend von dem ermittelten städtischen Niveau der Geburten- und Sterberaten wird dabei die in den übergeordneten Prognosen angenommene Entwicklung auf die städtische Prognose übertragen. Anders verhält es sich mit den Wanderungen, bei denen stets die lokalen Besonderheiten berücksichtigt werden müssen. Teilweise kann auch die Stadt selbst versuchen, das Wanderungsgeschehen zu beeinflussen, z.B. durch Steuerung des Wohnungsangebots. Hiervon sind dann in erster Linie die Annahmen zu den wohnungsbedingten Nahwanderungen betroffen. Bei den arbeitsplatzbedingten bzw. ausbildungsplatzbedingten Fernwanderungen ist eine Steuerung nur eingeschränkt möglich. Es müssen in allen Fällen Annahmen getroffen werden, die einerseits die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Wohnkapazität bzw. des wirtschaftlichen Umfelds berücksichtigen und andererseits die Erfolgsaussichten der stadtentwicklungspolitischen Ziele widerspiegeln.

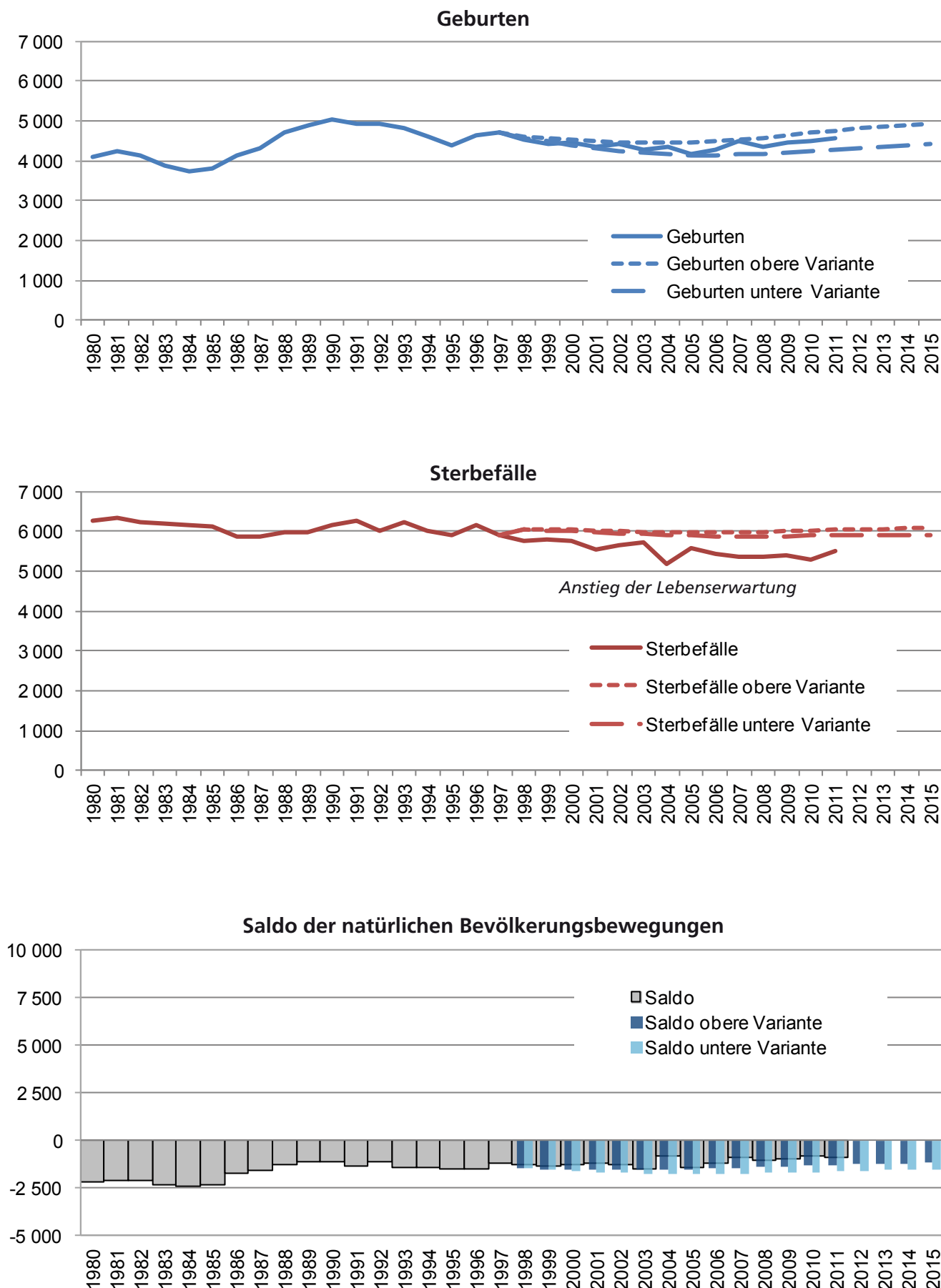
Prognoseannahmen der Bevölkerungsprognose 1998 bis zum Jahr 2015 und Vergleich mit der tatsächlichen Entwicklung bis zum Jahr 2011

	Prognoseannahmen 1998		Tatsächliche Entwicklung bis 2011
	untere Variante	obere Variante	
Geburtenraten	konstant	Erhöhung der Geburtenraten bis 2010 um 5 %	Insgesamt konstant bis leicht rückläufig bei gleichzeitiger Erhöhung des Durchschnittsalters der Mütter (vgl. Abb. 5)
Sterberaten	Reduzierung der Sterberaten um 5 % bis 2015 d.h. Anstieg der Lebenserwartung : Männer: +0,6 Jahre Frauen: +0,5 Jahre		Rückgang stärker als angenommen (vgl. Abb. 5) Anstieg der Lebenserwartung: Männer: +3,7 Jahre Frauen: +2,5 Jahre
wohnungsbedingte Umlandwanderung	Wanderungen auf dem Niveau von 1994 -1997	Rückgang der Wegzüge ins Umland	Wanderungsverlust geringer als erwartet (vgl. Abb. 6)
arbeitsplatzbedingte Fernwanderungen		Erhöhung der Zuzüge aus dem übr. Reg.-Bez. Mittelfr., Oberpf., Oberpf. nach Nürnberg um 20 % Erhöhung der Zuzüge aus dem übr. Bayern) nach Nürnberg um 10 %	Wanderungsgewinn höher als erwartet (vgl. Abb. 7)
Zuzüge aus dem Ausland	Anstieg der Zuzüge aus dem Ausland bis zum Jahr 2010 auf 10 500, danach konstant		Zuzugsvolumen deutlich unter 10 000 Personen pro Jahr (vgl. Abb. 10)
Wegzüge ins Ausland	Rückgang der Wegzugsraten ins Ausland bis zum Jahr 2010 um 25 %		Wegzugsvolumen niedriger als erwartet (vgl. Abb. 10)

Geburten und Sterbefälle

Die Zahl der Geburten bewegte sich während des gesamten bisherigen Prognosezeitraumes zwischen der unteren und der oberen Variante mit leichter Tendenz nach oben. Die Gesamtfruchtbarkeit hat sich in diesem Zeitraum in Nürnberg nicht wesentlich verändert, sie ist sogar leicht rückläufig gewesen. Allerdings haben sich die

Abb. 5: Geburten und Sterbefälle nach den Annahmen der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung bis 2011



Quelle: 1980 bis 2011: Statistik der Geburten und Sterbefälle, Bayer. Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung
1998 bis 2015: Annahmen für Geburten und Sterbefälle nach der FNP-Prognose von 1998

altersspezifischen Geburtenraten kontinuierlich verschoben: Die Mütter sind heute im Durchschnitt älter, vor allem bei den über 30-jährigen Frauen sind die Geburtenziffern in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen.⁸ Da sich bei den Altersgruppen unter 15 Jahren nicht nur die Zahl der Geburten, sondern auch die Wanderungsbewegungen auswirken, stimmt bei diesen Altersgruppen die obere Variante besonders gut mit der tatsächlichen Entwicklung überein, denn bei der oberen Variante hat sich die Annahme einer rückläufigen Abwanderung von Familien ins Umland als zutreffend erwiesen.

