

**Eckart Bomsdorf und Bernhard Babel**

## **Deutschlands Millionenstädte im demografischen Wandel**

**Fakten und Perspektiven bis 2040**

---

**2005  
Heft 116**

ISSN  
0178-918X

---

---

**BiB**

**Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung  
beim Statistischen Bundesamt · 65180 Wiesbaden**

---

Adresse der Autoren:

Professor Dr. Eckart Bomsdorf  
Dipl.-Kfm. Bernhard Babel  
Seminar für Wirtschafts- und Sozialstatistik  
der Universität zu Köln  
Albertus-Magnus-Platz  
50923 Köln

Bomsdorf@wiso.uni-koeln.de  
Babel@wiso.uni-koeln.de

# Inhaltsverzeichnis

|                             |   |     |
|-----------------------------|---|-----|
| Verzeichnis der Schaubilder |   | 4   |
| Verzeichnis der Tabellen    |   | 6   |
| 1                           | Einführung  | 7   |
| 1.1                         | Ziel der Studie   | 7   |
| 1.2                         | Aufbau der Studie   | 8   |
| 2                           | Modellrechnungen für die Stadt Berlin                           | 11  |
| 2.1                         | Annahmen der Modellrechnungen für Berlin                        | 11  |
| 2.2                         | Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in Berlin  | 13  |
| 2.3                         | Ergebnisse für Berlin im tabellarischen Überblick               | 25  |
| 2.4                         | Fazit   | 28  |
| 3                           | Modellrechnungen für die Stadt Hamburg                          | 29  |
| 3.1                         | Annahmen der Modellrechnungen für Hamburg                       | 29  |
| 3.2                         | Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in Hamburg | 31  |
| 3.3                         | Ergebnisse für Hamburg im tabellarischen Überblick              | 43  |
| 3.4                         | Fazit   | 46  |
| 4                           | Modellrechnungen für die Stadt München                          | 47  |
| 4.1                         | Annahmen der Modellrechnungen für München                       | 47  |
| 4.2                         | Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in München | 49  |
| 4.3                         | Ergebnisse für München im tabellarischen Überblick              | 61  |
| 4.4                         | Fazit   | 64  |
| 5                           | Modellrechnungen für die Stadt Köln                             | 65  |
| 5.1                         | Annahmen der Modellrechnungen für Köln                          | 65  |
| 5.2                         | Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in Köln    | 67  |
| 5.3                         | Ergebnisse für Köln im tabellarischen Überblick                 | 79  |
| 5.4                         | Fazit   | 82  |
| 6                           | Vergleich   | 83  |
| 6.1                         | Vergleich der Annahmen  | 83  |
| 6.2                         | Städtevergleich   | 87  |
| 6.3                         | Deutschlandvergleich  | 92  |
| Literaturverzeichnis        |   | 100 |

## Verzeichnis der Schaubilder

### Berlin

|      |   |    |
|------|---|----|
| B1:  | Bevölkerungsumfang 2005 bis 2040  | 13 |
| B2:  | Altersstruktur der Bevölkerung 2003, 2020, 2030 und 2040<br>(mittlere Variante)                         | 15 |
| B3:  | Altersstruktur der Bevölkerung 2003 und 2040  | 16 |
| B4:  | Anzahl der Einzuschulenden 2005 bis 2040  | 17 |
| B5:  | Anzahl der Hochbetagten 2005 bis 2040   | 18 |
| B6:  | Unter 20-Jährige und Hochbetagte 2005 bis 2040 (mittlere Variante)                                      | 18 |
| B7:  | Altenquotient 2005 bis 2040   | 20 |
| B8:  | Jungenquotient 2005 bis 2040  | 20 |
| B9:  | Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2005 bis 2040   | 21 |
| B10: | Bevölkerungspyramiden 2003 und 2040   | 22 |
| B11: | Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerungsentwicklung<br>2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante) | 23 |

### Hamburg

|      |   |    |
|------|---|----|
| H1:  | Bevölkerungsumfang 2005 bis 2040  | 31 |
| H2:  | Altersstruktur der Bevölkerung 2003, 2020, 2030 und 2040<br>(mittlere Variante)                         | 33 |
| H3:  | Altersstruktur der Bevölkerung 2003 und 2040  | 34 |
| H4:  | Anzahl der Einzuschulenden 2005 bis 2040  | 35 |
| H5:  | Anzahl der Hochbetagten 2005 bis 2040   | 36 |
| H6:  | Unter 20-Jährige und Hochbetagte 2005 bis 2040 (mittlere Variante)                                      | 36 |
| H7:  | Altenquotient 2005 bis 2040   | 37 |
| H8:  | Jungenquotient 2005 bis 2040  | 38 |
| H9:  | Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2005 bis 2040   | 38 |
| H10: | Bevölkerungspyramiden 2003 und 2040   | 40 |
| H11: | Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerungsentwicklung<br>2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante) | 41 |

### München

|      |   |    |
|------|---|----|
| M1:  | Bevölkerungsumfang 2005 bis 2040  | 49 |
| M2:  | Altersstruktur der Bevölkerung 2003, 2020, 2030 und 2040<br>(mittlere Variante)                         | 51 |
| M3:  | Altersstruktur der Bevölkerung 2003 und 2040  | 52 |
| M4:  | Anzahl der Einzuschulenden 2005 bis 2040  | 53 |
| M5:  | Anzahl der Hochbetagten 2005 bis 2040   | 54 |
| M6:  | Unter 20-Jährige und Hochbetagte 2005 bis 2040 (mittlere Variante)                                      | 54 |
| M7:  | Altenquotient 2005 bis 2040   | 56 |
| M8:  | Jungenquotient 2005 bis 2040  | 56 |
| M9:  | Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2005 bis 2040   | 57 |
| M10: | Bevölkerungspyramiden 2003 und 2040   | 58 |
| M11: | Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerungsentwicklung<br>2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante) | 59 |

**Köln**

|      |   |    |
|------|---|----|
| K1:  | Bevölkerungsumfang 2005 bis 2040  | 67 |
| K2:  | Altersstruktur der Bevölkerung 2003, 2020, 2030 und 2040<br>(mittlere Variante)                         | 69 |
| K3:  | Altersstruktur der Bevölkerung 2003 und 2040  | 70 |
| K4:  | Anzahl der Einzuschulenden 2005 bis 2040  | 71 |
| K5:  | Anzahl der Hochbetagten 2005 bis 2040   | 72 |
| K6:  | Unter 20-Jährige und Hochbetagte 2005 bis 2040 (mittlere Variante)                                      | 72 |
| K7:  | Altenquotient 2005 bis 2040   | 74 |
| K8:  | Jungenquotient 2005 bis 2040  | 74 |
| K9:  | Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2005 bis 2040   | 75 |
| K10: | Bevölkerungspyramiden 2003 und 2040   | 76 |
| K11: | Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerungsentwicklung<br>2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante) | 77 |

**Vergleich**

|      |   |    |
|------|---|----|
| V1:  | Annahmen für die Fertilitätsraten   | 84 |
| V2:  | Annahmen für die jährlichen Wanderungssalden  | 85 |
| V3:  | Annahmen für die jährlichen Wanderungssalden je 1000 Personen der<br>Ausgangsbevölkerung 2003 | 85 |
| V4:  | Annahmen für die jährliche Sockelwanderung je 1000 Personen der<br>Ausgangsbevölkerung 2003   | 86 |
| V5:  | Differenz zwischen Durchschnittsalter der Ab- und der Zuwanderer                              | 87 |
| V6:  | Entwicklung der Bevölkerung 2005 bis 2040   | 88 |
| V7:  | Altersstruktur der Städte 2003 und 2040   | 88 |
| V8:  | Entwicklung des Altenquotienten bis zum Jahr 2040   | 89 |
| V9:  | Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2003 und 2040   | 89 |
| V10: | Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen 2005 bis 2040                                   | 93 |
| V11: | Bevölkerungswachstum bis 2020 bzw. 2040   | 94 |
| V12: | Bevölkerungspyramiden 2003, 2020 und 2040   | 95 |
| V13: | Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerung 2040   | 98 |

## Verzeichnis der Tabellen

### Berlin

|     |  |    |
|-----|--|----|
| B1: | Annahmen der Modellrechnungen  | 11 |
| B2: | Varianten der Modellrechnung   | 12 |
| B3: | Geborene, Gestorbene, Wanderungsüberschuss und Bevölkerungssaldo<br>2003 und 2040  | 14 |
| B4: | Eckdaten zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre   | 25 |
| B5: | Messzahlen zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre<br>(2003=100)   | 26 |
| B6: | Bevölkerungsentwicklung - Eckdaten in Abhängigkeit von Fertilität und<br>Migration (bei mittlerer Lebenserwartungsannahme) | 27 |

### Hamburg

|     |  |    |
|-----|--|----|
| H1: | Annahmen der Modellrechnungen  | 29 |
| H2: | Varianten der Modellrechnung   | 30 |
| H3: | Geborene, Gestorbene, Wanderungsüberschuss und Bevölkerungssaldo<br>2003 und 2040  | 32 |
| H4: | Eckdaten zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre   | 43 |
| H5: | Messzahlen zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre<br>(2003=100)   | 44 |
| H6: | Bevölkerungsentwicklung - Eckdaten in Abhängigkeit von Fertilität und<br>Migration (bei mittlerer Lebenserwartungsannahme) | 45 |

### München

|     |  |    |
|-----|--|----|
| M1: | Annahmen der Modellrechnungen  | 47 |
| M2: | Varianten der Modellrechnung   | 48 |
| M3: | Geborene, Gestorbene, Wanderungsüberschuss und Bevölkerungssaldo<br>2003 und 2040  | 50 |
| M4: | Eckdaten zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre   | 61 |
| M5: | Messzahlen zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre<br>(2003=100)   | 62 |
| M6: | Bevölkerungsentwicklung - Eckdaten in Abhängigkeit von Fertilität und<br>Migration (bei mittlerer Lebenserwartungsannahme) | 63 |

### Köln

|     |  |    |
|-----|--|----|
| K1: | Annahmen der Modellrechnungen  | 65 |
| K2: | Varianten der Modellrechnung   | 66 |
| K3: | Geborene, Gestorbene, Wanderungsüberschuss und Bevölkerungssaldo<br>2003 und 2040  | 68 |
| K4: | Eckdaten zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre   | 79 |
| K5: | Messzahlen zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre<br>(2003=100)   | 80 |
| K6: | Bevölkerungsentwicklung - Eckdaten in Abhängigkeit von Fertilität und<br>Migration (bei mittlerer Lebenserwartungsannahme) | 81 |

### Vergleich

|     |  |    |
|-----|--|----|
| V1: | Messzahlen für die Bevölkerungsentwicklung bis 2040 (2003=100) | 91 |
| V2: | Bewertung der Bevölkerungsentwicklung bis 2040                 | 91 |
| V3: | Ausgewählte Kennzahlen der Bevölkerung 2040                    | 97 |

# 1. Einführung

## 1.1 Ziel der Studie

Der demografische Wandel macht auch vor Deutschlands Städten und Gemeinden nicht Halt. Während bei der Untersuchung der Bevölkerungsentwicklung in Deutschland zumeist die Folgen für die sozialen Sicherungssysteme im Vordergrund stehen, gibt es bei einer auf der Ebene von Städten und Gemeinden vorgenommenen Betrachtung andere Schwerpunkte. Eine Veränderung des Bevölkerungsumfangs und der Altersstruktur der Bevölkerung hat unmittelbar Auswirkungen auf kommunalpolitische Entscheidungen. Als Beispiel seien hier nur Entscheidungen über die Anzahl der benötigten Kindergartenplätze, der benötigten altengerechten Wohnungen bzw. der benötigten Krankenhausbetten genannt.

Die Schwierigkeiten bei der Durchführung einer sachgerechten Modellrechnung der Bevölkerungsentwicklung verhalten sich vereinfacht gesagt umgekehrt proportional zum Umfang der Bevölkerung einer Region. Aussagen für großräumige Regionen sind zuverlässiger als für kleinräumige. Zusätzlich gilt, dass die Qualität einer Vorausberechnung mit der Feinheit der gewünschten strukturellen Daten sinkt. Um derartige Modellrechnungen überhaupt vornehmen zu können, müssen Annahmen über die Fertilität, die Mortalität und die Migration gemacht werden. Damit wird die zukünftige Entwicklung der Anzahl der Neugeborenen und der Gestorbenen sowie der Umfang der Wanderungen festgelegt. Derartige Annahmen basieren regelmäßig auf Werten aus der Vergangenheit, die für kleine Regionen zum einen schwierig zu erhalten und zum anderen in ihrer Prognosequalität nicht so gut wie für große Regionen sind. Fertilitätsraten und Sterbewahrscheinlichkeiten unterliegen beispielsweise in kleinen Regionen stärkeren Zufallsschwankungen als in größeren.

Die existierenden Untersuchungen für kleinere Regionen beschränken sich meist auf Zeiträume bis maximal 2025 bzw. auf weniger Varianten hinsichtlich der Annahmen als die hier vorgelegte Studie. Als Beispiele seien hier erwähnt die Raumordnungsprognose des *Bundesamtes für Bauordnung und Raumwesen* (2004) und die auf Berechnungen des *Bundesamtes für Bauordnung und Raumwesen* aufbauende Studie von *Kröhnert, van Olst und Klingholz* (2004) sowie die im Literaturverzeichnis angeführten Modellrechnungen für die Städte Berlin, Hamburg, München und Köln, die alle einen wesentlich kürzeren Zeitraum als die im Folgenden vorgestellte Untersuchung umfassen. Einen längeren Zeithorizont umfassende Betrachtungen existieren beispielsweise für Deutschland und seine Bundesländer (vgl. u. a. *Birg* 2001, *Höhn* 2000, *Statistisches Bundesamt* 2003, *Ragnitz* 2004). Der demografische Wandel und seine Folgen waren zudem jahrelang Thema einer Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages. Die Ergebnisse der Arbeit dieser Kommission wurden in einem 2002 erschienenen Schlussbericht zusammengefasst (vgl. *Deutscher Bundestag* 2002).

Mit der hier vorgelegten Studie werden Modellrechnungen für die Entwicklung der Bevölkerung<sup>1</sup> der vier größten Städte Deutschlands, kurz gesagt der Millionenstädte Deutschlands, präsentiert. Die Größe dieser Städte sichert eine qualitativ gute Datenbasis hinsichtlich der Komponenten der Bevölkerungsentwicklung. Auf der Basis der Vergangenheit wird - ausgehend von je drei Varianten für die drei Komponenten der Bevölkerungsentwicklung - eine Vorausberechnung der Bevölkerung bis zum Jahr 2040 vorgenommen. Für jede Stadt werden die Basisdaten individuell ermittelt und es findet demgemäß auch eine hinsichtlich ihrer Annahmen individualisierte Fortschreibung der Bevölkerung statt. Die Länge des betrachteten Zeitraums erlaubt es, Entwicklungen aufzuzeigen, die bei kürzeren Betrachtungszeiträumen nicht erkennbar wären. Selbst wenn langfristig orientierte Berechnungen der zukünftigen Entwicklungen einer Region nur als Modellrechnungen - und nicht als Vorausberechnung im Sinne einer Prognose - angesehen werden können und sollen, erlauben sie unmittelbar eine Aussage darüber, wie die zukünftige Bevölkerungsentwicklung unter den vorgegebenen Prämissen verlaufen wird. Sie sind daher ein unverzichtbares Mittel der Planung.

Im Blickpunkt der Untersuchung stehen im Hinblick auf die betrachteten Städte drei Kernfragen:

- Wie entwickelt sich der Umfang der Bevölkerung bis 2040?
- Wie entwickelt sich die Altersstruktur der Bevölkerung bis 2040?
- Welche Bevölkerungskomponente ist für die Bevölkerungsentwicklung langfristig die wichtigste?

Oder globaler formuliert:

- Können Deutschlands Millionenstädte sich dem Gesamttrend des demografischen Wandels entziehen oder folgen sie ihm?

## **1.2 Aufbau der Studie**

Die Arbeit umfasst sechs Kapitel. Im Anschluss an diesen einführenden Abschnitt werden in vier Kapiteln für Berlin, Hamburg, München und Köln jeweils Modellrechnungen - von ihren Annahmen bis zu ausgewählten Ergebnissen - kommentiert vorgelegt. Anschließend werden diese Resultate miteinander und mit Ergebnissen für Deutschland insgesamt verglichen. Dabei wird auch eine Bewertung der Entwicklung in den einzelnen Städten vorgenommen.

Der Aufbau der Kapitel, in denen die Ergebnisse für die vier größten Städte Deutschlands präsentiert werden, ist grundsätzlich identisch. Zunächst werden die Annahmen der Modellrechnung für die jeweilige Stadt skizziert und die verwendeten Varianten erläutert. Anschließend werden die Ergebnisse der Modellrechnungen in Abhängigkeit von der gewählten Variante dargestellt. Dabei stehen die Entwicklung des Bevölkerungsumfangs und der Alters-

---

<sup>1</sup> Zur Bevölkerung einer Gemeinde zählen die mit Hauptwohnung in der betreffenden Gemeinde gemeldeten Personen. Während im Folgenden für Berlin, Hamburg und München die Bevölkerung im Sinne dieser Definition ermittelt und dargestellt wird, erlauben die den Modellrechnungen für die Stadt Köln zu Grunde liegenden Angaben des Amtes für Stadtentwicklung und Statistik der Stadt Köln nur eine Berechnung der wohnberechtigten Bevölkerung, zu dieser zählen alle Personen, die mit Haupt- oder Nebenwohnung in Köln gemeldet sind.



struktur der Bevölkerung sowie die Entwicklung ausgewählter Kennzahlen im Vordergrund. Schließlich folgen eine Zusammenfassung der wesentlichen Resultate der Modellrechnungen sowie eine zusätzliche Betrachtung der Effekte von Fertilität sowie Migration auf die Bevölkerung in tabellarischer Form. Diese Tabellen der Städte umfassen Werte für das Ausgangsjahr der Betrachtung (2003) sowie die Jahre 2010, 2020, 2030 und 2040. Bei den Verlaufsgraphiken wird die zukünftige Entwicklung der jeweiligen Kerngröße von 2005 bis 2040 dargestellt, die aktuellen Vergleichszahlen für 2003 werden im Text angegeben. Die Reihenfolge der Städte entspricht ihrem Bevölkerungsumfang. Alle Tabellen und Schaubilder, so wie sie beginnend mit Berlin präsentiert werden, kommen grundsätzlich unter Verwendung der jeweils zutreffenden Daten auch bei den anderen Städten vor. Die Nummerierung dieser Darstellungen ist von Stadt zu Stadt identisch, so dass ein unmittelbarer Vergleich erleichtert wird. Zur zusätzlichen Identifikation werden die Tabellen und Schaubilder noch mit dem Anfangsbuchstaben der jeweiligen Stadt gekennzeichnet; die Übernahme der jeweiligen Stadt in den Titel der Schaubilder bzw. Tabellen erübrigt sich daher. Im letzten - den Vergleich umfassenden - Kapitel werden inhaltlich andere Tabellen und Schaubilder als bei der städteweisen Darstellung präsentiert, diese sind zusätzlich durch den Buchstaben V (=Vergleich) gekennzeichnet. Bei den zeitraumbezogenen Werten - wie den Wanderungen - handelt es sich um Jahreswerte, bei den zeitpunktbezogenen Größen - wie dem Bevölkerungsumfang - jeweils um Werte am 31.12. des betreffenden Jahres.

