IBS - MATERIALIEN

Band 42

Zur Eigendynamik der Bevölkerungsentwicklung der 16 Bundesländer Deutschlands im 21. Jahrhundert

- Ein multiregionales Bevölkerungsmodell mit endogenen Wanderungen -

H. Birg, D. Filip, E.-J. Flöthmann u. T. Frein

Forschungsprojekt, gefördert durch die Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hannover)

UB BIELEFELD
128/3220668+1

**Materialien des
Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik (IBS)
der Universität Bielefeld**

Bielefeld 1997

ISBN 3-923340-36-2

12
IA 330
I5 B5 I
42

Institut für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik (IBS)
Institute for Population Research and Social Policy (IBS)
Universität Bielefeld
Postfach 100131
33501 Bielefeld

Tel.: 0521/106-5162
Fax: 0521/106-6009

Univ.
Bibliothek
Bielefeld

Bielefeld 1997

Vorwort

Die Bevölkerungszahl und -struktur einer Region bzw. eines Systems von Regionen ändert sich durch drei Faktoren - durch Geburten, Sterbefälle und Wanderungen. Zwei von den drei Faktoren, nämlich die Geburten und die Sterbefälle, werden in den Bevölkerungsmodellen aus dem Zusammenwirken von jeweils zwei Komponenten ermittelt - der Komponente "Alters- und Geschlechtsstruktur" einerseits und dem unterschiedlichen "Verhalten" der nach Alter und Geschlecht untergliederten Bevölkerungsgruppen andererseits. Dabei kommt dem Faktor der Alters- und Geschlechtsstruktur eine überragende Bedeutung zu, und zwar nicht nur wegen der großen Intensität seines Einflusses, sondern auch auf Grund der Tatsache, daß die Alters- und Geschlechtsstruktur durch politische Maßnahmen kurz- und mittelfristig nicht veränderbar ist. Der dritte Faktor der Bevölkerungsveränderung, die Wanderungen, wird üblicherweise in den herkömmlichen Bevölkerungsmodellen im Gegensatz zu den Geburten und Sterbefällen nicht jeweils aus den Komponenten "Alters- und Geschlechtsstruktur" und "Verhalten" bestimmt, also *nicht* wie die Geburten und Sterbefälle zum großen Teil aus dem Modell heraus "endogen" erklärt, sondern von außen - "exogen" - in das Modell eingegeben, was in vielerlei Hinsicht problematisch und aus wissenschaftlicher Sicht unbefriedigend ist. Aus sachlichen Gründen müßten auch die Wanderungen auf die beiden Komponenten "Alters- und Geschlechtsstruktur" und "Verhalten" zurückgeführt werden, denn auch die Zahl und die Richtung der Wanderungsströme zwischen den Regionen eines Landes hängt außerordentlich stark von der Alters- und Geschlechtsstruktur und vom "Wanderungsverhalten" der entsprechenden Bevölkerungsgruppen ab. Daß die Wanderungen dennoch in der Regel exogen und nicht endogen im Modell bestimmt werden, liegt an der Kompliziertheit der dafür erforderlichen modellmäßigen und programmiertechnischen Behandlung.

Mit dem vorliegenden multiregionalen Bevölkerungsmodell werden die Wanderungen zwischen den Regionen - m.W. zum ersten Mal - auf die gleiche Weise wie die Geburten und Sterbefälle endogen modelliert, also in einer Weise bestimmt, die den theoretischen und empirischen Erkenntnissen über die Ursachen und Folgen der Wanderungsbewegungen Rechnung trägt.

Das Modell eröffnet außerordentlich weitreichende Anwendungsperspektiven. In der vorliegenden Studie steht nicht die Anwendung für Prognosezwecke im Vordergrund, sondern das Studium der demographischen Eigendynamik der Bevölkerungsverteilung

Deutschlands auf die 16 Bundesländer, die sich aus der absehbaren Änderung der Alters- und Geschlechtsstruktur ergibt. Die Alters- und Geschlechtsstruktur beeinflußt, wie gesagt, die Geburten, die Sterbefälle und die Zahl und Richtung der Wanderungen zwischen den Regionen, aber sie wird umgekehrt von den Geburten, Sterbefällen und den Wanderungen erst gebildet, so daß sich ein hochkomplexes, interdependentes dynamisches System von Größen ergibt, für dessen numerische Handhabung eigene Computerprogramme entwickelt werden mußten. Diese Aufgabe hat Detlef Filip, Berlin, für dieses Projekt in hervorragender Weise gemeistert.

Alles, was mißverstanden werden kann, wird in der Regel mißverstanden werden. Trotzdem sei versucht, dem Mißverständnis vorzubeugen, daß hier Bevölkerungsprognosen für die 16 Bundesländer im 21. Jahrhundert vorgelegt werden. Der Zweck der vorliegenden Berechnung besteht *nicht* darin, die Bevölkerungsentwicklung der 16 Bundesländer zu prognostizieren, sondern Informationen zu liefern, die zeigen, wie sich das generative Verhalten und das Wanderungsverhalten ändern müßten, damit die hier vorgelegten Berechnungsergebnisse für die Zukunft *nicht* eintreffen. Daß die Verhaltensweisen nicht konstant bleiben werden, dessen kann man sicher sein. Ob die erforderlichen Verhaltensänderungen ausreichen werden, um die tatsächliche Entwicklung entscheidend von der vorausberechneten abweichen zu lassen, hängt aber nicht zuletzt auch von politischen Maßnahmen ab, über deren Eintreffen sich nichts Sicheres voraussagen läßt. Man kann deshalb den Sinn der vorliegenden Berechnungen so zusammenfassen: Es handelt sich um Wenn-Dann-Aussagen über die Zukunft, deren Zweck darin besteht, das Ausmaß der erforderlichen Verhaltensänderungen (bzw. der nötigen politischen Handlungen) abzuleiten, ohne die die vorausberechneten Prozesse mit großer Wahrscheinlichkeit eintreten würden.

Aus der Vielzahl der Ergebnisse seien in diesem Vorwort nur zwei Sachverhalte herausgehoben: Obwohl sich der langfristige Bevölkerungsrückgang Deutschlands selbst bei einem Anstieg der Kinderzahl pro Frau von 1,4 auf 1,6 auch bei bedeutenden Zuwanderungsüberschüssen aus dem Ausland mit größter Wahrscheinlichkeit nicht verhindern läßt, könnten unter den alten Bundesländern einige Flächenländer, vor allem Bayern, wegen ihrer günstigen demographischen Ausgangslage und wegen ihrer gewohnt hohen Binnenwanderungsüberschüsse gegenüber den anderen Bundesländern, ihre Bevölkerungszahlen nicht nur halten, sondern sogar leicht steigern. Umgekehrt ist eine dramatische Entvölkerung der neuen Bundesländer selbst unter den günstigsten Annahmen unvermeidlich. Von den Außenwanderungsüberschüssen profitieren in erster Linie die alten Bundesländer. Im Rahmen der Binnenwanderungen zwischen den Ländern ergeben

sich Verluste für die neuen Länder. Die Entvölkerung der neuen Bundesländer auf Grund der dramatisch gesunkenen Geburtenhäufigkeit seit der Wiedervereinigung wird gemeinsam mit den differenzierten Bevölkerungsveränderungen in den alten Bundesländern zu einem Wettbewerb um die knapper werdenden demographischen Standortfaktoren führen, dessen gesellschaftspolitische, wirtschaftliche und kulturelle Konsequenzen unabsehbar sind.

Die Akademie für Raumforschung und Landesplanung hat dieses Forschungsprojekt unterstützt und finanziell gefördert. Dafür möchte ich ihr an dieser Stelle herzlich danken.

Herwig Birg

Bielefeld, im Juli 1997

Gliederung **Seite**

Vorwort

1. Ziel der Untersuchung und Charakteristika des multiregionalen Bevölkerungsmodells 1
1.1 Ziel der Untersuchung 1
1.2 Die Endogenisierung der Binnenwanderungen als Grundlage zur Analyse der demographischen Eigendynamik des Systems der räumlichen Bevölkerungsverteilung der Bundesrepublik Deutschland 2

2. Mathematische multiregionale Bevölkerungsmodelle, Gravitationsmodelle und Schlußfolgerungen für das multiregionale Bevölkerungsmodell 4

3. Ein empirisches multiregionales Bevölkerungsmodell mit endogener Bestimmung der Wanderungen 12

4. Empirische Daten für die Fertilität, Mortalität und die Wanderungen der 16 Bundesländer 17
4.1 Fertilitäts- und Mortalitätsdaten 19
4.2 Ermittlung der empirischen Wanderungsmatrizen für die 16 Bundesländer 24

5. Empirische Schätzung der Parameter der Wanderungsfunktion 35

6. Erläuterung der allgemeinen Systemeigenschaften des multiregionalen Modells an Hand eines Demonstrationsmodells mit drei Regionen 43
6.1 Beschreibung der Modellannahmen 43
6.2 Konzentrations- und Dekonzentrationswirkungen ohne explizite Berücksichtigung der räumlichen Anordnung 44
6.3 Konzentration und Dekonzentration in Abhängigkeit von der räumlichen Anordnung der Regionen 45
6.3.1 Dreiecksförmige Anordnung der Regionen im Raum 45
6.3.2 Bandartige, lineare Anordnung der Regionen im Raum 46

7. Ergebnisse der Simulationsrechnungen für die 16 Bundesländer 80

7.1	Überblick über die 47 Simulationsvarianten und ihre Parameter	80
7.2	Ergebnisse auf Bundesebene	83
7.2.1	Entwicklung mit Binnenwanderungen, aber ohne Außenwanderungen	83
7.2.2	Entwicklung mit Binnen- und Außenwanderungen	85
7.3	Länderübergreifende Ergebnisse	86
7.3.1	Länderspezifische Fertilitätsraten im Vergleich zu bundeseinheitlichen	86
7.3.2	Länderspezifische Anteile am Außenwanderungssaldo im Vergleich zu bevölkerungsproportionalen Anteilen	87
7.3.3	Änderungen des Binnenwanderungsverhaltens	87
7.4	Länderspezifische Ergebnisse	89
7.4.1	Alte Bundesländer	89
7.4.2	Neue Bundesländer	99
8.	Resümee und Schlußfolgerungen	103
9.	Literaturverzeichnis	107
10.	Anhang: Tabellarische und graphische Darstellungen der Resultate der 48 Simulationsrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in den 16 Bundesländern bis 2100	111

Verzeichnis der Tabellen **Seite**

Tabelle 1: Ergebnisse der Schätzung eines Wanderungsmodells für die alten und neuen Bundesländer im Jahre 1991 15

Tabelle 2: Annahmen zur Entwicklung der Fertilität in den 16 Bundesländern, Variante A 22

Tabelle 3: Annahmen zur Entwicklung der Fertilität in den 16 Bundesländern, Varianten B und C 23

Tabelle 5.1: Geschätzte Parameter der Fortzugsregionen, der Zuzugsregionen und des Distanzfaktors des nach Altersgruppen differenzierten Gravitationsmodells 41

Tabelle 5.2: Ergebnisse der stufenweisen Schätzung der regionalisierten Absolutglieder des Gravitationsmodells für die 16 Bundesländer 42

Tabelle 7.1: Überblick über die 48 Simulationsvarianten und ihre Parameter 81

Tabelle 7.4.1: Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe der Geburtenraten *ohne* Außenwanderungen (1991 und 2100 in Prozent) 91

Tabelle 7.4.2: Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe der Geburtenraten *mit* Außenwanderungen (1991 und 2100 in Prozent) 92

Tabelle 7.4.3: Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe des Außenwanderungssaldos (1991 und 2100 in Prozent) 94

Tabelle 7.4.4: Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe des Binnenwanderungsvolumens (1991 und 2100 in Prozent) 95

Seite

Tabelle 7.4.5: Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit vom Binnenwanderungsverhalten (Parameter b, c, und d) (1991 und 2100 in Prozent) 97

Tabelle 7.4.6: Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe der Geburtenraten *ohne* Außenwanderungen (1992 und 2100 in Prozent) 99

Tabelle 7.4.7: Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe der Geburtenraten *mit* Außenwanderungen (1991 und 2100 in Prozent) 100

Tabelle 7.4.8: Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe des Außenwanderungssaldos (1991 und 2100 in Prozent) 101

Tabelle 7.4.9: Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe des Binnenwanderungsvolumens (1991 und 2100 in Prozent) 102

Tabelle 7.4.10: Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit vom Binnenwanderungsverhalten (Parameter b, c und d) (1991 und 2100 in Prozent) 103

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 6.1-6.8: Entwicklung der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b und Variation des Paramters c (b = 0,80 bis b = 0,94) 49-56

Schaubild 6.9: Bevölkerung der Region 1 (Ausgangsbevölkerung 10 Mio.) Bei Variation der Parameter b und c 57

		Seite
Schaubild 6.10:	Bevölkerung der Region 2 (Ausgangsbevölkerung 20 Mio.) Bei Variation der Parameter b und c	58
Schaubild 6.11:	Bevölkerung der Region 3 (Ausgangsbevölkerung 30 Mio.) Bei Variation der Parameter b und c	59
Schaubild 6.12:	Bevölkerungsbestände der drei Simulationsregionen bei unterschiedlichen Entfernungsmodellen sowie der Parameterkonstellation b = 0,50, c = 0,90	60
Schaubild 6.13:	... für Parameterkonstellation b = 0,65, c = 0,88	61
Schaubild 6.14:	... für Parameterkonstellation b = 0,80, c = 0,90	62
Schaubild 6.15:	... für Parameterkonstellation b = 0,90, c = 0,80	63
Schaubild 6.16:	Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulations-Rechnungen bei Variation der Parameter b und c für die Entfernungsmodelle 1a bis 1d	64
Schaubild 6.17:	... für die Entfernungsmodelle 2a bis 2c	65
Schaubild 6.18:	... für die Entfernungsmodelle 3a bis 3f	66
Schaubild 6.19:	Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulations-Rechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 1a	67
Schaubild 6.20:	... für das Entfernungsmodell 1b	68
Schaubild 6.21:	... für das Entfernungsmodell 1c	69
Schaubild 6.22:	... für das Entfernungsmodell 1d	70
Schaubild 6.23:	... für das Entfernungsmodell 2a	71

Schaubild 6.24:	... für das Entfernungsmodell 2b	72
Schaubild 6.25:	... für das Entfernungsmodell 2c	73
Schaubild 6.26:	... für das Entfernungsmodell 3a	74
Schaubild 6.27:	... für das Entfernungsmodell 3b	75
Schaubild 6.28:	... für das Entfernungsmodell 3c	76
Schaubild 6.29:	... für das Entfernungsmodell 3d	77
Schaubild 6.30:	... für das Entfernungsmodell 3e	78
Schaubild 6.31:	... für das Entfernungsmodell 3f	79
Schaubild 7.4.1	Verteilung der Bevölkerung der Bundesrepublik auf die Bundesländer 1991	98

1. Ziel der Untersuchung und Charakteristika des multiregionalen Bevölkerungsmodells

1.1 Ziel der Untersuchung

Im allgemeinen besteht das Ziel der Darstellung makroökonomischer, makrodemographischer oder makrosoziologischer Vorgänge in Form von quantitativen Modellen in einer möglichst präzisen Beschreibung der Wirklichkeit an Hand von Gleichungen oder Gleichungssystemen, um darauf aufbauend Projektionsrechnungen, Prognoserechnungen oder Simulationsrechnungen durchzuführen, aus denen sich Aussagen über die künftige Entwicklung ableiten lassen. Dabei wird angenommen, daß die Aussagen über die Zukunft - unveränderte Verhaltensweisen und Verhaltensbedingungen vorausgesetzt - umso zuverlässiger sind, je genauer die Wirklichkeit durch die Parameter der Strukturgleichungen abgebildet werden kann. Deshalb konzentrieren sich die Anstrengungen bei der Modellbildung in der Regel auf die Schätzung möglichst zuverlässiger Parameter. Aus Verbesserungen der Parameterschätzungen erhofft man sich eine Erhöhung der Prognosequalität. Solchen Zielen ist das vorliegende multiregionale Bevölkerungsmodell nur dem äußeren Anschein nach verpflichtet. Zwar werden auch hier die empirischen Parameter makrodemographischer Gleichungen, insbesondere die Parameter der Gleichungen zur Beschreibung der Wanderungsströme zwischen den 16 Bundesländern, so genau wie möglich geschätzt, aber das Ziel dieser Berechnungen ist *nicht die Prognose* der Entwicklung der Binnenwanderungen bzw. der Bevölkerung der 16 Bundesländer. Ziel ist vielmehr die Analyse der demographischen Charakteristika des regionalen Bevölkerungssystems der Bundesrepublik Deutschland, das aus der Verteilung der Bevölkerung im Raum, ihrer Alters- und Geschlechtsstruktur und den demographisch relevanten Verhaltensweisen der 16 Bevölkerungen gebildet wird.

Die hier vorgelegte Beschreibung und Analyse der Eigenschaften des regionalen Bevölkerungssystems der 16 Bundesländer, insbesondere das hier entwickelte multiregionale Bevölkerungsmodell, können zwar auch für Prognosen und Projektionen der Bevölkerungsentwicklung des räumlichen Bevölkerungssystems der 16 Bundesländer herangezogen werden, aber die hier dargestellten empirischen Berechnungsergebnisse, die sich auf den gesamten Zeitraum bis zum Ende des 21. Jahrhunderts erstrecken, sollten nicht schon als Prognosen mißverstanden werden. Die Berechnungen sind allerdings notwendige Vorstufen für solche Prognosen - und zwar deshalb, weil der Einsatz eines Bevölkerungsmodells für Prognosezwecke die genaue Kenntnis der Eigenschaften des Bevölkerungssystems voraussetzt. Denn es ist kaum vorstellbar, wie ohne eine ausreichende

Kenntnis der Eigenschaften des Bevölkerungssystems, insbesondere der Eigendynamik seiner Entwicklung, vernünftige Prognoseannahmen gesetzt werden können: Die Qualität einer Prognose- oder Projektionsrechnung kann niemals größer sein als die Qualität der Annahmen, auf denen die Berechnungen beruhen.

1.2 Die Endogenisierung der Binnenwanderungen als Grundlage zur Analyse der demographischen Eigendynamik des Systems der räumlichen Bevölkerungsverteilung der Bundesrepublik Deutschland

Das hier vorgelegte multiregionale Bevölkerungsmodell unterscheidet sich von den meisten anderen Modellen durch die Behandlung der Wanderungsströme zwischen den regionalen Einheiten. Die Zu- und Fortzüge zwischen den Regionen sind dem Volumen nach für die regionale Bevölkerungsentwicklung von größerem Gewicht als die Zahl der Geburten- und Sterbefälle, und dies gilt in umso stärkerem Maße, je kleiner der geographische Zuschnitt der Regionen ist. Selbst für die 16 Bundesländer, die in diesem Sinn als relativ große Regionen anzusehen sind, ist die Summe der Zu- und Fortzüge zwischen den Ländern - das Binnenwanderungsvolumen - etwa gleich groß wie die Zahl der Lebendgeborenen bzw. die Zahl der Gestorbenen: Vor der Wiedervereinigung (1988) betrug das Binnenwanderungsvolumen 655 000, die Zahl der Lebendgeborenen 677 000 und die der Gestorbenen 688 000 (alte Bundesländer). Nach Abklingen der wiedervereinigungsbedingten großen Übersiedlerströme von den neuen in die alten Bundesländer betrug das Binnenwanderungsvolumen - zwischen den jetzt 16 Bundesländern (im Jahr 1993) - 1 000 388, die Zahl der Lebendgeborenen 798 000 und die Zahl der Gestorbenen 897 000, d.h. daß das Gewicht der Binnenwanderungen für die Veränderung der räumlichen Bevölkerungsstruktur sogar auf der Ebene der Bundesländer größer ist als das Gewicht der natürlichen Komponenten der Bevölkerungsveränderung.

Wegen der großen Bedeutung der Binnenwanderungen für die räumliche Bevölkerungsverteilung und -veränderung ist eine möglichst genaue Beschreibung der Abhängigkeit der Binnenwanderungen von den sie bestimmenden Variablen von größter Bedeutung. Die wichtigsten Einflußgrößen auf die Binnenwanderungsströme sind die Zahl und die Alters- und Geschlechtsstruktur der Bevölkerung im Herkunfts- und Zielland und die geographische (bzw. sozio-ökonomische) Entfernung zwischen Herkunfts- und Zielland. Das hier entwickelte multiregionale Bevölkerungsmodell errechnet die Höhe der Binnenwanderungen in jedem Jahr t in Abhängigkeit von diesen Variablen im vorangangenen Jahr t-1. Die Zahl der Geburten- und Sterbefälle einer Region bzw. eines Landes hängen ebenso wie die Binnenwanderungen von der Zahl und der Alters- und Geschlechts-

struktur der Bevölkerung ab, und sie werden ebenfalls innerhalb des Modells aus den Werten dieser Variablen in der Vorperiode errechnet. In den (uns bekannten) multiregionalen Bevölkerungsmodellen werden nur die Geburten- und Sterbefälle innerhalb des Modells in Abhängigkeit von der Zahl und der Alters- und Geschlechtsstruktur der Bevölkerung abgeleitet, während die Binnenwanderungsströme *außerhalb* des Modells bestimmt werden bzw. wegen der Struktur dieser Modelle bestimmt werden müssen, ohne daß die hierfür entscheidenden Variablen - die Zahl und die Alters- und Geschlechtsstruktur der Bevölkerung - bekannt sind, denn diese Variablen hängen ja wiederum in entscheidender Weise vor allem von den (außerhalb des Modells bestimmten) Wanderungen ab. Im Unterschied zu diesen Modellen erlaubt das vorliegende eine Berechnung der Binnenwanderungen in Abhängigkeit von ihren Haupteinflußfaktoren *innerhalb* des Modells, es enthält also eine *volle Endogenisierung der Binnenwanderungen* - so wie die Geburten- und Sterbefälle in den meisten Bevölkerungsmodellen immer schon endogen bestimmt wurden.

Die Endogenisierung der Binnenwanderungen eröffnet (unseres Wissens zum ersten Mal) die Möglichkeit für eine detaillierte empirische Analyse der dynamischen Eigenschaften des räumlichen Bevölkerungssystems der Bundesrepublik Deutschland. Die Alters- und Geschlechtsstruktur bzw. deren Veränderung unterliegt einer hohen Eigendynamik, die darin besteht, daß die Veränderung der Zahl der Geburten eine Generation später zu einer Veränderung - im Falle Deutschlands grob gesagt fast zu einer Halbierung - der Zahl der potentiellen Eltern führt, was bei gleichem generativen Verhalten eine nochmalige Halbierung der künftigen Geburtenzahl bedeuten würde usf. Die Alters- und Geschlechtsstruktur führt aber nicht nur durch ihren Einfluß auf den Geburtenprozeß zu einer Eigendynamik der Bevölkerungsveränderung, sondern auch durch ihren Einfluß auf die Binnenwanderungen, die ja ihrerseits die Alters- und Geschlechtsstruktur und damit den Geburtenprozeß stark beeinflussen, so daß sich eine äußerst komplexe Wechselwirkung zwischen dem Geburten- und dem Wanderungsprozeß ergibt. Hinzu kommen analoge Wechselwirkungen zwischen den Geburten- und Wanderungsprozessen einerseits und dem Mortalitätsprozeß andererseits, denn jede Veränderung der Alters- und Geschlechtsstruktur ist von unmittelbarer Bedeutung für die Zahl der Sterbefälle.

Das System der räumlichen Bevölkerungsverteilung ändert sich also durch simultane, dynamische, interaktive Wechselwirkungen zwischen den drei demographischen Grundprozessen der Fertilität, Mortalität und Migration. Da alle drei Prozesse in entscheidender Weise von der Altersstruktur der Regionsbevölkerungen abhängen und umgekehrt die Altersstruktur verändern, ist das Ergebnis der simultanen, interaktiven Wechsel-

wirkungen von einer außerordentlich starken Eigendynamik geprägt. Daraus ergeben sich eine Reihe von Fragen, die in der hier vorgelegten Studie empirisch untersucht werden:

- Wie ändert sich das System der räumlichen Bevölkerungsverteilung auf Grund der Eigendynamik seiner natürlichen Bevölkerungsentwicklung allein durch Geburten- und Sterbefälle und durch Binnenwanderungen, wenn man unterstellt, daß keine Zu- und Fortzüge über die Grenzen der Bundesrepublik (= Außenwanderungen) stattfinden?

- Wie ändert sich das System durch Einbeziehung von Außenwanderungen?

- In welcher Weise und in welchem Maße ist die Entwicklung des Systems von den demographisch relevanten Verhaltensweisen abhängig, die in den Parametern der Funktionen, mit denen die Geburten, die Wanderungen und die Sterbefälle bestimmt werden, zum Ausdruck kommen?

- Wie stark ist die Beharrungstendenz der Eigendynamik des Systems, wie weit läßt es sich durch politische Steuerungsmaßnahmen beeinflussen, wie eng sind die Grenzen seiner Steuerbarkeit?

2. Mathematische multiregionale Bevölkerungsmodelle, Gravitationsmodelle und Schlußfolgerungen für das multiregionale Bevölkerungsmodell

Ziel der mathematischen multiregionalen Bevölkerungsmodelle ist es, die Entwicklung der Bevölkerung für ein System von Regionen in allgemeiner analytischer Form aus bestimmten Annahmen abzuleiten. Das mathematische Problem besteht dabei in der Lösung eines Systems von Differentialgleichungen. Die Existenz einer Lösung konnte bisher nur für extrem einfache Systeme ermittelt werden. So reduzieren z.B. N. Keyfitz, A. Rogers und J. Ledent ihre Modelle auf den 2-Regionen-Fall. Die Bevölkerung dieser Regionen wird nicht nach Alter und Geschlecht differenziert, weil die Komplexität der Modelle sonst zu groß wäre, um noch analytische Lösungen ableiten zu können. Diese Modelle sind daher für empirische Anwendungen nicht differenziert genug. Sie sollen hier aber trotzdem dargestellt werden, weil sie eine Einführung in die allgemeine Problemstellung ermöglichen.

(a) Das Keyfitz-Modell[1]

Das von Keyfitz 1980 entwickelte Zwei-Regionen-Modell hat folgende Struktur:

$$P_1(t) = P_1(0) + \int_0^t rP_1(\tau)d\tau - \int_0^t mP_1(\tau)d\tau = P_1(0) + \int_0^t (r-m)\cdot P_1(\tau)d\tau$$

Hier ist $P_1(t)$ die Bevölkerungszahl von Region 1 im Zeitpunkt t, die sich ausgehend vom anfänglichen Bevölkerungsbestand $P_1(0)$ mit der natürlichen Wachstumsrate r entwickelt, wobei ein bestimmter Anteil m der Bevölkerungszahl netto von Region 1 nach Region 2 wandert. Für $m > 0$ ist der Wanderungssaldo von Region 1 negativ und der von Region 2 positiv. Unter der Annahme, daß die natürliche Wachstumsrate r in beiden Regionen gleich ist, lautet die Lösung (r und m = konstant):

$$P_1(t) = P_1(0)\exp[(r-m)t]$$

$$P_2(t) = [P_1(0) + P_2(0)]\exp(rt) - P_1(0)\exp[(r-m)t]$$

In der vorstehenden Gleichung ist $P_1(0) + P_2(0)$ die Gesamtbevölkerung am Anfang des Prozesses. Die Gesamtbevölkerung entwickelt sich annahmegemäß mit der gleichen Wachstumsrate wie die Bevölkerung in den beiden Regionen.

Das wesentliche Charaktetistikum des Keyfitz-Modells ist, daß der Wanderungssaldo von Region 1 in bezug auf Region 2 - hier bezeichnet mit $NET_1(t)$ - eine Funktion der Bevölkerungszahl der Region 1 ist, nicht dagegen eine Funktion der Bevölkerungszahl in Region 2:

$$NET_1(t) = -mP_1(t), \qquad m>0$$

Es wäre realistischer, wenn sowohl die Wanderungen von Region 1 nach Region 2 (bezeichnet als M_{12}) als auch die Wanderungen von Region 2 nach Region 1 (M_{21}) sowohl als eine Funktion der Bevölkerung in der Herkunfts- als auch in der Zielregion betrachtet würden, so daß

---

1 N. Keyfitz: Do cities grow by natural increase or by migration? In: International Institute for Applied Systems Analysis, RR-80-24, Laxenburg, 1980.

$$NET_1(t) = M_{21}(t) - M_{12}(t) = -mP_1(t)$$

Das Keyfitz-Modell enthält jedoch nur eine Variable für den Wanderungssaldo, nicht je eine Variable für die Zu- und Fortzüge. Eine adäquate Formulierung der Wanderungsfunktionen in Abhängigkeit von den Bevölkerungsvariablen beider Regionen ist also bei dieser Modellspezifikation nicht möglich.

(b) Das Rogers-Modell[2]

A. Rogers (1968) entwickelte ebenso wie Keyfitz ein 2-Regionen-Modell, das von J. Ledent (1978 a, b u. c) umformuliert und verfeinert wurde. Das umformulierte Modell enthält für jede Region sowohl eine Funktion für die Zuzüge als auch eine Funktion für die Fortzüge, aber die Wanderungsströme sind auch in diesem Modell nur von der Bevölkerung der Herkunftsregion abhängig, nicht zusätzlich von der Bevölkerung der Zielregion (r und m = konstant):

$$M_{12}(t) = m_{12}P_1(t)$$

$$M_{21}(t) = m_{21}P_2(t)$$

In diesem Modell wird die restriktive Annahme aufgegeben, daß die natürliche Wachstumsrate in beiden Regionen gleich ist. Bezeichnet man die natürlichen Wachstumsraten der beiden Regionen mit r_1 bzw. r_2, lauten die Grundgleichungen des Modells:

$$P_1(t) = P_1(0) + \int_0^t r_1P_1(\tau)d\tau + \int_0^t m_{21}P_2(\tau)d\tau - \int_0^t m_{12}P_1(\tau)d\tau$$

$$P_2(t) = P_2(0) + \int_0^t r_2P_2(\tau)d\tau + \int_0^t m_{12}P_1(\tau)d\tau - \int_0^t m_{21}P_2(\tau)d\tau$$

Die analytische Lösung des Modells lautet (Ledent 1978b, S. 25):

---

2 A. Rogers: Matrix Analysis of Interregional Popultion Growth and Distribution, University of California Press, Berkeley, 1968. J. Ledent: (a) The dynamics of two demographic models of urbanisation, International Institute for Applied Systems Analysis, RM-78-56, Laxenburg 1978, (b) The factors of magnitude of urbanisation under unchanged natural increase and migration patterns, RM-78-57, (c) The focus of urbanisation under varying natural increase and migration rates, RM-78-58.

$$P_1(t) = A\exp(x_1 t) - B\exp(x_2 t)$$

$$P_2(t) = C\exp(x_1 t) - D\exp(x_2 t)$$

Hierin sind A, B, C, D sowie x_1 und x_2 Konstante. Im Gegensatz zum Keyfitz-Modell hängen hier die Wanderungs*salden* der Regionen nun zwar von der Bevölkerung beider Regionen ab, aber die Wanderungs*ströme* sind nach wie vor nur eine Funktion der Herkunftsregion, nicht der Zielregion:

$$NET_1(t) = M_{21}(t) - M_{12}(t) = m_{21}P_2(t) - m_{12}P_1(t)$$

$$NET_2(t) = -NET_1(t) = m_{12}P_1(t) - m_{21}P_2(t)$$

(c) Ein erweitertes Modell (Birg 1982)[3]

Das von Birg (1982) formulierte Modell erweitert die von Rogers und Ledent entwickelten Modelle durch die Einführung von Wanderungsfunktionen, in denen jeder Wanderungsstrom nicht nur von der Bevölkerung der Herkunftsregion, sondern auch von der Bevölkerung der Zielregion abhängt. Die Überlegungen zur Begründung dieser Wanderungsfunktionen eignen sich gleichzeitig als Begründung des Gravitationsansatzes, der in der Wanderungsforschung und in der vorliegenden Studie eine zentrale Stellung einnimmt. Diese Überlegungen sind:

(1) Jeder Wohnortverlagerung von Region i nach Region j geht ein Vergleich der Vor- und Nachteile der miteinander konkurrierenden Regionen voraus. Daher bildet die Zahl der überhaupt möglichen Vergleiche, bezeichnet als $COMP_{ij}$, eine Obergrenze der tatsächlichen Wanderungsfälle M_{ij}

$$M_{ij} \leq COMP_{ij}$$

(2) Die Zahl der Vergleiche hängt von zwei Größen ab, erstens von der Zahl der Individien in Region i, die diese Vergleiche als potentielle Migranten anstellen, und

---

3 H. Birg: On the interactions of job creation, migration and natural population increase within the framework of a dynamic demoeconomic model. In: Environment and Planning A. Vol. 14, 1982, p. 1141-53.

zweitens von der Zahl der Situationen, d.h. von der Zahl der in Frage kommenden Alternativen in den potentiellen Zielregionen j. Die erste Größe ist im einfachsten Fall eine Funktion der Bevölkerung in der Region i. Die zweite Größe wird hier in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der empirischen Wanderungsforschung als eine Funktion der Zahl der ökonomischen Existenzmöglichkeiten in der Zielregion j betrachtet, denn abgesehen von den jungen, noch in Ausbildung befindlichen Personen und den älteren, die sich im Ruhestand befinden, benötigen die meisten Menschen zur Bestreitung ihres Lebensunterhalts einen Arbeitsplatz, d.h. sie sind von den ökonomischen Lebensbedingungen abhängig. Die Zahl der konkurrierenden ökonomischen Existenzmöglichkeiten in der Zielregion - die Basis für die Zahl der Vergleiche - sei eine Funktion q_j der Zahl der freien Arbeitsplätze Q_j. Die freien, besetzbaren Arbeitsplätze Q_j entstehen durch die Schaffung neuer Arbeitsplätze, vor allem aber sind sie besetztbar infolge der hohen, permanenten Arbeitsplatzfluktuationen. Diese Arbeitsplatzfluktuationen beruhen auf dem Ausscheiden älterer Menschen aus dem Arbeitsprozeß und auf Arbeitsplatzwechseln im Rahmen der Erwerbsbiographien. In der früheren Bundesrepublik gab es bei 25 Millionen Arbeitsplätzen jährlich rd. 5 Millionen zwischenbetriebliche (und weitere 5 Millionen innerbetriebliche) Arbeitsplatzwechsel. Je nach der wirtschaftlichen Aktivität einer Region werden pro Jahr ein Fünftel bis ein Drittel aller Arbeitsplätze neu besetzt. Wir bezeichnen diesen Anteil mit dem Begriff *Fluktuationskoeffizient* c_j. Die entsprechenden Stellenwechsel sind die Basis für interregionale Vergleiche als Vorstufe für potentielle interregionale Wanderungsentscheidungen. Zur empirischen Evidenz dieser Annahmen wurden in den 80er Jahren von den Verfassern eine Reihe von mikroanalytischen, auf Lebenslaufdaten beruhenden Untersuchungen durchgeführt (Birg, Flöthmann, Reiter 1991, Birg u. Flöthmann 1990).

Um die Zahl der Variablen so klein wie möglich zu halten, sei angenommen, daß die Zahl der freien Arbeitsplätze Q_j eine Funktion der Zahl der Arbeitsplätze insgsamt ist (A_j) und daß die Zahl der Arbeitsplätze über die Erwerbstätigenquote ξ_j in einer festen Relation zur Bevölkerung P_j steht. Unter diesen Annahmen kann die Funktion q_j, die die Zahl der ökonomischen Existenzmöglichkeiten in Abhängigkeit von der Zahl der freien Arbeitsplätze angibt, wie folgt bestimmt werden:

$$q_j\left[Q_j(t)\right] = q_j\left[c_j A_j(t)\right] = q_j\left[c_j \xi_j P_j(t)\right]$$

Zur Vereinfachung der Schreibweise setzen wir:

$$\gamma_j = c_j \xi_j$$

Um für den Parameter γ_j keinen zusätzlichen Begriff einführen zu müssen, wird γ_j ebenso wie der schon eingeführte Paramter c_j als *Fluktuationsparameter* bezeichnet. Dies erscheint aus inhaltlicher Sicht als gerechtfertigt, weil beide in einer festen Beziehung zueinander stehen.

Ferner wird angenommen, daß die Zahl der Personen in der Herkunftsregion i, die als potentielle Migranten in Frage kommt, eine Potenzfunktion f_i der Zahl der Einwohner der Region i ist:

$$f_i[P_i(t)] := P_i(t)^{\beta^*} \qquad \beta^* > 0$$

In gleicher Weise wird die Funktion q_i spezifiziert

$$q_j[\gamma_j P_j(t)] = [\gamma_j P_j(t)]^{\alpha^*} \qquad \alpha^* > 0$$

Wenn wir der Einfachheit halber unterstellen, daß die Individuen jeweils eine gleiche Zahl von Vergleichen anstellen (in Wirklichkeit ist die Zahl der möglichen alternativen Lebenssituationen und damit auch die Zahl der Vergleiche z.B. bei Menschen mit guter Ausbildung höher als bei weniger gut qualifizierten), dann ist die Zahl der möglichen Wanderungsentscheidungen eine Funktion der Zahl der Vergleiche $COMP_{ij}$, wobei $COMP_{ij}$ eine Funktion des Produkts aus der Zahl der diese Vergleiche durchführenden Personen mit der Zahl der konkurrierenden Existenzmöglichkeiten ist:

$$COMP_{ij}(t) := P_i(t)^{\beta^*}[\gamma_j P_j(t)]^{\alpha^*}$$

mithin ist

$$M_{ij} \leq P_i(t)^{\beta^*}[\gamma_j P_j(t)]^{\alpha^*}$$

Wenn wir annehmen, daß die Parameter α^* und β^* so angepaßt (reduziert) werden, daß im vorstehenden Ausdruck das Gleichheitszeichen gilt, erhalten wir die *Wanderungsfunktion*

$$M_{ij}(t) = P_i(t)^{\beta}[\gamma_j P_j(t)]^{\alpha}, \qquad \alpha, \beta > 0$$

Die Struktur dieser Wanderungsfunktion ist der Struktur der Wanderungsfunktion des *Gravitationsansatzes* ähnlich:

$$M_{ij}(t) = a_0 \frac{P_i(t)^{a_1} P_j(t)^{a_2}}{D_{ij}^{a_3}}, \qquad a_{0,\ldots,}a_3 \rangle 0$$

In diesem Audruck ist D_{ij} die geographische bzw. die sozio-ökonomische Distanz zwischen den Regionen i und j. Da diese Distanz im 2-Regionen-Modell ein Parameter ist, läßt sie sich mit dem Parameter a_0 zu einem Parameter zusammenfassen, so daß

$$M_{ij}(t) = a_4 P_i(t)^{a_1} P_j(t)^{a_2} \quad \text{mit} \qquad a_4 = a_0 / D_{ij}^{a_3}$$

Im 2-Regionen-Fall unterscheidet sich also das Gravitationsmodell von der oben hergeleiteten Wanderungsfunktion im wesentlichen nur noch durch den Fluktuationsparameter γ_j, somit ist die obige Ableitung zugleich eine Begründung des Gravitationsansatzes.

In der hier abgeleiteten Wanderungsfunktion hängt jeder Wanderungsstrom im Gegensatz zu den Modellen von Keyfitz und Rogers/Ledent sowohl von der Bevölkerung der Herkunftsregion als auch von der Bevölkerung der Zielregion ab. Auf der Grundlage dieser Wanderungsfunktion lautet das von Birg entwickelte Modell:

$$P_1(t) = P_1(0) + \int_0^t r_1 P_1(\tau) d\tau + \int_0^t \left[\gamma_1 P_1(t)\right]^{\alpha} P_2(\tau)^{\beta} d\tau - \int_0^t \left[\gamma_2 P_2(\tau)\right]^{\alpha} P_1(\tau)^{\beta} d\tau$$

$$P_2(t) = P_2(0) + \int_0^t r_2 P_2(\tau) d\tau + \int_0^t \left[\gamma_2 P_2(\tau)\right]^{\alpha} P_1(\tau)^{\beta} d\tau - \int_0^t \left[\gamma_1 P_1(\tau)\right]^{\alpha} P_2(\tau)^{\beta} d\tau$$

Die im Vergleich zu den Modellen von Keyfitz, Rogers und Ledent realitätsgerechtere Spezifikation der Wanderungsfunktion führt zu einem Differentialgleichungssystem, das so komplex ist, daß keine analytische Lösungen mehr angegeben werden kann. Aber für den Fall, daß die Wachstumsrate auf Grund der natürlichen Bevölkerungsentwicklung in beiden Regionen gleich ist ($r_1 = r_2$), lassen sich folgende Eigenschaften der Lösung analytisch ableiten (zur Ableitung der Ergebnisse siehe Birg 1982, S. 151).

(1) Es existiert eine langfristige stabile Bevölkerungsverteilung für $t = t^*$ mit folgenden Anteilen (λ bzw. $1-\lambda$) der Regionen an der Gesamtbevölkerung:

$$\frac{P_1(t^*)}{P_1(t^*)+P_2(t^*)} = \lambda, \qquad \frac{P_2(t^*)}{P_1(t^*)+P_2(t^*)} = 1-\lambda$$

(2) Die Anteile λ und $1-\lambda$ sind ausschließlich eine Funktion der Parameter der Wanderungsfunktionen, sie sind also unabhängig von den anfänglichen Bevölkerungsbeständen. Die Anteile hängen in folgender Weise von den Parametern der Wanderungsfunktionen ab:

$$\lambda = \frac{1}{(\gamma_2 / \gamma_1)^{\alpha/(\beta-\alpha)} + 1}$$

(3) Im Gleichgewicht (für $t = t^*$) hängt die regionale Bevölkerungsverteilung vom Verhältnis der Arbeitsplatz-Fluktuationsparameter γ_1 und γ_2 ab:

$$\frac{P_1(t^*)}{P_2(t^*)} = \left(\frac{\gamma_1}{\gamma_2}\right)^{\alpha/(\beta-\alpha)}$$

(4) Nur in dem speziellen Fall, daß $\alpha = \beta$ und $\gamma_1 = \gamma_2$ ist, ist der Wanderungssaldo gleich Null, und die Anteile der Bevölkerungen an der Gesamtbevölkerung sind konstant, so daß die Bevölkerungsverteilung im Gleichgewicht identisch mit der Bevölkerungsverteilung am Anfang des Prozesses ist. In allen anderen Fällen ändert sich die anfängliche Bevölkerungsverteilung in Richtung auf einen Gleichgewichtszustand, der vor allem vom Verhältnis der Arbeitsplatz-Fluktuationsparameter der Regionen bestimmt wird.

(d) Schlußfolgerungen

Mathematische multiregionale Bevölkerungsmodelle beruhen auf restriktiven Annahmen. Beispielsweise wird die Bevölkerung nicht nach Alter und Geschlecht differenziert, weil dies die Komplexität so stark erhöhen würde, daß keine analytische Lösung abgeleitet werden kann. Ihr Ziel, eine allgemeine analytische Lösung für die Bevölkerungsentwicklung mehrerer, durch Wanderungen voneinander abhängiger Regionen abzuleiten, scheitert bereits im 2-Regionen-Fall auch ohne eine Differenzierung nach Alter und

Geschlecht an der Kompliziertheit der entsprechenden Differentialgleichungssysteme, jedenfalls ist dies dann der Fall, wenn eine Wanderungsfunktion zugrunde gelegt wird, in der jeder Wanderungsstrom nicht nur von der Bevölkerungszahl der Herkunftsregion, sondern realistischerweise auch von der Bevölkerungszahl der Zielregion abhängt.

In multiregionalen Bevölkerungsmodellen mit mehr als zwei Regionen, deren Bevölkerung zudem nach Alter und Geschlecht differenziert ist, kann der Versuch, eine allgemeine mathematisch-analytische Lösung abzuleiten, als aussichtslos bezeichnet werden. Will man solche Modelle mit dem Ziel einer empirischen Anwendung entwikkeln, muß also der Weg der empirischen Simulationsrechnung beschritten werden.

3. Ein empirisches multiregionales Bevölkerungsmodell mit endogener Bestimmung der Wanderungen

Die in dieser Arbeit dargestellten Berechnungen für die demographische Entwicklung der 16 Bundesländer im 21. Jahrhundert sind - das sei nochmals betont - *keine Bevölkerungsprognosen*. Dieser Punkt kann wohl nicht deutlich genug herausgestellt werden, denn nach aller Erfahrung wird etwas, das mißverstanden werden *kann*, meist auch tatsächlich mißverstanden. Dieses Mißverständnis ist umso wahrscheinlicher, als sich das multiregionale Bevölkerungsmodell hervorragend für Bevölkerungsprognosen einsetzen läßt, aber hier stehen nun einmal explorative bzw. analytische Anwendungszwecke im Zentrum des Interessen, nicht prognostische. Dieser Punkt wird noch aus einem anderen Grund so deutlich hervorgehoben: Mit dem Kernstück des multiregionalen Bevölkerungsmodells - das ist das Wanderungsmodell zur endogenen Bestimmung der interregionalen, nach Alter und Geschlecht differenzierten Wanderungsströme - wird *nicht* das Ziel verfolgt, den Stand des Wissens auf dem Gebiet der empirischen Wanderungsmodelle zu erweitern, zumal die Verfasser eine Studie mit diesem Ziel erst vor wenigen Jahren publiziert haben (H. Birg, E.-J. Flöthmann, F. Heins u. I. Reiter, 1993). Vielmehr besteht das Ziel darin, einen möglichst großen Teil des auf dem Gebiet der Wanderungsmodelle schon vorhandenen empirischen Wissens für ein interdependentes multiregionales Bevölkerungsmodell zu nutzen, indem nicht nur die beiden grundlegenden Prozesse der Fertilität und Mortalität, sondern auch die Wanderungen im Modell selbst bestimmt, also modellendogen errechnet und nicht - wie bisher üblich - modellexogen ermittelt und von außen in das Modell eingegeben werden.

Das im vorangegangenen Abschnitt theoretisch abgeleitete Wanderungsmodell erklärt jeden Wanderungsstrom zwischen den Regionen i und j aus den Bevölkerungsbeständen der Herkunfts- bzw. Zielregion P_i und P_j. Im Gravitationsmodell tritt als dritte erklärende Variable die geographische Entfernung bzw. der Grad des sozio-ökonomischen Unterschieds zwischen den Regionen als ein verallgemeinerter Begriff der Distanz zwischen den Regionen i und j hinzu.

Dieses Grundmodell läßt sich erweitern, indem die Herkunfts- und Zielregion durch zusätzliche Variablen beschreiben werden, die die Attraktivität der Regionen für potentielle Migranten im Hinblick auf ökonomische Merkmale (z.B. Verdienstmöglichkeiten und Wohnungsangebot), freizeitbezogene Größen (Schönheit der Landschaft und kulturelles Angebot) oder versorgungsrelevante Gegebenheiten (öffentliche Einrichtungen z.B. auf den Gebieten des Erziehungs- und Gesundheitswesens) bestimmen. Bezeichnet man diese Attraktivitätsvariablen allgemein mit $X_1, \ldots, X_n$, dann lautet das Gravitationsmodell in verallgemeinerter Form

$$M_{ij} = k \frac{P_i^b \prod_{l=1}^{n} X_l^{\alpha_i} \cdot P_j^c \prod_{m=1}^{n} X_m^{\beta_j}}{D_{ij}^d},$$

für $b, c, d, k, \alpha_i, \beta_j > 0$.

Das Modell wurde auf der Grundlage der Wanderungsströme zwischen den 79 Planungsregionen der Bundesrepublik Deutschland bereits in den 70er Jahren empirisch angewandt (Birg 1975 u. 1979). In der zitierten Studie *„Migrationsanalyse"* wurde es auf der Basis der Wanderungsströme zwischen den Stadt- und Landkreisen für die 80er Jahre erneut geprüft. In diesen und in mehreren anderen Studien hat sich das Modell immer aufs neue relativ gut bewährt. Deshalb wurde es auch hier als Grundlage für das multiregionale Bevölkerungsmodell herangezogen.

Das Erkenntnisinteresse besteht aber im vorliegenden Fall, wie schon gesagt, nicht in einer Verbesserung der Wanderungsmodelle, sondern in ihrer Nutzbarmachung zur Verbesserung der Struktur der multiregionalen Bevölkerungsmodelle. Dies geschieht hier in der Weise, daß die Wanderungsströme M_{ij} sowie die Bevölkerungsvariablen P_i und P_j nach einzelnen Altersjahren und Geschlecht differenziert werden, wobei die Wanderungen im Jahr t von den Bevölkerungsströmen im Vorjahr t-1 abhängen:

$$M_{ij}^{(a,g)}(t) = k_{ij}^{(a,g)} \frac{\left[e_i^{(a,g)}(t-1)P_i^{(a,g)}(t-1)\right]^{b^{(a,g)}} \left[e_j^{(a,g)}(t-1)P_j^{(a,g)}(t-1)\right]^{c^{(a,g)}}}{D_{ij}^{d^{(a,g)}}}$$

In diesem Modell sind die Wanderungsströme, die Bevölkerungsgrößen und sämtliche Parameter nach einzelnen Altersjahren (a) und Geschlecht (g) differenziert. Außerdem wurden die Erwerbsquoten $e_i^{(a,g)}$ als zusätzliche Parameter aufgenommen. Durch die Multiplikation der Bevökerungsvariablen mit den Erwerbsquoten läßt sich die bei Erwerbspersonen und Nichterwerbspersonen unterschiedliche Wanderungsneigung im Modell berücksichtigen. Bei der im folgenden dargestellten Anwendung des Modells wurde jedoch vorläufig noch auf eine empirische Differenzierung nach Erwerbspersonen und Nichterwerbspersonen verzichtet. Auch von der Möglichkeit, zusätzliche Attraktivitätsvariablen (X_i bzw. X_j) zu berücksichtigen, wurde hier noch kein Gebrauch gemacht, um die bereits ohne diese Größe sehr hohe Komplexität des Modells nicht unnötig zu steigern.

Als unabdingbar erwies sich jedoch die Differenzierung der Parameter nach Regionen bzw. nach einzelnen Regionstypen. Wie aus der empirischen Wanderungsforschung bekannt ist, sind sowohl die Gravitationsparameter b und c als auch der Entfernungswiderstand d je nach Regionstyp verschieden, und das gleiche gilt für den Skalierungsfaktor k. Die regionsspezifische Differenzierung, die im folgenden mit dem Begriff *„vollregionalisierte Parameter"* bezeichnet wird, um sie von den entsprechenden Alternativrechnungen (= *„nicht regionalisierte Parameter"*) zu unterscheiden, führte bei einem Test des Gravitationsmodells für die Wanderungsströme zwischen den alten und neuen Bundesländern zu hoch signifikanten Unterschieden, die zudem starken zeitlichen Veränderungen unterliegen. Unterscheidet man z.B. folgende vier Gruppen von Wanderungsströmen

1. innerhalb der Bundesländer,
2. von den alten in die neuen Bundesländer
3. von den neuen in die alten Bundesländer und
4. innerhalb der neuen Bundesländer

so erhält man stark unterschiedliche Parameterwerte (**Tabelle 1**).

Tabelle 1

Ergebnisse der Schätzung eines Wanderungsmodells für die alten und neuen Bundesländer im Jahre 1991

Richtung der Wanderungs-ströme	Parameter des Basiswande-rungsstromes	Parameter der Fortzugsre-gion (Push-Faktor)	Parameter der Zielregion (Pull-Faktor)	Parameter des Entfernungs-widerstandes
innerhalb der alten Bundes-länder	$6.1958(10^{-7})$	0,90002	0,9680	0,0021
von den alten in die neuen Bundesländer	$2,2179(10^{-7})$	1,9894	0,8836	0,0004
von den neuen in die alten Bundesländer	$2,6151(10^{-16})$	0,6297	1,1706	0,0013
innerhalb der neuen Bundes-länder	0,0006	0,5000	0,7291	0,0365
gesamt	$4,7999(10^{-8})$	0,9221	1,1248	0,0014

Während üblicherweise die Pull-Faktoren der Zielregionen ein höheres Gewicht besitzen als die der Herkunftsregionen, ist bei den Wanderungsströmen von den alten in die neuen Bundesländer das Gegenteil nachzuweisen; d.h. die Pull-Faktoren der Zielregionen haben einen geringeren Einfluß auf die Wanderungsströme als die Push-Faktoren der Herkunftsregionen. Insgesamt sind die Parameter sowohl der Herkunfts- als auch der Zielregionen in den neuen Ländern, d.h. die Push- bzw. Pull-Faktoren, erheblich niedriger als in den alten Ländern. Dieser Befund unterliegt einem ständigen Wandel und hat einen entscheidenden Einfluß auf die künftige Bevölkerungsverteilung in den alten und neuen Bundesländern. Der Entfernungswiderstand beschreibt den seit langem bekannten Zusammenhang, daß die Wanderungsintensität mit zunehmender Entfernung abnimmt. Hier haben sich nicht nur nach der Wiedervereinigung erhebliche Veränderungen ergeben. Der Entfernungswiderstand für Wanderungen in alten Bundesländern hat sich gegenüber der ersten Hälfte der 70er Jahre von durchscnnittlich 0,0274 auf 0,0021 im Jahr 1991 reduziert. Der Parameter des Entfernungswiderstandes für Wanderungen

innerhalb der neuen Länder (0,0365) ist im Jahr 1991 um ein Vielfaches höher als in den alten Bundesländern. Dies verringert die Wanderungsströme in den neuen Bundesländern erheblich. Trotz dieses relativ immobilen Verhaltens würde sich die Bevölkerung in den neuen Bundesländern (ohne Berücksichtigung von Außenwanderungen) bis zum Jahr 2030 um durchschnittlich ein Drittel reduzieren. Dieser Prozeß ist maßgeblich durch die Entwicklung des wirtschaftlichen Systemwandels in den neuen Ländern determiniert. Deshalb wird bei einer künftigen Anbwendung des Modells vor allem die detaillierte Berücksichtigung sozioökonomischer Modellparameter im Vordergrund stehen, nachdem die Anwendungsreife des Modells mit den bisherigen Berechnungen hinlänglich bestätigt werden konnte.

Auch in der zitierten Studie *"Migrationsanalyse"* wurden wichtige regionsspezifische Verhaltensunterschiede festgestellt, die in entsprechend differenzierten Parametern zum Ausdruck kommen. Dabei werden mehrere Regionstypen unterschieden: *Regionstyp 1* = Hochverdichtete Regionen mit günstiger Struktur, *Regionstyp 2* = Hochverdichtete Regionen mit ungünstiger Struktur (= altindustrialisierte Regionen), *Regionstyp 3* = Berlin (W), *Regionstyp 4* = Regionen mit Verdichtungsansätzen, *Regionstyp 5* = ländlich geprägte Regionen und *Regionstyp 6* = ländlich geprägte Regionen mit günstiger Struktur (Alpenvorland). Die Ergebnisse sind:

1. Der Entfernungswiderstand ist am größten im Regionstyp 5, und zwar sowohl bei den Zuzügen als auch bei den Fortzügen. Das Minimum des Entfernungswiderstandes hat der Regionstyp 3 (Berlin (W)), und zwar bei den Zuzügen, während der kleinste Wert bei den Fortzügen im Regionstyp 2 (altindustrialisierte Regionen) vorliegt.

2. Das altersspezifische Muster des Entfernungswiderstandes ist in allen Regionstypen u-förmig, aber das Muster weist regionsspezifische Besonderheiten auf: Der Entfernungswiderstand der Fortzüge der Altersgruppe 65 und älter ist in den Regionstypen 2 und 6 kleiner als es dem u-förmigen Muster entspricht.

3. Bei den Zuzügen übertrifft der Einfluß des Lagefaktors der Zielregion den Einfluß des Lagefaktors der Herkunftsregion, und zwar bei sämtlichen Regionstypen. Dies bedeutet, daß die Regionen als Zielgebiete umso mehr Wanderungen anziehen, je entlegener ihre Lage ist. Dies gilt für alle Altersgruppen mit Ausnahme der über 50jährigen im Regionstyp 1.

4. Bei den Fortzügen übertrifft der Einfluß des Lagefaktors der Zielregion den der Herkunftsregion ebenso wie im Falle der Zuzüge, allerdings nur in den verdichteten Regionen (Typen 1 bis 4), aber in Regionstyp 1 nun auch in der Altersgruppe 65 und älter.

   In Regionstyp 2 liegt bei den Altersgruppen 50-64 und 65 und älter eine Besonderheit vor. Der Lageparameter ist negativ. Dies bedeutet, daß von den älteren Menschen umso mehr fortziehen, je kleiner die durchschnittliche Entfernung zu allen anderen Regionen bzw. je zentraler die Lage der Region ist.

5. Bei den Fortzügen der ländlichen Regionstypen (5 und 6) übertrifft der Einfluß des Lagefaktors der Herkunftsregion den der Zielregion, wobei der Unterschied im Falle der über 50jährigen am stärksten ist. Dies bedeutet, daß unter sonst gleichen Umständen umso mehr Menschen unter den Älteren aus einer Region fortziehen, je entlegener ihre Lage ist.

6. Das Altersprofil der Lagefaktoren unterscheidet sich von dem des Entfernungswiderstandes: Bei der Altersgruppe 18-24 hat der Entfernungswiderstand ein Minimun, die beiden Lagefaktoren dagegen haben in der Altersgruppe 18-24 ihr Maximum, und zwar in allen Regionstypen. Dies bedeutet, daß sowohl die Zuzüge als auch die Fortzüge einer Region (bezogen auf die Bevölkerung) umso größer sind, je entlegener ihre Lage ist. Das Minimum der beiden Lagefaktoren liegt sowohl bei den Zuzügen als auch bei den Fortzügen und in allen Regionstypen in der Altersgruppe 30-49. Dies bedeutet, daß die großräumige Mobilität in der Haupt-Altersgruppe der Erwerbspersonen umso kleiner ist, je weiter die Region von den Verdichtungsräumen entfernt ist.

4. Empirische Daten für die Fertilität, Mortalität und die Wanderungen der 16 Bundesländer

Zur Schätzung des multiregionalen Bevölkerungsmodells, zur Darstellung der Wirkungsweise dieses Modells und der modellspezifischen Konsequenzen für die Bevölkerungsentwicklung und Bevölkerungsverteilung auf die Bundesländer werden im folgenden zwei Arten von Berechnungen unterschieden:

1. Die Wirkungszusammenhänge des Modells sind bereits bei sehr einfach strukturierten Annahmen äußerst komplex. Die Verflechtungen der Regionen durch Wanderungen können zu nachhaltigen Auswirkungen auf die regionalen Bevölkerungsentwicklungen führen, auch wenn alle anderen demographischen Parameter der Regionen identisch sind. Unterscheiden sich die Regionen zusätzlich in den Altersstrukturen der Bevölkerungen und/oder im generativen Verhalten, lassen sich die Einflüsse dieser Größen auf die langfristigen Konsequenzen der Bevölkerungsentwicklung und -verteilung nicht mehr auseinanderhalten. Um die Wirkungsweise des Modells, speziell der endogen bestimmten Binnenmigration, zu untersuchen, ist zum Verständnis der weiteren Berechnungen für die 16 Bundesländer wichtig, zunächst ein auf sehr einfachen Voraussetzungen beruhendes Modell zu schätzen. Dieses *Demonstrationsmodell* sowie die Resultate werden in Kap. 5 dargestellt. Die dort beschriebenen Zusammenhänge sind zum Verständnis der weiteren Berechnungen auf der Grundlage empirischer Daten für die 16 Bundesländer Deutschlands von grundlegender Bedeutung.

2. Im Rahmen der *langfristigen Simulationsrechnungen* für die 16 Bundesländer werden aus der Vielzahl möglicher Varianten, die sich aus der Kombination plausibler Annahmen ergeben, 48 Rechnungen ausgewählt, die die Konsequenzen unterschiedlichen Binnenmigrationsverhaltens (als Wanderungen zwischen den Bundesländern) besonders deutlich darstellen. Während das unter 1. genannte Demonstrationsmodell mit einfachen Basisdaten für nur drei Regionen auskommt, erfordert die Durchführung der Simulationsrechnungen für die 16 Bundesländer umfangreiches Ausgangsmaterial. Wie für jede Bevölkerungsvorausschätzung sind im einzelnen folgende Angaben erforderlich:

1. Ausgangsbevölkerung nach Alter und Geschlecht,
2. Entwicklung des allgemeinen Geburtenniveaus, ausgedrückt in der durchschnittlichen Kinderzahl pro Frau bzw. in der zusammengefaßten Geburtenziffer (TFR),
3. Entwicklung der altersspezifischen Geburtenziffern,
4. Entwicklung der Lebenserwartung,
5. Entwicklung der altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten,
6. Entwicklung des Außenwanderungsvolumens und seiner Verteilung auf die einzelnen Bundesländer,
7. Entwicklung der Alters- und Geschlechtsstruktur der Außenwanderungen,
8. Im Mehrregionenfall sind zusätzlich Annahmen über die Binnenmigration zu treffen. Die beschriebene Endogenisierung der Binnenwanderungen erfordert die Ermittlung

spezieller Parameter, die das Wanderungsverhalten und die damit verbundene Verflechtung der Regionen durch Wanderungen steuern können. Hierfür sind von Periodeneinflüssen bereinigte altersspezfische Wanderungsmatrizen erforderlich, die die Grundstruktur der Wanderungsverflechtungen widerspiegeln.

Auf die erforderlichen Daten der Punkte 1. bis 7. wird im folgenden Abschnitt 4.1 näher eingegangen. Die schwierige Ermittlung der Basisdaten für Punkt 8. wird in Kap. 4.2 erläutert.

4.1 Fertilitäts- und Mortalitätsdaten

Basis aller Simulationsrechnungen für die 16 Bundesländer bilden die nach Einzelaltersjahren und Geschlecht unterteilten Bevölkerungszahlen für jedes Bundesland am 31.12. 1991. Diese Bevölkerungsdaten bieten den Vorteil, daß die Auswirkungen der außergewöhnlich starken Außen- und Binnenwanderungen der Jahre 1989 bis 1991 auf die Bevölkerungszahlen der Bundesländer hier bereits enthalten sind. Zwar änderten sich auf Grund relativ starker Wanderungsbewegungen die regionalen Bevölkerungen auch noch in den folgenden Jahren, aber nicht mehr in dem Ausmaß wie in den drei Jahren zuvor. Auf die große Bedeutung der z.T. sehr unterschiedlichen Altersstrukturen der Länderbevölkerungen wird noch im Zusammenhang mit den Resultaten der Simulationsrechnungen eingegangen. Es ist offensichtlich, daß auf Grund der starken Konzentration der Wanderungen auf das Altersintervall 18 bis 35 Jahren besonders die Besetzungszahlen dieser Altersgruppen für die Entwicklung der Binnenmigration wichtig sind.

Hinsichtlich der Grunddaten zur Fertilität ist zu unterscheiden zwischen vorliegenden empirischen Daten der Bevölkerungsstatistik und den Annahmen zur weiteren Entwicklung in den Ländern. Das empirische Material basiert z.T. auf eigenen Analysen für die alten und neuen Bundesländer sowie auf Daten der Bevölkerungsstatistik für das Jahr 1992.[4] Dieses Ausgangsmaterial ist dadurch gekennzeichnet, daß nicht für jedes der 16

---

4 Die sowohl für die Ausgangsbasis als auch für die künftige Entwicklung erforderlichen altersspezifischen Geburtenraten, getrennt nach alten und neuen Bundesländern, wurden in einer gesonderten Analyse mit Vorausschätzungen bis 2010 berechnet. (vgl. Birg/Flöthmann, Analyse und Prognose der Fertilitätsentwicklung in den alten und neuen Bundesländern, Bielefeld 1993, S. 12ff.). Diese Daten bzw. die zugrundegelegten Annahmen bildeten zugleich die Basis für die Bevölkerungsvorausschätzungen im wiedervereinigten Deutschland bis 2100, die ebenfalls nach alten und neuen Bundesländern getrennt durchgeführt wurden. (vgl. Birg/Flöthmann, Bevölkerungsprojektionen für das wiedervereinigte Deutschland bis zum Jahr 2100. In: Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (Hrsg.): Studienprogramm, Bd. 3: Energie, Teilband II, Bonn 1995).

Bundesländer Angaben zur aktuellen Entwicklung der Geburtenraten sowie Annahmen zu künftigen Entwicklung erforderlich sind, weil die Entwicklung in den 80er Jahren und auch am Anfang der 90er Jahre keine wesentlichen Veränderungen erkennen läßt. Die durchschnittliche zusammengefaßte Geburtenziffer (TFR) von 1,4 im gewogenen Durchschnitt aller alten Bundesländer erwies sich als nahezu konstant. Es sind auch keine Veränderungen der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen erkennbar, die zu einer grundlegenden Veränderung in der überschaubaren Zukunft führen könnten. In den neuen Bundesländern ist die Situation (nicht erst seit der Wende) grundlegend anders. Der dort bereits in der zweiten Hälfte der 80er Jahre einsetzende Geburtenrückgang beschleunigte sich nach der Wiedervereinigung extrem. Im Jahr 1992, dem ersten Jahr der Vorausschätzungen, war dieser Rückgang zwar bereits weit vorangeschritten, aber, wie man heute weiß, noch nicht abgeschlossen. Über den auch von mehreren anderen Vorausschätzungen unterstellten Wiederanstieg existierten bzw. existieren sehr unterschiedliche Annahmen. Im allgemeinen wurde der Zeitpunkt der Angleichung der Geburtenraten in den neuen Ländern an die Werte der alten Länder immer mehr in die Zukunft verschoben. Hier wird davon ausgegangen, daß der Anstieg der Geburtenraten in den neuen Bundesländern auf das Niveau der alten Bundesländer, d.h. auf eine zusammengefaßte Geburtenziffer von 1,4, sich bis zum Jahr 2020 erstrecken wird. Dabei ist zu berücksichtigen, daß nicht nur eine Angleichung an das westdeutsche Niveau erfolgt, sondern gleichzeitig auch eine Angleichung an die Altersstruktur der Mütter bei der Geburt der Kinder.

Einen weiteren wichtigen Aspekt bei der Setzung der Annahmen zur künftigen Entwicklung der Fertilität stellen die regionalen Unterschiede sowohl zwischen der Gruppe der alten und neuen Länder als auch zwischen den einzelnen 16 Bundesländern dar. Das bedeutet für die alten Bundesländer, daß nicht nur das Durchschnittsniveau der zusammengefaßten Geburtenziffern in den Ländern sich geringfügig verändert (reduziert), so daß im Durchschnitt ein Wert von knapp 1,4 resultiert, sondern daß auch die im Ausgangsjahr bestehenden regionalen Unterschiede bestehen bleiben. So weist z.B. der Stadtstaat Hamburg mit der niedrigsten TFR der alten Bundesländer im Jahr 1992 auch im Zieljahr 2100 den niedrigsten Wert auf.

Entsprechend werden die regionalen Unterschiede der Geburtenraten in den neuen Bundesländern berücksichtigt: Trotz des Wiederanstiegs der Geburtenraten in den 5 neuen Ländern auf ein durchschnittliches Niveau von 1,4 im Jahr 2020 bleiben die regionalen Unterschiede zwischen den 5 neuen Ländern erhalten. Bei der Setzung der Annahmen für die Jahre 2020 bzw. 2100 wurde auch das Niveau benachbarter alter

Bundesländer zur Orientierung herangezogen. Die auf dieser Basis hergeleiteten Annahmen zur Entwicklung der TFR in den einzelnen 16 Bundesländern mit einem Durchschnittswert von 1,4 (Variante A) sind in **Tabelle 2** zusammengefaßt.

Die Geburtenziffern für den Zeitraum zwischen 1995 und 2020 werden linear interpoliert, d.h. es erfolgt während der 25 Jahre jährlich eine identische Veränderung, z.B. in Thüringen in dem genannten Zeitraum eine jährliche Erhöhung der TFR um 23,240, d.h. im Durchschnitt jährlich um +2,8%. Diese Annahmen für die neuen Bundesländer bedeuten einen relativ schnellen, starken Anstieg. In zwei zusätzlichen Varianten wird in einem Fall von einem weiteren Rückgang für Deutschland insgesamt auf eine TFR von durchschnittlich 1,2 im Jahr 2020 ausgegangen, im anderen Fall wird ein Anstieg auf 1,6 Kinder je Frau unterstellt (vgl. **Tabelle 3**).

Tabelle 2

Annahmen zur Entwicklung der Fertilität in den 16 Bundesländern (Variante A)
- Lebendgeborene auf 1000 Frauen (TFR) -

2,8

Bundesland	1992	1995	2020	2100
Schleswig-Holstein	1425,100	1425,100	1407,880	1407,880
Hamburg	1240,350	12405,350	1225,362	1225,362
Niedersachsen	1445,850	1445,850	1428,379	1428,379
Bremen	1299,850	1299,850	1284,143	1284,143
Nordrhein-Westfalen	1445,600	1445,600	1428,132	1428,132
Hessen	1321,350	1321,350	1305,383	1305,383
Rheinland-Pfalz	1453,350	1453,350	1435,788	1435,788
Baden-Württemberg	1447,850	1447,850	1430,355	1430,355
Bayern	1439,850	1439,850	1422,452	1422,452
Saarland	1325,600	1325,600	1309,582	1309,582
Berlin	1080,500	1080,500	1254,752	1254,752
Mecklenburg-Vorpommern	788,850	788,850	1338,995	1338,995
Brandenburg	833,100	833,100	1414,105	1414,105
Sachsen-Anhalt	829,100	829,100	1407,315	1407,315
Sachsen	856,600	856,600	1453,994	1453,994
Thüringen	833,100	833,100	1414,105	1414,105

Tabelle 3

Annahmen zur Entwicklung der Fertilität in den 16 Bundesländern (Varianten B und C) - Lebendgeborene auf 1000 Frauen (TFR) -

Bundesland	Basisjahr 1992	Zieljahr 2020 bzw. 2100 Variante B (1,2)	Variante C (1,6)
Schleswig-Holstein	1425,100	1208,911	1609,005
Hamburg	1240,350	1052,188	1400,414
Niedersachsen	1445,850	1226,513	1632,433
Bremen	1299,850	1102,661	1467,592
Nordrhein-Westfalen	1445,600	1226,301	1632,151
Hessen	1321,350	1120,900	1491,867
Rheinland-Pfalz	1453,350	1232,875	1640,901
Baden-Württemberg	1447,850	1228,210	1634,691
Bayern	1439,850	1221,423	1625,659
Saarland	1325,600	1124,505	1496,665
Berlin	1080,500	1077,424	1434,003
Mecklenburg-Vorpommern	788,850	1149,761	1530,280
Brandenburg	833,100	1214,257	1616,120
Sachsen-Anhalt	829,100	1208,426	1608,361
Sachsen	856,600	1248,508	1661,708
Thüringen	833,100	1147,322	1616,120

Ab 2020 werden die Geburtenraten der 16 Bundesländer konstant gehalten. Eine Modellierung weiterer Annahmen über das Jahr 2020 hinaus ist nicht sinnvoll, da Aussagen über Veränderungen des generativen Verhaltens von Frauen, die noch nicht geboren sind, zumindest in diesem Zusammenhang für die einzelnen 16 Bundesländer nicht sinnvoll erscheinen.

4.2 Ermittlung der empirischen Wanderungsmatrizen für die 16 Bundesländer

Das Ziel der folgenden Arbeitsschritte ist die Herleitung einer Grundstruktur der Wanderungsverflechtungen zwischen den 16 Bundesländern. Die jährlich publizierten Wanderungsmatrizen können nicht direkt übernommen werden, da sie u.a. durch periodenspezifische Ereignisse bestimmt sind, die das Wanderungsgeschehen eines bestimmten Jahres prägen. Vor allem die Auswirkungen der Wiedervereinigung und der verstärkte Zuzug von Aussiedlern beeinflußten die Binnenwanderungsstruktur seit 1989 in erheblichem Umfang. Die Wanderungsmatrix eines bestimmten Jahres kann deshalb die langfristig wirksame Verflechtungsstruktur kaum widerspiegeln. Außerdem ist im Rahmen des multiregionalen Bevölkerungsmodells eine Altersdifferenzierung der Wanderungsströme erforderlich, die in den veröffentlichen Daten nicht enthalten ist. In den folgenden Arbeitsschritten werden deshalb altersspezifisch differenzierte Wanderungsströme zwischen den 16 Bundesländern geschätzt, die unabhängig von periodenbezogenen, zeitlich begrenzten Einflüssen des Wanderungsgeschehens eine langfristige Grundstruktur der Wanderungsverflechtungen in Deutschland widerspiegeln soll. Die Notwendigkeit einer Schätzung dieser Grundstruktur resultiert auch daraus, daß zwischen den neuen Bundesländern sowie zwischen den alten und neuen Bundesländern sich bislang keine endgültigen Wanderungsströme etabliert haben, sondern noch jährlich z.T. erhebliche Veränderungen eintreten, so daß erst in mehreren Jahren eine Aussage über die Grundmuster der Wanderungsströme zwischen den 16 Bundesländern möglich sein wird. Diese Ausgangsbasis, gekennzeichnet durch die unterschiedliche Behandlung der Wanderungströme zwischen den alten und/oder den neuen Bundesländern führt zu einer Unterteilung der Wanderungsmatrix in vier Teilmatrizen. Ausgangspunkt im 1. Schritt ist die Konstruktion einer Wanderungsmatix **M1**, die die langfristige Struktur der Wanderungen für die alten Bundesländer im Zeitraum 1982 bis 1993 widerspiegelt. Für die neuen Bundesländer liegen nur Zahlen für 1992 und 1993 vor.

$$\mathbf{M1} = [M1_{ij}] = \begin{bmatrix} m1_{1,1} & m1_{1,2} & . & m1_{1,16} \\ m1_{2,1} & m1_{2,2} & . & m1_{2,16} \\ . & . & & . \\ m1_{16,1} & m1_{16,2} & . & m1_{16,16} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M1A & M1B \\ M1C & M1D \end{bmatrix}$$

Die Matrix **M1** wird in 4 Teilmatrizen unterteilt:

Matrix **M1A** umfaßt die Wanderungsströme zwischen den alten Bundesländern ohne Berlin. Sie werden als Durchschnitt aus den Wanderungsströmen von 7 Jahren zwischen 1980 und 1993 berechnet:

$$\mathbf{M1A} = [M1A_{ij}]$$

für i = 1,...10 j = 1,...10 i ≠ j

$$M1A_{ij} = \frac{1}{7}\sum_{t} M1A_{ij,t}$$

für t = 1980, 82, 84, 86, 88, 92, 93

Matrix **M1B** umfaßt die Wanderungsströme von den alten in die neuen Bundesländer und Berlin. Sie berechnen sich aus dem Durchschnitt der Wanderungen in den Jahren 1992 und 1993.

$$\mathbf{M1B} = [M1B_{ij}]$$

für i = 1,...10 j = 11,...16 i ≠ j

$$M1B_{ij} = \frac{1}{2}\sum_{t} M1B_{ij,t}$$

für t = 1992, 93

Matrix **M1C** umfaßt die Wanderungsströme von Berlin und den neuen in die alten Bundesländer. Sie basieren ebenfalls auf dem Durchschnitt der Wanderungen in den Jahren 1992 und 1993.

$$\mathbf{M1C} = [M1C_{ij}]$$

für i = 11,...16 j = 1,...10 i ≠ j

$$M1C_{ij} = \frac{1}{2}\sum_{t} M1C_{ij,t}$$

für t = 1992, 1993

Matrix **M1D** umfaßt die Wanderungsströme zwischen den neuen Bundesländern einschließlich Berlin. Sie basieren auf dem Durchschnitt der Wanderungen in den Jahren 1992 und 1993.

$$\mathbf{M1D} = [M1D_{ij}]$$

für i = 11,...16 j = 11,...16 i ≠ j

$$M1D_{ij} = \frac{1}{2}\sum_{t} M1D_{ij,t}$$

für t = 1992, 1993

Die Werte der Hauptdiagonalen der Matrix **M1** bzw. der Teilmatrizen betragen null, da Wanderungen innerhalb der Länder hier nicht berücksichtigt werden.

Auf Grund der unterschiedlichen Zeitperioden sind die ermittelten Durchschnittswerte in den 4 Teilmatrizen nicht direkt vergleichbar. Für die alten Bundesländer wurden sowohl Jahre mit einer relativ niedrigen Binnenwanderungshäufigkeit (ungefähr bis 1988) als auch Jahre mit außerordentlich hohen Binnenwanderungszahlen berücksichtigt (1989 bis 1992). Für die neuen Bundesländer wurden hingegen nur die beiden Jahre 1992 und 1993 berücksichtigt, die noch in sehr starkem Maße durch wiedervereinigungsbedingte Wanderungen gekennzeichnet sind. In einem 2. Schritt werden deshalb alle Wanderungen aus den 4 Teilmatrizen auf ein einheitliches Wanderungsvolumen bezogen, um dann im 3. Schritt die migrationserhöhenden Effekte der Wiedervereinigung und die damit verbundene Überschätzung der Wanderungen zwischen den alten und neuen Bundesländern zu eliminieren.

2. Schritt

Anhebung des Wanderungsvolumens (V) der Matrix M1 auf das Wanderungsvolumen der Matrix des Jahres 1993. Bei $V1_{93}$ handelt es sich um das tatsächliche Wanderungsvolumen, d.h. die Summe aller Wanderungen zwischen den 16 Bundesländern im Jahr 1993 in Höhe von 1.000.388.

$$V1_{93} = \sum_{i=1}^{16}\sum_{j=1}^{16} M1_{ij,93}$$

V1 gibt das Wanderungsvolumen an, das aus der im 1. Schritt hergeleiteten Matrix **M1** resultiert:

$$V1 = \sum_{i=1}^{16}\sum_{j=1}^{16} M1_{ij}$$

Der Quotient aus beiden Wanderungsvolumina gibt einen Korrekturfaktor an, mit dem die Elemente der Ausgangsmatrix $M1_{ij}$ angepaßt werden. Es resultiert eine neue Wanderungsmatrix **W1'**

$$W1' = \left[\frac{V1_{93}}{V1} M1_{ij} \right]$$

für i = 1,...,16 j = 1,...,16

mit dem Wanderungsvolumen $V1_{93}$:

$$V1' = \sum_{i=1}^{16} \sum_{j=1}^{16} W1'_{ij} = V1_{93}$$

Die Wanderungsmatrix **W1'** gibt die langfristige Grundstruktur der Wanderungsverflechtungen noch nicht genau genug an, da die aus der Wiedervereinigung resultierenden spezifischen Bedingungen hinsichtlich der Ost-West-Wanderungen nicht berücksichtigt sind. Dieser Aspekt wird im 3. Schritt einbezogen durch die Annahme, daß sich die Wanderungen aus den neuen in die alten Bundesländer verringern.

3. Schritt

Reduzierung des negativen Wanderungssaldos der neuen Bundesländer auf 70% durch Verringerung der Fortzüge von den neuen in die alten Länder auf 90%:

Def.: $W2C_{ij}$ = W1'Cij * 0,9

Es wird also ausschließlich die Teilmatrix **W1'C** aus dem 2. Schritt, die die Wanderungsströme von den neuen in die alten Länder enthält, korrigiert. Die um den Wiedervereinigungseffekt bereinigte Wanderungsmatrix wird im 4. Schritt wie folgt definiert:

4. Schritt

Umbennenung der bisherigen Matrix **W1'** in **M2**

$$\mathbf{M2} = \begin{bmatrix} M1'A & M1'B \\ W2C & M1'D \end{bmatrix}$$

Die in Schritt 3 vorgenommene Korrektur bewirkte eine Reduzierung des Wanderungsvolumens sowohl der Teilmatrix der Ost-West-Wanderungen als auch des gesamten Wanderungsvolumens. Um das ursprüngliche Wanderungsvolumen $V1_{93}$ wieder zu erreichen, wird im 5. Schritt folgende Korrektur vorgenommen:

5. Schritt

Durch die Veränderung in Schritt 3 senkte sich das Wanderungsvolumen. Das Volumen wird deshalb erneut auf das Volumen des Jahres 1993 angehoben. Das Wanderungsvolumen der Matrix M2 aus Schritt 4 beträgt:

$$V2 = \sum_{i=1}^{16} \sum_{j=1}^{16} M2_{ij}$$

Alle Wanderungsströme der Matrix **M2** werden mit dem Korrekturfaktor $V1_{93}/V2$ multipliziert. Die resultierende Matrix **M2'** ist dann wie folgt definiert:

$$M2' = \left[\frac{V1_{93}}{V2} M2_{ij} \right]$$

für $i = 1,...16$ $j = 1,...16$

Diese Matrix bildet die Ausgangsbasis für die weiteren Schätzungen einer Grundstruktur der Wanderungsverflechtungen. In den folgenden Schritten wird auf dieser Grundlage eine Altersdifferenzierung der Wanderungsströme vorgenommen. Grundlage hierfür bilden die vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Nettowanderungsraten der 16 Bundesländer für jeweils 7 Altersgruppen. Aus den Nettowanderungsraten können bei gegebener Bevölkerung für die entsprechenden Altersklassen die absoluten altersgruppenspezifischen Wanderungssalden bestimmt werden. In Schritt 6 werden zunächst für die alten und neuen Bundesländer getrennt durchschnittliche altersgruppenspezifische Nettowanderungsraten berechnet. Für die alten Bundesländer wird auf die 4 Jahre 1988, 1989, 1991 und 1992 Bezug genommen, für die neuen Bundesländer werden die Jahre 1992 und 1993 zugrunde gelegt.

6. Schritt:

Schätzung von mittleren Nettowanderungsraten für die 16 Bundesländer.

a) Nettowanderungsraten der alten Bundesländer:

$$WRA_{i,a} = \frac{1}{4}\sum_{t}\frac{Z_{i,a,t} - F_{i,a,t}}{B_{i,a,t}}1000$$

für t = 1988, 89, 91, 92 i = 1,...,10 a = 1,...,7

wobei:

B_i = Bevölkerung des Landes i

Z_i = Zuzüge des Landes i aus den anderen Bundesländern

F_i = Fortzüge des Landes i in die anderen Bundesländer

a = Altergruppe (unter 6, 6 bis unter 18, 18 bis unter 25, 25 bis unter 40, 40 bis unter 50, 50 bis unter 65, 65 und älter)

t = Jahr

b) Nettowanderungsraten der neuen Bundesländer:

$$WRN_{i,a} = \frac{1}{2}\sum_{t}\frac{Z_{i,a,t} - F_{i,a,t}}{B_{i,a,t}}1000$$

für t = 1992, 93 i = 1,...,5 a = 1,...,7

Def.: $MR_{i,a}$ = Gesamtheit der Nettowanderungsraten der alten und neuen Bundesländer

Die so ermittelten Wanderungsraten wurden um Extremwerte bereinigt, so daß sich plausible Altersprofile ergaben.