In früheren Prognosen des Statistischen Bundesamtes ist der weitere Anstieg der Lebenserwartung oftmals unterschätzt worden. Bei der im Jahr 1994 veröffentlichten „8. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung“ war das Statistische Bundesamt noch von der Annahme ausgegangen, dass sich die Lebenserwartung in Deutschland ab dem Jahr 2000 nicht mehr erhöhen und konstant bleiben würde. Diese Annahme wurde durch aktuelle Entwicklungen bereits Ende der 90er Jahre widerlegt.⁹ Bei der im Jahr 2001 veröffentlichten „9. koordinierten Bevölkerungsvorausschätzung“ wurden die Annahmen zur Entwicklung der Sterblichkeit deshalb geändert und ein Anstieg der Lebenserwartung bis 2035 um vier Jahre zugrunde gelegt.¹⁰ Die FNP-Prognose für Nürnberg fiel genau in die Zeit zwischen der 8. und der 9. koordinierten Prognoserechnung des Statistischen Bundesamtes. Die bereits vorliegenden Erkenntnisse über eine anzunehmende weiter steigende Lebenserwartung wurden deshalb auch bei der Nürnberger Prognose berücksichtigt, allerdings nur mit einem Anstieg um 0,6 Jahre (Männer) bzw. 0,5 Jahre (Frauen) bis zum Jahre 2015. Tatsächlich hat sich die Lebenserwartung in diesem Zeitraum aber sehr viel schneller und stärker erhöht, in Bayern ist sie bereits bis zum Jahr 2011 um 3,7 Jahre bei den Männern und um 2,5 Jahre bei den Frauen angestiegen. Die Sterbefälle sind aus diesem Grund im gesamten bisherigen Prognosezeitraum deutlich niedriger ausgefallen, als es nach der Vorausberechnung von 1998 zu erwarten gewesen wäre. Aus diesem Grund ist die Zahl der Einwohner über 65 Jahre deutlich höher als nach allen Varianten der damaligen Vorausberechnung.

Wohnungsbedingte Nahwanderung gegenüber der Industrieregion Mittelfranken

Sowohl bei innerstädtischen Umzügen wie auch bei den Fortzügen in die nahe gelegenen Umlandgemeinden liegen in den meisten Fällen wohnungsbedingte Gründe vor. Die häufigsten Gründe für einen Umzug sind eine nicht passende Größe der Wohnung und/oder veränderte Familienverhältnisse. Dies wird regelmäßig auch bei Bürgerumfragen zu den Umzugswünschen bestätigt, zuletzt durch die Wohnungs- und Haushaltserhebung im Jahr 2011 „Leben in Nürnberg“.¹¹ Analysen der innerstädtischen Umzüge ergeben, dass ein hoher Anteil der Wohnungswechsel innerhalb des gleichen Stadtteils stattfindet. Dass dies auch den tatsächlichen Wohnwünschen entspricht, wird ebenfalls durch die Befragungsergebnisse bestätigt, denn die Mehrheit der Umzugswilligen möchte in Nürnberg bleiben, überdurchschnittlich viele davon im eigenen Stadtteil. Kann dieser Wunsch nicht realisiert werden, erfolgt ein Fortzug ins Umland, wobei auch hier Quartiere in der näheren Umgebung präferiert werden. Eine Wanderungsanalyse mit Daten von 1992 bis 1999 hatte gezeigt, dass Personen, die aus dem Osten der Stadt ins Umland ziehen, den Landkreis Nürnberger Land bevorzugen. Die Fortziehenden aus dem Westen der Stadt präferieren den Landkreis Fürth, die aus dem Süden die Stadt Schwabach und den Landkreis Roth.¹²

Ob und wo die Wohnwünsche erfüllt werden können, hängt dabei sowohl vom Wohnungsangebot in der Stadt, als auch von dem konkurrierenden Angebot der Nachbargemeinden ab. Da es sich bei den ins Umland ziehenden Personen zum großen Teil um Familien handelt, wurde bei der Prognose von 1998 in der oberen (optimistischen) Variante angenommen, dass die Stadt ihre Möglichkeiten der Gegensteuerung nutzt und insbesondere im Einfamilienhaussektor ihr Wohnungsangebot verbessern kann. Tatsächlich stieg der Anteil Nürnbergs am gesamten Fertigstellungsvolumen der Industrieregion Mittelfranken in diesem Segment von dem Tiefststand im Jahre 1995 mit nur 8 % kontinuierlich an und lag nach dem Jahr 2005 bei über 20 %.¹³ Parallel dazu und möglicherweise als Folge davon reduzierten sich die Fortzüge ins Umland kontinuierlich von rund 11 000 auf unter 9 000 Personen pro Jahr und damit sehr viel deutlicher als nach der Prognose erwartet worden war. Unter Umständen ist es auch nicht nur der Effekt der Neubautätigkeit gewesen, vielleicht ist die Stadt auch aus anderen Gründen attraktiver geworden. Die Zahl der Zuzüge verblieb auf dem Niveau von etwa 8 500 Personen pro Jahr. Damit ist der Wanderungsverlust gegenüber dem Umland seit vielen Jahren – insgesamt gesehen – sehr gering bis nahezu ausgeglichen. Zwar verliert die Stadt nach wie vor Einwohner durch die Abwanderung von Familien, dies wird aber derzeit durch die Zuwanderung von Ausbildungswanderern nahezu ausgeglichen.

⁸ Geburtenentwicklung und Elterngeld in Nürnberg und Fürth, Statistik Aktuell, M403, 7/2012

⁹ Bretz, Manfred: Zur Treffsicherheit von Bevölkerungsvorausberechnungen, Wirtschaft und Statistik, 11/2001

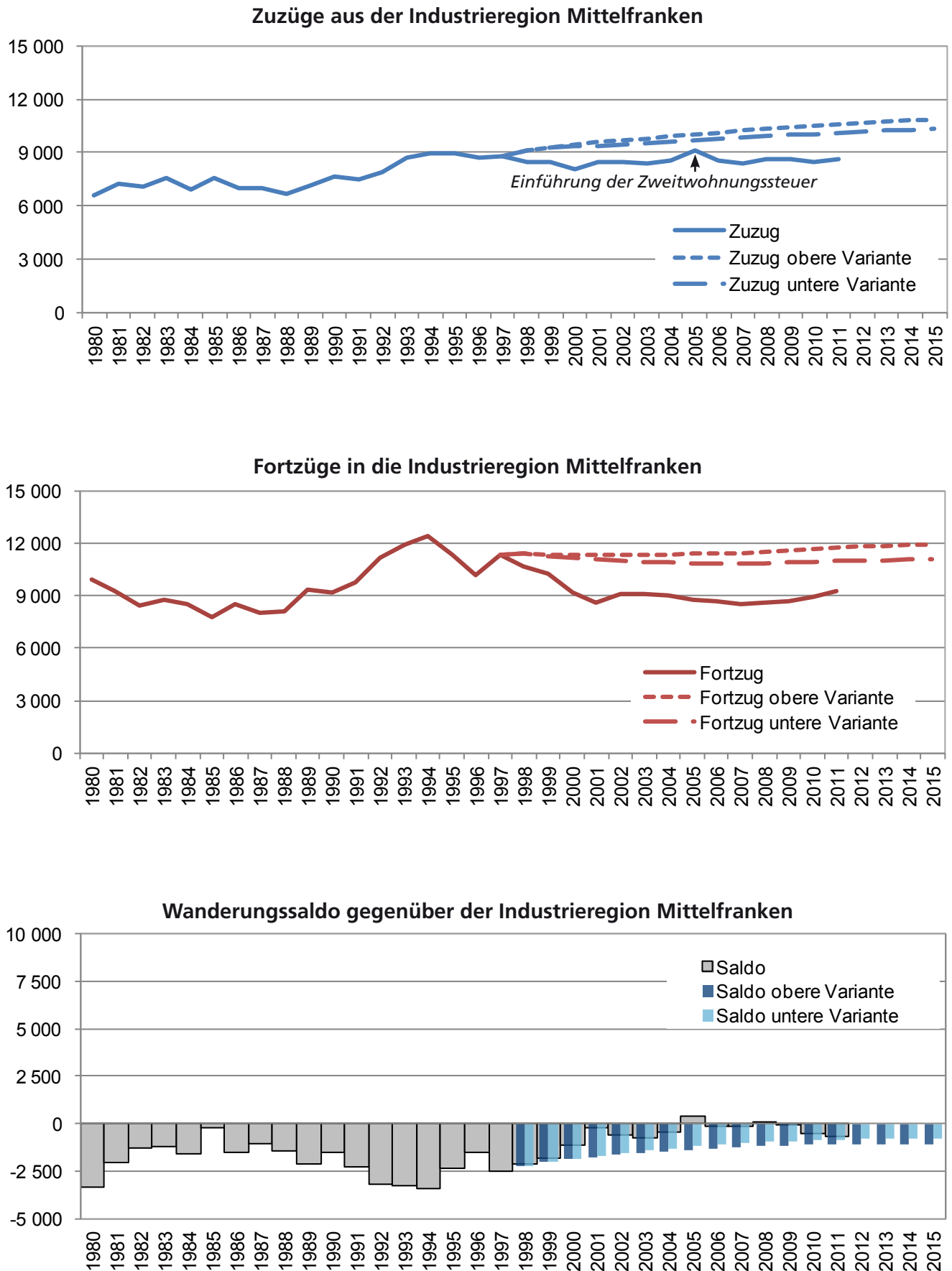
¹⁰ Sommer, Bettina: Entwicklung der Bevölkerung bis 2050, Wirtschaft und Statistik, 1/2001