Der Zeithorizont der mit einem auf der Kohorten-Komponenten-Methode aufbauenden Modell durchgeführten Berechnungen geht bis zum Jahr 2040. Mit den Ergebnissen wird gezeigt, wie die Entwicklungen unter den getroffenen Annahmen - insbesondere auch bei gegenüber der gegenwärtigen Situation unveränderten Parametern der Bevölkerungsentwicklung - verlaufen würden. Sie verdeutlichen gleichzeitig, wo gesellschaftlicher oder politischer Handlungsbedarf besteht - ohne diesen explizit zu beschreiben - und durch die Beeinflussung welcher Komponenten Veränderungen erreicht werden können.

Für jede Stadt werden drei Varianten dargestellt. Die mittlere Variante der Modellrechnungen jeder Stadt geht in ihren Annahmen praktisch vom stadtabhängigen Status quo aus. Dies erscheint selbst für die Wanderungen trotz in der mittleren Variante der Bevölkerungsvorausberechnung für Deutschland zurückgehender Bevölkerung realistisch (10. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, vgl. *Statistisches Bundesamt* 2003), da die Nettozuwanderung in erster Linie aus dem Ausland erfolgt, es sich also weniger um Binnenwanderungen handelt. Insoweit steht die Status quo-Variante in Analogie zu der genannten mittleren Variante des Statistischen Bundesamtes. Die niedrige bzw. die hohe Variante der Modellrechnungen für die Städte gehen von in allen Komponenten vom Status quo abweichenden Annahmen aus. Die Fertilitätsrate<sup>2</sup> wird um den Wert 0,2, die Zuwanderung - bei weitgehender Konstanz der Sockelwanderung<sup>3</sup> - um 5 % gesenkt bzw. erhöht; eine zeitabhängige weitere Anpassung der Höhe der Wanderungen erfolgt nicht. Die Steigerung der Lebenserwartung bis 2040 orientiert sich an den drei Varianten der 10. koordinierten Bevölkerungs-

---

<sup>2</sup> Diese Fertilitätsrate gibt vereinfacht gesagt an, wie viele Kinder eine Frau durchschnittlich im Laufe ihres Lebens zur Welt bringt.

<sup>3</sup> Falls die Zuwanderung höher als die Abwanderung ist, bestimmt sich die Sockelwanderung aus der Differenz zwischen Bruttozu- und Bruttoabwanderung. Bei kleinen räumlichen Einheiten wird häufig auch von Zuzügen und Fortzügen statt von Zuwanderungen und Abwanderungen gesprochen, in dieser Studie werden überwiegend die letztgenannten Begriffe verwendet.

vorausberechnung des Statistischen Bundesamtes (vgl. *Statistisches Bundesamt* 2003, S. 13ff.), wobei die unterschiedlichen Ausgangswerte berücksichtigt werden. Die jeweils bei den Annahmen angegebenen Werte der Lebenserwartung entsprechen der üblichen Periodenbetrachtung, bei der angenommen wird, dass die im jeweiligen Geburtsjahr - das ist an dieser Stelle das Jahr 2040 - geltenden so genannten einjährigen Sterbewahrscheinlichkeiten über einen Zeitraum von rund 100 Jahren Bestand haben; damit wird die Lebenserwartung systematisch zu niedrig angegeben. Realistischer ist die Angabe von Werten nach der Kohortenbetrachtung, bei der eine Längsschnittbetrachtung vorgenommen wird (vgl. *Bomsdorf* 2004). Nach dieser wäre beispielsweise für Berlin im Vergleich mit den in Periodenbetrachtung genannten Werten für das Jahr 2040 in der mittleren Variante von einer Lebenserwartung Neugeborener von 91,4 statt 85,5 Jahren bei Mädchen und von 86,3 statt 79,8 Jahren bei Jungen auszugehen. In den hier vorgelegten Modellrechnungen der Bevölkerungsentwicklung werden die Sterbewahrscheinlichkeiten gemäß der Kohortenbetrachtung durch die jahrgangsweise Fortschreibung der Bevölkerung berücksichtigt.

Im Übrigen erlauben die am Schluss der Abschnitte 2.2, 3.2, 4.2 sowie 5.2 angegebenen Zusammenhänge zwischen den Annahmen und dem Bevölkerungsumfang eine Abschätzung, wie die Ergebnisse auf Änderungen in den Annahmen reagieren.

Wesentliche den Berechnungen zu Grunde liegende Daten wurden von den Statistischen Ämtern bzw. den vergleichbaren Institutionen der vier Städte zur Verfügung gestellt. Diesen sei dafür ebenso gedankt wie dem Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung für die Aufnahme der Studie in die Schriftenreihe Materialien zur Bevölkerungswissenschaft.

## 2. Modellrechnungen für die Stadt Berlin

### 2.1 Annahmen der Modellrechnungen für Berlin

Tabelle B1 gibt einen Überblick über die in den Modellrechnungen verwendeten Annahmen für die Fertilitätsrate, die Migration und die Lebenserwartung.

In den Modellrechnungen<sup>4</sup> der Bevölkerung wird auf drei Kombinationen der dargestellten Annahmen zurückgegriffen (Tab. B2):

1. eine niedrige Variante, bei der sowohl für Fertilität als auch für Migration und Mortalität die niedrigen Annahmen F1, W1 und L1 verwendet werden,
2. eine Variante, die von den mittleren - Status quo-orientierten - Annahmen F2, W2 und L2 und
3. eine hohe Variante, die von den hohen Annahmen F3, W3 und L3 ausgeht.

**Tabelle B1: Annahmen der Modellrechnungen**

| Variante                     |                 |   |
|------------------------------|-----------------|---|
| <hr/>                        |                 |   |
| Annahmen zur Fertilitätsrate |                 | Anpassung der Fertilitätsrate von 1,17 bis zum Jahr 2010, danach Konstanz auf erreichtem Niveau |
|                              | Anpassung auf   | bis zum Jahr  |
| F1                           | 0,97            | 2010  |
| F2                           | 1,17            | -   |
| F3                           | 1,37            | 2010  |
| Annahmen zur Migration       |                 | Jährlicher Wanderungssaldo sowie jährliche Sockelwanderung                                      |
|                              | Wanderungssaldo | Sockelwanderung   |
| W1                           | -1.500          | 116.500   |
| W2                           | 4.500           | 118.000   |
| W3                           | 10.500          | 118.000   |
| Annahmen zur Lebenserwartung |                 | Lebenserwartung Neugeborener männlich/weiblich, in Jahren                                       |
|                              | 2003            | 2040  |
| L1                           | 75,5 / 81,4     | 77,7 / 84,6   |
| L2                           | 75,5 / 81,4     | 79,8 / 85,5   |
| L3                           | 75,5 / 81,4     | 81,0 / 86,8   |

<sup>4</sup> Die Modellrechnungen wurden mit einer höheren Genauigkeit durchgeführt als sie bei der Darstellung der zahlenmäßigen Ergebnisse verwendet wird. Einige Größen - wie die Prozentzahlen sowie die Quotienten - wurden aus den Originalwerten berechnet. Es ergeben sich daher ggf. kleine Differenzen zu den aus den gerundeten Größen berechneten Werten.

**Tabelle B2: Varianten der Modellrechnung**

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| Niedrige Variante | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ niedrige Fertilität (F1)</li><li>▪ niedrige Wanderung (W1)</li><li>▪ niedrige Lebenserwartung (L1)</li></ul> |
| Mittlere Variante | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ mittlere Fertilität (F2)</li><li>▪ mittlere Wanderung (W2)</li><li>▪ mittlere Lebenserwartung (L2)</li></ul> |
| Hohe Variante     | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ hohe Fertilität (F3)</li><li>▪ hohe Wanderung (W3)</li><li>▪ hohe Lebenserwartung (L3)</li></ul>             |

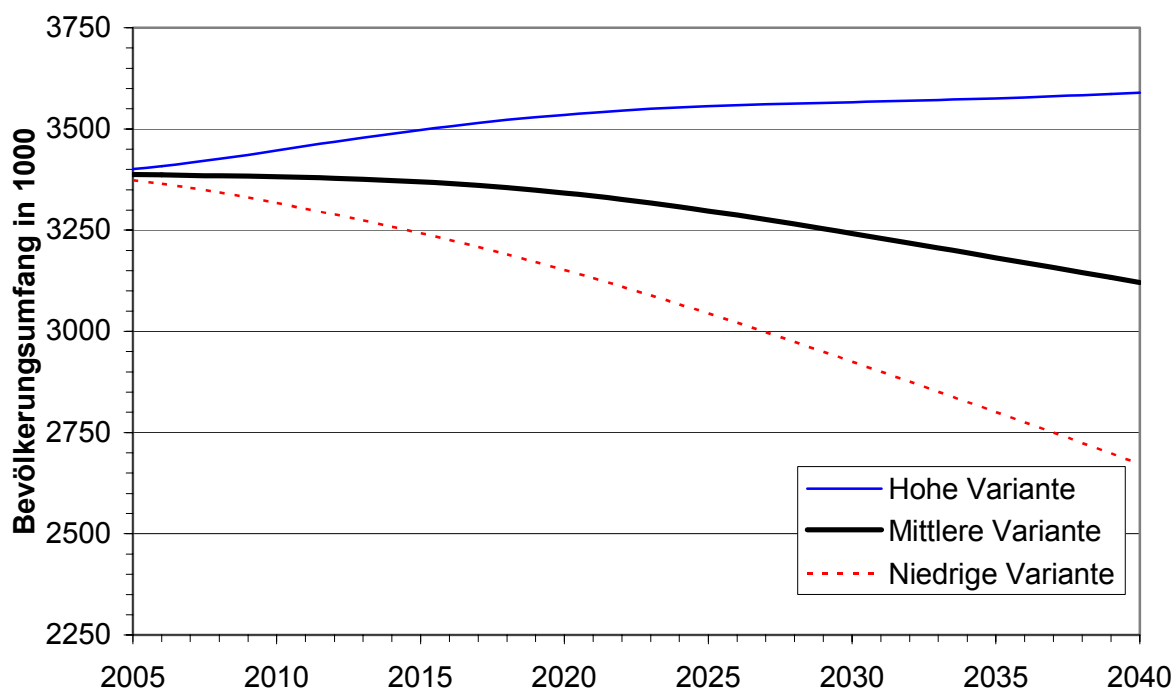
---

## 2.2 Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in Berlin

Schaubild B1 stellt die Entwicklung des Bevölkerungsumfangs in Abhängigkeit von der gewählten Variante dar:
















- Die Einwohnerzahl der Stadt Berlin verringert sich in der mittleren Variante von 3,39 Mio. 2003 auf 3,24 Mio. im Jahr 2030 und schließlich auf 3,12 Mio. im Jahr 2040.
- In der hohen Variante ist bis 2030 mit einem Bevölkerungszuwachs von etwa 180.000 Personen, bis 2040 von über 200.000 Personen zu rechnen, so dass die Einwohnerzahl Berlins auf 3,59 Mio. steigt.<sup>5</sup>
- In der niedrigen Variante wird die Grenze von 3 Mio. Einwohnern zum ersten Mal im Jahr 2027 unterschritten. Im Jahr 2030 ergibt sich mit 2,93 Mio. schon ein deutlich geringerer Wert, bis zum Jahr 2040 sinkt die Einwohnerzahl (in Bezug zum Ausgangsjahr 2003) um etwa 710.000 Personen auf 2,67 Mio.

**Schaubild B1: Bevölkerungsumfang 2005 bis 2040**







<sup>5</sup> Die von der Stadt Berlin durchgeführte Bevölkerungsprognose führt in ihrer Basisvariante zu einer Einwohnerzahl von 3,37 Mio. am Ende des Jahres 2020 (vgl. Stadt Berlin 2002). Die Prognose des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung kommt für 2020 zu einer Bevölkerung von 3,50 Mio. (vgl. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 2004). Beide Prognosen liegen somit im Bereich zwischen der mittleren und der hohen Variante der hier durchgeführten Modellrechnungen. Sie unterscheiden jedoch keine (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) bzw. nur bei den Wanderungen drei Varianten (Berlin) und weisen mit dem Zieljahr 2020 einen geringeren Zeithorizont auf.

**Tabelle B3: Geborene, Gestorbene, Wanderungsüberschuss und Bevölkerungssaldo 2003 und 2040**

|                             | 2003  | Niedrige Variante   | 2040 Mittlere Variante  | Hohe Variante   |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| <b>Geborene</b>             |  |  |  |  |
| <b>Wanderungsüberschuss</b> | ---   |  |  |  |
| <b>Gestorbene</b>           |  |  |  |  |
| <b>Bevölkerungssaldo</b>    |  |  |  |  |

|   |                  |   |                  |
|---|------------------|---|------------------|
|  | + 5.000 Personen |  | + 2.500 Personen |
|  | - 5.000 Personen |  | - 2.500 Personen |

Eine grobe und zugleich sehr übersichtliche Darstellung<sup>6</sup> über die Bedeutung der drei Komponenten Fertilität, Migration und Mortalität für die Entwicklung der Bevölkerung Berlins in den Jahren 2003 und 2040 liefert Tabelle B3:

- Im Ausgangsjahr 2003 übersteigt die Anzahl der Sterbefälle<sup>7</sup> die Anzahl der Geburten um etwa 4.500. Der Wanderungssaldo liegt bei 500 und es ergibt sich per Saldo ein Bevölkerungsrückgang von ca. 4.000 Personen.
- Im Jahr 2040 übertrifft bei der niedrigen Variante die Anzahl der Gestorbenen mit 39.500 deutlich die der Geborenen mit 15.500, der Wanderungssaldo ist geringfügig negativ (-1.500), also verringert sich die Bevölkerung um 25.500 Personen.
- In der mittleren Variante ist die Anzahl der Geburten (gegenüber der niedrigen Variante) um 7.500 gestiegen, die der Gestorbenen um 500 Personen gesunken. Trotz des Wanderungsüberschusses von 4.500 Personen ergibt sich per Saldo ein Bevölkerungsrückgang von 11.500 Personen.

<sup>6</sup> Die Werte wurden zur Veranschaulichung stark gerundet.

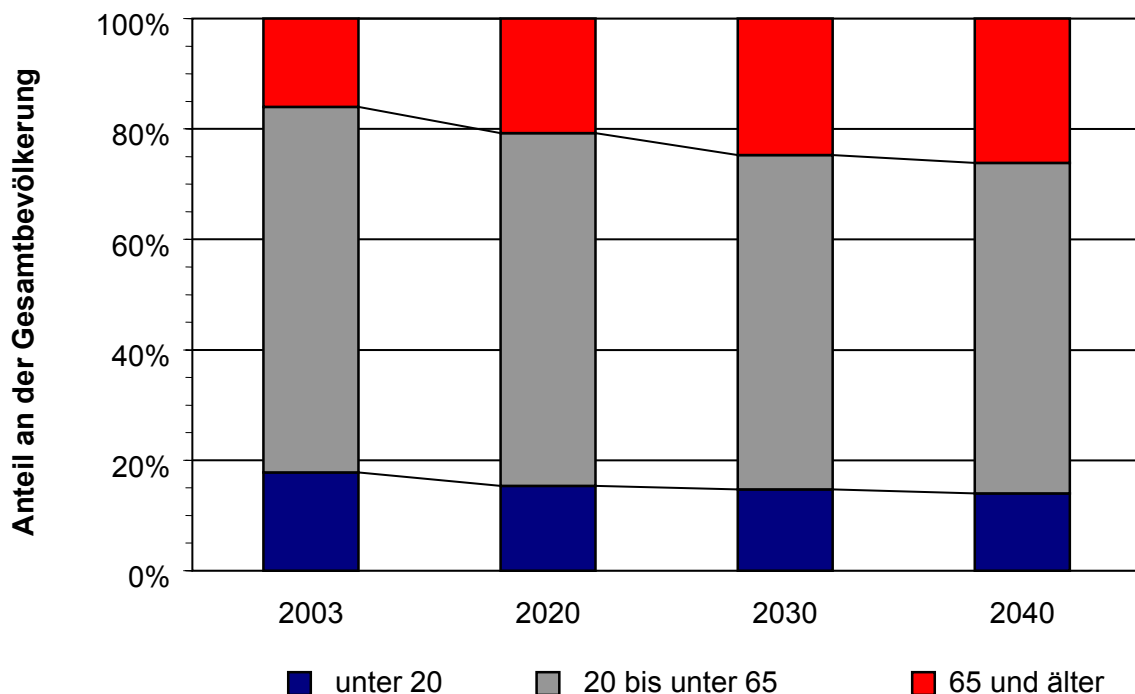
<sup>7</sup> Die Begriffe Gestorbene und Sterbefälle sowie (Lebend-)Geborene und Geburten werden jeweils synonym verwendet.