Im folgenden Schritt 7 werden auf der Grundlage der berechneten altersgruppenspezifischen Nettowanderungsraten und der Bevölkerungszahlen für diese Altersgruppen (1993) die absoluten Wanderungsverluste bzw. -gewinne in den 16 Bundesländern der 7 Altersgruppen bestimmt.

7. Schritt

Schätzung von Wanderungssalden (S) aus den Wanderungsraten von Schritt 6.

$$S_{i,a} = {}^{1}/_{1000} * MR_{i,a} * B_{i,a}$$

für i = 1,...,16 a = 1,...,7

Eine elementare Bedingung jeder Binnenwanderungsmatrix ist die Restriktion, daß sich alle Wanderungssalden zu null addieren. Diese Salden erfüllen die Bedingung

$$\sum_{i=1}^{16} S_i = 0$$

noch nicht. Dazu ist Schritt 8 erforderlich.

8. Schritt

Korrektur der rohen Salden S damit

$$\sum_{i=1}^{16} S'_i = 0$$

Ist die Summe der in Schritt 7 ermittelten Wanderungssalden in einer bestimmten Altersgruppe ungleich null, dann wird dieser Betrag proportional zur Bevölkerung dieser Altersgruppe in den Bundesländern ($B_{i,a}$) auf die Wanderungssalden der einzelnen Bundesländer verteilt.

$$S'_{i,a} = S_{i,a} + \frac{B_{i,a}}{\sum_{i=1}^{16} B_{i,a}} * \left[-\sum_{i=1}^{16} S_{i,a} \right]$$

für i = 1,...,16 für a = 1,...,7

Aus den geschätzten altersgruppenspezifischen Wanderungssalden können durch Aggregation über alle Altersgruppen die Gesamtwanderungssalden für jedes Bundesland berechnet werden. Ebenso können aus der in Schritt 5 geschätzten Wanderungsmatrix M2' Gesamtwanderungssalden für jedes Bundesland bestimmt werden. Beide Größen werden, da sie völlig unabhängig voneinander auf unterschiedlichen Datengrundlagen berechnet wurden, nicht übereinstimmen. Die im vorangegangenen Arbeitsschritt

geschätzten Wanderungssalden werden deshalb im folgenden Schritt 9 derart korrigiert, daß sie mit den aus Matrix M2' hergeleiteten Wanderungssalden identisch sind. Die Abweichungen zwischen den Wanderungssalden aus M2' und S' werden proportional zum Anteil der Altersgruppen an der Gesamtbevölkerung aufgeteilt.

9. Schritt

Erneute Anpassung der Salden S' aus Schritt 8, und zwar so, daß sie mit den Salden identisch sind, die sich aus M2' ergeben. Die Korrektur wird getrennt nach Altersgruppen vorgenommen. D.h. die gesamte Korrekturmasse muß als erstes in die 7 Altersgruppen aufgeteilt werden, und zwar nach ihrer relativen Größe:

$$S2'_{i,a} = S'_{i,a} + \frac{\sum_{i=1}^{16} B_{i,a}}{\sum_{i=1}^{16}\sum_{a=1}^{7} B_{i,a}} \left(\left(\sum_{j=1}^{16} M2'_{ji} - \sum_{j=1}^{16} M2'_{ij} \right) - \sum_{a=1}^{7} S'_{i,a} \right)$$

für i = 1,...,16 j = 1,..., 16 i ≠ j a = 1,..., 7

Die resultierenden neuen Wanderungssalden S2' für jeweils 7 Altersgruppen und 16 Bundesländer führen in jedem Bundesland zu einem Wanderungssaldo, der mit den Salden aus der nicht nach Altersgruppen unterteilten Wanderungsmatrix M2'identisch ist. Die Anwendung der nunmehr vorliegenden Altersstruktur der Salden auf die einzelnen Wanderungsströme muß sicherstellen, daß über alle Altersklassen aggregiert die Struktur der Wanderungsmatrix M2' erhalten bleibt.

In den folgenden Schritten werden die beiden bisherigen Resultate, erstens die Herleitung einer Grundstruktur der Wanderungsströme M2' in den Schritten 1-5 und zweitens die Herleitung einer der Wanderungsmatrix M2' entsprechenden Alterstruktur der Wanderungssalden in den Schritten 6-9 zusammengefügt. Das Ziel ist die Schätzung der altersspezifischen Wanderungsströme bei gegebenen altersspezifischen Wanderungssalden.

Schritt 10

Ziel ist die Unterteilung der Wanderungsströme aus M2' nach Alter, und zwar so, daß sich die aus Schritt 9 ermittelten altersspezifischen Salden $S2'_{i,a}$ ergeben und das relative Volumen der Wanderungsströme zwischen den 16 Ländern erhalten bleibt.

Unterschritt 10.1

Aufteilung des Binnenwanderungsvolumens 1992 in Höhe von 1 083 746 auf die 7 Altersgruppen, indem die einzelnen Wanderungsströme, d.h. die Elemente der Matrix M2', mit den Anteilen der einzelnen Altersgruppen am gesamten Wanderungsvolumen multipliziert werden:

$$M2'_{i,j,a} = M2'_{i,j} \frac{\sum_{i=1}^{16}\sum_{j=1}^{16} M_{ij,a,92}}{\sum_{i=1}^{16}\sum_{j=1}^{16}\sum_{a=1}^{7} M_{ij,a,92}}$$

für i = 1, ..., 16 j = 1, ...,16 a = 1, ..., 7

Die in diesem Schritt berechneten 7 Wanderungsmatrizen (für jede Altersgruppe) ermöglichen für jede Altersgruppe a und Region i die Ermittlung eines Wanderungssaldos $S2^*_{i,a}$.

Unterschritt 10.2

Ermittlung des altersspezifischen Wanderungssaldos:

$$S2^*_{i,a} = \sum_{j=1}^{16} M2'_{ji,a} - \sum_{J=1}^{16} M2'_{ij,a}$$

für i = 1,...,16 j = 1,..., 16 i ≠ j a = 1,..., 7

Die Salden $S2^*_{i,a}$ sind nicht identisch mit den Salden $S2'_{i,a}$ (aus Schritt 9). Sie sind mechanisch ermittelt, und zwar mit dem Ziel, die Elemente aus $M2'_{ij,a}$ auf der rechten Seite vorstehender Gleichung so zu ändern, daß sich die vorgegebenen Wanderungs

salden $S2'_{i,a}$ ergeben, d.h. es müssen noch die Elemente aus $M2'_{ij,a}$ ermittelt werden, die zu den Salden $S2'_{i,a}$ passen.

In den nächsten beiden Arbeitsschritten werden die Abweichungen der in diesem Schritt ermittelten Wanderungssalden S2* gegenüber den in Schritt 9 berechneten Salden S2' so auf die einzelnen altersspezifischen Wanderungsströme verteilt, daß bei einer Aggregation über alle Alter die Grundstruktur der Wanderungsmatrix M2' erhalten bleibt. In Schritt 11 werden zunächst die resultierenden Abweichungen der alters- und regionsspezifischen Wanderungssalden jeweils zur Hälfte auf die Zuzüge und Fortzüge jeder Region und Altersklasse verteilt. Mittels dieser neuen Zu- und Fortzugszahlen lassen sich Veränderungsraten berechnen, d.h. das Verhältnis von neuem und altem Wert jeweils für Zu- und Fortzüge. Werden die einzelnen Wanderungsströme mit diesen Veränderungsraten mulitipliziert, resultieren jeweils in der Summe neue Zu- und Fortzüge bzw. Wanderungssalden, und das Verfahren kann mit diesen Werten erneut durchgeführt werden. Es handelt sich also um ein nach dem *Prinzip der doppelten Proportionalität* durchgeführtes iteratives Verfahren, das dann abgebrochen wird, wenn die so ermittelten altersspezifischen Wanderungssalden der Regionen den Wanderungssalden S2' aus Schritt 9 hinreichend genau entsprechen.

Schritt 11:

Def.: $DIF_{i,a} = S2'_{i,a} - S2^*_{i,a}$

Die Hälfte der DIF soll auf die Zuzüge, die andere Hälfte auf die Fortzüge des jeweiligen Landes verteilt werden.

Zuzüge in das Land i plus ½ DIF :

$$Z2^{(1)}_{i,a} = \sum_{j=1}^{16} M2'_{ji,a} + \tfrac{1}{2}\left(S2'_{i,a} - S2^*_{i,a}\right)$$

$$= Z2'_{i,a} + \tfrac{1}{2}\left(S2'_{i,a} - S2^*_{i,a}\right)$$

analog Fortzüge aus Land i minus ½ DIF:

$$F2^{(1)}_{i,a} = \sum_{j=1}^{16} M2'_{ij,a} - \tfrac{1}{2}\left(S2'_{i,a} - S2^*_{i,a}\right)$$

$$= F2'_{i,a} - \tfrac{1}{2}\left(S2'_{i,a} - S2*_{i,a}\right)$$

Schritt 12:

Verfahren der doppelten Proportionalität. Es werden zwei Faktoren gebildet, einer für die Zuzüge, einer für die Fortzüge:

Zuzüge:	Fortzüge:
$\frac{Z2^{(1)}_{i,a}}{Z2'^{(1)}_{i,a}}$	$\frac{F2^{(1)}_{i,a}}{F2'^{(1)}_{i,a}}$

Mit diesen Faktoren werden die Elemente der Matrix $M2'_{ij,a}$ multipliziert, das Ergebnis sind neue Elemente $M2^{(2)}_{ij,a}$, aus denen sich neue Zu- und Fortzüge ergeben:

$Z2^{(2)}_{i,a}$ $F2^{(2)}_{i,a}$

Aus diesen ergeben sich neue Wanderungssalden. Deren DIF zu den vorgegebenen Wanderungssalden ($S2'_{i,a}$) wird wieder hälftig auf die Zu- und Fortzüge aufgeteilt. Die neuen Zu- und Fortzüge sind:

$Z2^{(3)}_{i,a}$ $F2^{(3)}_{i,a}$

Daraus ergeben sich neue Faktoren:

$\frac{Z2^{(3)}_{i,a}}{Z2'^{(2)}_{i,a}}$	$\frac{F2^{(3)}_{i,a}}{F2'^{(2)}_{i,a}}$

usf.

Fazit:

Das Verfahren konvergiert. Das Ergebnis ist $M2'_{i,a}$, gegliedert nach Alter. Die Salden von $M2'_{i,a}$ sind gleich den vorgegebenen Salden $S2'_{i,a}$.

$$\mathbf{M2'} = \left[M2'_{ij}\right] = \left[M2'_{ij,a}\right]$$

für a = 1, ..., 7

Diese Matrix hat folgende Salden:

$$S2'_{i,a} = \sum_{j=1}^{16} M2'_{ji,a} - \sum_{j=1}^{16} M2'_{ij,a}$$

5. Empirische Schätzung der Parameter der Wanderungsfunktion

Jede regionalisierte Bevölkerungsvorausschätzung erfordert Annahmen über die Verflechtungen der einzelnen Teilregionen durch Wanderungen. Da bei Mehrregionenmodellen Wanderungen im allgemeinen die wichtigste Größe für die Bevölkerungsentwicklung darstellen, ist die Modellierung der räumlichen Mobilität von besonderer Bedeutung. In den Teilregionen der meisten Industrieländer hat die räumliche Komponente der Bevölkerungsentwicklung eine wesentliche höhere Bedeutung als die natürliche Komponente aus Geburten und Sterbefällen. Während es bei Einregionenmodellen oder bei isolierten Schätzungen von Teilregionen im Mehrregionenfall ausreicht, den Gesamteffekt der räumlichen Komponente in Form eines Wanderungsgewinnns oder -verlusts anzugeben, ist dieses Vorgehen bei der simultanen Bevölkerungsvorausschätzung von mehreren Regionen nicht sinnvoll. Um den zukünftigen Wanderungssaldo einer Teilregion schätzen zu können, müssen Annahmen über die Wanderungsverflechtungen mit den übrigen Teilregionen in die Überlegungen mit einbezogen werden. Der Wanderungssaldo einer Region resultiert aus den Zuzügen aus anderen Regionen und den Fortzügen in andere Regionen. Im Rahmen der Binnenmigration muß die Summe aller Zuzüge der Summe aller Fortzüge entsprechen. Der zukünftige Binnenwanderungssaldo einer Region kann also nicht beliebig gesetzt werden, sondern er muß gemäß dieser Restriktion im Kontext der übrigen Binnenwanderungsströme gesehen werden. Bei der Setzung von Annahmen über die künftige Entwicklung der einzelnen Wanderungsströme zwischen den Regionen sind im wesentlichen drei Vorgehensweisen zu unterscheiden.

Verbreitet sind Vorausschätzungen, die hinsichtlich der Wanderungsströme absolute Größen angeben, die häufig als Durchschnitt aus den Wanderungsvolumina in den zurückliegenden Jahren gebildet werden oder mögliche Zielgrößen in der Zukunft darstellen. Dieses Vorgehen hat den Nachteil, daß das Wanderungsvolumen der einzelnen Ströme normalerweise unabhängig von der übrigen Bevölkerungsentwicklung betrachtet wird bzw. betrachtet werden muß, was häufig zur Konsequenz hat, daß sich die Relation aus der Zahl der Wanderungen zum Bevölkerungsvolumen einer Region im Laufe der Zeit ändert. Dies bedeutet jedoch eine Veränderung des Wanderungsverhal-

tens. Der Effekt mag im Einzelfall durchaus erwünscht und realistisch sein, nur läßt er sich bei langfristigen Vorausschätzungen nicht von vornherein abschätzen. Im Prinzip kann erst nach durchgeführter Vorausschätzung und bekannter Bevölkerungsentwicklung beurteilt werden, in welchem Umfang sich das Wanderungsverhalten verändert hat. Die Annahme einer Konstanz des Wanderungsverhaltens läßt sich auf diese Art nur schwer im Modell berücksichtigen.

Kontrolliertere Annahmen hinsichtlich des künftigen Wanderungsverhaltens sind nur möglich, wenn Wanderungsraten, d.h. Zu- bzw. Fortzüge je 1000 Einwohner der jeweiligen Region, zugrunde gelegt werden. In diesem Fall ist auch die wichtige und häufig angewandte "Status-quo-Variante", bei der sich das Wanderungsverhalten im Prognosezeitraum nicht verändert, exakt zu bestimmen. Dies bedeutet aber zugleich, daß für jedes Prognosejahr auf Grund der vorausgeschätzten Bevölkerungsentwicklung das Wanderungsvolumen jedes Stromes neu ermittelt werden muß. Dieses im Prinzip einfache Verfahren stößt jedoch bei mehreren Regionen schnell an Grenzen. Bei drei Regionen sind sechs Wanderungsströme möglich. Jeder Wanderungsstrom muß im Rahmen einer Bevölkerungsvorausschätzung nach Alter und Geschlecht differenziert werden, so daß in der Regel pro Region Annahmen über 200 Zuzugsströme und 200 Fortzugsströme zu treffen sind. Bei drei Regionen resultieren dann 6 * 200 = 1200 alters- und geschlechtsspezifische Wanderungsströme. Die Zahl der Wanderungsströme, über die Annahmen zu treffen sind, steigt mit zunehmender Zahl der Regionen exponentiell an; bei 16 Bundesländern resultieren 240 Wanderungsströme zwischen den Regionen, das entspricht 48.000 alters- und geschlechtsspezifischen Teilströmen.

Neben diesen datentechnischen Problemen, die mittels geeigneter Programme zu lösen sind, besteht bei diesem Vorgehen ein wichtiges inhaltliches Problem. Bei Konstanz der alters- und geschlechtsspezifischen Wanderungsraten verändert sich das Wanderungsvolumen proportional mit der Bevölkerung: je höher das Bevölkerungsvolumen, desto mehr Wanderungen. Dieser Zusammenhang ist nicht immer sinnvoll, da er die Dynamik von Wanderungsprozessen nicht bzw. nur unvollständig widerspiegeln kann. Wie in *Kap. 2* erläutert wurde, handelt es sich im Rahmen dieser Analyse um nichtlineare Abhängigkeiten, wie sie in der Gravitationsformel zum Ausdruck gebracht werden. Dieser Ansatz bietet eine Reihe von Möglichkeiten bei der Modellierung der Entwicklung von Wanderungsprozessen. Ähnlich wie Wanderungsraten ermöglicht er die Schätzung des Wanderungsvolumens in Abhängigkeit von der Bevölkerungsentwicklung, jedoch nicht auf den unrealistischen Fall der Proportionalität beschränkt. Darüber hinaus kann die Entwicklung der Verflechtung der Regionen modelliert werden, indem An-

nahmen über die Wirkungsweise sowohl der Fortzugs- als auch der Zuzugsregionen getroffen werden. Außerdem können einzelne Wanderungsströme gewichtet werden. Besonders diese Eigenschaft ist von großer Bedeutung, da Wanderungsströme häufig nicht allein oder überwiegend durch die Push-Pull-Faktoren der Fortzugs- und Zuzugsregionen gesteuert werden, sondern von einer Reihe von Faktoren abhängen, die nicht unmittelbar empirisch erfaßt werden können, z.B. historisch gewachsene Verflechtungen zwischen bestimmten Regionen und damit verbundene regionalspezifische Wanderungsgewohnheiten. Das Gravitationsmodell bietet hier eine außerordentlich große Flexibilität bei der Modellierung von Wanderungsströmen. Das Gravitationsmodell ist somit nicht nur zur Analyse von Wanderungsverflechtungen in der Vergangenheit geeignet, sondern es ist zugleich auch ein sehr effizienter Ansatz zur Vorausschätzung bzw. zur Simulation von Wanderungen in der Zukunft.

Das Gravitationsmodell beschreibt das Wanderungsverhalten durch vier Parameter (siehe *Kap. 2*). Sollen Wanderungen auf der Grundlage eines Gravitationsmodells vorausgeschätzt werden, müssen also mindestens Annahmen bezüglich dieser vier Parameter bzw. deren Entwicklung in der Zukunft vorliegen. Als Basis können die mittels des Gravitationsansatzes geschätzten Parameter für die aktuellen bzw. für die zurückliegenden Wanderungsverflechtungen dienen. Die Parameter können für einzelne zurückliegende Jahre und/oder für einen Durchschnitt mehrerer zurückliegender Jahre auf der Basis der beobachteten empirischen Wanderungsströme regressionstechnisch ermittelt werden. Die Schätzung der Parameter einer nichtlinearen Funktion wie der Gravitationsformel bereitet bei den üblicherweise verfügbaren Programmpaketen im allgemeinen keine Probleme, so daß eine Linearisierung der Gravitationsformel durch Logarithmierung, wie das in früheren Arbeiten wegen fehlender geeigneter Schätzprogramme üblich war, nicht mehr erforderlich ist.

Das hier gewählte Vorgehen ist im wesentlichen durch drei Arbeitsschritte gekennzeichnet:

1. Schätzung der Parameter,
2. Übertragung der Parameter in das Gravitationsmodell zur Vorausschätzung der jährlichen Wanderungen und
3. Vorausschätzung der Bevölkerung jeder Region auf der Basis der geschätzten Wanderungsverflechtungen.

Dieser Ablauf beinhaltet ein wichtiges Problem. Die im ersten Schritt durchzuführenden Schätzungen der Parameter erfolgen im Fall von 16 Regionen (Bundesländern) auf der Grundlage von 240 beobachteten Wanderungsströmen. Die abhängige Variable enthält als Ausprägung die Fallzahlen jedes Wanderungsstromes. Die drei erklärenden Variablen enthalten die Bevölkerungsbestände der vom jeweiligen Wanderungsstrom betroffenen Zu- und Fortzugsregionen sowie die Distanz zwischen den beiden Regionen. In dieser Anwendung wurden die Distanzen als geographische Entfernungen (in Kilometer) zwischen den Bevölkerungsschwerpunkten der jeweiligen Bundesländer berechnet. Jeder der 240 Wanderungsströme ist somit abhängig von der Bevölkerungszahl des Fortzugslandes, der Bevölkerungszahl des Zuzugslandes, der Distanz zwischen den Ländern und einer im Skalierungsfaktor bzw. im Absolutglied der Gravitationsformel enthaltenen Basisgröße. Diese Basisgröße kennzeichnet das Volumen des Wanderungsstromes, das unabhängig von den übrigen drei erklärenden Faktoren resultiert. Die geschätzten Parameter erklären das Wanderungsverhalten, wie es sich zwischen den 16 Bundesländern darstellt. Die alters- und geschlechtsspezifische Struktur der Bevölkerung findet in diesem Zusammenhang, d.h. im Rahmen der *Schätzung*, keine Berücksichtigung. Sie spielt jedoch im Rahmen der *Vorausschätzung* eine sehr wichtige Rolle.

Die so ermittelten Parameter werden im Rahmen der Bevölkerungsvorausschätzung in das Prognosemodell bzw. in das darin enthaltene Gravitationsmodell eingesetzt. Das Modell zur Vorausschätzung der Bevölkerung benötigt jedoch keine Parameter, die das Wanderungsverhalten zwischen den 16 Regionen kennzeichnen, sondern die das Wanderungsverhalten der einzelnen Alters- und Geschlechtergruppen beschreiben. Bei der Schätzung der Parameter *ohne* Untergliederung der Wanderungen nach Alter und Geschlecht bilden also die 16 Regionen bzw. die 240 *nicht* nach Alter und Geschlecht differenzierten Wanderungsströme die Basis, während im Rahmen der Vorausschätzung jeweils die Bevölkerung nach Geschlecht in einem bestimmten Altersjahr die Basiseinheit darstellt. Werden also die Parameter ohne Differenzierung nach Alter und Geschlecht geschätzt, sind sie in dieser Form für die Vorausschätzung ungeeignet. Das bedeutet, daß bei der Schätzung der Parameter nach Möglichkeit von vornherein von einer alters- und geschlechtsspezifischen Differenzierung der Wanderungsströme ausgegangen werden sollte. Da in Deutschland die Binnenwanderungen von Männern und Frauen sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden, ist der geschlechtsspezifische Aspekt vernachlässigbar. Hingegen ist der Alterseffekt von herausragender Bedeutung. Die weitaus meisten Wanderungen konzentrieren sich auf das Alter zwischen 18 und 30 Jahren, auf die sogenannten Bildungswanderungen. Zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr erfolgen zwar deutlich weniger Wanderungen, aber mehr als im Alter über 50

Jahren und während der Schulzeit. Da außerdem die meisten Wanderungen von Kindern in der Regel im Familienverband erfolgen, entspricht die Wanderungsintensität im Kindesalter ungefähr der Wanderungsintensität der 30- bis 40jährigen. Diese in der Regel ungleiche Verteilung der Wanderungen im Lebenslauf kann erhebliche Konsequenzen für die Altersstruktur der Bevölkerungen in den Zu- und Fortzugsregionen aufweisen. In *Kap. 4.2* wurde deshalb versucht, nach sieben Altersgruppen differenzierte Wanderungsmatrizen herzuleiten, die jeweils die Grundmuster der Wanderungsverflechtungen zwischen den Bundesländern für eine Altersgruppe angeben. Auf der Grundlage dieser Wanderungsmatrizen lassen sich die Parameter des Gravitationsmodells schätzen.

Das gravitationstheoretische Wanderungsmodell im Rahmen der Bevölkerungsvorausschätzung erlaubt verschiedene Differenzierungen. Der Skalierungsfaktor bzw. das Absolutglied, das im wesentlichen das Niveau der einzelnen Wanderungsströme bestimmt, läßt sich regionalisieren, d.h. es kann für jeden Wanderungsstrom ein anderer Basiswert zugrunde gelegt werden. Die übrigen drei Parameter, die die Einflüsse der Zuzugsregionen, der Fortzugsregionen sowie der Distanzen zwischen beiden Regionen kennzeichnen, lassen sich nach Alter und Geschlecht differenzieren. Im Prinzip werden auf dieser Grundlage drei Modellarten geschätzt. Die Varianten unterscheiden sich im Grad ihrer Differenzierung.

Im ersten Modell findet keine weitere Differenzierung statt. D.h. es werden lediglich vier Parameter geschätzt, die das Wanderungsverhalten sowie die Wanderungsverflechtungen beschreiben. Das geschätzte Absolutglied gilt in diesem Fall für *alle* Wanderungsströme als Basiswert, und die geschätzten drei Parameter für die Zu- und Fortzugsregionen sowie für den Distanzfaktor gelten für *alle* Altersklassen. Dieses Modell hat wegen seines globalen Charakters für die inhaltliche Interpretation keine weitere Bedeutung. Das geschätzte Absolutglied bildet jedoch die Grundlage für die altersdifferenzierten Schätzungen des zweiten Modells.

Das zweite Modell unterscheidet sieben Altersklassen gemäß der Gruppierung bei der Herleitung der altersspezfischen Wanderungsmatrizen in *Kap 4.2.* Wie das erste Modell legt es für alle Wanderungsströme ein identisches Basiswanderungsvolumen zugrunde. Die Parameter der Fortzugs-, der Zuzugsregionen und der Distanz werden jeweils nach sieben Altersgruppen differenziert. D.h. das Modell benötigt insgesamt $3*7+1=22$ Parameter, die das Wanderungsverhalten kennzeichnen und die zukünftige Entwicklung der Wanderungsverflechtungen steuern.

Das dritte Modell differenziert bei den Parametern der Zu- und Fortzugsregionen sowie bei der Distanz nach Geschlecht und Altersklassen. Zusätzlich wird jeder Wanderungsstrom nach (regions-) spezifischen Kriterien gewichtet. D.h. jeder der 240 Wanderungsströme zwischen den Bundesländern geht mit einem anderen Gewicht in die Berechnung der künftigen Wanderungen ein. Zur Ermittlung dieser Gewichte, d.h. zur Schätzung des regionalisierten Absolutglieds der Gravitationsformel, wird zweistufig verfahren. Im ersten Schritt werden zunächst unter Verwendung der Parameter des zweiten Modells die einzelnen Wanderungsströme geschätzt. Die Resultate dieser Schätzungen werden in der Regel mehr oder weniger stark von den beobachteten Wanderungsströmen abweichen, da zahlreiche regionsspezifische Besonderheiten, die für einzelne Wanderungsströme möglicherweise außerordentlich wichtig sind, im Rahmen der Schätzung der Parametern b, c und d nicht explizit berücksichtigt werden können. Aus der Struktur der in dieser Rechnung ermittelten Residuen kann auf die Gewichtung der einzelnen Wanderungsströme geschlossen werden. D.h. das regionalisierte Absolutglied resultiert nicht unmittelbar aus einer regressionstechnischen Schätzung der Gravitationsformel, sondern es wird im Anschluß an die Bestimmung der Verhaltensparameter b, c und d empirisch auf der Grundlage der ermittelten Residuen bestimmt.

Die geschätzten altersgruppenspezifischen Parameter sind in *Tab. 5.1* zusammengefaßt. Die Struktur ändert sich zwischen den Altersgruppen erheblich. Für die unter 18jährigen besitzen die Zuzugsregionen einen höheren Einfluß als die Fortzugsregionen. Für die wichtige wanderungsintensive Altersphase 18 bis unter 25 Jahren sind die Einflüsse der Zu- und Fortzugsregionen nahezu ausgeglichen. Für die über 25jährigen sind die Einflüsse der Fortzugsregionen stärker, und zwar nimmt mit dem Alter auch die Bedeutung der Fortzugs- gegenüber der Zuzugsregion zu. Die Schätzungen des Distanzparameters d, des sogenannten Entfernungswiderstandes, weisen eindeutig für die Gruppe der 18 bis unter 25jährigen den niedrigsten Wert auf, für die 25 bis unter 30jährigen den zweitniedrigsten Wert. D.h. für die Altersgruppen mit den weitaus meisten Wanderungen resultieren aus der Distanz die geringsten Hemmnisse im Vergleich zu den anderen Altersphasen.

Die im Rahmen der dritten Modellstufe hergeleiteten regionalisierten Basisfaktoren, die im wesentlichen die Höhe des von b, c und d unabhängigen Grundwanderungsstromes determinieren, sind in *Tab. 5.2* dargestellt.

Tabelle 5.1

Geschätzte Parameter der Fortzugsregionen, der Zuzugsregionen und des Distanzfaktors des nach Altersgruppen differenzierten Gravitationsmodells

Altersgruppe	Bevölkerung der Fortzugsregion	Bevölkerung der Zuzugsregion	Distanz zwischen Zu- und Fortzugs-region
unter 6	0,7387	0,8426	0,9835
6 bis unter 18	0,6543	0,8969	0,9613
18 bis unter 25	0,8050	0,8043	0,9374
25 bis unter 30	0,7989	0,7898	0,9590
30 bis unter 50	0,7840	0,7456	0,9801
50 bis unter 65	0,8356	0,6502	1,0208
65 und älter	0,8497	0,6598	0,9829

Tabelle 5.2

Ergebnisse der stufenweisen Schätzung der regionalisierten Absolutglieder des Graviationsmodells für die 16 Bundesländer (*10^{-3})

	Schl.-Holst.	Ham-burg	Nds.	Bremen	NRW	Hessen	Rheinl-Pfalz	Bad.-Württ.	Bayern	Saar land	Berlin	Bran-denbg	Meckl.-Vorp.	Sachsen	Sachs.-Anhalt	Thürin.
Schl.-Holst.	—	2,4151	1,0469	0,6696	0,9817	0,8319	0,8166	1,1296	1,0766	0,5079	0,7373	0,6422	1,3437	0,2306	0,2245	0,1460
Ham-burg	3,0412	—	0,8986	0,3753	0,4337	0,5583	0,3752	0,7643	0,7697	0,2291	0,7177	0,2247	0,5999	0,1759	0,1400	0,1090
Nds.	0,8900	0,7698	—	1,4715	0,8594	0,8123	0,6632	1,0028	0,919	0,3409	0,6805	0,3733	0,4705	0,2528	0,5571	0,2530
Bremen	0,6440	0,4912	1,8481	—	0,330	0,4465	0,3400	0,7069	0,6195	0,1933	0,6092	0,2332	0,4608	0,1749	0,1360	0,0923
NRW	0,8977	0,5925	0,9259	0,3666	—	0,4579	0,7330	0,7918	0,9495	0,2540	0,8190	0,4927	0,4151	0,4348	0,3554	0,2372
Hessen	0,7380	0,6115	0,6984	0,3840	0,3689	—	1,1861	0,9213	1,0443	0,3646	0,7233	0,3092	0,2481	0,3906	0,2053	0,3922
Rhein.-Pf.	0,6484	0,4350	0,4667	0,3177	0,6107	1,0934	—	1,0518	0,7776	0,7168	0,5975	0,3688	0,2586	0,4534	0,2868	0,3174
Bad.-Württ.	0,9215	0,7739	0,7396	0,5542	0,5817	0,9079	1,0413	—	1,1200	0,3853	1,1241	0,5077	0,4127	0,8494	0,4205	0,3743
Bayern	0,7746	0,6813	0,6279	0,4666	0,6423	0,8461	0,6465	1,0260	—	0,3410	0,8105	0,3355	0,2756	0,6486	0,3724	0,5640
Saar-land	0,4578	0,2980	0,3273	0,2927	0,3229	0,4749	0,8152	0,5628	0,5336	—	0,5651	0,2563	0,1660	0,2782	0,2387	0,1821
Berlin	1,0227	0,7761	0,9034	0,5033	0,7087	0,6889	0,7078	0,9245	0,8117	0,3865	—	1,3112	0,4445	0,2951	0,2249	0,3253
Bran.-denb.	0,8211	0,3851	0,8092	0,4820	0,9952	0,5419	0,8288	0,8365	0,6335	0,3332	0,9381	—	0,8883	0,2782	0,4077	0,3495
Meckl. Vorp..	1,9962	1,3074	0,8995	0,6979	0,4967	0,3646	0,4510	0,5561	0,3887	0,1768	0,5933	0,9064	—	0,4727	0,4860	0,4244
Sachsen.	0,2575	0,2277	0,4326	0,2046	0,4929	0,5273	0,7571	1,1558	0,8843	0,1920	0,3350	0,3159	0,4481	—	0,3924	0,4871
Sachs.-Anhalt	0,2650	0,1741	0,8536	0,3231	0,4655	0,3272	0,4972	0,5633	0,4878	0,1578	0,2844	0,3675	0,4121	0,3279	—	0,3612
Thüringen	0,1608	0,1331	0,3859	0,1103	0,2813	0,5245	0,4911	0,5271	0,7596	0,1514	0,3470	0,2816	0,3543	0,4447	0,2937	—

Die durch Grautöne hervorgehobenen Zahlen kennzeichnen überdurchschnittlich hohe Absolutglieder, die besonders hohe Wanderungsströme bewirken (insbesondere bei Stadt-Umland-Wanderungen).

6. Erläuterung der allgemeinen Systemeigenschaften des multiregionalen Modells an Hand eines Demonstrationsmodells mit drei Regionen

6.1 Beschreibung der Modellannahmen

Ziel des Demonstrationsmodells ist es, die komplexen Eigenschaften des multiregionalen Bevölkerungsmodells an einem möglichst einfachen, überschaubaren Beispiel zu demonstrieren. Das Modell besteht aus drei Regionen mit folgenden Bevölkerungszahlen:

Region 1	10 Millionen	Einwohner
Region 2	20 Millionen	Einwohner
Region 3	30 Millionen	Einwohner

Die Bevölkerungen der drei Regionen sind nach Geschlecht und einzelnen Altersjahren differenziert. Die Altersstruktur entspricht der einer stationären Bevölkerung mit den Überlebenswahrscheinlichkeiten der abgekürzten Sterbetafel für das frühere Bundesgebiet im Jahr 1990/92. Für die Fertilität wurden die altersspezifischen Geburtenziffern für das frühere Bundesgebiet aus dem Jahr 1992 zugrunde gelegt, was einer Lebendgeborenenzahl von 1,4 je Frau entspricht (Total Fertility Rate = 1,4, vgl. auch *Kap. 4.1*).

Die Bevölkerung der drei Regionen hängt durch Binnenwanderungen voneinander ab. Die Parameter der Wanderungsfunktion werden entsprechend der im Kapitel 3 beschriebenen Gravitationsformel mit den Symbolen b, c und d bezeichnet und in den verschiedenen Simulationsverläufen schrittweise variiert:

Exponent der Bevölkerung in der
Herkunftsregion = b
Zielregion = c

Die Wirkung der Gravitationsparameter b und c auf die Bevölkerung der drei Regionen hängt von den Entfernungen zwischen den drei Regionen ab. Um diese Wirkungen zu simulieren, wurden drei verschiedene Entfernungsmodelle gebildet. Die Modelle 1a bis 1d gehen von einer *dreiecksförmigen* Anordnung der drei Regionen im Raum aus (vgl. **Schaubilder 6.19** bis **6.22**). In den Entfernungsmodellen 2a bis 3f werden *lineare* bzw. *bandartige* räumliche Anordnungen zugrunde gelegt (vgl. **Schaubilder 6.23** bis **6.31**).

Die Simulationsrechnungen erstrecken sich ebenso wie die realen Berechnungen auf den Zeitraum von 1991 bis 2100. In diesem Zeitraum wird die Bevölkerung der drei Regionen simultan mit dem multiregionalen Modell nach der Methode der Bevölkerungsfortschreibung in einzelnen Jahresschritten errechnet, wobei das Ergebnis im Jahr t aus dem Ergebnis im Jahr t-1 abgeleitet wird.

6.2 Konzentrations- und Dekonzentrationswirkungen ohne explizite Berücksichtigung der räumlichen Anordnung

Die Gravitationsparameter b und c werden im Intervall von 0,80 bis 0,94 in Schritten von 0,2 variiert. Für gleiche Parameterwerte (b=c) sind die Wanderungssalden zwischen den Regionen Null, und das Ergebnis stimmt mit dem reinen Effekt der natürlichen Bevölkerungsentwicklung überein. Da die vorausgesetzte Fertilität - ebenso wie in dem realen Modell - unter dem Bestandserhaltungsniveau liegt, schrumpft die Bevölkerung in den drei Regionen kontinuierlich. Dabei bleiben die Anteile der drei Bevölkerungen an der Summe aller Regionen für den Fall b=c konstant.

In allen anderen Fällen, in denen b und c ungleiche Werte haben, treten Konzentrations- bzw. Dekonzentrationseffekte auf. Je größer der Parameter der Zielregion (c) bei gegebenem Parameter der Herkunftsregion (b) ist, desto stärker sind die Pull-Effekte und die Konzentrationswirkungen der Wanderungen. Wenn umgekehrt b > c ist, gilt: Je größer der Parameter der Herkunftsregion bei gegebenem Parameter der Zielregion ist, desto stärker ist die Mobilitätsbereitschaft, die auch als Pull-Effekt interpretiert wird, was in der Regel zu einer räumlichen Dekonzentration der Bevölkerung führt. Die Ergebnisse der Simulationsrechnungen sind in den **Schaubildern 6.1** bis **6.8** dargestellt, sie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

(1) **Konzentrationseffekte**. Tendenziell schrumpfen die Bevölkerungen aller Regionen wegen der niedrigen Fertilität langfristig, aber auf mittlere Frist (bis etwa 2020) erhöht sich für größer werdende Werte von c (bei b < c) die Bevölkerung der größten Region 3 durch Nettozuzüge aus den Regionen 1 und 2. Dieser Konzentrationseffekt geht stärker zu Lasten der kleinen Regionen als zu Lasten der mittleren. Die relative Stabilität der mittleren Region ist ein Ergebnis, das sich auch in den unten dargestellten Entfernungstabellen bei expliziter Berücksichtigung der Anordnung der Regionen im Raum wiederfindet.

(2) **Dekonzentrationseffekte**. Für den Fall, daß der Parameter der Herkunftsregion größer ist als der Parameter der Zielregion (b > c), erhöht sich im Vergleich zum obigen Fall (1) die Bevölkerung der kleineren Region 1 auf Kosten der Bevölkerung der großen Regionen. Dabei bleibt die Bevölkerung der mittleren Region 2 selbst von starken Änderungen der Parameterkonstellationen weitgehend unberührt. Diese Stabilitätseigenschaft der Region mit mittlerer Bevölkerungszahl läßt sich besonders gut aus einem Vergleich der **Schaubilder 6.9** bis **6.11** erkennen: Die vertikal abgebildete Variation der Bevölkerungszahl für unterschiedliche Kombinationen von b und c ist bei der Region mit *mittlerer* Bevölkerung sehr viel geringer als bei den Regionen 2 und 3 (**Schaubild 6.10**). Dieser Befund wird im folgenden als **Grundregel 1** bezeichnet.

(3) **Nicht-Linearitätseffekt**. Das Wachstum der Bevölkerung der größten Region für hohe Werte von c und niedrige Werte von b bedeutet *nicht immer*, daß der Bevölkerungsgewinn durch Wanderungen umso größer ist, je kleiner b im Vergleich zu c ist, sondern der Konzentrationseffekt steigt sogar, statt abzunehmen, wenn sich der Parameter b für einen gegebenenen Wert von c (beispielsweise für c = 0,94) erhöht. Die Verringerung des Abstandes zwischen b und c durch ein Ansteigen von b bei gleichbleibendem c *verstärkt* also in bestimmten Fällen die Konzentration der räumlichen Bevölkerungsverteilung (vgl. **Schaubilder 6.1** bis **6.4**). Dieses Ergebnis ist eine charakteristische Eigenschaft des multiregionalen Bevölkerungsmodells, die auf der hochgradigen Nicht-Linearität der Gravitationsformel beruht.

6.3 Konzentration und Dekonzentration in Abhängigkeit von der Anordnung der Regionen

6.3.1 Dreiecksförmige Anordnung der Regionen im Raum

Im *Entfernungsmodell 1* wird von einem gleichseitigen Dreieck mit einer Seitenlänge von 100 Entfernungseinheiten (= *Modell 1a*) bzw. alternativ mit einer Seitenlänge von 200 (= *Modell 1b*) und 300 (= *Modell 1c*) ausgegangen, wobei die drei Regionen an den Eckpunkten des Dreiecks liegen. Zusätzlich wird *Modell 1a* dadurch variiert, daß aus dem gleichseitigen ein gleichschenkliges Dreieck mit den Seiten 100, 100 und 150 gebildet wird (= *Modell 1d*) . Folgende Ergebnisse lassen sich festhalten, wobei es sich wegen der Differenziertheit der Zusammenhänge empfiehlt, eine Fallunterscheidung zu treffen.

(A) Kleine Differenzen zwischen b und c; Unterfall b < c (z.B. b = 0,80, c = 0,90). Ergebnis: Die Konzentrationswirkung schwächt sich mit größer werdender Entfernung zwischen den drei Regionen ab (*Modell 6.1a* bis *6.1c*). Dieses Ergebnis läßt sich aus einem Vergleich der **Schaubilder 6.19** bis **6.21** ablesen.

Unterfall b > c (z.B. b = 0,90, c = 0,80). Ergebnis: Die Konzentration schwächt sich *nicht* mit größer werdender Entfernung zwischen den drei Regionen ab, sondern sie *nimmt* zu. Dies läßt sich ebenfalls aus den **Schaubildern 6.19** bis **6.21** ablesen, und zwar aus der jeweils rechten Säule für Region 1.

(b) Bei großen Differenzen zwischen b und c hat eine zunehmende Entfernung zwischen den drei Regionen für eine gegebene Anordnung im Raum eine *dämpfende* Wirkung auf die Konzentration (in den **Schaubildern 6.12** bis **6.15** ablesbar aus den größer werdenden Unterschieden der Balkenlängen für eine Angleichung von b und c).

Als Ergebnis aus den Fällen (a) und (b) läßt sich folgende **Grundregel 2** festhalten: Bei marginalen Unterschieden zwischen b und c wirkt sich die gleiche relative Veränderung von b oder c in allen Entfernungsmodellen wesentlich stärker aus als bei großen Unterschieden. Wenn sich die Größenrelationen zwischen c und b umkehren (b>c wird c>b), kann *Konzentration plötzlich in Dekonzentration umschlagen*. Dann können sich kleine Änderungen von b und c zu unstetigen, sprunghaften Diskontinuitäten mit unvorhersehbaren Konzentrations- bzw. Dekonzentrationseffekten führen - ein weiteres Charakteristikum für die Auswirkungen der hochgradigen Nicht-Linearität des Gravitationsansatzes. Dieses Ergebnis läßt sich besonders gut an den **Schaubildern 6.16** bis **6.18** erkennen.

6.3.2 Bandartige, lineare Anordnung der Regionen im Raum

Der Fall einer linearen Anordnung der drei Regionen auf einer Geraden wird im folgenden mit dem Begriff "bandartige" Struktur im Raum bezeichnet. Dieser Fall hat mehrere Unterfälle. In den Entfernungsmodellen 2a bis 2c liegt entweder die mittlere Region (= *Modell 2a*) oder die große Region (= *Modell 2b*) bzw. die kleine Region (= *Modell 2c*) in der Mitte. Die beiden anderen Regionen sind dabei jeweils 100 Einheiten von der mittleren entfernt. Die Entfernung zwischen den Regionen 1 und 2 beträgt dann z.B. in Modell 2a 100 Einheiten, in *Modell 2b* dagegen 200 (**Schaubilder 6.23** und **6.24**). Obwohl sich die Entfernung dadurch immerhin verdoppelt, sind die Wirkungen auf die Konzentration schwächer als in den *Modellen 1a* bis *1d*. Dies läßt sich z.B. aus einem

Vergleich der **Schaubilder 6.19** und **6.23** für die Parameter b = 0,80 / c = 0,90 ablesen.

Die *Modelle 3a* und *3b*, *3c* und *3d* sowie *3e* und *3f* bilden Paare, die aus dem *Modell 2* abgeleitet werden, indem man die bandartige Struktur beibehält, aber die Entfernung zwischen der Region in der Mitte zu einer der beiden anderen Regionen von 100 auf 400 Einheiten erhöht, während die Entfernung zur anderen Region gleich bleibt (vgl. **Schaubilder 6.26.** bis **6.31**). In der Mitte befindet sich dann entweder

die Region 2 (= *Modelle 3a* und*3b*),
die Region 1 (= *Modelle 3c* und *3d*) oder
die Region 3 (= *Modelle 3e* und *3f*).

Die Ergebnisse lassen sich zu folgender **Grundregel 3** zusammenfassen. Wenn die größte Region im Zentrum liegt, und wenn der Unterschied zwischen ihrer Bevölkerungszahl und der Bevölkerungszahl der am dichtesten benachbarten Region groß ist, dann entstehen Konzentrationseffekte, die eine **Polarisierung** der Bevölkerungszahlen der Regionen i.S. einer größer werdenden Spannweite zwischen den Bevölkerungszahlen der kleinsten und der größten Region zur Folge haben. Dieses Ergebnis ist ablesbar aus dem Vergleich des **Schaubildes 6.30** (für *Modell 3e*) und des **Schaubildes 6.31** (für *Modell 3f*): Die Bevölkerung der größten Region ist nahezu gleich, dagegen ist die Bevölkerung der kleinsten Region in Modell 3f am kleinsten, so daß sich die Spannweite erhöht.

Als **Fazit** läßt sich festhalten, daß das multiregionale Bevölkerungsmodell infolge der Verflechtung zwischen den Regionen durch Wanderungen sehr komplexe Eigenschaften hat, die durch Nicht-Linearitätseffekte geprägt sind. Diese Eigenschaften lassen sich durch die Anschauung nicht immer erfassen, nicht einmal in dem einfachen Beispiel mit 3 Regionen bei einer besonders einfachen Anordnung der Regionen im Raum. Die nichtlinearen Effekte stehen der intuitiven Anschauung teilweise entgegen, teilweise lassen sie sich noch durch die Intuition erfassen. Für ein System mit mehr als drei Regionen, z.B. für das System der 16 Bundesländer, dürfte es die menschliche Intuition bei weitem überschreiten, die Auswirkungen vorherzusagen, die sich aus Änderungen der das Wanderungsverhalten beschreibenden Gravitationsparameter ergeben. Selbst bei einem unveränderten Wanderungsverhalten, also bei konstanten Parametern der Wanderungsfunktion, sind die Konzentrations- bzw. Dekonzentrationseffekte im Zeitablauf wegen der sich ändernden Altersstruktur, die einen eigenständigen Einfluß auf die Wanderun-

gen hat, äußerst unterschiedlich, erst recht natürlich in allen Fällen, in denen sich das Wanderungsverhalten im Zeitablauf ändert. Dies bedeutet, daß alle Bevölkerungsprognosemodelle, beispielsweise die in Kapitel 2 behandelten formal-mathematischen Bevölkerungsmodelle, die wegen ihrer Konstruktion und zwangsläufig relativ undifferenzierten Struktur die hier beschriebenen Zusammenhänge nicht abbilden können, den Grad der Komplexität der realen Bevölkerungsprozesse nicht erfassen können.

Schaubild 6.1

Entwicklung der Bevölkerungen der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b (b = 0,80) und Variation des Parameters c (siehe Legende)

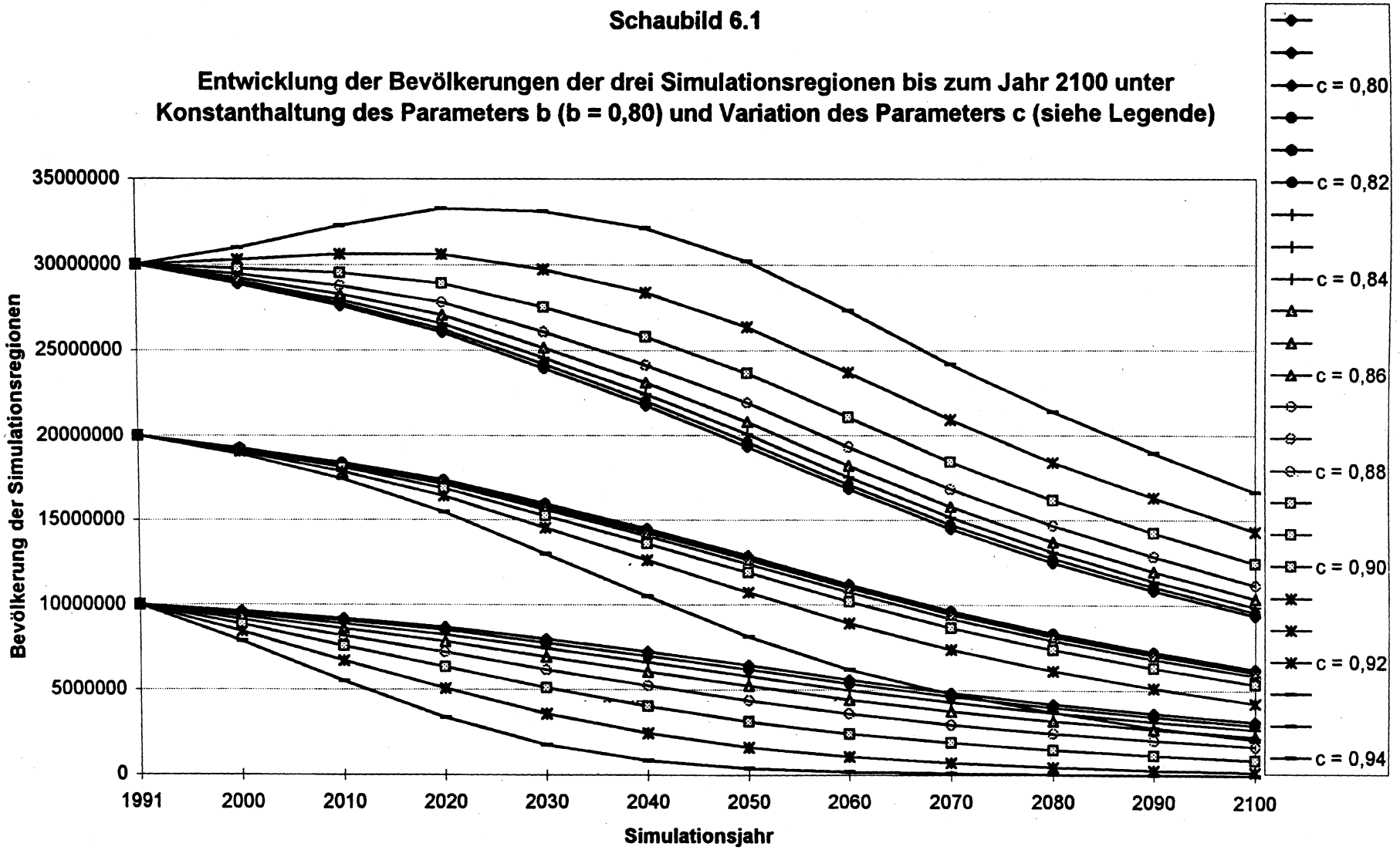


Schaubild 6.2

Entwicklung der Bevölkerungen der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b (b = 0,82) und Variation des Parameters c (siehe Legende)

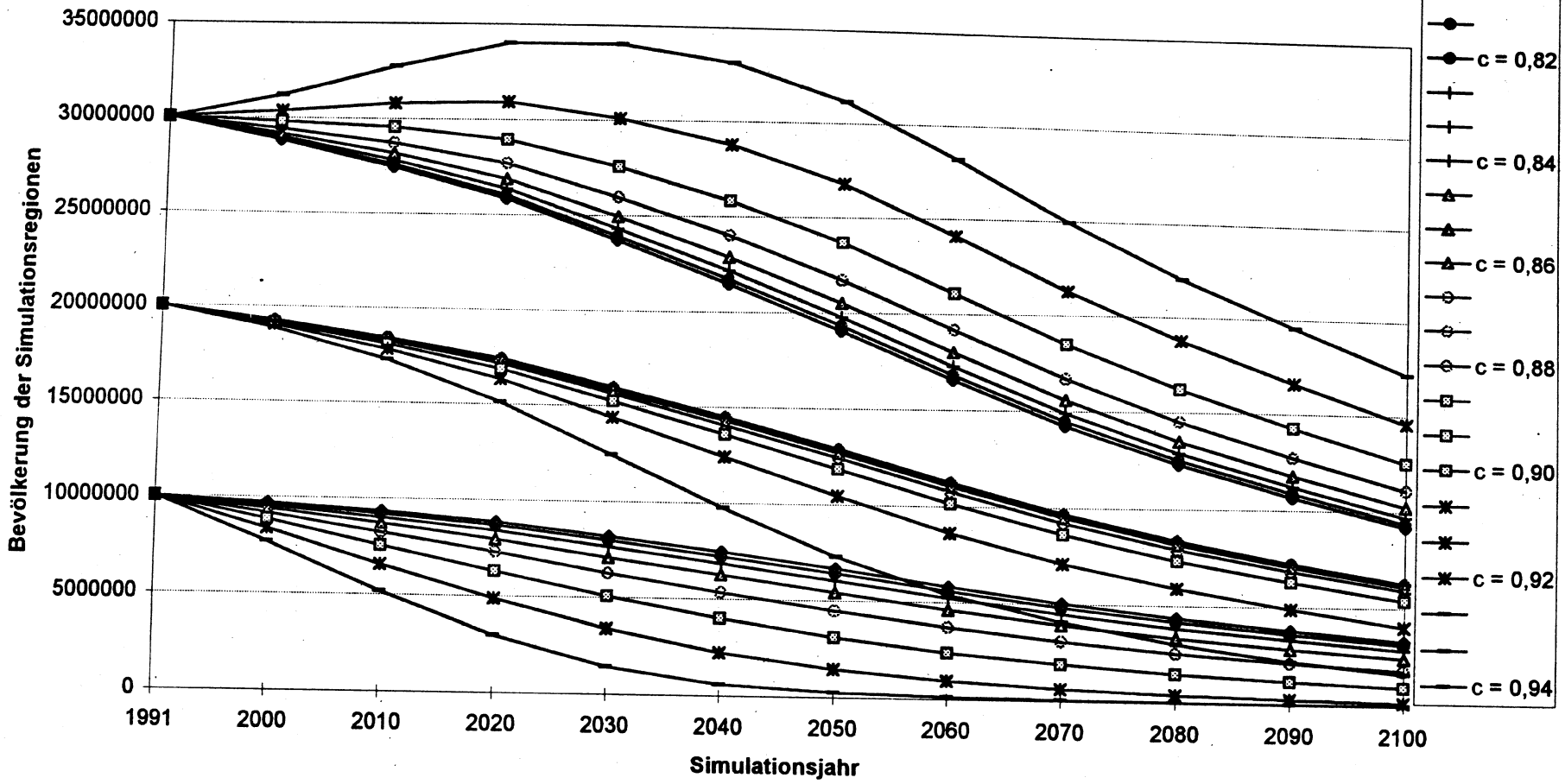


Schaubild 6.3

Entwicklung der Bevölkerungen der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b (b = 0,84) und Variation des Parameters c (siehe Legende)

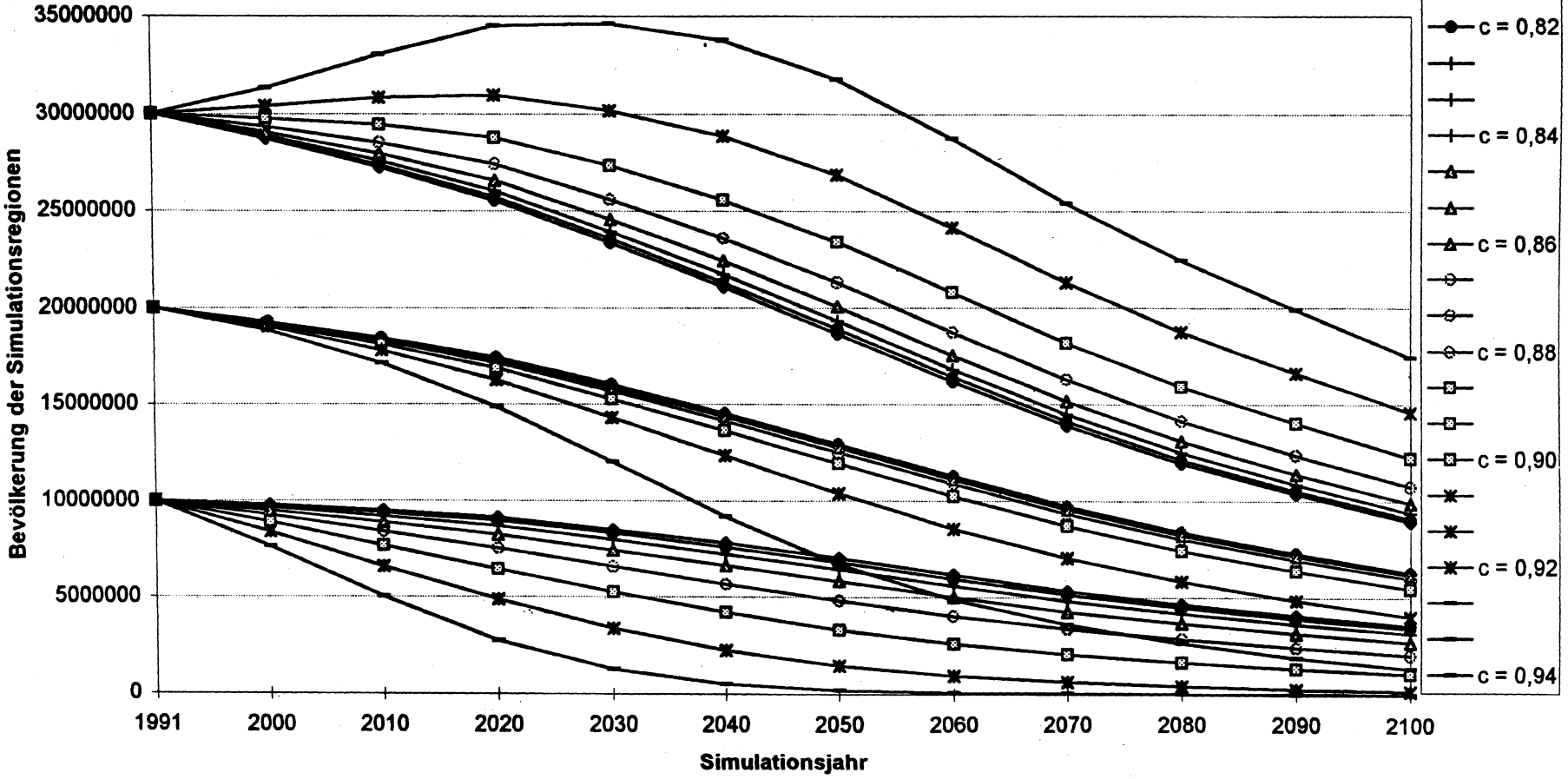


Schaubild 6.4

Entwicklung der Bevölkerungen der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b (b = 0,86) und Variation des Parameters c (siehe Legende)

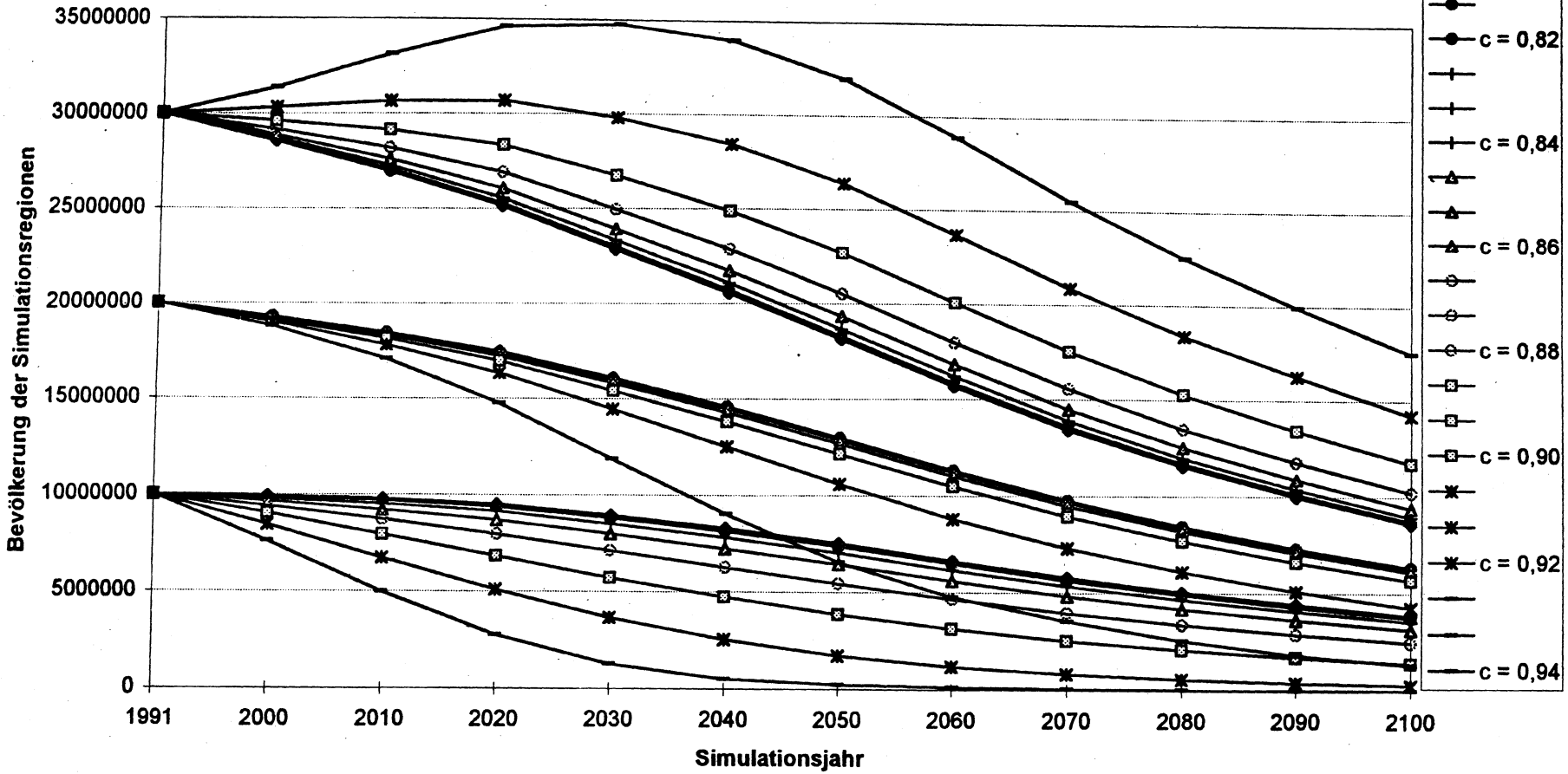


Schaubild 6.5

Entwicklung der Bevölkerungen der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b (b = 0,88) und Variation des Parameters c (siehe Legende)

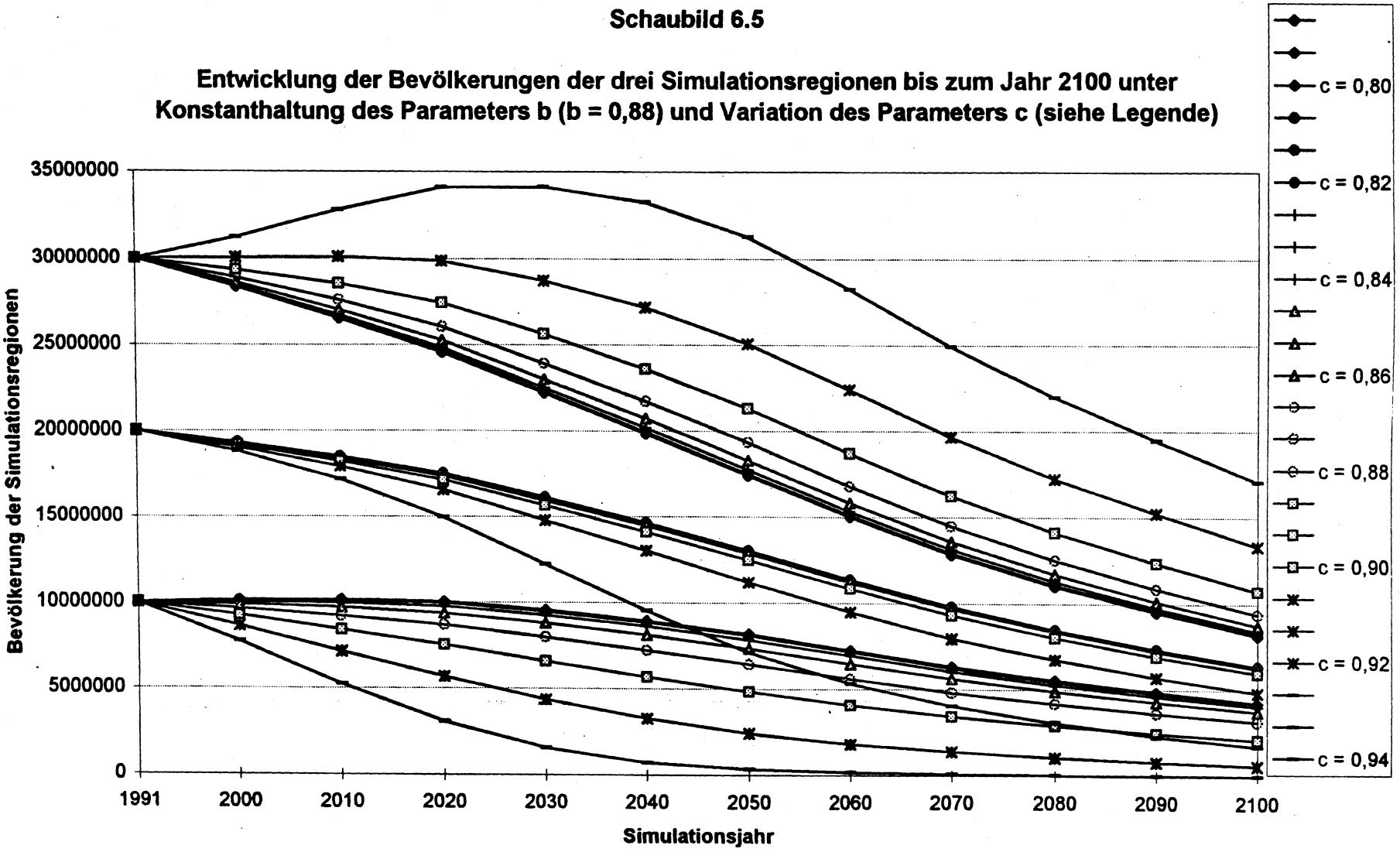


Schaubild 6.6

Entwicklung der Bevölkerungen der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b (b = 0,90) und Variation des Parameters c (siehe Legende)

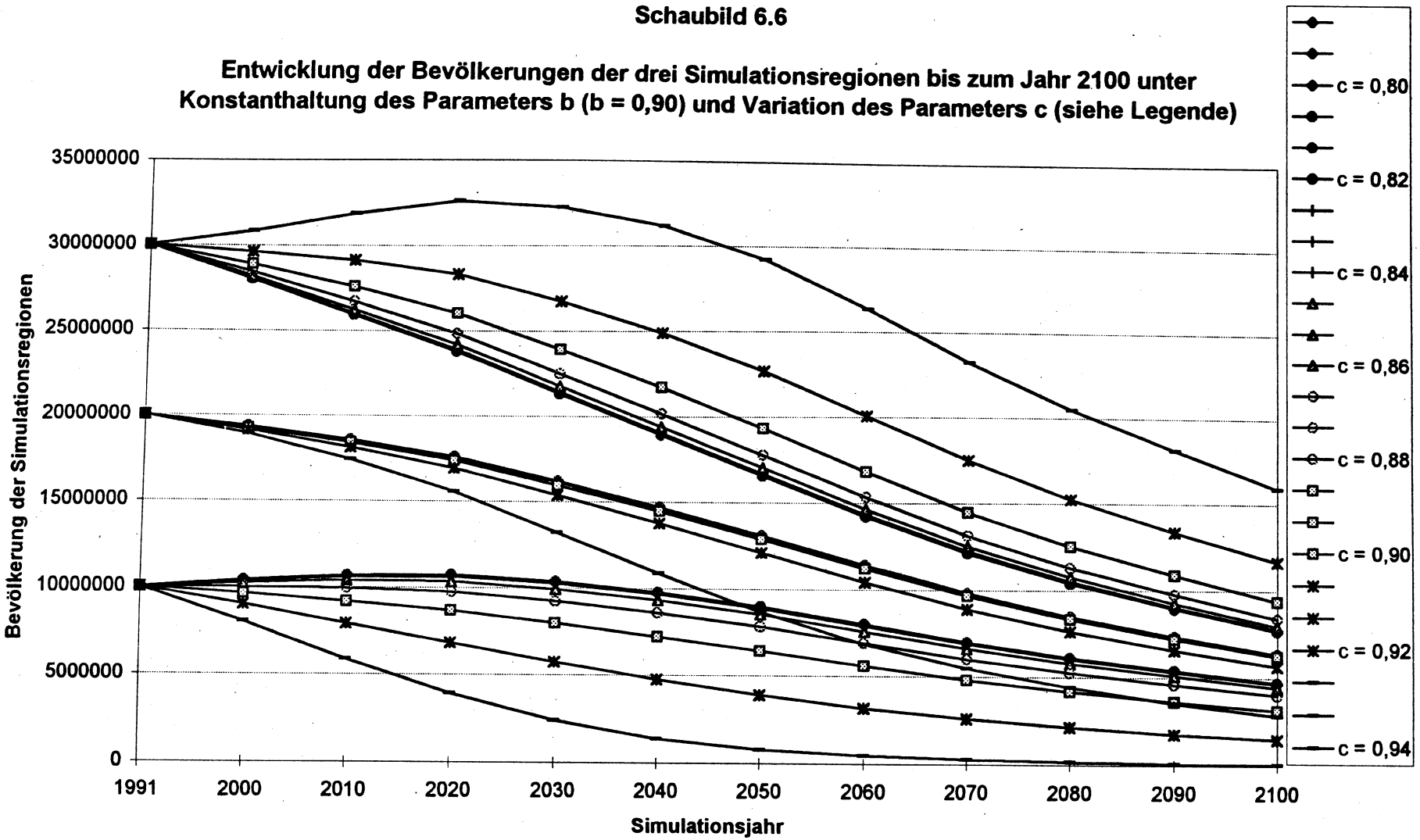


Schaubild 6.7

Entwicklung der Bevölkerungen der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b (b = 0,92) und Variation des Parameters c (siehe Legende)

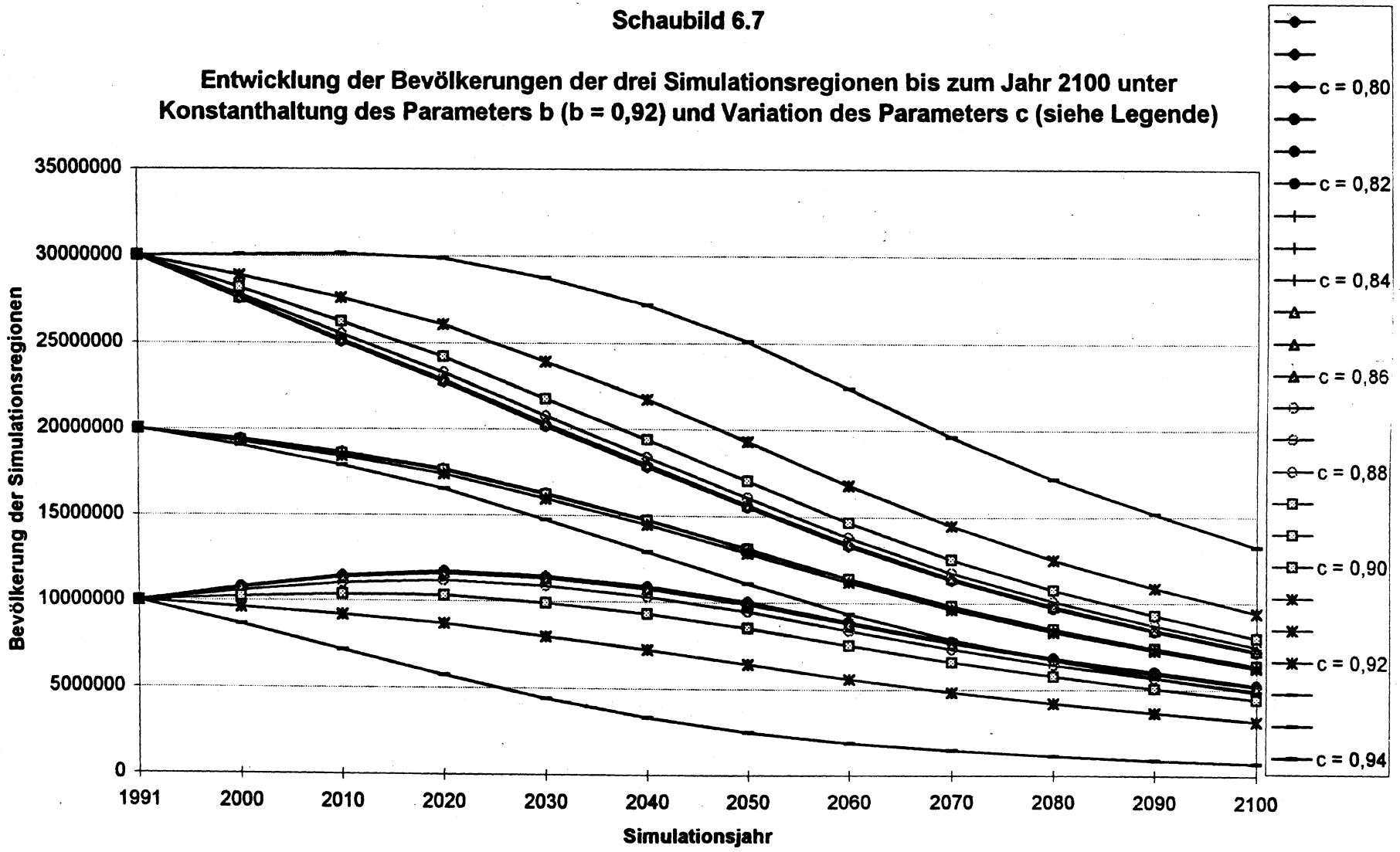


Schaubild 6.8

Entwicklung der Bevölkerungen der drei Simulationsregionen bis zum Jahr 2100 unter Konstanthaltung des Parameters b (b = 0,94) und Variation des Parameters c (siehe Legende)

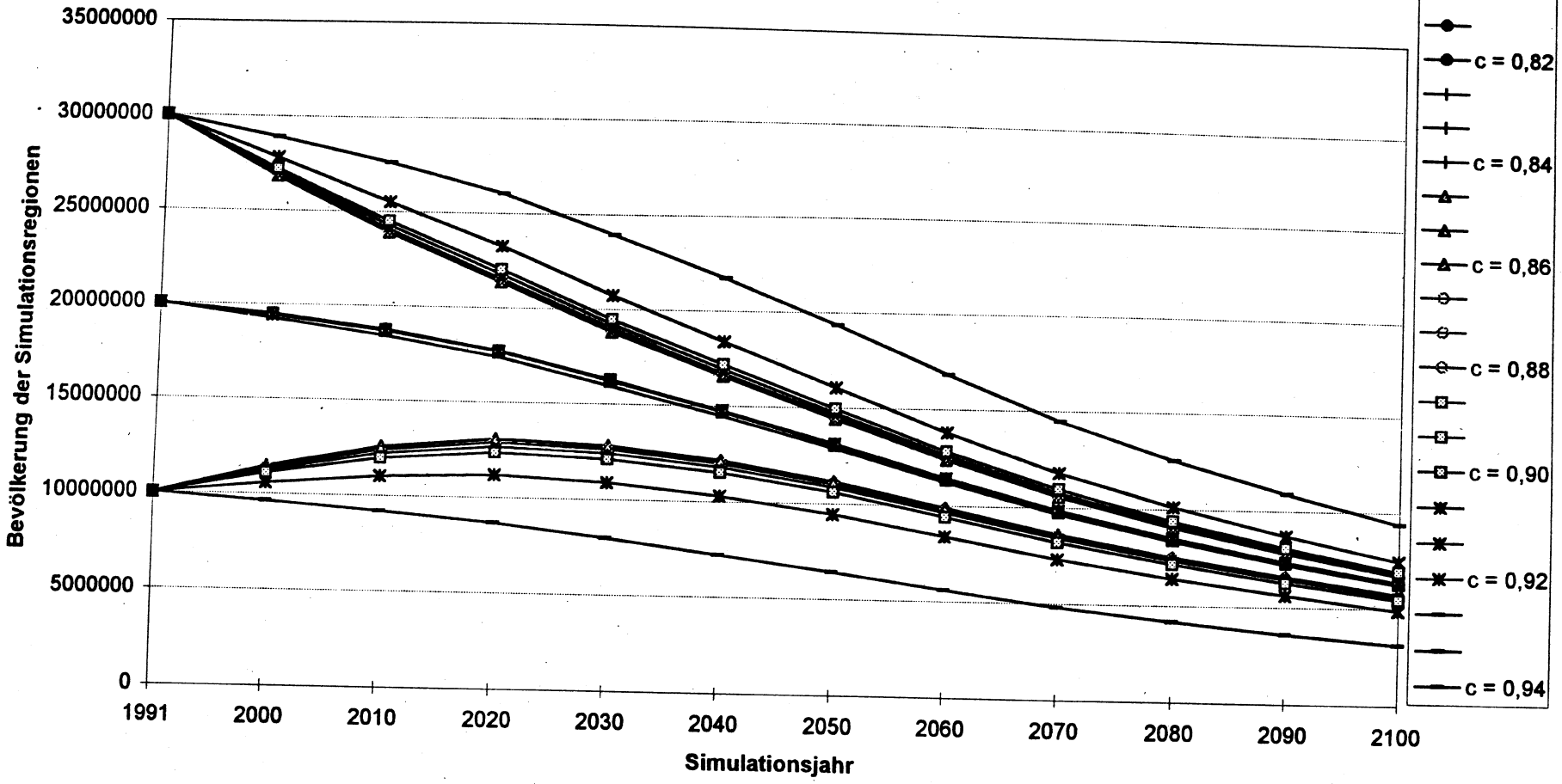


Schaubild 6.9

Bevölkerung der Region 1 (Ausgangsbevölkerung 10 Mio.) bei Variation der Parameter b und c

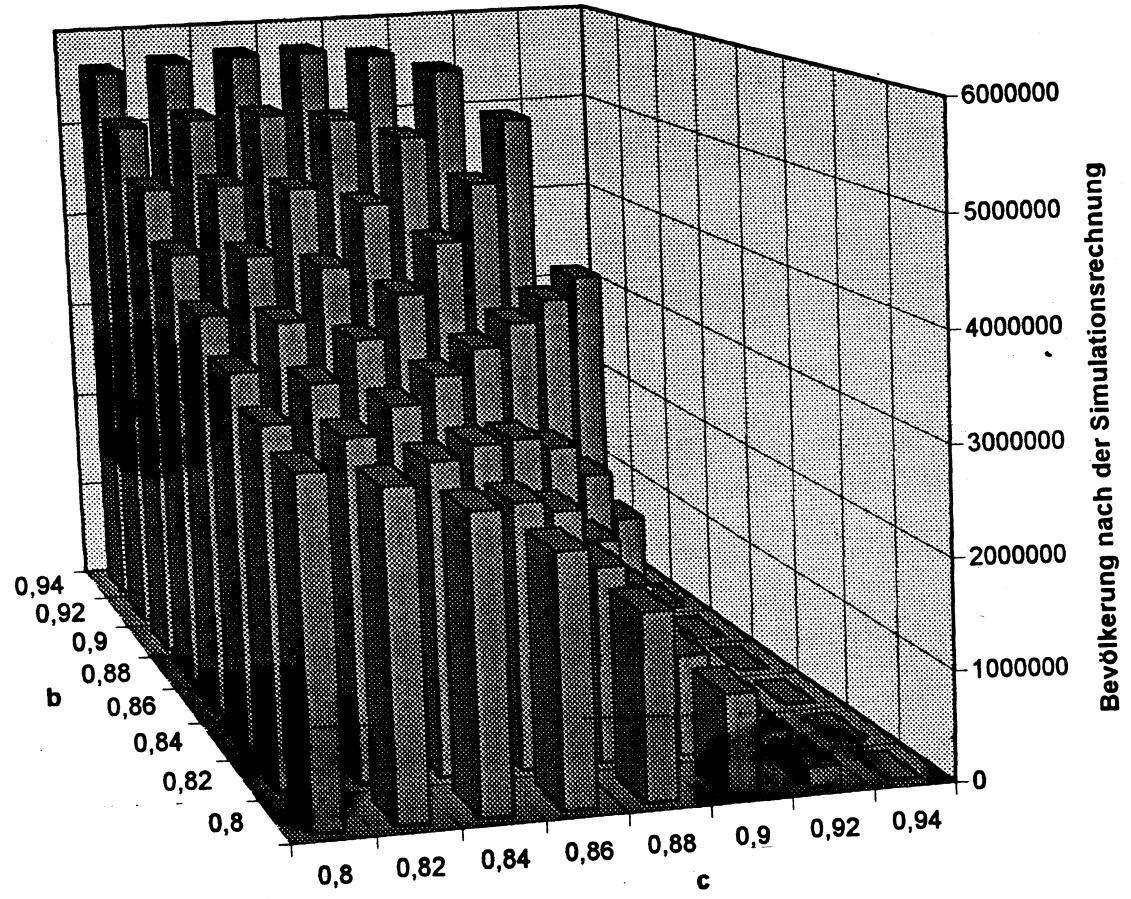


Schaubild 6.10

Bevölkerung der Region 2 (Ausgangsbevölkerung 20 Mio.) bei Variation der Parameter b und c