¹¹ Warum und wohin umziehen?, Statistik Aktuell, M419, 11/2012

¹² Lux-Henseler, Barbara; Schneider, Walter: Analysen und Prognosen, p. 106, 2000

¹³ Einwohnerentwicklung und Wohnungsbau 1990-2009, Statistik Aktuell, M390, 6/2010

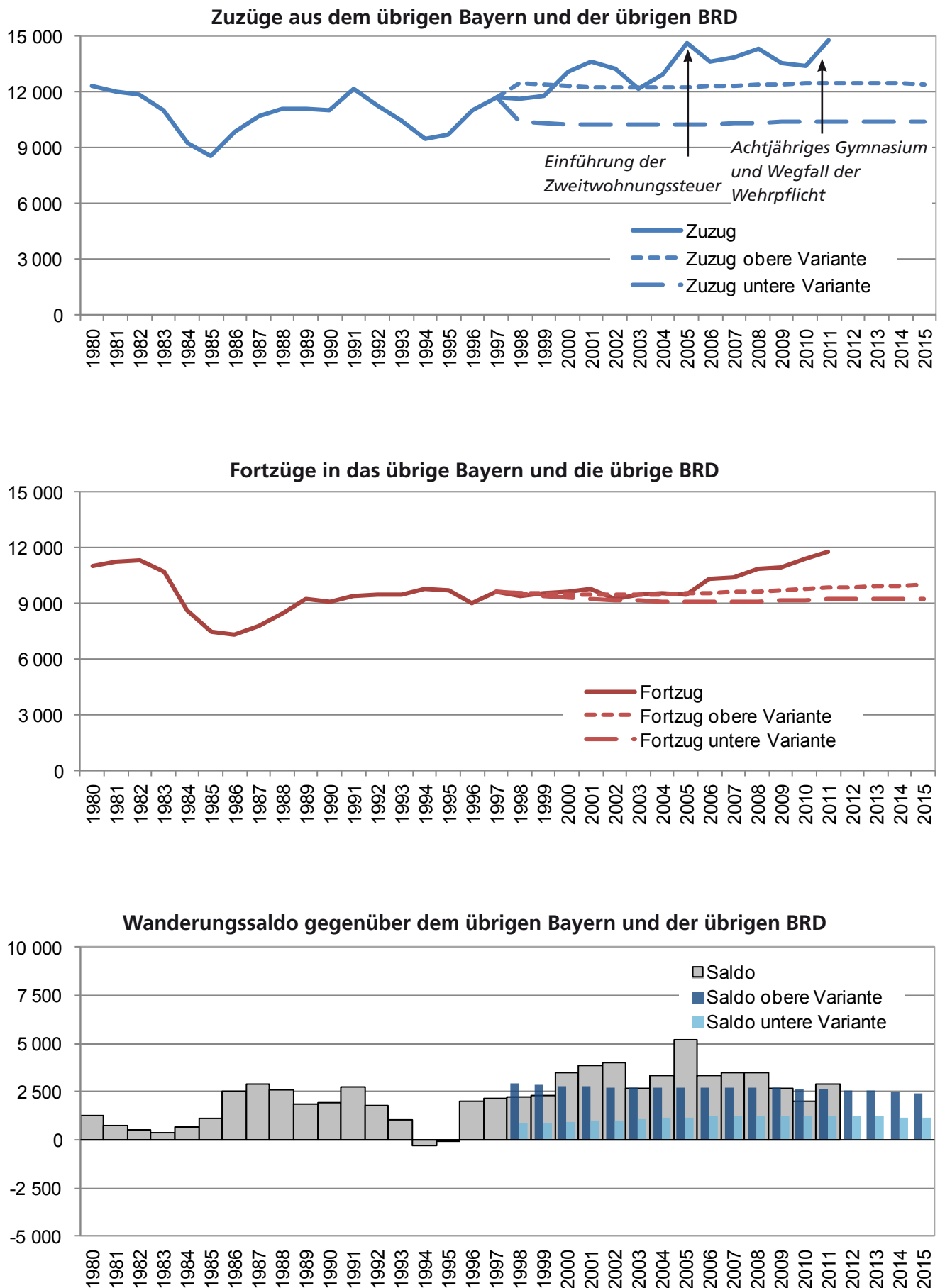
Abb. 6: Wanderungsannahmen bei der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung für Nürnberg bis 2011 – Wanderungen gegenüber der Region Mittelfranken¹⁾



1) einschl. LK Forchheim

Quelle: 1980 bis 2011: Wanderungsstatistik des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung
1998 bis 2015: Wanderungsannahmen nach der FNP-Prognose von 1998

Abb. 7: Wanderungsannahmen bei der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung für Nürnberg bis 2011 – Wanderungen gegenüber dem übr. Bayern und der übr. BRD



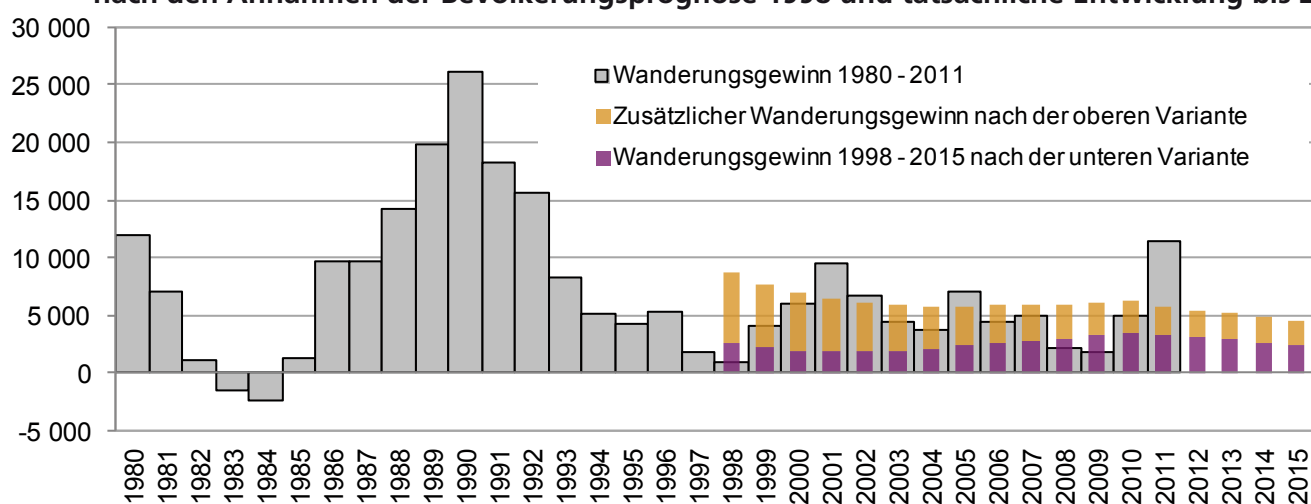
Quelle: 1980 bis 2011: Wanderungsstatistik des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung
1998 bis 2015: Wanderungsannahmen nach der FNP-Prognose von 1998

Arbeits- und ausbildungsbedingte Fernwanderung gegenüber dem übrigen Bayern und den anderen Bundesländern

Der Annahmenfindung ging eine eingehende Untersuchung der arbeitsplatzbedingten Zuwanderung in die Industrieregion Mittelfranken voraus. Bei der unteren Variante wurde angenommen, dass sich die ungünstige wirtschaftliche Situation Mitte der 90er Jahre nicht verbessern und deshalb die Zuwanderung auf dem Durchschnitt der letzten Jahre verharren würde. Dies hätte für den Zeitraum 1998 bis 2011 bedeutet, dass die gesamte Region nur mit einem Wanderungsgewinn von 35 600 Personen hätte rechnen können. Bei der oberen Variante wurde eine positive Arbeitsplatzentwicklung unterstellt, in deren Folge sich höhere Zuzüge einstellen würden. Für die gesamte Industrieregion Mittelfranken (zuzüglich LK Forchheim) wurde in dieser optimistischen Variante für den genannten Zeitraum ein Wanderungsgewinn von 89 100 angenommenen. Tatsächlich betrug der Wanderungsgewinn in den 14 Jahren immerhin rund 72 300. Abb. 8 zeigt die jährlichen Wanderungsgewinne der Region im Vergleich mit den Prognoseannahmen nach den beiden Varianten.