- In der hohen Variante übersteigt die Anzahl der Geburten zwar immer noch nicht die der Gestorbenen, der höhere Wanderungssaldo bewirkt aber dennoch einen Bevölkerungszuwachs von 4.000 Personen.
- Die steigende Lebenserwartung hat bei der mittleren und hohen Variante kurzfristig eine Verbesserung des Bevölkerungssaldos zur Folge, langfristig verschieben sich die Sterbefälle jedoch nur in höhere Alter.

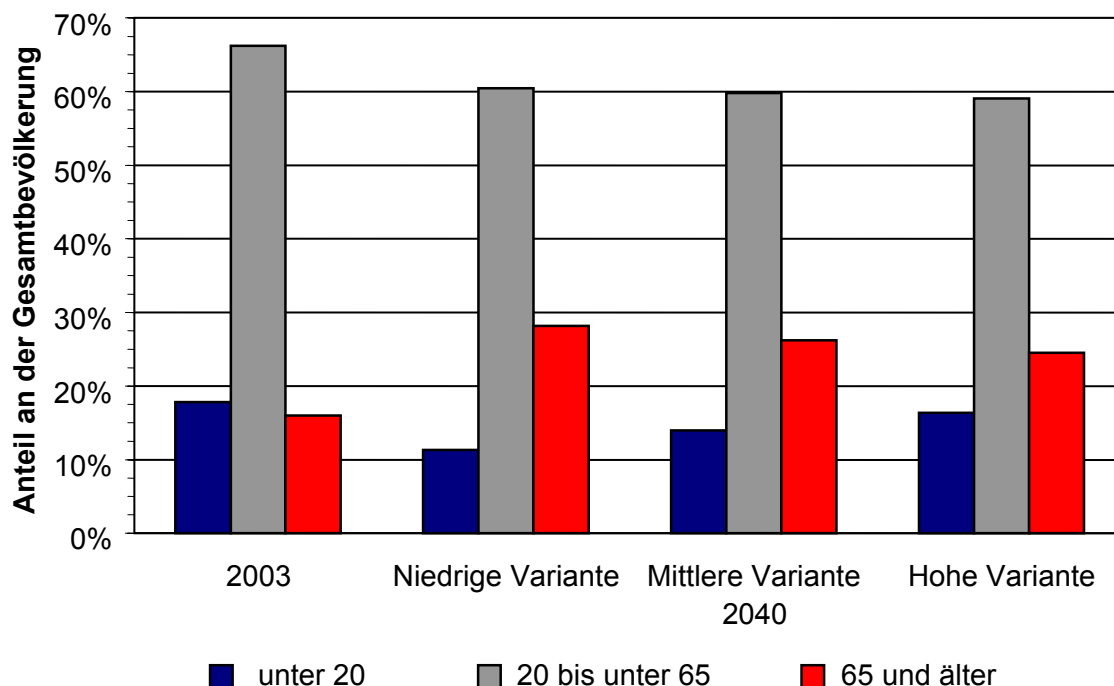
Schaubild B2 verdeutlicht für die mittlere Variante die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung Berlins vom Basisjahr 2003 bis zum Jahr 2040:

- Der Anteil der unter 20-Jährigen an der Gesamtbevölkerung beträgt im Jahr 2003 17,8 %, er sinkt bis 2030 auf 14,7 % und fällt schließlich bis zum Jahr 2040 auf etwa 14 %.
- Der Anteil der mittleren Altersgruppe, d.h. der 20- bis unter 65-Jährigen, verringert sich von 66,2 % bis 2030 deutlich um 5,6 Prozentpunkte und bis zum Jahr 2040 um 6,4 Prozentpunkte.
- Im Gegenzug steigt der Anteil der 65-Jährigen und Älteren bis 2040 um 10,2 Prozentpunkte an: von 16,0 % im Jahr 2003 auf 24,7 % im Jahr 2030 und schließlich 26,2 % bis zum Jahr 2040.

**Schaubild B2: Altersstruktur der Bevölkerung 2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante)**



**Schaubild B3: Altersstruktur der Bevölkerung 2003 und 2040**



Eine variantenabhängige Darstellung der Altersstruktur der Bevölkerung für das Jahr 2040 liefert Schaubild B3:

- Auffällig ist die Abhängigkeit des Anteils der unter 20-Jährigen von der gewählten Variante. Während der Anteil dieser Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung bei der niedrigen Variante nur 11,3 % beträgt, liegt er bei der mittleren Variante um 2,7 Prozentpunkte höher bei 14,0 % und bei der hohen Variante mit 16,4 % nur leicht unter dem Ausgangsniveau des Jahres 2003 von 17,8 %. Hier machen sich die unterschiedlichen Fertilitätsannahmen unmittelbar bemerkbar.
- Bei den beiden anderen Altersgruppen ergeben sich geringere Schwankungen. Der Anteil der 20- bis unter 65-Jährigen bewegt sich zwischen 60,5 % und 59,1 %, variiert also nur wenig. Der Anteil der 65-Jährigen und Älteren schwankt zwischen 28,2 % und 24,5 %.
- Im Vergleich zum Ausgangsjahr sinken somit - unabhängig von der gewählten Variante - die Anteile der unter 20-Jährigen und der 20- bis unter 65-Jährigen. Im Gegenzug nimmt der Anteil der Personen mit einem Alter von mindestens 65 Jahren zu.



**Schaubild B4: Anzahl der Einzuschulenden 2005 bis 2040**

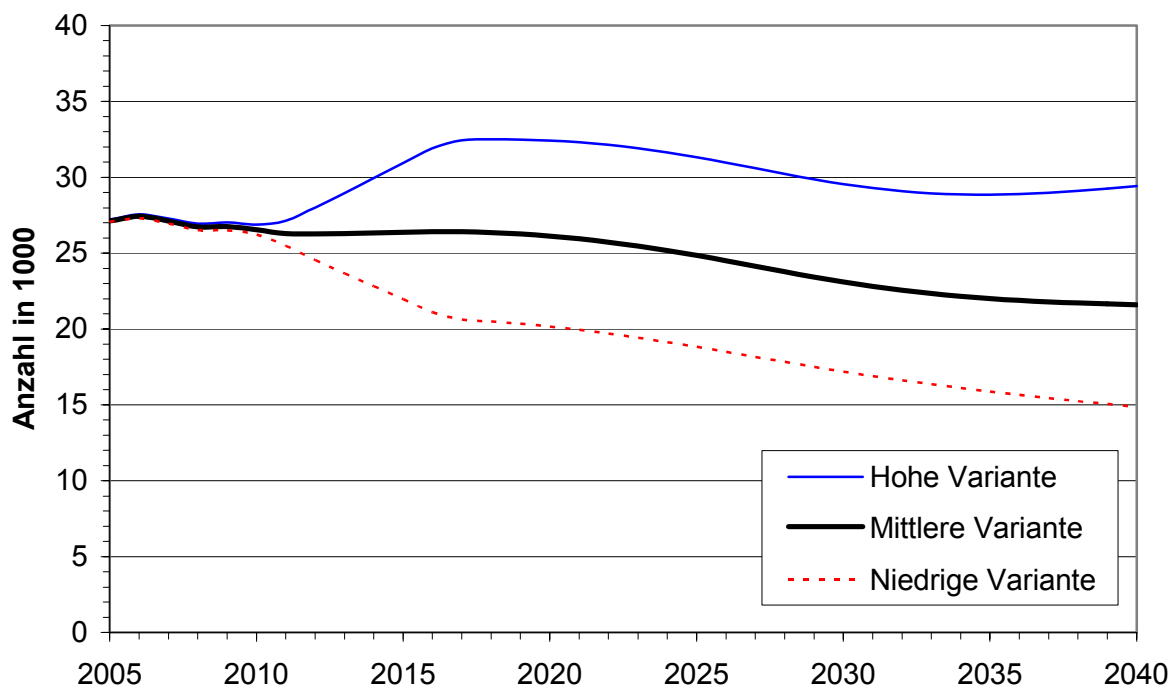
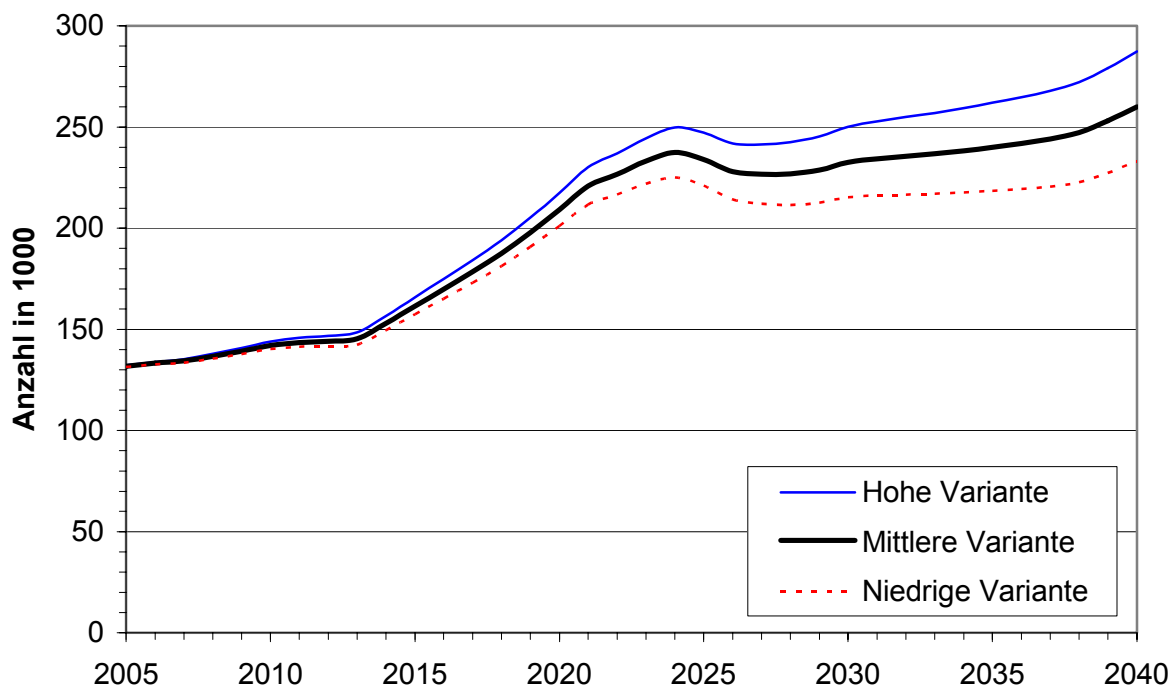


Schaubild B4 stellt die voraussichtliche Entwicklung der Anzahl der Einzuschulenden<sup>8</sup> für Berlin dar:

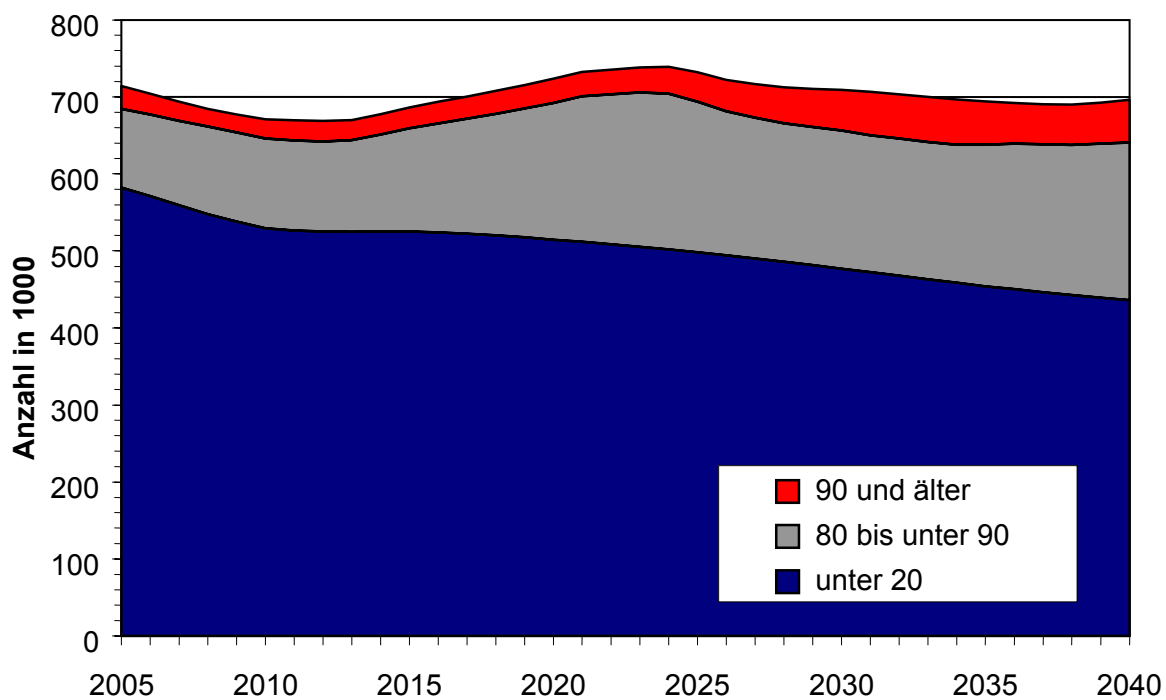
- Das Niveau des Jahres 2003 von 26.900 Einzuschulenden steigt nach einem leichten Rückgang bis 2011 in der hohen Variante bis 2018 schnell auf 32.500 und fällt danach bis 2040 auf knapp 29.400. Dieser Wert liegt immer noch gut neun Prozent über dem Wert des Jahres 2003.
- In der mittleren Variante sinkt die Anzahl der Einzuschulenden auf 23.100 im Jahr 2030 und auf 21.600 bis zum Jahr 2040.
- In der niedrigen Variante wird ab dem Jahr 2021 die Anzahl von 20.000 Einzuschulenden unterschritten. Bis 2040 verringert sich dieser Wert auf etwa 14.900 Einzuschulende. Dies entspricht nur noch etwa 55 % des Ausgangsniveaus des Jahres 2003.

<sup>8</sup> Die Anzahl Einzuschulender (Einschulungszahl) gibt die - im jeweiligen Jahr - voraussichtliche Schülerzahl der ersten Jahrgangsstufe der Grundschule an, d.h. die Anzahl der Schulanfänger.

**Schaubild B5: Anzahl der Hochbetagten 2005 bis 2040**



**Schaubild B6: Unter 20-Jährige und Hochbetagte 2005 bis 2040 (mittlere Variante)**



Die Schaubilder B5 und B6 zeigen die Entwicklung der Anzahl der Hochbetagten und der Anzahl der unter 20-Jährigen:

- Die Anzahl der 80-Jährigen und Älteren wird sich stark erhöhen: von etwa 130.000 Personen im Jahr 2003 auf 230.000 bis zum Jahr 2040 in der niedrigen Variante, auf 260.000 Personen in der mittleren Variante und auf 290.000 Personen in der hohen Variante. Entscheidender Bestimmungsfaktor für die unterschiedlichen Entwicklungen ist die je nach Variante angenommene Höhe der Lebenserwartung.
- Sowohl die Anzahl der 80- bis unter 90-Jährigen (von 100.000 Personen auf knapp 205.000 Personen) als auch die Anzahl der 90-Jährigen und Älteren (von 30.000 auf 55.000 Personen) verdoppeln sich in der mittleren Variante bis zum Jahr 2040 ungefähr. Das Verhältnis dieser beiden Altersgruppen bleibt somit im etwa konstant.
- Die Anzahl der unter 20-Jährigen liegt im Jahr 2003 bei 600.000 Personen, die der mindestens 80-Jährigen bei 130.000 Personen. Das Verhältnis der Jüngeren zu Älteren beträgt 4,6 zu 1.<sup>9</sup>
- Bis zum Jahr 2030 sinkt die Anzahl der Jüngeren in der mittleren Variante auf 480.000 Personen, die der Älteren steigt im Gegenzug auf 230.000 Personen, in der Summe ergibt sich näherungsweise derselbe Wert wie 2003. Das Verhältnis beider Gruppen zueinander verringert sich auf einen Wert von etwa 2,1 zu 1.
- Diese Verschiebung von Jüngeren zu Älteren verstärkt sich bis zum Jahr 2040. Dies führt zu einem Verhältnis von 1,7 zu 1, d.h. 100 Menschen in einem Alter von mindestens 80 Jahren stehen nur noch 170 Menschen im Alter von unter 20 Jahren gegenüber.<sup>10</sup>

Die Schaubilder B7, B8 und B9 stellen die Entwicklung des Alten- und des Jungenquotienten sowie das Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient dar, also das Verhältnis der Anzahl der unter 20-Jährigen zur Anzahl der 65-Jährigen und Älteren:

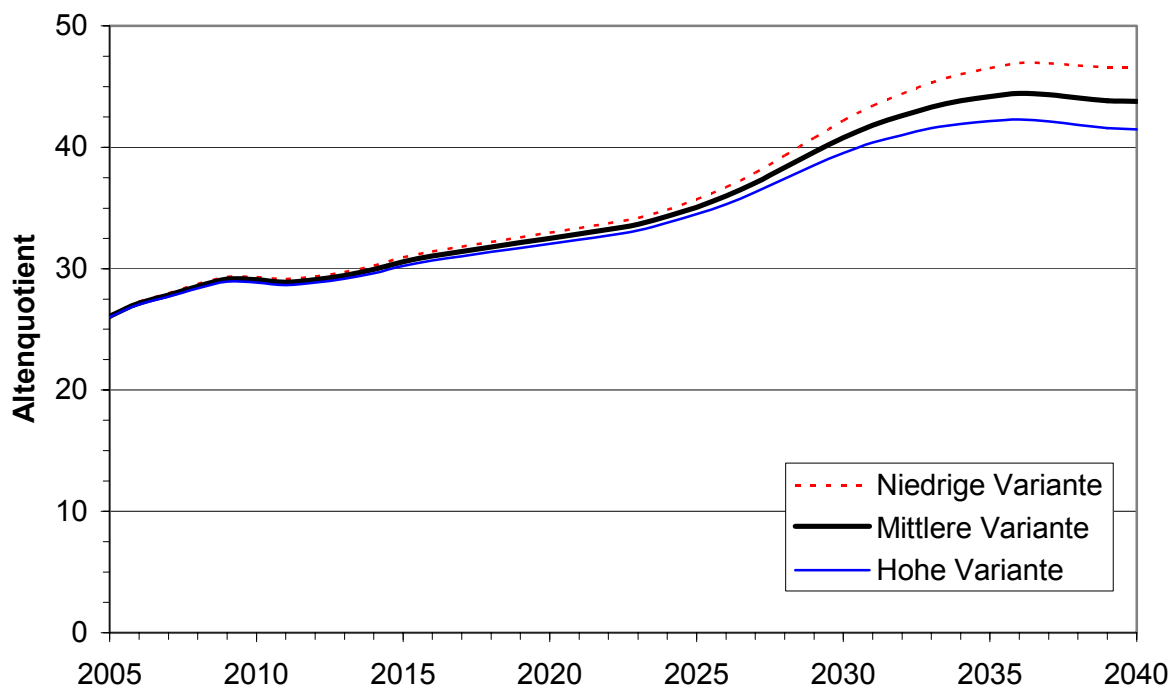
- Der Altenquotient, d.h. die Anzahl von Personen im Alter von mindestens 65 Jahren je hundert Personen mit einem Alter von 20 bis unter 65 Jahren, beträgt im Jahr 2003 24,1. Der Jungenquotient, d.h. die Anzahl von unter 20-Jährigen je hundert 20- bis unter 65-Jährige, liegt bei 26,9. Für die Relation von Jungen- zu Altenquotient ergibt sich ein Wert von 1,11.
- Bis 2040 steigt der Altenquotient in der mittleren Variante auf einen Wert von 43,8 an. Er nimmt also gegenüber dem Ausgangswert für 2003 von 24,1 deutlich zu. Die Spannweite zwischen den Werten der niedrigen und hohen Variante fällt mit 5,1 vergleichsweise gering aus. Dabei spielen die verschiedenen Annahmen zur Lebenserwartung, vor allem jedoch die zur Fertilität eine wesentliche Rolle.