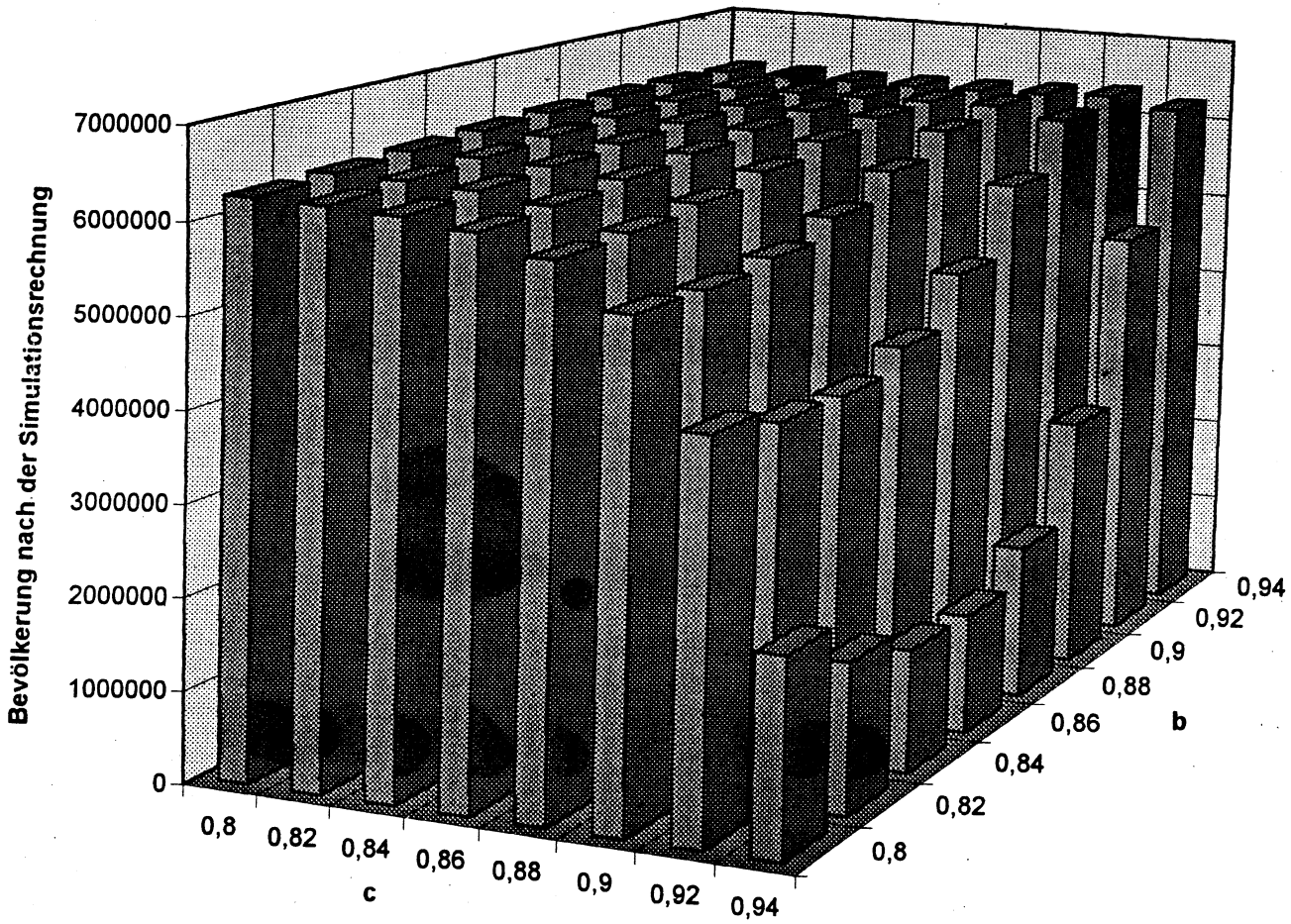


Schaubild 6.11

Bevölkerung der Region 3 (Ausgangsbevölkerung 30 Mio.) bei Variation der Parameter b und c

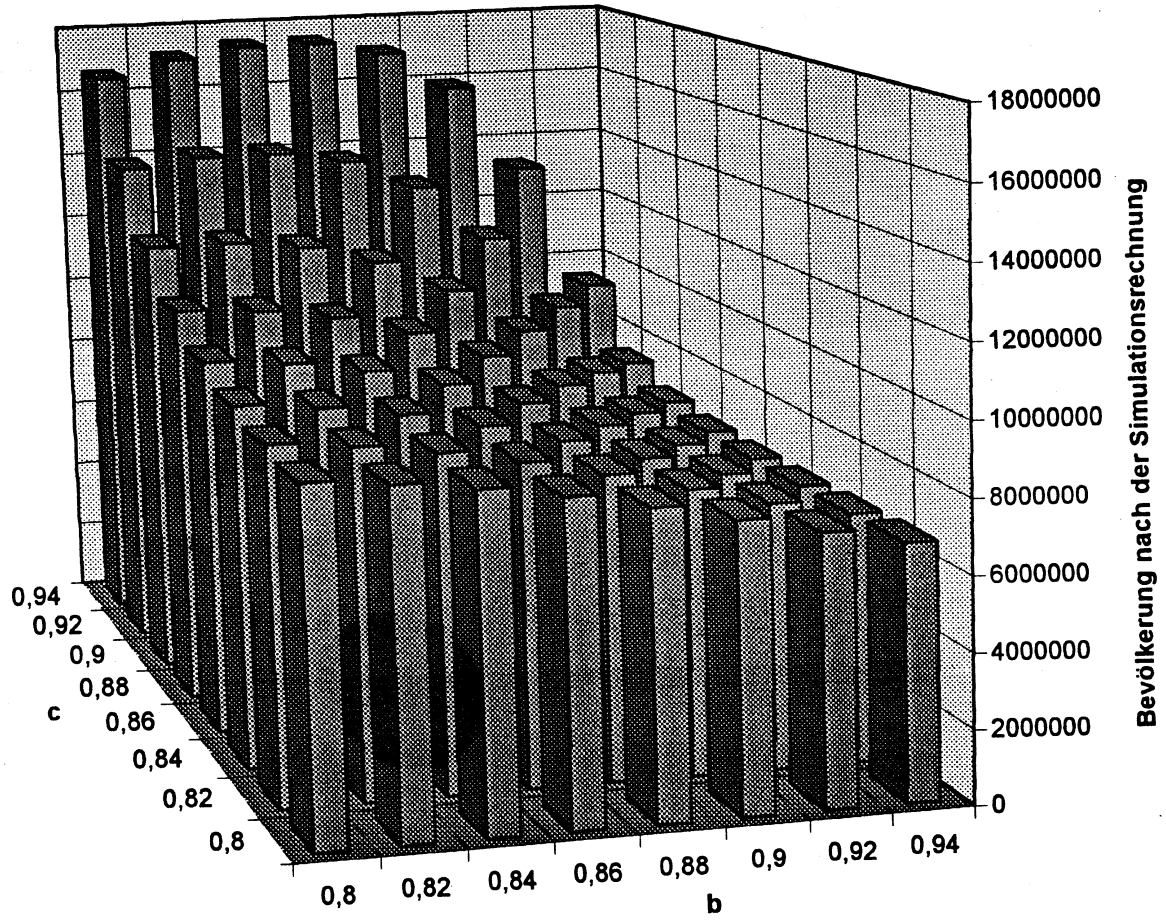


Schaubild 6.12

Bevölkerungsbestände der drei Simulationsregionen bei unterschiedlichen Entfernungsmodellen sowie der Parameterkonstellation b = 0,50 und c = 0,90

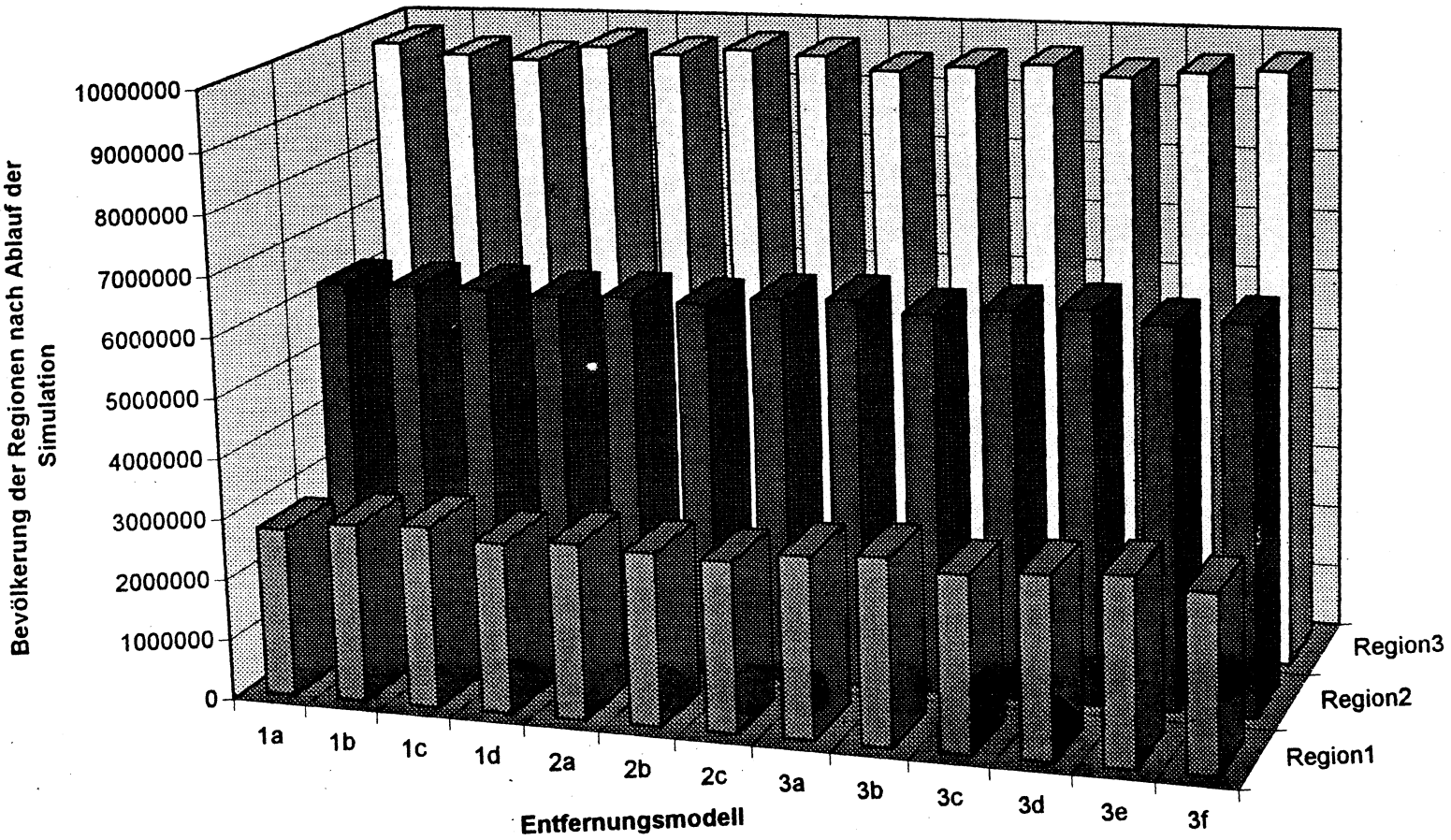


Schaubild 6.13

Bevölkerungsbestände der drei Simulationsregionen bei unterschiedlichen Entfernungsmodellen sowie der Parameterkonstellation b = 0,65 und c = 0,88

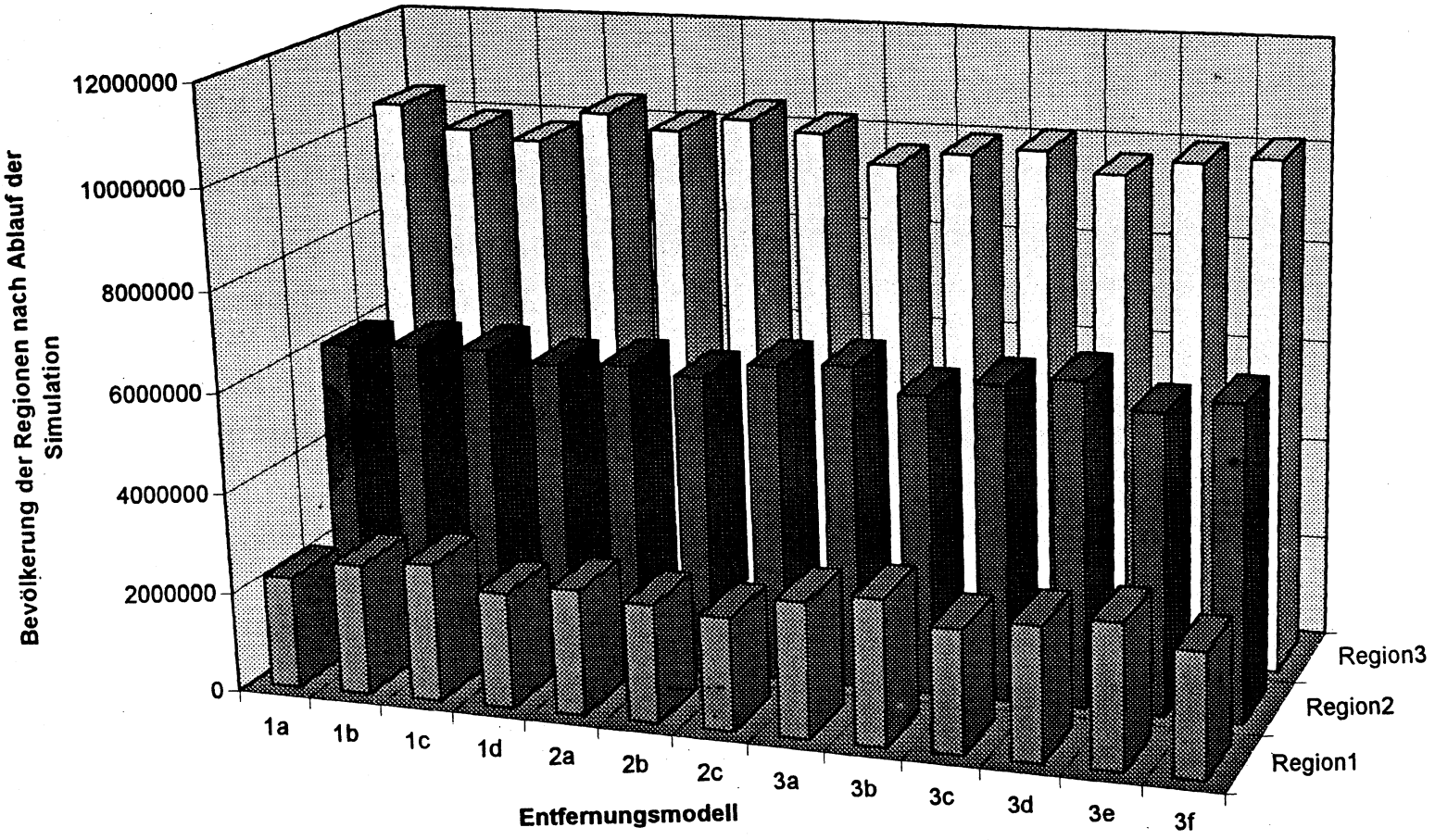


Schaubild 6.14

Bevölkerungsbestände der drei Simulationsregionen bei unterschiedlichen Entfernungsmodellen sowie der Parameterkonstellation b = 0,80 und c = 0,90

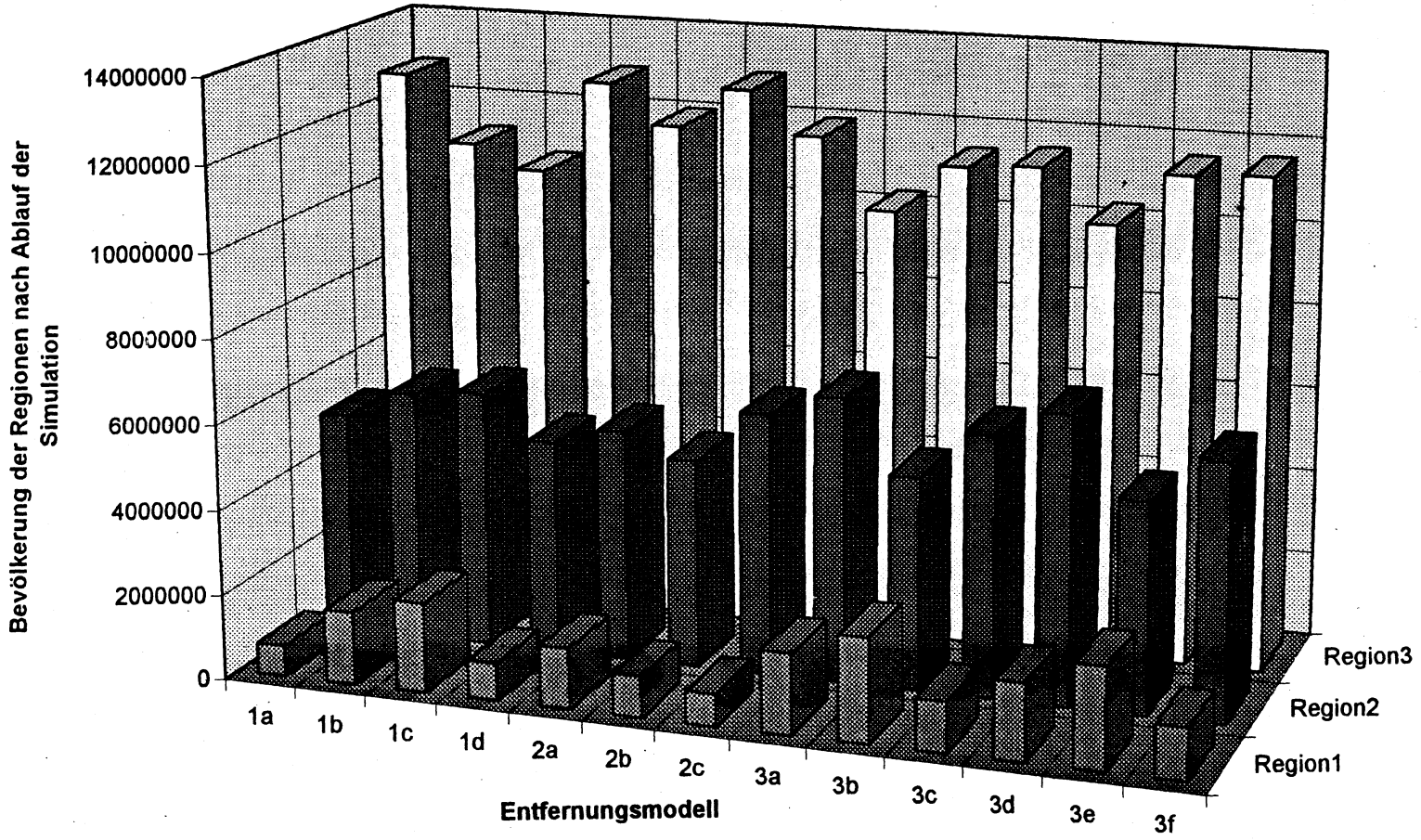


Schaubild 6.15

Bevölkerungsbestände der drei Simulationsregionen bei unterschiedlichen Entfernungsmodellen sowie der Parameterkonstellation b = 0,90 und c = 0,80

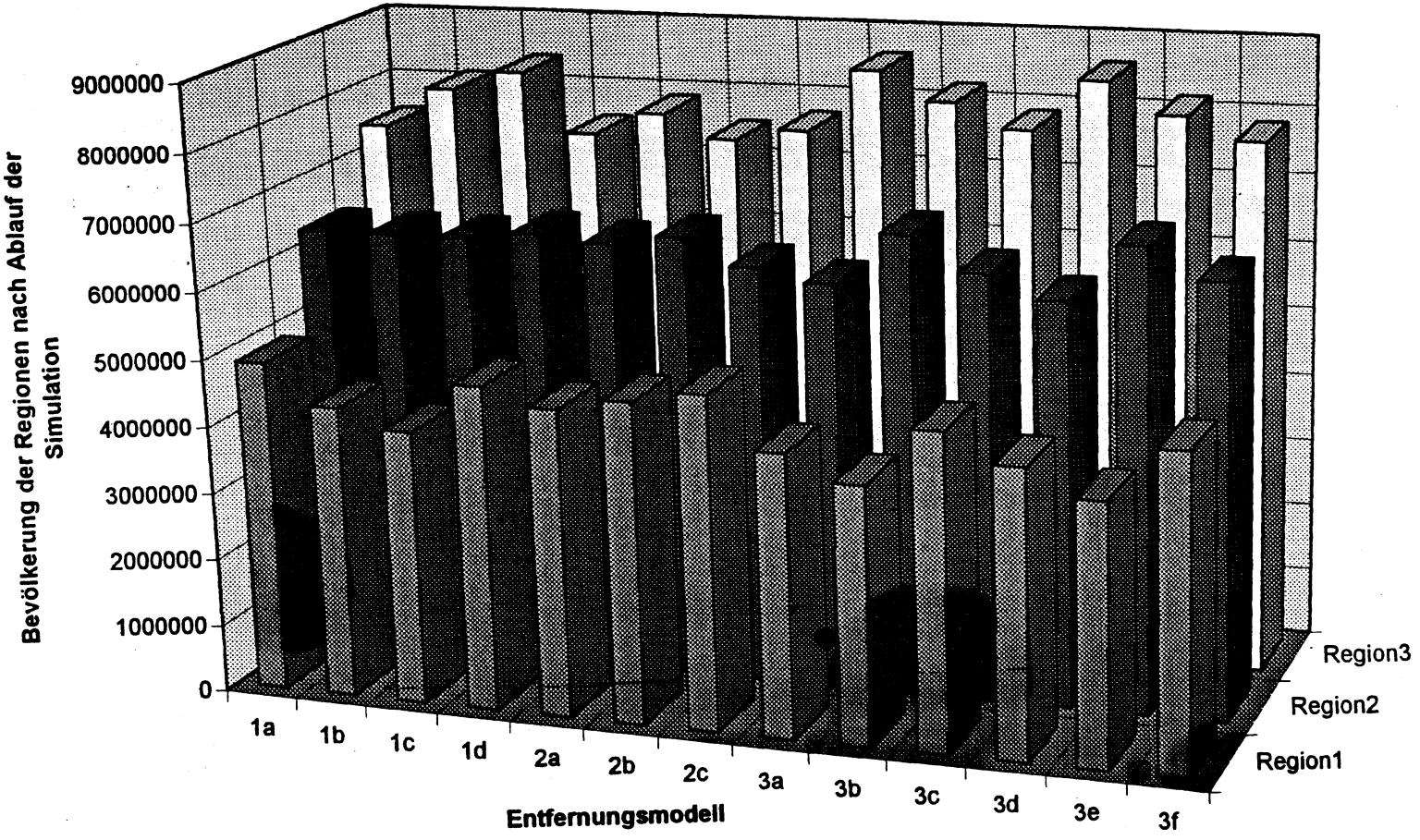


Schaubild 6.16

Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c sowie verschiedener Entfernungsmodelle

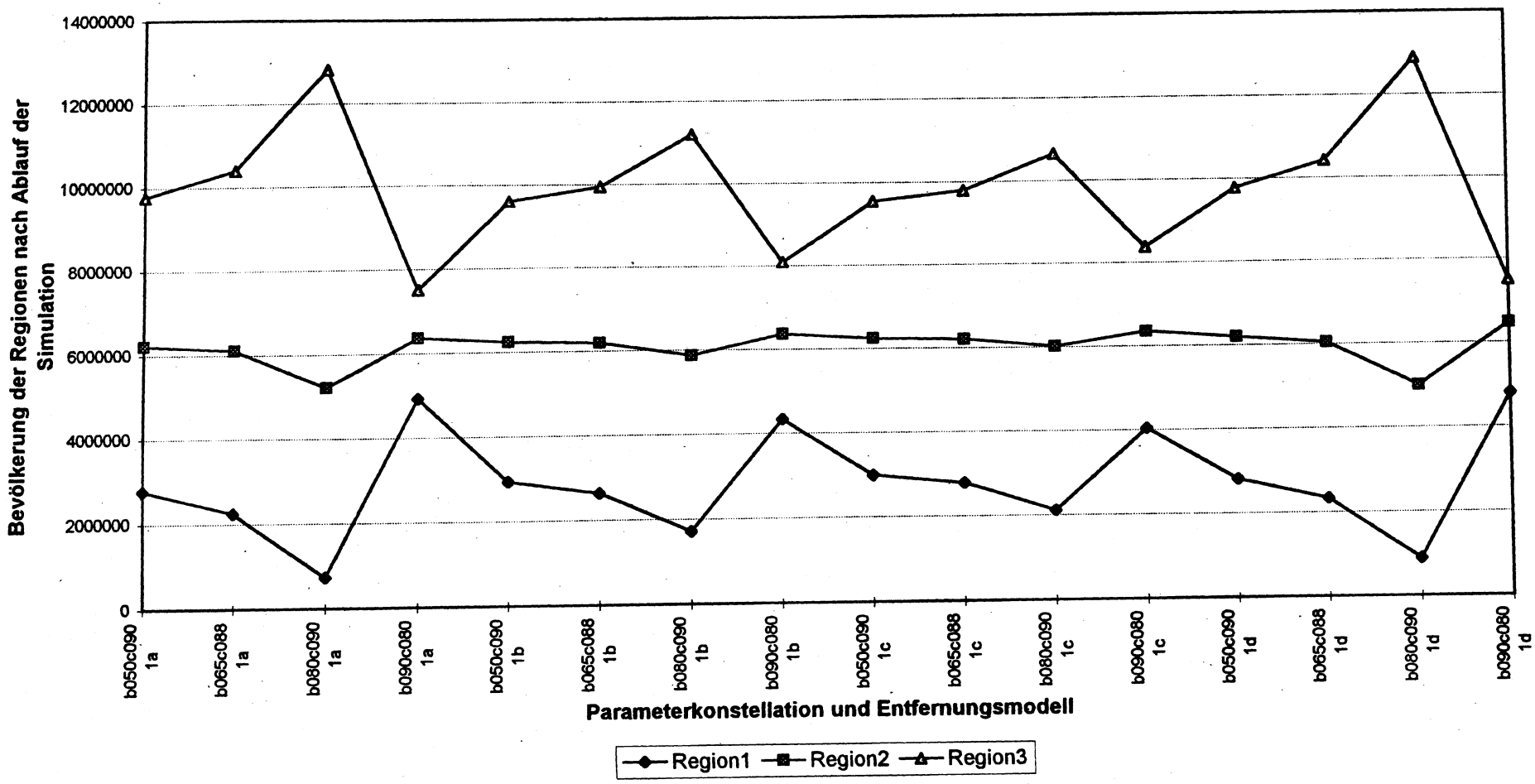


Schaubild 6.17

Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationrechnungen bei Variation der Parameter b und c sowie verschiedener Entfernungsmodelle

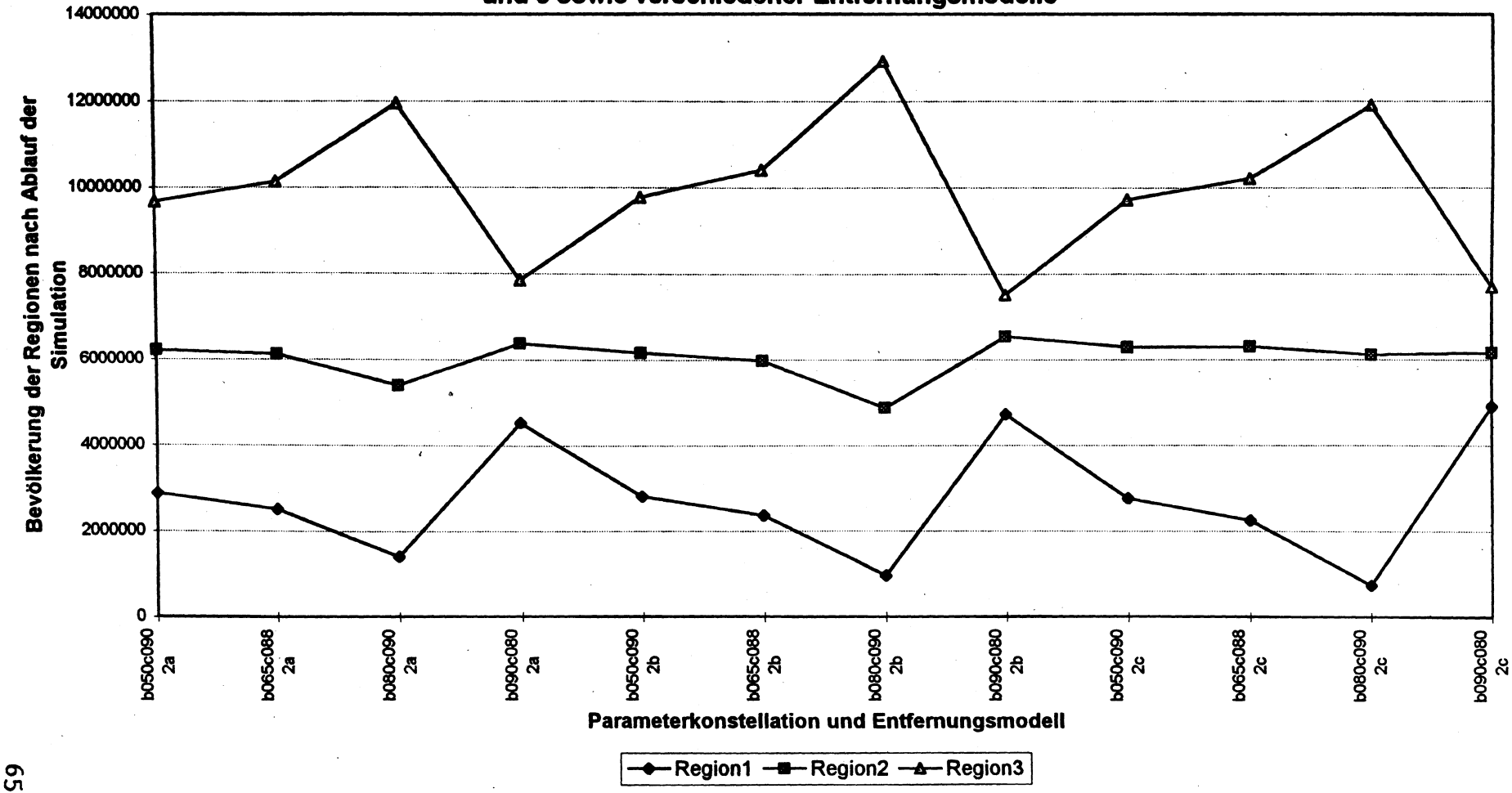


Schaubild 6.18

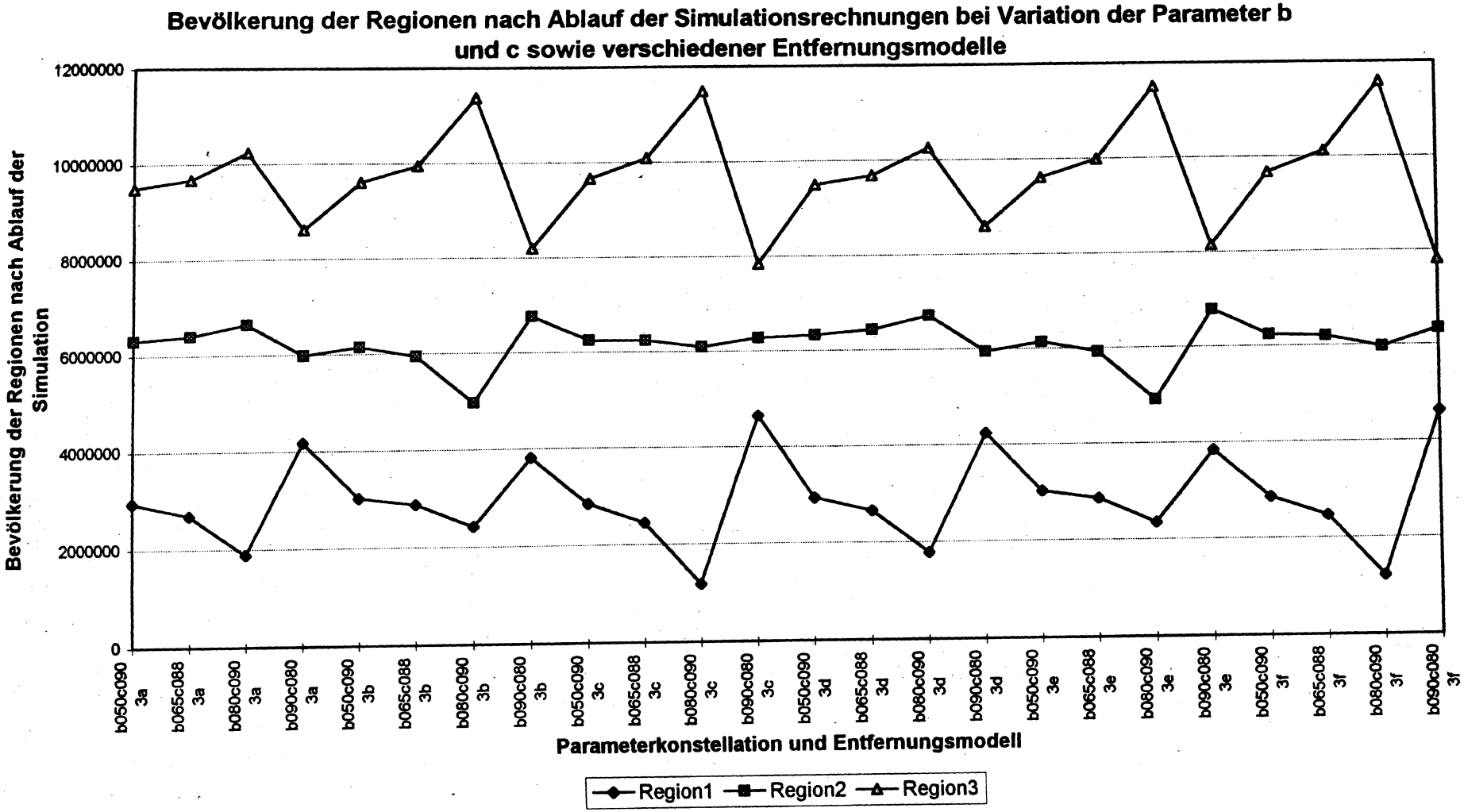


Schaubild 6.19: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 1a

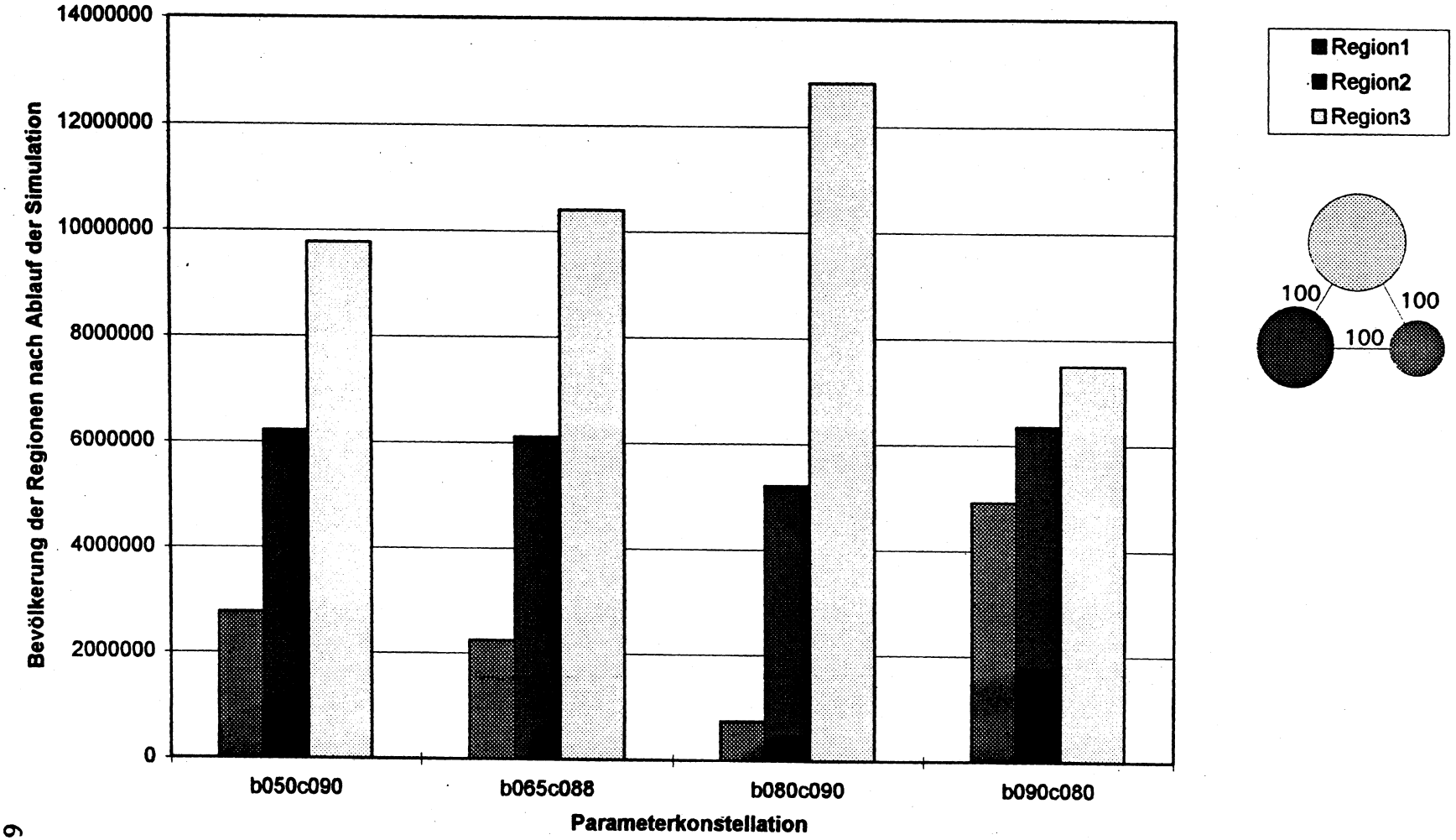


Schaubild 6.20: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 1b

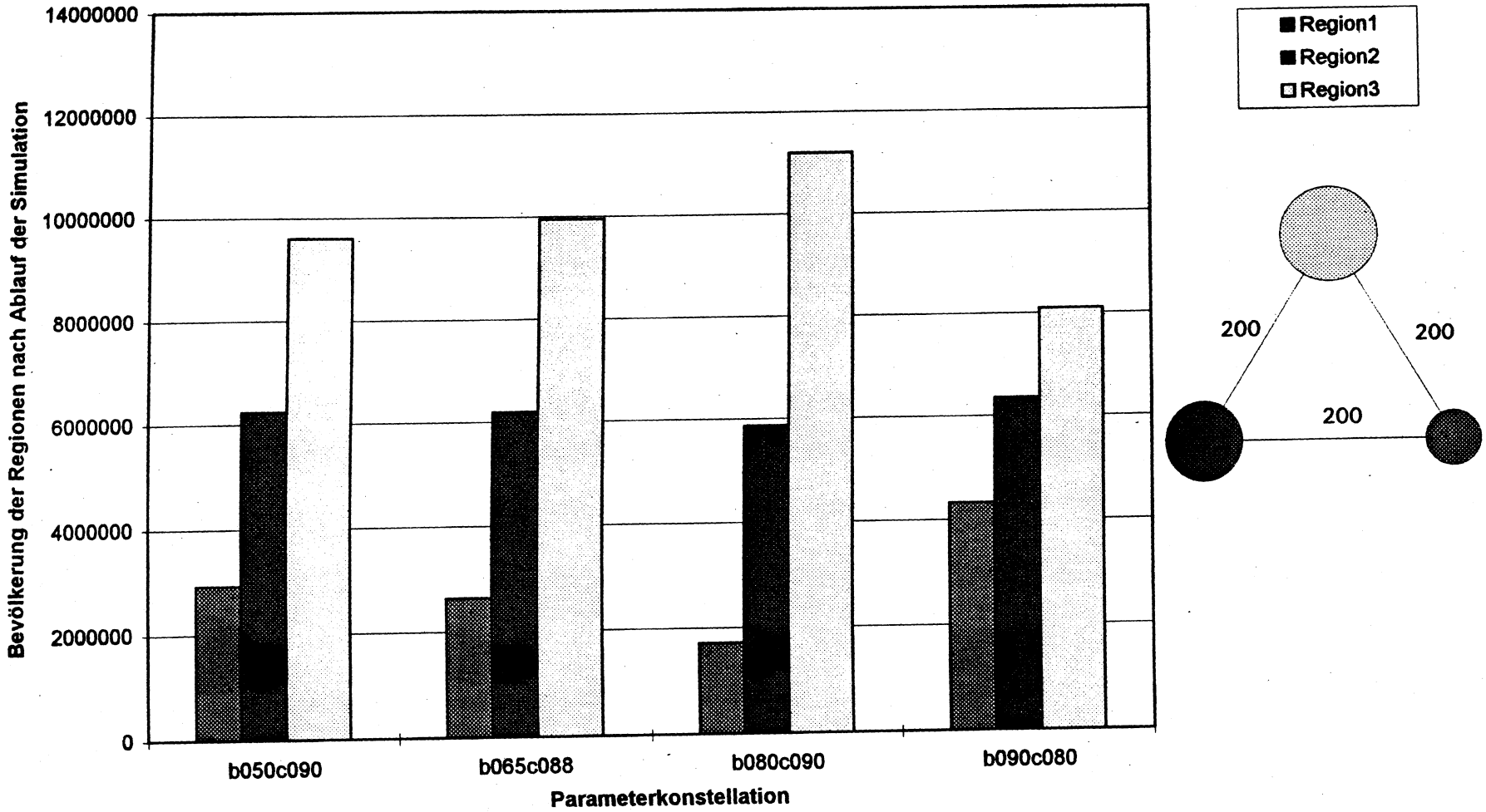


Schaubild 6.21: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 1c

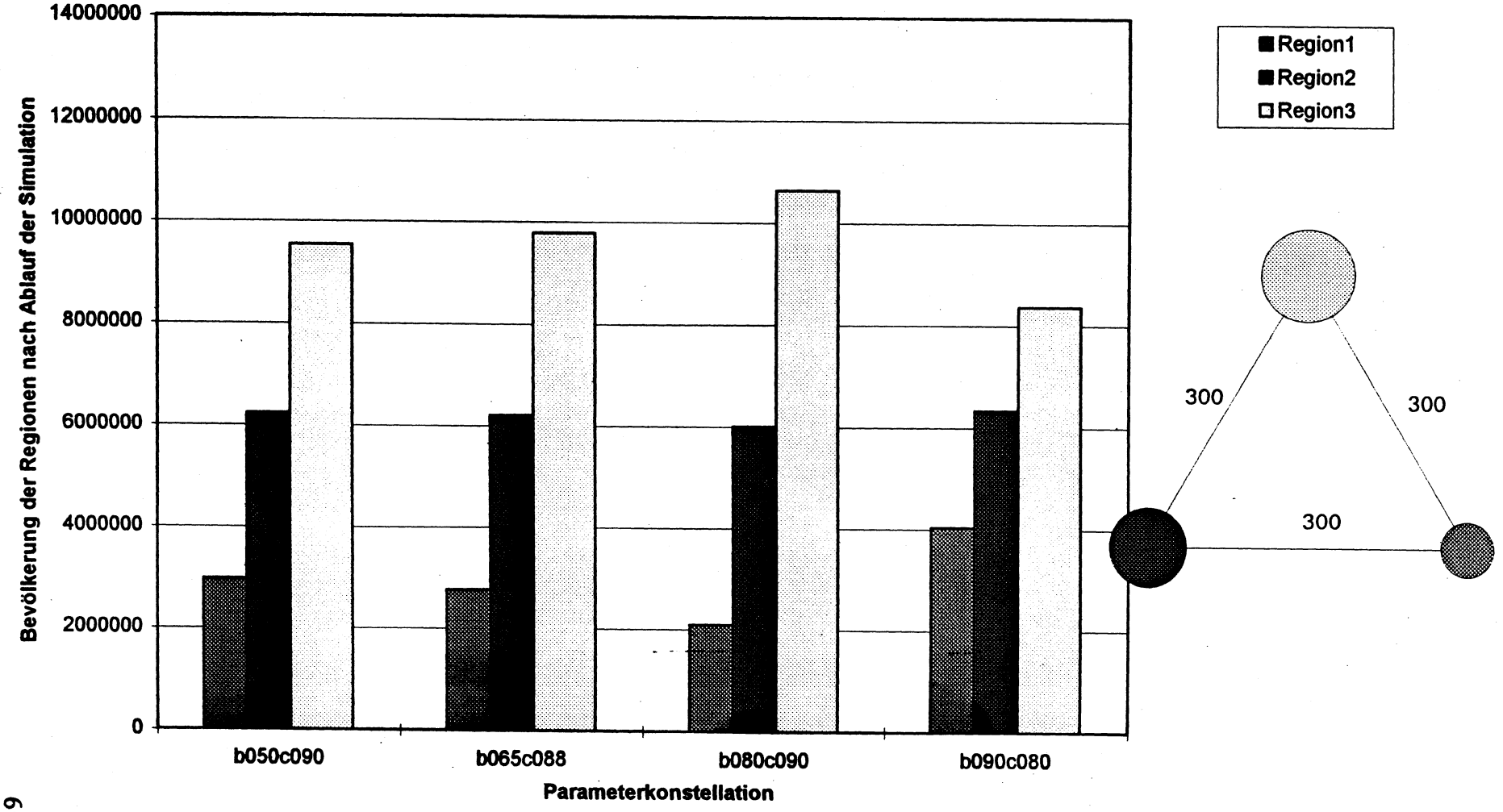


Schaubild 6.22: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 1d

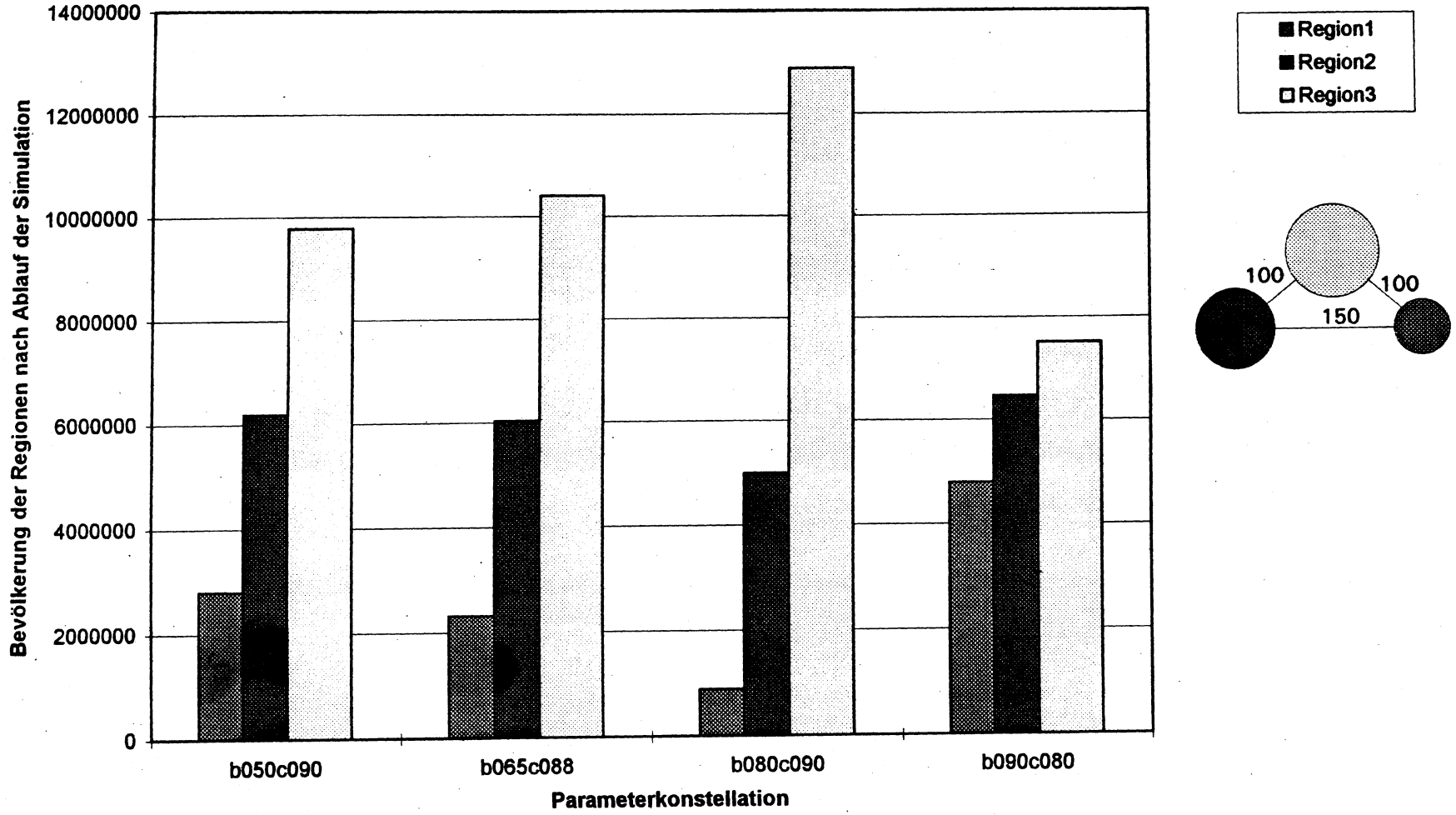


Schaubild 6.23: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 2a

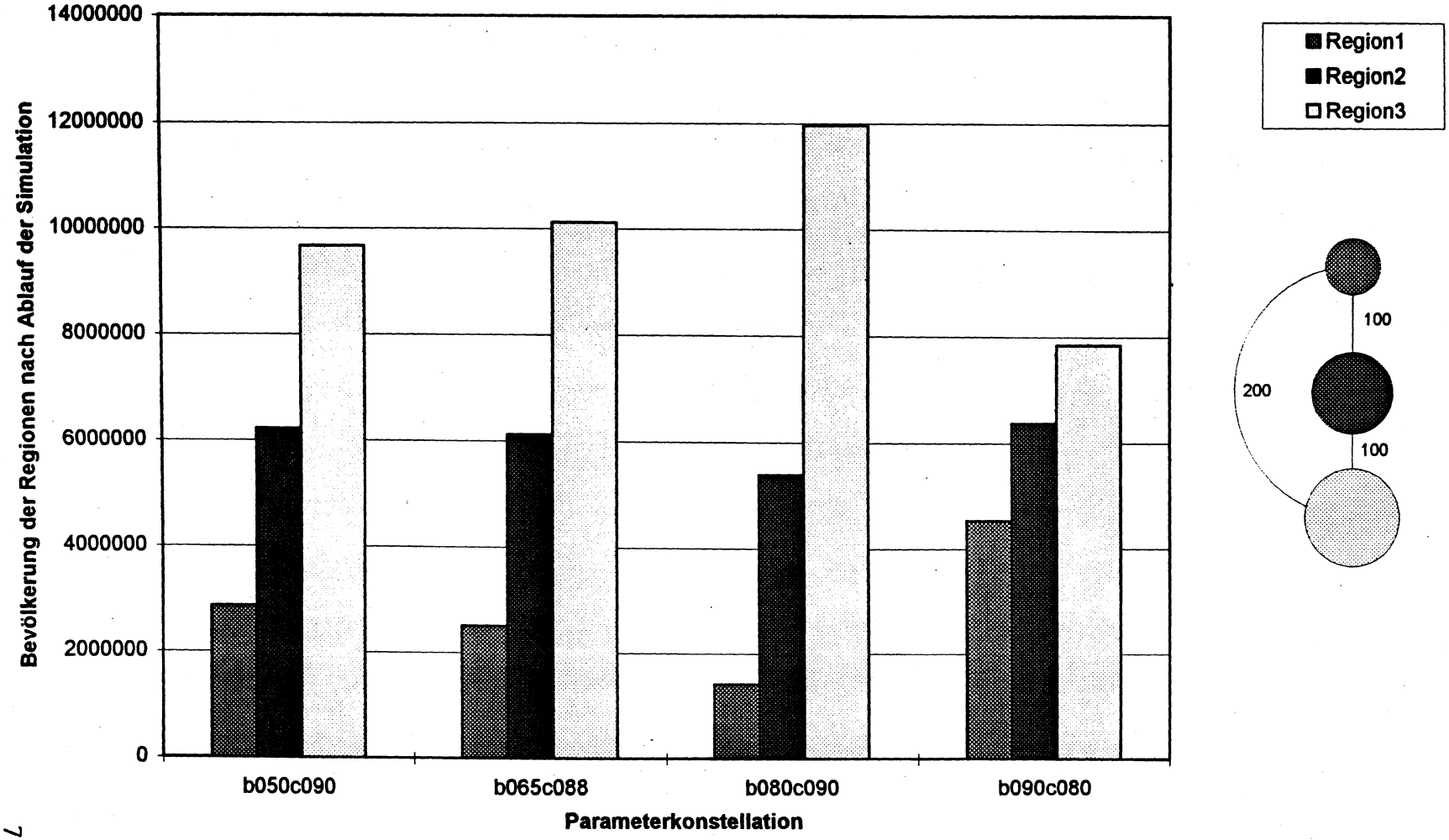


Schaubild 6.24: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 2b

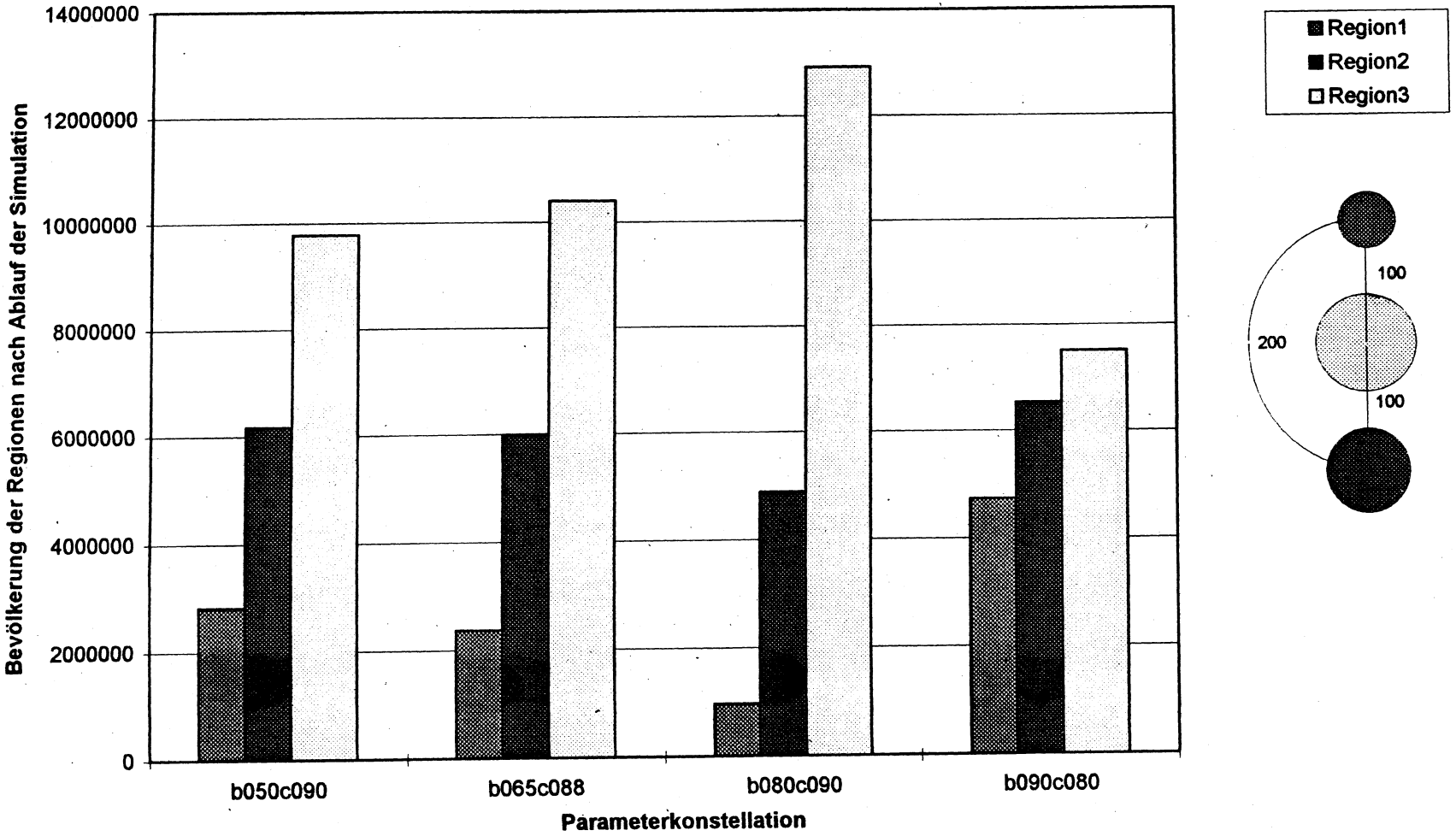


Schaubild 6.25: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 2c

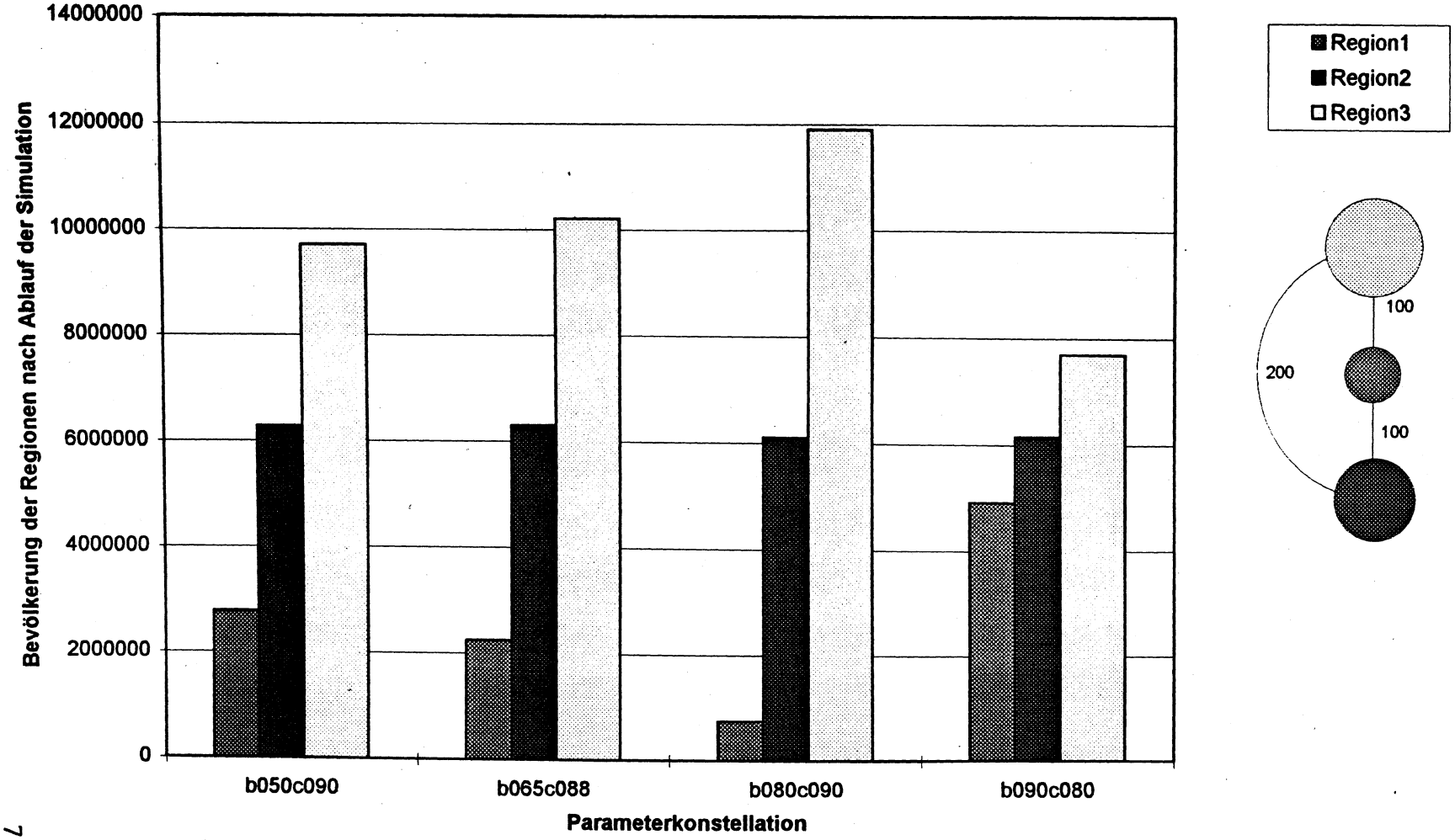


Schaubild 6.26: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 3a

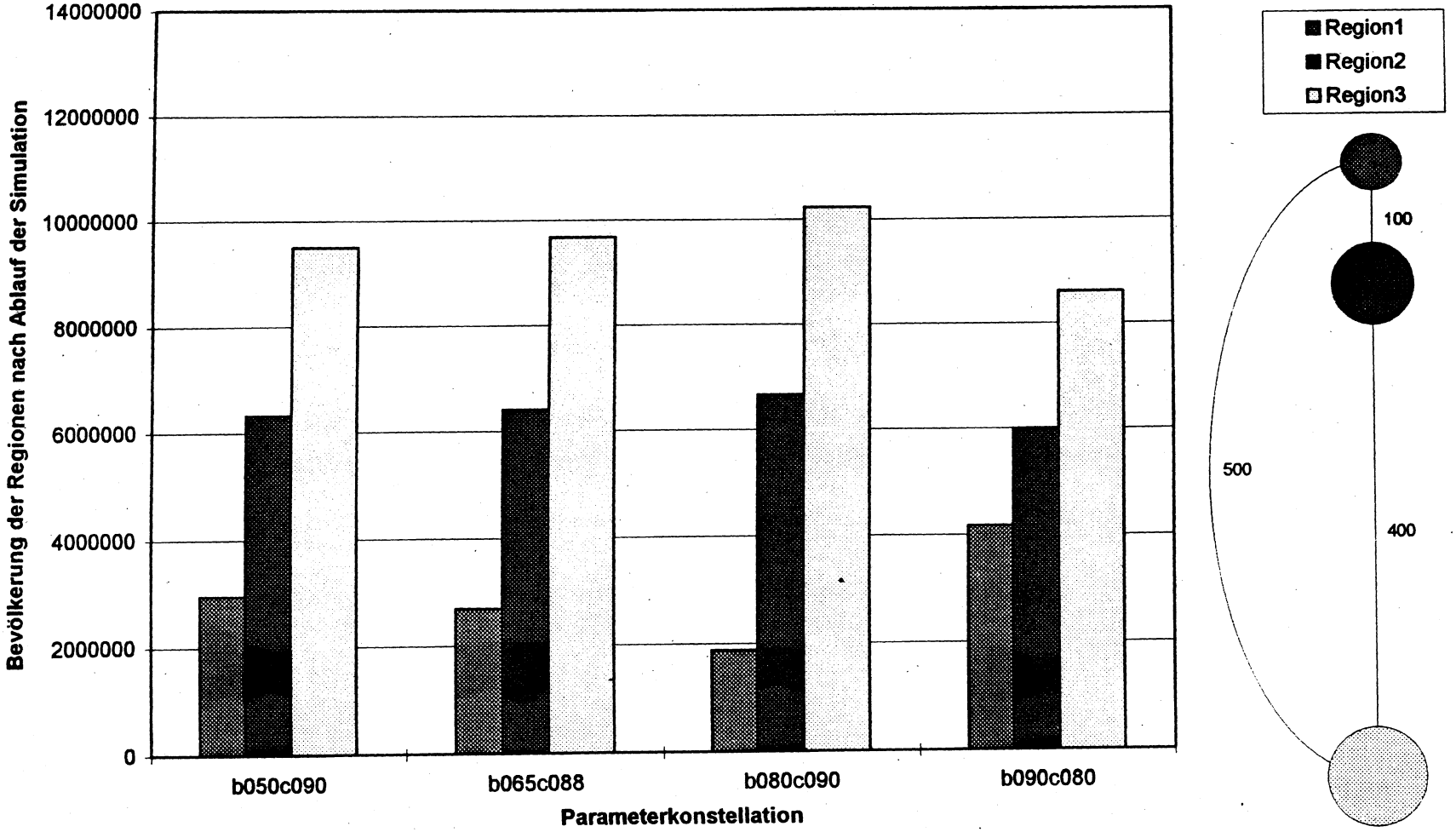


Schaubild 6.27: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 3b

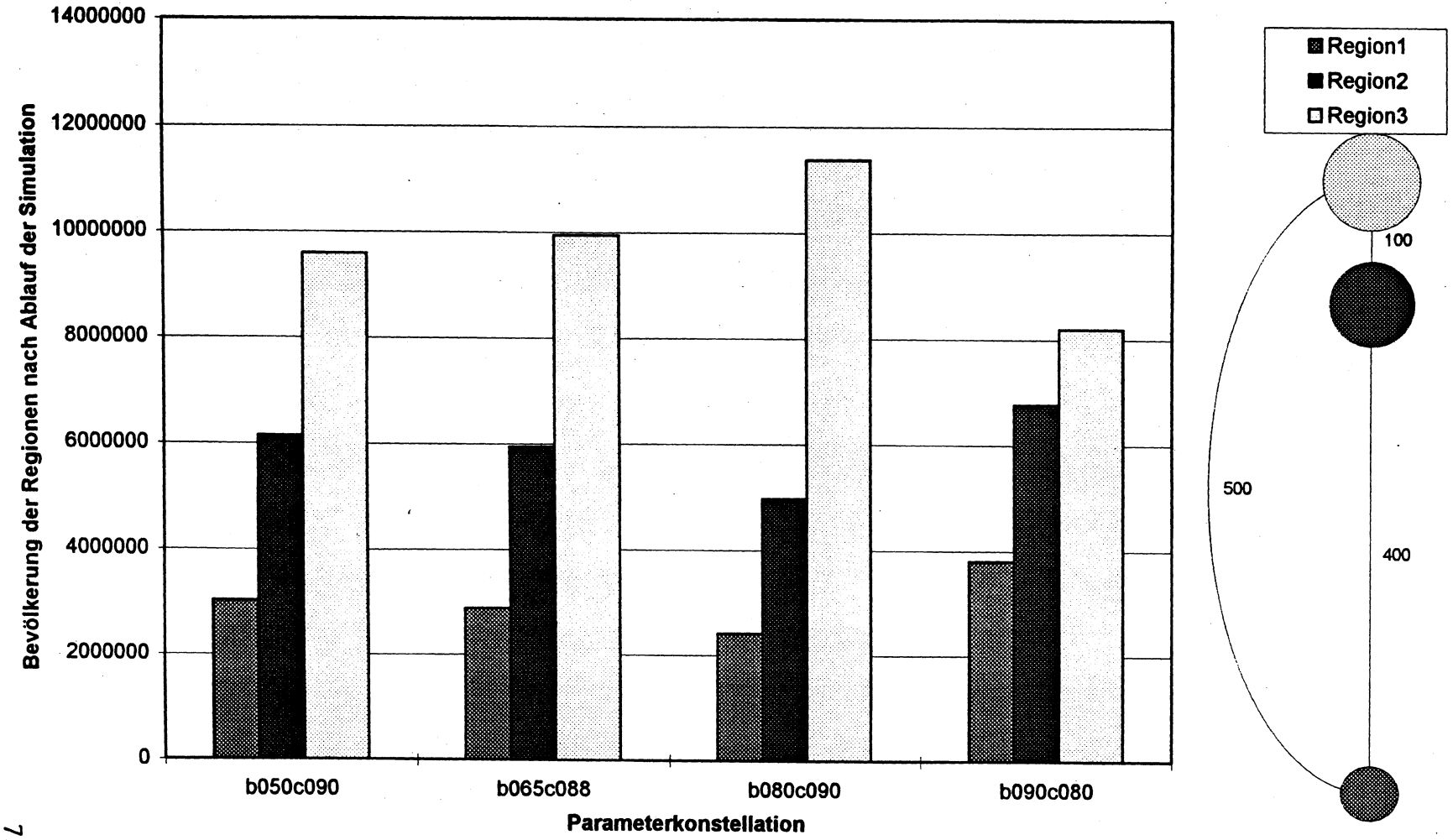


Schaubild 6.28: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 3c

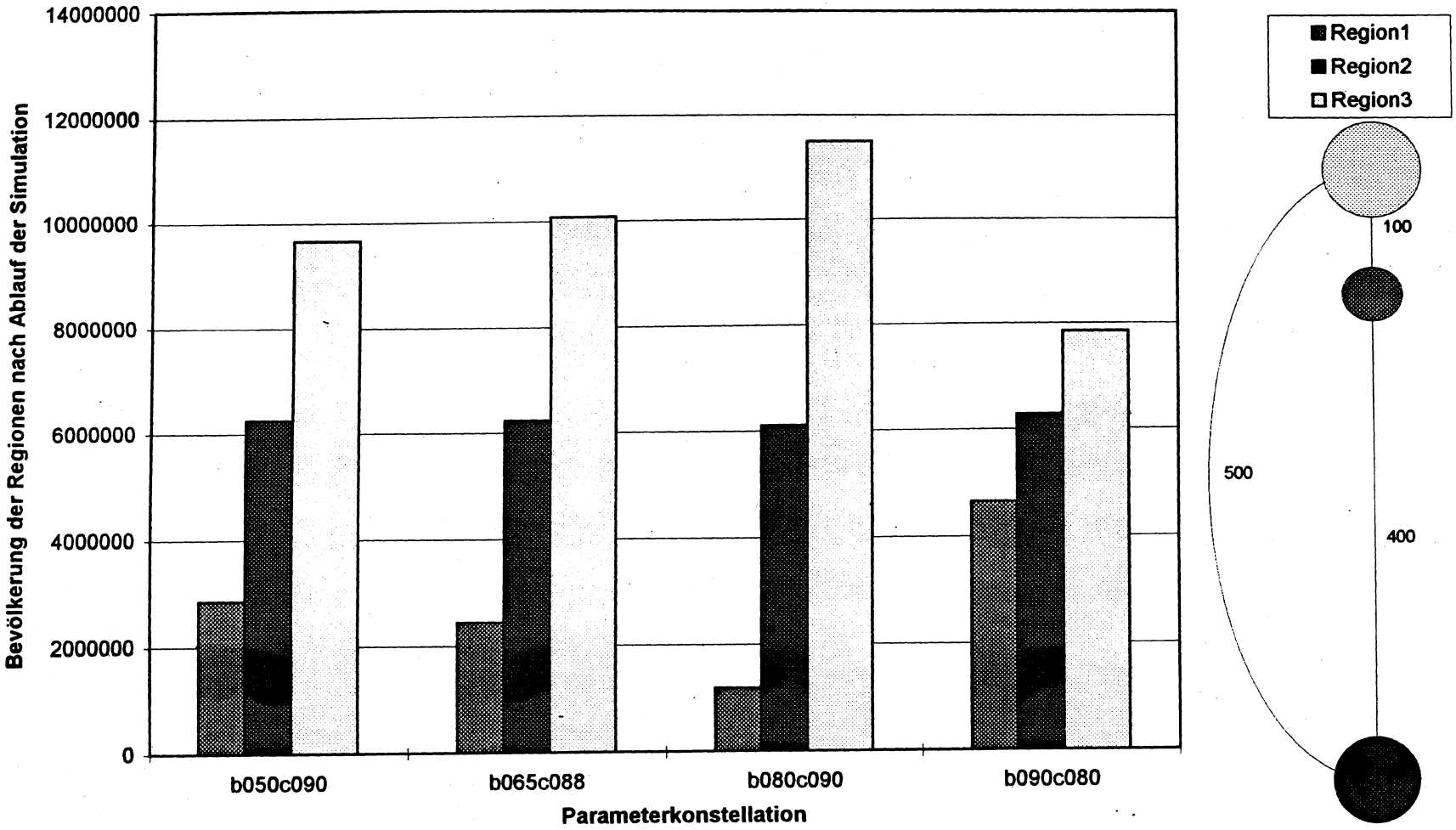


Schaubild 6.29: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 3d

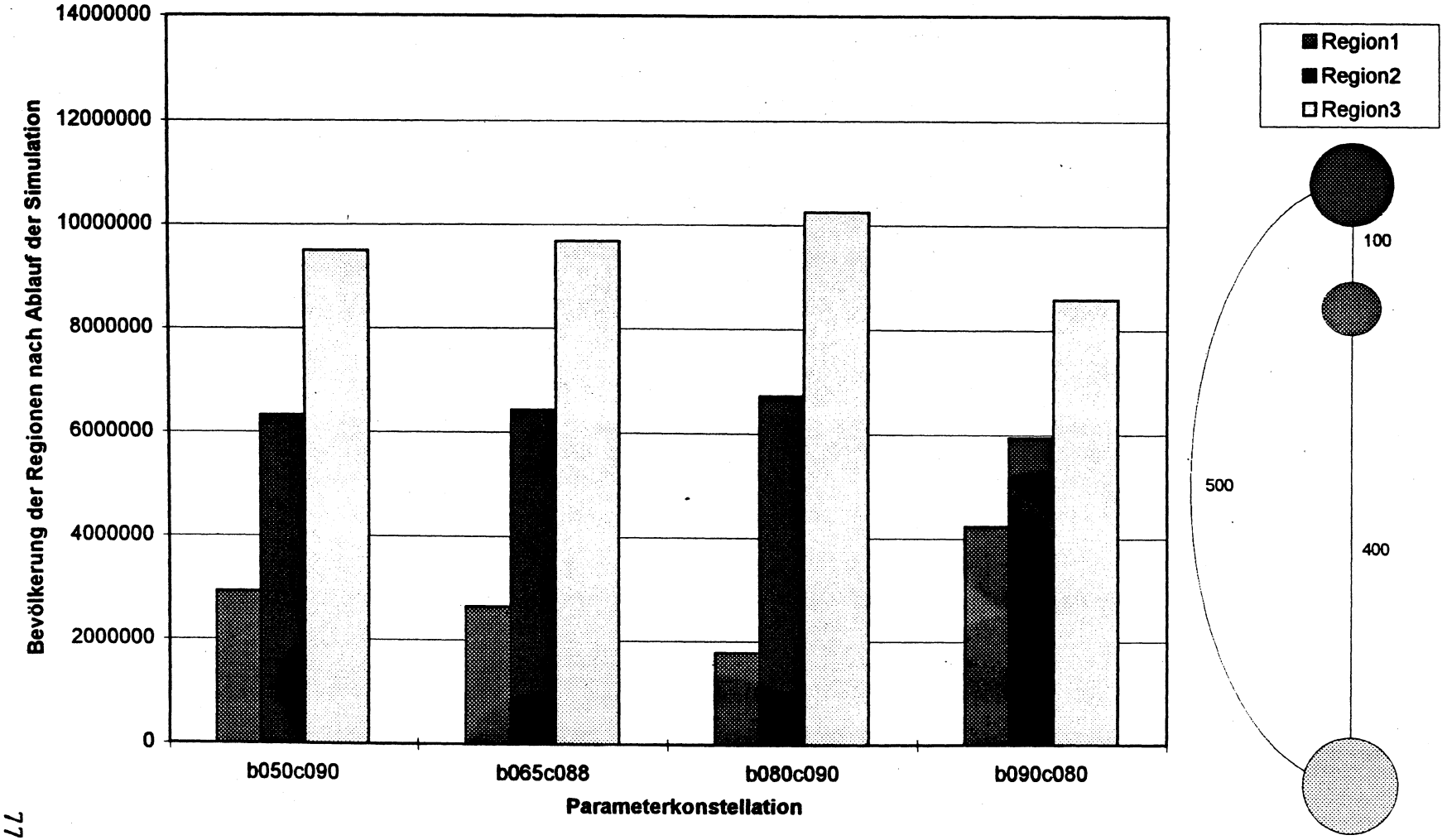


Schaubild 6.30: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 3e

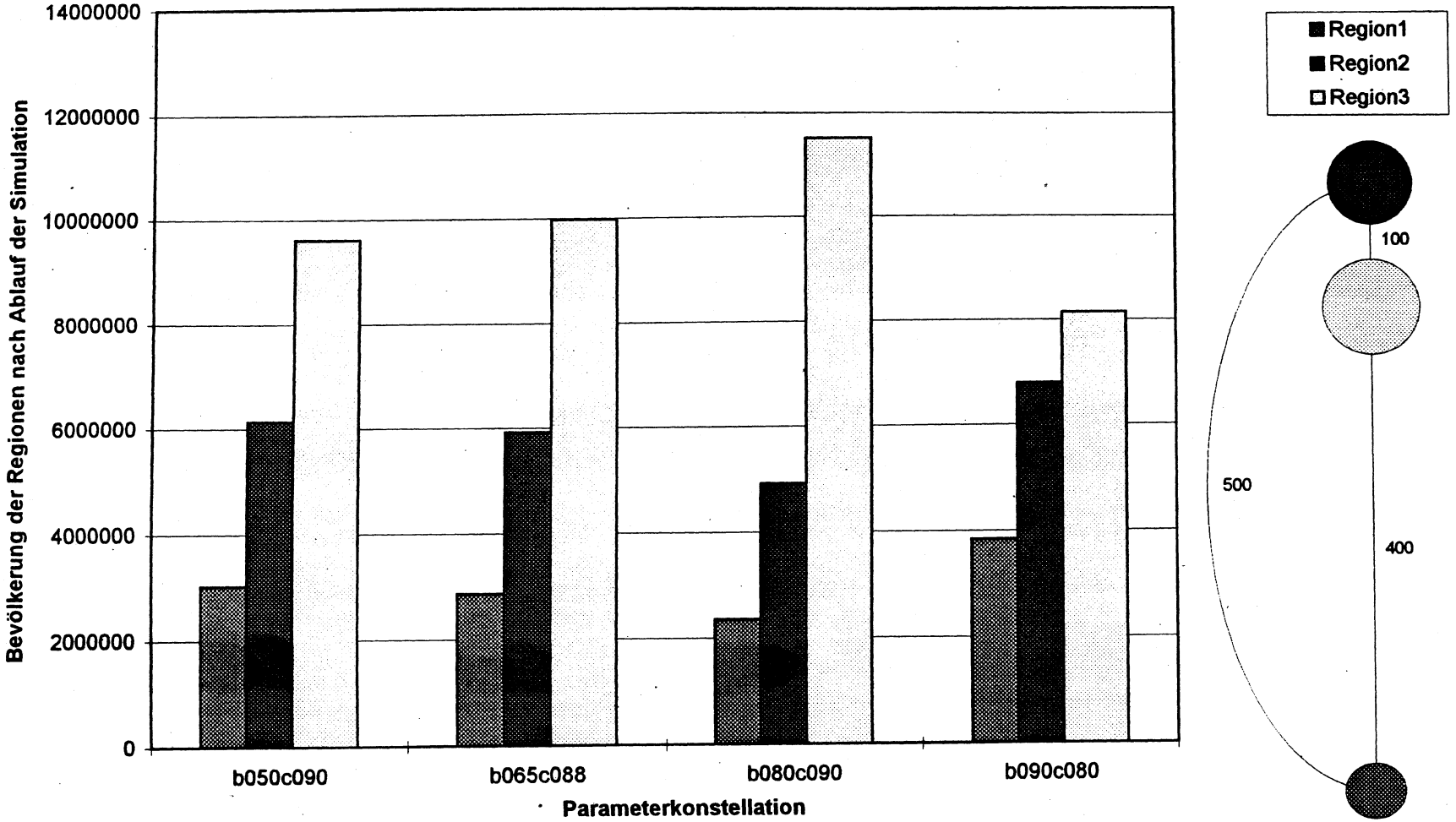
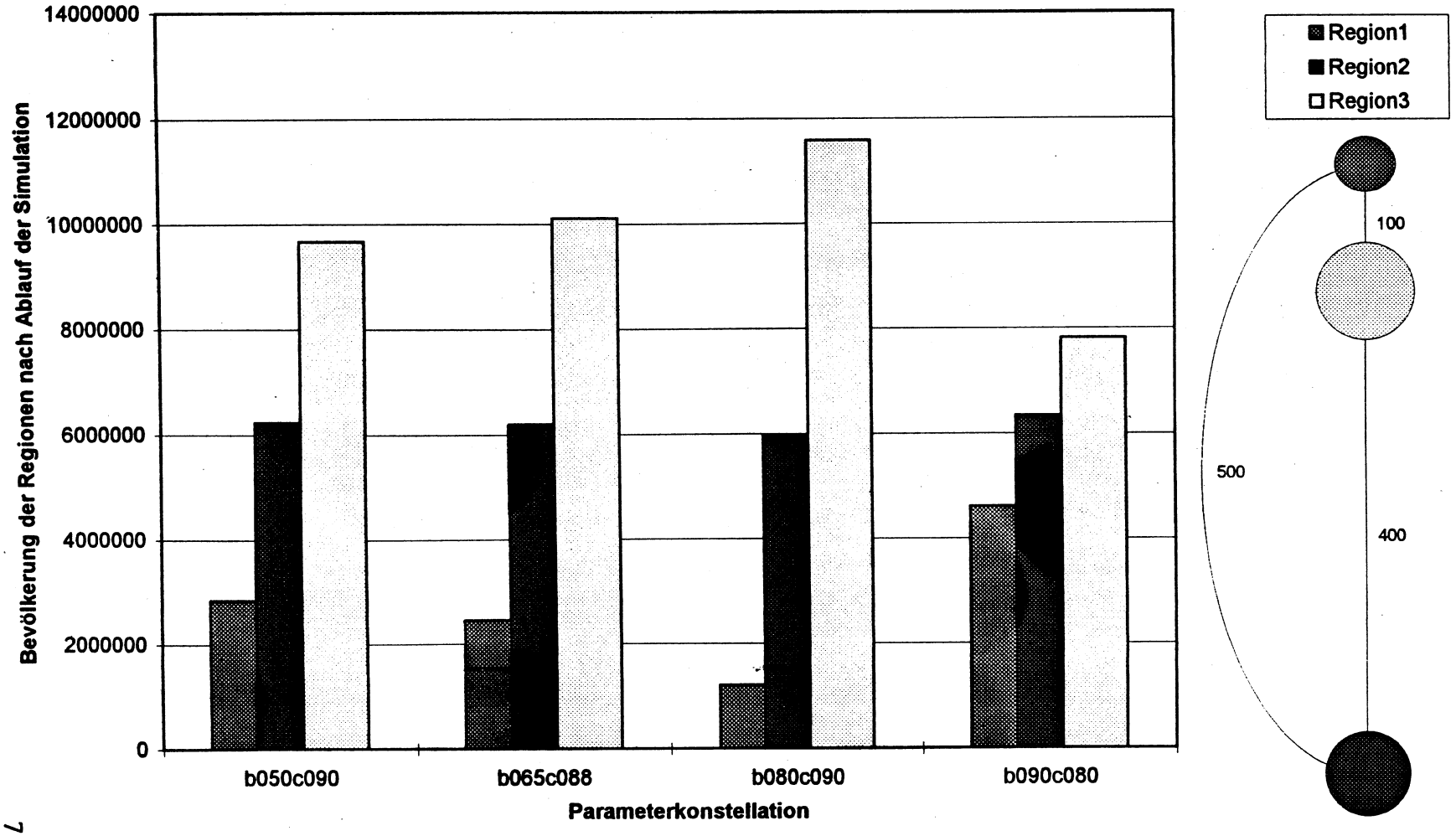


Schaubild 6.31: Bevölkerung der Regionen nach Ablauf der Simulationsrechnungen bei Variation der Parameter b und c für das Entfernungsmodell 3f



7. Ergebnisse der Simulationsrechnungen für die 16 Bundesländer

7.1 Überblick über die 47 Simulationsvarianten und ihre Parameter

Ausgangspunkt der Simulationsrechnungen sind die nach einzelnen Altersjahren und Geschlecht gegliederten Bevölkerungsbestände der 16 Bundesländer am 31.12.1991. Der Simulationszeitraum umfaßt die Jahre von 1992 bis 2100. Die insgesamt 48 Simulationsvarianten ergeben sich aus unterschiedlichen Parameterkonstellationen der Fertilität, des Binnenwanderungsvolumens und des Außenwanderungssaldos. Zusätzlich werden die Parameter b und c sowie der Entfernungswiderstand d der Wanderungsfunktion variiert. Für die Mortalität wird bei allen Ländern die abgekürzte Sterbetafel von 1990/92 zugrunde gelegt. Eine Übersicht über die insgesamt 48 Simulationsvarianten findet sich in **Tabelle 7.1**.