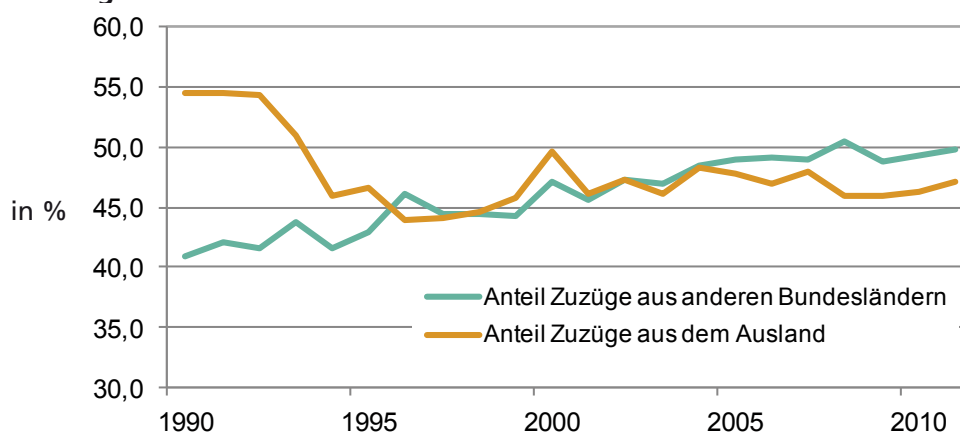
Bei der Modellierung der Prognoseannahmen wurde versucht, die Veränderung der Altersstruktur in den Herkunftsgebieten der nach Nürnberg Zuziehenden zu berücksichtigen. D.h., es wurde angenommen, dass sich der demografische Wandel im übrigen Bayern und im übrigen Bundesgebiet bei den Nürnberger Zuzügen in Form einer veränderten Zuzugsstruktur auswirkt.

Abb. 8: Wanderungsgewinn der Industrieregion Mittelfranken (zzgl. LK Forchheim) 1980 bis 2015 nach den Annahmen der Bevölkerungsprognose 1998 und tatsächliche Entwicklung bis 2011



Quelle: Wanderungsstatistik des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung und Wanderungsannahmen nach der FNP-Prognose von 1998

Abb. 9: Anteil Nürnbergs an den Zuzügen aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland in die Industrieregion Mittelfranken 1990 bis 2011



Quelle: Wanderungsstatistik des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung

Wie aus Abb. 9 ersichtlich wird, hat die Stadt Nürnberg wie erwartet besonders stark von der Zuwanderung in die Region profitiert. Rund 50 % aller Zuzüge aus anderen Bundesländern in die Industrieregion Mittelfranken gingen in den letzten Jahren nach Nürnberg. Die tatsächliche Zahl an Zuzügen hat sich dabei sogar noch stärker erhöht, als nach der oberen Variante angenommen worden war (vgl. Abb. 7). Hierfür waren nicht nur die tatsächlich eingetretene positive wirtschaftliche Entwicklung, sondern auch Sondereffekte verantwortlich. Zum einen

bewirkte die im Jahr 2005 eingeführte Zweitwohnsitzsteuer, dass zahlreiche Nebenwohnungen zur Hauptwohnung umgemeldet wurden. Diese Ummeldungen gehen in die Wanderungsstatistik als Zuzug ein und erhöhen damit die Zahl der Einwohner (mit Hauptwohnung).¹⁴ Seitdem verlegen viele Auszubildende, Studenten oder Berufsanfänger ihren Hauptwohnsitz direkt beim Zuzug nach Nürnberg. Ab dem Jahr 2011 führten dann die Umstellung auf das achtjährige Gymnasium und der damit verbundene doppelte Abiturjahrgang sowie der Wegfall der Wehrpflicht zu einem starken Zustrom von Auszubildenden und Studenten, vor allem aus dem übrigen Bayern. Beide Sondereffekte (Zweitwohnsitzsteuer in Nürnberg und G8 in Bayern) waren zum Zeitpunkt der Prognose im Jahr 1998 nicht absehbar. Da viele Ausbildungswanderer den Ort der Ausbildung nach Ihrem Abschluss auch wieder verlassen, hat sich aufgrund der höheren Zahl an ausbildungsplatzbedingten Zuzügen auch die Zahl der Wegzüge erhöht. Die Zunahme der Wegzüge war jedoch geringer als die Zunahme der Zuzüge, so dass der Wanderungssaldo in den meisten Jahren höher war als nach der Vorausberechnung.

Auslandswanderung

Auf die Zuwanderung aus dem Ausland hat die Stadt kaum Einfluss. Vielmehr ist diese abhängig von den politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen in den Herkunftsländern, aber sehr stark auch von der deutschen Zuwanderungspolitik und der Attraktivität der Zielgebiete in Deutschland für die Migranten. Politische Umwälzungen, wirtschaftliche Notlagen oder Kriegereignisse können plötzliche starke Wanderungsbewegungen auslösen, die sich mit keiner seriösen Prognose vorausberechnen lassen. Aus diesem Grund rechnet das Statistische Bundesamt in seinen Prognosen stets mit Szenarien und legt für den Außenwanderungssaldo langjährige Durchschnittswerte zugrunde. Abb. 10 kann entnommen werden, dass auch der Auslandszuzug nach Nürnberg eine sehr große Spannbreite aufweist. Bis Mitte der 80er Jahre und dann wieder ab Mitte der 90er Jahre zogen jährlich zwischen 5 000 und 10 000 Personen aus dem Ausland nach Nürnberg. In den Jahren dazwischen waren es zeitweise bis zu 20 000 Personen pro Jahr. Auch die Wegzüge schwankten, allerdings weniger stark. Wanderungsüberschüsse im größeren Umfang waren vor allem im Zeitraum 1986 bis 1994 zu verzeichnen.

Als Prognoseannahme war in beiden Hauptvarianten ein Zuzugsvolumen von 10 000 Personen pro Jahr angenommen worden, bei den Wegzügen war von einer leicht rückläufigen Wegzugsneigung ausgegangen worden. Tatsächlich bewegten sich sowohl das Zuzugs- wie auch das Wegzugsvolumen auf niedrigerem Niveau als angenommen. Auch der gesamte Wanderungssaldo fiel niedriger aus. Für den Prognosezeitraum von 1998 bis 2015 waren Wanderungsgewinne von insgesamt zwischen 15 000 bis 20 000 erwartet worden. Trotz hoher Wanderungsüberschüsse in 2010 und 2011 ergab sich bis zum Jahr 2011 aber noch ein leichter Verlust. Die im Diagramm (Abb. 10) erkennbaren größeren Verluste in den Jahren 2008 und 2009 waren jedoch keine Folge einer tatsächlich angestiegenen Zahl von Wegzügen ins Ausland, sondern beruhten auf einer Bereinigung der Melderegister nach Einführung der Steuer ID. Gemeldete ausländische Personen, die Deutschland offenbar ohne Abmeldung verlassen hatten, wurden aus dem Melderegister gelöscht und damit als Wegzug ins Ausland verbucht.¹⁵

Der hohe Wanderungsüberschuss im Jahr 2011 beruhte hingegen auf einer erhöhten Zuwanderung aus den Ländern der Europäischen Union, insbesondere aus Bulgarien und Rumänien sowie aus den im Jahr 2004 neu beigetretenen osteuropäischen Staaten, für die ab 1. Mai 2011 die volle Arbeitnehmerfreizügigkeit galt. Verstärkt wurde diese Tendenz durch eine große Anzahl an Zuzügen aus Griechenland, als Folge der Finanzkrise und der damit verbundenen Unsicherheiten.¹⁶ Die Ausweitung der Finanzkrise bewirkte, dass diese Tendenz auch im Jahre 2012 noch anhielt.