---

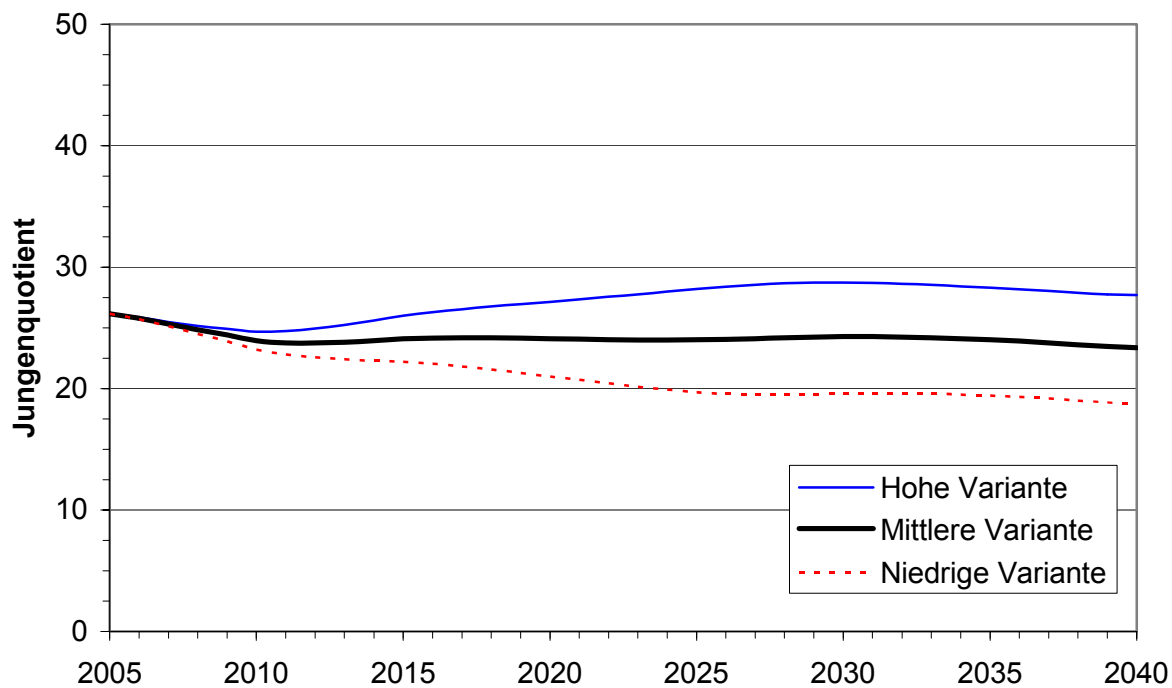
<sup>9</sup> Um die Betonung auf den Anteil der jungen Bevölkerung zu legen, wird hier der Quotient aus Jüngeren zu Älteren gewählt. Alternativ könnte auch der als Aging-Index oder Greis-Kind-Relation bezeichnete Kehrwert dieser Größe, d.h. das Verhältnis von Älteren zu Jüngeren betrachtet werden.

<sup>10</sup> Im Schaubild B9 wird ein entsprechender Quotient betrachtet, bei dem die jüngere Bevölkerung jedoch auf die Personen im Alter von mindestens 65 Jahren bezogen wird.

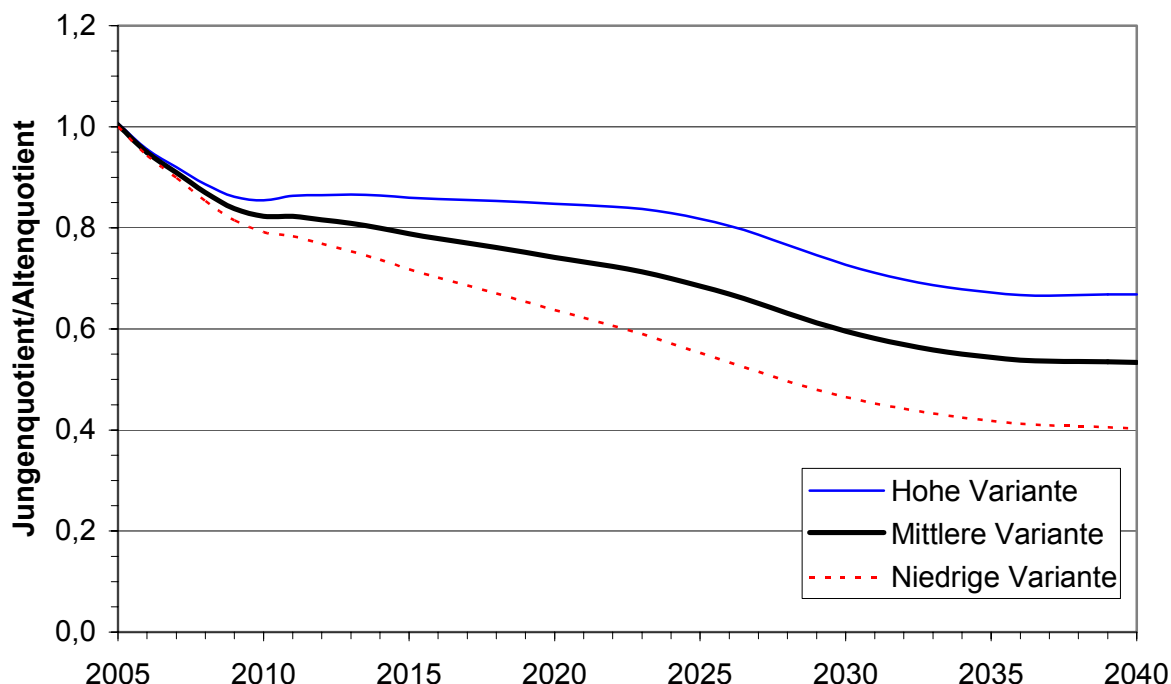
**Schaubild B7: Altenquotient 2005 bis 2040**



**Schaubild B8: Jungenquotient 2005 bis 2040**



**Schaubild B9: Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2005 bis 2040**

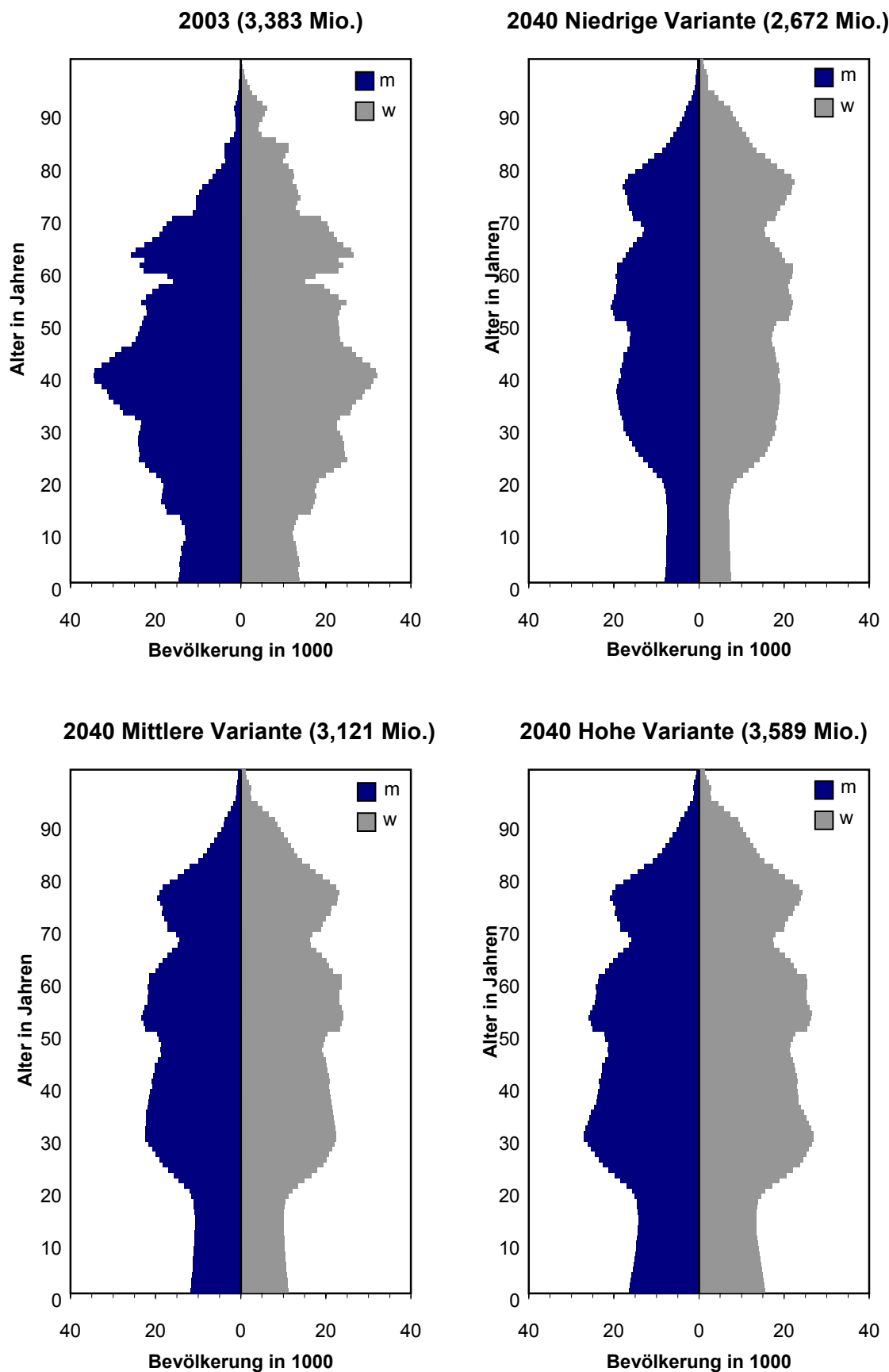


- Beim Jungenquotienten führen die differierenden Fertilitätsannahmen zu stärkeren Unterschieden in der Entwicklung bis 2040. Während in der hohen Variante der Wert mit 27,7 gegenüber dem Ausgangsniveau sogar leicht steigt, sinkt in der niedrigen Variante der Quotient um rund ein Drittel. Aus den Annahmen der mittleren Variante folgt ein - im Vergleich zum Jahr 2003 um 13 % niedrigerer - Wert von 23,4.
- Diese beiden gegenläufigen Tendenzen führen zu einer starken Spreizung der Verhältniszahl von Jungen zu Alten. Die Relation fällt vom heutigen Niveau (1,11 im Jahr 2003) auf einen Wert zwischen 0,40 und 0,67 im Jahr 2040, d.h. in der niedrigen Variante leben in Berlin 2040 pro 100 Personen im Alter von mindestens 65 Jahren nur noch 40 Menschen im Alter unter 20 Jahren.

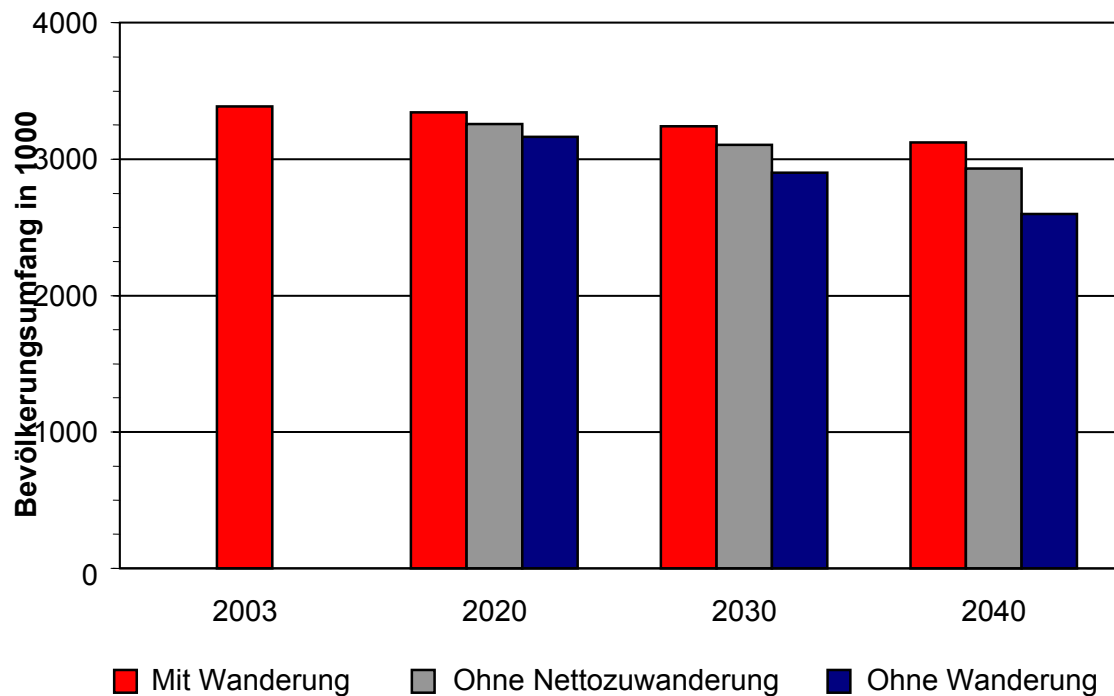
Schaubild B10 veranschaulicht durch Bevölkerungspyramiden die angesprochenen Tendenzen. Dabei werden der geschlechtsspezifischen Altersstruktur des Jahres 2003 die aus den verschiedenen Varianten resultierenden Alterspyramiden für 2040 gegenübergestellt:

- Im Jahr 2003 fallen bei der Berliner Bevölkerungspyramide besonders der vergleichsweise schmale untere Teil bis zu einem Alter von etwa 10 Jahren und der demgegenüber kräftig ausgeprägte Mittelteil bei der Bevölkerung im Alter von 35 bis 45 Jahren auf.
- In der niedrigen Variante ist ein deutlicher Bevölkerungsrückgang bis zum Jahr 2040 erkennbar. Der Umfang des Sockels hat im Vergleich zur Ausgangspyramide - bedingt durch die niedrigere Fertilität - weiter abgenommen.

**Schaubild B10: Bevölkerungspyramiden 2003 und 2040**



**Schaubild B11: Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerungsentwicklung 2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante)**



- In der mittleren Variante fällt gegenüber der niedrigen Variante zum einen der - durch die höhere Fertilität - breitere Sockel, zum anderen der - durch die höhere Zuzugsannahme - stärker ausgeprägte mittlere Altersbereich auf. Bei der Alterspyramide der hohen Variante erscheinen diese beiden Tendenzen noch stärker ausgeprägt.
- Bei allen drei Varianten ist eine im Vergleich zur Ausgangspyramide - vor allem auf die steigende Lebenserwartung zurückzuführende - kräftigere Spitze der Alterspyramide zu beobachten.

Schaubild B11 zeigt den Einfluss der jährlichen Wanderung auf den Bevölkerungsumfang Berlins im Zeitablauf. Verglichen wird die aus der Modellrechnung für die mittlere Variante resultierende Einwohnerzahl mit der entsprechenden Größe ohne die Nettozuwanderung bzw. ohne jegliche Wanderung:

- Im Jahr 2020 beträgt die Einwohnerzahl Berlins etwa 3,34 Mio. Ohne Wanderung ergibt sich ein Wert von nur 3,16 Mio., d.h. die Wanderung wird bereits bis dahin zu einem Zugewinn von etwa 180.000 Personen führen.
- Nach dem Jahr 2020 verstärkt sich der Wanderungseffekt: Bis zum Jahr 2030 erhöht sich die Differenz auf über 340.000 Personen, bis zum Jahr 2040 sogar auf 525.000 Personen (16,8 % der Gesamtbevölkerung).

- Dieser Gesamteffekt der Wanderung bis 2040 kann in einen Effekt der Nettozuwanderung von 190.000 Personen und einen Effekt der Sockelwanderung von 335.000 Personen unterteilt werden. Eine Begründung für den starken Einfluss der Sockelwanderung liegt in der unterschiedlichen Altersstruktur der Zu- und Fortzüge.
- Das durchschnittliche Alter weiblicher (männlicher) Zuwanderer ist in Berlin etwa 2,5 (2,1) Jahre niedriger als das der Abwanderer. Aus diesem Altersunterschied folgt - selbst bei einer ausgeglichenen Anzahl von Zu- und Fortzügen - ein jährlicher Verjüngungseffekt, der langfristig zu einem Bevölkerungszuwachs führt.