Für die *Fertilität* wird zum einen mit einer in allen Bundesländern gleichen Fertilität von alternativ 1,2, 1,4 bzw. 1,6 Lebendgeborenen pro Frau ausgegangen, zum anderen werden die in den einzelnen Ländern unterschiedlichen Fertilitätsmaße verwendet, die in *Kapitel 4.1* erläutert wurden. Dabei ergeben die länderspezifischen Werte im gewogenen Mittel jeweils die Werte im Bundesgebiet insgesamt. Wenn in den Überschriften der Ergebnistabellen und der Schaubilder nichts anderes angegeben ist, beruht die jeweilige Simulationsrechnung auf den länderspezifischen Fertilitätswerten.

Variiert man die *Mortalität* bzw. die Lebenserwartung und die Fertilität um den gleichen Prozentsatz, so ist die Wirkung der Fertilitätsänderung auf das quantitative Ergebnis der Simulationsrechnung um ein Mehrfaches größer als die Wirkung einer Mortalitätsänderung. Hinzu kommt, daß die Unterschiede zwischen den Ländern bezüglich der Mortalität wesentlich geringer sind als die entsprechenden Fertilitätsunterschiede. Deshalb schien es gerechtfertigt, auf die Variation der Mortalität zu verzichten. Die Berücksichtigung von z.B. drei Mortalitätsvarianten hätte zu wesentlich mehr Simulationsvarianten geführt, was die Transparenz der Ergebnisse verringert hätte, ohne daß dem ein ins Gewicht fallender Erkenntnisgewinn gegenübergestanden hätte.

Beim *Binnenwanderungsvolumen* (= Zahl der Wanderungsfälle zwischen den 16 Bundesländern) wurden drei verschiedene Niveaus bzw. Wanderungsintensitäten unterschieden: Erstens der dem Wanderungsverhalten in der Vergangenheit entsprechende Normalwert (= 100%), zweitens ein um 20% höheres Mobilitätsniveau (= 120% des Normalwerts) und drittens ein um 20% reduziertes Mobilitätsniveau (= 80% des

Tabelle 7.1

Überblick über die 48 Simulationsvarianten und ihre Parameter

Variante	Veränderungen der Parameter der Binnenwanderungsfunktion			Binnenwanderungsvolumen BW	Außenwanderungssaldo AW	Fertilität TFR
	b	c	d			
1	0	0	0	100%	M	L, 1,4
2	0	0	0	100%	M	B, 1,4
3	0	0	0	0	M	L, 1,4
4	0	0	0	100%	M(quer)	L, 1,4
5	-0,05	0	0	100%	M	L, 1,4
6	0,05	0	0	100%	M	L, 1,4
7	0	-0,05	0	100%	M	L, 1,4
8	0	0,05	0	100%	M	L, 1,4
9	0	0	-0,05	100%	M	L, 1,4
10	0	0	0,05	100%	M	L, 1,4
11	0,05	-0,05	0	100%	M	L, 1,4
12	-0,05	0,05	0	100%	M	L, 1,4
13	0	0	0	80%	⌀	L, 1,2
14	0	0	0	80%	⌀	L, 1,4
15	0	0	0	80%	⌀	L, 1,6
16	0	0	0	80%	N	L, 1,2
17	0	0	0	80%	N	L, 1,4
18	0	0	0	80%	N	L, 1,6
19	0	0	0	80%	M	L, 1,2
20	0	0	0	80%	M	L, 1,4
21	0	0	0	80%	M	L, 1,6
22	0	0	0	80%	H	L, 1,2
23	0	0	0	80%	H	L, 1,4
24	0	0	0	80%	H	L, 1,6
25	0	0	0	100%	⌀	L, 1,2
26	0	0	0	100%	⌀	L, 1,4
27	0	0	0	100%	⌀	L, 1,6
28	0	0	0	100%	N	L, 1,2
29	0	0	0	100%	N	L, 1,4
30	0	0	0	100%	N	L, 1,6
31	0	0	0	100%	M	L, 1,2
*)	0	0	0	100%	M	L, 1,4
32	0	0	0	100%	M	L, 1,6
33	0	0	0	100%	H	L, 1,2
34	0	0	0	100%	H	L, 1,4
35	0	0	0	100%	H	L, 1,6
36	0	0	0	120%	⌀	L, 1,2
37	0	0	0	120%	⌀	L, 1,4
38	0	0	0	120%	⌀	L, 1,6
39	0	0	0	120%	N	L, 1,2
40	0	0	0	120%	N	L, 1,4
41	0	0	0	120%	N	L, 1,6
42	0	0	0	120%	M	L, 1,2
43	0	0	0	120%	M	L, 1,4
44	0	0	0	120%	M	L, 1,6
45	0	0	0	120%	H	L, 1,2
46	0	0	0	120%	H	L, 1,4
47	0	0	0	120%	H	L, 1,6
48	0	0	0	0	0	L, 1,6

L = länderspezifische Fertilitätswerte; B = bundeseinheitliche, d.h. in allen Ländern gleiche Fertilität, BW = Binnenwanderungsvolumen; AW = Außenwanderungssaldo (N = 200 000, M 250 000, H = 300 000, jeweils pro Jahr. In den Spalten b, c und d sind die *Änderungen* dieser Parameter eingetragen, *) entspricht Variante 1

Normalwerts). Damit ließ sich prüfen, ob und in welcher Weise die räumliche Bevölkerungsverteilung von Änderungen der Wanderungsintensität abhängt. Wie schon bei der Darstellung der Wanderungsfunktion erläutert wurde, wird jeder einzelne Wanderungsstrom nach einzelnen Altersjahren und Geschlecht untergliedert, genauer gesagt wird jeder einzelne für ein gegebenes Alter und Geschlecht definierte Wanderungsstrom durch die Wanderungsfunktion gesondert berechnet, und zwar in Abhängigkeit vom Bevölkerungsbestand des jeweiligen Alters und Geschlechts im Herkunfts- und Zielland.

Die *Außenwanderungen* der 16 Bundesländer wurden wegen ihrer starken Abhängigkeit von kaum prognostizierbaren politischen Entwicklungen im Gegensatz zu den Binnenwanderungen nicht endogen im Modell ermittelt, sondern als Annahmen exogen vorgegeben. Dabei wurde mit dem Außenwanderungssaldo gearbeitet, der Differenz aus den Zuzügen und den Fortzügen eines Bundeslandes gegenüber dem Ausland. Für den Außenwanderungssaldo auf Bundesebene wurde alternativ ein hoher (= 300 000 pro Jahr, ein mittlerer (= 250 000 pro Jahr) und ein niedriger Wert (= 200 000 pro Jahr) zugrunde gelegt. Die mittlere Variante entspricht dem in den von den Verfassern durchgeführten Simulationsrechnungen für das Bundesgebiet insgesamt verwendeten Wert.[5] Auf diese Weise ist die Vergleichbarkeit der vorliegenden Berechnungen mit den Ergebnissen auf Bundesebene gewährleistet.

Der Außenwanderungssaldo auf Bundesebene wurde entsprechend den empirischen Anteilen der 16 Länder am Gesamtwanderungssaldo auf die Länder aufgeteilt. In einer Alternativrechnung (Variante 4) wurde die Aufteilung proportional zur Bevölkerung der Bundesländer durchgeführt. Die so ermittelten landesspezifischen Außenwanderungssalden wurden entsprechend den empirischen Strukturen in der Vergangenheit nach einzelnen Altersjahren und Geschlecht differenziert.

Das *Binnenwanderungsverhalten* wird mit den Parametern b, c und d der Wanderungsfunktion abgebildet. Um die Auswirkungen eventueller Änderungen des Binnenwanderungssaldos auf die räumliche Bevölkerungsverteilung zu ermitteln, wurden die Parameter variiert. Eine Erhöhung des Parameters c bedeutet, daß sich die Pull-Effekte und die Gravitationswirkungen (im allgemeinen) verstärken, mit der Folge, daß die

---

5 Birg, H./Flöthmann: Bevölkerungsprojektionen für das vereinigte Deutschland bis zum Jahr 2100 - unter besonderer Berücksichtigung von Wanderungen. In: Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (Hrsg.): Studienprogramm, Bd. 3: Energie, Teilband II, Bonn 1995.

Konzentration der räumlichen Bevölkerungsverteilung ceteris paribus zunimmt. Eine Anhebung des Parameters b bedeutet eine Erhöhung der Wanderungsbereitschaft bzw. eine Verstärkung der Pull-Effekte, die zu einer Dekonzentration der räumlichen Bevölkerungsverteilung führen. Dies sind allerdings immer grobe Tendenzaussagen, denn das obige Demonstrationsmodell hat bereits ergeben, daß schon bei drei Regionen wesentlich kompliziertere Wirkungen eintreten können.

In Variante 5 wird b um -0,05 verringert, in Variante 6 um 0,05 erhöht. Analoge Änderungen für c wurden in den Varianten 7 und 8 und für d in den Varianten 9 und 10 simuliert. Die Simulationsrechnung 11 enthält eine Kombination von Änderungen: b wird um 0,05 erhöht, c um -0,05 verringert. In Variante 11 wird spiegelbildlich b um -0,05 verringert und c um 0,05 erhöht.

7.2 Ergebnisse auf Bundesebene

7.2.1 Entwicklung mit Binnenwanderungen, aber ohne Außenwanderungen

Zur Vermeidung von Mißverständnissen sei nochmals darauf hingewiesen, daß es sich bei den hier diskutierten Ergebnissen der Simulationsrechnungen *nicht* um Prognosen handelt, sondern um Wenn-Dann-Aussagen über die Zukunft, die sich unter den zugrunde gelegten Annahmen ergeben würden, ohne daß damit behauptet wird, daß diese Annahmen wahrscheinlich sind. Oft wird eine Annahme zugrunde gelegt, die bewußt einen unwahrscheinlichen Fall illustriert. Dies ist z.B. dann sinnvoll, wenn demonstriert werden soll, welche dramatische Bevölkerungsschrumpfung sich ohne jegliche Außenwanderungen ergeben würde. Natürlich bedeutet dies *nicht*, daß die Autoren unterstellen, daß die Außenwanderungssalden Deutschlands im nächsten Jahrhundert tatsächlich Null sein werden, ganz im Gegenteil: Gerade *weil* ein solches Szenario geradezu unwirkliche Folgen hätte, läßt sich schließen, daß es Außenwanderungen in einem gewissen Umfang mehr oder weniger zwangsläufig geben wird.

Ohne jegliche Außenwanderungen würde die Bevölkerung in Deutschland bis zum Ende des 21. Jahrhunderts von 80,2 Mio. (1991) auf 24,4 Mio. abnehmen. Dieses Ergebnis stimmt mit dem des Studienberichts für die Bundestagsenquete-Kommission (= 23,5 Mio.) relativ gut überein, eine Berechnung, die mit ähnlichen, aber nicht exakt gleichen Annahmen durchgeführt wurde. In den neuen Bundesländern wäre die Abnahme wegen der niedrigen Fertilität und wegen der Nettowanderungen in die alten

Länder stärker: In den alten Ländern würde die Bevölkerung um 66,4% schrumpfen, in den neuen um 83,7%. In absoluten Zahlen:

*Bevölkerungsentwicklung **mit** Binnenwanderungen, **ohne** Außenwanderungen (Tsd.)*

	1991	*2100*
alte Bundesländer	65 766	22 083
neue Bundesländer	14 507	2 358
Deutschland	80 275	24 441

Die Ergebnisse für die einzelnen Bundesländer in den Jahren 2000, 2010, ..., 2100 finden sich in **Tabelle 26.1** (= Simulationsvariante 26) sowie in den dazugehörigen **Schaubildern 26.1** bis **26.3**[6].

Auf das Land Bremen soll besonders hingewiesen werden, weil der heuristische, rein hypothetische Charakter der Berechnungen an diesem Beispiel besonders deutlich wird: Bei unverändertem Fertilitäts- und Binnenwanderungsverhalten würde die Bevölkerungszahl Bremens von 1991 bis 2050 um 684 000 auf 221 000 und bis zum Ende des 21. Jahrhunderts sogar auf 39 000 abnehmen - ein fiktiver, irrealer Fall, der zeigt, daß sich sowohl das Fertilitäts- als auch das Wanderungsverhalten ändern werden bzw. ändern müssen, damit diese Entwicklung *nicht* eintritt.

Die Entwicklung bei unterschiedlich hohen Binnenwanderungsniveaus, ohne Außenwanderungen, wird durch die Simulationsvarianten 13 bis 15 (= 80% des normalen Binnenwanderungsvolumens) bzw. durch die Simulationsrechungen 25 bis 27 (= Normalniveau von 100%) und 36 bis 38 (= 120 % des Niveaus) angegeben. Diese Berechnungen sind in sich jeweils nach der Fertilität gestaffelt. Die folgende Übersicht zeigt, daß selbst ein Anstieg der Fertilität von 1,4 auf den im europäischen Vergleich durchaus hohen Wert von 1,6 Lebendgeborene pro Frau die starke Bevölkerungsschrumpfung nicht verhindern würde: In den alten Ländern würde sich ohne Außenwanderungen bis 2100 ein Rückgang auf 29,6 Mio. (= -55%) und in den neuen Ländern auf 3,1 Mio. (= -79%) ergeben.

6 Die Tabellen und Schaubilder der Simulationsvarianten 1 bis 48 sind im Anhang zusammengefaßt. Die Nummern der Tabellen bzw. der Schaubilder verweisen auf die Varianten der Simulationsrechnungen gemäß der Übersicht 7.1.

*Bevölkerungsentwicklung **ohne** Außenwanderungen, **mit** unterschiedlichen Fertilitäts- und Binnenwanderungsniveaus (in Tsd.)*

Binnenwanderungs-volumen	*TFR=1,2*	*TFR=1,4*	*TFR=1,6*
niedrig	17 823	24 406	32 631
mittel	17 849	24 441	32 679
hoch	17 874	24 474	32 725

Wenn die Fertilität von gegenwärtig etwa 1,4 weiter auf 1,2 Lebendgeborene pro Frau sinken würde, betrüge die Bevölkerungszahl ohne Außenwanderungen in den alten Ländern am Ende des Jahrhunderts noch 16,1 Mio., in den neuen Ländern noch 1,7 Mio., wobei sich das Ungleichgewicht zwischen den alten und neuen Ländern wegen der Binnenwanderungen stark auf den Westen verlagern würde. Auch dieses Ergebnis zeigt, daß sich das Fertilitäts- und das Binnenwanderungsverhalten stark ändern und die Außenwanderungen permanent hoch sein müssen, damit diese Ergebnisse *nicht* eintreten.

7.2.2 Entwicklung mit Binnen- und Außenwanderungen

Bei niedrigen, mittleren und hohen Außenwanderungssalden und bei einem normalen Niveau des Binnenwanderungsvolumens ergeben sich die in den Simulationsrechnungen 28 bis 35 dargestellten, wesentlich wirklichkeitsnäheren Resultate. Auch hier ist ein Vergleich mit den Berechnungen für das Bundesgebiet insgesamt möglich. Die beiden Berechnungen wurden für ähnliche, wenn auch nicht identische Annahmen durchgeführt, die Resultate unterscheiden sich nur geringfügig: Für die Variante mit einem mittleren Außenwanderungssaldo von 250 000 pro Jahr ergeben sich im Jahr 2100 in den Berechnungen auf Bundesebene 51,4 Mio., hier sind es 49,5 Mio., - ein vergleichsweise geringer Unterschied für einen 109 Jahre umfassenden Simulationszeitraum.

Wie die folgende Übersicht zeigt, hat die schrittweise Erhöhung des Außenwanderungssaldos von 200 000 über 250 000 auf 300 000 einen Anstieg der Bevölkerungszahl im Jahr 2100 um jeweils rd. 5 Mio. zur Folge:

Bevölkerungsentwicklung ***mit*** *Binnenwanderungen* ***und*** *Außenwanderungen*

	1991	*2100*		
		Außenwanderungssaldo		
		niedrig	*mittel*	*hoch*
alte Bundesländer	65 766	40 626	45 274	49 927
neue Bundesländer	14 507	3 895	4 270	4 638
Deutschland	80 275	44 521	49 544	54 565

Variiert man in diesen drei Varianten die Fertilität von 1,2 über 1,4 auf 1,6 Lebendgeborene pro Frau, so nimmt die Bevölkerungszahl jeweils um rd. 10 Mio. zu. Für die mittlere Wanderungsannahme lauten die Zahlen bei einer Staffelung der Fertilität (Simulationsrechnungen 31 und 32):

Bevölkerungsentwicklung ***mit*** *Binnenwanderungen* ***und*** *Außenwanderungen*

	1991	*2100*		
		Lebendgeborene pro Frau		
		1,2	*1,4*	*1,6*
alte Bundesländer	65 766	36 903	45 274	55 591
neue Bundesländer	14 507	3 546	4 270	5 058
Deutschland	80 275	40 449	49 544	60 649

7.3 Länderübergreifende Ergebnisse

7.3.1 Länderspezifische im Vergleich zu bundeseinheitlichen Fertilitätsraten

Die Simulationsrechnung 1 geht von länderspezifischen Fertilitätsraten aus, die Simulationsrechnung 2 von bundeseinheitlichen. In beiden Fällen wird ein mittleres Niveau für das Binnenwanderungsvolumen und ein mittlerer Außenwanderungssaldo von 250 000 pro Jahr zugrunde gelegt. Dann gilt folgendes: Die Länder mit überdurchschnittlicher Fertilität (vor allem Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg und Bayern) haben am Ende des 21. Jahrhunderts im Vergleich zur Rechnung mit bundeseinheitlichen Fertilitätsraten eine um etwa 5 bis 10 Prozentpunkte höhere Bevölkerungszahl. Umgekehrt verlieren die Länder mit unterdurchschnittlicher Fertilität, vor allem Brandenburg, Sachsen und Thüringen, um bis zu 10 Prozentpunkte, wenn man bei diesen Ländern die landesspezifischen Fertilitätsraten zugrunde legt.

Der Unterschied zwischen den beiden Berechnungsvarianten hängt vom unterstellten Niveau der Binnen- und Außenwanderungen ab. Generell gilt: Für ein hohes Niveau des Binnenwanderungsvolumens verringern sich tendenziell die Unterschiede zwischen den Bevölkerungszahlen der Länder.

7.3.2 Länderspezifische Anteile am Außenwanderungssaldo im Vergleich zu bevölkerungsproportionalen Anteilen

Die neuen Bundesländer hatten in der Vergangenheit im Vergleich zu ihrer Bevölkerungszahl einen vergleichsweise geringen Anteil am gesamten Außenwanderungssaldo Deutschlands. Die Simulationsrechnung 1 führt auf der Basis dieser Anteile zu einer Bevölkerungszahl von 4,3 Mio. am Ende des 21. Jahrhunderts. Unterstellt man, daß sich die räumlichen Strukturen der Außenwanderungsströme so ändern, daß die Außenwanderungssalden der neuen Bundesländer zu ihren Bevölkerungszahlen proportional sind (= Simulationsrechnung 4), so ergibt sich eine deutlich höhere Bevölkerungszahl von 6,2 Mio. Gleichzeitig entsteht daraus folgender Effekt: Die Bevölkerung schrumpft um nahezu den gleichen Prozentsatz von 60% im Saarland, Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Im anderen Fall würden sich stark unterschiedliche Schrumpfungsraten einstellen. Insbesondere in Schleswig-Holstein unterscheiden sich die beiden Varianten extrem: Bei bevölkerungsproportionalen Außenwanderungssalden würde die Bevölkerungszahl in Schleswig-Holstein um 40% abnehmen, im anderen Fall um weniger als 10%. Das Ergebnis unterstreicht die große Bedeutung des Außenwanderungssaldos für die räumliche Verteilung der Bevölkerung im Bundesgebiet und für die absoluten Bevölkerungszahlen der Bundesländer.

7.3.3 Änderungen des Binnenwanderungsverhaltens

Ändert sich das Binnenwanderungsverhalten in der Weise, daß die Bereitschaft zur räumlichen Mobilität abnimmt, so kann diese Verhaltensänderung z.B. durch eine Verringerung des Parameters des Herkunftslandes (= b) berücksichtigt werden. Die Auswirkungen auf die räumliche Bevölkerungsverteilung sind beträchtlich. Verringert man b z.B. um 0,05, so gewinnen unter sonst gleichen Umständen vor allem die neuen Bundesländer - genauer gesagt wird ihre Bevölkerungsschrumpfung gedämpft (vgl. **Simulationsrechnungen 1** und **5** bzw. **Schaubilder 1.5** und **5.5**).

Erhöht sich dagegen die Mobilitätsbereitschaft (b steigt um 0,05), so gewinnen vor allem die Länder Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern, während Nordrhein-Westfalen und die neuen Bundesländer Verluste erleiden.

Bleibt die allgemeine Mobilitätsbereitschaft unverändert und erhöht sich die Attraktivität der Länder mit hohen Pull-Faktoren, so läßt sich dies dadurch modellieren, daß der Parameter c (Pull-Faktor) erhöht und der Parameter b (Push-Faktor) konstant gehalten wird. Bei Anhebung von c um 0,05 gewinnen vor allem die Länder Baden-Württemberg und Bayern, während Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, das Saarland, Berlin und Brandenburg Bevölkerung verlieren (vgl. **Simulationsrechnungen 1** und **8** bzw. **Schaubilder 1.5** und **8.5**)

Der Fall einer zunehmenden Mobilitätsbereitschaft (Zunahme von b um 0,05) bei gleichzeitig abnehmenden Pull-Faktoren (Abnahme von c um 0,5) führt zu relativen Bevölkerungsgewinnen in Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen und dem Saarland, während Nordrhein-Westfalen Bevölkerung verliert (**Simulationsrechnung 1** im Vergleich zu **11** bzw. **Schaubilder 1.5** und **11.5**). Spiegelbildlich dazu ist der Fall mit einer Abnahme von b um 0,5 und einer Zunahme von c um 0,05. Obwohl die Zusammenhänge so komplex sind, daß man sich schon im einfachen 3-Regionen-Fall nicht mehr auf die Intuition verlassen kann (s. *Kapitel 6*), tritt in diesem spiegelbildlichen Fall das intuitiv Erwartete auf: Verlierer sind jetzt Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen, und Gewinner ist Nordrhein-Westfalen. Allerdings treten jetzt als zusätzliche Verlierer Berlin und Brandenburg in Erscheinung, die im spiegelbildlichen Fall nicht zu den Gewinnern gehörten.

Der Einfluß eines zunehmenden bzw. abnehmenden Entfernungswiderstandes auf Volumen und Richtung der Binnenwanderungen läßt sich durch Variation des Parameters d simulieren. Die Auswirkungen stimmen mit den intuitiv erwarteten ein: Wenn sich der Entfertungswiderstand erhöht (= Zunahme von d um 0,05), gewinnen die peripher gelegenen Länder, vor allem Schleswig-Holstein, das Saarland und die neuen Bundesländer. Umgekehrt verlieren diese Länder an Bevölkerung, wenn sich der Entfernungswiderstand verringert (**Simulationsrechnungen 9** und **10** im Vergleich zu **1** bzw. **Schaubilder 1.5, 9.5** und **10.5**).

7.4 Länderspezifische Ergebnisse

Die Bevölkerungsentwicklung einer Teilregion, z.B. eines Bundeslandes, wird durch die vier Komponenten Mortalität, Fertilität, Außenmigration über die Grenzen Deutschlands und Binnenmigration zwischen den Ländern bestimmt. Der Einfluß der Sterblichkeit auf die Bevölkerungsentwicklung ist in den meisten Ländern gering. Im Rahmen der hier durchgeführten Simulationsrechnungen wurde aus diesen Gründen auf eine Modellierung der Mortalität verzichtet. Um die Wirkungen der Annahmen der verschiedenen Vorausschätzungen sowohl hinsichtlich der regionalen Bevölkerungsentwicklung als auch bezüglich der Verteilung der Bevölkerung auf die Bundesländer analysieren zu können, werden fünf Gruppen von Simulationsrechnungen betrachtet, die jeweils durch die Variation eines Faktors gekennzeichnet sind, während die übrigen Faktoren konstant gehalten werden. Zunächst wird die Fertilität variiert, im ersten Fall ohne Berücksichtigung von Außenwanderungen und im zweiten Fall mit Außenwanderungen. Die dritte Gruppe umfaßt Simulationsrechnungen, bei denen ausschließlich das Außenwanderungsvolumen (Wanderungsgewinne) variiert wird. Die vierte Gruppe zeigt die langfristigen Auswirkungen von unterschiedlichen Binnenwanderungsvolumina. Die fünfte Gruppe stellt Vorausschätzungen mit verschiedenen Annahmen zum Binnenwanderungsverhalten einander gegenüber. Auf Grund der sehr unterschiedlichen demographischen Ausgangssituationen in den alten und neuen Bundesländern sowie der noch auf längere Zeit bestehenden unterschiedlichen Entwicklungen, sollen im folgenden die Ergebnisse der Simulationsrechnungen für alte und neue Bundesländer getrennt aufgeführt werden.

7.4.1 Alte Bundesländer

Die regionalen Unterschiede der Geburtenziffern im früheren Bundesgebiet bestehen trotz eines seit über 30 Jahren andauernden Geburtenrückgangs nach wie vor. Zwar ist in allen alten Bundesländern ein Rückgang zu verzeichnen, eine Angleichung der Geburtenziffern zwischen den Ländern erfolgte jedoch nicht. Die unterschiedlichen Geburtenziffern in Verbindung mit regional unterschiedlichen Altersstrukturmustern der Bevölkerung führen auch unabhängig von Wanderungseinflüssen in den einzelnen Ländern zu äußerst unterschiedlichen Bevölkerungsprozessen. Die regionalen Unterschiede allein in der natürlichen Komponente können im Rahmen von langfristigen Bevölkerungsvorausschätzungen die Bevölkerungsverteilung nachhaltig verändern (vgl. Variante 48). Die Binnenwanderungsverflechtungen verstärken diese Effekte im allgemeinen zusätzlich. Dies wird deutlich, wenn Außenwanderungen außer Acht

gelassen werden bzw. wenn ein ausgeglichener Außenwanderungssaldo unterstellt wird. Diese Annahmen liegen den Varianten 25, 26 und 27 zugrunde, die sich ausschließlich im langfristigen Niveau der Geburtenziffern unterscheiden. Die regionalen Unterschiede der Geburtenziffern sind in den drei Varianten gleich, lediglich das durchschnittliche Niveau aller Bundesländer ist verschieden. Hierbei wird deutlich, daß sogar bei einem weiteren Rückgang der Geburtenziffern auf einen Durchschnitt von 1,2 Kinder je Frau in einzelnen Ländern auf Grund der "günstigen" demographischen Ausgangssituation die Bevölkerungszahl noch weiterhin bis ca. 2010 steigt, und zwar in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern (ohne Außenwanderungen und bei einem unveränderten Verlauf der Binnenmigration). Während die Bevölkerung in einigen Ländern trotz sehr niedriger Geburtenraten noch wächst, nimmt sie z.B. in den Stadtstaaten und im Saarland bereits ab dem ersten Jahr kontinuierlich ab. In langfristiger Sicht ändert sich die Bevölkerungsverteilung im früheren Bundesgebiet zugunsten der großen Flächenländer Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern. Die Höhe des Fertilitätsniveaus hat in den hier zugrunde gelegten Grenzen auf diese Entwicklung nur wenig Einfluß. Die Anteile der einzelnen Länder an der Gesamtbevölkerung im früheren Bundesgebiet variieren in Abhängigkeit von der TFR (1,2, 1,4 oder 1,6) nur wenig (vgl. Tab. 7.4.1).

Tabelle 7.4.1

Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe der Geburtenraten ohne Außenwanderungen (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	TFR=1,2 Variante 25	TFR=1,4 Variante 26	TFR=1,6 Variante 27
Schleswig-Holstein	3,3	3,4	3,4	3,4
Hamburg	2,1	0,9	0,9	0,8
Niedersachsen	9,3	11,7	11,8	11,8
Bremen	0,9	0,2	0,2	0,1
Nordrhein-Westfalen	21,8	22,0	22,0	22,0
Hessen	7,3	6,5	6,4	6,3
Rheinland-Pfalz	4,8	5,7	5,7	5,8
Baden-Württemberg	12,5	16,5	16,6	16,8
Bayern	14,4	20,1	20,4	20,7
Saarland	1,3	0,7	0,6	0,6
Berlin	4,3	2,5	2,4	2,4
alte Länder	81,9	90,3	90,4	90,6

Da die einzelnen Bundesländer in der Regel von Außenwanderungen unterschiedlich stark betroffen sind, ergeben sich in Verbindung mit den regionalen Unterschieden der Geburtenraten für die einzelnen Länder sehr verschiedene Entwicklungen. Bei jährlichen Wanderungsgewinnen in Höhe von 250 000 für Deutschland insgesamt, bei einer durchschnittlichen Fertilität von 1,6 Kindern je Frau und den hier zugrunde gelegten Binnenwanderungen resultieren für einige alte Bundesländer bis zum Jahr 2100 Bevölkerungszahlen, die dem Ausgangsniveau im Jahr 1991 entsprechen (Baden-Württemberg und Niedersachsen) oder leicht darüber liegen (Schleswig-Holstein und Bayern) (vgl. Variante 32). Hinsichtlich der Bevölkerungsverteilung führen die Varianten mit Außenwanderungen (31, 1 und 32) zu einer anderen Struktur als ohne Außenwanderungen. Die absoluten Bevölkerungszahlen der Länder sind unter Berücksichtigung von Außenwanderungen in allen Fällen zwar höher, aber die Anteile an der Gesamtbevölke-

rung sind z.B. in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern trotz jährlicher Wanderungsgewinne niedriger als im Fall ohne Wanderungen. (vgl. Tab. 7.4.2)

Tabelle 7.4.2

Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe der Geburtenraten mit Außenwanderungen (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	TFR=1,2 Variante 31	TFR=1,4 Variante 1	TFR=1,6 Variante 32
Schleswig-Holstein	3,3	5,3	5,1	4,9
Hamburg	2,1	1,7	1,5	1,4
Niedersachsen	9,3	12,3	12,3	12,4
Bremen	0,9	0,3	0,3	0,2
Nordrhein-Westfalen	21,8	19,3	19,5	19,7
Hessen	7,3	8,0	7,8	7,6
Rheinland-Pfalz	4,8	5,1	5,2	5,3
Baden-Württemberg	12,5	16,0	16,2	16,4
Bayern	14,4	19,2	19,7	20,2
Saarland	1,3	0,9	0,8	0,8
Berlin	4,3	3,2	3,0	2,9
alte Länder	81,9	91,2	91,4	91,7

Das Fertilitätsniveau beeinflußt die Bevölkerungsverteilung auch unter Berücksichtigung von Außenwanderungen nur wenig. Der Einfluß der Außenwanderungen auf die Verteilung ist eindeutig stärker. Im Hinblick auf das Bevölkerungsvolumen führen jedoch eine höhere Kinderzahl von 1,6 zusammen mit Außenwanderungsgewinnen zu einer erheblichen Reduzierung des Bevölkerungsrückgangs in allen Ländern. Dabei sind die regionalen Unterschiede von zentraler Bedeutung (vgl. Tab. 7.4.1 ohne und Tab. 7.4.2 mit Außenwanderungen). Eine zusammengefaßte Geburtenziffer von durchschnittlich 1,6 und jährliche Wanderungsgewinne von insgesamt 250 000 können zwar langfristig den Bevölkerungsrückgang im früheren Bundesgebiet insgesamt nicht

aufhalten, die unterschiedlichen demographischen Entwicklungen in den einzelnen Bundesländern zeigen aber, daß unter diesen Bedingungen einzelne Länder ihr Bevölkerungsvolumen langfristig halten bzw. sogar leicht steigern können.

Ein Vergleich der Varianten mit und ohne Außenwanderungen (jeweils unter Berücksichtigung von Binnenmigration) verdeutlicht die starke unterschiedliche Betroffenheit der Länder von Wanderungen. Dieser Sachverhalt wird deutlich, wenn unter sonst gleichen Voraussetzungen lediglich die Höhe des Außenwanderungssaldos variiert wird (vgl. Tab. 7.4.3). Hiervon ist nicht nur das Bevölkerungsvolumen der Länder betroffen, sondern auch die Anteile an der Gesamtbevölkerung. Die Bevölkerungsverteilung führt unter Berücksichtigung von Außenwanderungen vor allem in den bevölkerungsreichen Ländern Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Bayern jeweils zu einer Abnahme des Anteils an der Gesamtbevölkerung. Rheinland-Pfalz zählt ebenfalls zu dieser Gruppe. Dabei ist zu berücksichtigen, daß dieser Effekt nicht nur auf den direkten Außenzu- und Außenfortzügen in den einzelnen Ländern beruht, sondern zugleich aus den Folgewanderungen im Rahmen der Binnenmigration resultiert.

Tabelle 7.4.3

Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe des Außenwanderungssaldos (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	AW=0 Variante 26	AW=200.000 Variante 29	AW=250.000 Variante 1	AW=300.000 Variante 34
Schleswig-Holstein	3,3	3,4	4,9	5,1	5,2
Hamburg	2,1	0,9	1,5	1,5	1,6
Niedersachsen	9,3	11,8	12,3	12,3	12,4
Bremen	0,9	0,2	0,2	0,3	0,3
Nordrhein-Westfalen	21,8	22,0	19,8	19,5	19,2
Hessen	7,3	6,4	7,7	7,8	8,0
Rheinland-Pfalz	4,8	5,7	5,3	5,2	5,2
Baden-Württemberg	12,5	16,6	16,2	16,2	16,1
Bayern	14,4	20,4	19,7	19,7	19,6
Saarland	1,3	0,6	0,8	0,8	0,8
Berlin	4,3	2,4	3,0	3,0	3,1
alte Länder	81,9	90,4	91,3	91,4	91,5

Der Einfluß der Binnenwanderungen führt - wenn Konstanz des Wanderungsverhaltens unterstellt wird - bei sonst identischen Annahmen zu sehr verschiedenen Auswirkungen auf die regionalen Bevölkerungsentwicklungen bzw. auf die Anteile an der Gesamtbevölkerung. Eindeutige Gewinner im Hinblick auf die Veränderungen der Bevölkerungsanteile auf Grund der Binnenmigration (einschließlich der Folgewanderungen) sind Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern. Die relativen Anteile von Rheinland-Pfalz und Hessen bleiben bei diesen Binnenwanderungsmustern weitgehend unverändert. Die Bevölkerungsanteile der übrigen Länder würden unter diesen Bedingungen abnehmen. Dabei würde sich der Anteil von Nordrhein-Westfalen, dem bevölkerungsreichsten Bundesland, am stärksten (um 5,7 Prozent) reduzieren. Insgesamt hat die Höhe des Binnenwanderungsvolumens nur einen geringen Einfluß auf die relative Bevölkerungsverteilung.

Tabelle 7.4.4

Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe des Binnenwanderungsvolumens (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	BW=80 Variante 20	BW=100 Variante 1	BW=120 Variante 43
Schleswig-Holstein	3,3	5,2	5,1	5,0
Hamburg	2,1	1,6	1,5	1,4
Niedersachsen	9,3	12,2	12,3	12,4
Bremen	0,9	0,3	0,3	0,2
Nordrhein-Westfalen	21,8	19,7	19,5	19,2
Hessen	7,3	7,8	7,8	7,8
Rheinland-Pfalz	4,8	5,1	5,2	5,3
Baden-Württemberg	12,5	15,9	16,2	16,5
Bayern	14,4	18,9	19,7	20,4
Saarland	1,3	0,9	0,8	0,8
Berlin	4,3	3,1	3,0	2,9
alte Länder	81,9	90,7	91,4	92,0

Das Binnenwanderungsverhalten wird in den hier durchgeführten Simulationsrechnungen durch drei Verhaltensparameter und eine Absolutgröße, die das Basisvolumen jedes Wanderungsstroms kennzeichnet, bestimmt. Die drei Verhaltensparameter werden in realistischen Größenordnungen variiert, d.h. eine Entvölkerung ganzer Regionen auf Grund von Wanderungen im Prognosezeitraum wird nicht zugelassen. Dennoch können als Folge eines Wandels des Binnenwanderungsverhaltens z.T. erhebliche Veränderungen der Anteile an der Gesamtbevölkerung resultieren. Die zum Vergleich wichtige Grundstruktur, die auch im Rahmen der anderen Gegenüberstellungen verwendet wurde, ist in Tab. 7.4.5 durch die Variante 1 beschrieben. Variante 11 kennzeichnet ein Modell mit einem stärkeren Gewicht der Fortzugsregionen und einer geringeren Bedeutung der Zuzugsregionen gegenüber der Grundvariante 1. Dieser Fall führt vor allem bei den großen Flächenländern Niedersachsen, Nordrhein-Westfa-

len und Baden-Württemberg zu niedrigeren Bevölkerungsanteilen als im Rahmen der Grundvariante.

Variante 12 beschreibt den entgegengesetzten Fall, daß die Fortzugsregionen durch ein geringeres und die Zuzugsregionen durch ein höheres Gewicht gegenüber der Grundvariante gekennzeichnet sind. Dieser Fall begünstigt eindeutig die bevölkerungsstarken Länder. Der Anteil von Nordrhein-Westfalen an der Gesamtbevölkerung liegt in diesem Fall um 4,3 Prozent höher als in Variante 11.

Variante 9 beschreibt den Fall, daß die Gewichte der Zu- und Fortzugsregionen unverändert bleiben, während sich der Entfernungswiderstand d reduziert. Diese Änderung begünstigt gegenüber der Grundvariante 1 in erster Linie Baden-Württemberg und Bayern und führt zu einem Rückgang des Bevölkerungsanteils in Nordrhein-Westfalen. Die übrigen Länder sind von der Reduzierung des Entfernungswiderstandes nur geringfügig betroffen.

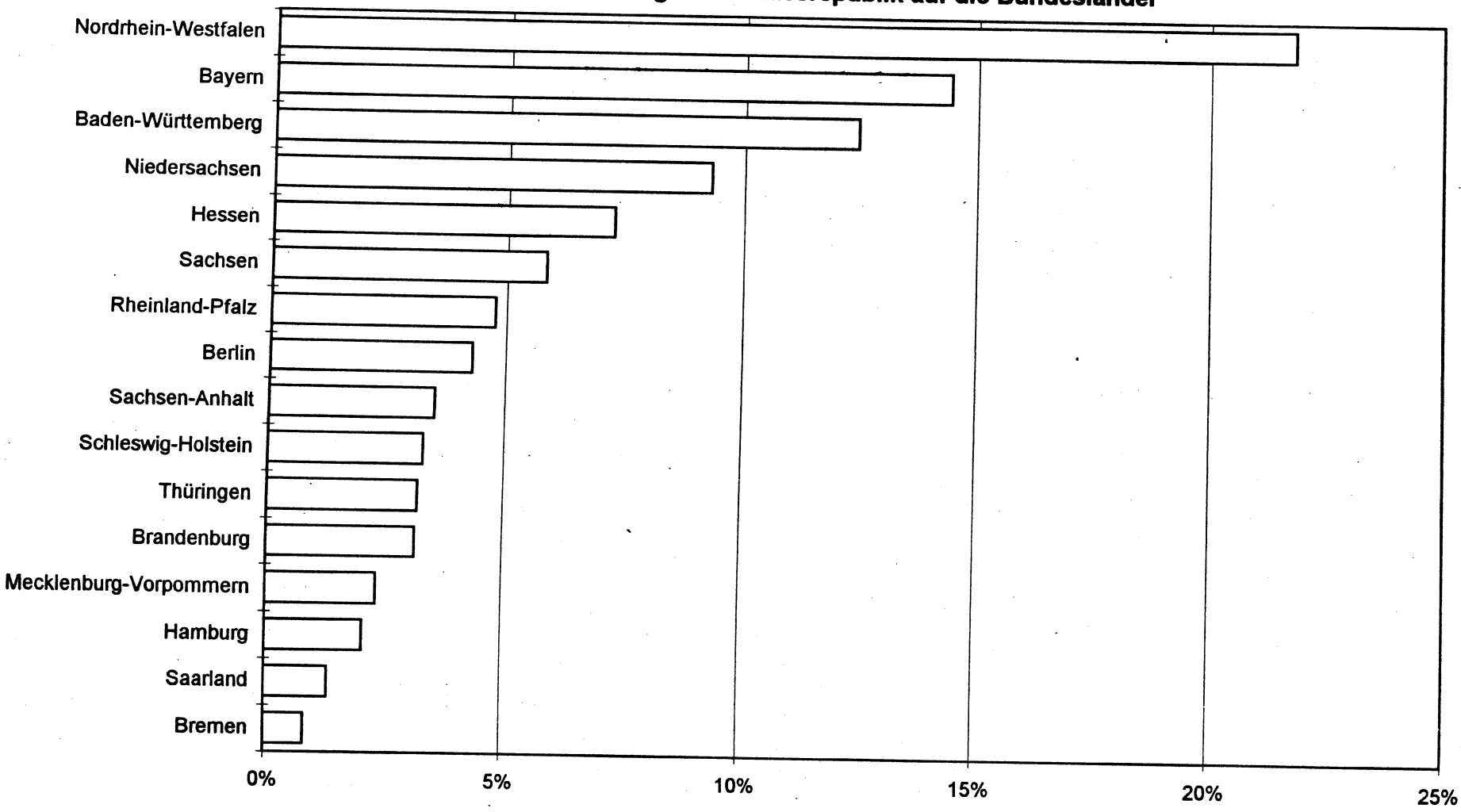
Insgesamt führt eine Veränderung der Verhaltensparameter b, c und d in der hier zugrunde gelegten realistischen Größenordnung zu relativ geringen Unterschieden gegenüber der Grundvariante 1. D.h. eine Veränderung der Bevölkerungsverteilung auf Grund von verändertem Binnenwanderungsverhalten erfordert eine stärkere Variation der Verhaltensparameter, wie sie z.T. Anfang der 1990er Jahre als Folgen von Wiedervereinigung und der verstärkten Zuwanderungen zu beobachten waren. Eine derartige Ausnahmesituation kann aber für langfristige Simulationsrechnungen, wie im vorliegenden Fall, nicht als Grundlage für Annahmen bezüglich des Binnenwanderungsverhaltens dienen.

Tabelle 7.4.5

Bevölkerungsverteilung auf die 11 alten Bundesländer in Abhängigkeit vom Binnenwanderungsverhalten (Parameter b, c, und d)
(1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	0/0 Variante 1	+0,05/-0,05 Variante 11	-0,05/+0,05 Variante 12	d=-0,05 Variante 9
Schleswig-Holstein	3,3	5,1	5,4	4,7	4,9
Hamburg	2,1	1,5	2,0	1,1	1,4
Niedersachsen	9,3	12,3	11,7	12,8	12,4
Bremen	0,9	0,3	0,6	0,1	0,2
Nordrhein-Westfalen	21,8	19,5	16,6	20,9	19,0
Hessen	7,3	7,8	8,3	7,5	7,8
Rheinland-Pfalz	4,8	5,2	6,4	4,6	5,3
Baden-Württemberg	12,5	16,2	15,9	16,9	16,7
Bayern	14,4	19,7	20,3	20,6	20,9
Saarland	1,3	0,8	1,0	0,6	0,7
Berlin	4,3	3,0	3,2	2,8	2,9
alte Länder	81,9	91,4	91,2	92,6	92,4

Schaubild 7.4.1
Verteilung der Bevölkerung der Bundesrepublik auf die Bundesländer



7.4.2 Neue Bundesländer

Ohne Außenwanderungen und unter Berücksichtigung von Binnenmigration führen die Simulationsrechnungen für die neuen Bundesländer ausnahmslos zu einem Rückgang der Bevölkerungsanteile der einzelnen Länder. Im Fall ohne Außenwanderungen bzw. mit ausgeglichenem Wanderungssaldo würde sich die Bevölkerung der neuen Länder (ohne Berlin) bei einer TFR von 1,2 auf 12 Prozent der ursprünglichen Bevölkerung reduzieren, bei einer TFR von 1,6 auf 21 Prozent (jeweils bis 2100). Gleichzeitig würde der Bevölkerungsanteil der 5 neuen Länder von 18 Prozent 1991 auf ca. 9,5 Prozent abnehmen. Von diesem Rückgang sind alle neuen Bundesländer in gleicher Weise betroffen.

Tabelle 7.4.6

Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe der Geburtenraten *ohne* Außenwanderungen (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	TFR=1,2 Variante 25	TFR=1,4 Variante 26	TFR=1,6 Variante 27
Brandenburg	3,2	1,5	1,5	1,5
Mecklenburg-Vorpommern	2,4	1,2	1,2	1,2
Sachsen	5,8	3,2	3,2	3,1
Sachsen-Anhalt	3,5	2,1	2,0	2,0
Thüringen	3,2	1,6	1,8	1,8
neue Länder	18,1	9,7	9,6	9,4

Im Fall mit Außenwanderungen, d.h. langfristigen Auswanderungsgewinnen, würde sich die Bevölkerung der neuen Länder bei einer TFR von 1,2 auf 24 Prozent der ursprünglichen Bevölkerung und bei einer TFR von 1,6 auf 35 Prozent reduzieren. Der Anteil der neuen Länder an der Gesamtbevölkerung würde noch etwas stärker zurückgehen als im Fall ohne Außenwanderungen, von 18 Prozent 1991 auf 8 bis 9 Prozent im Jahr 2100. D.h. bei den hier zugrunde gelegten Fertilitäts- und Außenwanderungsannahmen wäre der Bevölkerungsrückgang in allen Fällen wesentlich höher als in den alten Ländern (bei einer TFR von 1,6, alte Länder: -15,5%, neue Länder: -65,1%).

Tabelle 7.4.7

Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe der Geburtenraten *mit* Außenwanderungen (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	TFR=1,2 Variante 31	TFR=1,4 Variante 1	TFR=1,6 Variante 32
Brandenburg	3,2	2,8	2,5	2,3
Mecklenburg-Vorpommern	2,4	1,0	0,9	0,9
Sachsen	5,8	2,1	2,1	2,1
Sachsen-Anhalt	3,5	1,6	1,6	1,6
Thüringen	3,2	1,3	1,4	1,4
neue Länder	18,1	8,8	8,6	8,3

Die langfristigen Auswirkungen der Außenwanderungen auf die Bevölkerungsentwicklung der 5 neuen Länder weisen erhebliche regionale Unterschiede auf. Insgesamt beeinflussen Außenwanderungen die Bevölkerungsentwicklung in den alten Bundesländern stärker als in den neuen Ländern. Einerseits verteilen sich die Außenwanderungsgewinne unterschiedlich auf die einzelnen alten und neuen Bundesländer, und andererseits ergeben sich aus den Binnenwanderungen zusätzliche Veränderungen der Bevölkerungsverteilung. Von den Außenwanderungsgewinnen profitieren in erster Linie die alten Bundesländer, und im Rahmen der Binnenwanderungen resultieren zusätzlich Wanderungsverluste der neuen Länder. Bei langfristigen Außenwanderungsgewinnen von +300 000 jährlich für Deutschland insgesamt weisen alle neuen Länder Bevölkerungsverluste auf, im einzelnen:

Brandenburg	-43,5%
Mecklenburg-Vorpommern	-73,7%
Sachsen	-76,3%
Sachsen-Anhalt	-69,4%
Thüringen	-71,6%
neue Länder gesamt	-68,0%

Diese Wanderungsmuster führen zu einer regelrechten Entvölkerung der neuen Länder. Nehmen die Außenwanderungsgewinne Deutschlands insgesamt zu, reduzieren sich die

Bevölkerungsanteile der neuen Länder stärker. Im Gegensatz zu den anderen neuen Ländern weist Brandenburg auf Grund seiner besonderen Situation als Umland von Berlin mit steigenden Außenwanderungen zunehmende Bevölkerungsanteile auf, wenngleich gegenüber dem Ausgangsjahr 1991 auch hier ein Rückgang zu verzeichnen ist.

Tabelle 7.4.8

Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe des Außenwanderungssaldos (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	AW=0 Variante 26	AW=200.000 Variante 29	AW=250.000 Variante 1	AW=300.000 Variante 34
Brandenburg	3,2	1,5	2,4	2,5	2,6
Mecklen-burg-Vor-pommern	2,4	1,2	1,0	0,9	0,9
Sachsen	5,8	3,2	2,2	2,1	2,0
Sachsen-An-halt	3,5	2,0	1,7	1,6	1,6
Thüringen	3,2	1,8	1,4	1,4	1,3
neue Länder	18,1	9,6	8,7	8,6	8,5

Die Höhe des Binnenwanderungsvolumens hat nur einen geringen Effekt auf die Bevölkerungsentwicklung der neuen Länder. Während in den alten Ländern der Bevölkerungsrückgang bei steigendem Binnenwanderungsvolumen (und bei identischen Außenwanderungen) geringer ausfällt, ist er in den neuen Ländern noch ausgeprägter. Werden nur 80 Prozent des ursprünglichen Binnenwanderungsvolumens zugrunde gelegt (Variante 20), beträgt der Bevölkerungsrückgang der neuen Länder bis 2100 68 Prozent. Wird das Binnenwanderungsvolumen auf 120 Prozent erhöht (Variante 43), resultiert ein Rückgang von 72,6 Prozent. Der negative Effekt verstärkter Binnenmigration auf die Bevölkerungsentwicklung in den neuen Ländern zeigt sich auch in den Bevölkerungsanteilen der einzelnen Länder: Je höher das Binnenwanderungsvolumen, umso niedriger der Bevölkerungsanteil.

Tabelle 7.4.9

Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit von der Höhe des Binnenwanderungsvolumens (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	BW=80 Variante 20	BW=100 Variante 1	BW=120 Variante 43
Brandenburg	3,2	2,7	2,5	2,4
Mecklenburg-Vorpommern	2,4	1,0	0,9	0,8
Sachsen	5,8	2,3	2,1	2,0
Sachsen-Anhalt	3,5	1,7	1,6	1,5
Thüringen	3,2	1,5	1,4	1,3
neue Länder	18,1	9,3	8,6	8,0

Eine Veränderung des Wanderungsverhaltens kann in den hier zugrunde gelegten Grenzen keine wesentliche Änderung der aus der Binnenmigration entstehenden Nachteile für die neuen Länder bewirken. Eine solche Veränderung könnte nur eine Verbesserung der Attraktivität der Fortzugsregionen hervorrufen, möglichst in Kombination mit einer Reduzierung der Einflüsse der Zielregionen. Der Parameter der Fortzugsgebiete (neue Länder) müßte erhöht werden bei gleichzeitiger Reduktion der Parameter der Zuzugsregionen. Dieser Fall liegt der Variante 11 zugrunde. Es wird deutlich, daß eine solche Veränderung des Wanderungsverhaltens nur einen geringen Effekt hat. Der Bevölkerungsrückgang ist gegenüber der Basisvariante 1 in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen fast unverändert, während er sich in Sachsen-Anhalt (70,6% statt 71,5%) und Thürigen (71% statt 73,4%) leicht abschwächt. Diese geringfügige positive Veränderung wird auch in der Bevölkerungsverteilung deutlich. Insgesamt würde sich bei einem derart veränderten Wanderungsverhalten der Bevölkerungsanteil der neuen Länder langfristig von 8,6% auf 8,8% erhöhen. Der entgegengesetzte Fall, daß sich die Einflüsse der Fortzugsregionen verschlechtern bei gleichzeitiger Attraktivitätssteigerung der Zuzugsregionen (Variante 12), führt in den neuen Ländern zu einer deutlichen Verstärkung des Bevölkerungsrückgangs bzw. der Bevölkerungsanteile der einzelnen Länder. Eine Reduzierung des Entfernungswiderstandes kann diesen Effekt nicht mindern (Variante 9). Die negativen Effekte der Binnenwanderungsmuster auf die Bevölkerungsentwicklung in den neuen Bundesländern können also nur durch eine deutlich stärkere Erhöhung der Parameter der Fortzugsregionen als in dem hier zugrunde gelegten Fall gemindert werden.

Tabelle 7.4.10

Bevölkerungsverteilung auf die 5 neuen Bundesländer in Abhängigkeit vom Binnenwanderungsverhalten (Parameter b, c, und d) (1991 und 2100 in Prozent)

Land	1991	0/0 Variante 1	+0,05/-0,05 Variante 11	-0,05/+0,05 Variante 12	d=-0,05 Variante 9
Branden-burg	3,2	2,5	2,5	2,3	2,3
Mecklen-burg-Vor-pommern	2,4	0,9	0,9	0,8	0,8
Sachsen	5,8	2,1	2,1	1,9	1,9
Sachsen-Anhalt	3,5	1,6	1,7	1,4	1,4
Thüringen	3,2	1,4	1,5	1,1	1,2
neue Länder	18,1	8,6	8,8	7,4	7,6

Insgesamt läßt sich für die neuen Bundesländer festhalten, daß unter sonst gleich Bedingungen eine Erhöhung der Fertilität auf eine durchschnittliche Kinderzahl von 1,6 langfristig in absoluten Zahlen den höchsten Effekt hätte, im Jahr 2100 würde eine Bevölkerung von 5 058 000 resultieren gegenüber einer Bevölkerung von 4 270 000 bei einer TFR von 1,4. Eine Erhöhung des Außenwanderungsgewinns auf 300 000 jährlich für Deutschland insgesamt führt zu einer Bevölkerung von 4 638 000, während ein verändertes Binnenwanderungsverhalten in der genannten Form eine Bevölkerung in Höhe von 4 335 000 zur Folge hätte. In allen anderen Varianten resultiert eine Bevölkerung, die niedriger als in der Basisvariante 1 ist.

8. Resümee und Schlußfolgerungen

Bei Bevölkerungsvorausschätzungen wird die räumliche Komponente häufig durch fest vorgegebene Wanderungsgewinne bzw. -verluste berücksichtigt. Dieses Vorgehen stößt im Mehrregionenfall an inhaltliche und methodische Grenzen. Einerseits wird es mit einer wachsenden Zahl der Regionen außerordentlich schwierig, plausible Annahmen zur Entwicklung der Wanderungsströme zu setzen, wenn nicht ausschließlich die sehr spezielle status-quo-Variante unterstellt werden soll, andererseits sind im Mehrregio-

nenfall in der Regel Restriktionen bezüglich der einzelnen Wanderungsströme zu berücksichtigen. Zwischen den Teilregionen eines Landes finden im allgemeinen bedeutende Wanderungen statt, d.h. zwischen den Regionen entwickelt sich eine Verflechtungsstruktur, die nicht zufällig ist und die Bevölkerungsveränderung der Regionen nachhaltiger bestimmt als die natürlichen Komponenten Geburten und Sterbefälle.

Im Zusammenhang mit der in dieser Studie durchgeführten Analyse wurde ein Modell konzipiert, das sich in zweifacher Hinsicht von herkömmlichen Ansätzen zur Schätzung von Binnenwanderungen bei Bevölkerungsvorausschätzungen unterscheidet. Erstens werden die *Verflechtungen der Teilregionen* durch Wanderungsströme berücksichtigt, d.h. es gehen nicht die Wanderungssalden der 16 Bundesländer in die Berechnungen ein, sondern die 240 Wanderungsströme zwischen den 16 Bundesländern. Jedes Bundesland ist durch 15 Zuzugs- und 15 Fortzugsströme gekennzeichnet. Für langfristige Simulationsrechnungen ist die Verteilung des Binnenwanderungsvolumens auf die einzelnen Ströme von großer Bedeutung. Dabei ist es z.B. wichtig, ob sich die Wanderungsverluste bzw. -gewinne auf einen Wanderungsstrom konzentrieren oder auf mehrere gleichzeitig verteilen.

Zweitens werden in diesem Modell keine Wanderungssalden oder Zu- und Fortzüge nur einfach exogen vorgegeben. Es wäre ohnehin fraglich, inwieweit für jeden der 240 Wanderungsströme eine sinnvolle Annahme zur künftigen Entwicklung getroffen werden könnte, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Restriktion, daß die Summe der Binnenwanderungsströme sich auf null saldiert. Die Möglichkeit, den Umfang der einzelnen Wanderungsströme mittels eines gravitationstheoretischen Ansatzes innerhalb des Modells endogen zu schätzen, wurde hier erstmals realisiert. Damit ist es möglich, die Eigendynamik einer bestimmten Verflechtungsstruktur im Hinblick auf die langfristige Bevölkerungsentwicklung zu analysieren, ein Aspekt, der mit den bisherigen Ansätzen zu regionalen Bevölkerungsvorausschätzungen nicht oder nur unzureichend untersucht werden konnte.

Die Entwicklung und praktische Umsetzung des Binnenwanderungsmodells im Rahmen eines allgemeinen regionalisierten Bevölkerungssimulationsmodells steht im Zentrum dieser Untersuchung. Die Anwendung des Modells für die 16 Bundesländer Deutschlands verdeutlicht einerseits die Zusammenhänge zwischen der natürlichen und der räumlichen Komponente im Hinblick auf die langfristige *Bevölkerungsentwicklung* in den einzelnen Regionen und andererseits die Konsequenzen der durch Binnenmigration

resultierenden Verflechtungsmuster im Hinblick auf die langfristige *Bevölkerungsverteilung*.

Zwischen den alten Bundesländern hatte sich vor der Wiedervereinigung eine Verflechtungsstruktur herausgebildet, die im wesentlichen durch Nord-Süd-Wanderungen gekennzeichnet war. Diese relativ stabile Struktur wurde durch die Wiedervereinigung und durch verstärkte Zuwanderungen aus dem Ausland seit Ende der 1980 Jahre erheblich verändert. Die langfristigen demographischen Konsequenzen stellen sich für die einzelnen Bundesländer sehr unterschiedlich dar. Einzelne Bundesländer könnten trotz eines allgemeinen Rückgangs der Bevölkerung in Deutschland auf Grund der Struktur ihrer Bevölkerung, ihrer Binnenwanderungsverflechtungen und der Wanderungsgewinne aus dem Ausland ihren Bevölkerungsbestand halten, obwohl die in einer Simulationsvariante angenommene erhöhte durchschnittliche Kinderzahl von 1,6 immer noch deutlich unter dem Bestandserhaltungsniveau liegt. Der Bevölkerungsrückgang in anderen Bundesländern fällt je nach der Annahmensetzung entsprechend stärker aus.

Die demographischen Konsequenzen speziell der Binnenmigration sind für die einzelnen Bundesländer sehr unterschiedlich. Im Extremfall käme es langfristig im Modell (nicht in der Realität) zu einer Bevölkerungskonzentration auf ein (oder einige wenige) Bundesländer. Besonders diese extremen Simulationsvarianten verdeutlichen den Modellcharakter der Berechnungen. Die Annahmen hinsichtlich der Binnenmigration sind zwar auf Grund der aktuell beobachteten Wanderungsmuster keineswegs unrealistisch, der Tendenz nach würden sie aber langfristig zu unerwünschten Konzentrationserscheinungen führen. Da nicht davon ausgegangen werden kann, daß die hier unterstellten Wanderungsmuster bis 2100 unverändert bleiben, dürfen die Resultate für die einzelnen Bundesländer auch keinesfalls als Bevölkerungs*prognosen* interpretiert werden. Vielfältige Faktoren, die die Binnenwanderungsmuster beeinflussen können, u.a. die natürlichen regionalen Bevölkerungsprozesse, die regionalen Arbeitsmärkte, die Infrastruktur des Landes oder die Erreichbarkeit der einzelnen Länder - allgemein gesprochen die Attraktivitätspotentiale der einzelnen Länder - unterliegen ständigen Veränderungen. Das Modell kann natürlich nicht die künftige Entwicklung dieser Faktoren vorhersagen, aber das ist auch nicht das Ziel dieses Ansatzes. Es ermöglicht aber eine Abschätzung der möglichen Auswirkungen dieser Faktoren auf die Binnenmigration vor dem Hintergrund des Faktors der demographischen Eigendynamik, der außerordentlich bedeutsam und nicht beeinflußbar ist.

Diese Eigenschaft des Modells ist für eine umfassende Einsicht in die räumlichen Konsequenzen abnehmender Bevölkerungszahlen und des damit einhergehenden Strukturwandels besonders wichtig - ein Sachverhalt, der insbesondere für die Beurteilung der Perspektiven der künftigen Siedlungs- und Raumentwicklung in Deutschland eine grundlegende Bedeutung hat. Das Modell bzw. die empirischen Anwendungen zeigen in den meisten Fällen sich verschärfende demographische Disparitäten zwischen den Bundesländern. Damit stellt sich die Frage, inwieweit das Ziel gleichwertiger Lebensbedingungen unter den absehbaren demographischen Rahmenbedingungen in den Regionen Deutschlands noch realisierbar ist.

Das Modell kann aufzeigen, welche Veränderungen u.a. hinsichtlich der Binnenmigration eintreten müßten, um die absehbare Entwicklung zu beeinflussen. Der hier konzipierte Ansatz stellt somit auch für die Raum- und Regionalplanung ein wichtiges Instrument dar. Die von vornherein angelegte offene Konzeption des Modells läßt darüber hinaus verschiedene Erweiterungen zu. So können z.B. bereits in der jetzigen Modellversion Berechnungen zu den regionalen Erwerbsbevölkerungen integriert werden. Weitere demographische Strukturaspekte, z.B. im Hinblick auf den Anteil der zugezogenen bzw. ausländischen Bevölkerung, können in regionaler Gliederung einbezogen werden. Diese Aspekte könnten die Bedeutung des Modells für die praktische Raumforschung und Landesplanung noch erhöhen.

9. Literaturverzeichnis

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): *Regionale und biographische Mobilität im Lebenslauf*, Forschungs- und Sitzungsberichte Bd. 189, Hannover 1992.

Birg, H.: On the interactions of job creation, migration and natural population increase within the framework of a dynamic demoeconomic model. In: Environment and Planning A. Vol. 14, 1982, p. 1141-53.

Birg, H.: Zum Stand der Wanderungsforschung in der Bundesrepublik Deutschland. In: Rupp, S. (Hrsg.): *Demographische Forschung heute - Bestandsaufnahme und Perspektiven*, Deutsche Gesellschaft für Bevölkerungswissenschaft, Wiesbaden 1981, S. 125-138.

Birg, H.: *Verflechtungsanalyse der Bevölkerungsmobilität zwischen den Bundesländern von 1950 bis 1980*, Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 8, Bielefeld 1983.

Birg, H.; Flöthmann, E.-J.: Regionsspezifische Wechselwirkungen zwischen Migration und Fertilität im Lebenslauf. In: *Acta Demographica*, Bd. 1, Heidelberg 1990, S. 1-26.

Birg, H.; Flöthmann, E.-J.; Heins, F.; Reiter, I.: *Migrationsanalyse - Empirische Längsschnitt- und Querschnittsanalysen auf der Grundlage von Mikro- und Makromodellen für die Bundesrepublik Deutschland*, Forschungen zur Raumentwicklung, Bd. 22, Bonn 1993.

Birg, H.; Flöthmann, E.-J.: *Bevölkerungsprojektionen für das vereinigte Deutschland bis zum Jahr 2100 - unter besonderer Berücksichtigung von Wanderungen* -, Studienbericht im Auftrag der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages "Schutz der Erdatmosphäre", Bielefeld, August 1993. Veröffentlicht in: Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (Hrsg.): Studienprogramm, Bd. 3: Energie, Teilband II, Bonn 1995.

Dinkel, R. H.; Meinl, E.: Die Komponenten der Bevölkerungsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland und der DDR zwischen 1950 und 1987. In: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft*, Jg. 17, 1991, Heft 2, S. 115-134.

Flöthmann, E.-J.: Muster des Migrationsverhaltens aus kohortenanalytischer Sicht. In: *Acta Demographica* 1993, S. 125-148, Heidelberg 1994.

Gatzweiler, H.-P.: *Zur Selektivität interregionaler Wanderungen*, Forschungen zur Raumentwicklung, Bd. 1, Bonn, 1975.

Keyfitz, N.: Do cities grow by natural increase or by migration? In: International Institute for Applied Systems Analysis, RR-80-24, Laxenburg, 1980.

Ledent, J. : (a) The dynamics of two demographic models of urbanisation, International Institute for Applied Systems Analysis, RM-78-56, Laxenburg 1978, (b) The factors of magnitude of urbanisation under unchanged natural increase and migration patterns, RM-78-57, (c) The focus of urbanisation under rarying natural increase and migration rates, RM-78-58.

Linke, W.; Schwarz. K. (Hrsg.): *Aspekte der räumlichen Bevölkerungsbewegung in der Bundesrepublik Deutschland*, Dokumentation der Jahrestagung 1982 der Deutschen Gesellschaft für Bevölkerungswissenschaft e.V., Wiesbaden 1982.

Mälich, W.: *Analyse und Prognose räumlicher Bevölkerungsverteilungen und ihrer Veränderungen*, Berlin 1973.

Rees, P.H.; Wilson, A.G.: *Spatial Population Analysis*, London 1977.

Rogers, A.: Matrix Analysis of Interregional Popultion Growth and Distribution, University of California Press, Berkeley, 1968.

Rogers, A.: *The Migration Component in Subnational Population Projections*, Resarch Report RR-83-12, International Institute for Applied Systems Analysis 1983.

Schulz, E.: Der Einfluß verstärkter Wanderungen auf die Bevölkerungsentwicklung in Deutschland - Prognosen bis zum Jahr 2040. In: Klose, K.-U. (Hrsg.): *forum - demographie und politik*, Heft 5, 1994, S. 46-63.

Schwarz, K.: Analyse der räumlichen Bevölkerungsbewegung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hg.): *Abhandlungen*, Bd. 58, Hannover 1969.

Schweitzer, W.: *Modelle zur Erfassung von Wanderungsbewegungen*, Meisenheim am Glan 1978.

Stewart, J.Q.: Demographic Gravitation: Evidence and Applications. In: *Sociometry*, Bd. 11, 1948, S. 31-58.

Willekens, F.; Rogers, A.: *Spatial Population Analysis: Methods and Computer Programs*, Research Report RR-78-18, International Institute for Applied Systems Analysis 1978.

Zipf, G.K.: The P_1P_2/D Hypotheses: On The Intercity Movement Of Persons. In: *American Sociological Review*, Bd. 11, 1946, S. 667-686.

Anhang

Tabellarische und graphische Darstellungen der Resultate der 48 Simulationsrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in den 16 Bundesländern bis 2100

Überblick über die 48 Simulationsvarianten und ihre Parameter

Variante	Veränderungen der Parameter der Binnenwanderungsfunktion			Binnenwanderungsvolumen BW	Außenwanderungssaldo AW	Fertilität TFR
	b	c	d			
1	0	0	0	100%	M	L, 1,4
2	0	0	0	100%	M	B, 1,4
3	0	0	0	0	M	L, 1,4
4	0	0	0	100%	M(quer)	L, 1,4
5	-0,05	0	0	100%	M	L, 1,4
6	0,05	0	0	100%	M	L, 1,4
7	0	-0,05	0	100%	M	L, 1,4
8	0	0,05	0	100%	M	L, 1,4
9	0	0	-0,05	100%	M	L, 1,4
10	0	0	0,05	100%	M	L, 1,4
11	0,05	-0,05	0	100%	M	L, 1,4
12	-0,05	0,05	0	100%	M	L, 1,4
13	0	0	0	80%	⌀	L, 1,2
14	0	0	0	80%	⌀	L, 1,4
15	0	0	0	80%	⌀	L, 1,6
16	0	0	0	80%	N	L, 1,2
17	0	0	0	80%	N	L, 1,4
18	0	0	0	80%	N	L, 1,6
19	0	0	0	80%	M	L, 1,2
20	0	0	0	80%	M	L, 1,4
21	0	0	0	80%	M	L, 1,6
22	0	0	0	80%	H	L, 1,2
23	0	0	0	80%	H	L, 1,4
24	0	0	0	80%	H	L, 1,6
25	0	0	0	100%	⌀	L, 1,2
26	0	0	0	100%	⌀	L, 1,4
27	0	0	0	100%	⌀	L, 1,6
28	0	0	0	100%	N	L, 1,2
29	0	0	0	100%	N	L, 1,4
30	0	0	0	100%	N	L, 1,6
31	0	0	0	100%	M	L, 1,2
*)	0	0	0	100%	M	L, 1,4
32	0	0	0	100%	M	L, 1,6
33	0	0	0	100%	H	L, 1,2
34	0	0	0	100%	H	L, 1,4
35	0	0	0	100%	H	L, 1,6
36	0	0	0	120%	⌀	L, 1,2
37	0	0	0	120%	⌀	L, 1,4
38	0	0	0	120%	⌀	L, 1,6
39	0	0	0	120%	N	L, 1,2
40	0	0	0	120%	N	L, 1,4
41	0	0	0	120%	N	L, 1,6
42	0	0	0	120%	M	L, 1,2
43	0	0	0	120%	M	L, 1,4
44	0	0	0	120%	M	L, 1,6
45	0	0	0	120%	H	L, 1,2
46	0	0	0	120%	H	L, 1,4
47	0	0	0	120%	H	L, 1,6
48	0	0	0	0	0	L, 1,6

L = länderspezifische Fertilitätswerte; B = bundeseinheitliche, d.h. in allen Ländern gleiche Fertilität, BW = Binnenwanderungsvolumen; AW = Außenwanderungssaldo (N = 200 000, M 250 000, H = 300 000, jeweils pro Jahr. In den Spalten b, c und d sind die *Änderungen* dieser Parameter eingetragen, *) entspricht Variante 1

Tabelle 1.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 1 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2851	2930	2961	2952	2897	2807	2725	2666	2608	2560	2523
HH	1669	1680	1611	1513	1395	1259	1115	1000	918	848	793	753
NI	7476	7886	8007	8003	7903	7665	7334	7029	6771	6520	6301	6110
HB	684	651	588	517	441	363	287	229	190	161	139	125
NW	17510	17731	17231	16503	15596	14503	13364	12393	11587	10838	10198	9650
HE	5837	6085	6077	5961	5748	5429	5057	4736	4478	4240	4041	3876
RP	3821	3981	3991	3940	3831	3644	3410	3199	3022	2854	2709	2584
BW	10002	10599	10788	10795	10647	10280	9785	9350	8980	8612	8292	8014
BY	11596	12321	12589	12665	12561	12197	11680	11215	10816	10410	10053	9738
SL	1077	1063	999	920	833	739	645	571	515	469	432	404
BE	3446	3443	3335	3160	2898	2600	2298	2050	1862	1709	1592	1497
BB	2543	2515	2437	2290	2112	1926	1732	1561	1428	1346	1299	1261
MV	1892	1793	1674	1508	1318	1131	947	788	660	574	514	465
SN	4679	4350	3981	3545	3075	2630	2207	1837	1540	1332	1184	1055
ST	2823	2674	2486	2242	1975	1716	1464	1246	1075	957	874	804
TH	2572	2447	2290	2078	1833	1587	1343	1128	957	838	756	685
BRD	80275	82070	81016	78601	75118	70565	65475	61056	57464	54316	51740	49544

Schaubild 1.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 1 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

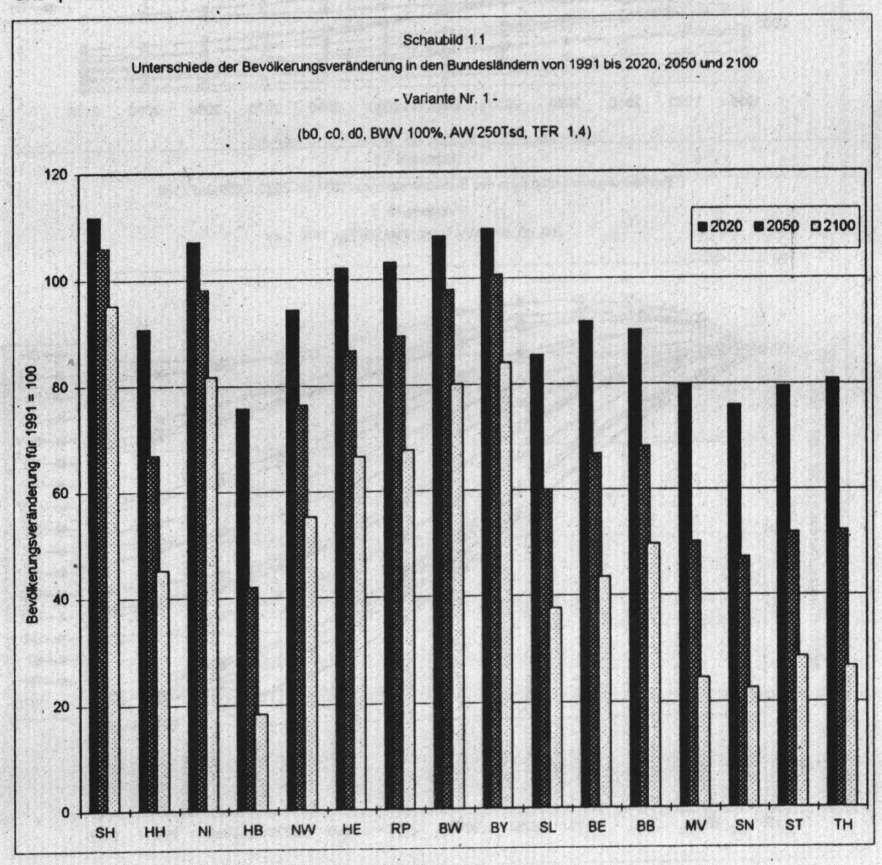


Schaubild 1.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 1 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

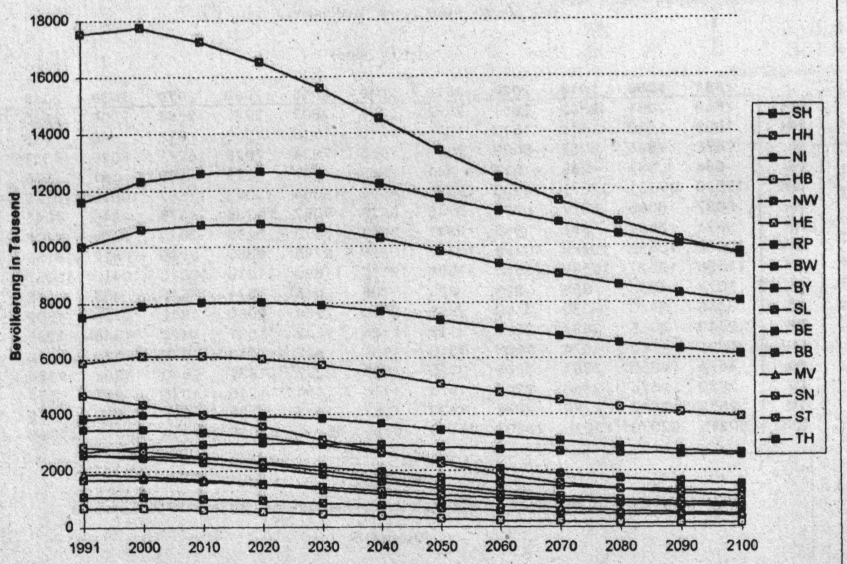


Schaubild 1.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 1 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

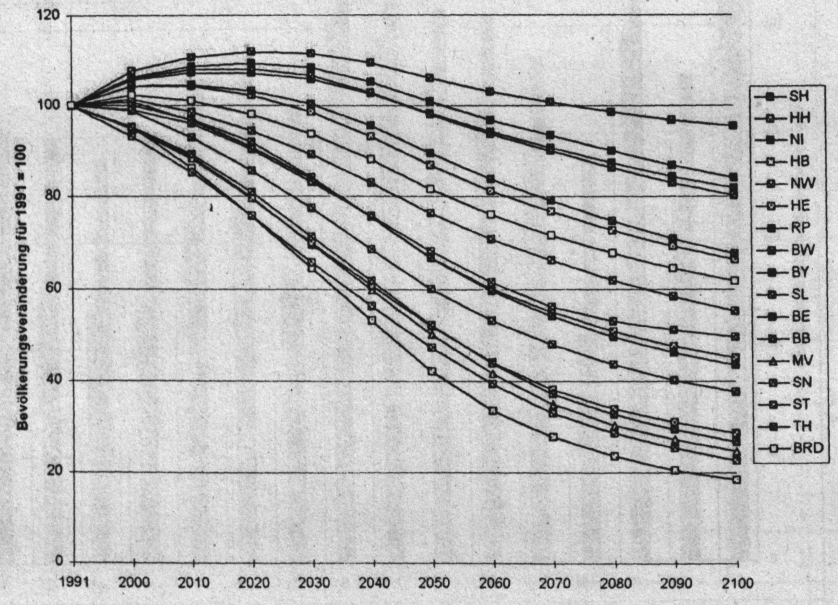


Tabelle 2.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 2 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR für alle Länder 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2825	2886	2909	2886	2822	2728	2642	2583	2532	2492	2461
HH	1669	1686	1622	1541	1440	1320	1195	1096	1028	970	922	886
NI	7476	7808	7870	7834	7677	7397	7036	6694	6418	6169	5956	5768
HB	684	652	590	523	450	374	301	244	206	177	156	141
NW	17510	17582	16973	16182	15181	14014	12822	11797	10969	10239	9630	9109
HE	5837	6075	6069	5982	5797	5513	5189	4913	4703	4516	4359	4227
RP	3821	3942	3924	3854	3713	3502	3246	3012	2822	2653	2511	2388
BW	10002	10484	10584	10537	10285	9837	9278	8766	8352	7976	7658	7380
BY	11596	12198	12374	12390	12176	11725	11139	10593	10149	9738	9387	9075
SL	1077	1062	998	923	840	750	662	593	542	500	467	441
BE	3446	3503	3431	3303	3093	2838	2581	2373	2212	2072	1958	1863
BB	2543	2595	2570	2488	2349	2202	2039	1889	1761	1661	1584	1518
MV	1892	1845	1754	1620	1444	1270	1093	935	801	695	612	542
SN	4679	4471	4172	3809	3386	2979	2583	2225	1918	1668	1466	1292
ST	2823	2747	2597	2396	2152	1910	1670	1455	1272	1124	1007	906
TH	2572	2517	2401	2233	2015	1792	1563	1356	1179	1035	920	821
BRD	80275	81993	80815	78523	74883	70243	65125	60581	56916	53725	51087	48818

Schaubild 2.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 2 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR für alle Länder 1,4)

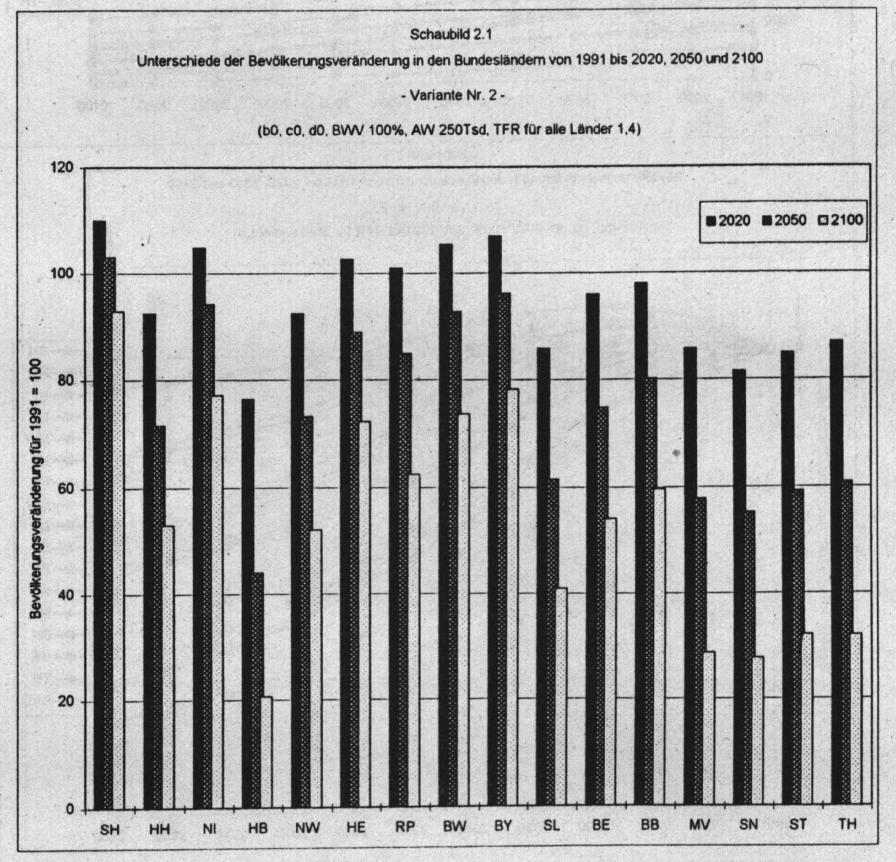


Schaubild 2.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 2 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR für alle Länder 1,4)