Prognose für Deutsche und Ausländer

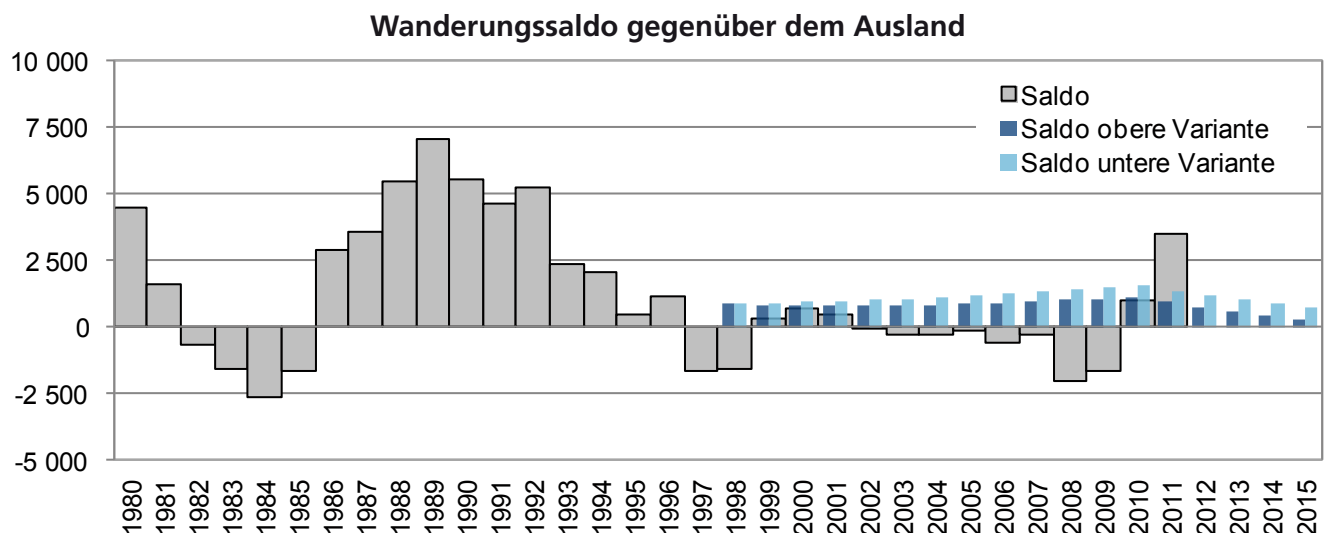
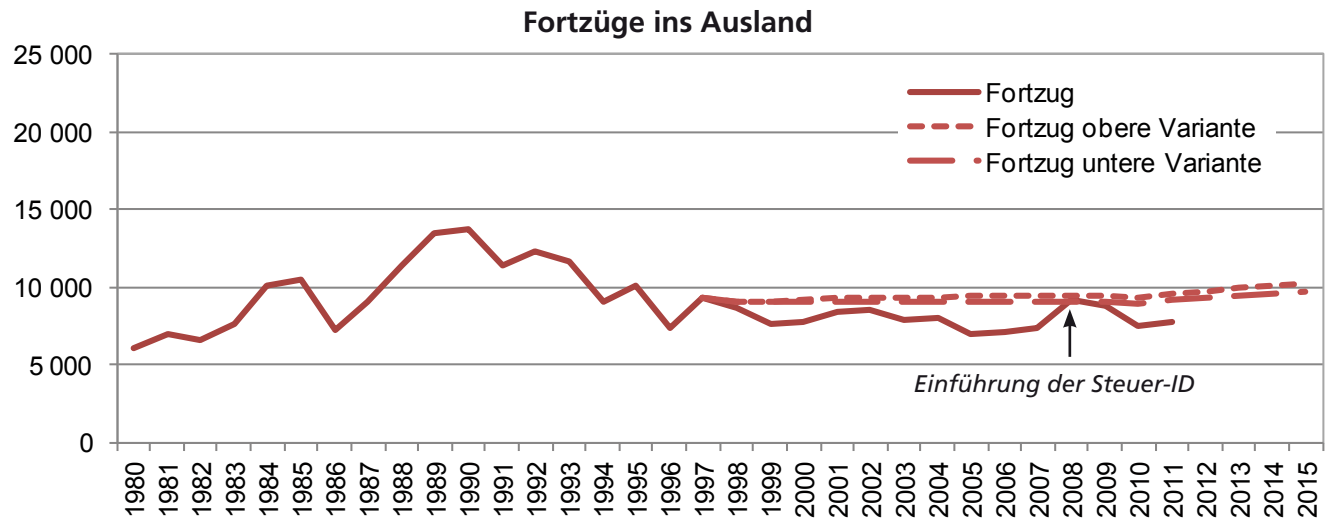
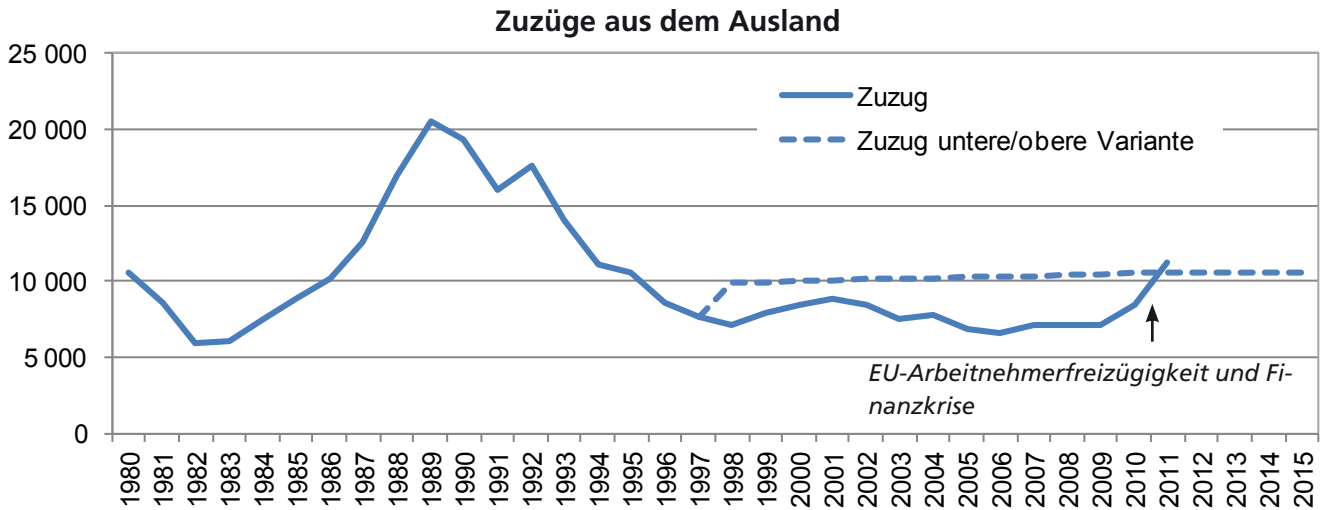
Für die Prognose von 1998 waren gesonderte Annahmen für Deutsche und Ausländer getroffen worden und auch die Ergebnisse sind damals getrennt für Deutsche und Ausländer veröffentlicht worden. Diese Trennung wurde bei den nachfolgenden Prognoserechnungen aufgegeben. Nach Änderung des Staatsangehörigkeitsgesetzes ab dem Jahr 2000 haben die meisten in Deutschland geborenen Kinder mit ausländischen Eltern automatisch die deutsche Staatsangehörigkeit. Diese Änderung erschwerte es zunehmend, entsprechende Annahmen für die Vorausberechnungen zu treffen. Hinzu kam aber auch die Verlagerung des Interesses an Ausländerzahlen hin zu Zahlen über Menschen mit Migrationshintergrund. Auch wenn sich durch die erwähnte starke Auslandszuwanderung die Zahl der Ausländer in den vergangenen Jahren wieder erhöht hat, wird aus den genannten Gründen auf einen Vergleich der Ausländerzahlen mit der damaligen Prognose verzichtet.