Die Modellrechnungen sind natürlich von den Modellannahmen abhängig. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie groß der Einfluss von Änderungen in den Modellannahmen auf die Ergebnisse der Berechnungen ist. Diese Frage kann in Abhängigkeit von einer Ausgangsvariante der Vorausberechnungen beantwortet werden (vgl. *Bomsdorf und Babel* 2005). Dabei soll an dieser Stelle eine Betrachtung der Auswirkungen einer isolierten Änderung einer der drei Komponenten Fertilität, Mortalität oder Migration auf den Bevölkerungsumfang erfolgen.

Für Berlin ergeben sich ausgehend von der mittleren Variante der Modellrechnungen folgende (im relevanten Bereich näherungsweise linearen) Zusammenhänge:

- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Fertilitätsrate (Anstieg bzw. Rückgang bis 2010, danach Konstanz auf erreichtem Niveau) um 0,1 führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 79.300 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Lebenserwartung um ein Jahr<sup>11</sup> führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 20.900 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der jährlichen Nettozuwanderung um 2.500 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 103.600 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der jährlichen Sockelwanderung um 10.000 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 23.700 Personen.

Folgende isolierte Änderungen führen somit gegenüber der Basisvariante zu demselben Effekt bezüglich der Bevölkerung 2040 - nämlich zu einer Steigerung gegenüber der Basisvariante um rund 80.000 Einwohner:

- eine um 0,1 höhere Fertilitätsrate,
- eine im Jahr 2040 um 3,8 Jahre höhere Lebenserwartung,
- eine rund 1.900 Personen höhere jährliche Nettozuwanderung,
- eine rund 33.500 Personen höhere jährliche Sockelwanderung.

---

<sup>11</sup> Das bedeutet eine Steigerung der Lebenserwartung Neugeborener bis 2040 um ein Jahr gegenüber der in der mittleren Variante getroffenen Annahme.



## 2.3 Ergebnisse für Berlin im tabellarischen Überblick

Die Tabellen B4 und B5 geben zusammenfassend einen Überblick über die unter den jeweiligen Annahmen erzielten Ergebnisse der Modellrechnungen. Tabelle B6 weist zusätzlich Ergebnisse bei mittlerer Lebenserwartung (L2) unter variierenden Annahmen über Fertilität und Migration aus.

**Tabelle B4: Eckdaten zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre**

| Merkmal           | Einheit     | Jahr |      |      |      |      |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|
|                   |             | 2003 | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 |
| Niedrige Variante |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 3388 | 3317 | 3152 | 2925 | 2672 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 26,9 | 26,2 | 20,2 | 17,2 | 14,9 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,8 | 15,2 | 13,6 | 12,1 | 11,3 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 66,2 | 65,6 | 65,0 | 61,8 | 60,5 |
| 65 und älter      |             | 16,0 | 19,2 | 21,4 | 26,1 | 28,2 |
| Jungenquotient    |             | 26,9 | 23,2 | 21,0 | 19,6 | 18,7 |
| Altenquotient     |             | 24,1 | 29,3 | 33,0 | 42,2 | 46,6 |
| Mittlere Variante |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 3388 | 3382 | 3342 | 3242 | 3121 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 26,9 | 26,5 | 26,1 | 23,1 | 21,6 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,8 | 15,6 | 15,4 | 14,7 | 14,0 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 66,2 | 65,3 | 63,9 | 60,6 | 59,8 |
| 65 und älter      |             | 16,0 | 19,0 | 20,8 | 24,7 | 26,2 |
| Jungenquotient    |             | 26,9 | 23,9 | 24,1 | 24,3 | 23,4 |
| Altenquotient     |             | 24,1 | 29,1 | 32,5 | 40,8 | 43,8 |
| Hohe Variante     |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 3388 | 3447 | 3536 | 3566 | 3589 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 26,9 | 26,9 | 32,4 | 29,6 | 29,4 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,8 | 16,1 | 17,1 | 17,1 | 16,4 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 66,2 | 65,1 | 62,8 | 59,4 | 59,1 |
| 65 und älter      |             | 16,0 | 18,8 | 20,1 | 23,5 | 24,5 |
| Jungenquotient    |             | 26,9 | 24,7 | 27,2 | 28,7 | 27,7 |
| Altenquotient     |             | 24,1 | 28,9 | 32,1 | 39,5 | 41,5 |

**Tabelle B5: Messzahlen<sup>1</sup> zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre (2003=100)**

|                          | 2003 | 2010  | Jahr<br>2020 | 2030  | 2040  |
|--------------------------|------|-------|--------------|-------|-------|
| <b>Niedrige Variante</b> |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 97,9  | 93,0         | 86,3  | 78,9  |
| Einschulungszahl         | 100  | 97,5  | 75,0         | 64,0  | 55,2  |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 85,5  | 76,7         | 68,1  | 63,7  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 99,0  | 98,1         | 93,3  | 91,4  |
| 65 und älter             | 100  | 120,3 | 134,0        | 163,2 | 176,3 |
| Jungenquotient           | 100  | 86,3  | 78,2         | 73,0  | 69,7  |
| Altenquotient            | 100  | 121,5 | 136,6        | 174,8 | 193,0 |
| <b>Mittlere Variante</b> |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 99,8  | 98,6         | 95,7  | 92,1  |
| Einschulungszahl         | 100  | 98,7  | 97,2         | 86,0  | 80,4  |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 87,9  | 86,5         | 82,6  | 78,5  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 98,7  | 96,4         | 91,5  | 90,3  |
| 65 und älter             | 100  | 119,0 | 129,9        | 154,7 | 163,9 |
| Jungenquotient           | 100  | 89,1  | 89,7         | 90,3  | 86,9  |
| Altenquotient            | 100  | 120,6 | 134,7        | 169,1 | 181,5 |
| <b>Hohe Variante</b>     |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 101,7 | 104,3        | 105,2 | 105,9 |
| Einschulungszahl         | 100  | 99,9  | 120,6        | 109,9 | 109,5 |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 90,3  | 95,9         | 96,0  | 92,0  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 98,3  | 94,8         | 89,7  | 89,3  |
| 65 und älter             | 100  | 117,7 | 126,0        | 147,0 | 153,4 |
| Jungenquotient           | 100  | 91,8  | 101,1        | 106,9 | 103,1 |
| Altenquotient            | 100  | 119,7 | 132,9        | 163,9 | 171,9 |

<sup>1</sup> Die Messzahlen verdeutlichen die Entwicklung der angegebenen Größen. Beispielsweise geben für das Jahr 2040 bei der niedrigen Variante die Messzahlen der Bevölkerung (78,9), der Einschulungszahl (55,2) sowie des Altenquotienten (193,0) an, dass bis 2040 die Bevölkerungszahl um 21,1 % und die Anzahl der Einzuschulenden um 44,8 % sinken, während der Altenquotient um 93,0 % steigt.

**Tabelle B6: Bevölkerungsentwicklung - Eckdaten in Abhängigkeit von Fertilität und Migration (bei mittlerer Lebenserwartungsannahme)**

| Variante |                 | Einheit     | 2003 | Jahr |            |      |
|----------|-----------------|-------------|------|------|------------|------|
|          |                 |             |      | W1   | 2040<br>W2 | W3   |
| F1       | Bevölkerung     | 1000        | 3388 | 2719 | 2962       | 3206 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |            |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,8 | 11,2 | 11,5       | 11,8 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 66,2 | 59,7 | 60,9       | 61,9 |
|          | 65 und älter    |             | 16,0 | 29,1 | 27,6       | 26,3 |
|          | Jungenquotient  |             | 26,9 | 18,7 | 18,9       | 19,1 |
| F2       | Altenquotient   |             | 24,1 | 48,8 | 45,3       | 42,5 |
|          | Bevölkerung     | 1000        | 3388 | 2869 | 3121       | 3373 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |            |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,8 | 13,7 | 14,0       | 14,2 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 66,2 | 58,7 | 59,8       | 60,8 |
|          | 65 und älter    |             | 16,0 | 27,6 | 26,2       | 25,0 |
| F3       | Jungenquotient  |             | 26,9 | 23,3 | 23,4       | 23,4 |
|          | Altenquotient   |             | 24,1 | 47,0 | 43,8       | 41,1 |
|          | Bevölkerung     | 1000        | 3388 | 3025 | 3286       | 3546 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |            |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,8 | 16,1 | 16,3       | 16,6 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 66,2 | 57,7 | 58,8       | 59,7 |
|          | 65 und älter    |             | 16,0 | 26,2 | 24,9       | 23,8 |
|          | Jungenquotient  |             | 26,9 | 27,8 | 27,8       | 27,8 |
|          | Altenquotient   |             | 24,1 | 45,3 | 42,3       | 39,8 |

Bei der niedrigen Fertilitätsannahme (F1) ergibt sich - abhängig von der gewählten Wanderungsannahme - für die Bevölkerung ein Schwankungsbereich von 2,719 Mio. bis 3,206 Mio. im Jahr 2040; der gegenwärtige Bevölkerungsumfang von 3,388 Mio. kann nicht gehalten werden. In der mittleren Fertilitätsvariante (F2) liegt dieser Bereich um 160.000 Personen höher, jedoch kann selbst mit der hohen Wanderungsvariante (W3) die Einwohnerzahl des Jahres 2003 nicht gehalten werden. Nur die Kombination aus hoher Fertilitäts- und hoher Wanderungsannahme (F3, W3) führt zu einer Einwohnerzahl (3,546 Mio.), die den gegenwärtigen Bevölkerungsumfang übertrifft.

## 2.4 Fazit

Für die Stadt Berlin lassen sich folgende wesentliche Ergebnisse festhalten:

- Der Bevölkerungsumfang von 3,39 Mio. im Jahre 2003 kann bis 2040 nur in der hohen Variante gehalten bzw. gesteigert werden. In der mittleren Variante droht bis 2040 ein Verlust von etwa 260.000 Personen, in der niedrigen Variante wird mit einer Einwohnerzahl von 2,67 Mio. sogar deutlich die Grenze von 3 Mio. Einwohnern unterschritten.
- Bei der Altersstruktur findet in allen Varianten eine Verschiebung von der Bevölkerung jungen und mittleren Alters zu den 65-Jährigen und Älteren statt. In der niedrigen Variante erhöht sich der Anteil der 65-Jährigen und Älteren um über 60 %.
- Diese Veränderungen spiegeln sich auch in den entsprechenden Kennzahlen wider. Der Altenquotient steigt bis 2040 um mindestens 71 % an, der Jungenquotient liegt 2040 - in Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung der Fertilität - in einem Bereich zwischen 31 % unterhalb des aktuellen Niveaus und dem aktuellen Niveau des Jahres 2003.
- Dabei wird sich das Verhältnis von jungen zu alten Menschen in allen Modellrechnungsvarianten deutlich verringern. Während im Jahr 2003 in Berlin 603.000 Personen mit einem Alter von unter 20 Jahren und 130.000 Personen mit einem Alter von mindestens 80 Jahren lebten, beträgt diese Relation nach der mittleren Variante im Jahr 2040 nur noch 1,7 zu 1, 436.000 unter 20-Jährigen stehen 260.000 mindestens 80-Jährige gegenüber.
- Ohne Zuwanderung würde die Bevölkerung Berlins bis 2040 noch deutlicher als bisher dargelegt zurückgehen. In der bzgl. Fertilität und Lebenserwartung mittleren Variante ergibt sich bei einem Wanderungsüberschuss von 0 Ende 2040 eine Bevölkerung von 2,93 Mio. Einwohnern; wird zusätzlich von einer Sockelwanderung von 0 ausgegangen, resultiert ein Bevölkerungsumfang von 2,60 Mio. Der gegenwärtig große Wanderungssaldo und die hohe Sockelwanderung verhindern einen stärkeren Rückgang des Bevölkerungsumfangs von Berlin.
- Die Höhe der Zuwanderung reicht jedoch nicht aus, den Bevölkerungsumfang zu erhalten bzw. zu steigern. Eine Zunahme der Fertilität und bzw. oder der Migration ist erforderlich, um den Bevölkerungsumfang Berlins nicht sinken zu lassen.

### 3. Modellrechnungen für die Stadt Hamburg

#### 3.1 Annahmen der Modellrechnungen für Hamburg

Tabelle H1 gibt einen Überblick über die in den Modellrechnungen verwendeten Annahmen für die Fertilitätsrate, die Migration und die Lebenserwartung.

In den Modellrechnungen<sup>12</sup> der Bevölkerung wird auf drei Kombinationen der dargestellten Annahmen zurückgegriffen (Tab. H2):

1. eine niedrige Variante, bei der sowohl für Fertilität als auch für Migration und Mortalität die niedrigen Annahmen F1, W1 und L1 verwendet werden,
2. eine Variante, die von den mittleren - Status quo-orientierten - Annahmen F2, W2 und L2 und
3. eine hohe Variante, die von den hohen Annahmen F3, W3 und L3 ausgeht.

**Tabelle H1: Annahmen der Modellrechnungen**

| Variante                     |                 |   |
|------------------------------|-----------------|---|
| Annahmen zur Fertilitätsrate |                 | Anpassung der Fertilitätsrate von 1,20 bis zum Jahr 2010, danach Konstanz auf erreichtem Niveau |
|                              | Anpassung auf   | bis zum Jahr  |
| F1                           | 1,00            | 2010  |
| F2                           | 1,20            | -   |
| F3                           | 1,40            | 2010  |
| Annahmen zur Migration       |                 | Jährlicher Wanderungssaldo sowie jährliche Sockelwanderung                                      |
|                              | Wanderungssaldo | Sockelwanderung   |
| W1                           | 5.500           | 80.000  |
| W2                           | 9.500           | 80.000  |
| W3                           | 13.500          | 80.000  |
| Annahmen zur Lebenserwartung |                 | Lebenserwartung Neugeborener männlich/weiblich, in Jahren                                       |
|                              | 2003            | 2040  |
| L1                           | 75,1 / 81,0     | 76,8 / 83,9   |
| L2                           | 75,1 / 81,0     | 79,2 / 84,9   |
| L3                           | 75,1 / 81,0     | 80,6 / 86,4   |

<sup>12</sup> Die Modellrechnungen wurden mit einer höheren Genauigkeit durchgeführt als sie bei der Darstellung der zahlenmäßigen Ergebnisse verwendet wird. Einige Größen - wie die Prozentzahlen sowie die Quotienten - wurden aus den Originalwerten berechnet. Es ergeben sich daher ggf. kleine Differenzen zu den aus den gerundeten Größen berechneten Werten.

**Tabelle H2: Varianten der Modellrechnung**

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| Niedrige Variante | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ niedrige Fertilität (F1)</li><li>▪ niedrige Wanderung (W1)</li><li>▪ niedrige Lebenserwartung (L1)</li></ul> |
| Mittlere Variante | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ mittlere Fertilität (F2)</li><li>▪ mittlere Wanderung (W2)</li><li>▪ mittlere Lebenserwartung (L2)</li></ul> |
| Hohe Variante     | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ hohe Fertilität (F3)</li><li>▪ hohe Wanderung (W3)</li><li>▪ hohe Lebenserwartung (L3)</li></ul>             |

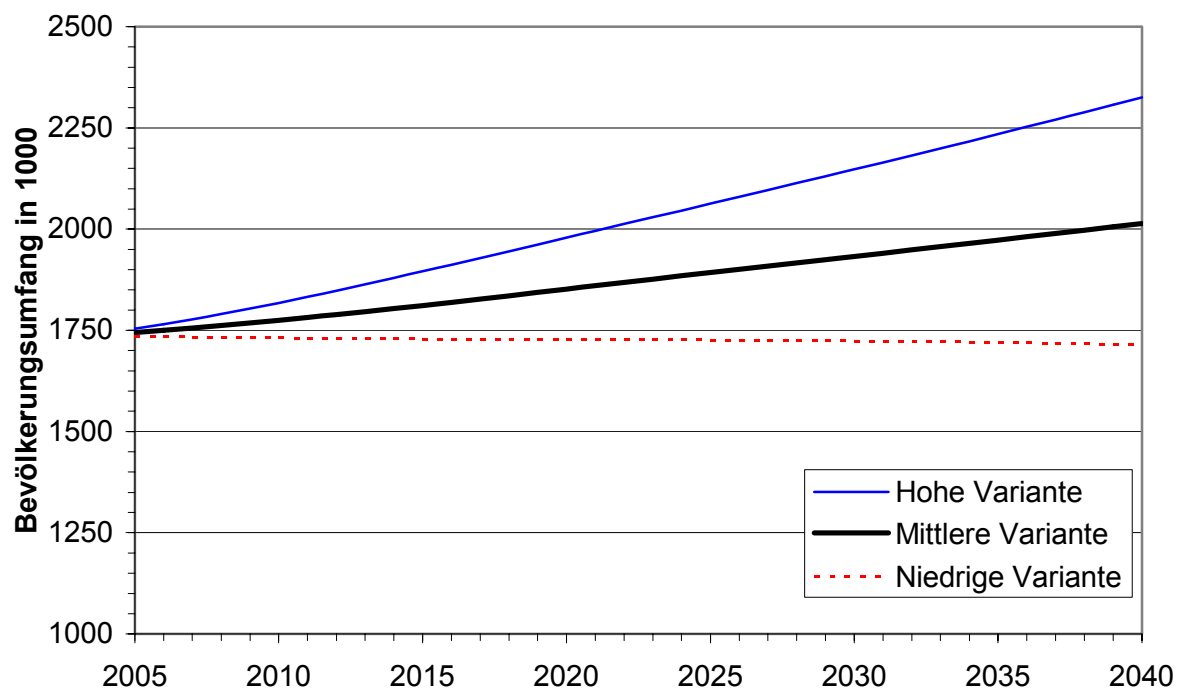
---

### 3.2 Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in Hamburg

Schaubild H1 stellt die Entwicklung des Bevölkerungsumfangs in Abhängigkeit von der gewählten Variante dar:
















- Die Einwohnerzahl der Stadt Hamburg erhöht sich in der mittleren Variante von 1,73 Mio. 2003 auf 1,93 Mio. im Jahr 2030 und schließlich auf knapp über 2 Mio. im Jahr 2040.
- In der hohen Variante ist bis 2030 mit einem Bevölkerungszuwachs von etwa 410.000 Personen, bis 2040 von über 590.000 Personen zu rechnen, so dass die Einwohnerzahl Hamburgs auf 2,33 Mio. steigt.<sup>13</sup>
- In der niedrigen Variante ergibt sich im Jahr 2030 mit 1,72 Mio. ein geringfügig niedrigerer Wert als im Jahr 2003, bis zum Jahr 2040 sinkt die Einwohnerzahl (in Bezug zum Ausgangsjahr 2003) nur um etwa 20.000 Personen auf 1,71 Mio.