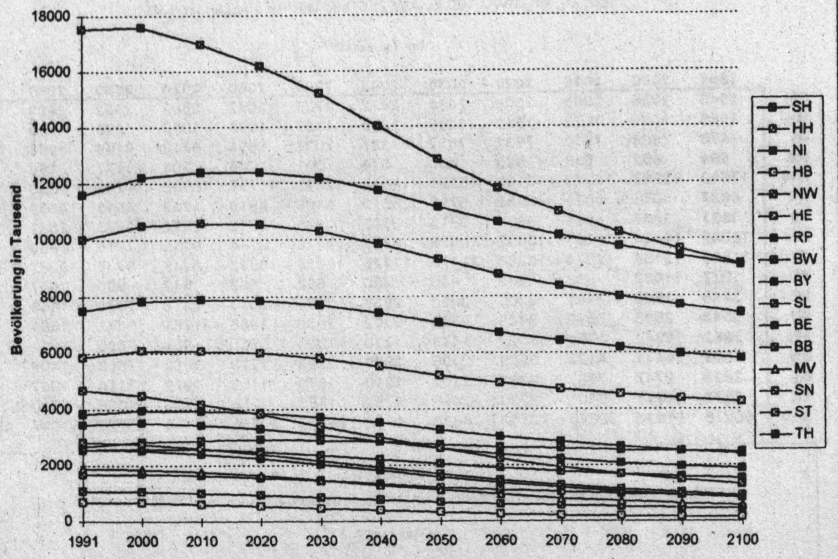


Schaubild 2.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 2 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR für alle Länder 1,4)

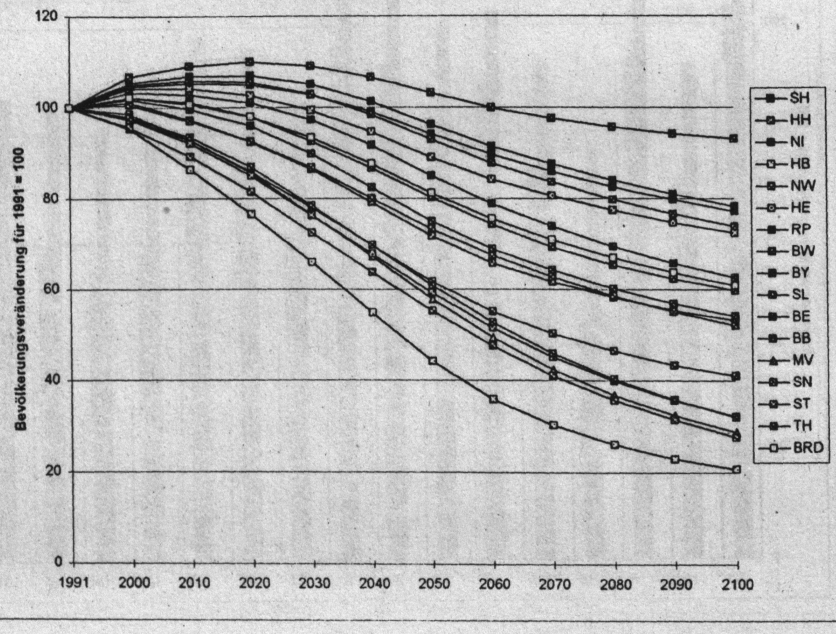


Tabelle 3.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 3 -

(b0, c0, d0, BWV 0%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2831	2895	2920	2916	2875	2808	2750	2708	2663	2626	2597
HH	1669	1708	1674	1615	1539	1442	1332	1245	1183	1124	1074	1037
NI	7476	7778	7778	7670	7489	7193	6827	6504	6243	5995	5781	5601
HB	684	679	649	609	563	509	453	407	372	341	314	293
NW	17510	17886	17534	16921	16104	15055	13907	12917	12106	11345	10692	10137
HE	5837	6036	5980	5828	5592	5263	4895	4586	4342	4116	3928	3774
RP	3821	3903	3835	3721	3568	3358	3126	2927	2761	2605	2471	2357
BW	10002	10473	10518	10392	10125	9663	9098	8614	8216	7832	7505	7227
BY	11596	12058	12027	11821	11461	10896	10235	9669	9205	8763	8385	8065
SL	1077	1093	1061	1012	953	880	803	739	687	640	602	570
BE	3446	3477	3409	3271	3040	2764	2477	2237	2053	1901	1785	1688
BB	2543	2583	2582	2506	2390	2253	2092	1941	1817	1740	1698	1661
MV	1892	1871	1837	1741	1606	1454	1287	1130	998	905	841	782
SN	4679	4448	4184	3837	3435	3035	2635	2270	1969	1755	1602	1463
ST	2823	2740	2624	2443	2228	2006	1777	1571	1404	1288	1206	1132
TH	2572	2495	2392	2230	2027	1812	1589	1387	1220	1103	1020	945
BRD	80275	82058	80980	78538	75035	70457	65341	60896	57282	54117	51531	49328

Schaubild 3.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 3 -

(b0, c0, d0, BWV 0%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

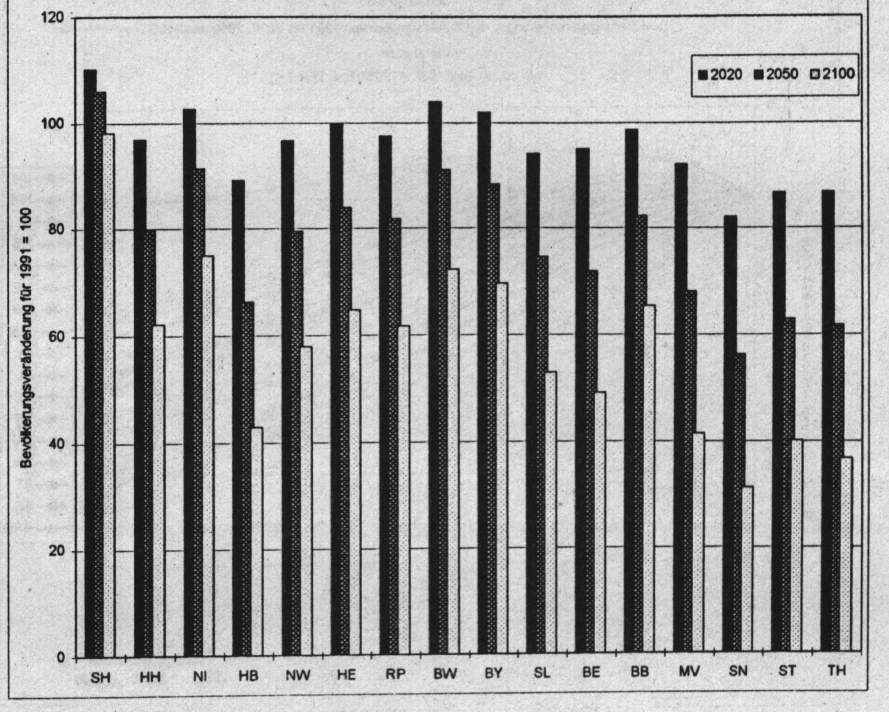


Schaubild 3.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 3 -

(b0, c0, d0, BWV 0%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

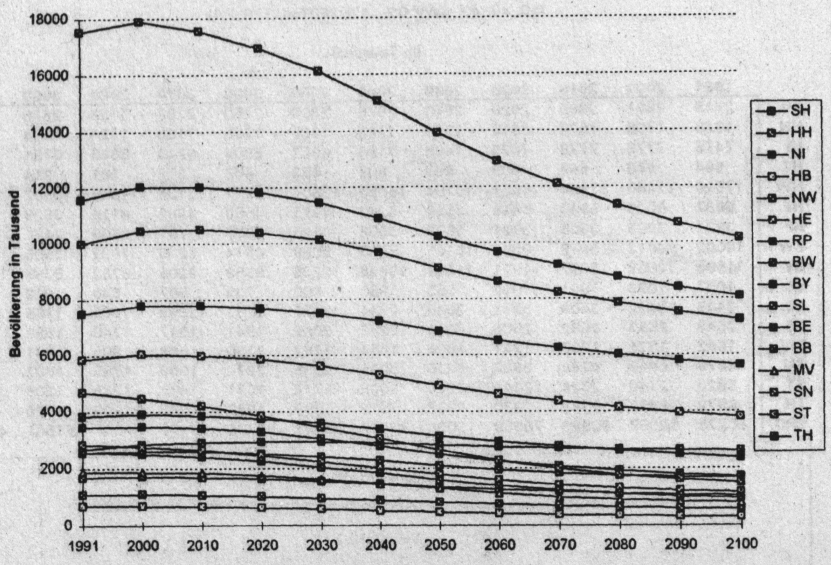


Schaubild 3.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 3 -

(b0, c0, d0, BWV 0%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

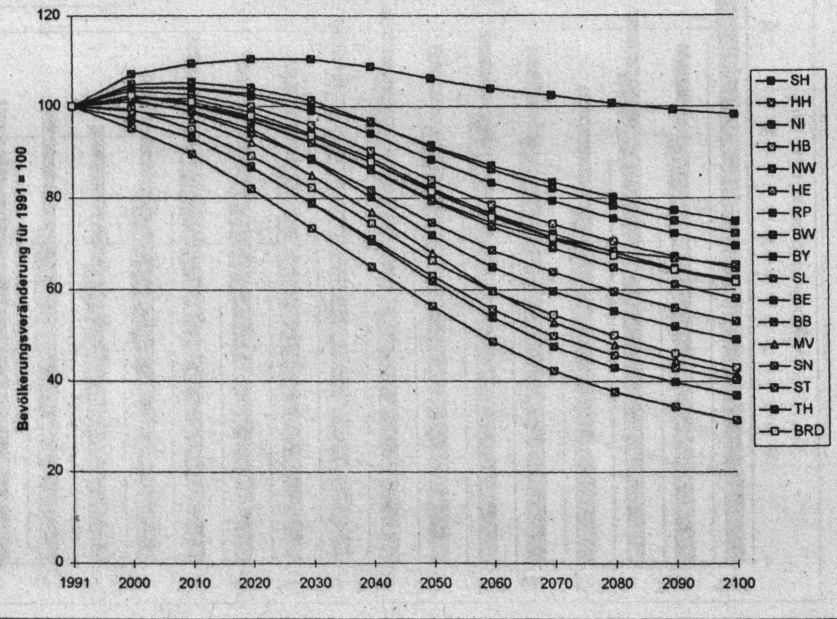


Tabelle 4.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 4 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd (prop. verteilt), TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2732	2707	2628	2511	2354	2173	2015	1889	1773	1675	1593
HH	1669	1651	1559	1440	1304	1152	996	873	785	712	654	612
NI	7476	7797	7839	7754	7574	7260	6863	6500	6193	5900	5644	5420
HB	684	659	604	539	470	398	327	272	235	208	188	175
NW	17510	17871	17494	16894	16116	15144	14113	13236	12512	11836	11259	10767
HE	5837	6009	5937	5754	5475	5095	4670	4305	4010	3741	3515	3328
RP	3821	3998	4025	3991	3900	3732	3514	3317	3153	2997	2863	2747
BW	10002	10534	10667	10615	10408	9986	9443	8965	8560	8160	7812	7510
BY	11596	12261	12475	12494	12333	11916	11350	10843	10409	9971	9587	9248
SL	1077	1066	1002	925	840	747	655	582	527	481	445	418
BE	3446	3441	3333	3158	2898	2602	2302	2056	1870	1719	1603	1510
BB	2543	2472	2360	2178	1966	1749	1528	1336	1184	1086	1026	976
MV	1892	1835	1751	1620	1466	1311	1155	1019	912	843	799	763
SN	4679	4490	4238	3923	3573	3238	2911	2622	2395	2249	2155	2074
ST	2823	2737	2602	2413	2200	1991	1784	1603	1465	1376	1320	1273
TH	2572	2511	2408	2252	2062	1867	1668	1491	1351	1262	1205	1155
BRD	80275	82064	80999	78578	75094	70539	65451	61036	57451	54313	51752	49569

Schaubild 4.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 4 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd (prop. verteilt), TFR 1,4)

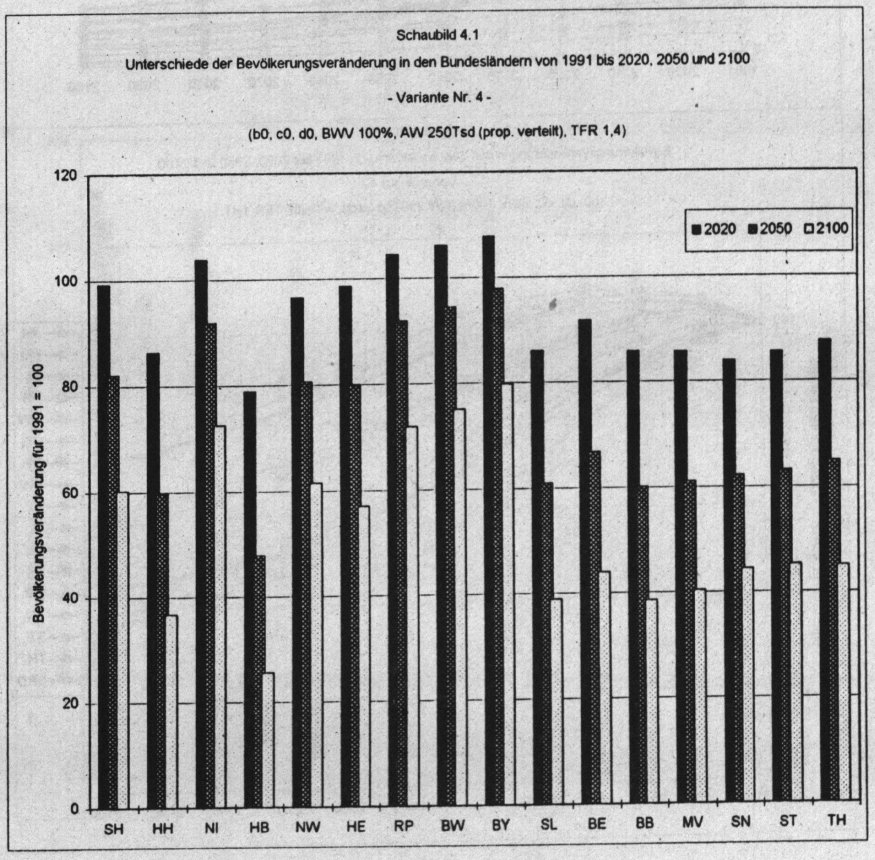


Schaubild 4.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 4 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd (prop. verteilt), TFR 1,4)

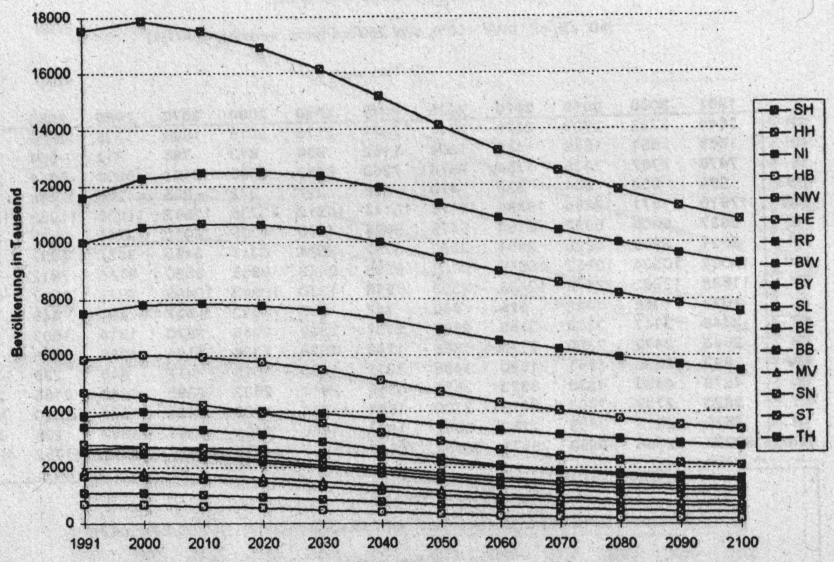


Schaubild 4.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 4 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd (prop. verteilt), TFR 1,4)

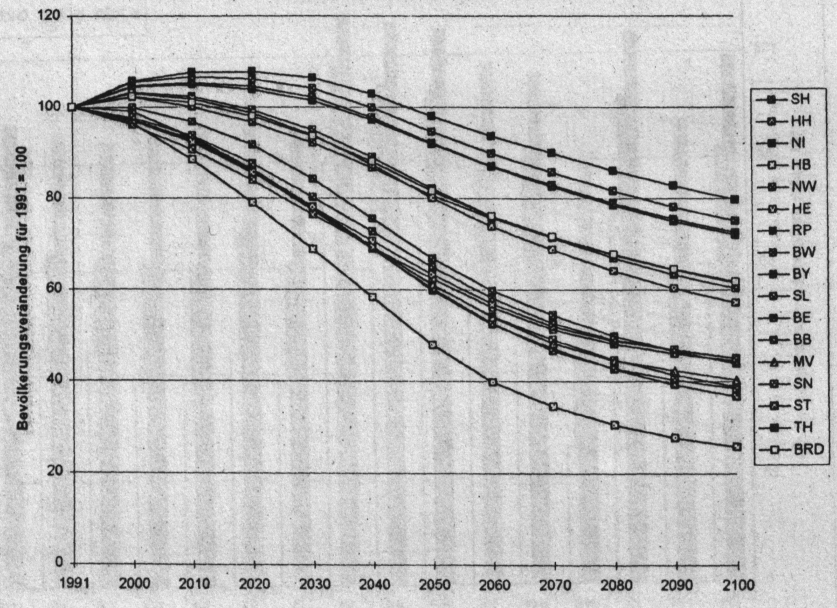


Tabelle 5.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 5 -

(b-0.05, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2837	2904	2928	2920	2870	2791	2721	2672	2623	2582	2551
HH	1669	1677	1607	1510	1395	1264	1127	1018	940	873	819	779
NI	7476	7862	7957	7935	7825	7584	7254	6953	6704	6460	6248	6064
HB	684	647	582	509	433	356	284	229	191	162	141	126
NW	17510	17847	17463	16831	16004	14959	13833	12864	12061	11308	10660	10105
HE	5837	6061	6030	5896	5671	5346	4975	4659	4406	4174	3980	3820
RP	3821	3937	3901	3812	3674	3471	3233	3025	2850	2687	2547	2426
BW	10002	10562	10710	10679	10499	10107	9594	9146	8771	8400	8080	7804
BY	11596	12229	12392	12368	12174	11740	11172	10671	10249	9830	9466	9149
SL	1077	1068	1008	934	851	760	671	599	543	497	460	431
BE	3446	3450	3351	3183	2926	2632	2331	2084	1896	1742	1625	1529
BB	2543	2535	2481	2356	2195	2023	1839	1673	1541	1459	1414	1375
MV	1892	1818	1725	1578	1402	1222	1040	878	745	654	591	537
SN	4679	4385	4053	3647	3197	2763	2344	1971	1669	1456	1303	1169
ST	2823	2693	2527	2301	2047	1797	1550	1333	1161	1041	958	885
TH	2572	2459	2316	2116	1881	1642	1403	1190	1019	900	816	743
BRD	80275	82066	81006	78583	75095	70536	65439	61014	57418	54266	51690	49493

Schaubild 5.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 5 -

(b-0.05, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

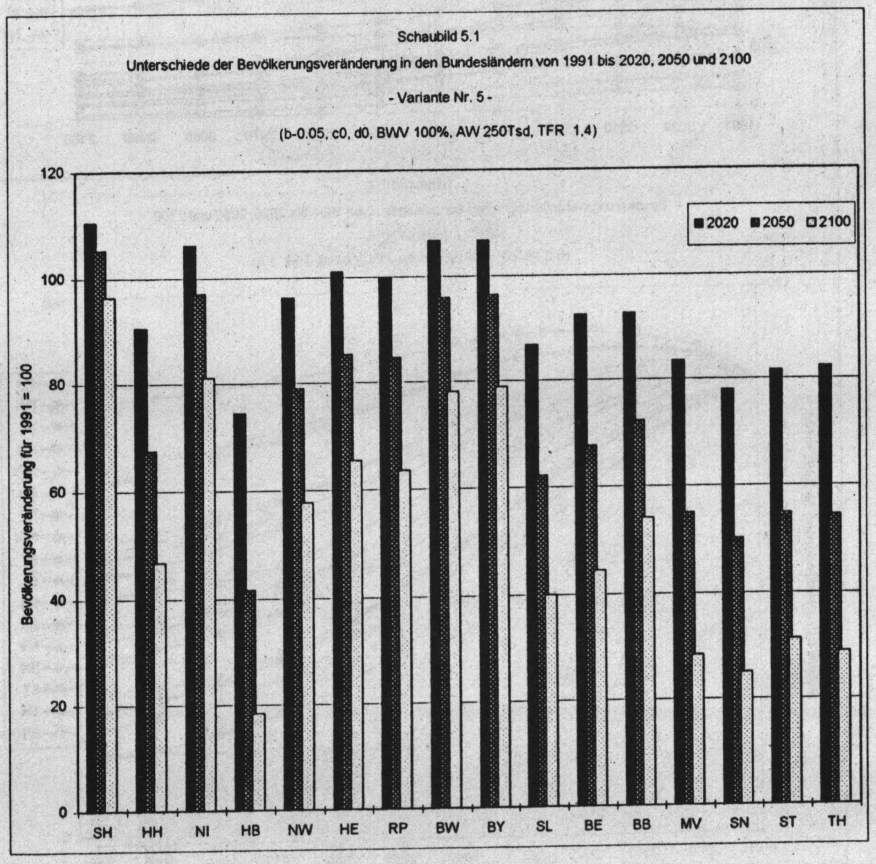


Schaubild 5.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 5 -

(b-0.05, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

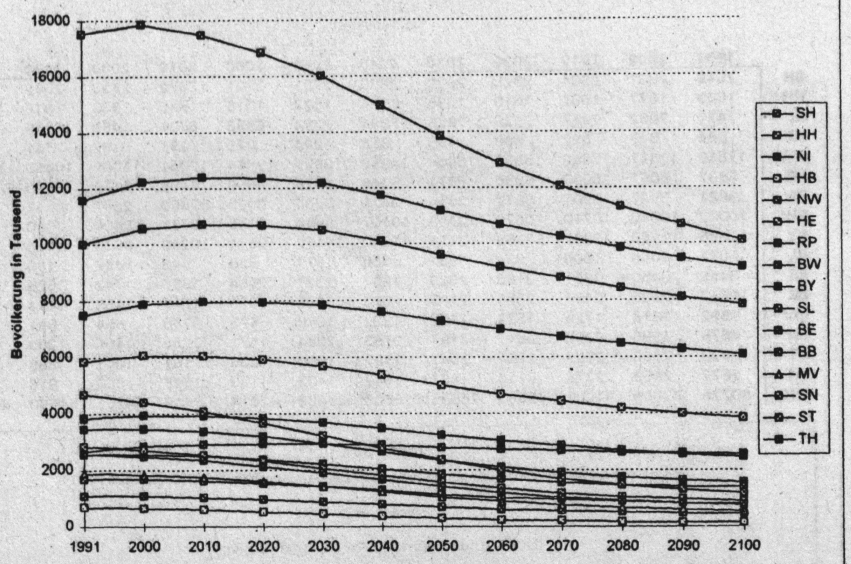


Schaubild 5.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 5 -

(b-0.05, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

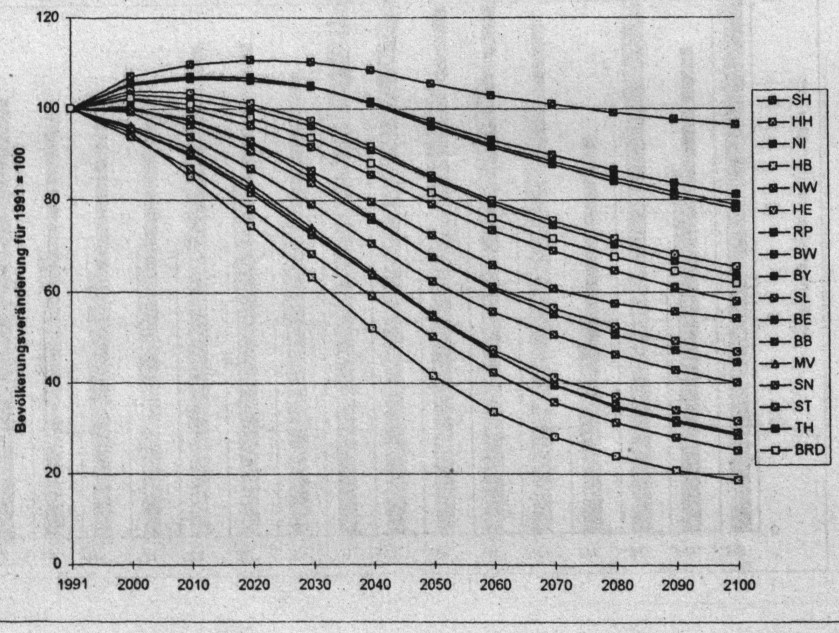


Tabelle 6.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 6 -

(b0.05, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2887	2989	3024	3004	2923	2793	2670	2574	2485	2411	2351
HH	1669	1695	1629	1529	1405	1257	1097	968	879	807	752	713
NI	7476	7948	8109	8124	8006	7734	7359	6994	6671	6359	6084	5841
HB	684	665	613	549	477	398	315	248	206	177	157	143
NW	17510	17353	16451	15348	14092	12733	11403	10291	9391	8608	7965	7437
HE	5837	6157	6213	6147	5967	5663	5290	4956	4678	4415	4190	4000
RP	3821	4118	4268	4348	4355	4254	4076	3901	3744	3579	3428	3290
BW	10002	10711	11019	11141	11090	10804	10377	9981	9621	9243	8906	8599
BY	11596	12613	13235	13681	13947	13922	13710	13497	13272	12977	12697	12419
SL	1077	1053	976	886	788	684	581	500	443	399	366	342
BE	3446	3427	3302	3113	2843	2540	2234	1986	1802	1652	1539	1448
BB	2543	2452	2307	2101	1872	1645	1419	1232	1096	1017	975	945
MV	1892	1723	1543	1329	1108	901	710	556	444	374	331	299
SN	4679	4244	3775	3254	2723	2234	1784	1410	1126	937	810	707
ST	2823	2615	2370	2076	1770	1481	1208	982	814	704	632	575
TH	2572	2410	2215	1966	1690	1418	1153	928	756	643	567	507
BRD	80275	82072	81015	78616	75138	70590	65510	61100	57516	54377	51809	49616

Schaubild 6.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 6 -

(b0.05, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

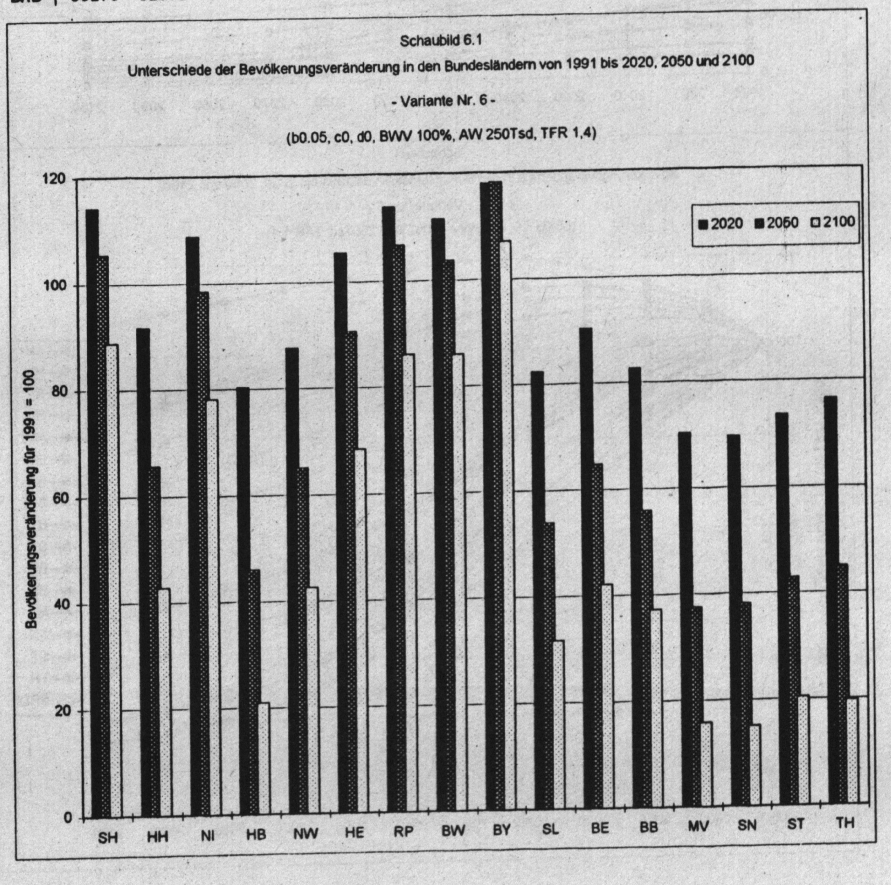


Schaubild 6.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 6 -

(b0.05, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

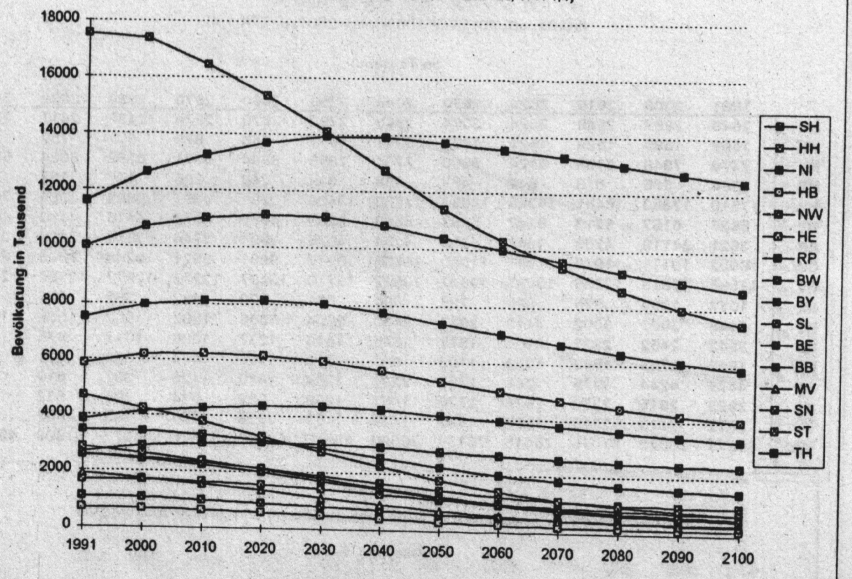


Schaubild 6.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 6 -

(b0.05, c0, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

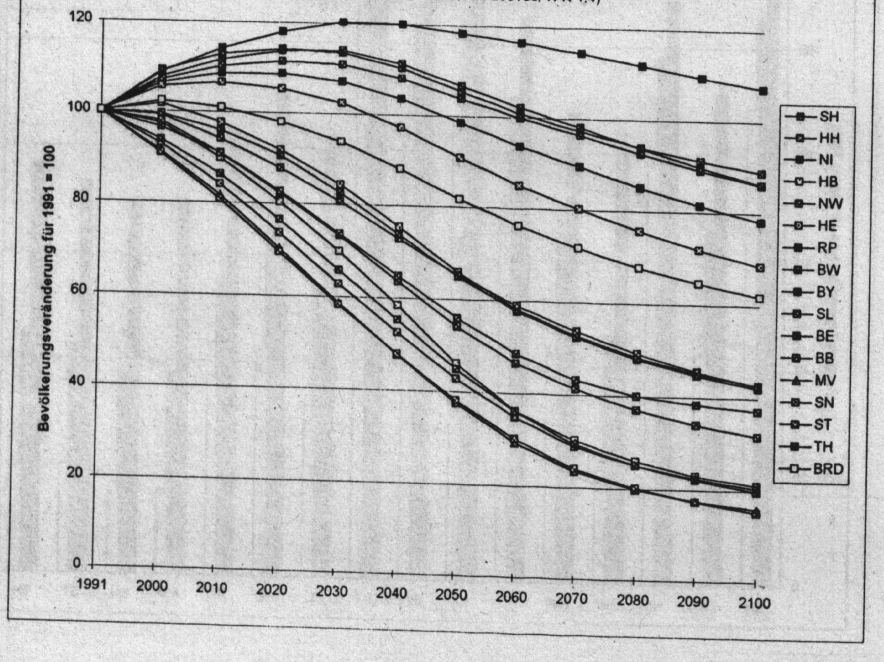


Tabelle 7.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 7 -

(b0, c-0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2853	2938	2977	2981	2940	2864	2796	2747	2696	2654	2620
HH	1669	1705	1665	1596	1506	1393	1267	1164	1090	1023	969	928
NI	7476	7827	7884	7827	7686	7420	7076	6766	6509	6263	6049	5865
HB	684	676	640	592	535	470	402	345	305	271	243	223
NW	17510	17751	17268	16550	15650	14555	13402	12421	11613	10864	10225	9680
HE	5837	6069	6047	5922	5706	5388	5023	4711	4462	4232	4039	3880
RP	3821	3962	3955	3892	3778	3593	3366	3165	2997	2836	2698	2578
BW	10002	10531	10642	10578	10365	9948	9419	8959	8575	8199	7876	7599
BY	11596	12190	12307	12242	12008	11542	10952	10435	10002	9577	9208	8889
SL	1077	1082	1037	976	905	822	736	665	611	563	524	494
BE	3446	3462	3377	3221	2977	2692	2398	2155	1969	1816	1699	1603
BB	2543	2551	2512	2400	2252	2088	1908	1745	1614	1533	1487	1447
MV	1892	1829	1748	1611	1445	1271	1092	932	802	711	648	593
SN	4679	4395	4074	3679	3242	2818	2406	2039	1741	1531	1380	1247
ST	2823	2707	2555	2343	2101	1860	1618	1405	1235	1117	1034	961
TH	2572	2474	2347	2162	1940	1710	1476	1266	1097	978	895	821
BRD	80275	82063	80997	78569	75075	70509	65405	60972	57368	54210	51629	49428

Schaubild 7.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 7 -

(b0, c-0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

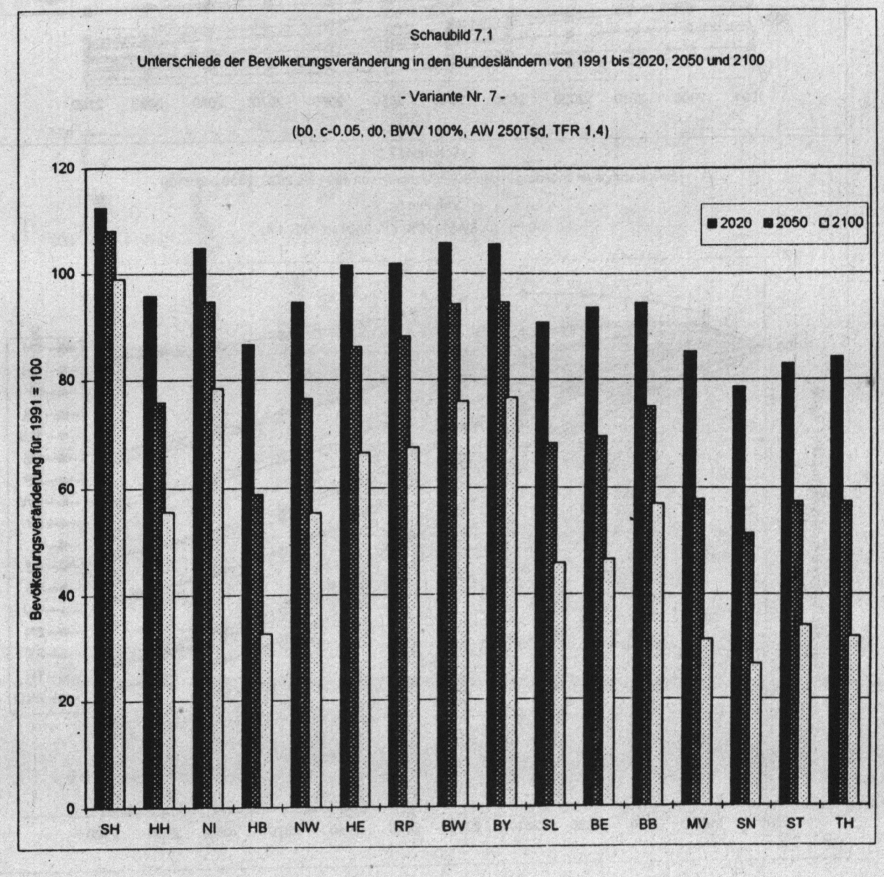


Schaubild 7.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 7 -

(b0, c-0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1.4)

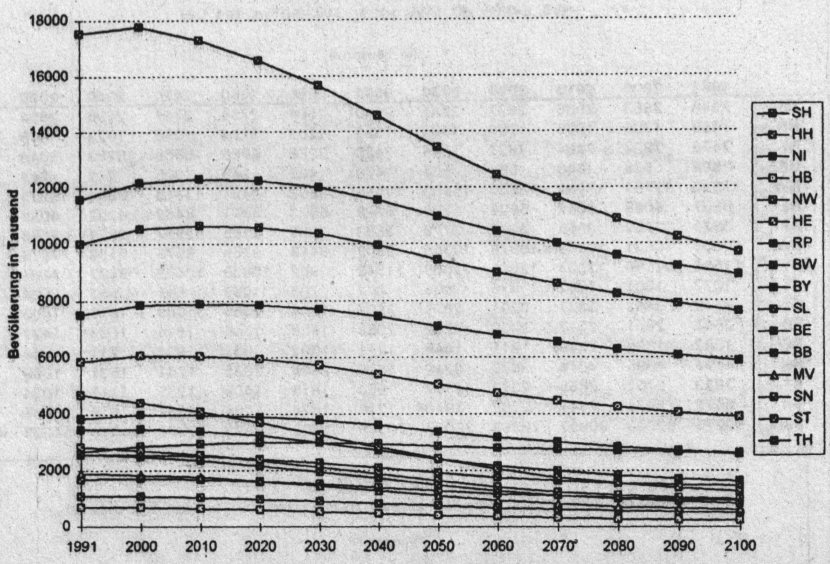


Schaubild 7.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 7 -

(b0, c-0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1.4)

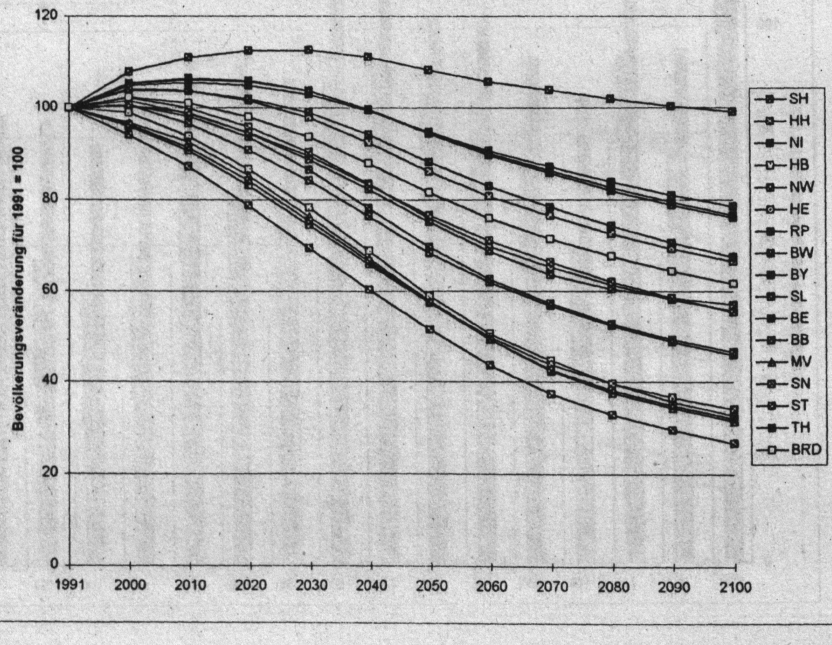


Tabelle 8.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 8 -

(b0, c0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2833	2883	2875	2820	2719	2583	2462	2372	2292	2227	2178
HH	1669	1625	1493	1337	1168	994	828	702	619	556	512	482
NI	7476	7996	8227	8305	8254	8036	7699	7371	7086	6808	6563	6346
HB	684	598	486	382	286	203	136	92	69	57	51	49
NW	17510	17749	17268	16555	15657	14573	13448	12480	11659	10893	10232	9661
HE	5837	6103	6107	5990	5763	5422	5020	4667	4382	4121	3902	3721
RP	3821	3994	4010	3955	3830	3621	3354	3108	2904	2714	2550	2409
BW	10002	10735	11077	11225	11203	10932	10503	10110	9765	9405	9087	8801
BY	11596	12577	13147	13514	13683	13543	13188	12845	12536	12188	11871	11578
SL	1077	1026	922	811	698	587	486	410	357	316	287	267
BE	3446	3404	3251	3034	2739	2415	2097	1840	1649	1497	1382	1291
BB	2543	2446	2294	2083	1852	1629	1416	1238	1105	1025	982	949
MV	1892	1729	1548	1334	1112	909	725	574	459	383	335	296
SN	4679	4266	3809	3298	2769	2286	1846	1473	1181	981	841	726
ST	2823	2609	2354	2053	1741	1453	1188	967	799	686	610	548
TH	2572	2392	2176	1912	1625	1351	1092	874	704	591	515	453
BRD	80275	82082	81052	78663	75200	70673	65609	61214	57645	54513	51946	49756

Schaubild 8.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 8 -

(b0, c0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

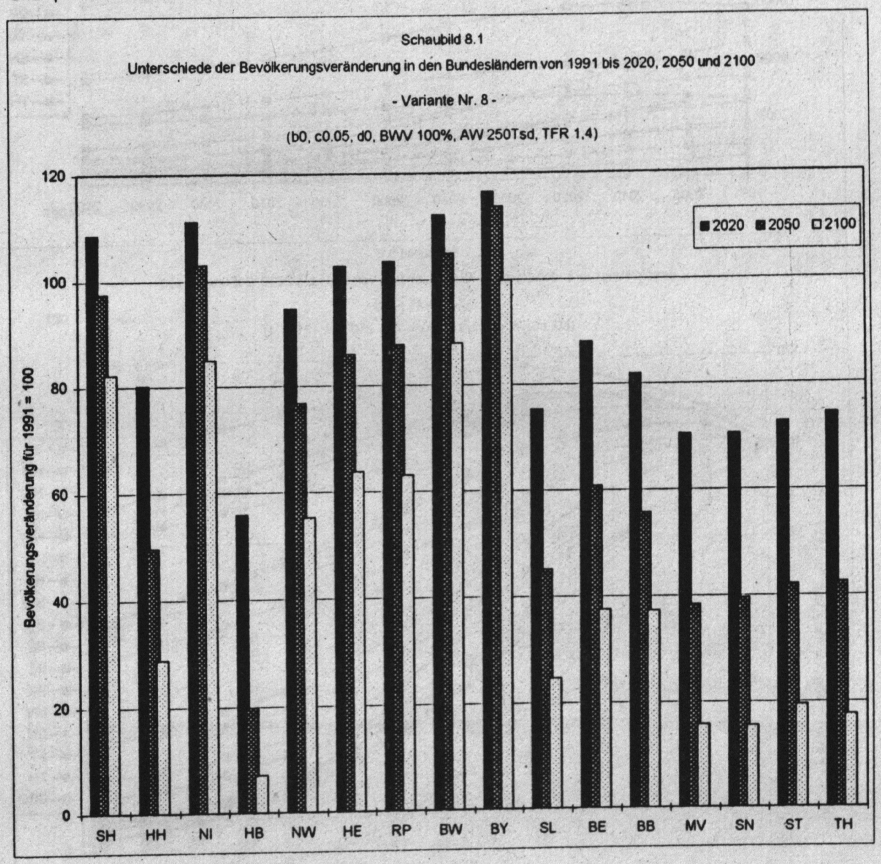


Schaubild 8.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 8 -

(b0, c0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

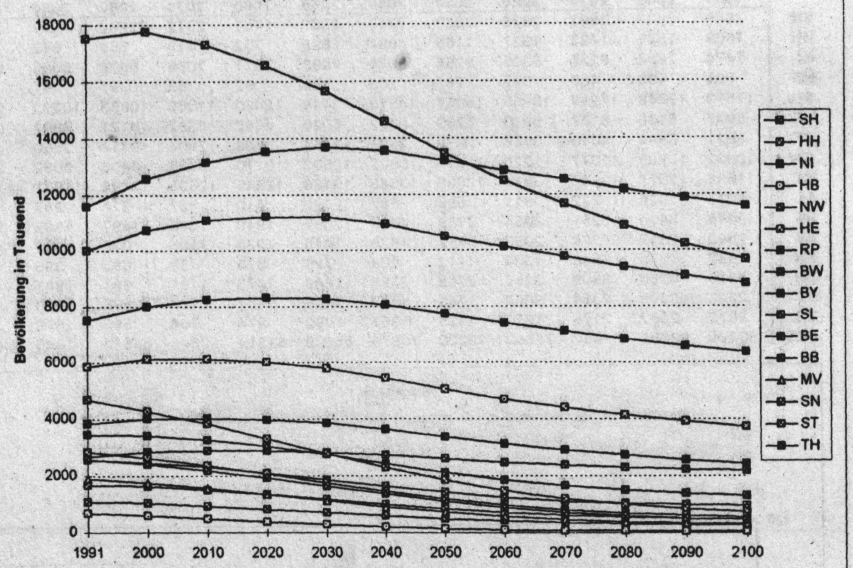


Schaubild 8.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 8 -

(b0, c0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

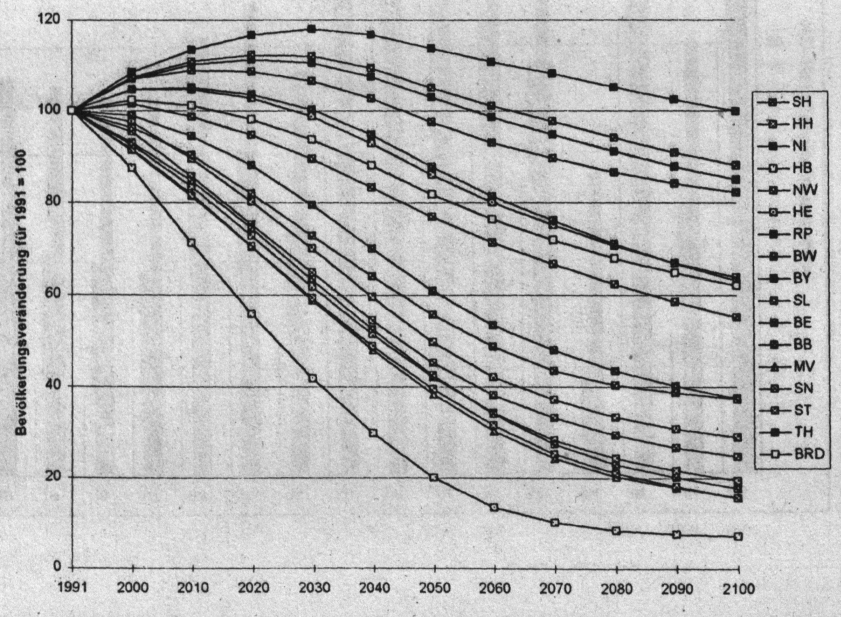


Tabelle 9.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 9 -

(b0, c0, d-0.05, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2852	2930	2954	2936	2869	2765	2670	2600	2534	2480	2438
HH	1669	1676	1600	1494	1367	1221	1070	948	862	791	736	696
NI	7476	7912	8059	8075	7984	7749	7416	7103	6837	6578	6351	6152
HB	684	644	574	497	416	335	257	198	160	133	115	103
NW	17510	17681	17132	16364	15423	14311	13168	12196	11385	10635	9995	9446
HE	5837	6098	6103	5995	5785	5465	5088	4761	4496	4252	4048	3878
RP	3821	4005	4040	4007	3911	3731	3494	3277	3095	2922	2772	2642
BW	10002	10644	10883	10935	10828	10493	10023	9603	9242	8879	8561	8281
BY	11596	12413	12787	12965	12955	12669	12209	11786	11418	11031	10687	10378
SL	1077	1054	980	892	798	698	601	525	469	423	388	362
BE	3446	3436	3319	3135	2866	2563	2256	2005	1816	1662	1545	1450
BB	2543	2488	2379	2206	2006	1805	1602	1428	1294	1212	1166	1129
MV	1892	1769	1626	1440	1237	1042	857	700	576	494	438	392
SN	4679	4317	3915	3451	2960	2502	2073	1702	1408	1203	1058	934
ST	2823	2653	2443	2180	1898	1629	1372	1152	981	864	783	714
TH	2572	2432	2258	2031	1773	1517	1268	1050	879	761	679	610
BRD	80275	82074	81027	78621	75144	70599	65517	61104	57519	54375	51801	49606

Schaubild 9.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 9 -

(b0, c0, d-0.05, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

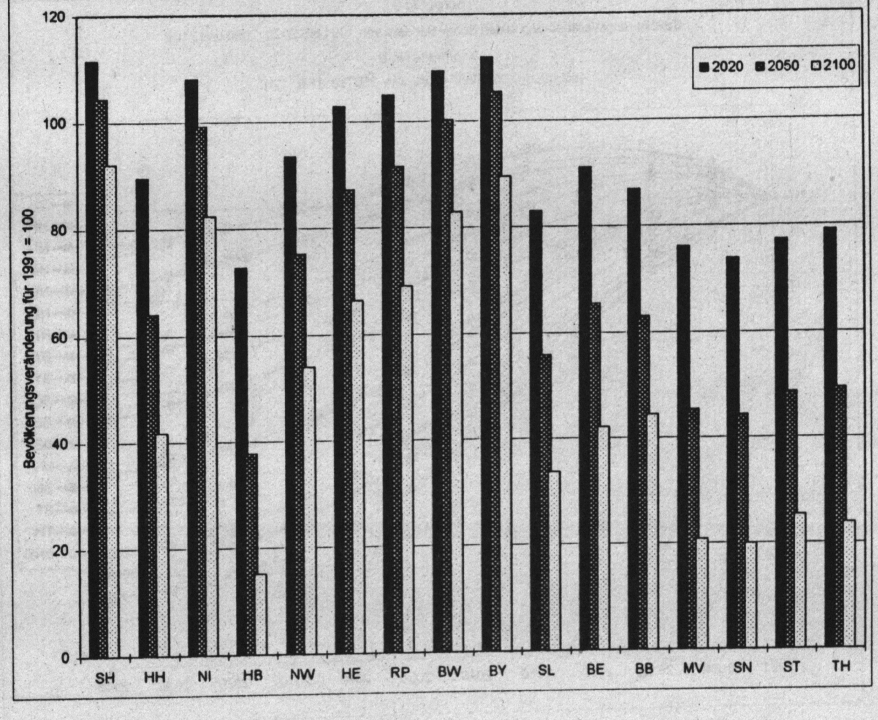


Schaubild 9.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 9 -

(b0, c0, d-0.05, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1.4)

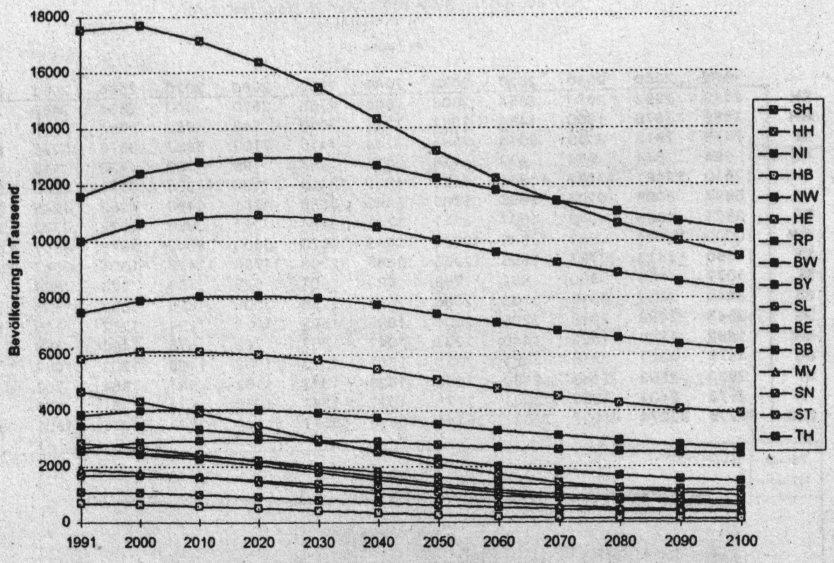


Schaubild 9.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 9 -

(b0, c0, d-0.05, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1.4)

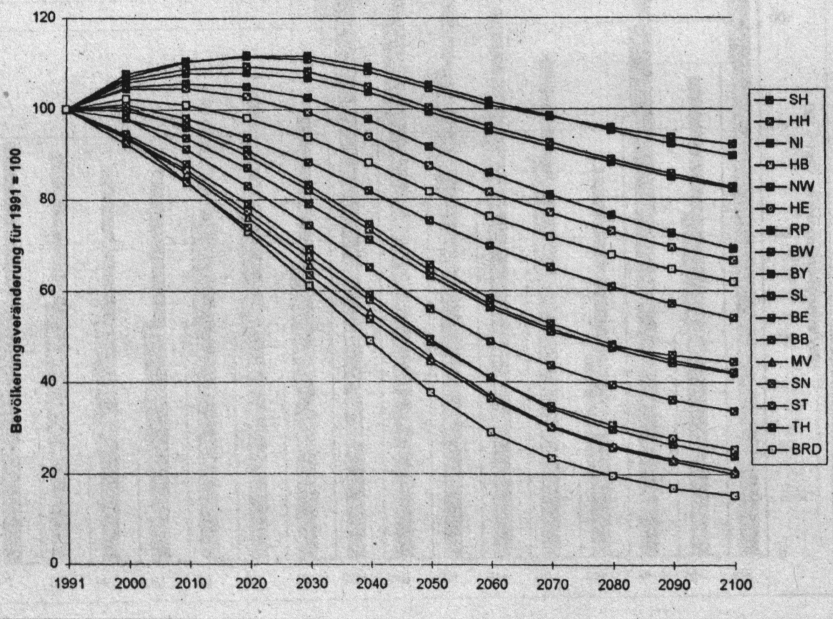


Tabelle 10.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 10 -

(b0, c0, d0.05, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR ca. 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2849	2929	2962	2959	2911	2830	2757	2704	2652	2608	2574
HH	1669	1684	1621	1530	1420	1290	1153	1043	965	897	843	802
NI	7476	7865	7963	7941	7830	7585	7253	6949	6695	6448	6233	6047
HB	684	656	600	534	462	388	315	258	218	188	165	148
NW	17510	17768	17304	16605	15723	14643	13504	12532	11727	10978	10336	9788
HE	5837	6074	6057	5934	5717	5396	5027	4710	4456	4222	4027	3865
RP	3821	3962	3954	3888	3769	3578	3344	3137	2963	2799	2657	2535
BW	10002	10566	10718	10690	10511	10120	9608	9160	8783	8411	8090	7812
BY	11596	12254	12444	12445	12273	11854	11297	10803	10384	9966	9601	9283
SL	1077	1070	1013	941	860	770	681	608	553	506	469	440
BE	3446	3449	3349	3180	2925	2632	2333	2087	1900	1747	1631	1536
BB	2543	2535	2480	2353	2191	2017	1831	1664	1532	1450	1404	1365
MV	1892	1812	1712	1561	1383	1203	1021	861	731	642	581	528
SN	4679	4374	4031	3617	3163	2729	2311	1942	1643	1433	1283	1152
ST	2823	2689	2519	2290	2034	1783	1536	1320	1149	1031	949	877
TH	2572	2458	2315	2115	1879	1640	1401	1189	1018	900	817	744
BRD	80275	82067	81007	78586	75098	70540	65444	61018	57422	54270	51693	49495

Schaubild 10.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 10 -

(b0, c0, d0.05, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR ca. 1,4)

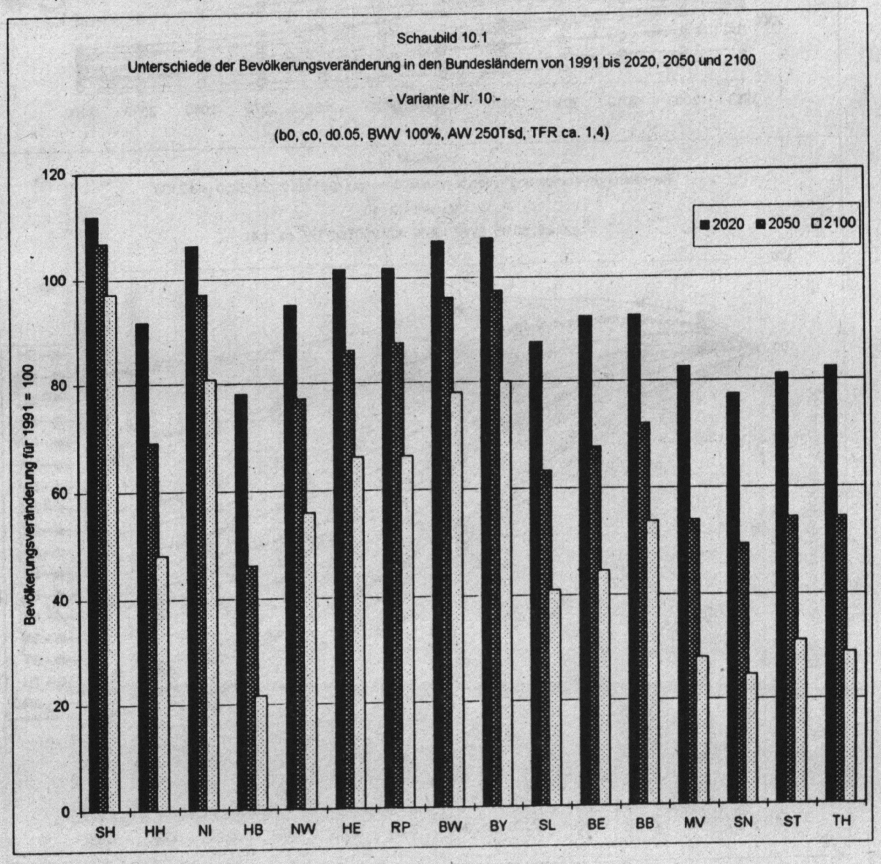


Schaubild 10.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 10 -

(b0, c0, d0.05, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR ca. 1,4)

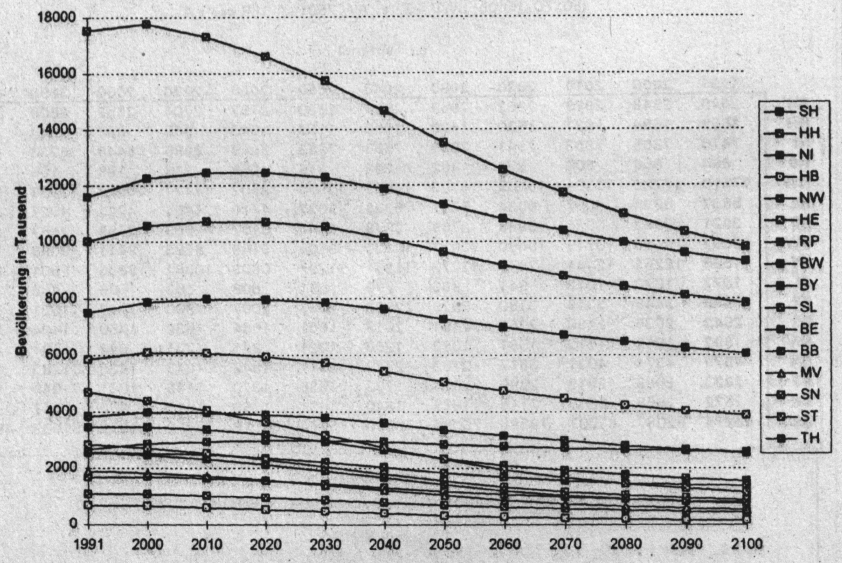


Schaubild 10.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 10 -

(b0, c0, d0.05, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR ca. 1,4)

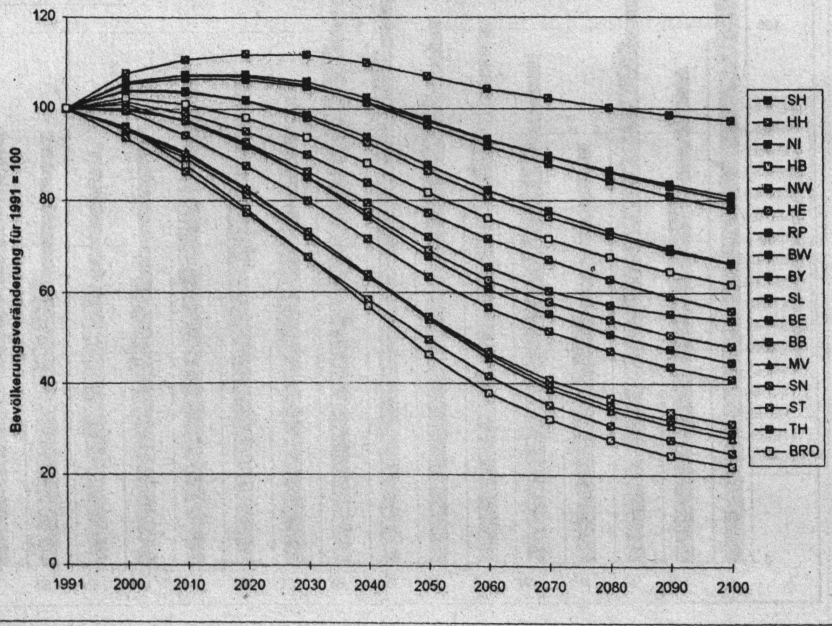


Tabelle 11.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 11 -

(b0.05, c-0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2888	3003	3064	3081	3043	2960	2880	2818	2753	2697	2650
HH	1669	1729	1709	1655	1574	1465	1335	1227	1148	1078	1020	975
NI	7476	7850	7922	7876	7729	7454	7098	6769	6488	6220	5986	5782
HB	684	700	684	653	609	550	481	421	379	343	313	290
NW	17510	17475	16707	15726	14585	13309	12031	10962	10100	9339	8709	8188
HE	5837	6119	6146	6064	5883	5590	5241	4936	4686	4450	4250	4081
RP	3821	4060	4156	4190	4164	4048	3872	3706	3559	3408	3271	3147
BW	10002	10577	10737	10721	10549	10168	9671	9231	8854	8478	8151	7865
BY	11596	12330	12612	12715	12644	12323	11863	11448	11078	10689	10341	10027
SL	1077	1084	1039	977	904	819	729	655	600	552	514	484
BE	3446	3459	3371	3214	2970	2686	2393	2151	1968	1817	1701	1606
BB	2543	2522	2450	2307	2131	1942	1740	1562	1426	1342	1293	1254
MV	1892	1791	1673	1506	1316	1126	937	774	648	565	509	463
SN	4679	4338	3963	3522	3050	2601	2172	1801	1509	1307	1165	1044
ST	2823	2680	2500	2263	2000	1742	1486	1266	1095	978	897	829
TH	2572	2462	2321	2122	1887	1646	1402	1186	1015	897	816	745
BRD	80275	82064	80993	78572	75079	70511	65409	60976	57372	54215	51633	49431

Schaubild 11.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 11 -

(b0.05, c-0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

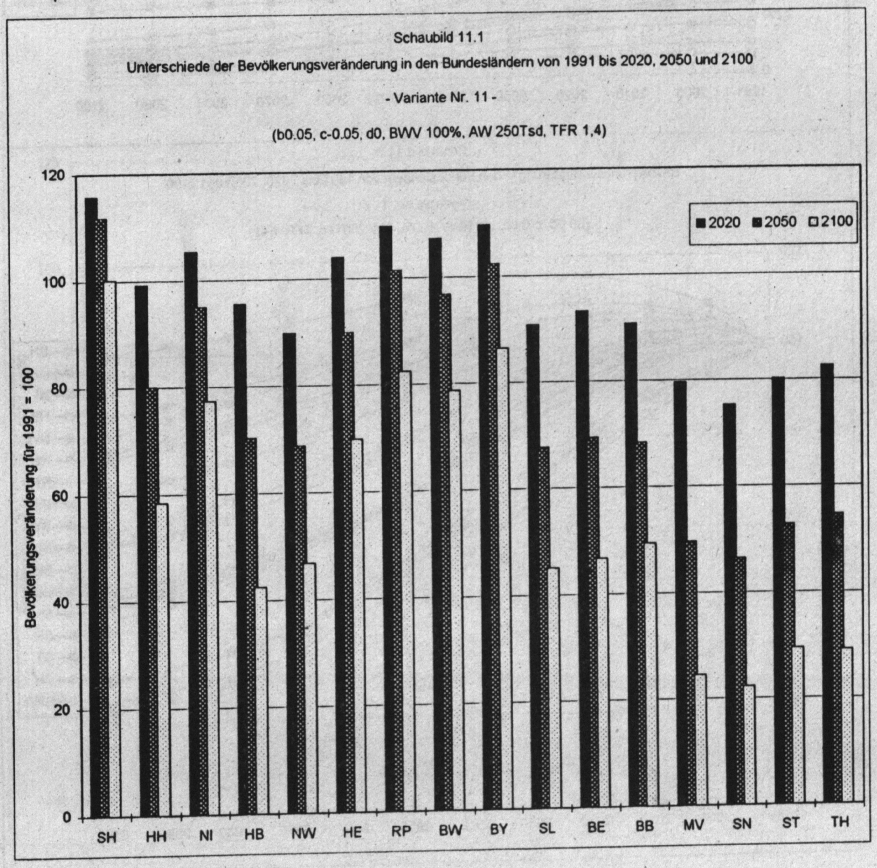


Schaubild 11.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 11 -

(b0.05, c-0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

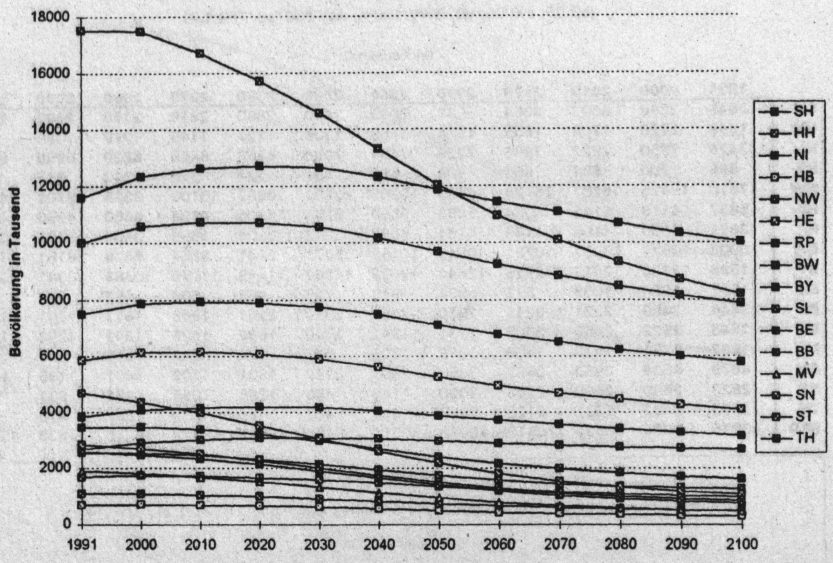


Schaubild 11.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 11 -

(b0.05, c-0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

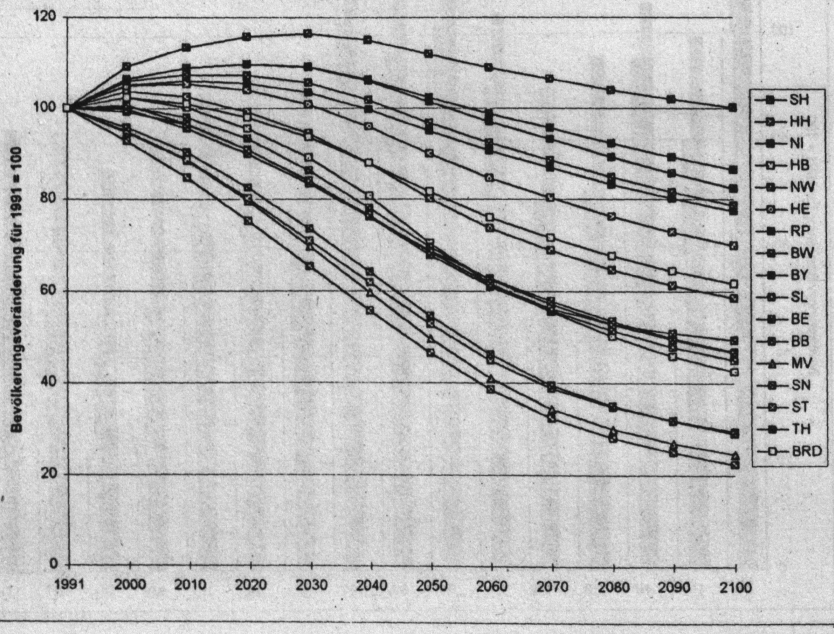


Tabelle 12.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 12 -

(b-0.05, c0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2822	2869	2869	2833	2758	2654	2563	2497	2436	2386	2348
HH	1669	1635	1515	1373	1217	1053	896	775	692	627	578	543
NI	7476	7941	8122	8170	8113	7904	7587	7285	7028	6775	6551	6356
HB	684	605	499	396	299	214	146	101	75	61	52	48
NW	17510	17896	17567	16987	16203	15192	14095	13142	12341	11582	10925	10356
HE	5837	6070	6044	5908	5675	5337	4950	4616	4349	4104	3900	3732
RP	3821	3935	3894	3794	3640	3418	3159	2930	2739	2563	2413	2284
BW	10002	10653	10903	10969	10876	10553	10087	9672	9318	8957	8642	8366
BY	11596	12390	12739	12893	12864	12562	12087	11653	11280	10890	10544	10235
SL	1077	1040	951	851	748	643	546	471	416	373	340	316
BE	3446	3422	3290	3092	2809	2494	2179	1924	1733	1578	1462	1368
BB	2543	2489	2385	2214	2015	1815	1614	1439	1303	1221	1175	1139
MV	1892	1774	1637	1453	1250	1054	866	706	578	493	435	387
SN	4679	4332	3943	3485	2994	2531	2095	1716	1412	1201	1051	923
ST	2823	2650	2437	2170	1882	1609	1349	1126	952	833	752	682
TH	2572	2421	2237	2000	1734	1473	1221	1003	831	713	632	563
BRD	80275	82075	81031	78625	75151	70610	65532	61125	57545	54406	51838	49647

Schaubild 12.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 12 -

(b-0.05, c0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

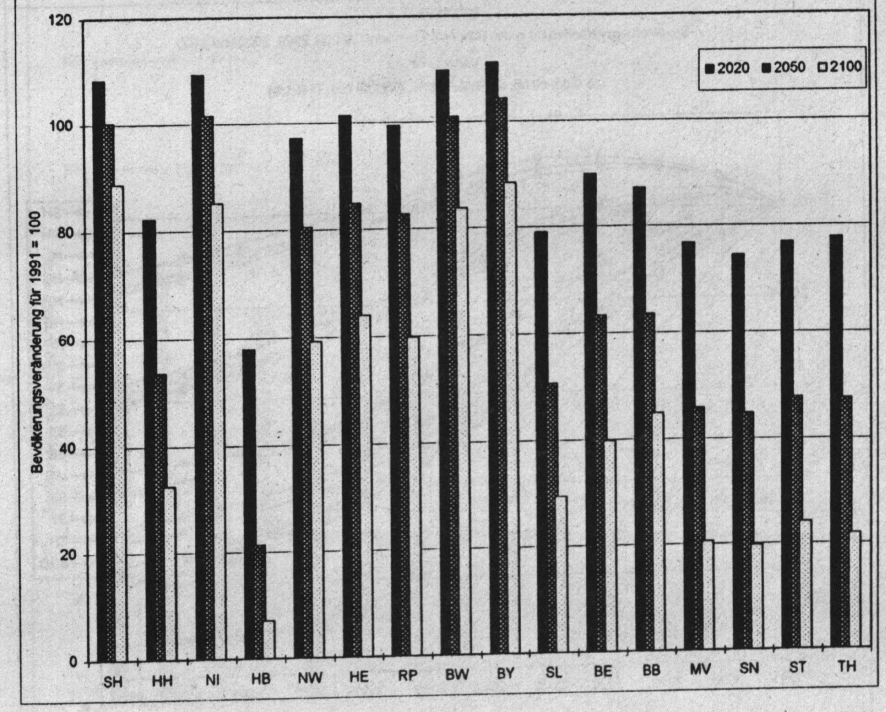


Schaubild 12.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 12 -

(b-0.05, c0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

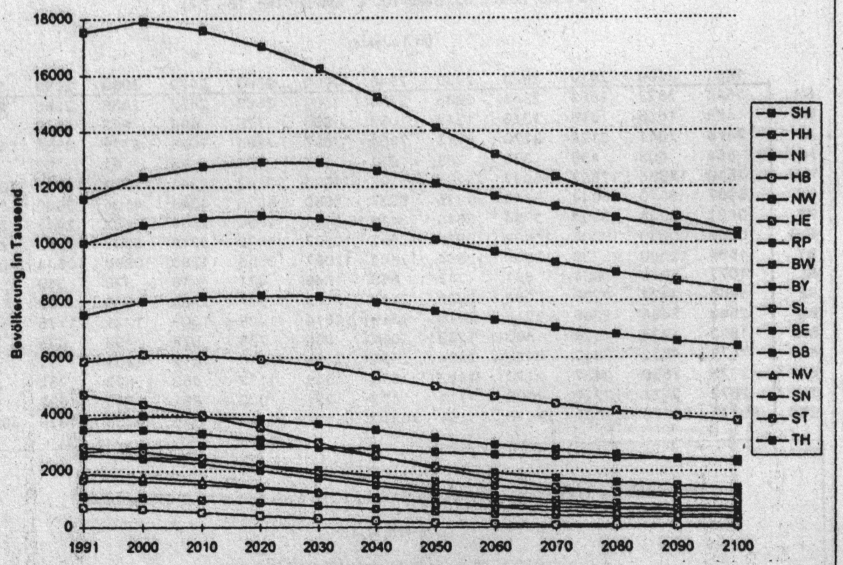


Schaubild 12.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 12 -

(b-0.05, c0.05, d0, BWV 100%, AW 250Tsd, TFR 1,4)

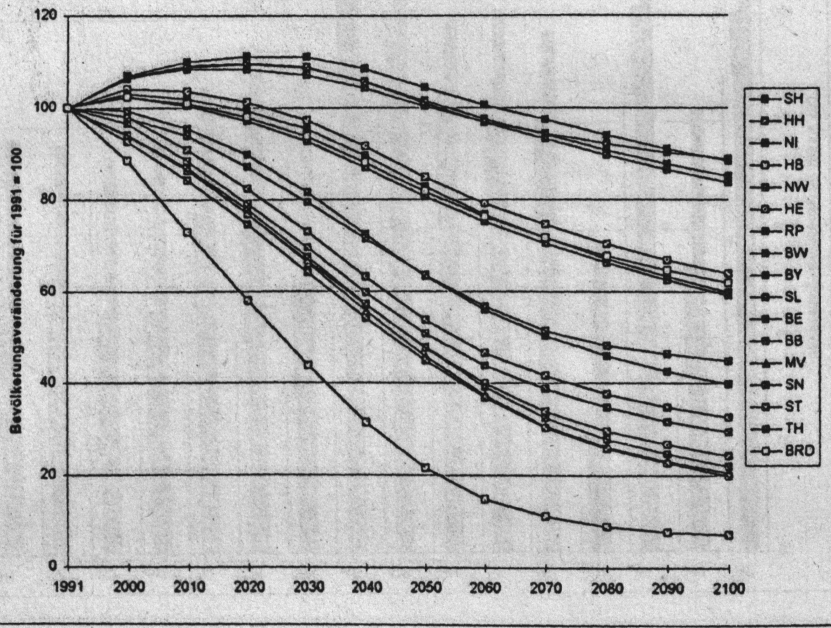


Tabelle 13.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 13 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2793	2672	2477	2233	1946	1635	1357	1129	927	759	625
HH	1669	1662	1517	1338	1141	930	719	549	425	322	243	185
NI	7476	7767	7495	7035	6446	5718	4911	4171	3533	2953	2461	2058
HB	684	651	578	495	408	320	235	169	123	89	63	45
NW	17510	17613	16582	15209	13610	11817	9985	8385	7032	5813	4798	3972
HE	5837	5998	5698	5248	4685	4023	3326	2720	2223	1786	1432	1153
RP	3821	3930	3786	3555	3254	2876	2456	2075	1750	1455	1207	1004
BW	10002	10455	10166	9606	8846	7862	6761	5766	4906	4110	3436	2882
BY	11596	12134	11826	11216	10368	9251	7990	6837	5832	4896	4099	3441
SL	1077	1059	963	849	727	598	472	370	291	226	175	136
BE	3446	3414	3186	2874	2473	2038	1608	1252	975	751	582	452
BB	2543	2493	2303	2035	1732	1423	1115	846	629	479	379	299
MV	1892	1799	1660	1469	1253	1036	822	636	484	378	305	246
SN	4679	4354	3945	3459	2935	2429	1947	1523	1177	931	758	614
ST	2823	2673	2445	2154	1836	1524	1220	956	743	591	484	396
TH	2572	2445	2250	1993	1701	1405	1113	856	647	499	397	315
BRD	80275	81240	77071	71012	63649	55196	46316	38468	31900	26205	21579	17823

Schaubild 13.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 13 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1.2)

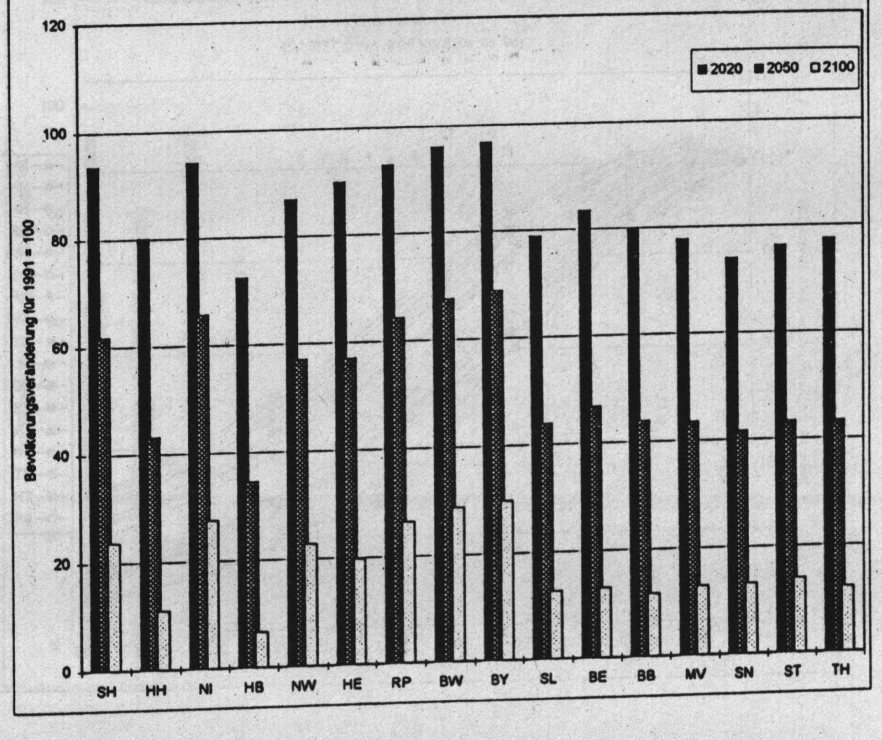


Schaubild 13.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 13 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,2)

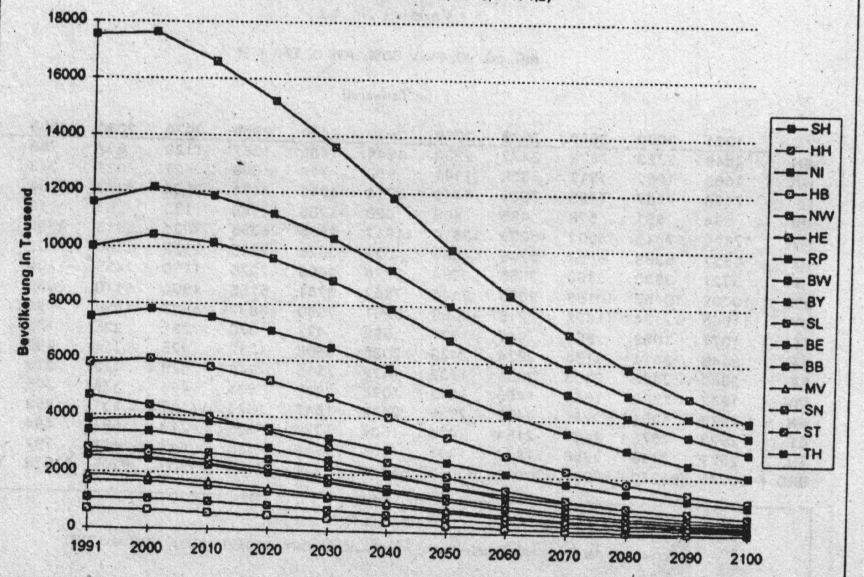


Schaubild 13.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 13 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,2)