¹⁴ Auswirkungen der Zweitwohnungssteuer, Statistik Aktuell, M363, 3/2008

¹⁵ Jahresrückblick 2009 für Nürnberg und Fürth, Statistik Aktuell, M384, 12/2009

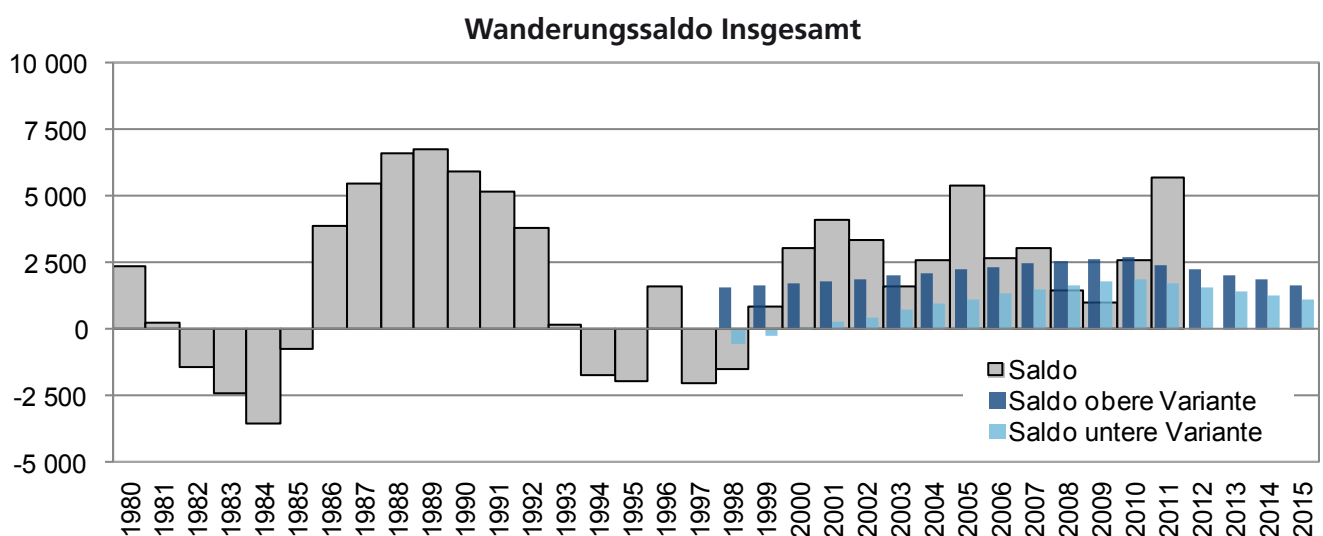
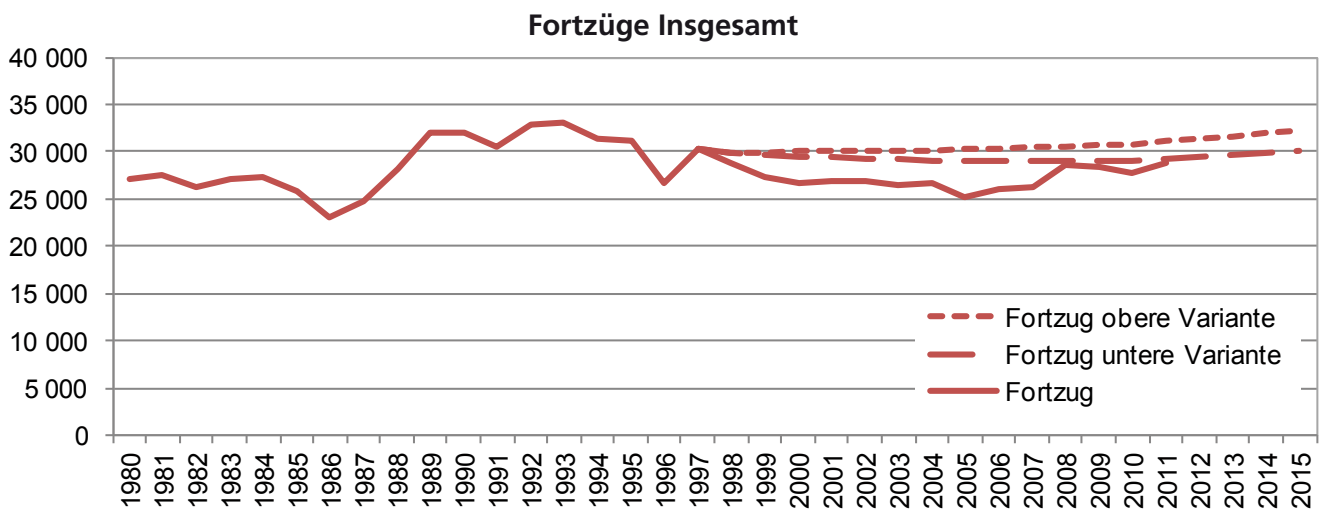
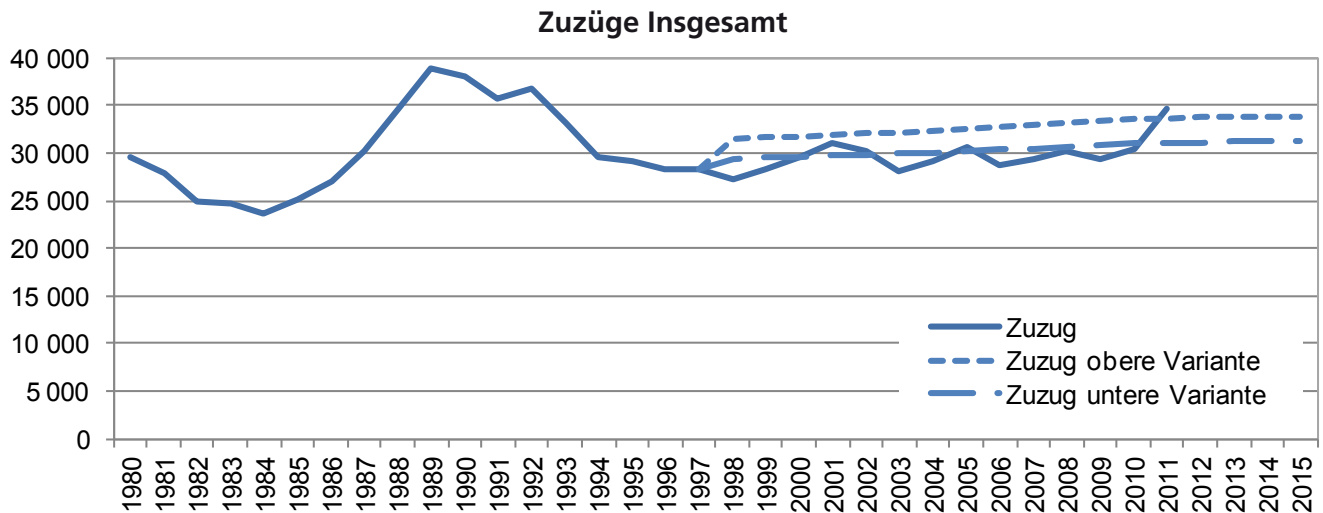
¹⁶ Jahresrückblick 2011 für Nürnberg und Fürth, Statistik Aktuell, M408, 12/2011

Abb. 10: Wanderungsannahmen bei der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung für Nürnberg bis 2011 - Wanderungen gegenüber dem Ausland

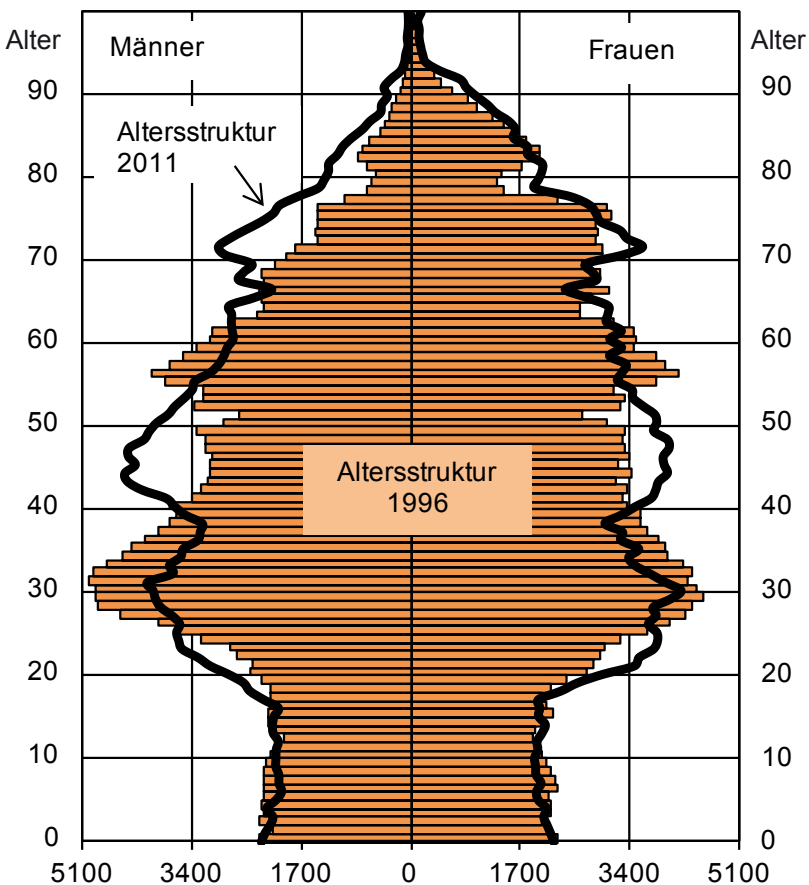


Quelle: 1980 bis 2011: Wanderungsstatistik des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung
 1998 bis 2015: Wanderungsannahmen nach der FNP-Prognose von 1998