**Schaubild H1: Bevölkerungsumfang 2005 bis 2040**







<sup>13</sup> Die von der Stadt Hamburg durchgeführte Bevölkerungsprognose führt in ihrer mittleren Variante zu einer Einwohnerzahl von 1,81 Mio. am Ende des Jahres 2020 (vgl. Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2004). Die Prognose liegt somit im Bereich der mittleren Variante der hier durchgeführten Modellrechnungen. Sie unterscheidet jedoch nur bei den Wanderungen drei Varianten und weist mit dem Zieljahr 2020 einen geringeren Zeithorizont auf.

**Tabelle H3: Geborene, Gestorbene, Wanderungsüberschuss und Bevölkerungssaldo 2003 und 2040**

|                                   | 2003  | Niedrige Variante   | 2040<br>Mittlere Variante  | Hohe Variante   |
|-----------------------------------|---|---|--|---|
| <b>Geborene</b>                   |  |  |  |  |
| <b>Wanderungs-<br/>überschuss</b> |  |  |   |  |
| <b>Gestorbene</b>                 |  |  |  |  |
| <b>Bevölkerungs-<br/>saldo</b>    |  | ---   |   |  |

|   |                  |   |                  |
|---|------------------|---|------------------|
|  | + 5.000 Personen |  | + 2.500 Personen |
|  | - 5.000 Personen |  | - 2.500 Personen |

Eine grobe und zugleich sehr übersichtliche Darstellung<sup>14</sup> über die Bedeutung der drei Komponenten Fertilität, Migration und Mortalität für die Entwicklung der Bevölkerung Hamburgs in den Jahren 2003 und 2040 liefert Tabelle H3:

- Im Ausgangsjahr 2003 übersteigt die Anzahl der Sterbefälle<sup>15</sup> (18.000) die Anzahl der Geburten (16.000) um etwa 2.000. Insgesamt ergibt sich jedoch ein Bevölkerungszuwachs von 5.500 Personen, da der Wanderungssaldo bei 7.500 Personen liegt.
- Im Jahr 2040 übertrifft bei der niedrigen Variante die Anzahl der Gestorbenen mit 19.000 deutlich die der Geborenen mit 12.500 Personen. Die Bevölkerung verringert sich jedoch - wegen des positiven Wanderungssaldos (5.500) - nur um 1.000 Personen.
- In der mittleren Variante ist die Anzahl der Geburten (gegenüber der niedrigen Variante) um 5.000 gestiegen, die der Gestorbenen leicht gesunken. Auf Grund des Wanderungsüberschusses von 9.500 Personen ergibt sich per Saldo ein Bevölkerungszuwachs von 8.500 Personen.
- In der hohen Variante übersteigt die Anzahl der Geburten (23.500) deutlich die der Gestorbenen (18.500), der höhere Wanderungssaldo bewirkt einen Bevölkerungszuwachs von 19.000 Personen.

<sup>14</sup> Die Werte wurden zur Veranschaulichung stark gerundet.

<sup>15</sup> Die Begriffe Gestorbene und Sterbefälle sowie (Lebend-)Geborene und Geburten werden jeweils synonym verwendet.

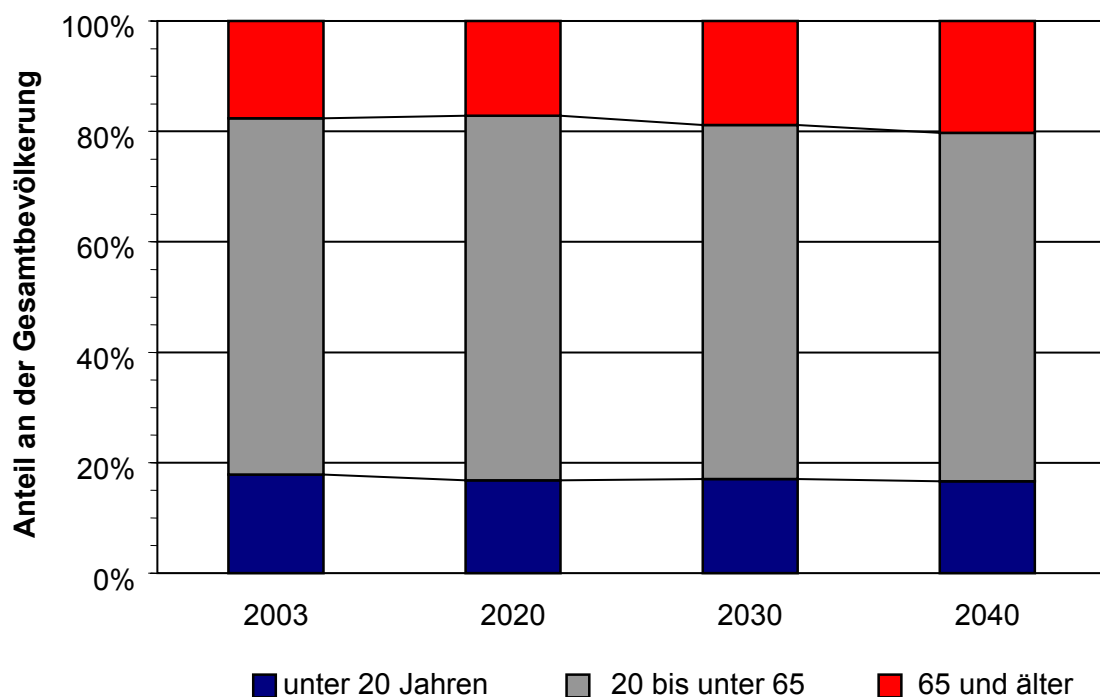


- Die steigende Lebenserwartung hat bei der mittleren und hohen Variante kurzfristig eine Verbesserung des Bevölkerungssaldos zur Folge, langfristig verschieben sich die Sterbefälle jedoch nur in höhere Alter.

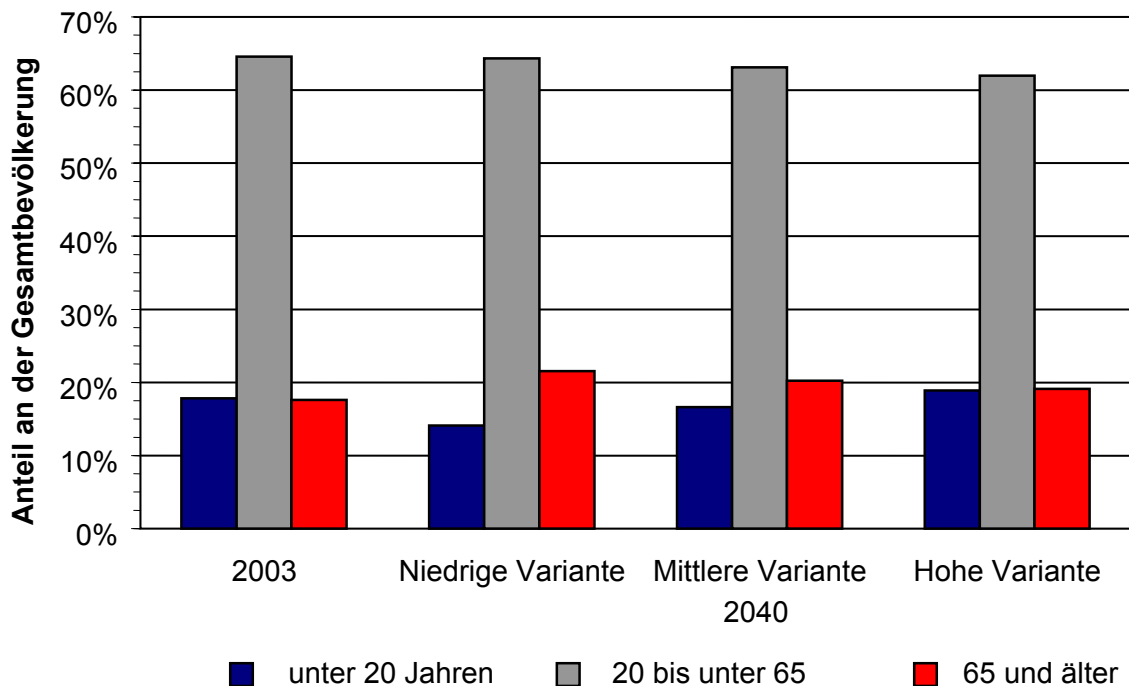
Schaubild H2 verdeutlicht für die mittlere Variante die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung Hamburgs vom Basisjahr 2003 bis zum Jahr 2040:

- Der Anteil der unter 20-Jährigen an der Gesamtbevölkerung beträgt im Jahr 2003 17,8 %, er sinkt bis 2030 auf 17,0 % und liegt schließlich 2040 bei 16,6 %.
- Der Anteil der mittleren Altersgruppe, d.h. der 20- bis unter 65-Jährigen, erhöht sich von 64,6 % bis 2020 um 1,5 Prozentpunkte und verringert sich dann bis zum Jahr 2040 um 3,0 Prozentpunkte.
- Im Gegenzug steigt der Anteil der 65-Jährigen und Älteren bis 2040 um 2,7 Prozentpunkte an: von 17,6 % im Jahr 2003 auf 18,8 % im Jahr 2030 und schließlich 20,3 % bis zum Jahr 2040.

**Schaubild H2: Altersstruktur der Bevölkerung 2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante)**



**Schaubild H3: Altersstruktur der Bevölkerung 2003 und 2040**



Eine variantenabhängige Darstellung der Altersstruktur der Bevölkerung für das Jahr 2040 liefert Schaubild H3:

- Auffällig ist die Abhängigkeit des Anteils der unter 20-Jährigen von der gewählten Variante. Während der Anteil dieser Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung bei der niedrigen Variante nur 14,1 % beträgt, liegt er bei der mittleren Variante um 2,5 Prozentpunkte höher bei 16,6 % und bei der hohen Variante mit 18,9 % sogar über dem Ausgangsniveau des Jahres 2003 von 17,8 %. Hier machen sich die unterschiedlichen Fertilitätsannahmen unmittelbar bemerkbar.
- Bei den beiden anderen Altersgruppen ergeben sich geringere Schwankungen. Der Anteil der 20- bis unter 65-Jährigen bewegt sich zwischen 64,3 % und 62,0 %, variiert also nur wenig. Der Anteil der 65-Jährigen und Älteren schwankt zwischen 21,6 % und 19,1 %.
- Im Vergleich zum Ausgangsjahr sinken somit - unabhängig von der gewählten Variante - die Anteile der 20- bis unter 65-Jährigen und - außer in der hohen Variante - der unter 20-Jährigen. Im Gegenzug nimmt der Anteil der Personen mit einem Alter von mindestens 65 Jahren zu.

**Schaubild H4: Anzahl der Einzuschulenden 2005 bis 2040**

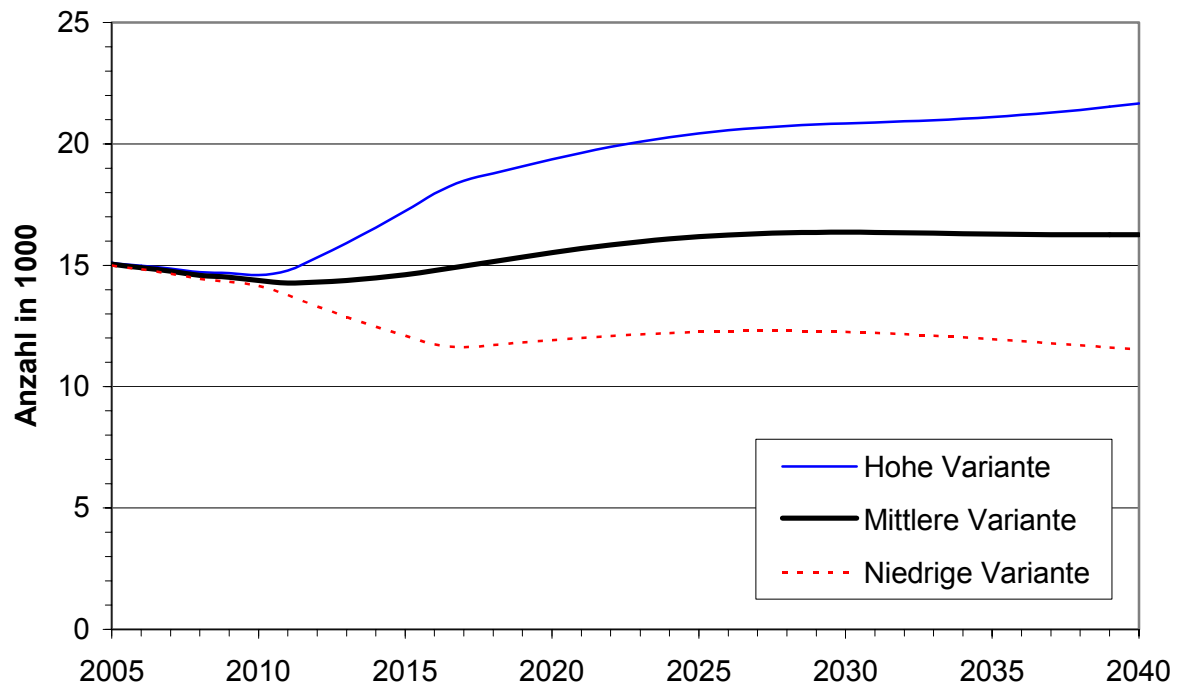
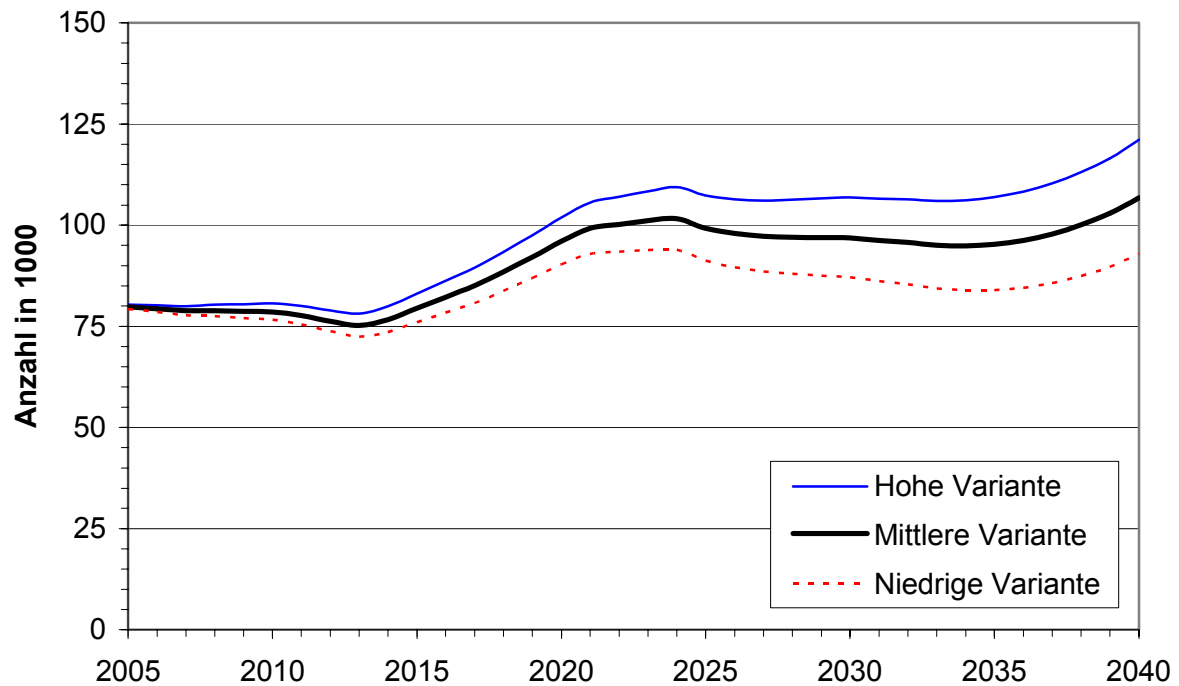


Schaubild H4 stellt die voraussichtliche Entwicklung der Anzahl der Einzuschulenden<sup>16</sup> für Hamburg dar:

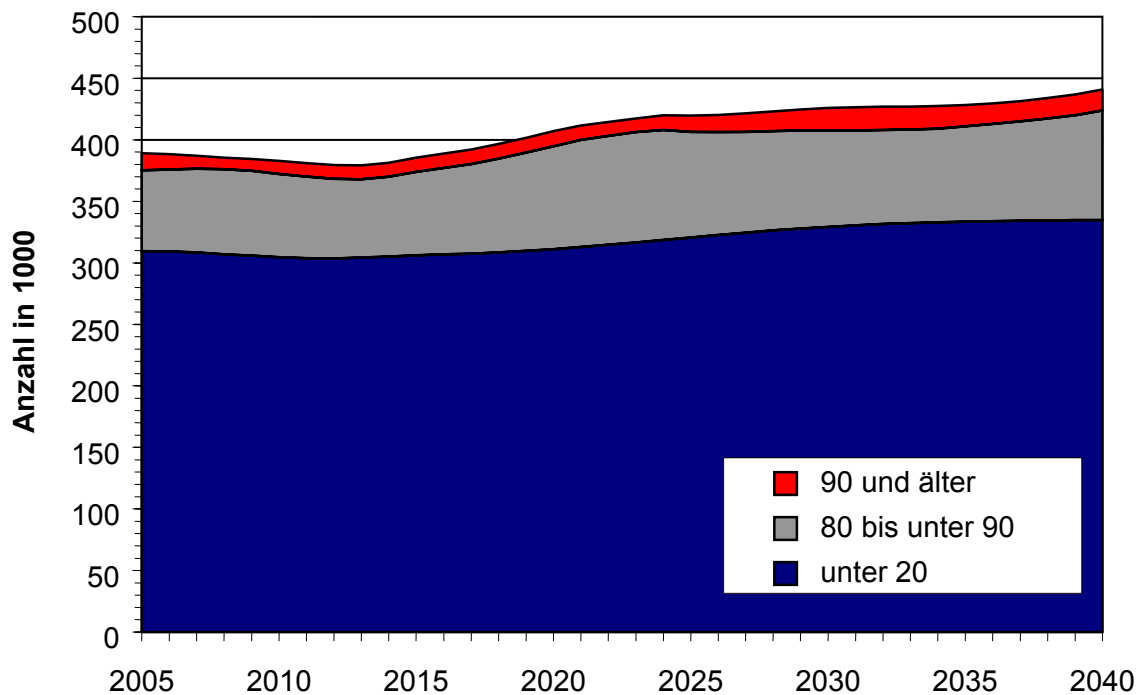
- Das Niveau des Jahres 2003 von 15.400 Einzuschulenden steigt nach einem leichten Rückgang bis 2011 in der hohen Variante bis 2017 schnell bis auf 18.800 und danach bis 2040 langsamer auf 21.700. Dieser Wert liegt um 41 % oberhalb des Wertes von 2003.
- In der mittleren Variante erhöht sich die Anzahl der Einzuschulenden auf 16.300 im Jahr 2030 und bleibt bis zum Jahr 2040 etwa auf diesem Niveau.
- In der niedrigen Variante bewegt sich die Anzahl der Einzuschulenden ab 2015 um 12.000. Bis 2040 verringert sich dieser Wert auf etwa 11.500 Einzuschulende. Dies entspricht nur noch etwa 75 % des Ausgangsniveaus des Jahres 2003.