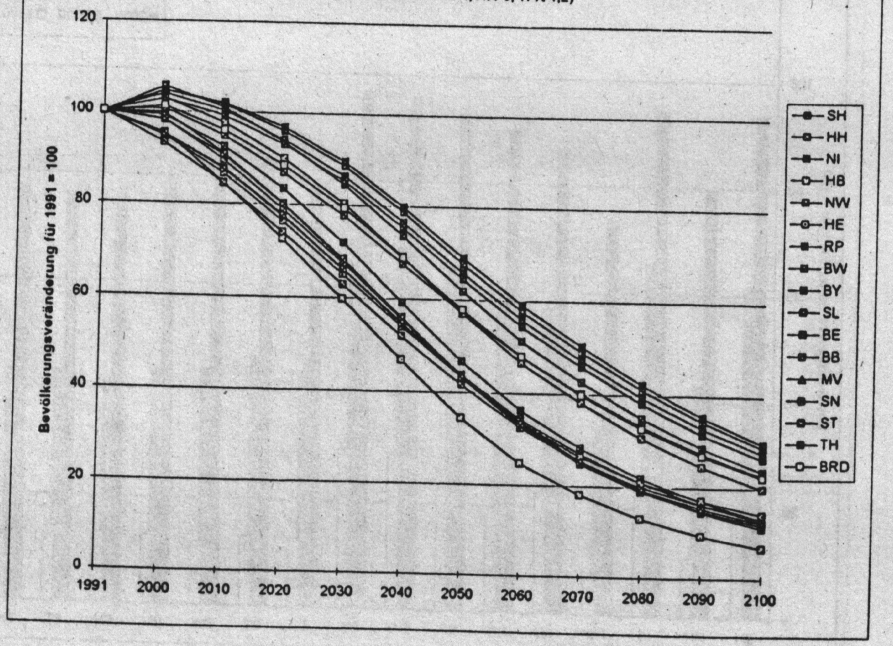


Tabelle 14.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 14 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2796	2688	2515	2299	2039	1758	1510	1308	1127	972	841
HH	1669	1663	1524	1354	1166	963	760	597	477	377	298	237
NI	7476	7774	7540	7151	6653	6020	5318	4683	4141	3642	3205	2825
HB	684	652	581	501	416	329	245	179	134	99	73	54
NW	17510	17627	16677	15457	14040	12434	10806	9403	8225	7153	6230	5437
HE	5837	6003	5728	5323	4815	4207	3569	3019	2570	2171	1837	1558
RP	3821	3933	3808	3611	3353	3021	2652	2323	2045	1790	1570	1379
BW	10002	10464	10226	9765	9130	8276	7322	6475	5750	5071	4478	3960
BY	11596	12144	11896	11402	10700	9740	8660	7689	6852	6063	5369	4760
SL	1077	1060	968	861	745	622	502	405	330	268	218	178
BE	3446	3417	3202	2913	2535	2123	1717	1380	1121	908	743	608
BB	2543	2495	2317	2065	1776	1482	1188	930	723	579	480	396
MV	1892	1800	1671	1492	1287	1083	880	703	560	460	388	327
SN	4679	4357	3971	3513	3016	2542	2090	1692	1371	1142	976	830
ST	2823	2675	2461	2188	1888	1595	1311	1063	866	725	624	535
TH	2572	2447	2269	2034	1764	1492	1223	987	796	661	563	479
BRD	80275	81306	77524	72144	65583	57969	50002	43038	37268	32237	28024	24406

Schaubild 14.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 14 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,4)

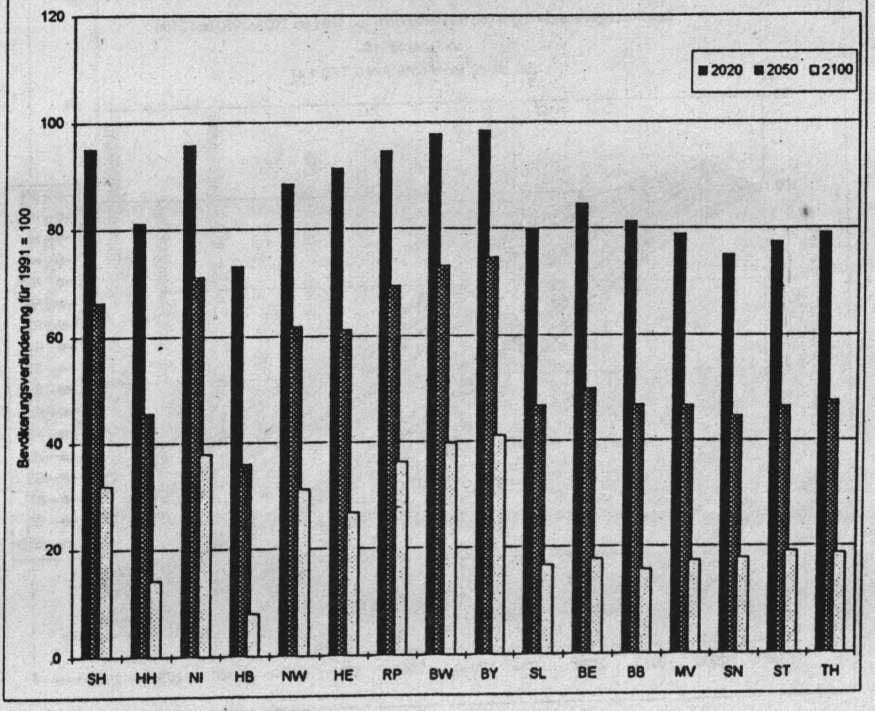


Schaubild 14.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 14 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,4)

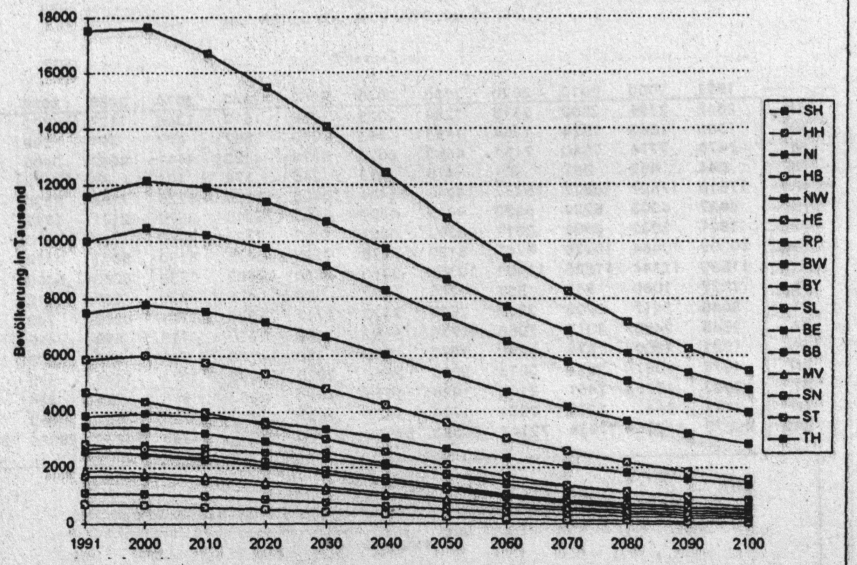


Schaubild 14.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 14 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,4)

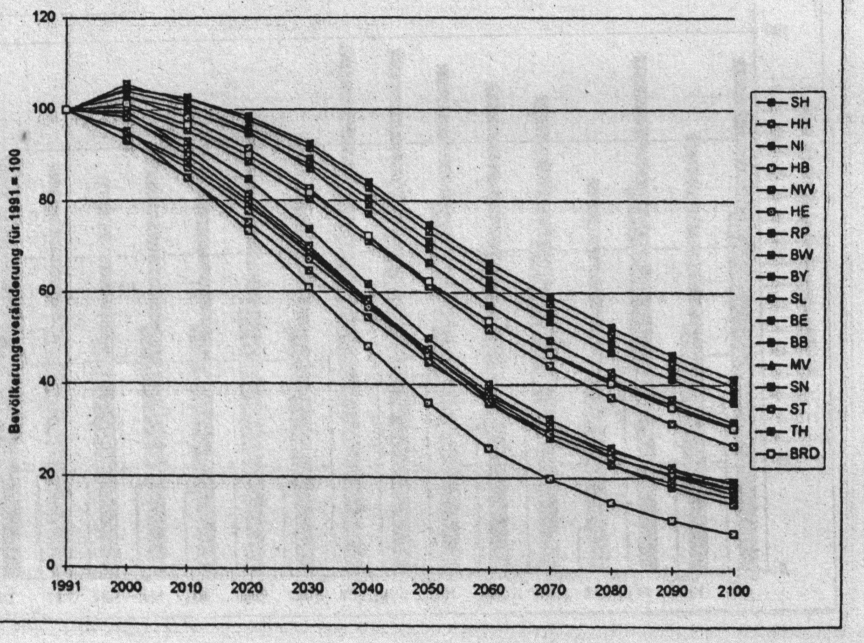


Tabelle 15.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 15 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2798	2703	2554	2367	2137	1891	1678	1509	1357	1224	1106
HH	1669	1665	1531	1370	1192	997	803	647	533	438	359	297
NI	7476	7780	7585	7269	6865	6337	5758	5252	4834	4453	4110	3794
HB	684	652	583	506	423	337	255	190	145	110	83	63
NW	17510	17641	16772	15708	14482	13085	11695	10532	9586	8727	7968	7284
HE	5837	6007	5758	5400	4949	4401	3831	3348	2962	2619	2322	2062
RP	3821	3936	3830	3669	3455	3173	2864	2597	2381	2185	2011	1852
BW	10002	10473	10288	9927	9421	8712	7928	7263	6713	6202	5747	5327
BY	11596	12154	11966	11589	11041	10256	9385	8639	8022	7446	6929	6448
SL	1077	1060	973	872	763	647	534	443	373	315	266	226
BE	3446	3419	3218	2951	2598	2213	1834	1523	1286	1091	936	802
BB	2543	2497	2332	2094	1821	1544	1266	1022	828	693	596	512
MV	1892	1802	1683	1516	1322	1132	942	776	644	552	485	425
SN	4679	4361	3996	3567	3100	2662	2244	1879	1589	1385	1233	1095
ST	2823	2677	2477	2222	1940	1670	1408	1181	1004	880	788	705
TH	2572	2449	2284	2066	1812	1561	1312	1093	921	800	711	630
BRD	80275	81371	77978	73280	67551	60864	53951	48062	43329	39251	35770	32631

Schaubild 15.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 15 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,6)

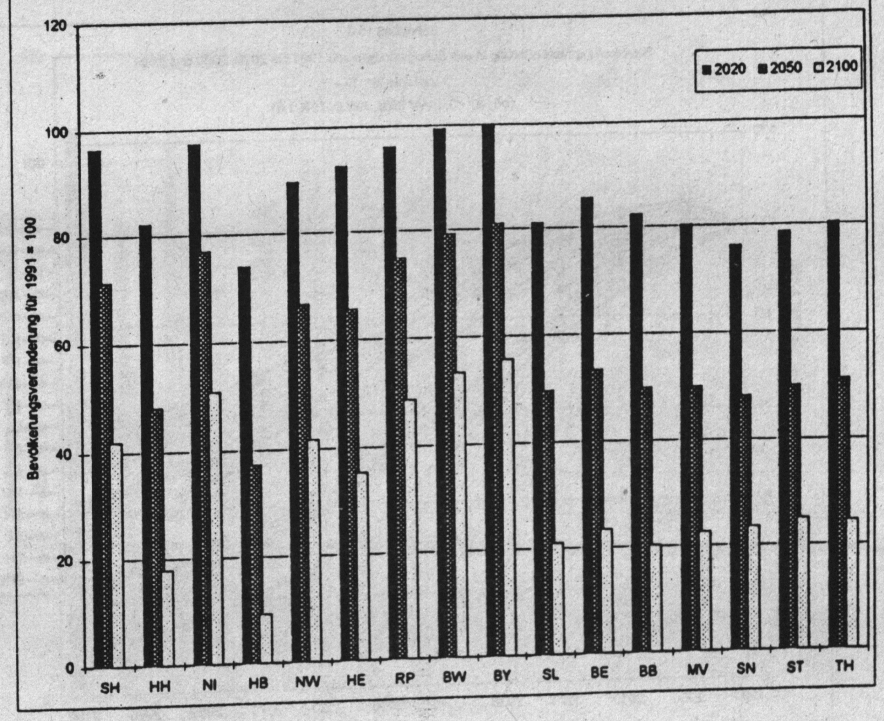


Schaubild 15.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 15 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,6)

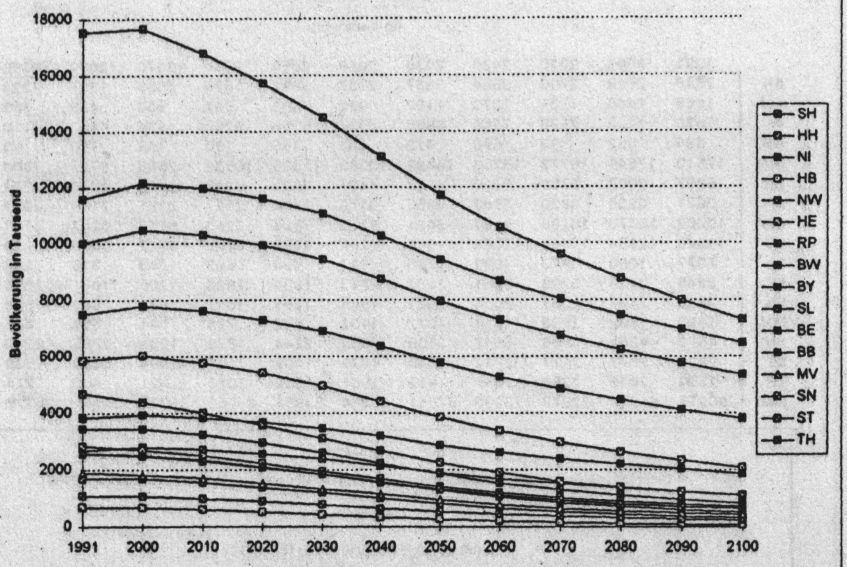


Schaubild 15.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 15 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 0, TFR 1,6)

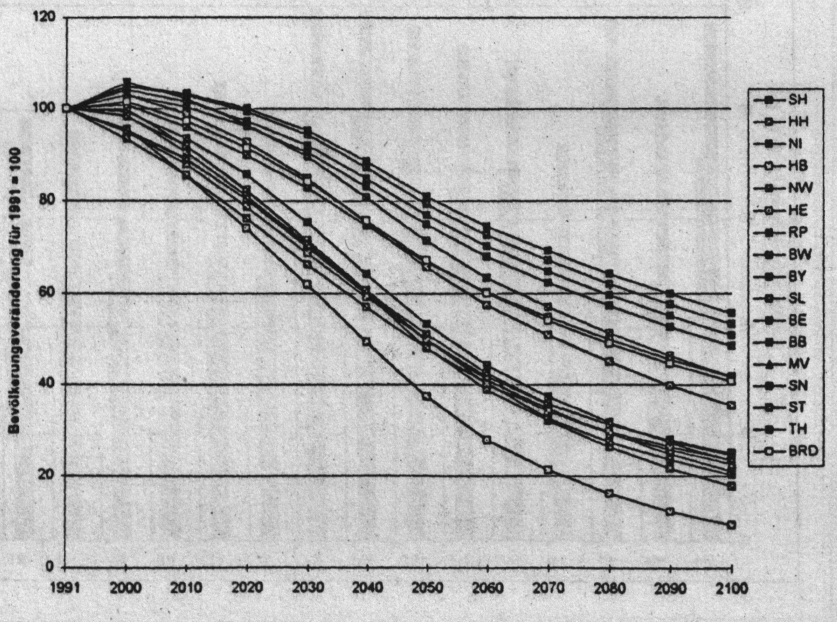


Tabelle 16.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 16 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2834	2861	2824	2741	2611	2444	2289	2161	2040	1939	1860
HH	1669	1680	1597	1481	1344	1190	1030	900	806	726	665	621
NI	7476	7840	7831	7656	7362	6924	6383	5872	5425	5001	4638	4341
HB	684	655	594	522	446	367	291	231	191	159	137	121
NW	17510	17721	17072	16101	14907	13508	12034	10740	9639	8627	7784	7100
HE	5837	6056	5961	5731	5392	4947	4447	4006	3640	3308	3036	2823
RP	3821	3956	3907	3779	3586	3315	2994	2698	2441	2201	1999	1833
BW	10002	10543	10570	10354	9948	9315	8538	7823	7194	6589	6073	5650
BY	11596	12233	12287	12076	11642	10939	10063	9242	8513	7803	7193	6688
SL	1077	1067	998	910	814	710	607	523	458	404	362	330
BE	3446	3441	3304	3087	2780	2435	2085	1793	1567	1383	1245	1139
BB	2543	2520	2421	2247	2038	1818	1590	1387	1224	1117	1052	1002
MV	1892	1805	1688	1516	1320	1120	922	750	609	512	447	394
SN	4679	4364	3986	3530	3037	2560	2102	1700	1372	1141	980	846
ST	2823	2682	2487	2228	1943	1662	1386	1145	951	815	722	645
TH	2572	2452	2283	2051	1785	1512	1242	1003	807	671	578	504
BRD	80275	81849	79843	76094	71086	64933	58158	52103	46998	42497	38850	35898

Schaubild 16.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 16 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

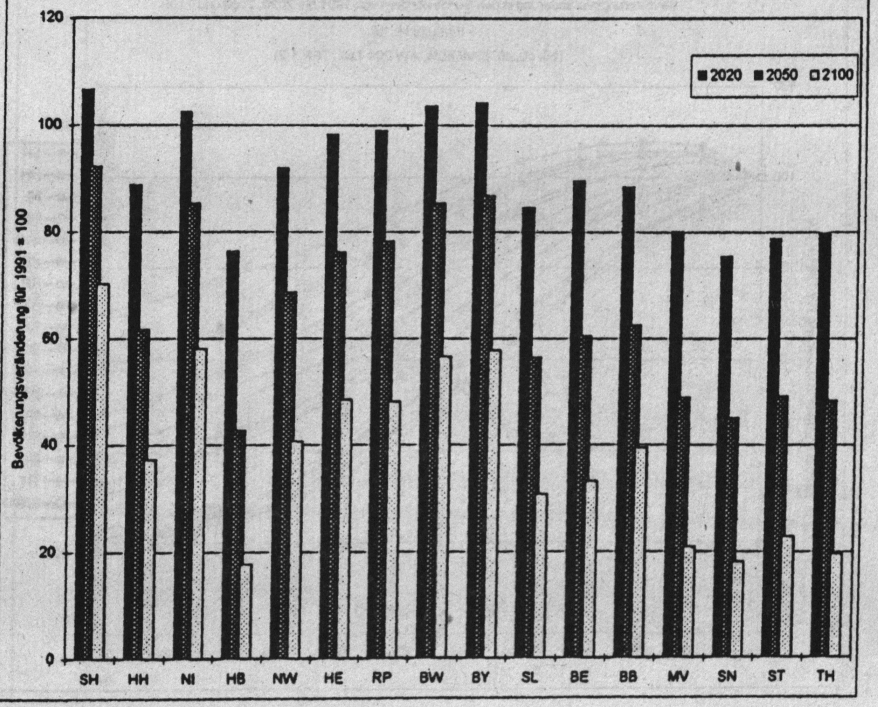


Schaubild 16.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 16 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

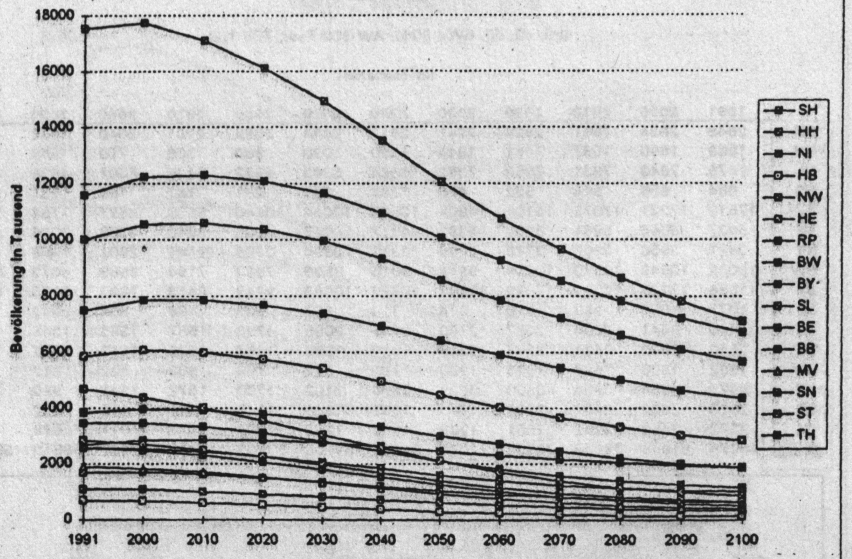


Schaubild 16.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 16 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

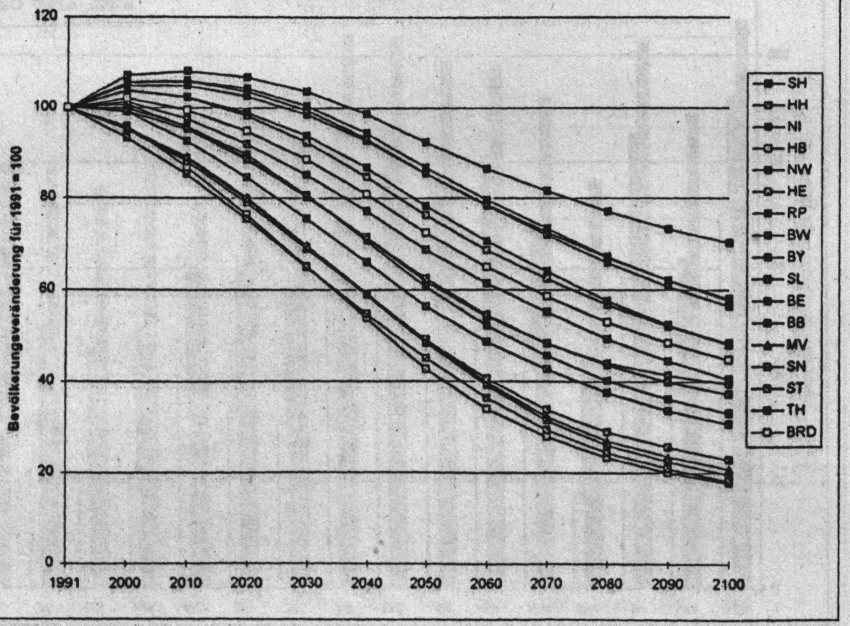


Tabelle 17.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 17 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2837	2877	2867	2819	2726	2603	2493	2409	2330	2263	2209
HH	1669	1682	1604	1498	1373	1229	1079	959	872	798	740	696
NI	7476	7846	7878	7782	7592	7268	6860	6488	6175	5877	5616	5390
HB	684	656	596	528	453	376	302	242	202	170	147	130
NW	17510	17735	17169	16362	15369	14182	12946	11888	11009	10196	9499	8903
HE	5837	6061	5992	5814	5538	5160	4737	4372	4079	3812	3588	3402
RP	3821	3959	3929	3839	3694	3475	3214	2981	2786	2603	2445	2308
BW	10002	10552	10633	10525	10260	9781	9183	8657	8211	7778	7402	7075
BY	11596	12243	12359	12274	12007	11490	10834	10248	9747	9256	8824	8446
SL	1077	1067	1002	922	834	737	641	563	504	454	415	384
BE	3446	3443	3320	3128	2848	2531	2210	1946	1744	1580	1453	1350
BB	2543	2522	2436	2279	2089	1888	1679	1494	1348	1254	1198	1151
MV	1892	1807	1699	1540	1355	1169	983	819	687	597	534	480
SN	4679	4367	4011	3585	3120	2676	2250	1875	1572	1359	1208	1073
ST	2823	2684	2503	2263	1997	1737	1482	1259	1083	961	875	800
TH	2572	2455	2302	2094	1850	1604	1358	1141	966	844	759	684
BRD	80275	81915	80312	77300	73198	68029	62359	57427	53396	49869	46964	44482

Schaubild 17.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 17 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

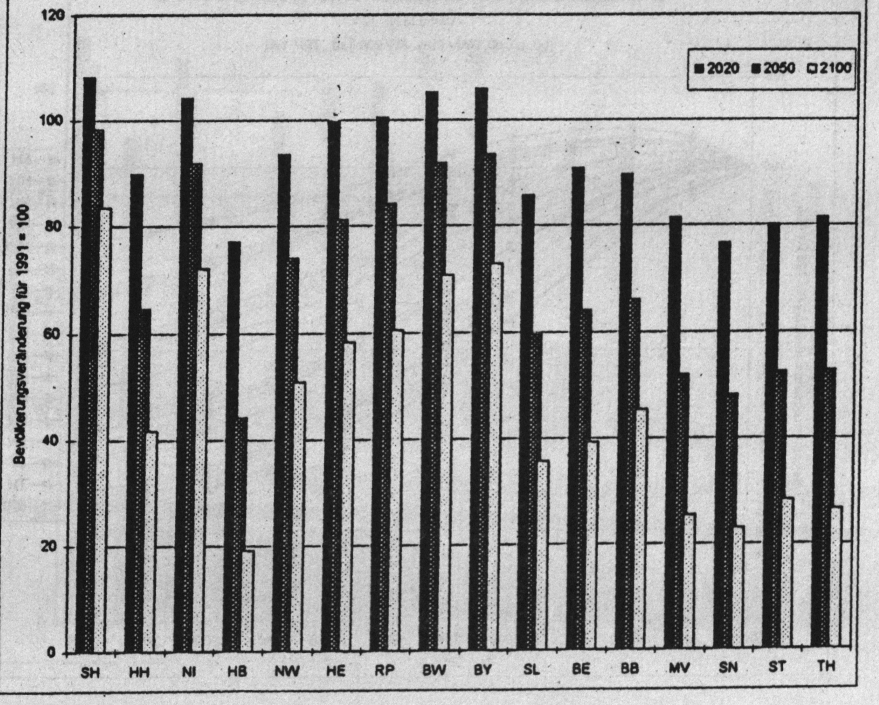


Schaubild 17.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 17 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

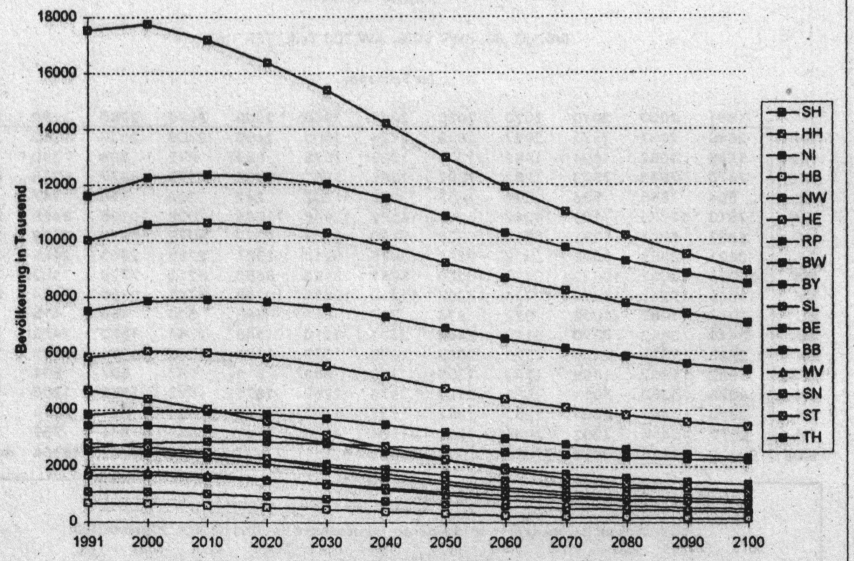


Schaubild 17.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 17 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

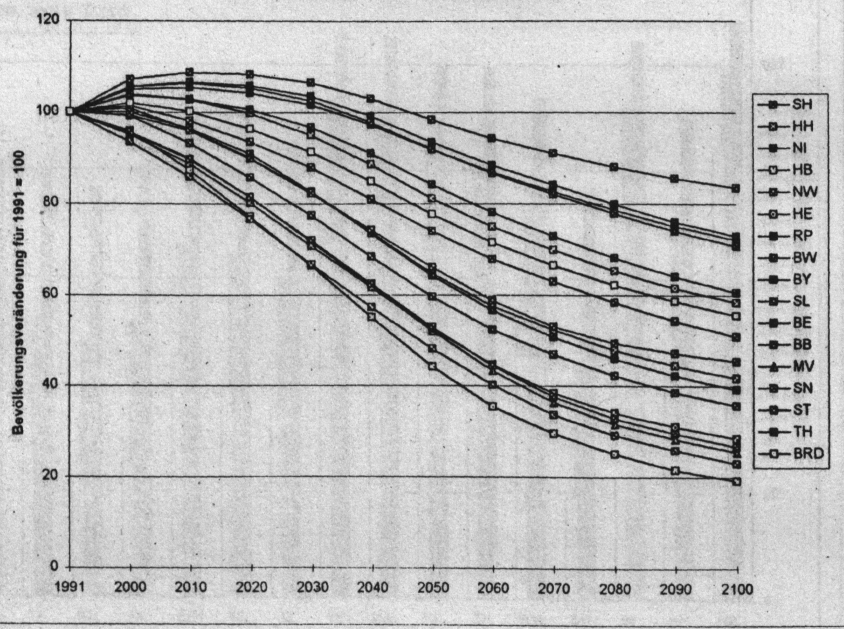


Tabelle 18.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 18 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2839	2893	2910	2899	2847	2772	2716	2685	2659	2640	2625
HH	1669	1683	1611	1516	1403	1270	1131	1021	943	876	821	777
NI	7476	7853	7925	7910	7828	7630	7374	7168	7024	6896	6787	6687
HB	684	656	599	533	461	386	312	253	213	181	156	138
NW	17510	17749	17267	16626	15844	14892	13930	13157	12562	12022	11555	11136
HE	5837	6065	6024	5897	5688	5384	5047	4773	4570	4388	4236	4103
RP	3821	3962	3952	3900	3804	3642	3452	3295	3177	3071	2981	2898
BW	10002	10561	10696	10698	10580	10269	9878	9578	9364	9164	8999	8848
BY	11596	12254	12432	12475	12382	12069	11667	11362	11154	10961	10802	10655
SL	1077	1068	1007	935	854	765	677	607	555	510	474	445
BE	3446	3446	3337	3169	2917	2631	2344	2113	1942	1804	1697	1605
BB	2543	2524	2451	2312	2140	1962	1775	1610	1483	1406	1361	1322
MV	1892	1808	1711	1564	1391	1219	1047	895	774	692	632	580
SN	4679	4370	4037	3640	3206	2798	2409	2067	1797	1610	1472	1347
ST	2823	2686	2519	2298	2052	1815	1584	1384	1231	1126	1053	985
TH	2572	2457	2317	2126	1900	1675	1450	1253	1097	991	915	846
BRD	80275	81981	80780	78510	75347	71254	66847	63250	60571	58358	56584	54998

Schaubild 18.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 18 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

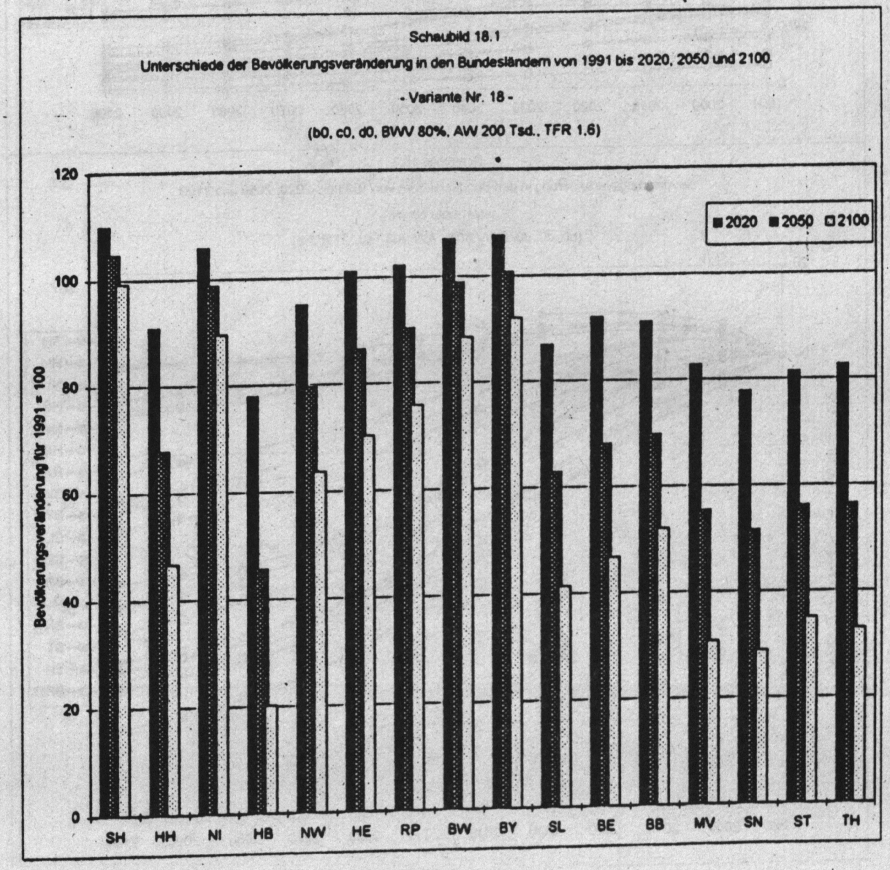


Schaubild 18.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 18 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

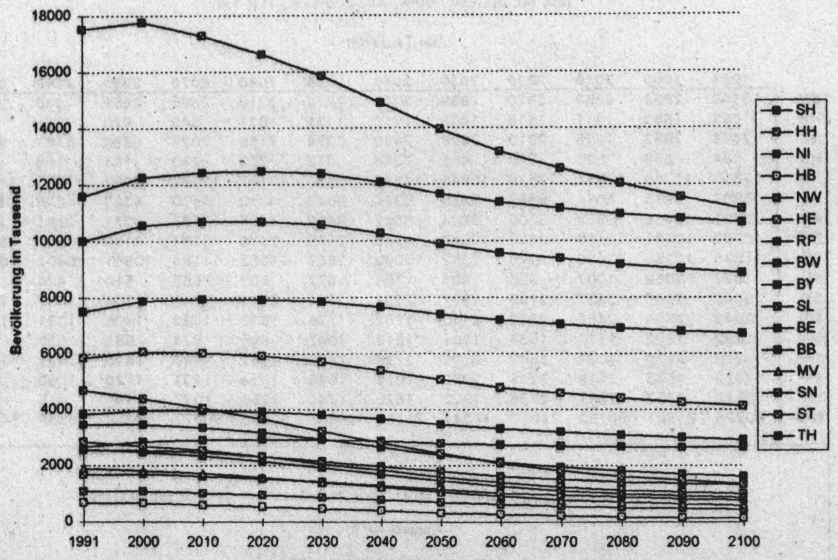


Schaubild 18.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 18 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

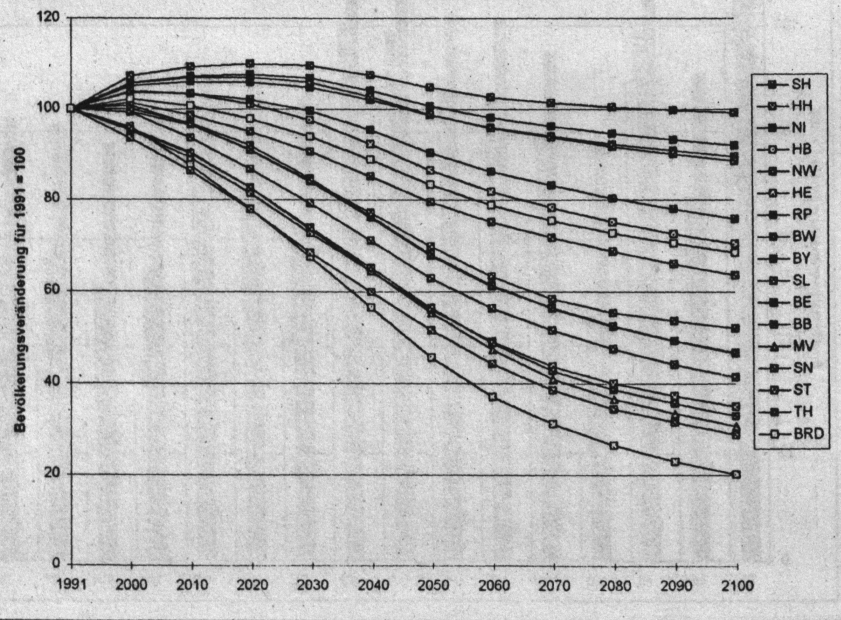


Tabelle 19.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 19 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2845	2908	2910	2868	2777	2647	2522	2419	2319	2235	2170
HH	1669	1685	1617	1517	1395	1255	1107	987	899	825	767	726
NI	7476	7858	7915	7812	7591	7225	6752	6299	5899	5514	5185	4914
HB	684	656	597	529	455	379	305	247	207	176	154	139
NW	17510	17748	17194	16324	15231	13930	12545	11327	10288	9328	8527	7877
HE	5837	6070	6027	5852	5569	5178	4728	4328	3995	3690	3439	3242
RP	3821	3962	3937	3835	3670	3425	3128	2854	2615	2389	2198	2042
BW	10002	10565	10671	10541	10224	9678	8983	8338	7768	7212	6736	6346
BY	11596	12258	12402	12291	11962	11362	10583	9847	9188	8537	7975	7510
SL	1077	1069	1006	926	836	738	640	561	499	448	408	378
BE	3446	3448	3333	3140	2857	2534	2203	1928	1715	1540	1409	1308
BB	2543	2527	2451	2300	2115	1917	1708	1521	1371	1274	1218	1174
MV	1892	1807	1694	1528	1336	1141	947	778	639	544	481	430
SN	4679	4366	3996	3548	3062	2592	2141	1744	1420	1192	1034	903
ST	2823	2685	2497	2247	1970	1696	1427	1192	1003	871	780	706
TH	2572	2454	2291	2066	1806	1539	1274	1039	847	713	623	550
BRD	80275	82002	80536	77364	72945	67367	61119	55512	50773	46570	43168	40417

Schaubild 19.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 19 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

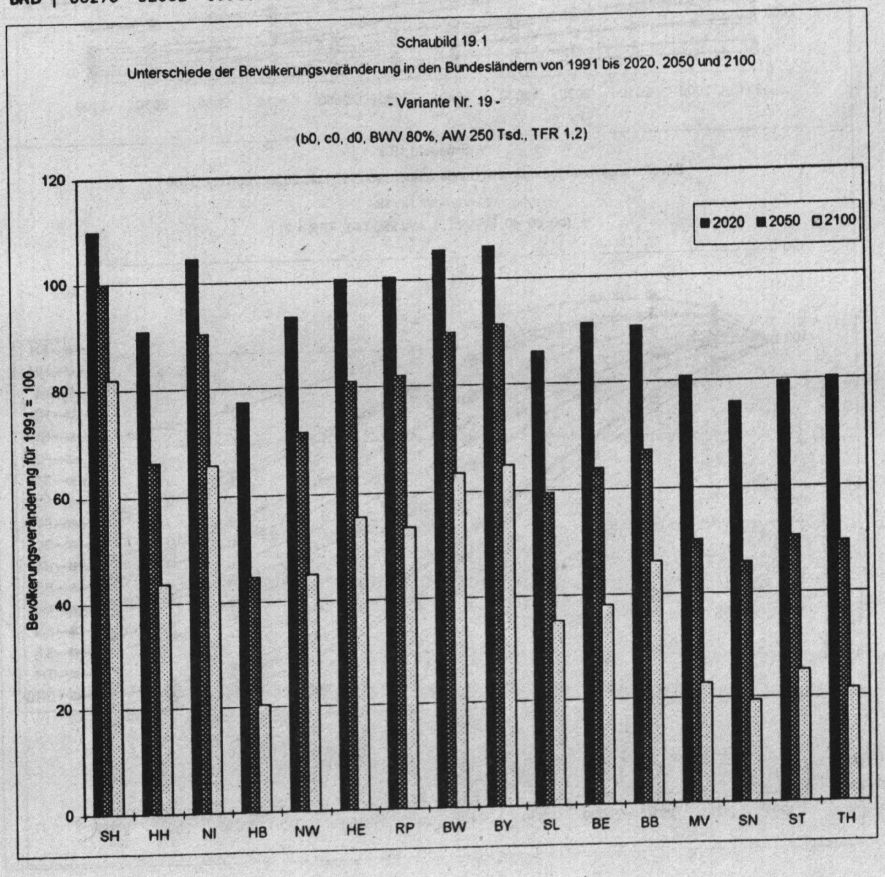


Schaubild 19.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 19 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

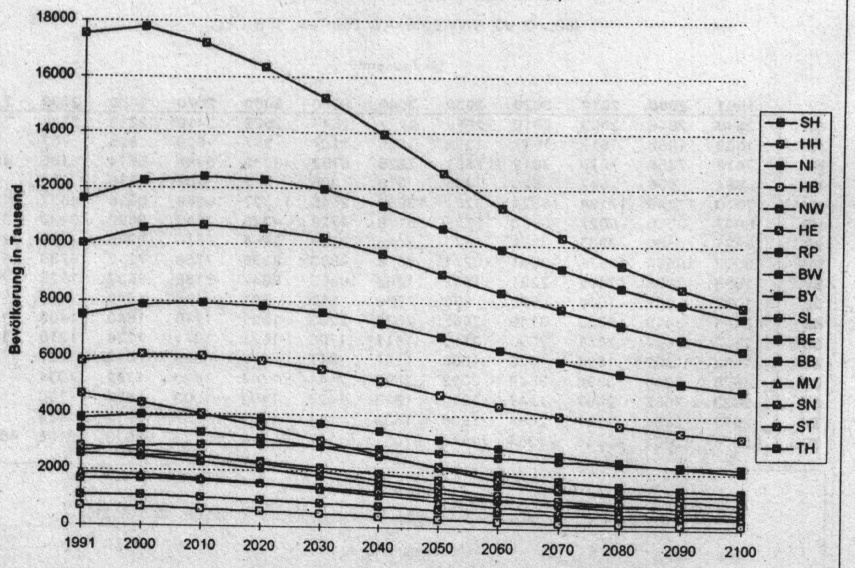


Schaubild 19.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 19 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

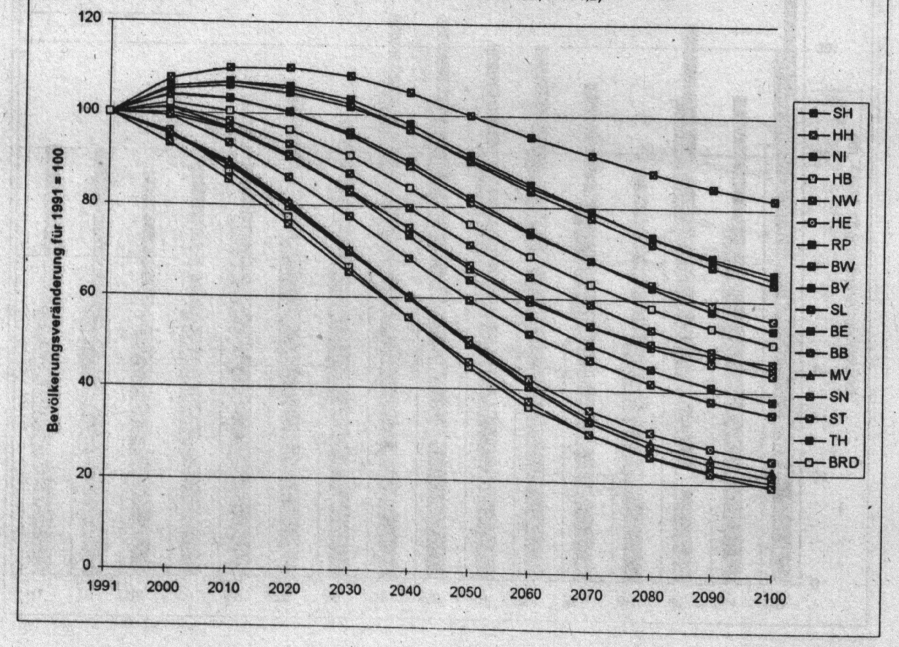


Tabelle 20.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 20 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2847	2924	2955	2949	2899	2814	2740	2685	2632	2587	2553
HH	1669	1686	1624	1534	1425	1296	1158	1048	969	901	846	806
NI	7476	7865	7962	7940	7827	7581	7246	6941	6685	6438	6222	6034
HB	684	656	600	534	463	388	315	258	218	187	164	148
NW	17510	17762	17292	16588	15701	14619	13480	12508	11702	10953	10312	9764
HE	5837	6075	6059	5936	5719	5399	5029	4711	4457	4222	4026	3864
RP	3821	3965	3960	3896	3779	3589	3355	3147	2972	2808	2666	2543
BW	10002	10574	10734	10714	10543	10157	9649	9204	8829	8458	8137	7859
BY	11596	12268	12475	12492	12335	11928	11380	10891	10477	10061	9698	9380
SL	1077	1069	1011	938	856	766	675	603	547	501	463	434
BE	3446	3450	3350	3182	2926	2632	2332	2086	1899	1746	1629	1533
BB	2543	2529	2466	2333	2167	1990	1801	1634	1502	1420	1374	1336
MV	1892	1808	1706	1552	1372	1190	1008	848	718	630	569	516
SN	4679	4369	4022	3603	3146	2709	2290	1921	1622	1413	1263	1132
ST	2823	2687	2513	2282	2024	1772	1524	1308	1137	1019	936	864
TH	2572	2457	2311	2109	1872	1631	1391	1179	1008	889	807	734
BRD	80275	82067	81008	78588	75102	70544	65449	61024	57429	54277	51700	49502

Schaubild 20.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 20 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,4)

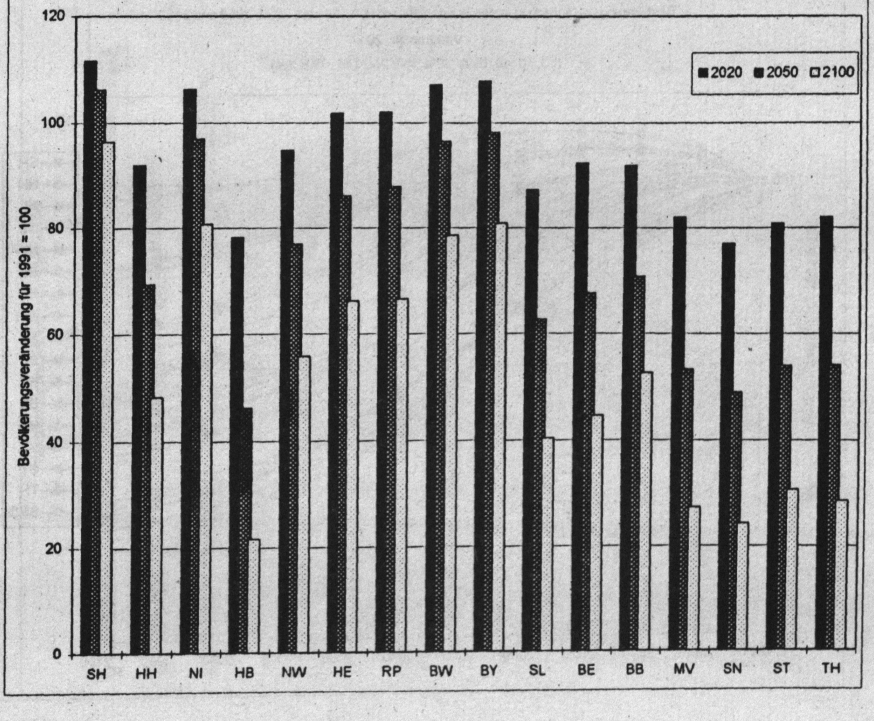


Schaubild 20.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 20 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,4)

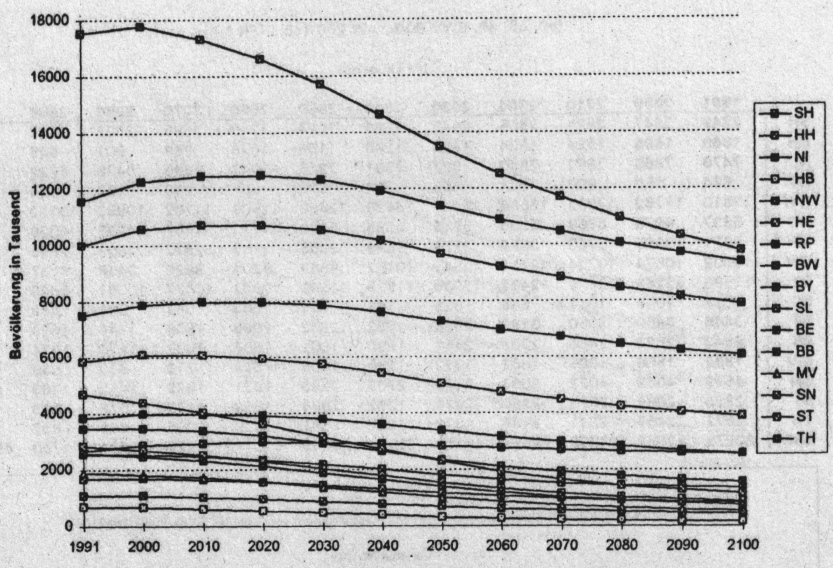


Schaubild 20.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 20 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,4)

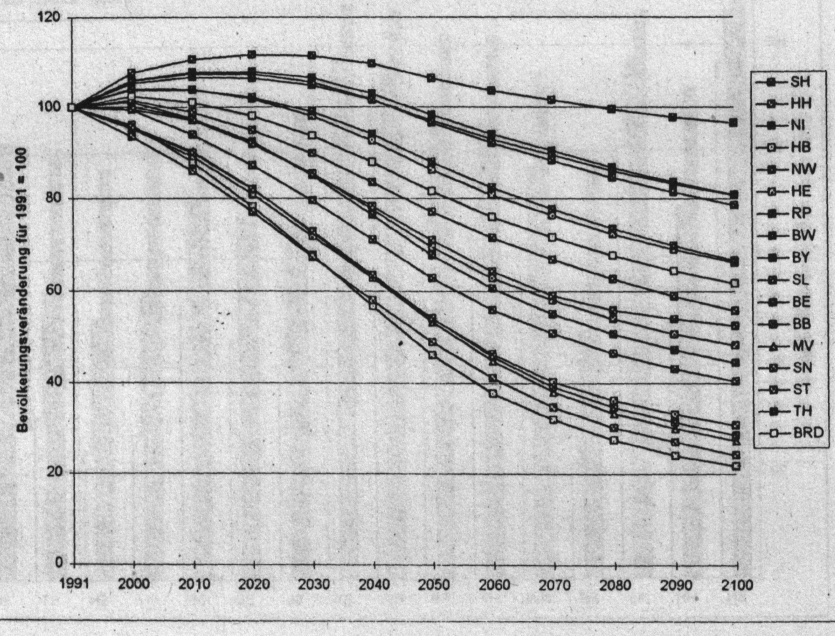


Tabelle 21.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 21 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2849	2941	3000	3032	3025	2993	2976	2980	2985	2995	3006
HH	1669	1687	1632	1552	1455	1337	1212	1112	1043	982	932	891
NI	7476	7871	8010	8070	8069	7953	7778	7648	7573	7509	7460	7414
HB	684	657	603	540	471	398	326	268	229	198	173	155
NW	17510	17776	17391	16856	16184	15343	14488	13812	13303	12843	12447	12093
HE	5837	6080	6091	6021	5873	5630	5351	5130	4972	4832	4716	4615
RP	3821	3969	3982	3958	3891	3760	3599	3469	3377	3294	3225	3162
BW	10002	10583	10799	10891	10870	10659	10366	10159	10029	9908	9817	9734
BY	11596	12279	12549	12697	12718	12523	12240	12047	11943	11848	11783	11723
SL	1077	1070	1016	950	877	794	712	648	599	559	525	498
BE	3446	3452	3367	3224	2997	2736	2471	2259	2105	1981	1885	1803
BB	2543	2531	2481	2366	2220	2066	1901	1756	1645	1582	1549	1520
MV	1892	1810	1718	1576	1408	1241	1073	924	806	725	668	617
SN	4679	4372	4047	3658	3232	2832	2450	2114	1848	1665	1531	1408
ST	2823	2689	2530	2317	2079	1852	1628	1435	1286	1187	1117	1053
TH	2572	2458	2326	2141	1922	1703	1485	1292	1141	1038	965	899
BRD	80275	82133	81481	79818	77296	73852	70071	67048	64881	63135	61788	60591

Schaubild 21.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 21 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

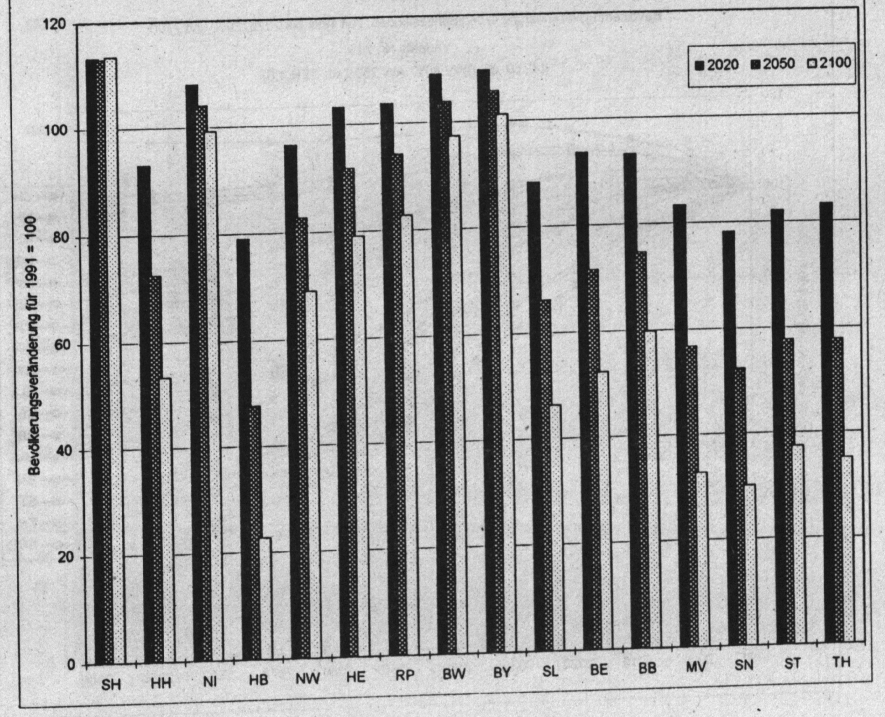


Schaubild 21.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 21 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

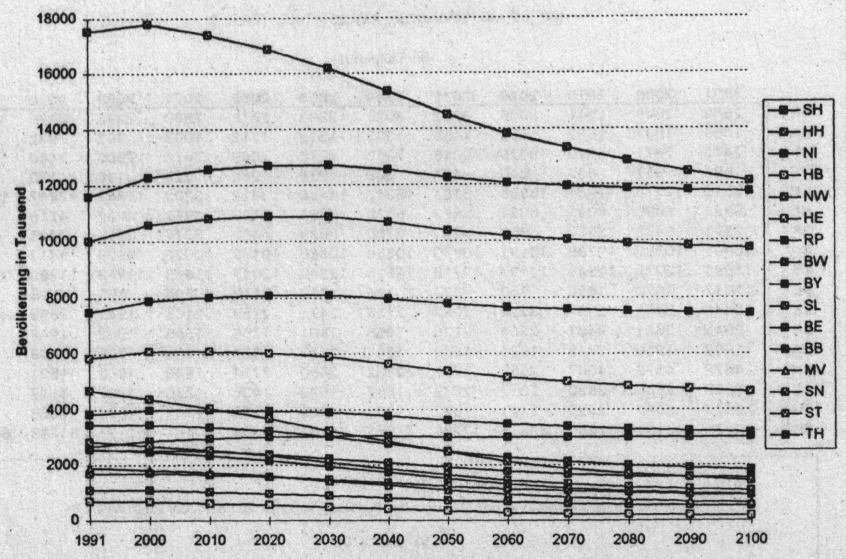


Schaubild 21.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 21 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

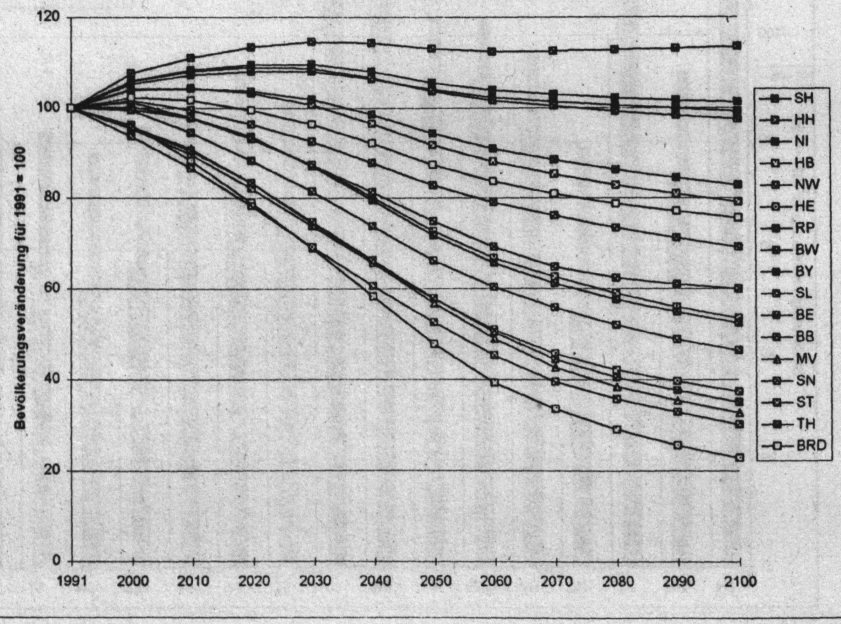


Tabelle 22.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 22 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2855	2955	2997	2995	2944	2849	2756	2678	2598	2531	2480
HH	1669	1689	1637	1552	1445	1319	1183	1072	992	922	868	830
NI	7476	7876	7999	7967	7820	7527	7121	6726	6374	6029	5732	5490
HB	684	657	601	535	464	390	319	262	223	193	172	157
NW	17510	17775	17316	16546	15555	14352	13056	11913	10936	10027	9268	8653
HE	5837	6085	6093	5973	5746	5409	5009	4650	4351	4071	3841	3661
RP	3821	3969	3967	3892	3753	3535	3263	3010	2789	2577	2398	2251
BW	10002	10587	10772	10728	10500	10042	9429	8854	8343	7835	7400	7044
BY	11596	12283	12517	12506	12281	11786	11104	10453	9865	9272	8760	8336
SL	1077	1071	1015	941	858	766	673	598	540	491	453	425
BE	3446	3454	3363	3193	2933	2632	2322	2063	1861	1696	1572	1477
BB	2543	2534	2480	2353	2191	2015	1825	1655	1517	1430	1382	1345
MV	1892	1809	1701	1540	1353	1162	972	805	669	577	515	465
SN	4679	4368	4006	3566	3088	2625	2180	1788	1468	1244	1088	959
ST	2823	2687	2507	2265	1997	1730	1468	1239	1054	925	838	766
TH	2572	2456	2299	2080	1827	1566	1306	1075	887	755	667	596
BRD	80275	82154	81229	78634	74804	69801	64079	58921	54547	50643	47486	44936

Schaubild 22.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 22 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

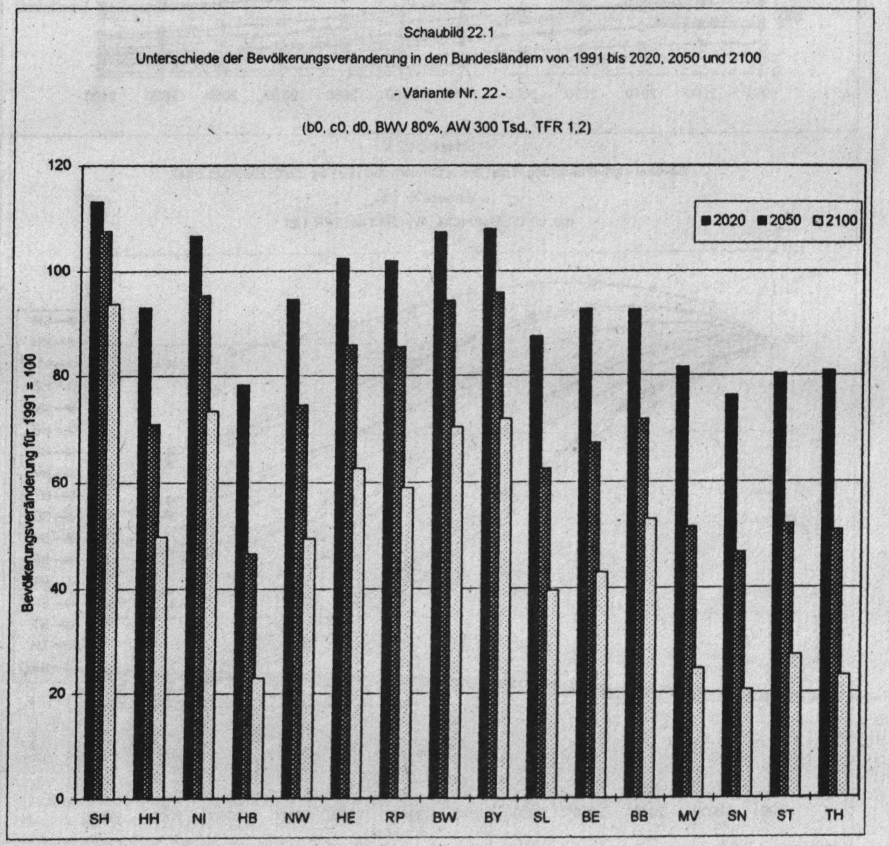


Schaubild 22.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 22 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

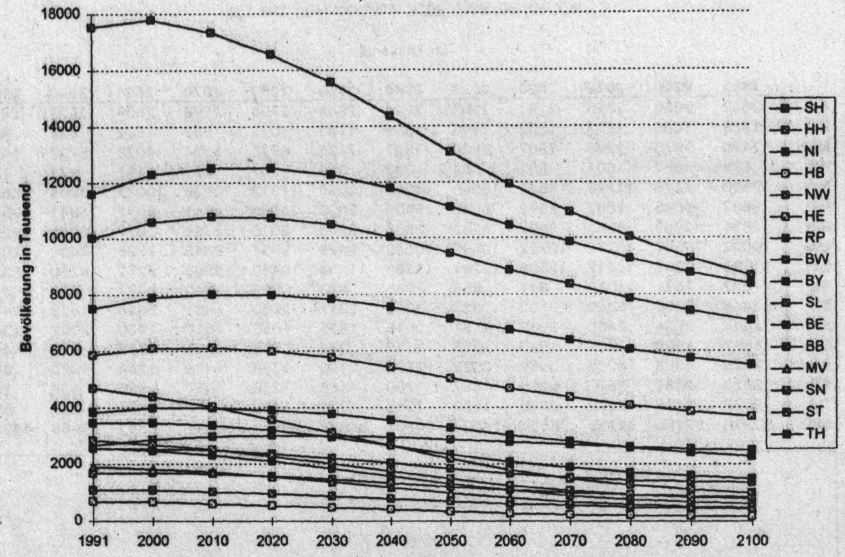


Schaubild 22.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 22 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

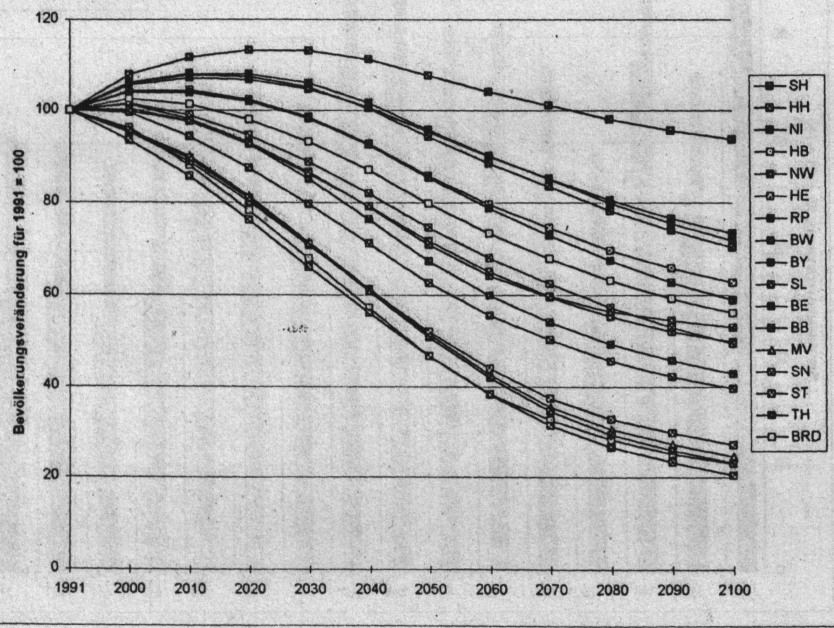


Tabelle 23.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 23 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2857	2971	3042	3079	3071	3026	2986	2961	2933	2911	2896
HH	1669	1691	1644	1570	1476	1361	1237	1136	1065	1002	952	914
NI	7476	7883	8047	8098	8062	7893	7633	7394	7196	6999	6828	6681
HB	684	657	604	541	472	400	329	273	234	204	182	166
NW	17510	17789	17415	16814	16033	15055	14013	13127	12395	11709	11123	10623
HE	5837	6089	6125	6059	5900	5637	5321	5050	4835	4634	4465	4327
RP	3821	3972	3990	3953	3864	3702	3496	3312	3159	3012	2886	2777
BW	10002	10596	10836	10904	10826	10534	10116	9751	9447	9139	8874	8645
BY	11596	12293	12591	12711	12662	12367	11926	11536	11208	10870	10576	10319
SL	1077	1071	1020	953	878	794	710	642	590	546	511	484
BE	3446	3457	3380	3235	3004	2734	2455	2226	2053	1911	1803	1715
BB	2543	2535	2496	2387	2244	2091	1923	1774	1656	1586	1549	1519
MV	1892	1810	1713	1564	1389	1211	1033	876	749	663	603	552
SN	4679	4371	4032	3621	3172	2742	2330	1966	1672	1466	1319	1191
ST	2823	2689	2524	2301	2051	1807	1566	1356	1190	1076	997	928
TH	2572	2458	2319	2123	1893	1659	1424	1217	1050	934	854	784
BRD	80275	82220	81705	79877	77005	73059	68538	64621	61461	58685	56435	54521

Schaubild 23.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 23 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

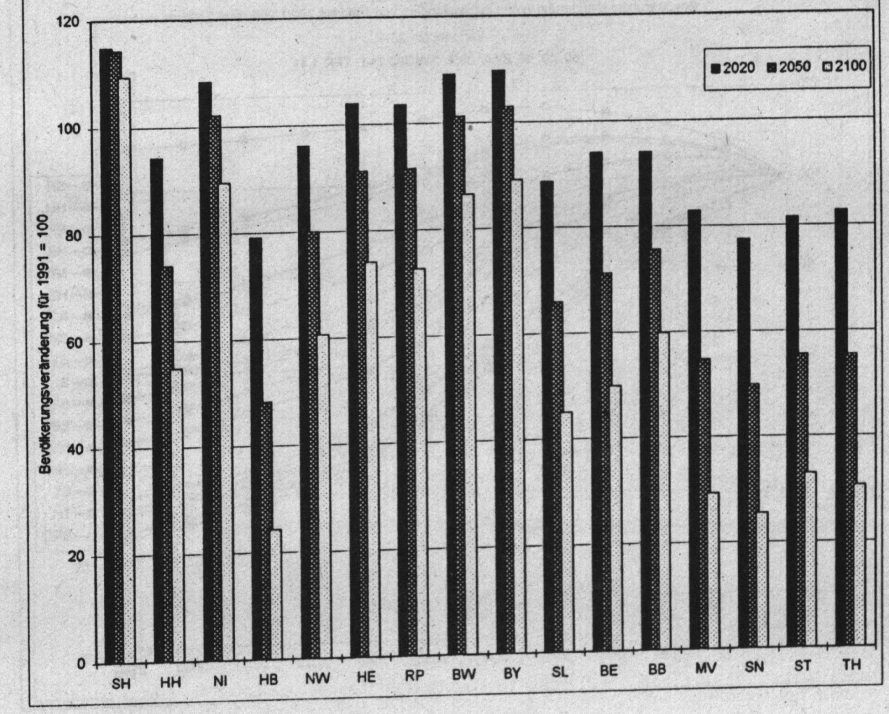


Schaubild 23.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 23 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

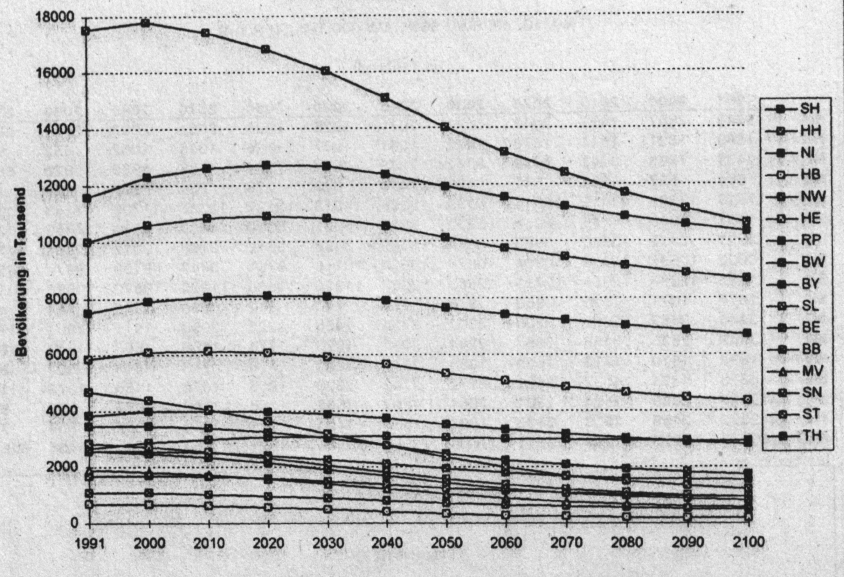


Schaubild 23.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 23 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

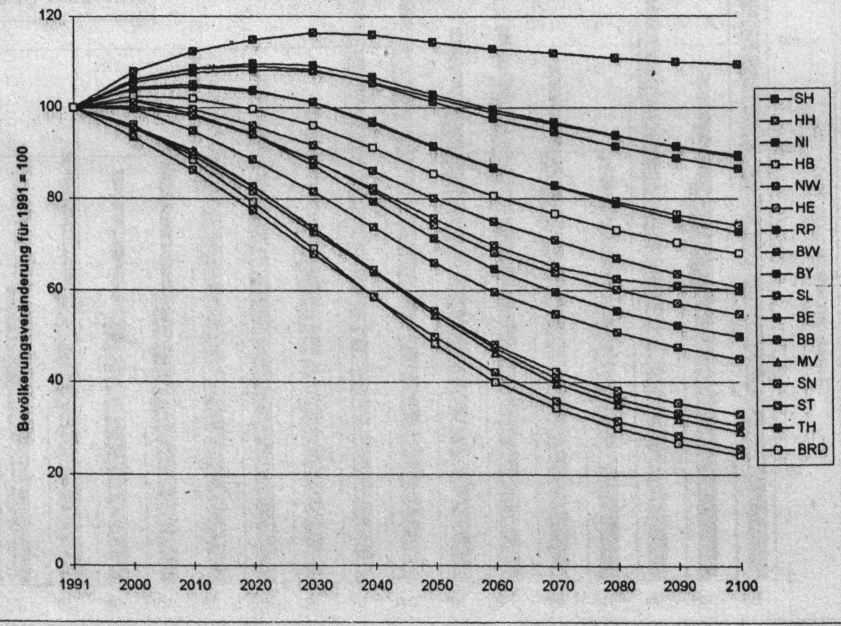


Tabelle 24.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 24 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2860	2988	3089	3165	3203	3214	3235	3275	3312	3350	3387
HH	1669	1692	1652	1589	1507	1405	1292	1203	1142	1087	1041	1004
NI	7476	7890	8095	8231	8310	8277	8183	8129	8123	8123	8134	8143
HB	684	658	606	546	480	409	340	284	245	214	190	172
NW	17510	17803	17515	17085	16523	15793	15045	14465	14044	13661	13337	13047
HE	5837	6094	6157	6145	6058	5876	5655	5487	5375	5275	5196	5127
RP	3821	3975	4013	4016	3978	3878	3746	3644	3577	3517	3469	3425
BW	10002	10605	10901	11083	11160	11049	10855	10740	10696	10654	10637	10623
BY	11596	12303	12665	12919	13053	12978	12813	12734	12735	12739	12767	12796
SL	1077	1072	1025	966	899	823	748	688	644	606	576	550
BE	3446	3459	3397	3278	3077	2840	2598	2405	2267	2157	2072	1999
BB	2543	2537	2511	2421	2299	2170	2027	1901	1806	1757	1735	1716
MV	1892	1812	1725	1589	1426	1263	1098	953	837	759	703	653
SN	4679	4375	4057	3677	3258	2866	2491	2160	1900	1720	1589	1469
ST	2823	2691	2540	2336	2107	1888	1672	1485	1342	1247	1181	1121
TH	2572	2460	2334	2156	1944	1732	1519	1331	1184	1085	1015	951
BRD	80275	82286	82181	81125	79245	76450	73295	70845	69192	67913	66992	66183

Schaubild 24.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 24 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

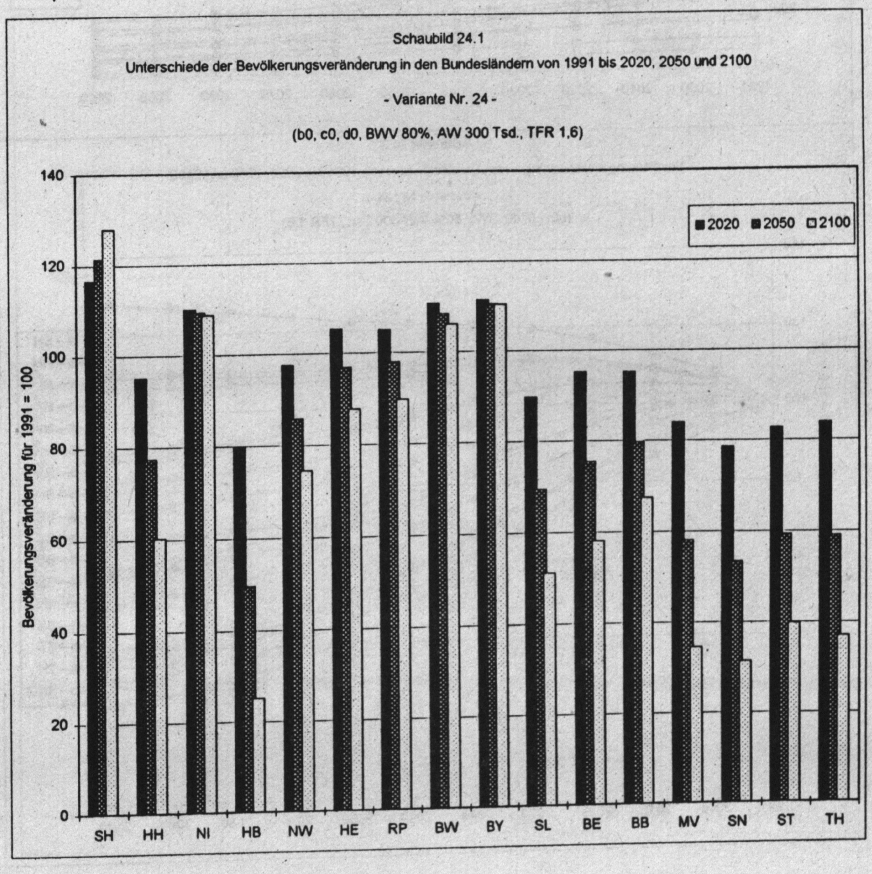


Schaubild 24.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 24 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

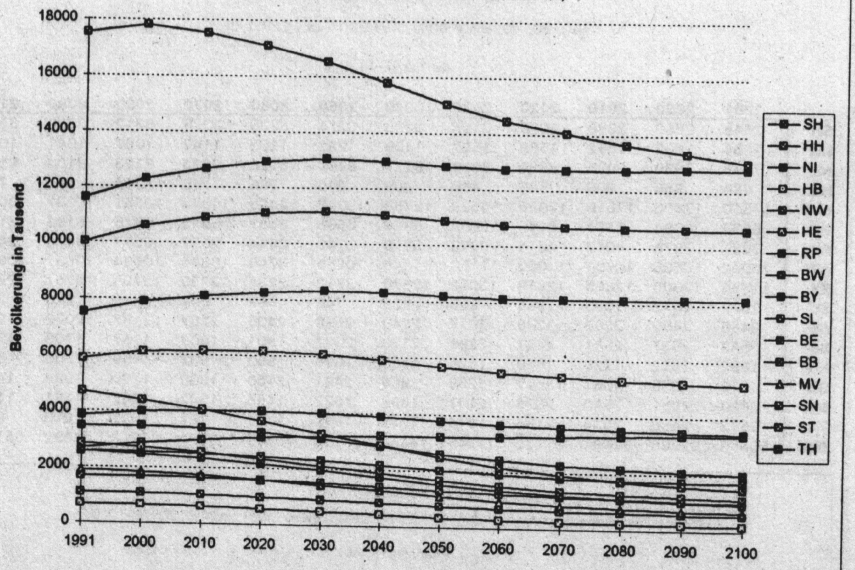


Schaubild 24.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 24 -

(b0, c0, d0, BWV 80%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

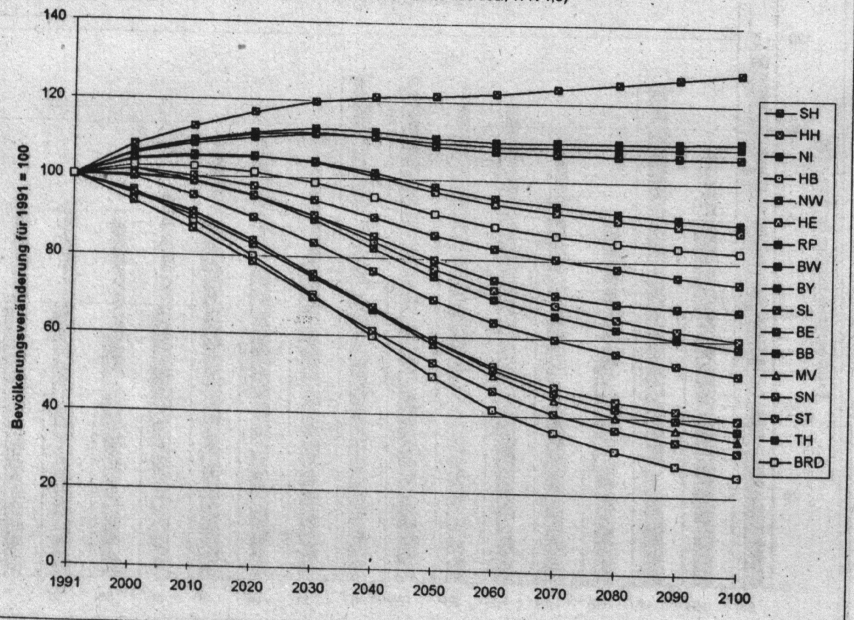


Tabelle 25.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 25 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2797	2678	2483	2237	1945	1629	1347	1117	914	746	612
HH	1669	1657	1505	1321	1118	904	692	521	398	298	222	167
NI	7476	7788	7538	7092	6512	5787	4977	4232	3587	3000	2502	2093
HB	684	646	567	480	390	299	214	148	104	72	49	34
NW	17510	17582	16522	15129	13516	11720	9897	8309	6965	5755	4749	3930
HE	5837	6008	5716	5271	4711	4048	3348	2737	2236	1796	1439	1157
RP	3821	3945	3816	3595	3301	2924	2499	2112	1782	1481	1229	1022
BW	10002	10481	10217	9679	8936	7961	6863	5866	5000	4196	3513	2951
BY	11596	12187	11936	11375	10563	9468	8213	7054	6037	5083	4268	3592
SL	1077	1053	952	833	707	576	450	349	271	208	159	123
BE	3446	3408	3172	2855	2450	2014	1585	1229	955	733	567	439
BB	2543	2480	2275	1997	1687	1374	1066	800	588	443	347	272
MV	1892	1783	1630	1428	1206	986	775	593	446	345	277	221
SN	4679	4335	3906	3405	2872	2362	1881	1462	1123	883	715	576
ST	2823	2659	2418	2117	1793	1477	1174	912	703	555	452	367
TH	2572	2435	2230	1965	1668	1368	1076	821	615	471	373	293
BRD	80275	81243	77078	71024	63665	55215	46339	38493	31927	26233	21607	17849

Schaubild 25.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 25 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,2)

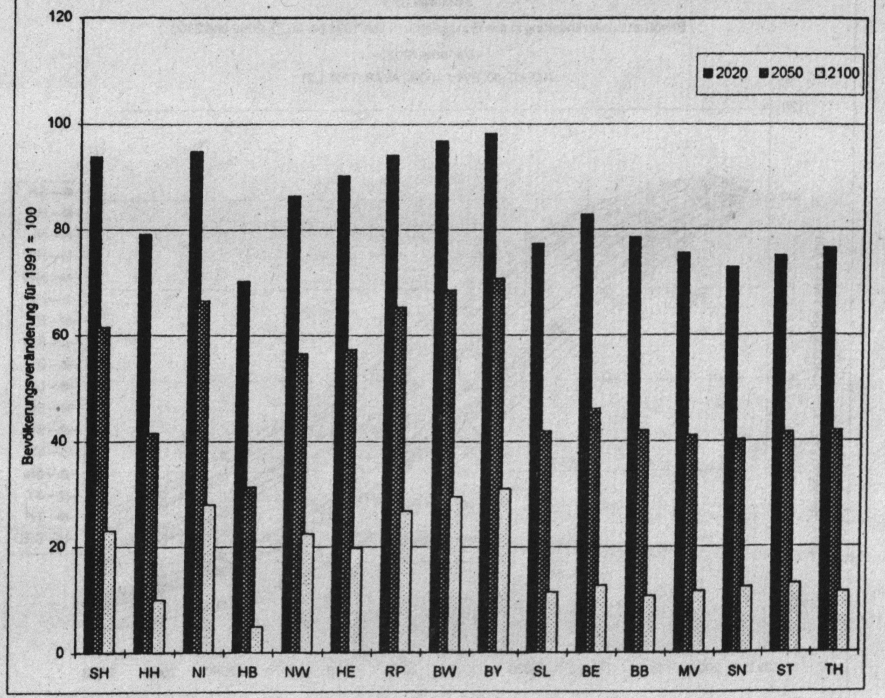


Schaubild 25.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 25 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,2)