Abb. 11: Wanderungsannahmen bei der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung für Nürnberg bis 2011 – Wanderungen Insgesamt

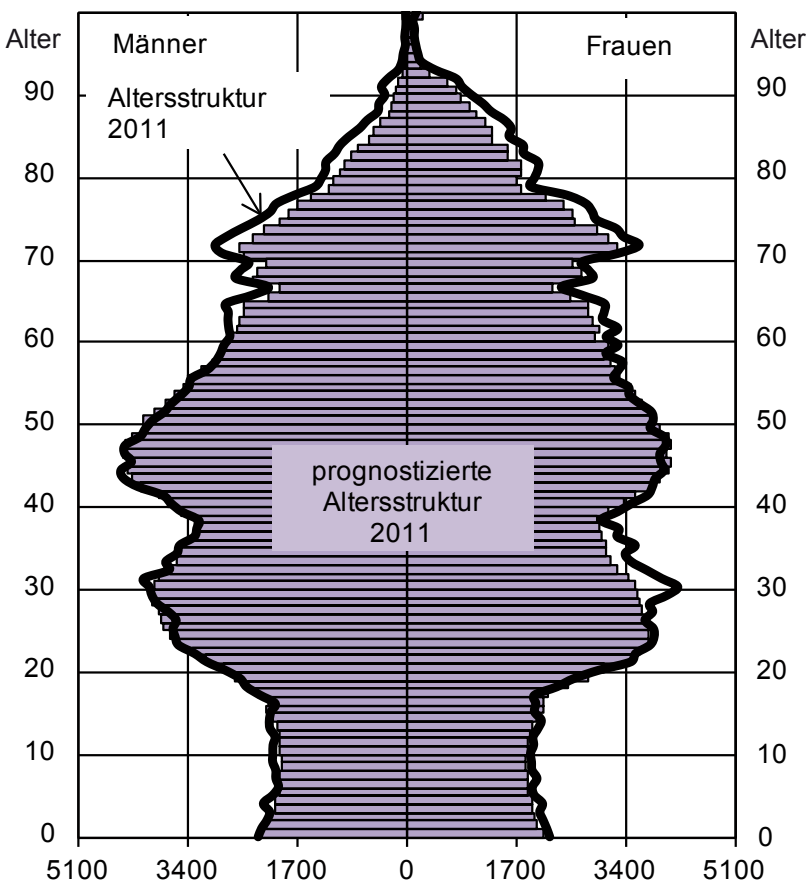


Quelle: 1980 bis 2011: Wanderungsstatistik des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung
1998 bis 2015: Wanderungsannahmen nach der FNP-Prognose von 1998

Abb. 12: Altersstruktur der Bevölkerung am Ort der Hauptwohnung in Nürnberg 1996 und 2011

Quelle: Bevölkerungsfortschreibung des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung

Abb. 12 verdeutlicht die tatsächliche Veränderung der Altersstruktur der Nürnberger Bevölkerung zwischen 1996 (Balken) und 2011 (Linien). Im Jahr 1996 waren die geburtenstarken Jahrgänge zwischen 25 und 35 Jahre alt. Diese Gruppe hat sich im Zeitablauf durch Wegzug leicht reduziert und gleichzeitig in höhere Altersgruppen verschoben. Auch in den darüber liegenden Altersgruppen ist die demografische Alterung erkennbar. Deutlich wird dies z.B. an dem durch Geburtenausfälle gekennzeichneten Kriegsjahrgang 1945. Die hierzu gehörenden Männer und Frauen waren im Jahr 1996 51 Jahre alt. Im Jahr 2011 waren diese Personen 66 Jahre alt, im Liniendiagramm als gering besetzter Jahrgang erkennbar. Bei den über 70-Jährigen ist eine deutliche Zunahme bei den Männern zu verzeichnen, d.h. die kriegsbedingten Lücken werden nach und nach geschlossen. Dagegen ist die Zahl der Kinder unter 18 nahezu konstant geblieben. Eine wanderungsbedingte Zunahme verbuchen jedoch die 18- bis 25-Jährigen.

**Abb. 13: Altersstruktur der Bevölkerung am Ort der Hauptwohnung in Nürnberg
Prognose (mittlere FNP-Variante von 1998) und tatsächliche Struktur am 31.12.2011**

Quelle: Bevölkerungsfortschreibung des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung zum 31.12.2011 und FNP-Prognose von 1998

Abb. 13 visualisiert die im Jahr 1998 für das Jahr 2011 prognostizierte Bevölkerung (Balken) im Vergleich mit der tatsächlichen Altersstruktur (Linien) und lässt dabei gleichzeitig die Auswirkungen der „falschen“ Prognoseannahmen erkennen. Die amtliche Einwohnerzahl lag am 31.12.2011 bei 510 602, die mittlere Variante der Prognose von 1998 hatte rund 490 400 errechnet. Das ist zwar eine Differenz von über 20 000 Einwohner, diese verteilt sich aber gleichmäßig auf viele Altersgruppen. Größere Abweichungen sind bei den über 70-Jährigen Männern und Frauen erkennbar, die mit dem nicht erwarteten starken Anstieg der Lebenserwartung zusammenhängen. Auch in der Altersgruppe der 28- bis 38-Jährigen hat die Zahl der Frauen sichtbar stärker zugenommen als es sich nach der Vorausberechnung ergeben hatte. Hier liegt der Grund in der Einführung der Zweitwohnungssteuer. Diese hatte in den Jahren ab 2005 deutlich mehr Frauen als Männer bewogen, ihre Nebenwohnung in Nürnberg zur Hauptwohnung umzumelden.

Zusammenfassung und Fazit

Wie zuverlässig sind nun unsere Bevölkerungsprognosen? Wie bereits eingangs erwähnt, lässt sich diese Frage bei den hier angewendeten deterministischen Verfahren nicht durch die Angabe einer Wahrscheinlichkeit beantworten, mit der ein bestimmtes Ergebnis eintreffen wird. Durch den Vergleich von Prognose und Realität kann man zwar die Schwankungsbreite vergangener Entwicklungen bestimmen, allerdings können sich Fehleinschätzungen im Ergebnis gegenseitig ausgleichen, was die Beurteilung der Zuverlässigkeit erschwert. Die Qualität einer Bevölkerungsprognose sollte sich deshalb nicht nur an den Prognoseergebnissen, sondern auch an den Prognoseannahmen orientieren.

Die Auswirkungen einmaliger überregionaler Ereignisse, wie z.B. der Wiedervereinigung Deutschlands, oder regional begrenzter Sonderentwicklungen, wie sie z.B. durch die Zweitwohnungssteuer ausgelöst wurden, können nicht oder allenfalls im Rahmen von Szenarien vorausberechnet werden. Letzteres gilt auch für Trendwenden, deren zukünftige Auswirkungen man zwar durch Variantenrechnungen quantifizieren, aber nur schwer prognostizieren kann. Bei einzelnen Parametern, wie insbesondere der Fruchtbarkeit und der Sterblichkeit, sind meist überregional feststellbare Trends bestimmend. Wenn unvorhersehbare Entwicklungen eingetreten sind, ist eine Neuberechnung erforderlich. Sinnvoll kann hierbei auch eine einfache Form der Aktualisierung sein, indem auf Basis einer aktuellen Bevölkerungsfortschreibung und den sonst gleichen Annahmen eine Neuberechnung durchgeführt wird, damit der Planungsprognose immer der aktuellste Bevölkerungsstand zugrundeliegt.

Im Gegensatz dazu gibt es aber auch Prognoseannahmen, bei denen eine gründliche Analyse notwendig und sinnvoll ist. Dazu gehört insbesondere die Überprüfung derjenigen Parameter, auf die die Stadt selbst Einfluss nehmen kann, wie z.B. die Ausweisung von Wohnbauflächen und die damit einhergehende Entwicklung des Wohnungsangebots. Dabei muss das konkurrierende Wohnungsangebot der Umlandgemeinden in die Untersuchung mit einbezogen werden, da es die regionalen Wanderungsverflechtungen beeinflussen kann. Im Vergleich der Prognoseannahmen von 1998 mit der tatsächlichen Entwicklung hatten sich eine Überschätzung der Zuzüge und eine noch stärkere Überschätzung der Wegzüge ins Umland gezeigt. Der Prognose lag die aus früheren Untersuchungen gewonnene Annahme zugrunde, dass 70 % der Bezieher von Neubauwohnungen von innerhalb der Stadt zuziehen. Dieser Wert wurde auch in späteren Untersuchungen bestätigt. Allerdings gibt es keine aktuellen Untersuchungen der Folgewirkungen, die sich daraus ergeben, dass beim Umzug ganzer Haushalte Wohnungen frei werden, die dann für zusätzliche Einwohner zur Verfügung stehen. Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, dass in den nachfolgenden Umzugsstufen der Anteil der Außenzuzüge zunimmt.¹⁷ Um fundierte Annahmen zu Umlandwanderungen zu gewinnen, aber auch vor dem Hintergrund der aktuellen wohnungspolitischen Diskussionen, wäre es sinnvoll, diese als „Sickereffekt“ bezeichneten Folgewirkungen von Neubautätigkeit nochmals genauer zu untersuchen. Möglicherweise hat sich die festgestellte Verschiebung der Neubautätigkeit zwischen Stadt und Umland stärker auf das Wanderungsverhalten ausgewirkt als angenommen.