<sup>16</sup> Die Anzahl Einzuschulender (Einschulungszahl) gibt die - im jeweiligen Jahr - voraussichtliche Schülerzahl der ersten Jahrgangsstufe der Grundschule an, d.h. die Anzahl der Schulanfänger.

**Schaubild H5: Anzahl der Hochbetagten 2005 bis 2040**



**Schaubild H6: Unter 20-Jährige und Hochbetagte 2005 bis 2040 (mittlere Variante)**



Die Schaubilder H5 und H6 zeigen die Entwicklung der Anzahl der Hochbetagten und der Anzahl der unter 20-Jährigen:

- Die Anzahl der 80-Jährigen und Älteren wird sich stark erhöhen: von knapp 81.000 Personen im Jahr 2003 auf 93.000 bis zum Jahr 2040 in der niedrigen Variante, auf ungefähr 107.000 Personen in der mittleren Variante und auf 121.000 Personen in der hohen Variante. Entscheidender Bestimmungsfaktor für die unterschiedlichen Entwicklungen ist die je nach Variante angenommene Höhe der Lebenserwartung.
- Sowohl die Anzahl der 80- bis unter 90-Jährigen (von 65.000 Personen auf knapp 89.000 Personen) als auch die Anzahl der 90-Jährigen und Älteren (von 15.000 auf 18.000 Personen) nimmt in der mittleren Variante bis zum Jahr 2040 deutlich zu; um 37 % bzw. 16 %.
- Die Anzahl der unter 20-Jährigen liegt im Jahr 2003 bei 309.000 Personen, die der mindestens 80-Jährigen bei 81.000 Personen. Das Verhältnis der Jüngeren zu Älteren beträgt 3,8 zu 1.<sup>17</sup>
- Bis zum Jahr 2030 steigt die Anzahl der Jüngeren in der mittleren Variante auf 330.000 Personen, die der Älteren auf 97.000 Personen. Das Verhältnis beider Gruppen zueinander verringert sich auf einen Wert von etwa 3,4 zu 1.
- Diese Verschiebung von Jüngeren zu Älteren verstärkt sich bis zum Jahr 2040. Dies führt zu einem Verhältnis von 3,1 zu 1, d.h. 100 Menschen in einem Alter von mindestens 80 Jahren stehen 310 Menschen im Alter von unter 20 Jahren gegenüber.<sup>18</sup>

Die Schaubilder H7, H8 und H9 stellen die Entwicklung des Alten- und des Jungenquotienten sowie das Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient dar, also das Verhältnis der Anzahl der unter 20-Jährigen zur Anzahl der 65-Jährigen und Älteren:

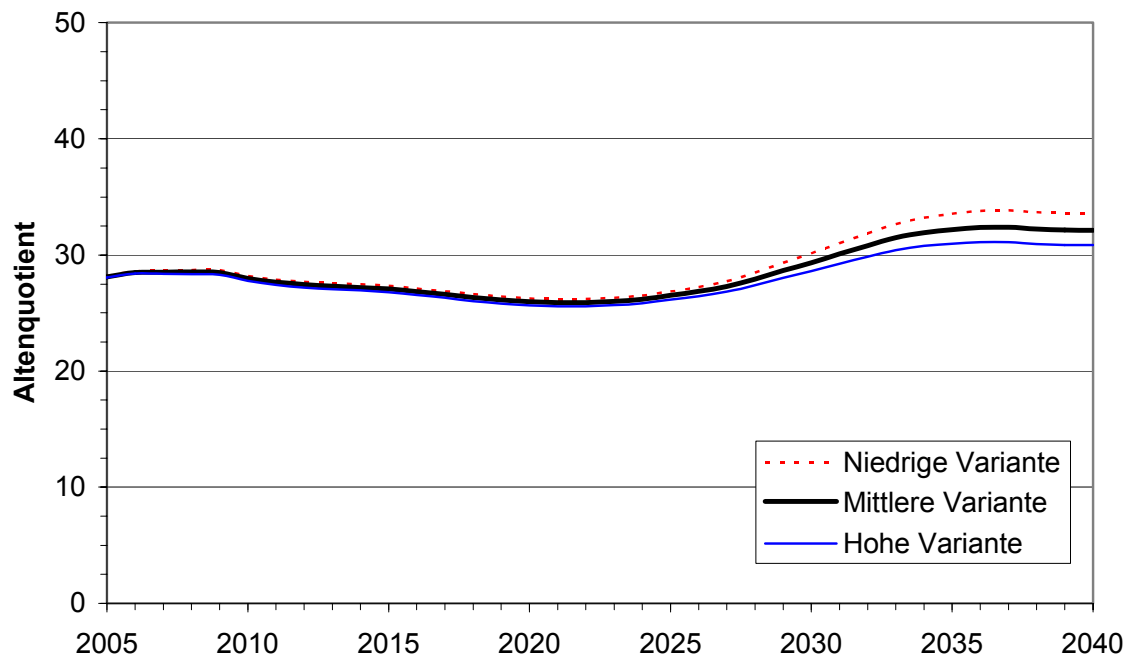
- Der Altenquotient, d.h. die Anzahl von Personen im Alter von mindestens 65 Jahren je hundert Personen mit einem Alter von 20 bis unter 65 Jahren, beträgt im Jahr 2003 27,3. Der Jungenquotient, d.h. die Anzahl unter 20-Jährigen je hundert 20- bis unter 65-Jährige, liegt bei 27,6. Für die Relation von Jungen- zu Altenquotient ergibt sich ein Wert von 1,01.
- Bis 2040 steigt der Altenquotient in der mittleren Variante auf einen Wert von 32,1 an. Er nimmt also gegenüber dem Ausgangswert für 2003 von 27,3 deutlich zu. Die Spannweite zwischen den Werten der niedrigen und hohen Variante fällt mit 2,7 vergleichsweise gering aus. Dabei spielen die verschiedenen Annahmen zur Lebenserwartung, vor allem jedoch die zur Fertilität eine wesentliche Rolle.

---

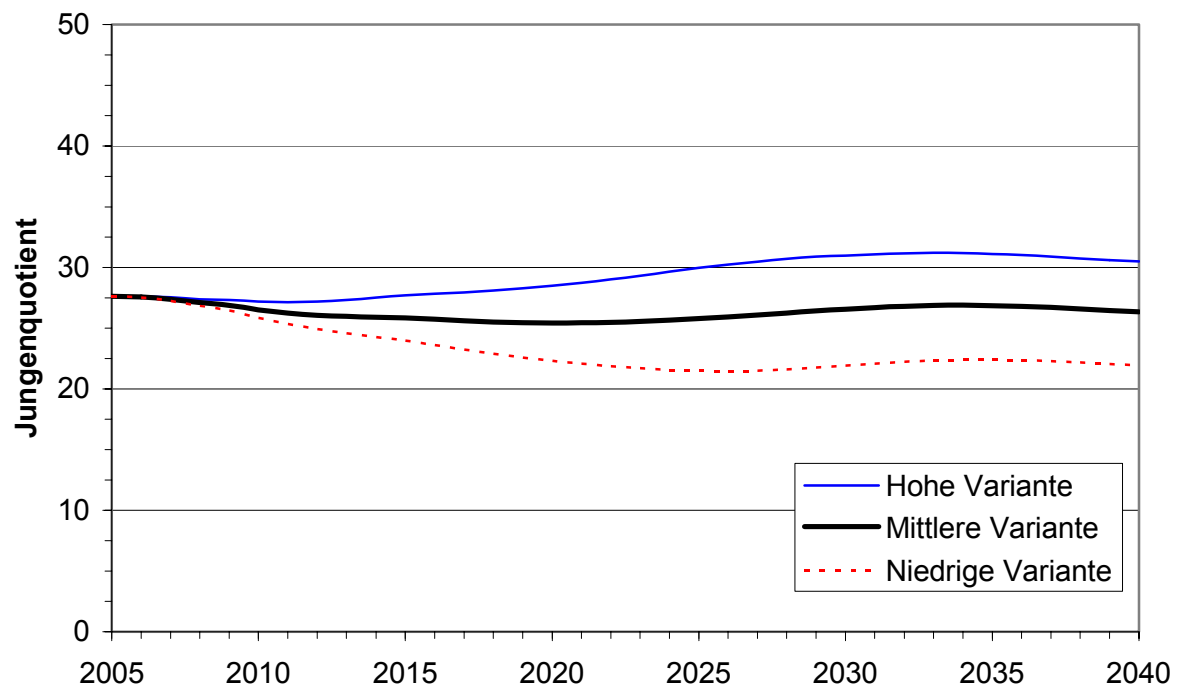
<sup>17</sup> Um die Betonung auf den Anteil der jungen Bevölkerung zu legen, wird hier der Quotient aus Jüngeren zu Älteren gewählt. Alternativ könnte auch der als Aging-Index oder Greis-Kind-Relation bezeichnete Kehrwert dieser Größe, d.h. das Verhältnis von Älteren zu Jüngeren betrachtet werden

<sup>18</sup> Im Schaubild H9 wird ein entsprechender Quotient betrachtet, bei dem die jüngere Bevölkerung jedoch auf die Personen im Alter von mindestens 65 Jahren bezogen wird.

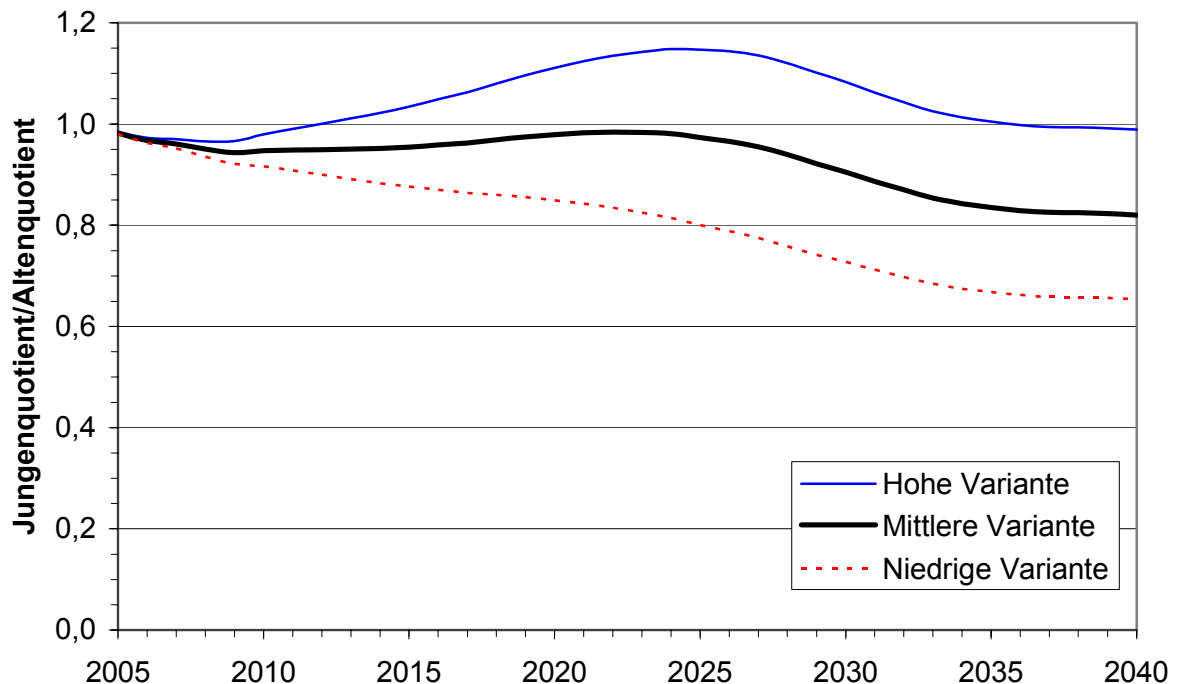
**Schaubild H7: Altenquotient 2005 bis 2040**



**Schaubild H8: Jungenquotient 2005 bis 2040**



**Schaubild H9: Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2005 bis 2040**

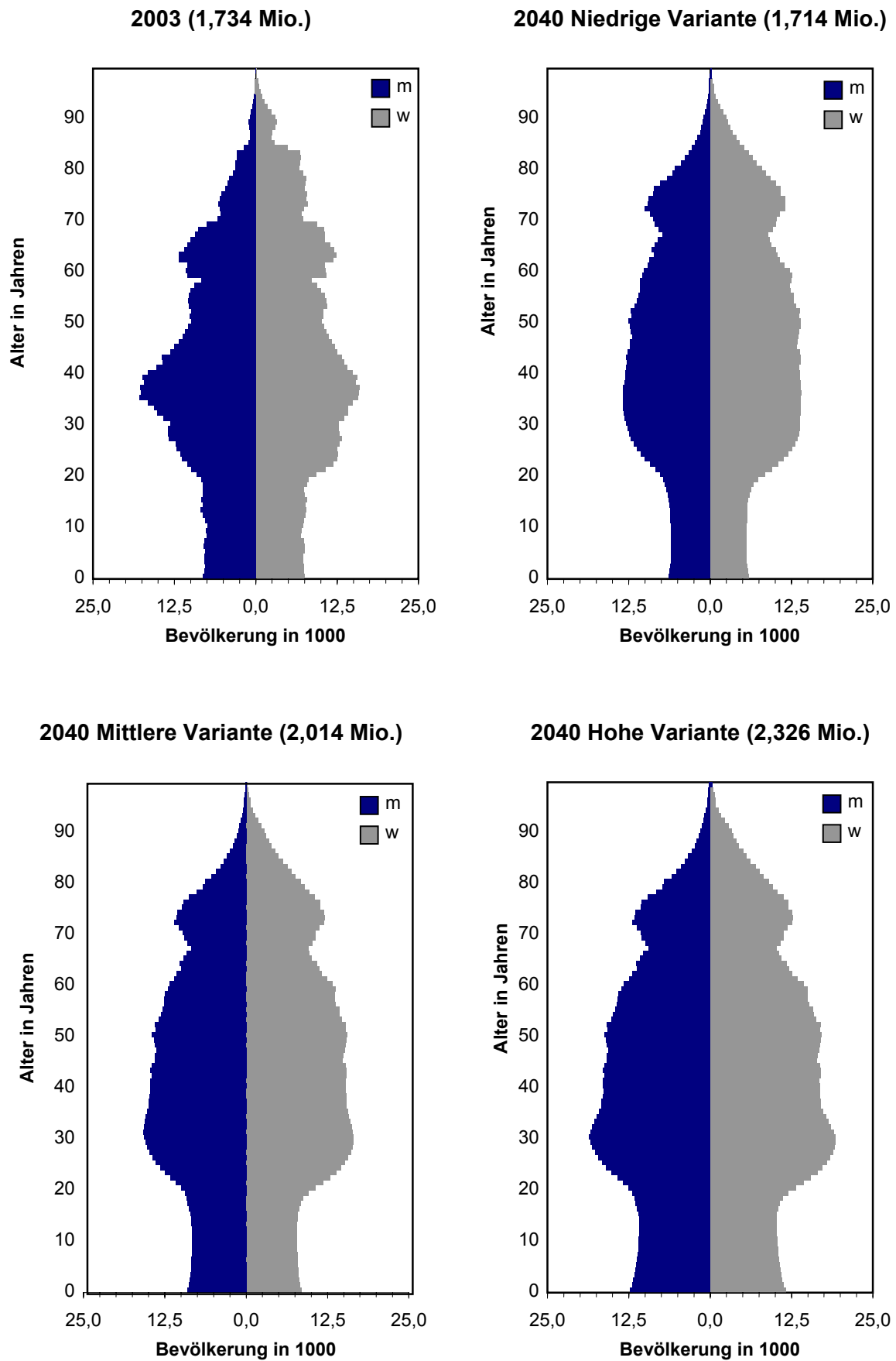


- Beim Jungenquotienten führen die differierenden Fertilitätsannahmen zu stärkeren Unterschieden in der Entwicklung bis 2040. Während in der hohen Variante der Wert mit 30,5 gegenüber dem Ausgangsniveau deutlich steigt, sinkt in der niedrigen Variante der Quotient um rund ein Fünftel. Aus den Annahmen der mittleren Variante folgt ein - im Vergleich zum Jahr 2003 nur geringfügig niedrigerer - Wert von 26,3.
- Diese beiden gegenläufigen Tendenzen führen zu einer starken Spreizung der Verhältniszahl von Jungen zu Alten. Die Relation fällt vom heutigen Niveau (1,01 im Jahr 2003) auf einen Wert zwischen 0,65 und 0,99 im Jahr 2040, d.h. in der niedrigen Variante leben in Hamburg 2040 pro 100 Personen im Alter von mindestens 65 Jahren nur noch 65 Menschen im Alter unter 20 Jahren, in der hohen Variante sind beide Bevölkerungsgruppen etwa gleich groß.