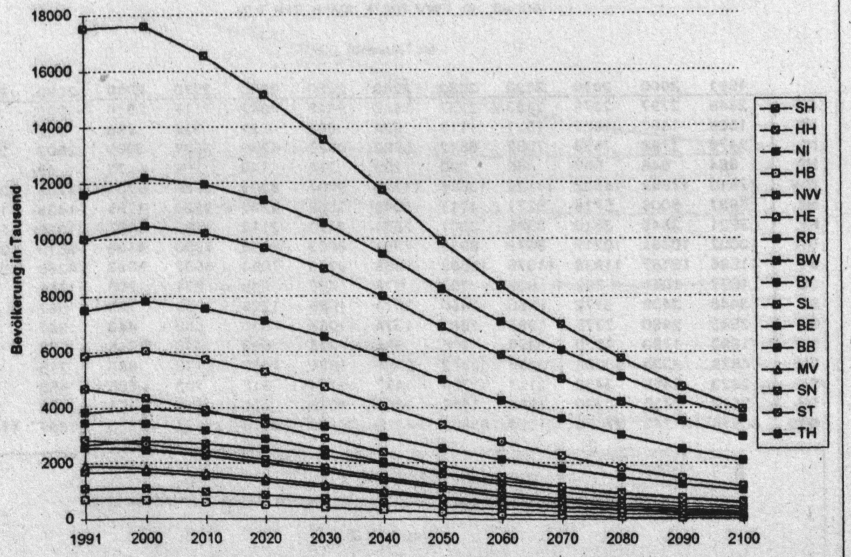


Schaubild 25.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 25 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,2)

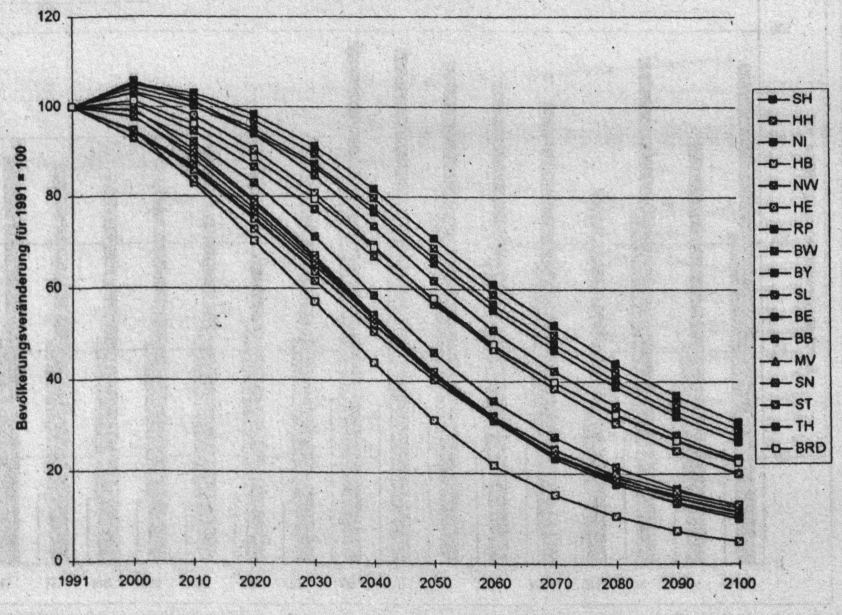


Tabelle 26.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 26 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2799	2694	2521	2302	2038	1751	1497	1292	1108	952	821
HH	1669	1658	1511	1336	1142	934	728	563	444	346	269	211
NI	7476	7795	7583	7210	6722	6094	5392	4754	4207	3703	3260	2874
HB	684	646	569	484	396	306	221	155	111	79	55	39
NW	17510	17596	16617	15376	13945	12335	10714	9319	8147	7081	6164	5376
HE	5837	6012	5746	5347	4842	4233	3592	3037	2584	2182	1845	1564
RP	3821	3948	3838	3653	3401	3070	2698	2364	2081	1823	1598	1404
BW	10002	10490	10279	9841	9224	8384	7437	6593	5866	5183	4585	4062
BY	11596	12197	12007	11564	10904	9974	8909	7944	7106	6310	5606	4985
SL	1077	1054	956	844	724	598	477	380	306	245	196	158
BE	3446	3410	3188	2892	2510	2097	1690	1354	1096	885	722	589
BB	2543	2481	2289	2025	1728	1429	1134	877	673	532	436	357
MV	1892	1785	1641	1450	1238	1030	828	654	514	417	349	291
SN	4679	4338	3931	3457	2950	2471	2017	1621	1303	1078	915	774
ST	2823	2662	2434	2150	1842	1545	1259	1012	816	678	578	493
TH	2572	2437	2249	2005	1729	1452	1181	944	754	621	526	443
BRD	80275	81308	77531	72156	65598	57989	50027	43067	37301	32271	28058	24441

Schaubild 26.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 26 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,4)

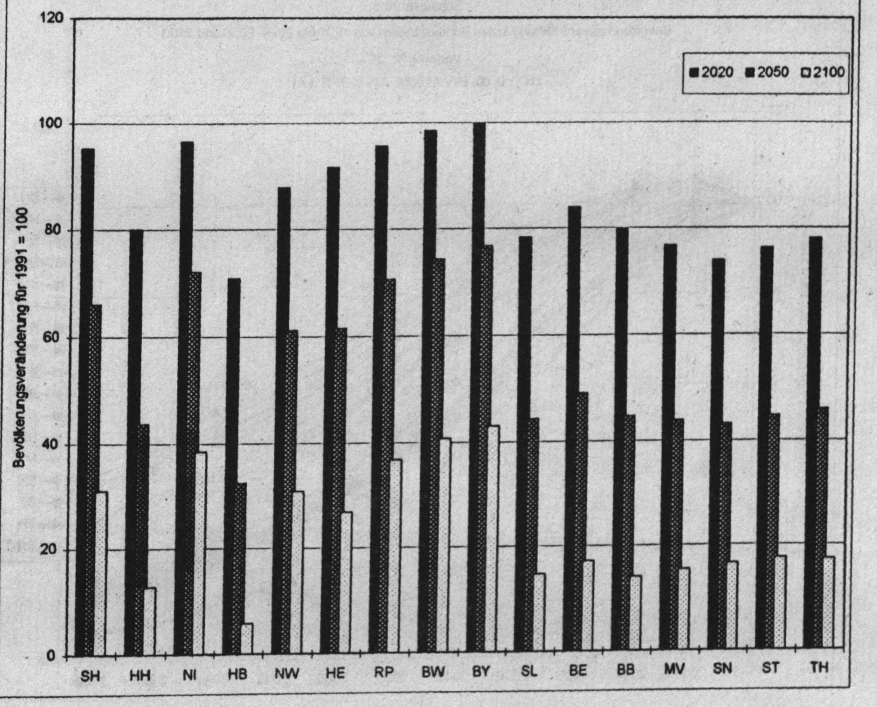


Schaubild 26.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 26 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,4)

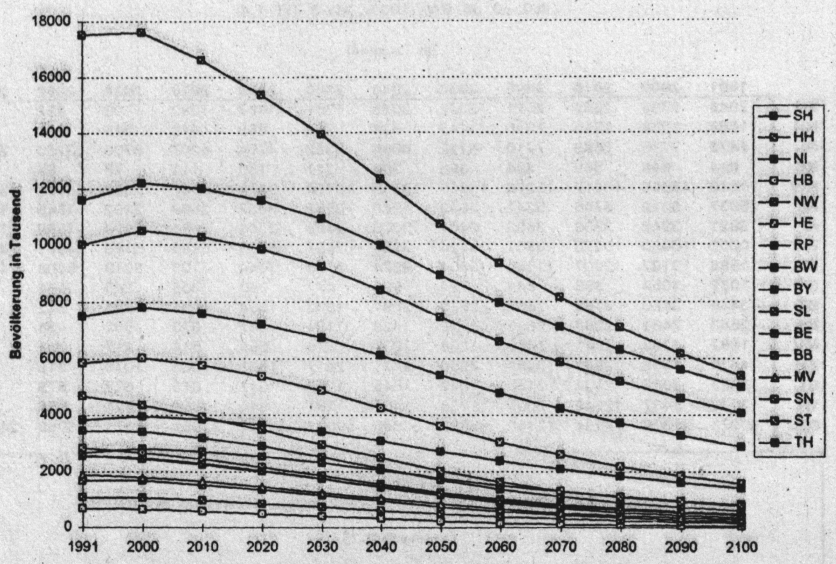


Schaubild 26.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 26 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,4)

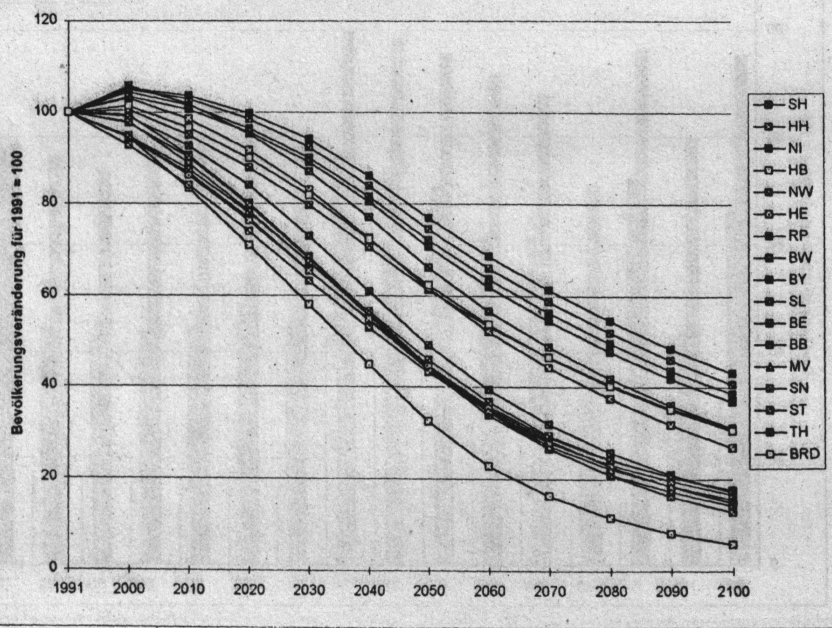


Tabelle 27.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 27 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2802	2709	2559	2369	2134	1881	1662	1487	1331	1195	1075
HH	1669	1659	1518	1351	1166	966	767	608	493	397	320	260
NI	7476	7802	7629	7330	6938	6417	5841	5334	4914	4529	4182	3861
HB	684	647	572	489	402	313	228	162	118	85	60	43
NW	17510	17610	16712	15627	14387	12983	11598	10439	9494	8637	7879	7195
HE	5837	6017	5776	5424	4975	4427	3854	3367	2977	2630	2331	2068
RP	3821	3951	3860	3710	3504	3224	2913	2642	2423	2224	2048	1887
BW	10002	10499	10341	10005	9520	8828	8057	7400	6856	6348	5894	5474
BY	11596	12208	12078	11755	11255	10508	9664	8937	8335	7768	7257	6777
SL	1077	1055	961	854	741	621	506	413	343	285	238	199
BE	3446	3412	3204	2931	2573	2184	1804	1492	1255	1061	906	774
BB	2543	2483	2304	2054	1771	1488	1206	960	766	632	537	456
MV	1892	1786	1652	1473	1271	1075	884	719	588	498	432	374
SN	4679	4341	3956	3511	3031	2585	2163	1796	1506	1302	1151	1014
ST	2823	2664	2450	2183	1892	1616	1350	1120	943	818	726	644
TH	2572	2439	2264	2036	1775	1517	1265	1043	870	748	659	579
BRD	80275	81374	77985	73292	67568	60886	53979	48096	43368	39294	35816	32679

Schaubild 27.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 27 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,6)

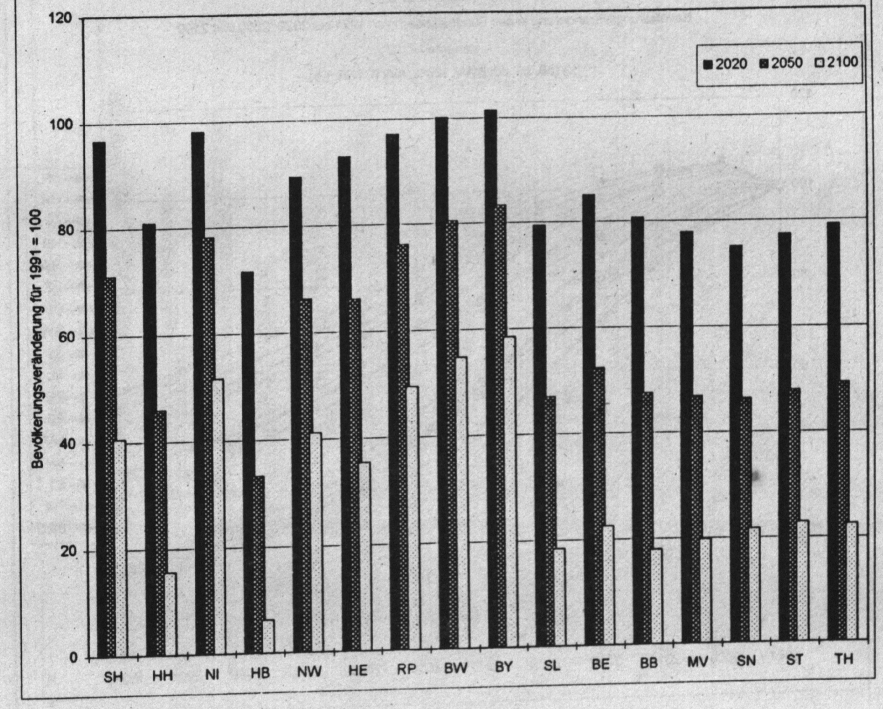


Schaubild 27.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 27 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,6)

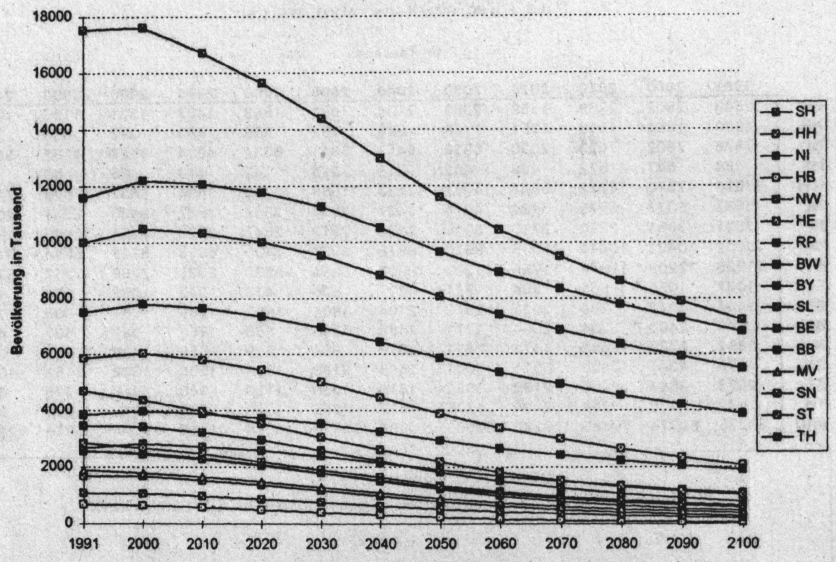


Schaubild 27.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 27 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 0, TFR 1,6)

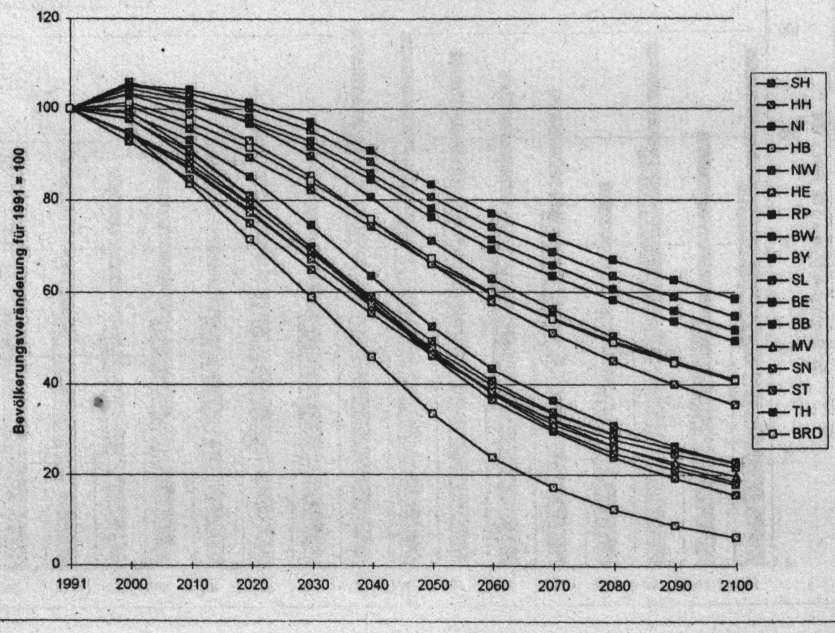


Tabelle 28.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 28 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2838	2867	2830	2744	2611	2439	2279	2147	2024	1922	1843
HH	1669	1675	1584	1461	1318	1159	995	862	768	689	629	588
NI	7476	7861	7875	7717	7433	6999	6459	5945	5492	5062	4694	4392
HB	684	650	582	506	425	345	267	207	168	139	118	105
NW	17510	17690	17011	16017	14805	13398	11929	10642	9546	8541	7706	7027
HE	5837	6066	5980	5756	5420	4975	4473	4028	3658	3323	3048	2833
RP	3821	3971	3938	3822	3637	3368	3044	2743	2482	2238	2031	1861
BW	10002	10568	10623	10431	10045	9425	8655	7942	7311	6700	6178	5749
BY	11596	12286	12399	12242	11854	11182	10322	9506	8773	8054	7431	6913
SL	1077	1061	985	893	793	686	581	497	433	380	340	311
BE	3446	3434	3289	3066	2754	2406	2056	1765	1540	1357	1221	1116
BB	2543	2507	2393	2206	1988	1761	1530	1328	1167	1063	1001	954
MV	1892	1790	1656	1473	1269	1066	869	699	563	470	409	360
SN	4679	4344	3946	3474	2970	2488	2030	1631	1308	1082	925	796
ST	2823	2669	2460	2190	1897	1611	1333	1094	903	770	680	606
TH	2572	2442	2262	2022	1749	1473	1201	963	770	636	546	475
BRD	80275	81852	79850	76106	71101	64952	58182	52130	47028	42528	38881	35928

Schaubild 28.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 28 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

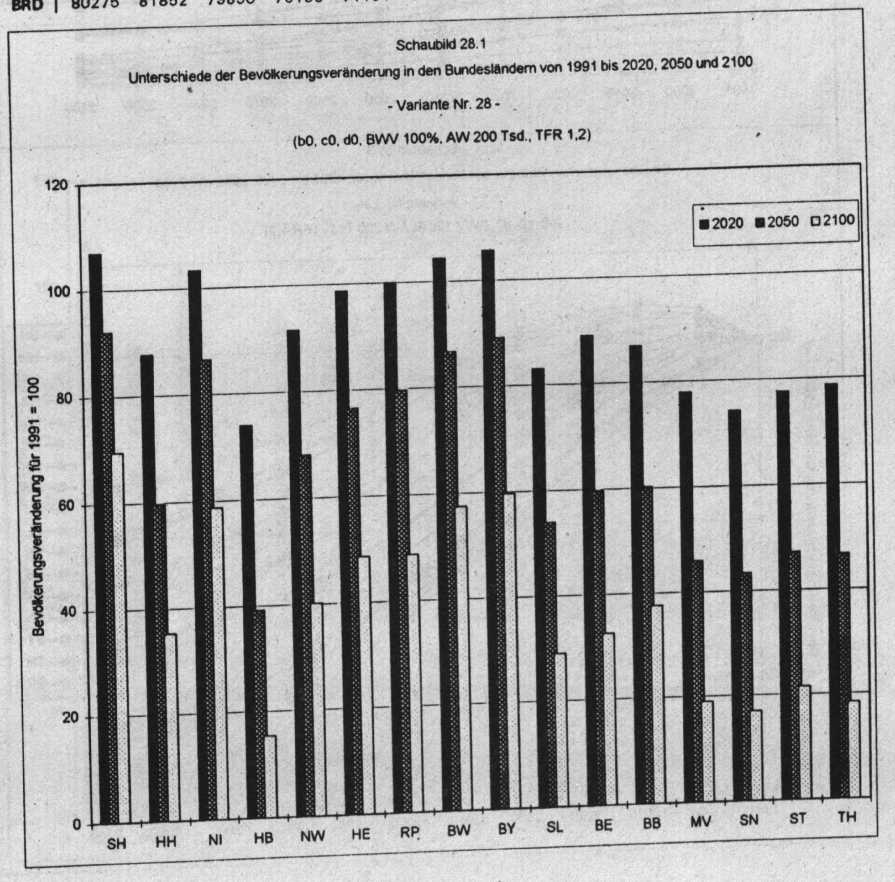


Schaubild 28.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 28 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

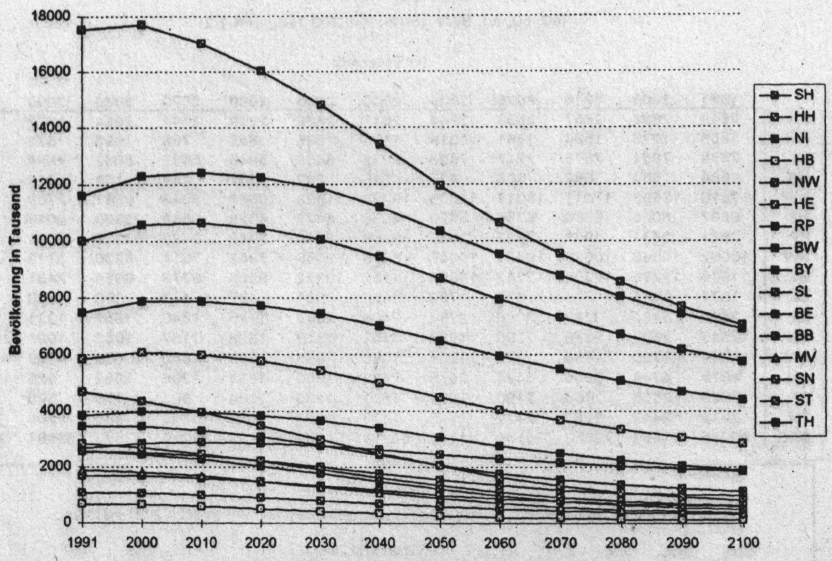


Schaubild 28.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 28 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

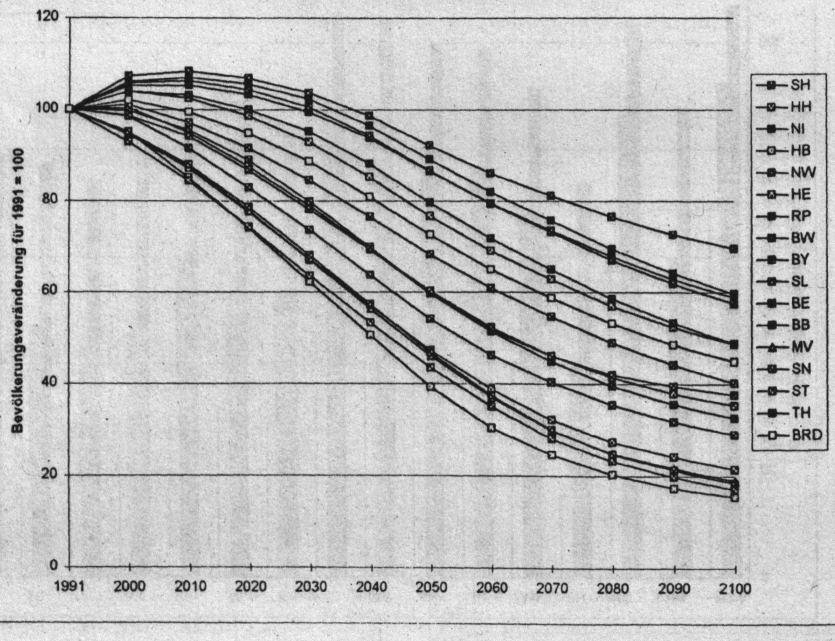


Tabelle 29.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 29 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2840	2883	2873	2822	2725	2595	2479	2390	2307	2238	2182
HH	1669	1676	1591	1478	1345	1194	1039	914	825	750	692	649
NI	7476	7868	7922	7845	7667	7350	6945	6573	6256	5955	5690	5460
HB	684	650	584	511	432	352	274	214	174	145	123	109
NW	17510	17704	17108	16277	15266	14070	12835	11780	10901	10090	9396	8801
HE	5837	6070	6011	5838	5567	5189	4763	4395	4099	3828	3601	3413
RP	3821	3974	3960	3882	3745	3529	3267	3031	2833	2647	2486	2346
BW	10002	10577	10686	10604	10362	9900	9315	8797	8355	7923	7547	7218
BY	11596	12297	12473	12445	12229	11751	11124	10557	10069	9583	9154	8775
SL	1077	1062	990	905	811	711	612	533	474	425	386	356
BE	3446	3436	3306	3106	2821	2500	2177	1912	1710	1546	1420	1318
BB	2543	2508	2408	2238	2035	1827	1613	1426	1279	1185	1129	1084
MV	1892	1791	1668	1496	1302	1111	923	761	632	543	482	431
SN	4679	4347	3971	3528	3051	2599	2169	1794	1493	1282	1131	1000
ST	2823	2671	2475	2224	1948	1682	1423	1199	1024	902	816	743
TH	2572	2445	2282	2064	1812	1560	1311	1092	917	795	711	637
BRD	80275	81917	80319	77312	73214	68050	62386	57458	53431	49907	47004	44522

Schaubild 29.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 29 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

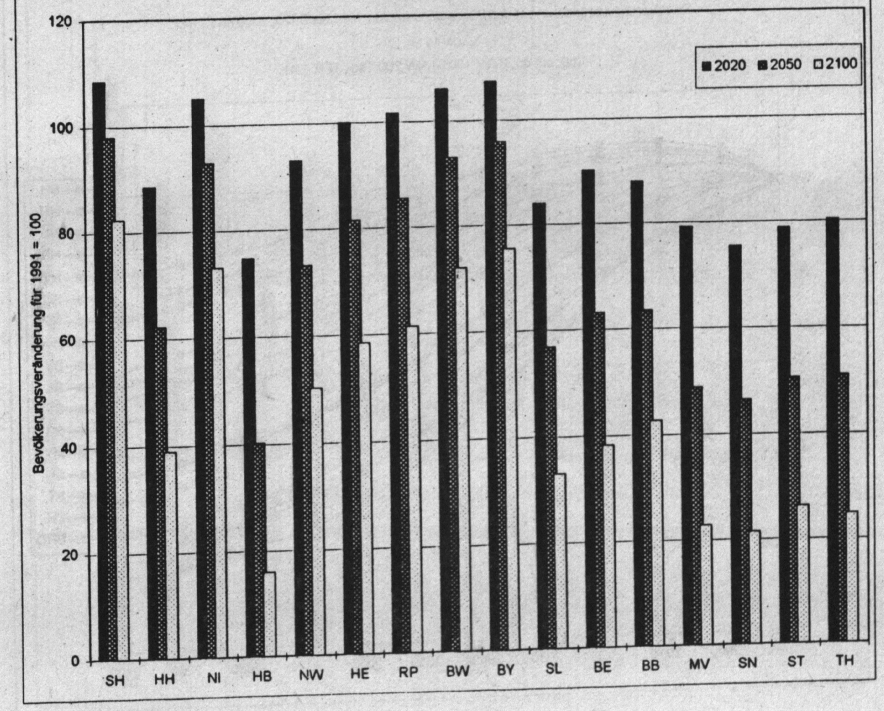


Schaubild 29.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 29 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

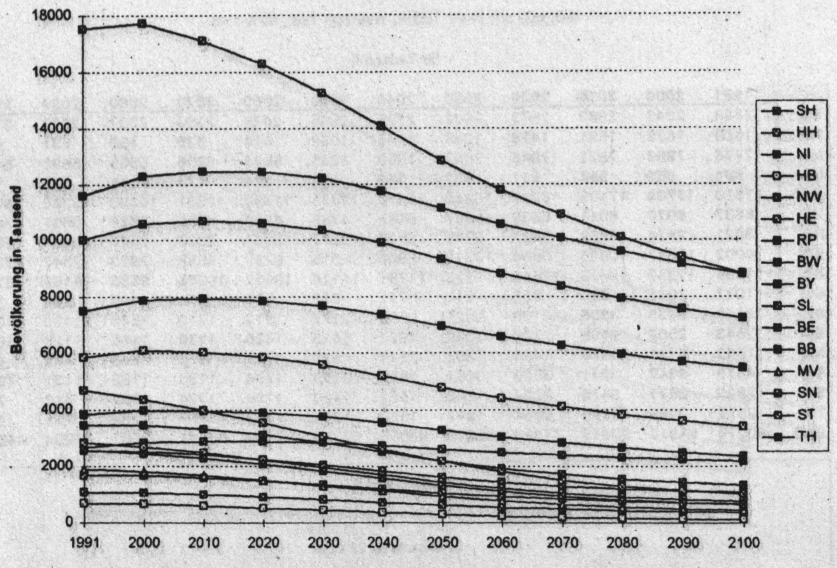


Schaubild 29.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 29 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

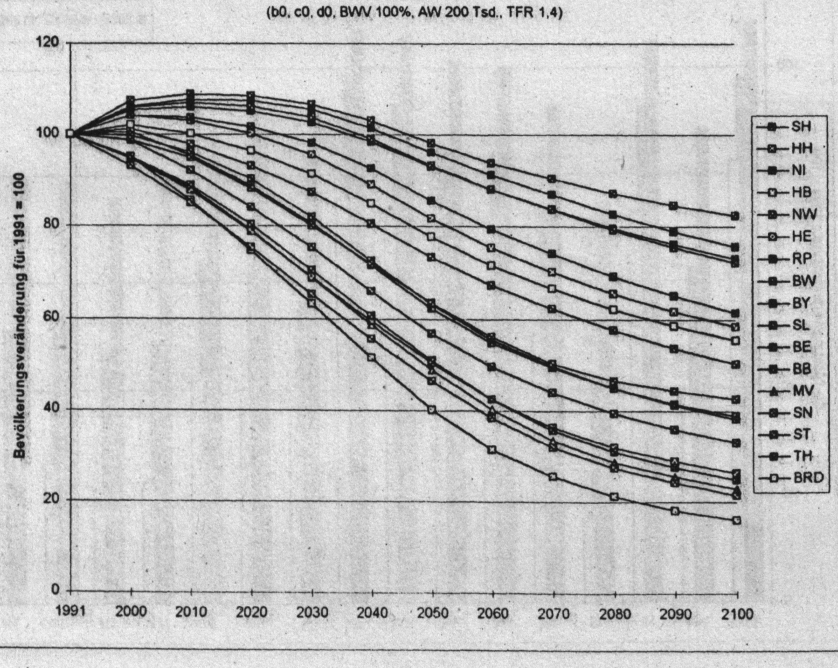


Tabelle 30.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 30 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2843	2899	2916	2901	2844	2762	2697	2659	2626	2601	2581
HH	1669	1677	1598	1495	1373	1231	1084	968	885	815	758	713
NI	7476	7875	7969	7974	7906	7719	7469	7265	7122	6993	6883	6780
HB	684	650	587	515	438	359	281	221	180	150	127	111
NW	17510	17718	17206	16542	15740	14777	13813	13038	12437	11892	11420	10994
HE	5837	6075	6043	5922	5717	5414	5074	4798	4591	4406	4250	4114
RP	3821	3978	3983	3943	3856	3699	3508	3349	3230	3123	3032	2948
BW	10002	10587	10751	10779	10687	10399	10026	9742	9541	9351	9195	9051
BY	11596	12307	12547	12650	12614	12351	11991	11724	11548	11384	11252	11127
SL	1077	1062	995	916	830	736	644	572	518	472	436	406
BE	3446	3439	3322	3147	2889	2598	2307	2073	1900	1761	1653	1559
BB	2543	2510	2423	2269	2084	1896	1701	1530	1400	1319	1271	1229
MV	1892	1793	1679	1519	1336	1157	981	828	707	624	565	513
SN	4679	4350	3996	3582	3133	2715	2319	1973	1700	1510	1370	1244
ST	2823	2673	2491	2258	2001	1756	1519	1314	1157	1050	974	905
TH	2572	2447	2297	2095	1860	1627	1397	1195	1037	928	850	779
BRD	80275	81983	80787	78523	75364	71278	66876	63286	60613	58406	56636	55054

Schaubild 30.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 30 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

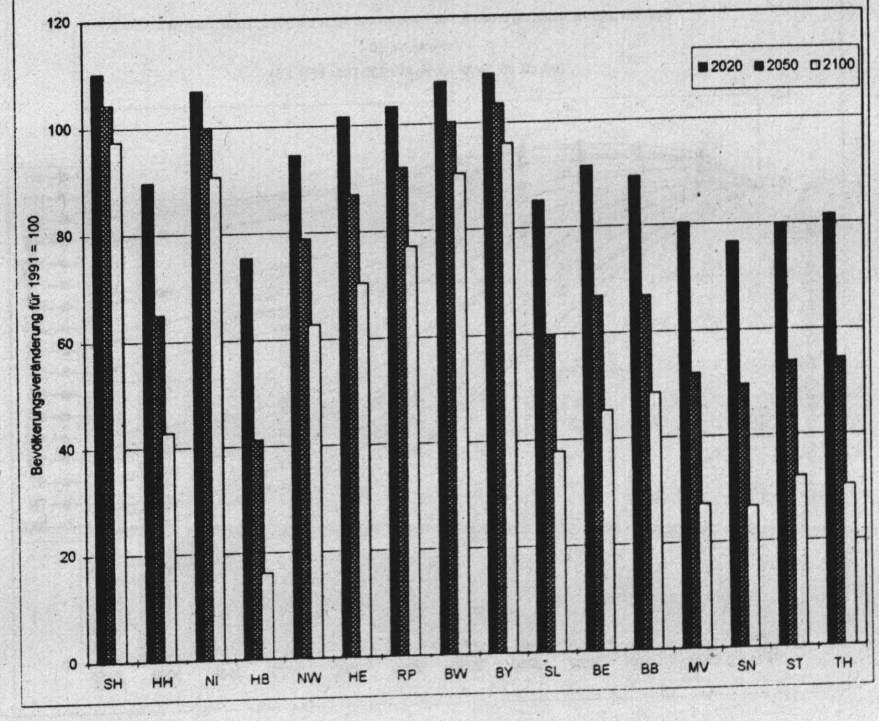


Schaubild 30.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 30 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

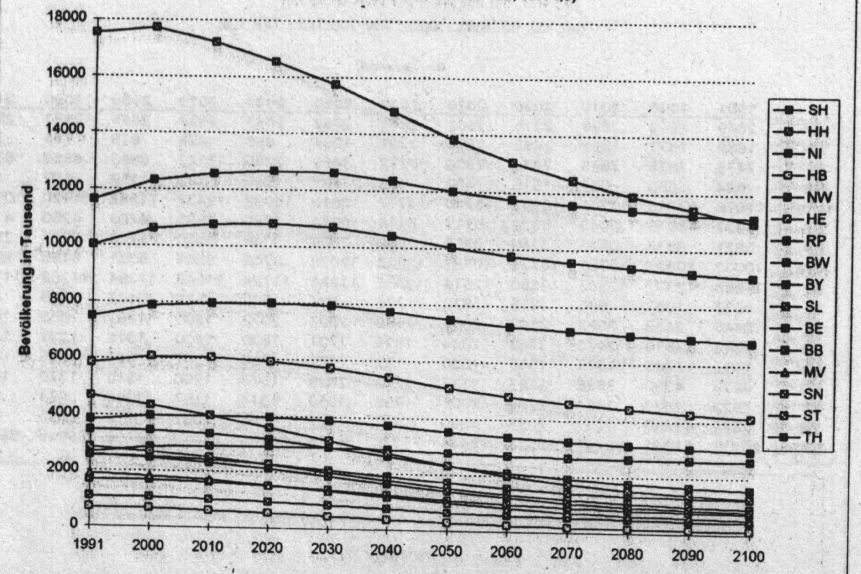


Schaubild 30.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 30 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

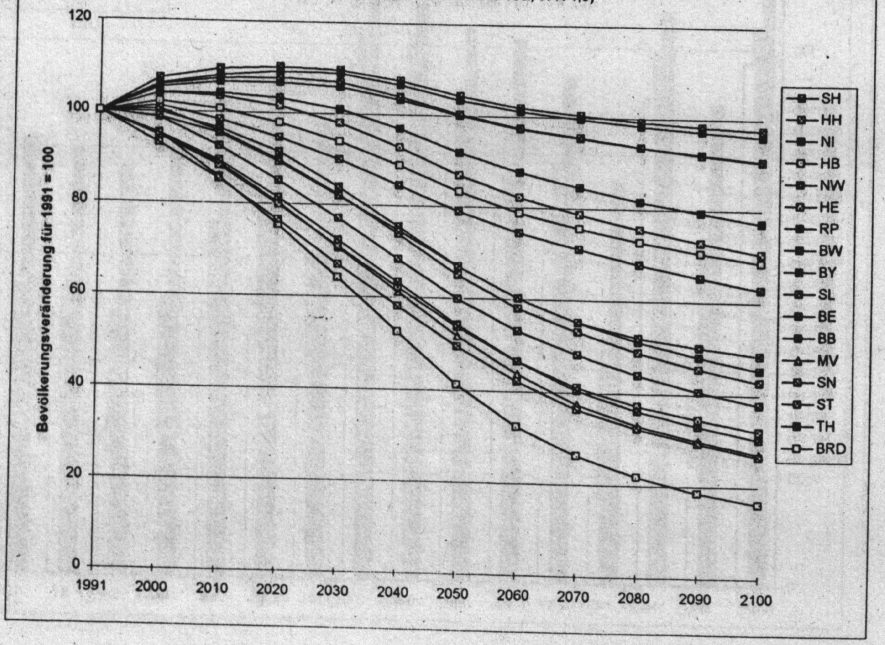


Tabelle 31.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 31 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2848	2914	2916	2871	2777	2641	2512	2405	2303	2218	2152
HH	1669	1679	1604	1496	1368	1222	1069	946	858	784	727	688
NI	7476	7879	7959	7873	7663	7303	6830	6375	5970	5580	5246	4970
HB	684	650	586	512	434	356	280	222	183	155	135	122
NW	17510	17717	17133	16238	15127	13817	12435	11223	10188	9234	8440	7796
HE	5837	6080	6046	5877	5597	5207	4755	4351	4015	3705	3452	3253
RP	3821	3978	3968	3878	3721	3479	3180	2902	2658	2428	2233	2073
BW	10002	10590	10724	10619	10323	9792	9104	8462	7891	7330	6849	6453
BY	11596	12311	12515	12459	12178	11612	10852	10123	9464	8804	8232	7756
SL	1077	1063	994	908	814	713	614	534	473	423	385	357
BE	3446	3441	3319	3119	2830	2504	2173	1898	1685	1511	1382	1283
BB	2543	2513	2422	2258	2063	1858	1645	1459	1310	1215	1162	1120
MV	1892	1792	1663	1485	1285	1086	892	725	591	500	441	393
SN	4679	4346	3956	3492	2995	2519	2067	1673	1354	1130	977	850
ST	2823	2671	2470	2208	1923	1644	1373	1139	952	823	735	664
TH	2572	2444	2271	2036	1770	1499	1232	998	808	677	589	519
BRD	80275	82004	80543	77376	72961	67387	61143	55539	50803	46602	43200	40449

Schaubild 31.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 31 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

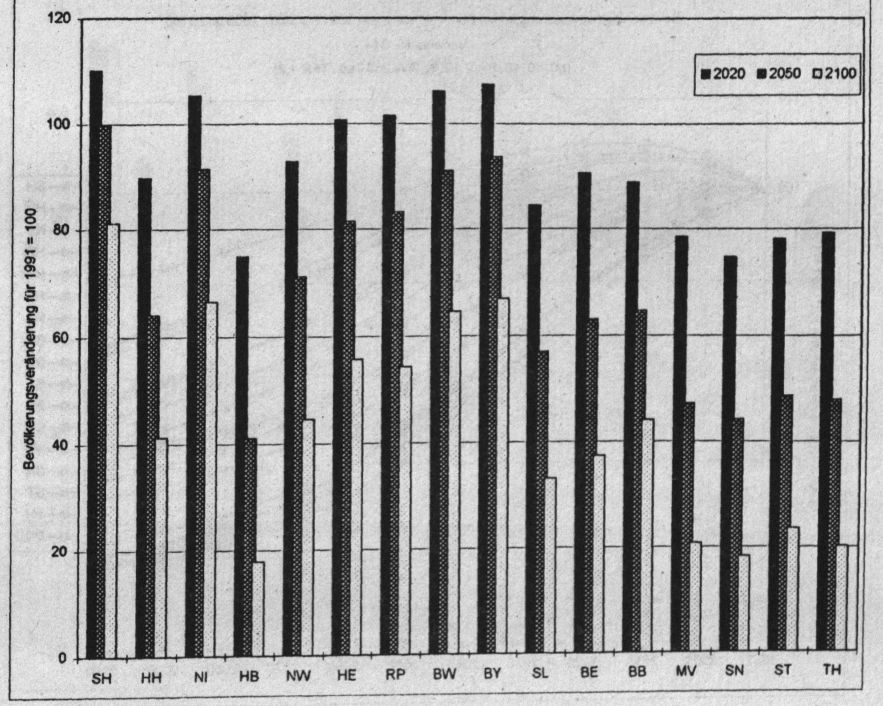


Schaubild 31.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 31 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

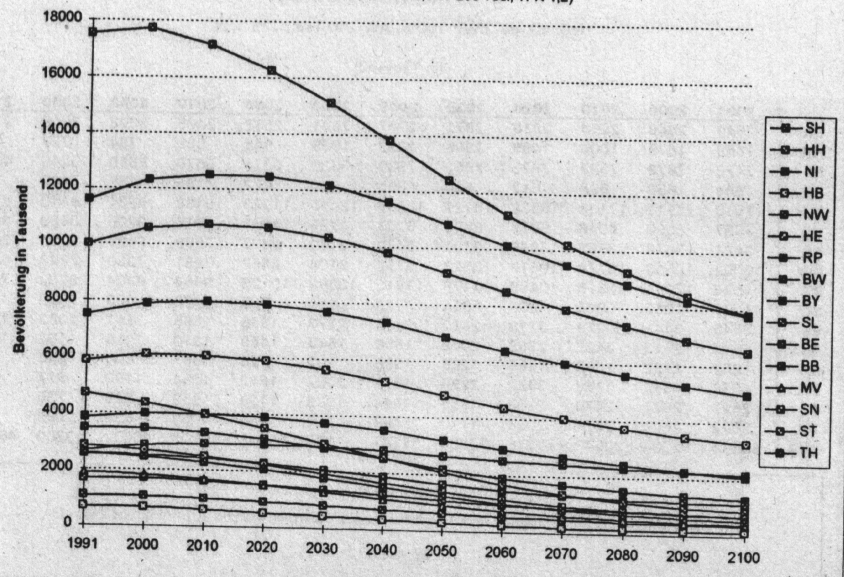


Schaubild 31.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 31 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

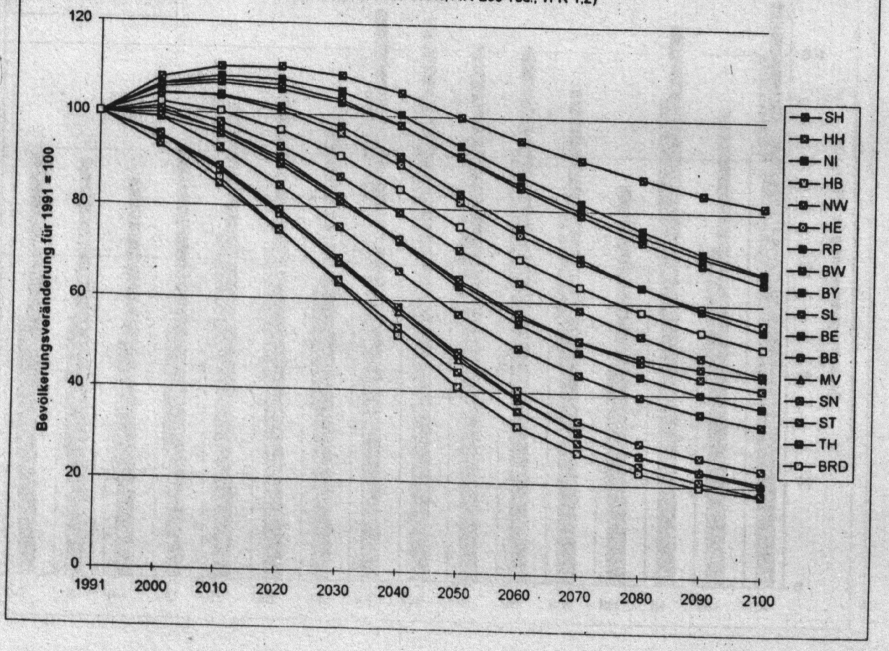


Tabelle 32.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 32 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2853	2947	3005	3034	3022	2982	2956	2953	2951	2954	2958
HH	1669	1682	1618	1531	1424	1297	1163	1056	980	915	862	819
NI	7476	7893	8055	8135	8149	8045	7877	7750	7676	7612	7562	7514
HB	684	651	591	522	447	370	294	235	195	165	142	126
NW	17510	17745	17330	16770	16078	15224	14365	13686	13170	12701	12298	11936
HE	5837	6089	6109	6047	5902	5660	5380	5156	4995	4851	4731	4627
RP	3821	3984	4014	4002	3944	3818	3657	3526	3433	3349	3279	3215
BW	10002	10609	10853	10973	10979	10792	10519	10329	10215	10106	10027	9953
BY	11596	12332	12664	12874	12954	12813	12576	12426	12360	12299	12266	12234
SL	1077	1064	1004	932	852	765	679	611	561	518	484	456
BE	3446	3445	3352	3201	2968	2701	2432	2217	2060	1934	1836	1752
BB	2543	2517	2452	2323	2163	1998	1824	1671	1556	1488	1450	1417
MV	1892	1794	1686	1531	1352	1178	1005	855	736	655	597	546
SN	4679	4353	4007	3599	3158	2748	2357	2016	1748	1561	1424	1299
ST	2823	2676	2502	2277	2028	1791	1560	1362	1210	1107	1034	968
TH	2572	2449	2305	2110	1881	1655	1430	1233	1078	972	896	828
BRD	80275	82136	81488	79831	77313	73876	70101	67084	64925	63185	61842	60649

Schaubild 32.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 32 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

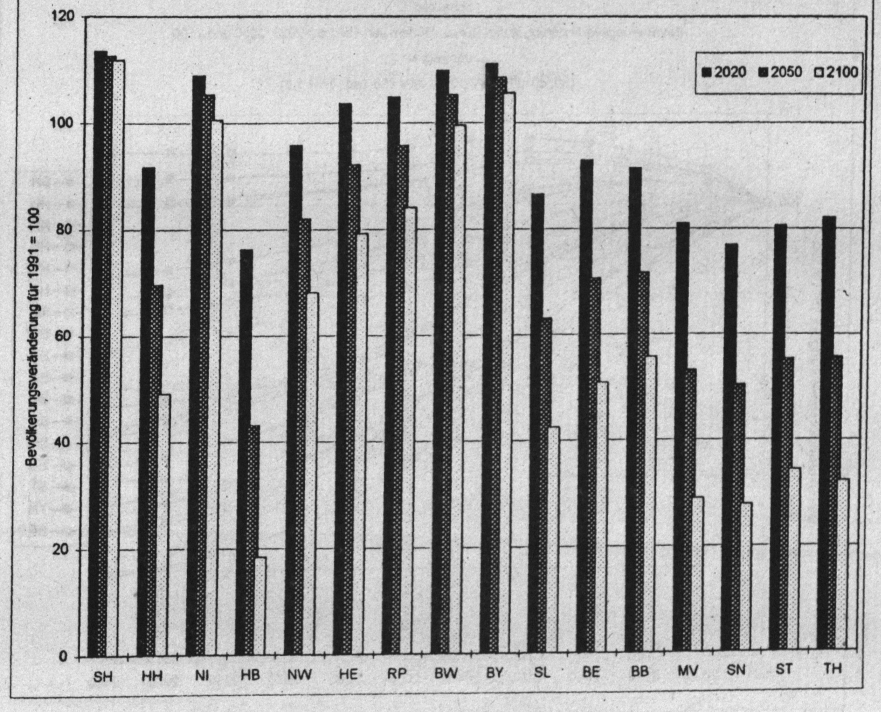


Schaubild 32.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 32 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

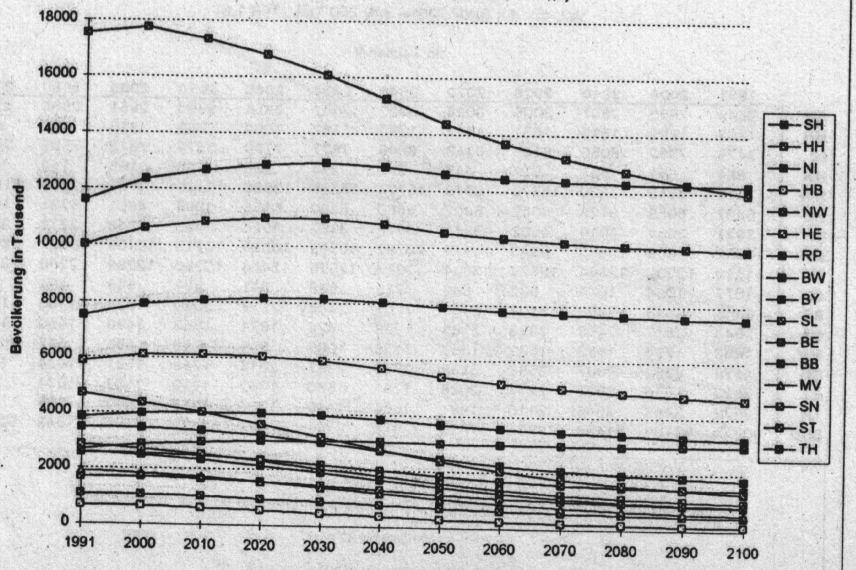


Schaubild 32.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 32 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

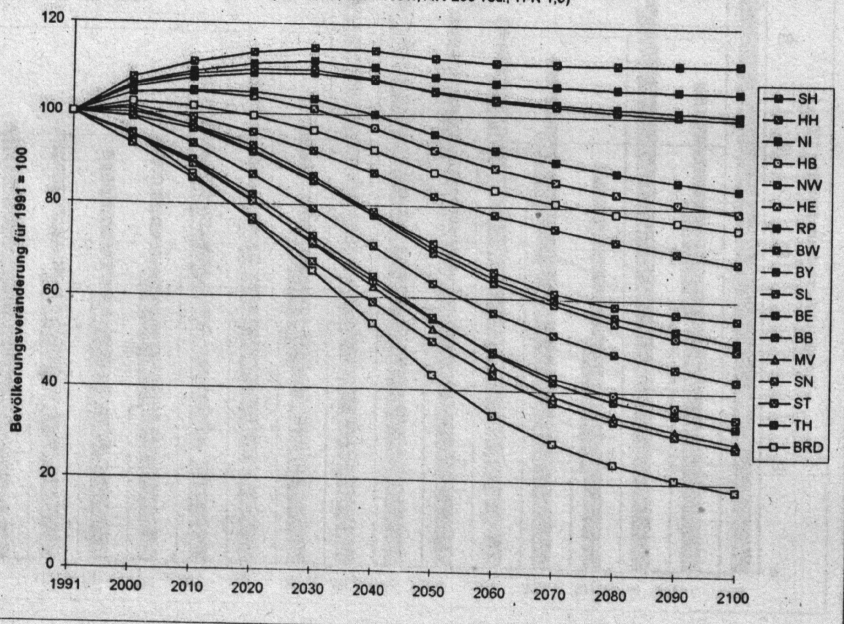


Tabelle 33.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 33 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2859	2961	3003	2999	2944	2844	2745	2664	2581	2513	2461
HH	1669	1684	1624	1531	1417	1284	1143	1029	947	877	824	787
NI	7476	7898	8043	8030	7894	7607	7202	6805	6448	6099	5797	5550
HB	684	651	590	519	443	367	293	236	198	170	151	138
NW	17510	17744	17255	16460	15449	14235	12941	11803	10829	9925	9172	8562
HE	5837	6095	6112	5998	5775	5439	5036	4674	4371	4088	3856	3673
RP	3821	3984	3998	3935	3805	3591	3317	3060	2835	2619	2436	2286
BW	10002	10612	10825	10807	10600	10158	9554	8984	8472	7960	7521	7160
BY	11596	12336	12631	12676	12501	12043	11383	10742	10156	9558	9038	8605
SL	1077	1065	1002	923	835	740	646	570	513	465	429	402
BE	3446	3447	3348	3171	2906	2602	2289	2030	1829	1665	1542	1449
BB	2543	2520	2452	2311	2138	1954	1760	1589	1452	1367	1320	1285
MV	1892	1793	1670	1496	1300	1105	915	751	619	530	472	425
SN	4679	4349	3966	3509	3019	2550	2104	1714	1399	1179	1028	903
ST	2823	2674	2480	2226	1949	1677	1413	1184	1001	875	790	721
TH	2572	2446	2279	2051	1790	1525	1262	1032	846	717	631	562
BRD	80275	82156	81236	78646	74820	69821	64103	58949	54579	50676	47519	44969

Schaubild 33.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 33 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

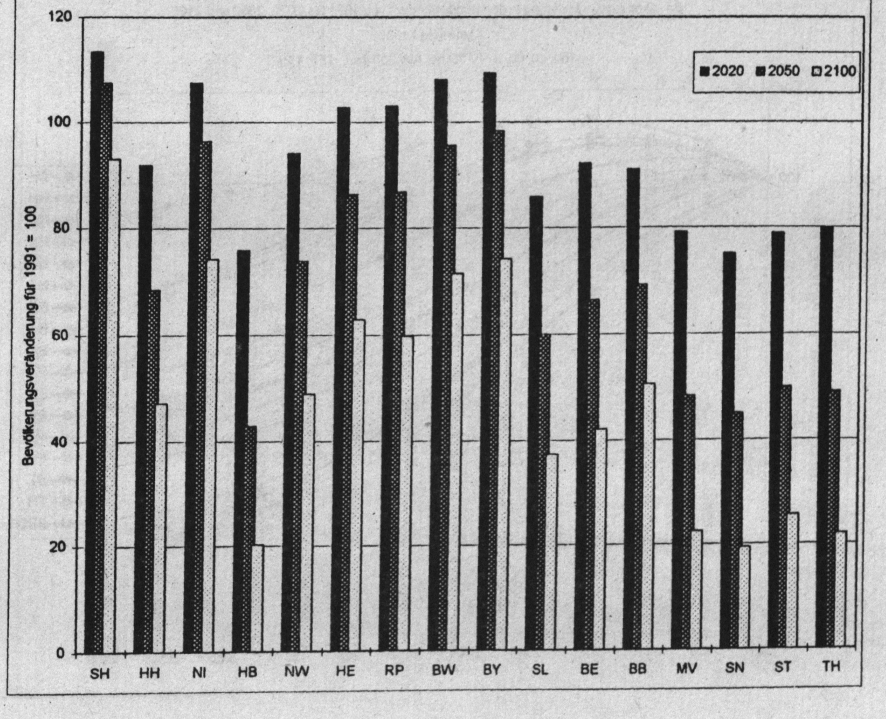


Schaubild 33.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 33 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

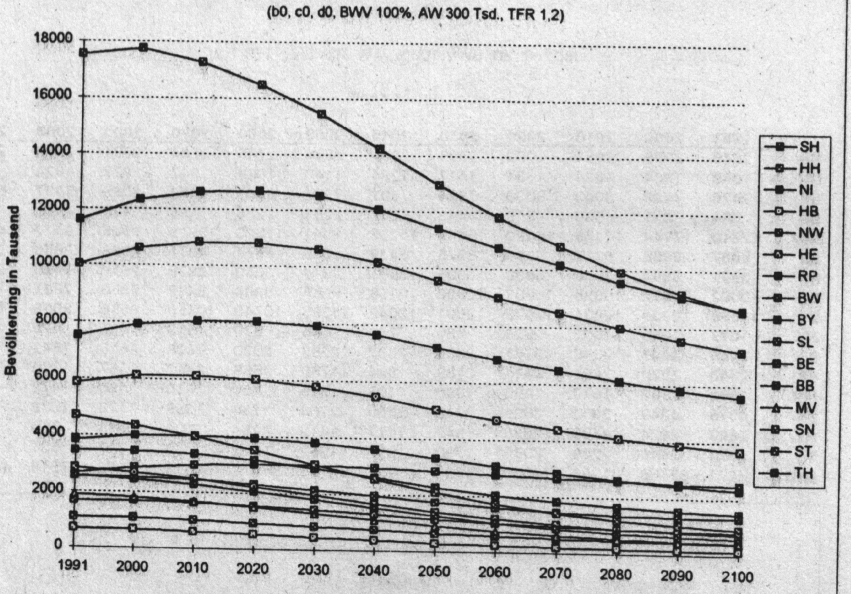


Schaubild 33.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 33 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

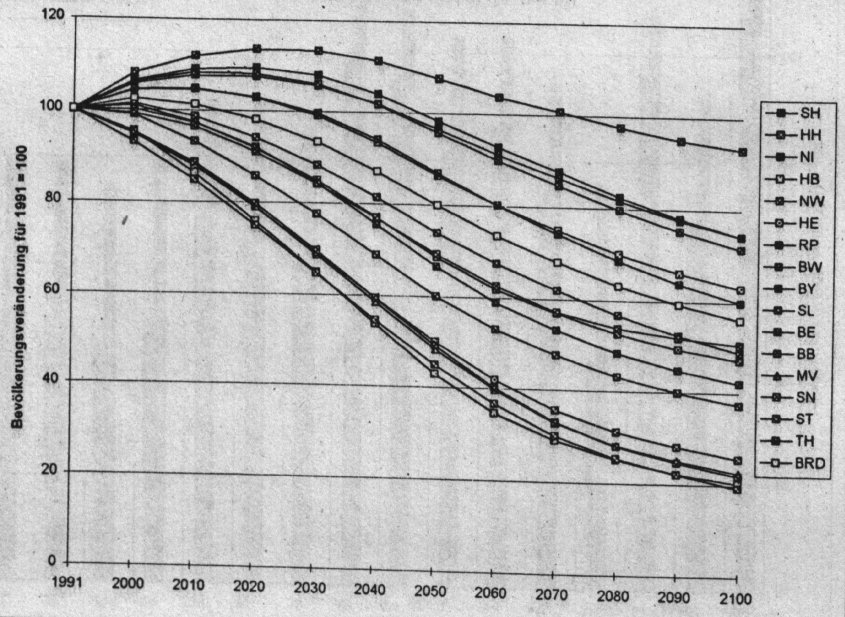


Tabelle 34.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 34 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2861	2978	3049	3082	3069	3018	2971	2941	2909	2883	2864
HH	1669	1685	1631	1549	1446	1323	1191	1085	1009	944	893	855
NI	7476	7904	8091	8162	8139	7980	7724	7485	7286	7087	6913	6762
HB	684	652	592	524	450	374	300	243	205	176	155	141
NW	17510	17758	17354	16728	15926	14936	13892	13006	12271	11585	10998	10497
HE	5837	6099	6144	6084	5929	5668	5350	5076	4858	4653	4482	4341
RP	3821	3987	4021	3997	3917	3760	3553	3367	3211	3062	2933	2822
BW	10002	10621	10890	10986	10931	10660	10257	9903	9606	9302	9039	8811
BY	11596	12346	12706	12886	12893	12644	12238	11874	11566	11242	10958	10707
SL	1077	1065	1007	935	855	766	679	609	556	513	478	452
BE	3446	3450	3365	3213	2976	2701	2419	2188	2014	1871	1763	1675
BB	2543	2522	2467	2343	2189	2025	1850	1696	1576	1505	1467	1436
MV	1892	1795	1681	1519	1334	1151	970	814	689	604	546	497
SN	4679	4352	3991	3563	3100	2662	2245	1880	1587	1382	1236	1110
ST	2823	2676	2496	2261	2001	1750	1504	1292	1125	1011	932	864
TH	2572	2449	2298	2093	1854	1613	1375	1164	996	881	800	731
BRD	80275	82222	81712	79890	77022	73080	68565	64653	61497	58725	56477	54565

Schaubild 34.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 34 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

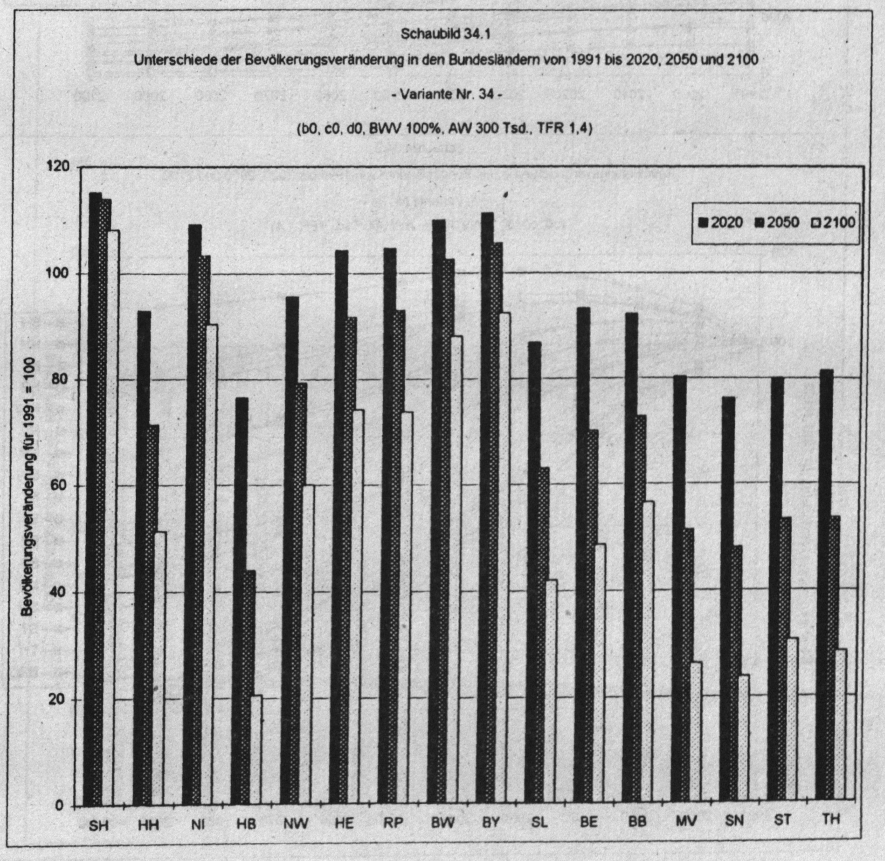


Schaubild 34.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 34 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

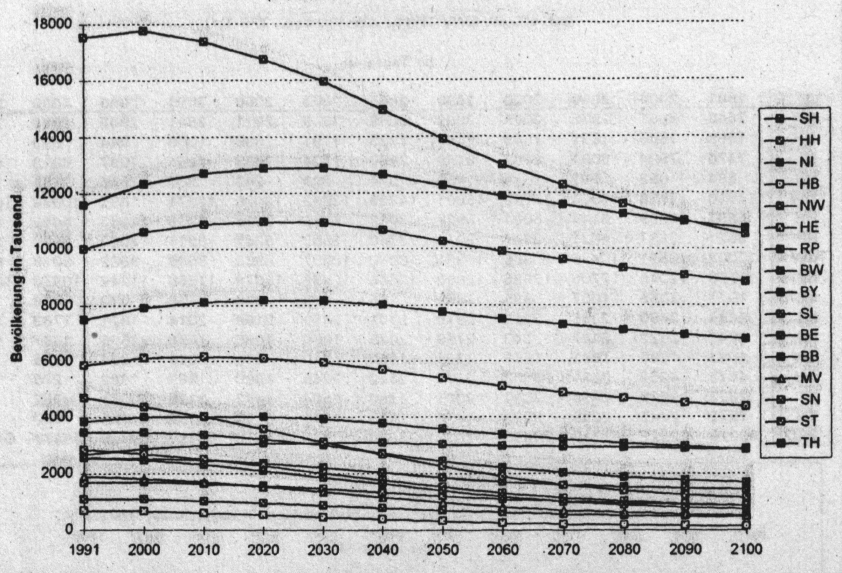


Schaubild 34.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 34 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

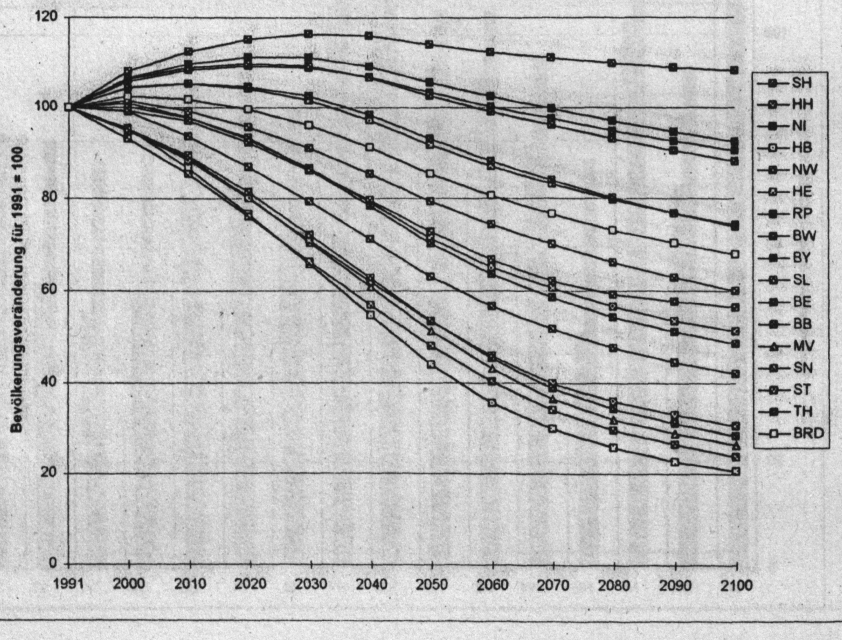


Tabelle 35.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 35 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2863	2995	3095	3168	3200	3203	3216	3247	3276	3306	3335
HH	1669	1686	1638	1566	1475	1362	1240	1143	1074	1014	964	924
NI	7476	7911	8140	8296	8391	8371	8285	8235	8231	8232	8242	8250
HB	684	652	594	528	456	381	307	249	210	180	158	141
NW	17510	17772	17453	16999	16415	15671	14917	14332	13900	13508	13174	12874
HE	5837	6104	6176	6171	6088	5907	5685	5514	5399	5296	5213	5141
RP	3821	3991	4044	4060	4032	3937	3807	3704	3636	3576	3528	3483
BW	10002	10630	10956	11167	11271	11185	11013	10918	10890	10863	10860	10858
BY	11596	12357	12782	13098	13295	13277	13162	13129	13174	13218	13285	13349
SL	1077	1066	1012	947	874	793	713	650	603	564	532	506
BE	3446	3452	3382	3255	3047	2804	2557	2360	2219	2105	2018	1943
BB	2543	2524	2482	2376	2241	2099	1946	1812	1711	1655	1627	1602
MV	1892	1796	1693	1543	1369	1198	1029	881	764	685	628	578
SN	4679	4355	4017	3617	3184	2780	2396	2060	1795	1612	1477	1354
ST	2823	2678	2512	2295	2055	1826	1602	1410	1262	1163	1093	1030
TH	2572	2451	2313	2124	1903	1682	1463	1270	1119	1016	942	876
BRD	80275	82288	82189	81139	79262	76473	73325	70882	69236	67963	67047	66243

Schaubild 35.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 35 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

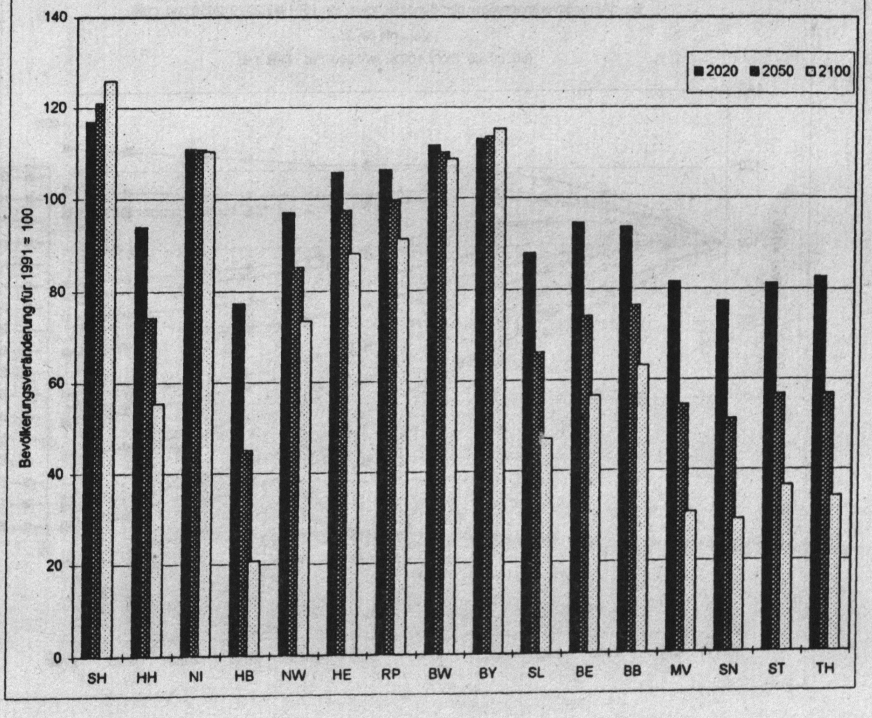


Schaubild 35.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 35 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

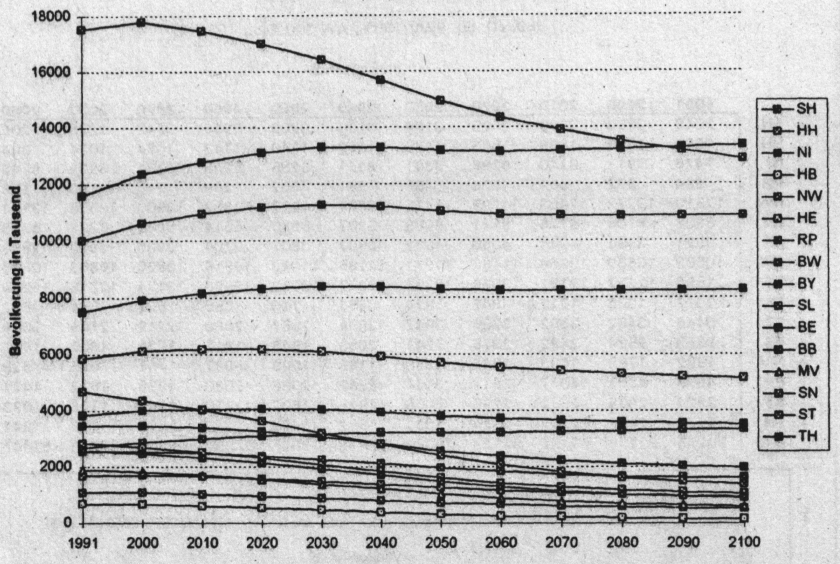


Schaubild 35.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 35 -

(b0, c0, d0, BWV 100%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

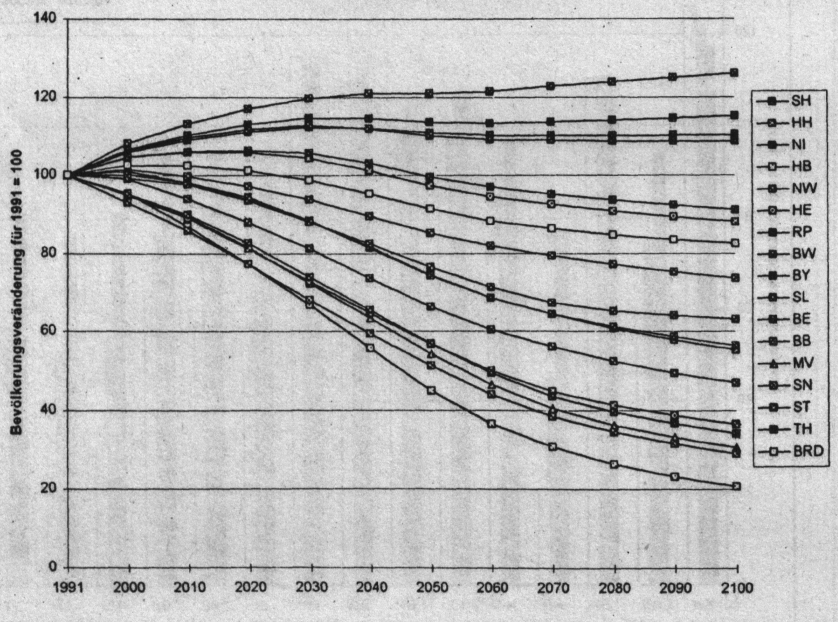


Tabelle 36.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 36 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2801	2684	2488	2238	1943	1622	1335	1103	899	731	598
HH	1669	1651	1493	1303	1096	878	664	494	372	275	202	150
NI	7476	7810	7579	7148	6575	5851	5038	4287	3635	3041	2538	2122
HB	684	640	556	465	372	281	195	129	87	58	37	24
NW	17510	17551	16462	15047	13420	11621	9806	8229	6894	5693	4697	3885
HE	5837	6017	5734	5294	4736	4072	3368	2753	2247	1804	1444	1161
RP	3821	3960	3847	3636	3347	2971	2542	2149	1812	1506	1249	1039
BW	10002	10506	10269	9753	9025	8060	6965	5965	5093	4280	3589	3018
BY	11596	12240	12047	11534	10761	9688	8439	7276	6246	5275	4441	3746
SL	1077	1047	940	817	687	555	428	328	252	191	145	111
BE	3446	3401	3158	2835	2427	1990	1561	1208	935	716	552	426
BB	2543	2466	2248	1959	1642	1326	1018	756	549	409	317	246
MV	1892	1768	1600	1388	1160	939	730	552	411	315	250	198
SN	4679	4315	3867	3351	2809	2296	1816	1402	1069	836	673	539
ST	2823	2646	2392	2081	1750	1431	1128	869	664	520	421	340
TH	2572	2425	2210	1937	1635	1333	1040	787	584	444	348	272
BRD	80275	81245	77085	71036	63679	55234	46361	38519	31955	26262	21634	17874

Schaubild 36.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 36 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,2)

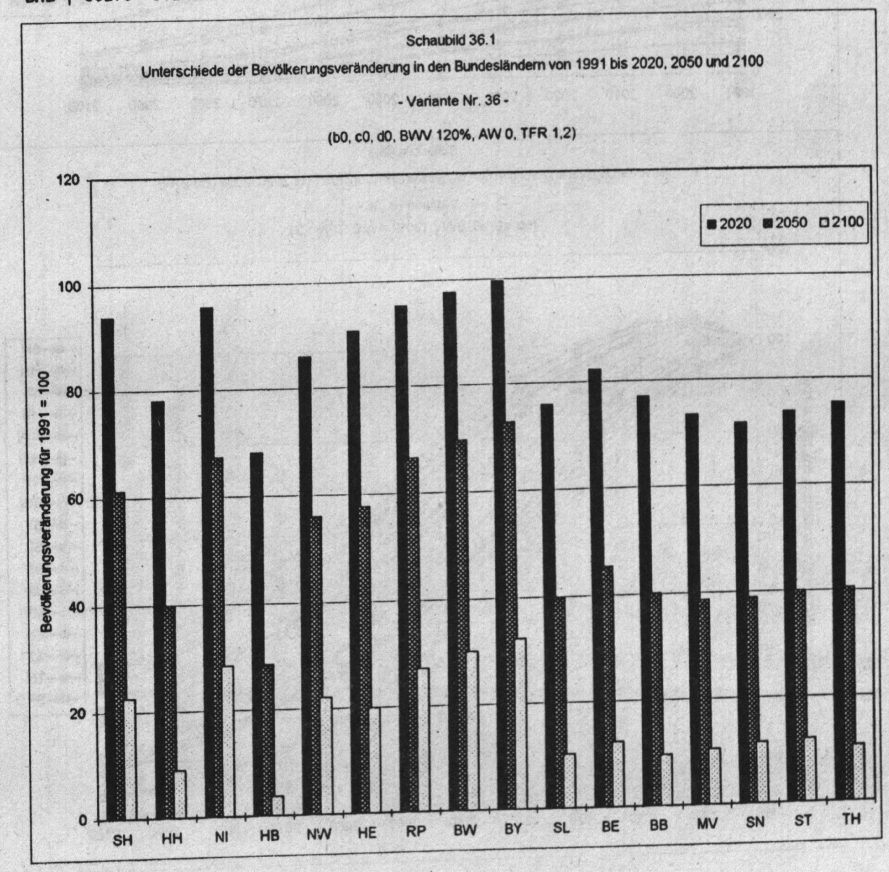


Schaubild 36.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 36 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,2)

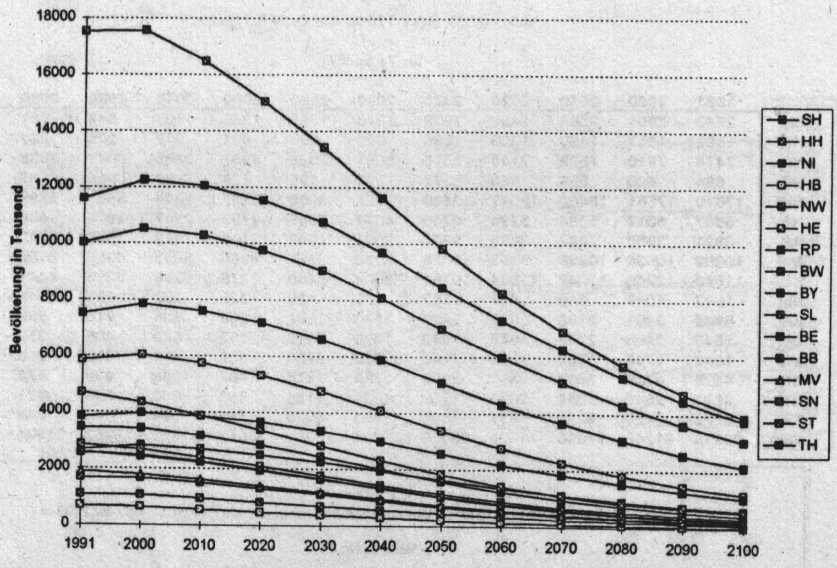


Schaubild 36.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 36 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,2)

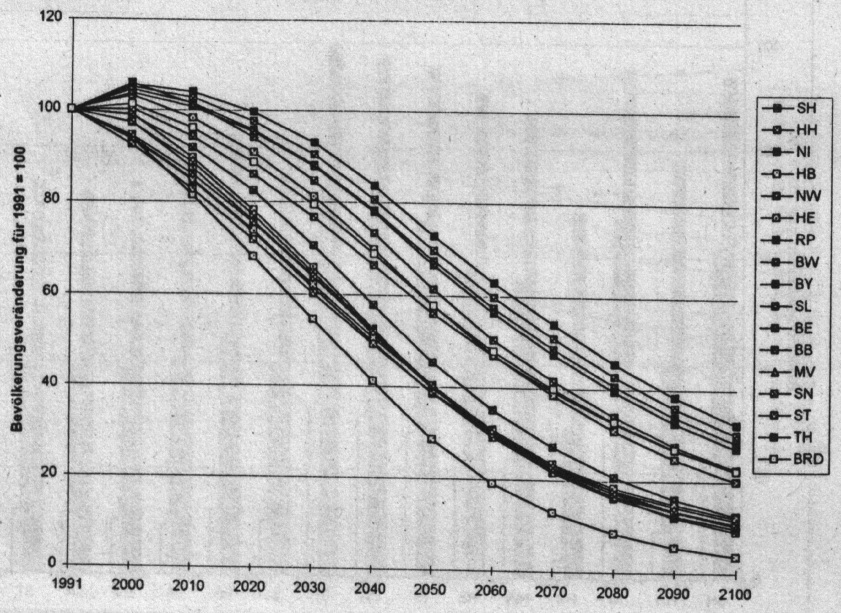


Tabelle 37.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 37 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2803	2699	2525	2303	2034	1741	1482	1272	1087	929	797
HH	1669	1652	1499	1317	1118	906	697	531	412	316	241	186
NI	7476	7816	7625	7268	6788	6163	5460	4818	4265	3755	3306	2914
HB	684	641	558	469	377	286	200	134	92	62	41	27
NW	17510	17565	16556	15294	13848	12233	10618	9230	8063	7003	6092	5309
HE	5837	6022	5764	5370	4867	4257	3613	3053	2596	2191	1850	1567
RP	3821	3964	3869	3694	3448	3119	2743	2403	2117	1854	1626	1428
BW	10002	10515	10331	9916	9318	8490	7550	6709	5981	5294	4692	4162
BY	11596	12250	12119	11727	11111	10211	9162	8204	7365	6563	5850	5217
SL	1077	1048	944	827	703	575	453	356	282	223	176	140
BE	3446	3403	3174	2873	2487	2071	1664	1329	1072	863	701	570
BB	2543	2468	2262	1987	1681	1378	1081	825	625	488	395	319
MV	1892	1770	1611	1409	1190	979	778	607	471	378	313	258
SN	4679	4318	3892	3403	2885	2400	1945	1551	1237	1016	857	719
ST	2823	2648	2407	2113	1797	1495	1207	961	768	632	535	452
TH	2572	2428	2229	1977	1693	1412	1139	902	714	582	489	409
BRD	80275	81311	77538	72168	65614	58010	50051	43096	37333	32305	28093	24474

Schaubild 37.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 37 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,4)