Noch schwieriger zu beantworten ist die Frage nach der Zuverlässigkeit bei kleinräumigen Bevölkerungsprognosen. Bei Prognosen für Teilgebiete der Stadt, die dann z.B. den Planungen für die Kindertagesbetreuung oder den Schulraumplanungen zugrunde gelegt werden, müssen die Annahmen zur Neubautätigkeit auf kleinräumiger Ebene getroffen werden. Diese Annahmen sind meist mit sehr großen Unsicherheiten behaftet, sowohl hinsichtlich des Volumens der zu erwartenden Neubaubezieher wie auch hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der Bebauung. Deshalb müssen diese Prognosen meist in kürzeren Abständen aktualisiert werden. Aber auch hier könnten Variantenrechnungen helfen, die mögliche Schwankungsbreite einer Bevölkerungsprognose besser einzuschätzen.

Die in diesem Beitrag erwähnten Prognosen basierten alle auf den vom Bayerischen Statistischen Landesamt fortgeschriebenen Einwohnerzahlen am Ort der Hauptwohnung. Mit Vorlage der Ergebnisse des Zensus 2011 wird die amtliche Fortschreibung auf eine neue Basis gestellt. Da der Zensus auf einer Auszählung der Einwohnermelderegister basiert, kann man davon ausgehen, dass die für Ende Mai 2013 angekündigten neuen Einwohnerzahlen sich näher an den niedrigeren Registerzahlen orientieren werden. Aus diesem Grund werden die Bevölkerungsprognosen des Amts für Stadtforschung und Statistik für Nürnberg und Fürth bereits jetzt auf Basis des Einwohnermelderegisters durchgeführt.¹⁸

¹⁷ Schuster, Sofia: Fortpflanzung der Angebotswirkungen von Wohnungsneubau und Modernisierung (Sickereffekt), S3/1982

¹⁸ Neue Bevölkerungsprognose für Nürnberg und Fürth bis zum Jahr 2030, Statistik Aktuell, M399, 3/2011

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Programmablauf und Eingabeparameter für eine Gesamtstadtprognose mit deterministischem Modellansatz (hier: SIKURS)	4
Abb. 2:	Bevölkerungsentwicklung der Stadt Nürnberg seit 1975 und Vergleich mit früheren Bevölkerungsprognosen.....	6
Abb. 3:	Bevölkerungsentwicklung der Stadt Nürnberg seit 1975 und Vergleich mit den FNP-Prognosevarianten von 1998.....	7
Abb. 4:	Abweichung der tatsächlichen Bevölkerung am 31.12.2011 zu den Prognoseergebnissen (untere, mittlere und obere Variante der Prognose 1998) in den einzelnen Altersgruppen	7
Abb. 5:	Geburten und Sterbefälle nach den Annahmen der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung bis 2011.....	9
Abb. 6:	Wanderungsannahmen bei der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung für Nürnberg bis 2011 – Wanderungen gegenüber der Region Mittelfranken	11
Abb. 7:	Wanderungsannahmen bei der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung für Nürnberg bis 2011 – Wanderungen gegenüber dem übr. Bayern und der übr. BRD.....	12
Abb. 8:	Wanderungsgewinn der Industrieregion Mittelfranken (zzgl. LK Forchheim) 1980 bis 2015 nach den Annahmen der Bevölkerungsprognose 1998 und tatsächliche Entwicklung bis 2011	13
Abb. 9:	Anteil Nürnbergs an den Zuzügen aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland in die Industrieregion Mittelfranken 1990 bis 2011	13
Abb. 10:	Wanderungsannahmen bei der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung für Nürnberg bis 2011 - Wanderungen gegenüber dem Ausland	15
Abb. 11:	Wanderungsannahmen bei der Bevölkerungsprognose 1998 bis 2015 und tatsächliche Entwicklung für Nürnberg bis 2011 – Wanderungen Insgesamt	16
Abb. 12:	Altersstruktur der Bevölkerung am Ort der Hauptwohnung in Nürnberg 1996 und 2011 ..	17
Abb. 13:	Altersstruktur der Bevölkerung am Ort der Hauptwohnung in Nürnberg Prognose (mittlere FNP-Variante von 1998) und tatsächliche Struktur am 31.12.2011	17

Literaturverzeichnis

Amt für Stadtforschung und Statistik: Veröffentlichte Bevölkerungsprognosen 1977 - 2005

- Trutzel, Klaus 1977:** Bevölkerungsvorausrechnung für die Stadt Nürnberg bis 1990, in: *Statistische Nachrichten der Stadt Nürnberg*, 2/1977.
- Trutzel, Klaus 1981:** Bevölkerungsvorausrechnung 1981 für die Stadt Nürnberg, in: *Statistische Nachrichten der Stadt Nürnberg*, 3/1981.
- Schuster, Sofia 1986:** Bevölkerungsprognose 1986 für die Stadt Nürnberg, in: *Statistische Nachrichten der Stadt Nürnberg*, 4/1986.
- Lux-Henseler, Barbara 1990:** Bevölkerungsprognose 1990 bis 2000, in: *Statistische Nachrichten der Stadt Nürnberg*, 1/1990.
- Lux-Henseler, Barbara 1995:** Bevölkerungsprognose 1995, in: *Statistische Nachrichten der Stadt Nürnberg*, 2/1995.
- Lux-Henseler, Barbara 1998:** Bevölkerungsprognose 1998, in: *Statistische Nachrichten der Stadt Nürnberg*, 3/1998.
- Lux-Henseler, Barbara 2005:** Bevölkerungsprognose 2005, in: *Statistische Nachrichten der Stadt Nürnberg*, N1/2005.

Amt für Stadtforschung und Statistik: Statistische Monatsberichte (Statistik Aktuell)

- M363: *Auswirkungen der Zweitwohnungssteuer*, 3/2008.
- M384: *Jahresrückblick 2009 für Nürnberg und Fürth*, 12/2009.
- M390: *Einwohnerentwicklung, Stadt-Umland-Wanderung und Wohnungsbau 1990-2009*, 6/2010.
- M399: *Neue Bevölkerungsprognose für Nürnberg und Fürth bis zum Jahr 2030*, 3/2011.
- M408: *Jahresrückblick 2011 für Nürnberg und Fürth*, 12/2011.
- M415: *Geburtenentwicklung und Elterngeld in Nürnberg und Fürth*, 7/2012.
- M419: *Warum und wohin umziehen?*, 11/2012.

Sonstige Literatur

- Bretz, Manfred 2001:** Zur Treffsicherheit von Bevölkerungsvorausberechnungen, in: *Wirtschaft und Statistik* 11/2001, S. 906-916, Statistisches Bundesamt
- Lipps, Oliver, Betz, Frank 2005:** Stochastische Bevölkerungsprojektionen für West- und Ostdeutschland, in: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft*, 1/2005, Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung
- Lux-Henseler, Barbara, Schneider, Walter 2000:** Analysen und Prognosen, in: *Nürnberger Perspektiven zum 100. Geburtstag des Statistischen Amtes*, Amt für Stadtforschung und Statistik
- Tüllmann, Hannes 1979:** Die Methode des KURS-Modells im PENTA-Projekt, in: *Demographische Planungsinformationen*, Statistisches Landesamt Berlin
- Schuster, Sofia 1982:** Fortpflanzung der Angebotswirkungen von Wohnungsneubau und Modernisierung (Sickereffekt), in: *Statistische Nachrichten der Stadt Nürnberg*, 53/1982, Amt für Stadtforschung und Statistik
- Sommer, Bettina 2001:** Entwicklung der Bevölkerung bis 2050, in: *Wirtschaft und Statistik*, 01/2001, Statistisches Bundesamt