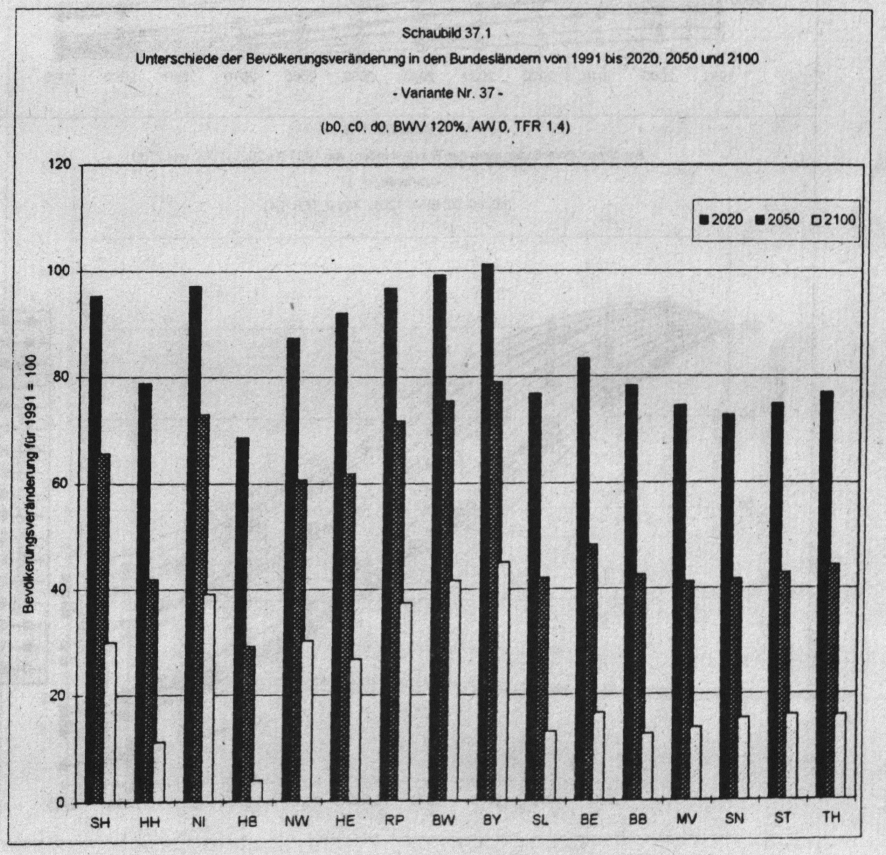


Schaubild 37.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 37 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,4)

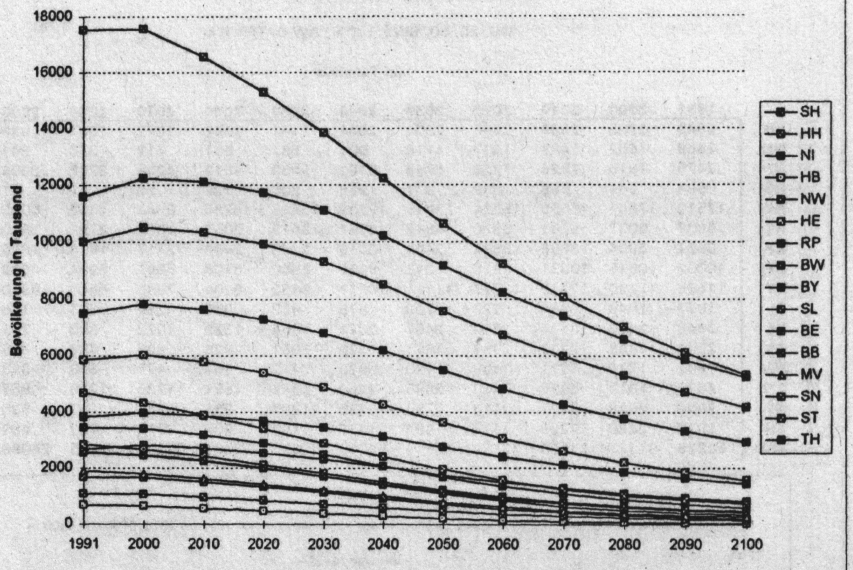


Schaubild 37.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 37 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,4)

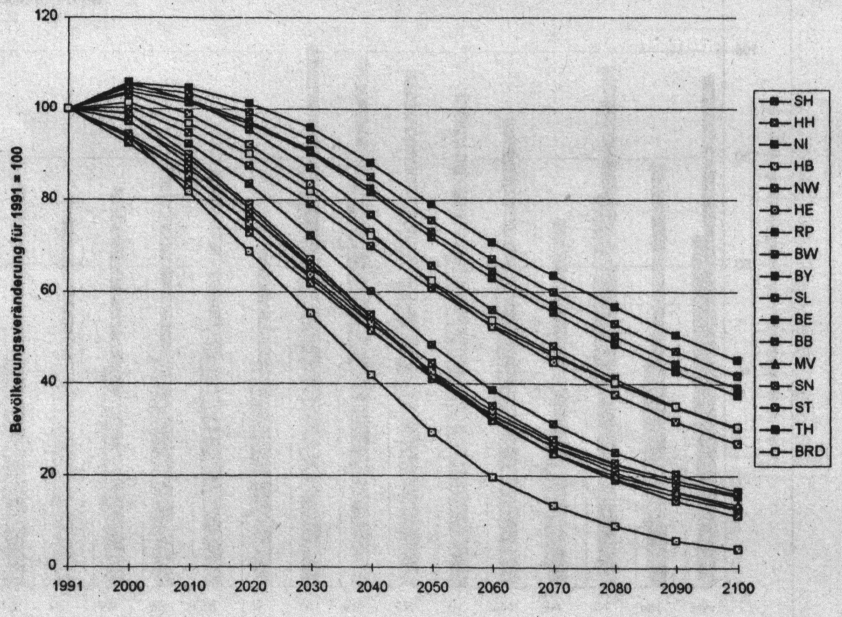


Tabelle 38.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 38 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2805	2714	2564	2369	2129	1868	1641	1461	1301	1161	1038
HH	1669	1653	1506	1332	1140	934	731	570	454	359	284	225
NI	7476	7823	7671	7389	7007	6491	5916	5407	4983	4593	4240	3913
HB	684	641	560	473	382	291	204	138	95	64	43	28
NW	17510	17579	16652	15545	14289	12879	11496	10341	9396	8539	7781	7098
HE	5837	6026	5794	5448	5001	4452	3876	3384	2990	2639	2335	2069
RP	3821	3967	3891	3752	3552	3275	2961	2686	2463	2262	2083	1919
BW	10002	10524	10394	10082	9619	8944	8185	7537	6998	6492	6040	5618
BY	11596	12261	12191	11923	11472	10763	9948	9242	8655	8099	7594	7117
SL	1077	1049	949	837	719	596	479	385	315	257	211	173
BE	3446	3406	3190	2910	2547	2156	1774	1462	1225	1032	878	746
BB	2543	2470	2276	2015	1721	1432	1147	900	708	575	482	402
MV	1892	1771	1622	1431	1221	1021	829	665	536	448	384	328
SN	4679	4321	3916	3455	2963	2509	2083	1714	1425	1221	1070	935
ST	2823	2650	2423	2145	1845	1562	1292	1062	884	759	667	586
TH	2572	2429	2243	2006	1738	1474	1218	994	819	697	608	529
BRD	80275	81376	77992	73305	67585	60908	54007	48129	43407	39336	35861	32725

Schaubild 38.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 38 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,6)

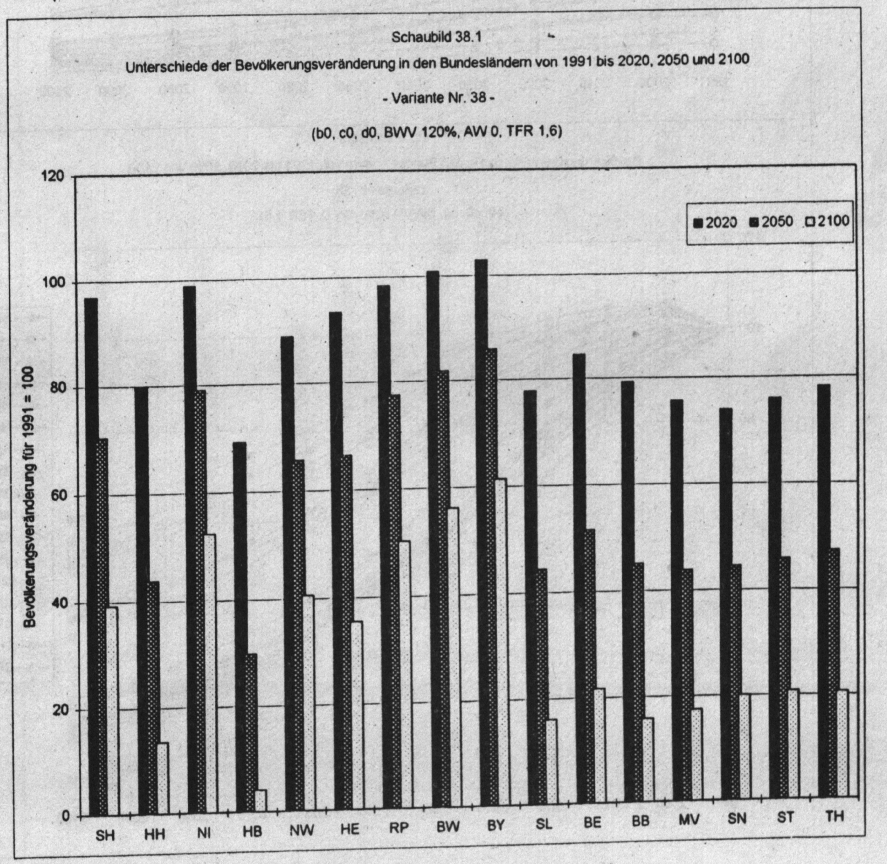


Schaubild 38.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 38 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,6)

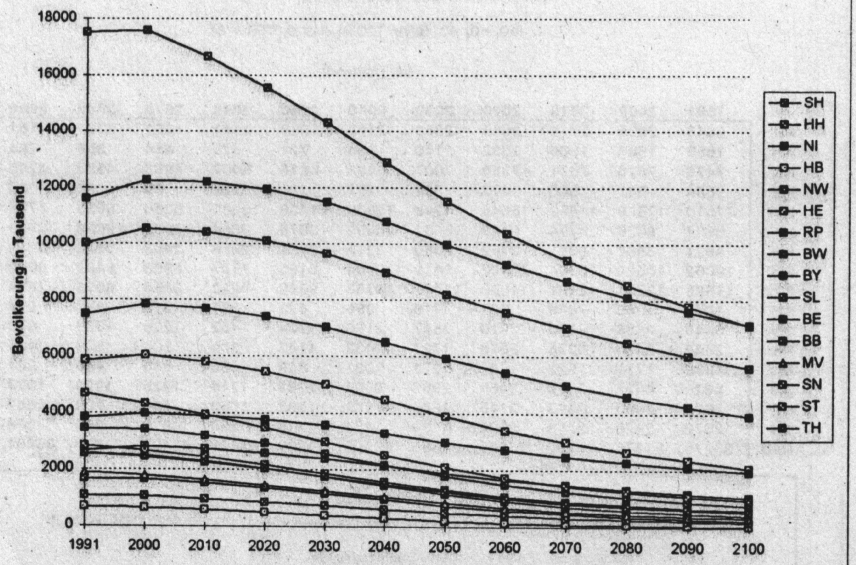


Schaubild 38.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 38 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 0, TFR 1,6)

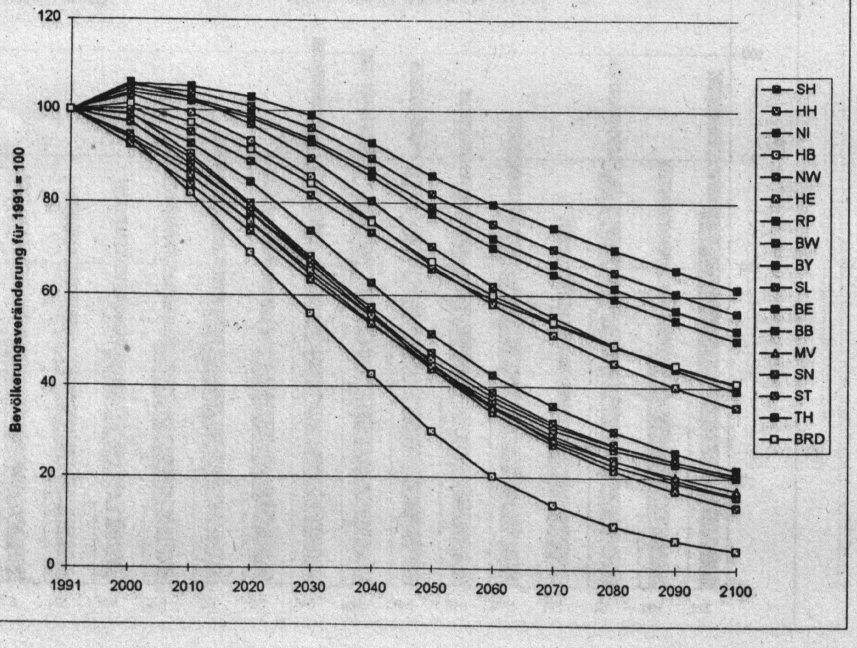


Tabelle 39.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 39 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2842	2872	2835	2746	2608	2430	2265	2130	2005	1902	1823
HH	1669	1669	1571	1442	1292	1127	960	825	731	653	595	556
NI	7476	7882	7917	7775	7500	7070	6529	6010	5551	5115	4742	4435
HB	684	644	571	490	407	324	246	186	148	121	103	92
NW	17510	17659	16950	15931	14702	13286	11820	10540	9448	8451	7623	6950
HE	5837	6075	5998	5780	5447	5001	4497	4047	3674	3335	3057	2839
RP	3821	3987	3968	3864	3686	3420	3093	2787	2522	2272	2061	1888
BW	10002	10594	10676	10508	10141	9535	8772	8060	7426	6810	6282	5846
BY	11596	12340	12513	12410	12068	11429	10585	9775	9040	8310	7675	7144
SL	1077	1055	973	876	772	662	556	472	409	358	320	292
BE	3446	3427	3275	3045	2729	2379	2027	1736	1513	1332	1197	1094
BB	2543	2493	2365	2166	1938	1705	1472	1270	1112	1011	952	908
MV	1892	1775	1626	1432	1220	1014	818	652	520	432	374	328
SN	4679	4325	3907	3419	2904	2417	1959	1563	1245	1024	872	748
ST	2823	2656	2433	2152	1851	1561	1282	1044	856	727	639	568
TH	2572	2433	2242	1993	1714	1434	1161	923	733	602	515	446
BRD	80275	81854	79857	76118	71117	64972	58205	52157	47058	42559	38912	35958

Schaubild 39.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 39 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

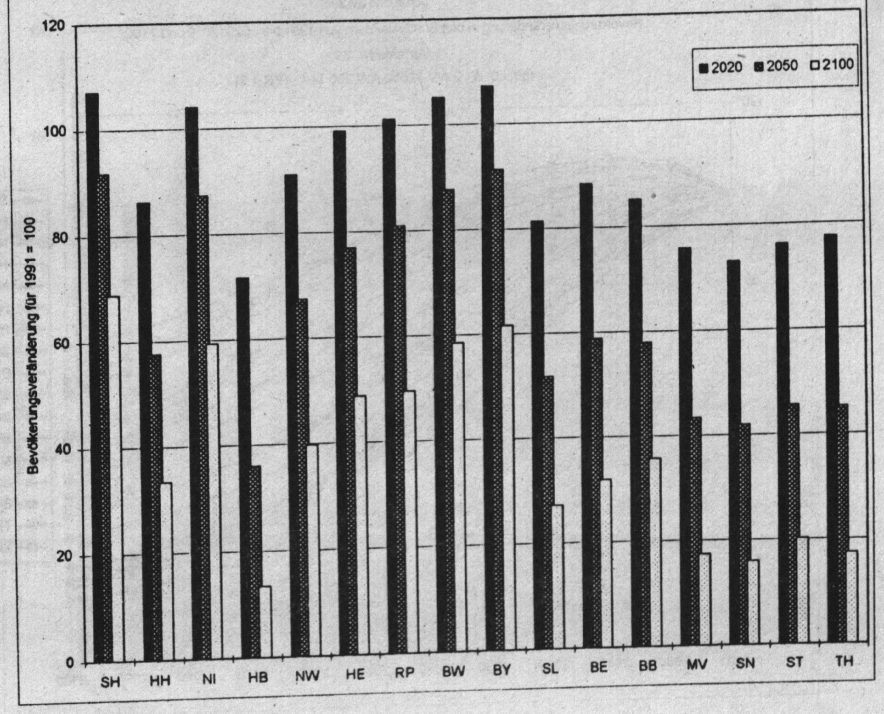


Schaubild 39.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 39 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

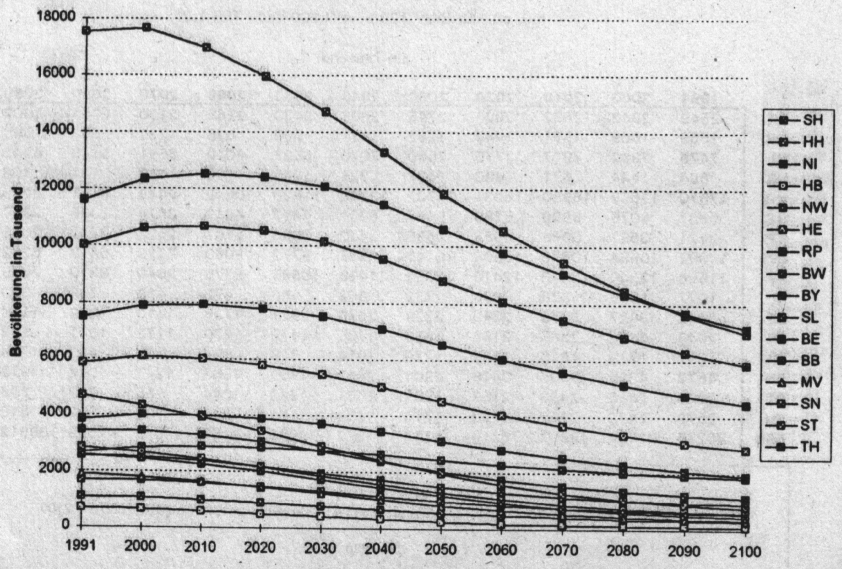


Schaubild 39.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 39 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,2)

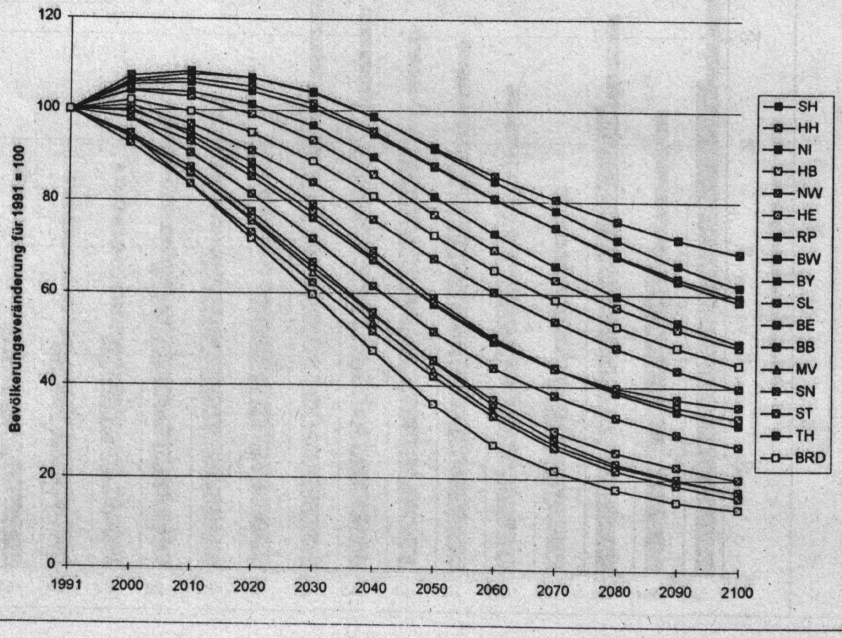


Tabelle 40.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 40 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2844	2889	2878	2823	2721	2584	2461	2367	2279	2206	2148
HH	1669	1670	1578	1457	1317	1160	999	870	780	705	647	605
NI	7476	7889	7965	7905	7737	7427	7023	6648	6328	6021	5752	5516
HB	684	644	573	494	412	329	250	190	151	124	105	92
NW	17510	17673	17047	16192	15161	13955	12720	11667	10788	9978	9285	8691
HE	5837	6080	6029	5863	5594	5217	4788	4416	4115	3841	3610	3419
RP	3821	3990	3991	3925	3795	3583	3319	3080	2878	2689	2524	2382
BW	10002	10603	10740	10683	10463	10019	9445	8935	8497	8066	7690	7359
BY	11596	12350	12587	12617	12453	12017	11419	10872	10397	9918	9493	9113
SL	1077	1056	978	887	789	685	584	504	445	396	359	330
BE	3446	3430	3291	3085	2794	2470	2145	1879	1677	1513	1388	1287
BB	2543	2495	2379	2196	1983	1767	1548	1359	1212	1119	1064	1019
MV	1892	1776	1637	1453	1251	1055	867	707	580	494	436	388
SN	4679	4328	3931	3471	2982	2522	2090	1715	1416	1207	1058	931
ST	2823	2658	2448	2185	1900	1628	1366	1141	966	845	761	689
TH	2572	2435	2262	2034	1775	1517	1264	1044	869	748	664	592
BRD	80275	81920	80326	77324	73230	68071	62411	57488	53466	49944	47042	44562

Schaubild 40.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 40 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

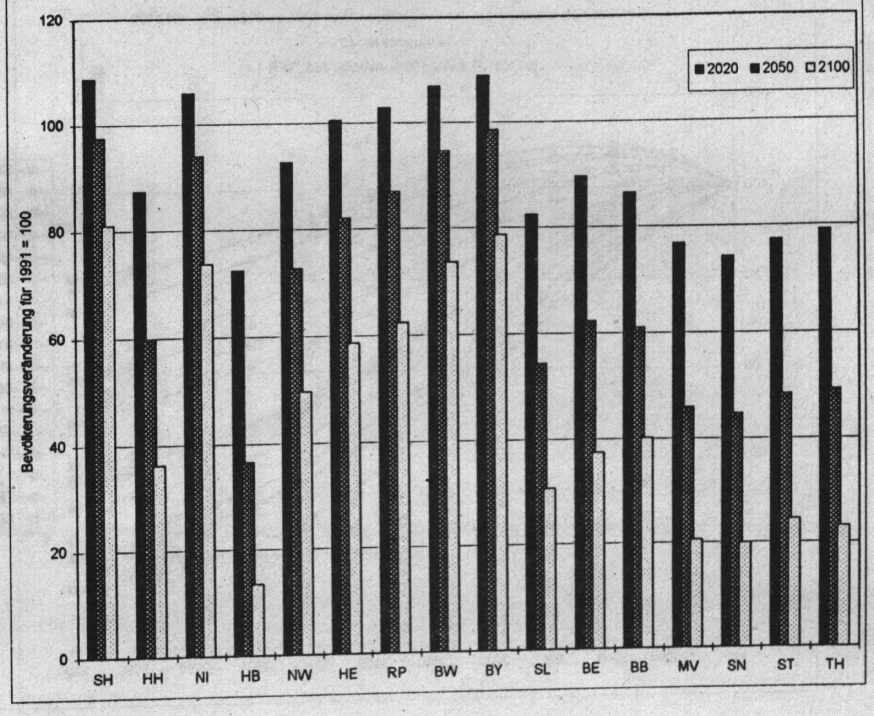


Schaubild 40.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 40 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

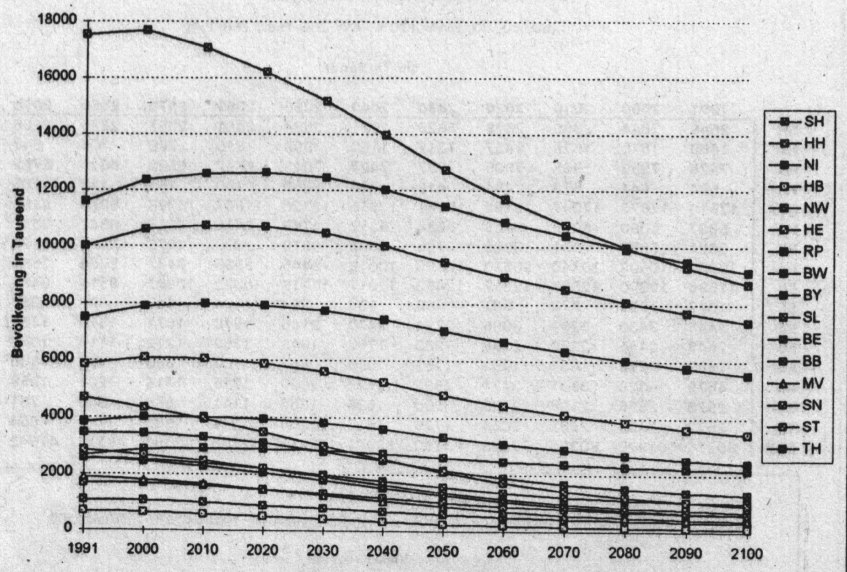


Schaubild 40.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 40 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,4)

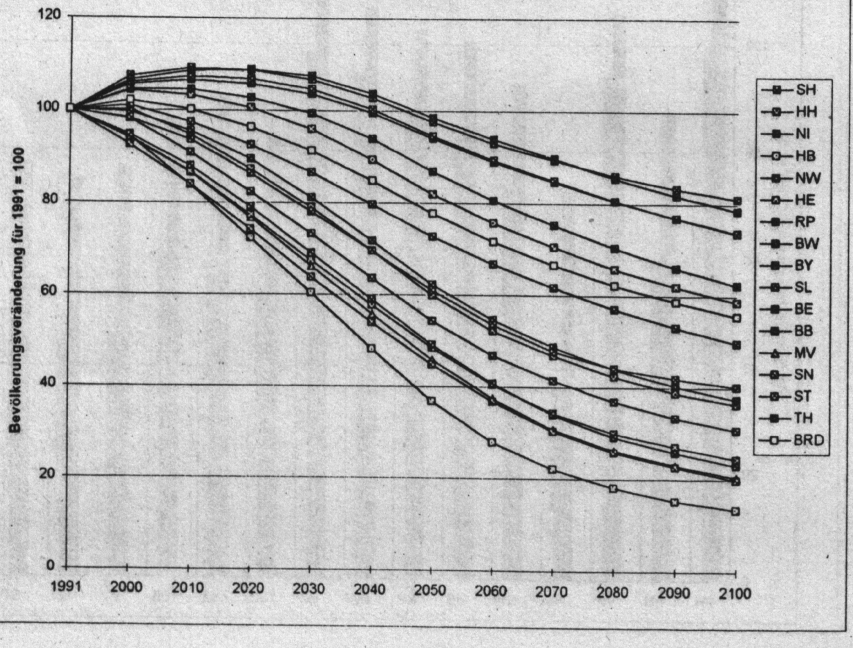


Tabelle 41.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 41 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2846	2905	2921	2902	2839	2747	2673	2627	2587	2554	2527
HH	1669	1671	1585	1474	1343	1193	1039	917	830	757	699	653
NI	7476	7896	8013	8036	7981	7801	7555	7352	7207	7075	6960	6852
HB	684	645	575	499	417	334	255	193	153	125	104	91
NW	17510	17687	17145	16456	15634	14658	13691	12913	12305	11753	11273	10840
HE	5837	6084	6061	5947	5744	5441	5100	4819	4608	4419	4258	4118
RP	3821	3993	4014	3987	3907	3755	3563	3402	3281	3173	3080	2994
BW	10002	10612	10805	10861	10793	10527	10173	9904	9715	9536	9388	9250
BY	11596	12360	12663	12826	12849	12637	12322	12093	11952	11819	11715	11614
SL	1077	1056	983	898	806	708	613	538	483	437	400	370
BE	3446	3432	3308	3125	2861	2565	2271	2034	1860	1719	1609	1515
BB	2543	2497	2394	2227	2030	1831	1629	1453	1319	1236	1184	1141
MV	1892	1777	1648	1476	1283	1098	919	766	645	563	504	454
SN	4679	4331	3956	3524	3061	2633	2230	1880	1606	1414	1272	1145
ST	2823	2660	2464	2218	1950	1698	1455	1246	1087	977	899	829
TH	2572	2437	2276	2064	1820	1581	1345	1139	978	867	787	715
BRD	80275	81986	80794	78536	75382	71301	66906	63322	60655	58453	56687	55108

Schaubild 41.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 41 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

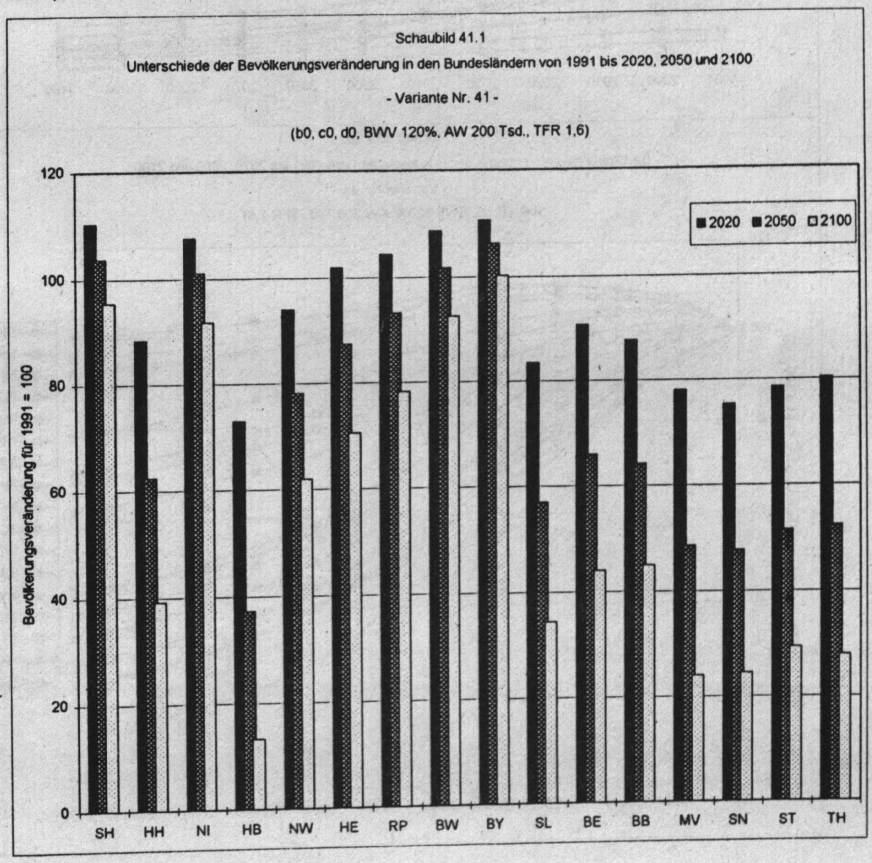


Schaubild 41.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 41 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

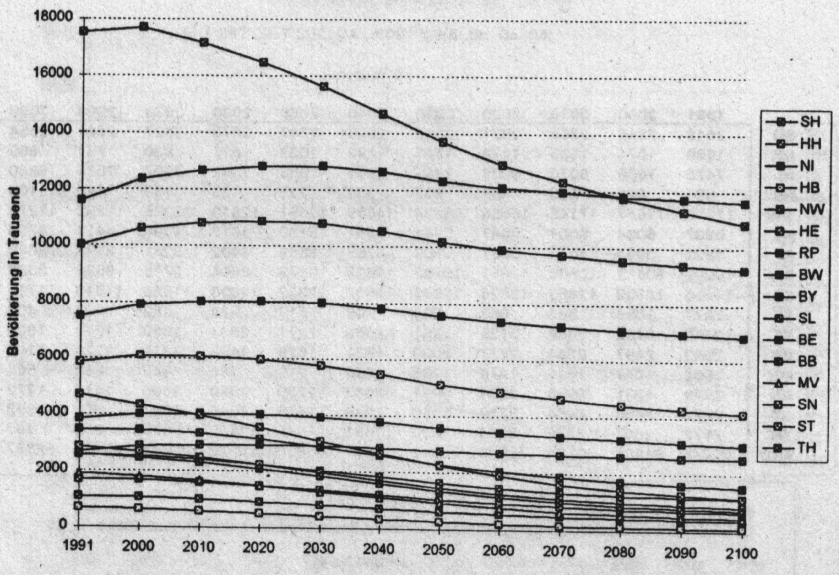


Schaubild 41.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 41 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 200 Tsd., TFR 1,6)

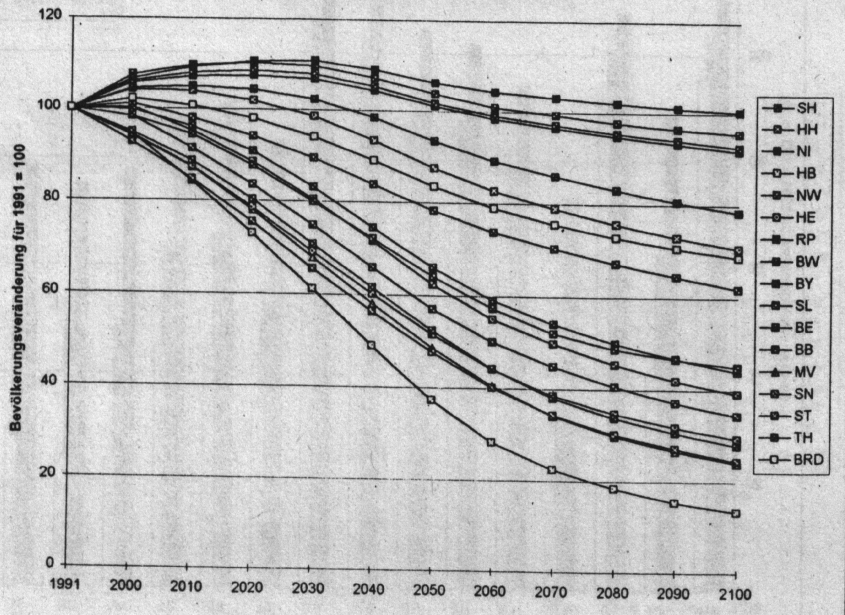


Tabelle 42.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 42 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2852	2920	2922	2874	2774	2633	2498	2387	2283	2196	2130
HH	1669	1674	1591	1476	1340	1189	1032	906	817	744	689	652
NI	7476	7901	8002	7932	7732	7376	6902	6442	6032	5636	5297	5017
HB	684	645	575	496	415	335	258	200	162	136	118	108
NW	17510	17686	17071	16152	15021	13702	12322	11115	10084	9136	8348	7709
HE	5837	6090	6064	5901	5625	5234	4779	4371	4031	3718	3462	3261
RP	3821	3993	3999	3921	3771	3533	3231	2948	2700	2465	2266	2103
BW	10002	10616	10777	10697	10421	9904	9225	8585	8012	7447	6961	6559
BY	11596	12364	12630	12629	12396	11866	11125	10405	9745	9079	8497	8009
SL	1077	1057	982	891	793	689	588	508	448	399	363	337
BE	3446	3434	3304	3097	2804	2475	2143	1868	1656	1484	1356	1258
BB	2543	2500	2394	2217	2011	1799	1584	1397	1250	1159	1107	1068
MV	1892	1776	1633	1442	1235	1033	840	676	546	460	403	359
SN	4679	4327	3916	3436	2928	2446	1994	1603	1289	1070	921	799
ST	2823	2658	2443	2170	1876	1593	1321	1088	903	777	692	624
TH	2572	2435	2250	2007	1734	1459	1190	957	770	641	556	488
BRD	80275	82006	80550	77388	72976	67406	61166	55567	50834	46634	43232	40480

Schaubild 42.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 42 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

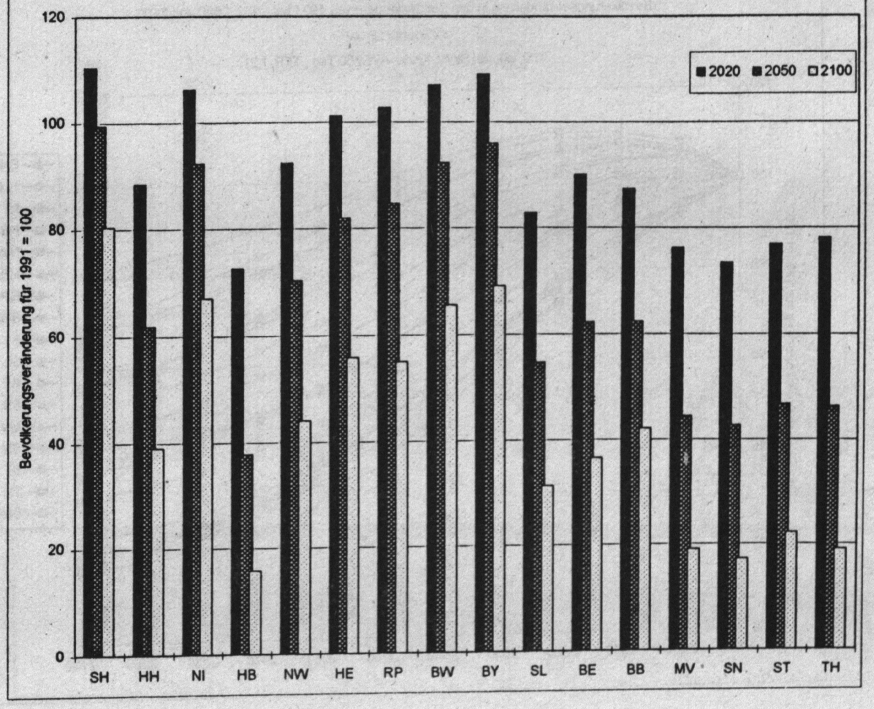


Schaubild 42.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 42 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

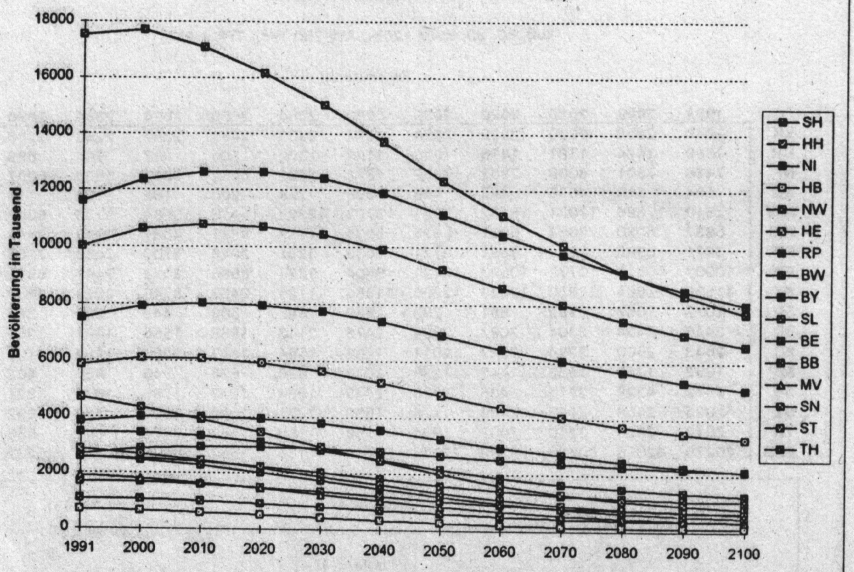


Schaubild 42.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 42 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,2)

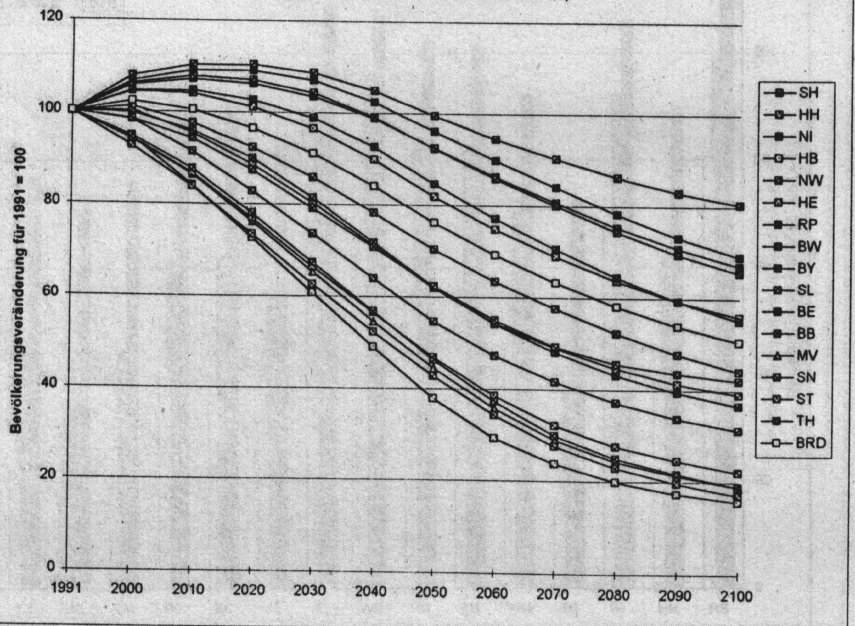


Tabelle 43.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 43 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2854	2936	2966	2953	2893	2795	2706	2641	2578	2527	2486
HH	1669	1675	1598	1492	1366	1223	1073	953	868	798	743	703
NI	7476	7907	8050	8064	7975	7743	7414	7107	6845	6591	6367	6171
HB	684	645	577	501	420	340	263	203	165	138	119	107
NW	17510	17700	17169	16416	15489	14385	13244	12274	11465	10717	10077	9529
HE	5837	6094	6096	5986	5776	5457	5082	4757	4495	4254	4052	3884
RP	3821	3996	4022	3983	3882	3700	3464	3250	3070	2899	2751	2623
BW	10002	10625	10842	10875	10750	10401	9921	9494	9130	8764	8445	8166
BY	11596	12375	12705	12839	12790	12471	11986	11545	11164	10769	10419	10107
SL	1077	1058	987	902	810	712	617	541	485	439	403	376
BE	3446	3436	3321	3138	2871	2569	2264	2015	1827	1673	1557	1462
BB	2543	2502	2409	2248	2058	1864	1664	1491	1356	1274	1226	1189
MV	1892	1778	1644	1464	1266	1074	889	731	607	522	465	418
SN	4679	4330	3941	3488	3006	2553	2126	1756	1460	1254	1108	982
ST	2823	2660	2459	2203	1926	1660	1405	1186	1015	897	815	746
TH	2572	2437	2270	2048	1795	1543	1295	1078	907	788	706	637
BRD	80275	82072	81023	78613	75134	70586	65502	61087	57500	54354	51780	49585

Schaubild 43.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 43 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,4)

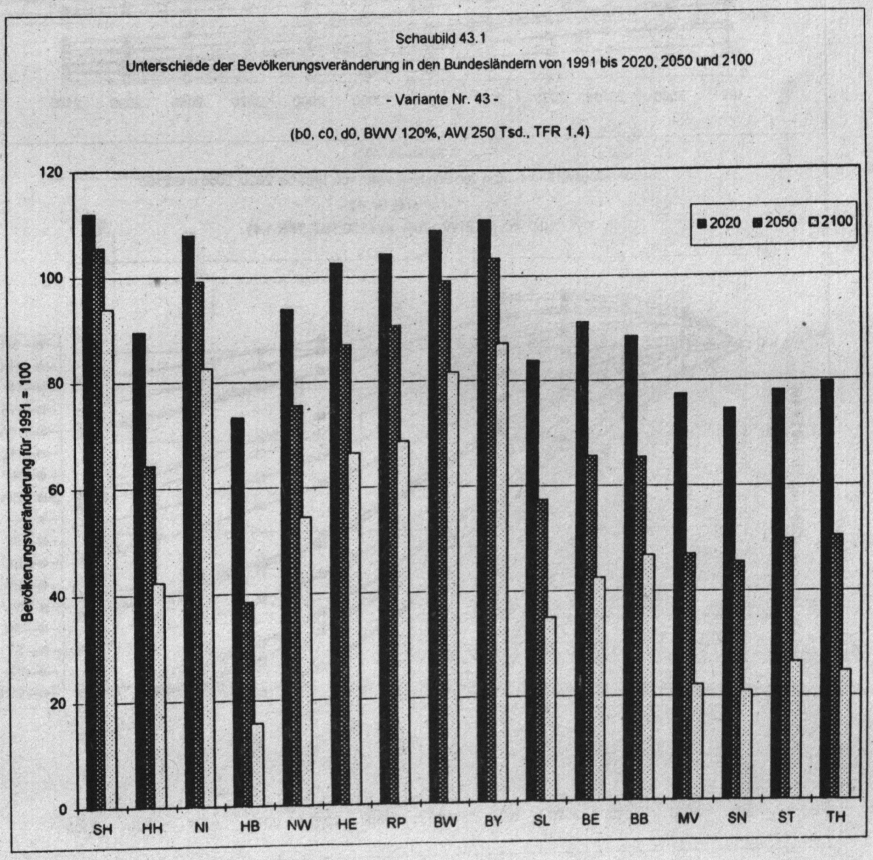


Schaubild 43.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 43 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,4)

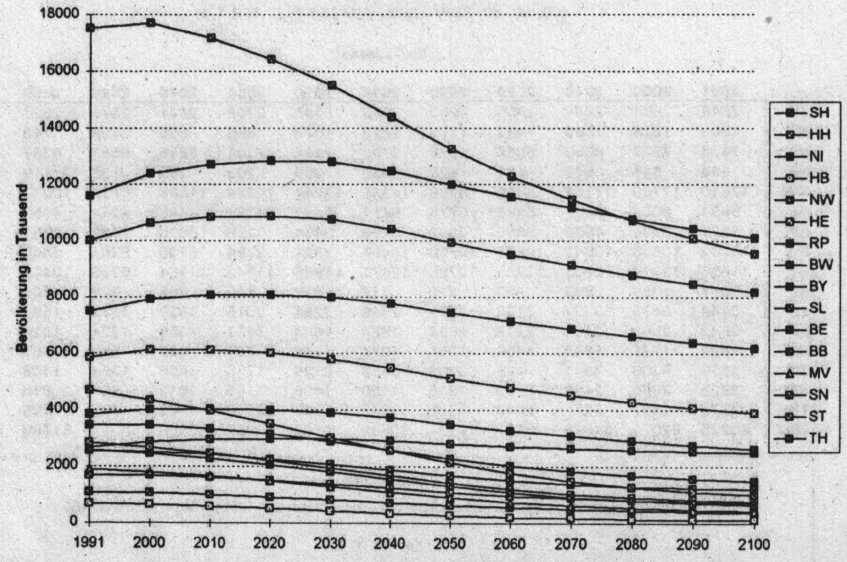


Schaubild 43.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 43 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,4)

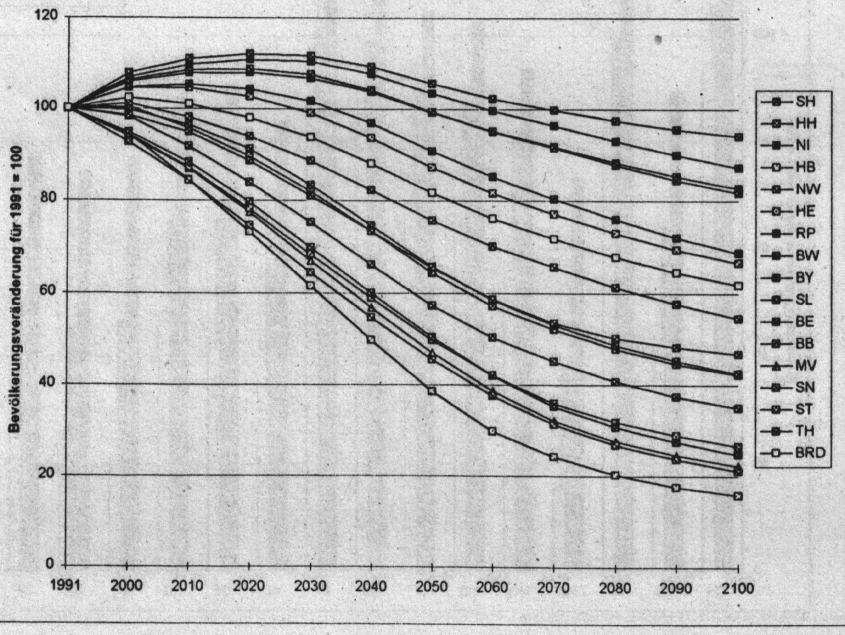


Tabelle 44.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 44 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2857	2953	3010	3035	3016	2967	2932	2919	2909	2903	2900
HH	1669	1676	1605	1509	1393	1257	1115	1001	920	852	796	753
NI	7476	7914	8098	8198	8225	8129	7966	7840	7765	7698	7644	7591
HB	684	646	579	505	426	345	267	206	167	139	119	105
NW	17510	17714	17268	16683	15969	15102	14238	13553	13028	12550	12138	11766
HE	5837	6099	6128	6071	5930	5689	5406	5178	5013	4865	4740	4632
RP	3821	4000	4045	4045	3996	3875	3714	3582	3487	3402	3331	3265
BW	10002	10634	10907	11055	11087	10924	10671	10498	10398	10302	10232	10167
BY	11596	12385	12780	13052	13194	13108	12919	12812	12786	12762	12764	12763
SL	1077	1058	991	913	828	736	646	576	524	480	446	418
BE	3446	3439	3337	3179	2939	2667	2394	2176	2016	1888	1788	1703
BB	2543	2504	2423	2280	2106	1930	1748	1589	1469	1397	1355	1319
MV	1892	1779	1655	1487	1298	1117	941	790	671	590	533	483
SN	4679	4333	3966	3541	3086	2664	2267	1921	1650	1460	1321	1195
ST	2823	2662	2474	2236	1977	1731	1495	1292	1137	1031	955	887
TH	2572	2439	2284	2079	1841	1607	1376	1174	1016	908	830	760
BRD	80275	82138	81495	79844	77331	73899	70131	67121	64967	63233	61894	60705

Schaubild 44.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 44 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

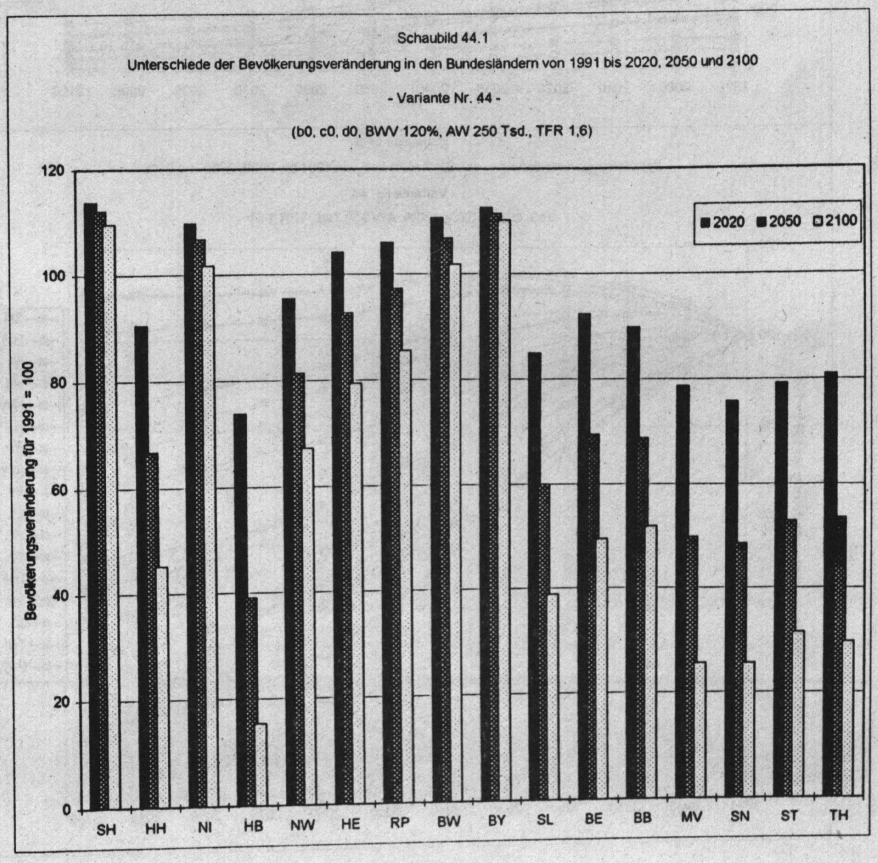


Schaubild 44.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 44 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

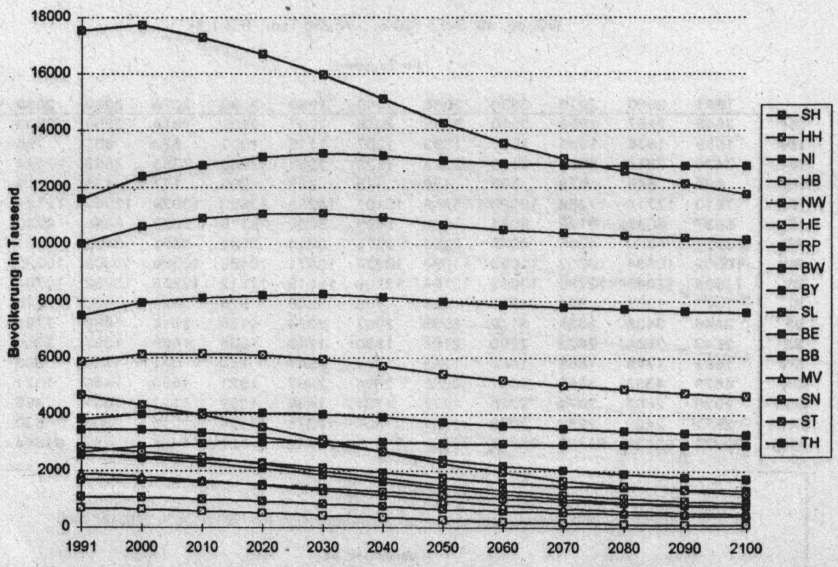


Schaubild 44.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 44 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 250 Tsd., TFR 1,6)

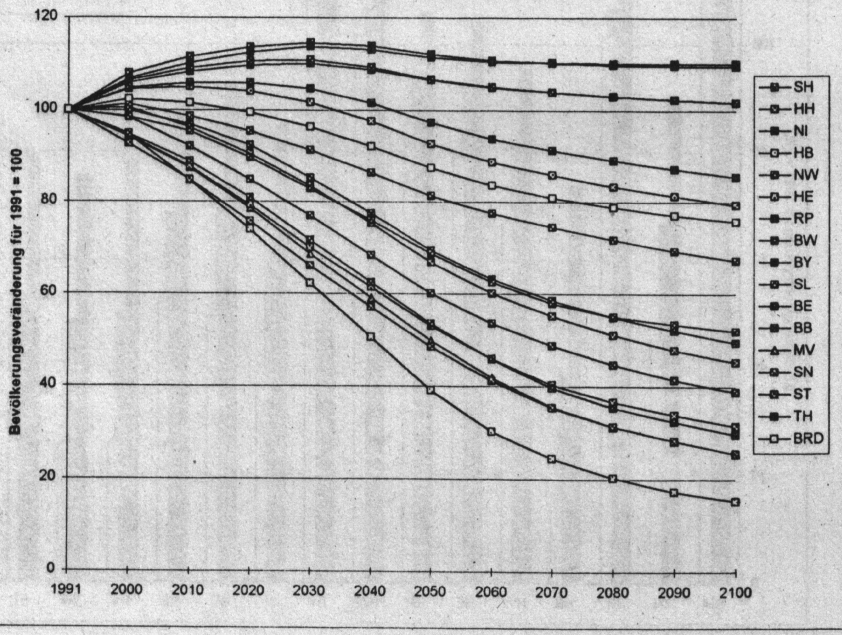


Tabelle 45.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 45 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2862	2967	3008	3001	2941	2835	2731	2645	2560	2490	2437
HH	1669	1678	1611	1511	1389	1250	1104	986	903	834	781	746
NI	7476	7919	8087	8089	7964	7681	7276	6875	6513	6158	5852	5600
HB	684	646	578	503	424	345	271	213	177	151	134	123
NW	17510	17713	17193	16373	15341	14117	12823	11689	10717	9819	9071	8465
HE	5837	6104	6130	6023	5802	5467	5062	4696	4389	4103	3867	3682
RP	3821	4000	4029	3978	3856	3646	3370	3109	2879	2659	2472	2318
BW	10002	10638	10879	10886	10701	10274	9678	9112	8599	8084	7641	7274
BY	11596	12389	12746	12849	12724	12303	11666	11037	10454	9851	9323	8881
SL	1077	1059	990	906	813	716	620	543	486	440	405	380
BE	3446	3441	3334	3150	2879	2572	2258	1998	1798	1635	1513	1421
BB	2543	2507	2423	2269	2085	1893	1696	1524	1388	1305	1260	1227
MV	1892	1778	1639	1453	1250	1051	861	700	573	487	432	389
SN	4679	4329	3926	3453	2952	2476	2029	1642	1332	1116	969	849
ST	2823	2661	2453	2188	1902	1625	1359	1130	950	827	745	678
TH	2572	2437	2258	2021	1754	1484	1220	990	806	679	596	530
BRD	80275	82159	81243	78658	74835	69841	64127	58976	54609	50709	47552	45001

Schaubild 45.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 45 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

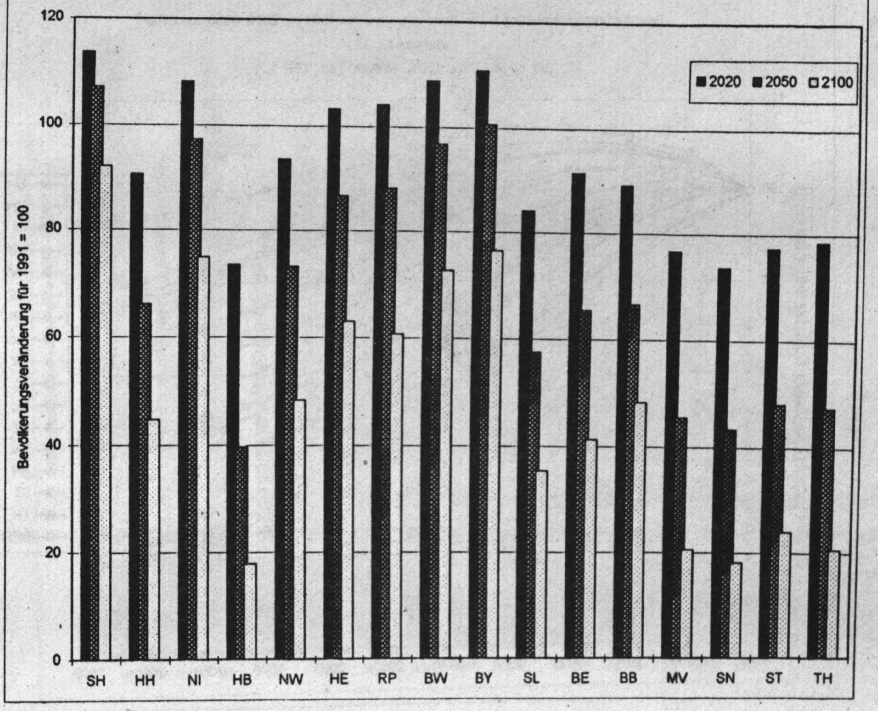


Schaubild 45.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 45 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

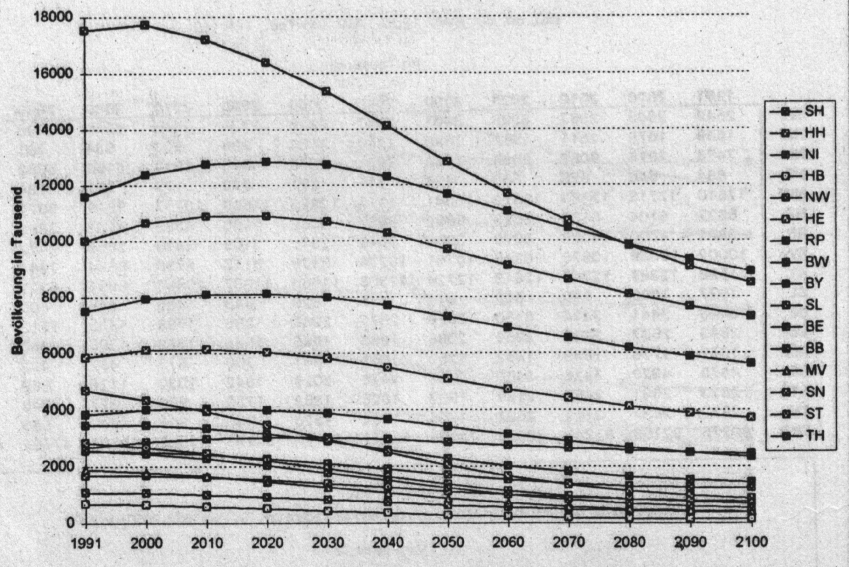


Schaubild 45.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 45 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,2)

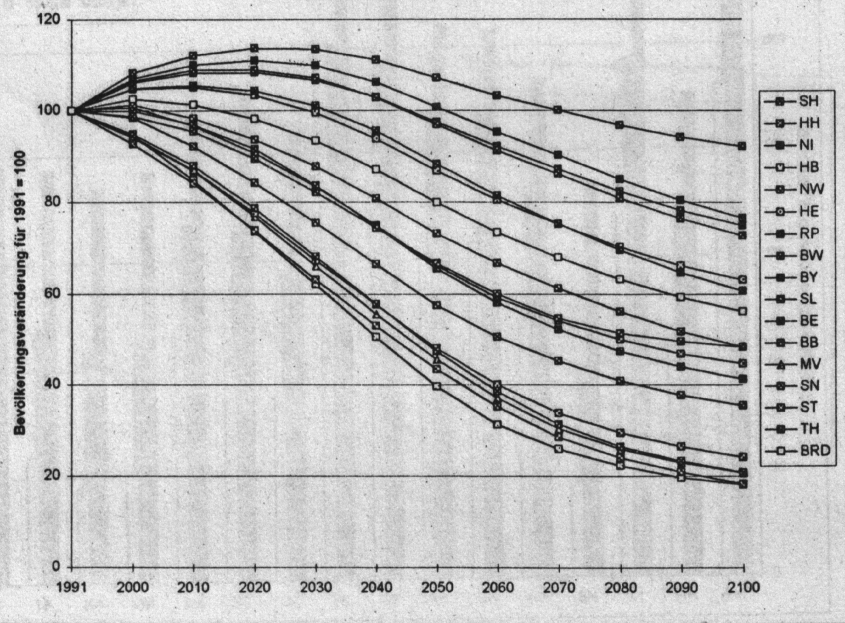


Tabelle 46.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 46 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2865	2983	3054	3084	3065	3006	2952	2915	2877	2847	2824
HH	1669	1679	1618	1527	1416	1285	1146	1035	956	889	837	799
NI	7476	7926	8135	8224	8213	8060	7806	7567	7364	7161	6984	6828
HB	684	646	581	507	429	350	275	217	179	153	134	122
NW	17510	17727	17292	16640	15817	14814	13767	12879	12141	11453	10865	10362
HE	5837	6109	6162	6109	5958	5697	5376	5099	4876	4668	4493	4349
RP	3821	4003	4052	4041	3969	3816	3609	3420	3262	3110	2978	2864
BW	10002	10647	10944	11067	11037	10784	10396	10053	9763	9463	9203	8975
BY	11596	12400	12822	13062	13126	12925	12555	12220	11933	11623	11351	11108
SL	1077	1059	995	917	831	739	649	578	524	481	447	421
BE	3446	3443	3350	3191	2947	2668	2383	2151	1976	1833	1724	1636
BB	2543	2508	2438	2301	2133	1960	1779	1621	1499	1427	1387	1356
MV	1892	1779	1650	1475	1281	1093	911	756	633	550	494	448
SN	4679	4332	3951	3505	3030	2583	2162	1796	1504	1301	1156	1032
ST	2823	2663	2469	2221	1952	1693	1444	1230	1063	948	869	802
TH	2572	2439	2278	2062	1815	1568	1325	1113	944	829	748	680
BRD	80275	82224	81719	79902	77038	73102	68592	64685	61533	58765	56518	54608

Schaubild 46.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 46 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

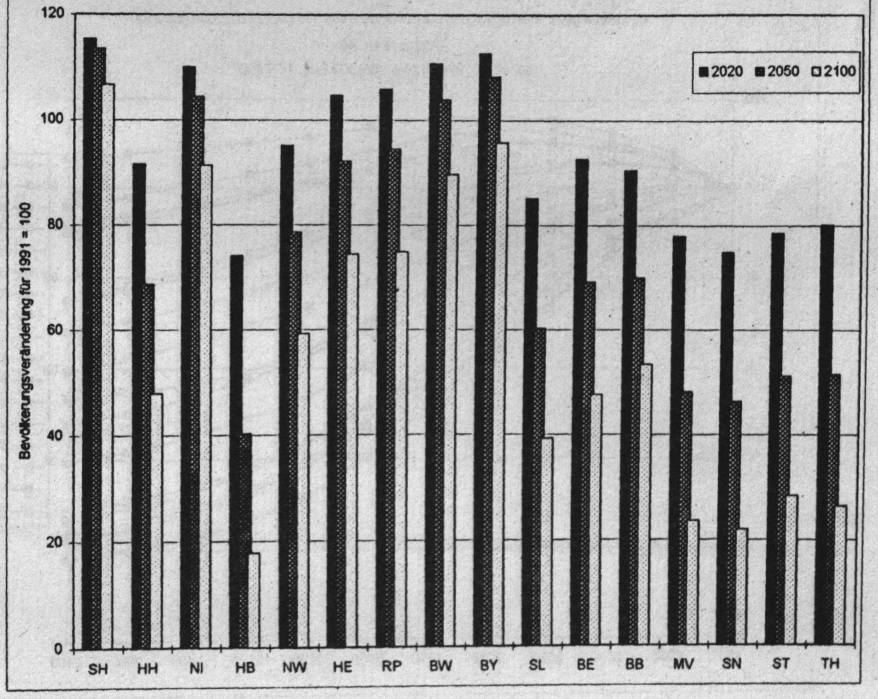


Schaubild 46.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 46 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

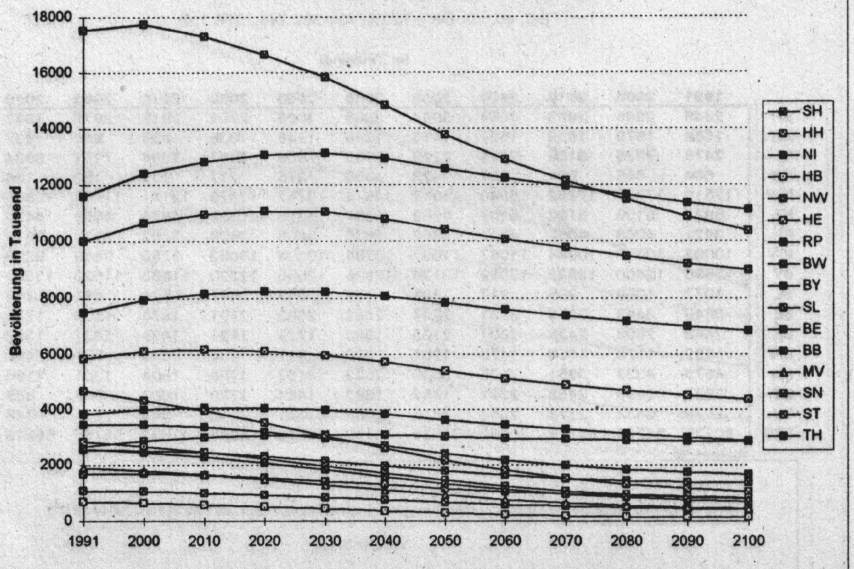


Schaubild 46.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 46 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,4)

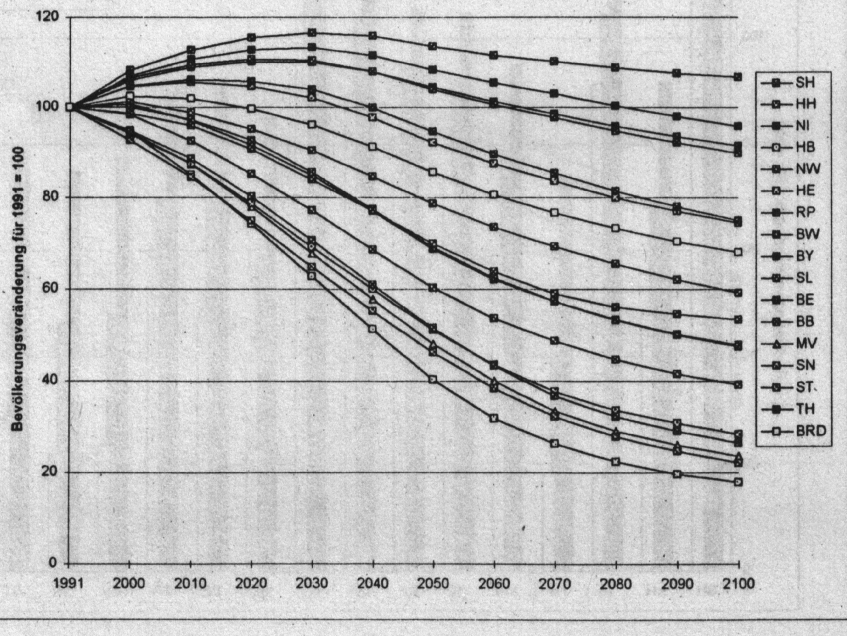


Tabelle 47.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 47 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2867	3000	3100	3168	3194	3188	3190	3212	3231	3252	3272
HH	1669	1681	1625	1544	1443	1321	1190	1084	1009	945	892	849
NI	7476	7932	8184	8360	8469	8458	8377	8328	8324	8322	8329	8332
HB	684	647	583	511	434	355	279	220	181	153	133	119
NW	17510	17741	17391	16911	16305	15546	14784	14191	13749	13345	12999	12687
HE	5837	6113	6195	6196	6116	5937	5712	5537	5419	5311	5223	5146
RP	3821	4006	4076	4104	4085	3995	3866	3762	3693	3632	3583	3537
BW	10002	10656	11010	11250	11381	11321	11170	11094	11082	11070	11079	11088
BY	11596	12410	12898	13279	13540	13580	13518	13534	13624	13711	13819	13920
SL	1077	1060	1000	928	850	764	680	613	564	523	491	464
BE	3446	3445	3367	3233	3017	2769	2517	2317	2172	2056	1966	1889
BB	2543	2510	2453	2333	2183	2029	1867	1725	1618	1557	1523	1496
MV	1892	1781	1661	1498	1314	1136	963	814	697	617	561	512
SN	4679	4336	3976	3558	3110	2695	2303	1962	1694	1507	1369	1245
ST	2823	2665	2485	2254	2003	1765	1534	1337	1186	1083	1010	945
TH	2572	2441	2292	2093	1862	1633	1407	1210	1055	948	872	804
BRD	80275	82290	82196	81151	79280	76497	73355	70919	69279	68012	67102	66302

Schaubild 47.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 47 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

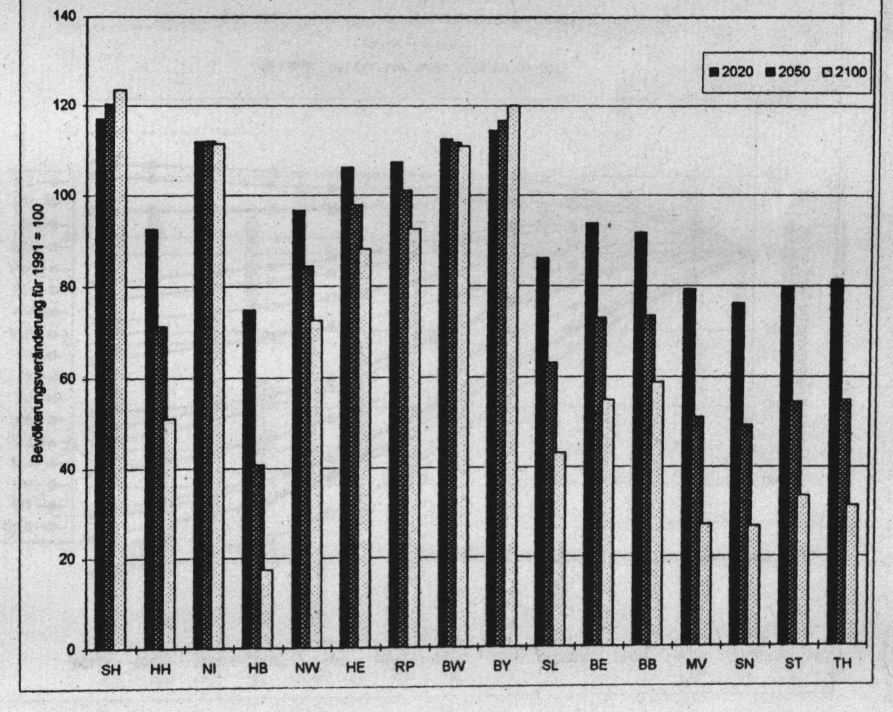


Schaubild 47.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 47 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

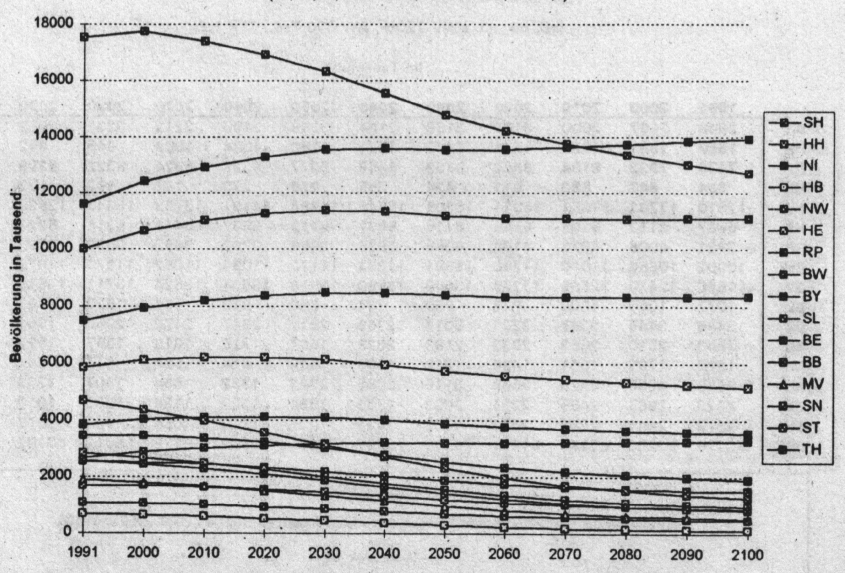


Schaubild 47.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 47 -

(b0, c0, d0, BWV 120%, AW 300 Tsd., TFR 1,6)

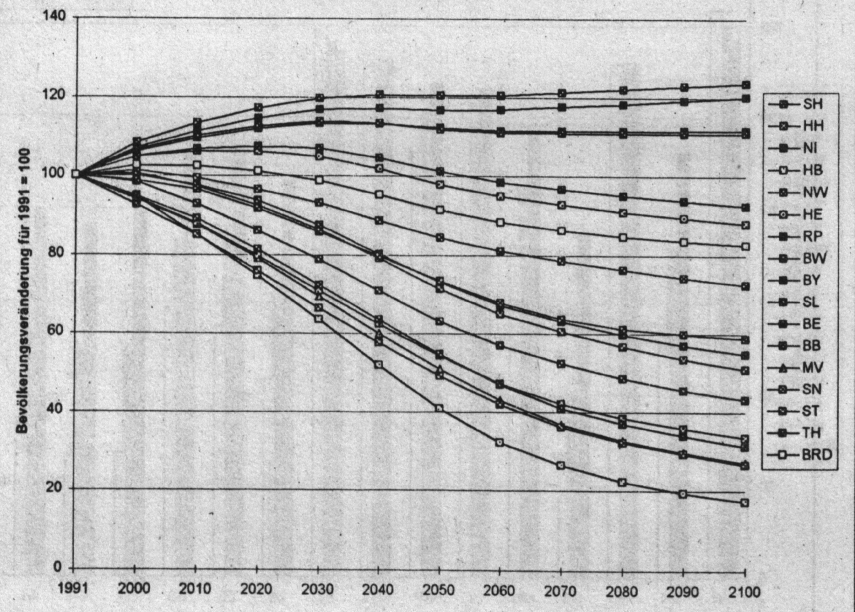


Tabelle 48.1

Bevölkerungssimulationsrechnungen für die deutschen Bundesländer

- Variante Nr. 48 -

(b0, c0, d0, BWV 0%, AW 0, TFR 1,4)

(in Tausend)

	1991	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
SH	2649	2780	2660	2484	2273	2024	1761	1530	1339	1165	1015	887
HH	1669	1685	1572	1426	1262	1077	888	733	615	509	422	352
NI	7476	7687	7360	6896	6344	5678	4964	4331	3803	3322	2904	2545
HB	684	675	629	572	508	437	365	305	259	218	183	154
NW	17510	17750	16911	15769	14403	12806	11141	9694	8489	7387	6436	5622
HE	5837	5964	5651	5222	4700	4090	3461	2925	2490	2105	1781	1513
RP	3821	3871	3686	3445	3159	2818	2461	2151	1889	1650	1444	1266
BW	10002	10363	10016	9461	8748	7841	6857	5998	5278	4613	4039	3546
BY	11596	11934	11459	10770	9908	8842	7709	6724	5898	5142	4490	3931
SL	1077	1084	1017	931	834	723	610	516	439	370	313	266
BE	3446	3444	3259	2995	2634	2232	1829	1490	1225	1005	833	690
BB	2543	2549	2429	2224	1973	1702	1417	1157	940	783	672	575
MV	1892	1863	1799	1671	1503	1317	1118	933	776	663	580	505
SN	4679	4436	4130	3737	3287	2839	2393	1989	1653	1409	1229	1067
ST	2823	2728	2569	2342	2076	1805	1530	1281	1078	929	819	719
TH	2572	2486	2349	2150	1908	1654	1395	1161	966	824	720	626
BRD	80275	81296	77496	72095	65518	57886	49900	42920	37135	32095	27880	24262

Schaubild 48.1

Unterschiede der Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 48 -

(b0, c0, d0, BWV 0%, AW 0, TFR 1,4)

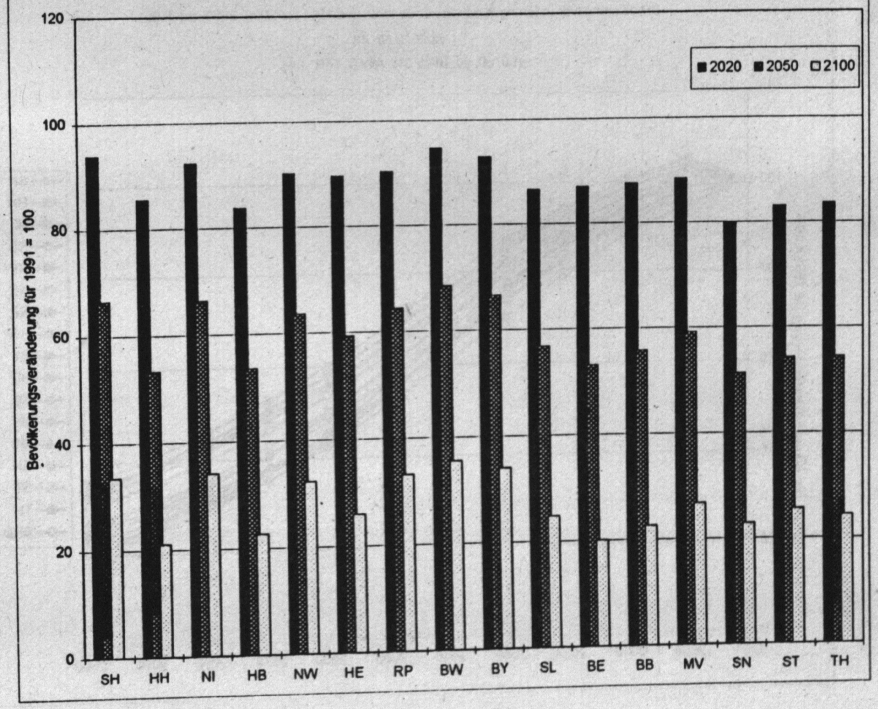


Schaubild 48.2

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 48 -

(b0, c0, d0, BWV 0%, AW 0, TFR 1,4)

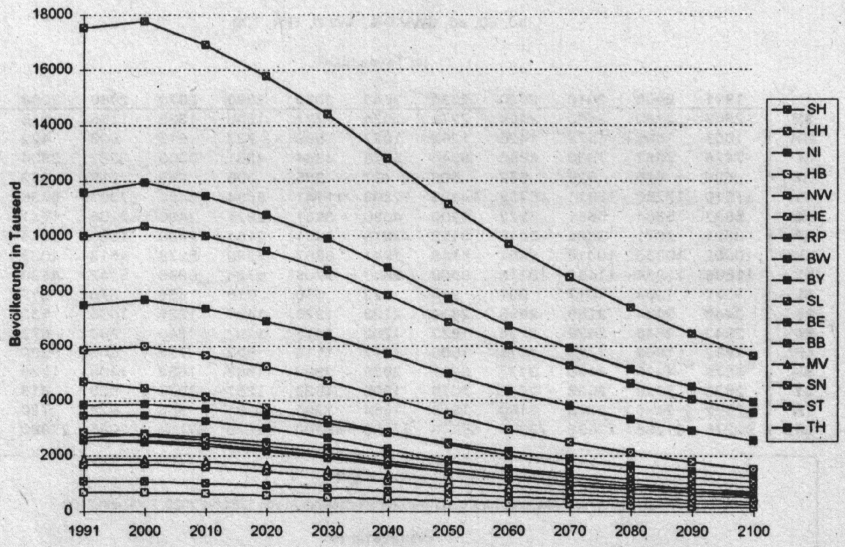


Schaubild 48.3

Bevölkerungsveränderung in den Bundesländern von 1991 bis 2020, 2050 und 2100

- Variante Nr. 48 -

(b0, c0, d0, BWV 0%, AW 0, TFR 1,4)