Schaubild H10 veranschaulicht durch Bevölkerungspyramiden die angesprochenen Tendenzen. Dabei werden der geschlechtsspezifischen Altersstruktur des Jahres 2003 die aus den verschiedenen Varianten resultierenden Alterspyramiden für 2040 gegenübergestellt:

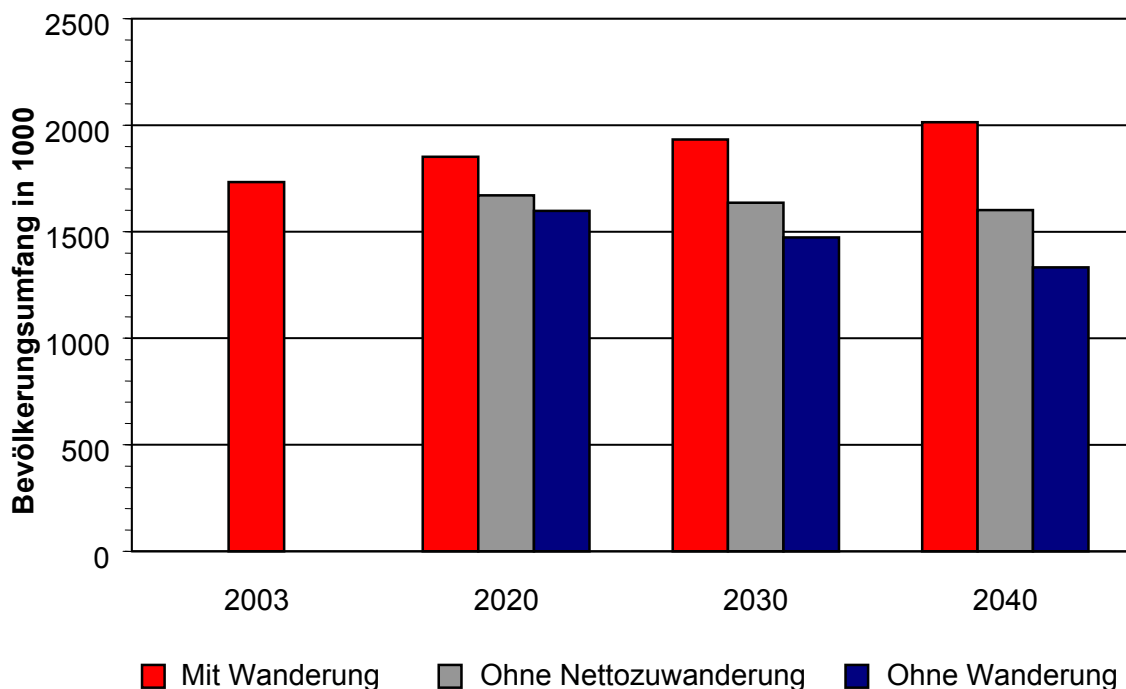
- Im Jahr 2003 fallen bei der Hamburger Bevölkerungspyramide besonders der vergleichsweise schmale untere Teil bis zu einem Alter von etwa 18 Jahren und der demgegenüber kräftig ausgeprägte Mittelteil bei der Bevölkerung im Alter von 30 bis 45 Jahren auf.

**Schaubild H10: Bevölkerungspyramiden 2003 und 2040**





**Schaubild H11: Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerungsentwicklung 2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante)**



- In der niedrigen Variante hat der Umfang des Sockels im Vergleich zur Ausgangspyramide - bedingt durch die niedrigere Fertilität - weiter abgenommen. In der mittleren Variante ist ein deutlicher Bevölkerungszuwachs bis zum Jahr 2040 erkennbar. Es fällt zum einen der - durch die höhere Fertilität - breitere Sockel, zum anderen der - durch die höhere Zuzugsannahme - stärker ausgeprägte mittlere Altersbereich auf. Bei der Alterspyramide der hohen Variante erscheinen diese Tendenzen noch stärker ausgeprägt.
- Bei allen drei Varianten ist eine im Vergleich zur Ausgangspyramide - vor allem auf die steigende Lebenserwartung zurückzuführende - kräftigere Spitze der Alterspyramide zu beobachten.

Schaubild H11 zeigt den Einfluss der jährlichen Wanderung auf den Bevölkerungsumfang Hamburgs im Zeitablauf. Verglichen wird die aus der Modellrechnung für die mittlere Variante resultierende Einwohnerzahl mit der entsprechenden Größe ohne die Nettozuwanderung bzw. ohne jegliche Wanderung:

- Im Jahr 2020 beträgt die Einwohnerzahl Hamburgs etwa 1,85 Mio. Ohne Wanderung ergibt sich ein Wert von nur 1,60 Mio., d.h. die Wanderung wird bereits bis dahin zu einem Zugewinn von etwa 250.000 Personen führen.
- Nach dem Jahr 2020 verstärkt sich der Wanderungseffekt: Bis zum Jahr 2030 erhöht sich die Differenz auf über 460.000 Personen, bis zum Jahr 2040 sogar auf 680.000 Personen (33,8 % der Gesamtbevölkerung).

- Dieser Gesamteffekt der Wanderung bis 2040 kann in einen Effekt der Nettozuwanderung von 410.000 Personen und einen Effekt der Sockelwanderung von 270.000 Personen unterteilt werden. Eine Begründung für den starken Einfluss der Sockelwanderung liegt in der unterschiedlichen Altersstruktur der Zu- und Fortzüge.
- Das durchschnittliche Alter weiblicher (männlicher) Zuwanderer ist in Hamburg etwa 4,0 (2,7) Jahre niedriger als das der Abwanderer. Aus diesem Altersunterschied folgt - selbst bei einer ausgeglichenen Anzahl von Zu- und Fortzügen - ein jährlicher Verjüngungseffekt, der langfristig zu einem Bevölkerungszuwachs führt.

Die Modellrechnungen sind natürlich von den Modellannahmen abhängig. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie groß der Einfluss von Änderungen in den Modellannahmen auf die Ergebnisse der Berechnungen ist. Diese Frage kann in Abhängigkeit von einer Ausgangsvariante der Vorausberechnungen beantwortet werden (vgl. *Bomsdorf und Babel* 2005). Dabei soll an dieser Stelle eine Betrachtung der Auswirkungen einer isolierten Änderung einer der drei Komponenten Fertilität, Mortalität oder Migration auf den Bevölkerungsumfang erfolgen.

Für Hamburg ergeben sich ausgehend von der mittleren Variante der Modellrechnungen folgende (im relevanten Bereich näherungsweise linearen) Zusammenhänge:

- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Fertilitätsrate (Anstieg bzw. Rückgang bis 2010, danach Konstanz auf erreichtem Niveau) um 0,1 führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 50.500 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Lebenserwartung um ein Jahr<sup>19</sup> führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 8.900 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der jährlichen Nettozuwanderung um 1.250 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 54.000 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der jährlichen Sockelwanderung um 5.000 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 16.700 Personen.

Folgende isolierte Änderungen führen somit gegenüber der Basisvariante zu demselben Effekt bezüglich der Bevölkerung 2040 - nämlich zu einer Steigerung gegenüber der Basisvariante um rund 50.000 Einwohner:

- eine um 0,1 höhere Fertilitätsrate,
- eine im Jahr 2040 um 5,6 Jahre höhere Lebenserwartung,
- eine rund 1.150 Personen höhere jährliche Nettozuwanderung,
- eine rund 15.000 Personen umfassende Sockelwanderung.

---

<sup>19</sup> Das bedeutet eine Steigerung der Lebenserwartung Neugeborener bis 2040 um ein Jahr gegenüber der in der mittleren Variante getroffenen Annahme.

### 3.3 Ergebnisse für Hamburg im tabellarischen Überblick

Die Tabellen H4 und H5 geben zusammenfassend einen Überblick über die unter den jeweiligen Annahmen erzielten Ergebnisse der Modellrechnungen. Tabelle H6 weist zusätzlich Ergebnisse bei mittlerer Lebenserwartung (L2) unter variierenden Annahmen über Fertilität und Migration aus.

**Tabelle H4: Eckdaten zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre**

| Merkmal           | Einheit     | Jahr |      |      |      |      |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|
|                   |             | 2003 | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 |
| Niedrige Variante |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1734 | 1731 | 1727 | 1723 | 1714 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 15,4 | 14,1 | 11,9 | 12,3 | 11,5 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,8 | 16,8 | 15,0 | 14,4 | 14,1 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 64,6 | 64,9 | 67,3 | 65,8 | 64,3 |
| 65 und älter      |             | 17,6 | 18,3 | 17,7 | 19,8 | 21,6 |
| Jungenquotient    |             | 27,6 | 25,8 | 22,3 | 21,9 | 21,9 |
| Altenquotient     |             | 27,3 | 28,2 | 26,3 | 30,1 | 33,5 |
| Mittlere Variante |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1734 | 1775 | 1852 | 1933 | 2014 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 15,4 | 14,4 | 15,5 | 16,4 | 16,3 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,8 | 17,2 | 16,8 | 17,0 | 16,6 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 64,6 | 64,7 | 66,1 | 64,1 | 63,1 |
| 65 und älter      |             | 17,6 | 18,1 | 17,2 | 18,8 | 20,3 |
| Jungenquotient    |             | 27,6 | 26,5 | 25,4 | 26,6 | 26,3 |
| Altenquotient     |             | 27,3 | 28,0 | 26,0 | 29,3 | 32,1 |
| Hohe Variante     |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1734 | 1818 | 1979 | 2148 | 2326 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 15,4 | 14,6 | 19,4 | 20,8 | 21,7 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,8 | 17,6 | 18,5 | 19,4 | 18,9 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 64,6 | 64,5 | 64,9 | 62,7 | 62,0 |
| 65 und älter      |             | 17,6 | 17,9 | 16,6 | 17,9 | 19,1 |
| Jungenquotient    |             | 27,6 | 27,2 | 28,5 | 31,0 | 30,5 |
| Altenquotient     |             | 27,3 | 27,8 | 25,7 | 28,6 | 30,8 |

**Tabelle H5: Messzahlen<sup>1</sup> zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre (2003=100)**

|                          | 2003 | 2010  | Jahr<br>2020 | 2030  | 2040  |
|--------------------------|------|-------|--------------|-------|-------|
| <b>Niedrige Variante</b> |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 99,8  | 99,6         | 99,4  | 98,9  |
| Einschulungszahl         | 100  | 91,8  | 77,3         | 79,6  | 74,9  |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 94,1  | 84,3         | 80,9  | 79,2  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 100,5 | 104,2        | 101,9 | 99,6  |
| 65 und älter             | 100  | 104,0 | 100,4        | 112,5 | 122,6 |
| Jungenquotient           | 100  | 93,6  | 80,8         | 79,4  | 79,5  |
| Altenquotient            | 100  | 103,4 | 96,3         | 110,5 | 123,1 |
| <b>Mittlere Variante</b> |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 102,3 | 106,8        | 111,4 | 116,1 |
| Einschulungszahl         | 100  | 93,3  | 100,7        | 106,2 | 105,6 |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 96,3  | 94,2         | 95,6  | 93,3  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 100,2 | 102,3        | 99,3  | 97,7  |
| 65 und älter             | 100  | 102,9 | 97,4         | 106,9 | 115,1 |
| Jungenquotient           | 100  | 96,0  | 92,1         | 96,2  | 95,4  |
| Altenquotient            | 100  | 102,7 | 95,3         | 107,6 | 117,8 |
| <b>Hohe Variante</b>     |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 104,8 | 114,1        | 123,8 | 134,1 |
| Einschulungszahl         | 100  | 94,8  | 125,7        | 135,3 | 140,7 |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 98,5  | 103,7        | 108,9 | 106,1 |
| 20 bis unter 65          | 100  | 99,9  | 100,5        | 97,0  | 96,0  |
| 65 und älter             | 100  | 101,8 | 94,6         | 101,8 | 108,6 |
| Jungenquotient           | 100  | 98,5  | 103,2        | 112,2 | 110,5 |
| Altenquotient            | 100  | 101,9 | 94,1         | 105,0 | 113,2 |

<sup>1</sup> Die Messzahlen verdeutlichen die Entwicklung der angegebenen Größen. Beispielsweise geben für das Jahr 2040 bei der niedrigen Variante die Messzahlen der Bevölkerung (98,9), der Einschulungszahl (74,9) sowie des Altenquotienten (123,1) an, dass bis 2040 die Bevölkerungszahl um 1,1 % und die Anzahl der Einzuschulenden um 25,1 % sinken, während der Altenquotient um 23,1 % steigt.

**Tabelle H6: Bevölkerungsentwicklung - Eckdaten in Abhängigkeit von Fertilität und Migration (bei mittlerer Lebenserwartungsannahme)**

| Variante |                 | Einheit     | 2003 | Jahr |      |      |
|----------|-----------------|-------------|------|------|------|------|
|          |                 |             |      | W1   | W2   | W3   |
| F1       | Bevölkerung     | 1000        | 1734 | 1743 | 1911 | 2078 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,8 | 13,9 | 14,1 | 14,2 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 64,6 | 63,5 | 64,6 | 65,4 |
|          | 65 und älter    |             | 17,6 | 22,6 | 21,4 | 20,4 |
|          | Jungenquotient  |             | 27,6 | 21,9 | 21,8 | 21,8 |
| F2       | Altenquotient   |             | 27,3 | 35,5 | 33,1 | 31,1 |
|          | Bevölkerung     | 1000        | 1734 | 1840 | 2014 | 2187 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,8 | 16,5 | 16,6 | 16,7 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 64,6 | 62,1 | 63,1 | 63,9 |
|          | 65 und älter    |             | 17,6 | 21,4 | 20,3 | 19,3 |
| F3       | Jungenquotient  |             | 27,6 | 26,5 | 26,3 | 26,2 |
|          | Altenquotient   |             | 27,3 | 34,4 | 32,1 | 30,3 |
|          | Bevölkerung     | 1000        | 1734 | 1940 | 2119 | 2299 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,8 | 18,9 | 19,0 | 19,1 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 64,6 | 60,8 | 61,7 | 62,5 |
|          | 65 und älter    |             | 17,6 | 20,3 | 19,3 | 18,4 |
|          | Jungenquotient  |             | 27,6 | 31,1 | 30,8 | 30,6 |
|          | Altenquotient   |             | 27,3 | 33,3 | 31,2 | 29,5 |

Bei der niedrigen Fertilitätsannahme (F1) ergibt sich - abhängig von der gewählten Wanderungsannahme - für die Bevölkerung ein Schwankungsbereich von 1,743 Mio. bis 2,078 Mio. im Jahr 2040. In der mittleren Fertilitätsvariante (F2) liegt dieser Bereich höher (1,840 bis 2,187 Mio. Einwohner). Unabhängig von der Fertilitäts- und Wanderungsvariante wird die Einwohnerzahl des Jahres 2003 im Jahr 2040 überschritten.

### 3.4 Fazit

Für die Stadt Hamburg lassen sich folgende wesentliche Ergebnisse festhalten:

- Der Bevölkerungsumfang von 1,73 Mio. 2003 kann bis zum Jahr 2040 gehalten bzw. gesteigert werden. In der mittleren Variante wird bis zum Jahr 2040 die Grenze von 2 Mio. Einwohnern überschritten, in der niedrigen Variante bleibt die Einwohnerzahl mit 1,71 Mio. etwa auf dem Niveau des Jahres 2003.
- Bei der Altersstruktur findet tendenziell eine Verschiebung von der Bevölkerung jungen und mittleren Alters zu den 65-Jährigen und Älteren statt. In der niedrigen Variante erhöht sich der Anteil der 65-Jährigen und Älteren um über 20 %, in der hohen Variante steigt aber auch der Anteil der unter 20-Jährigen um 6 %.
- Diese Veränderungen spiegeln sich auch in den entsprechenden Kennzahlen wider. Der Altenquotient steigt bis 2040 um mindestens 13 % an, der Jungenquotient liegt 2040 - in Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung der Fertilität - in einem Bereich von 21 % unter und 11 % über dem aktuellen Niveau des Jahres 2003.
- Dabei wird sich das Verhältnis von jungen zu alten Menschen in allen Modellrechnungsvarianten verringern. Während im Jahr 2003 in Hamburg 309.000 Personen mit einem Alter von unter 20 Jahren und 81.000 Personen mit einem Alter von mindestens 80 Jahren lebten, beträgt diese Relation nach der mittleren Variante im Jahr 2040 nur noch 3,1 zu 1, 335.000 unter 20-Jährigen stehen 107.000 mindestens 80-Jährige gegenüber.
- Außer in der niedrigen Variante weisen alle Varianten auf eine bis 2040 - zum Teil deutliche - Zunahme des Bevölkerungsumfangs hin. Es stellt sich die Frage, ob ein derartiger Bevölkerungszuwachs überhaupt zu verkraften wäre oder ob unter Umständen sogar gegensteuernde Maßnahmen notwendig sind.
- Ohne Zuwanderung würde die Bevölkerung Hamburgs bis 2040 deutlich zurückgehen. In der bzgl. Fertilität und Lebenserwartung mittleren Variante ergibt sich bei einem Wanderungsüberschuss von 0 Ende 2040 eine Bevölkerung von 1,60 Mio. Einwohnern, wird zusätzlich von einer Sockelwanderung von 0 ausgegangen, resultiert ein Bevölkerungsumfang von 1,33 Mio. Hamburg wächst demnach vor allem durch den großen Wanderungssaldo und die hohe Sockelwanderung.

## 4. Modellrechnungen für die Stadt München

### 4.1 Annahmen der Modellrechnungen für München

Tabelle M1 gibt einen Überblick über die in den Modellrechnungen verwendeten Annahmen für die Fertilitätsrate, die Migration und die Lebenserwartung.

In den Modellrechnungen<sup>20</sup> der Bevölkerung wird auf drei Kombinationen der dargestellten Annahmen zurückgegriffen (Tab. M2):

1. eine niedrige Variante, bei der sowohl für Fertilität als auch für Migration und Mortalität die niedrigen Annahmen F1, W1 und L1 verwendet werden,
2. eine Variante, die von den mittleren - Status quo-orientierten - Annahmen F2, W2 und L2 und
3. eine hohe Variante, die von den hohen Annahmen F3, W3 und L3 ausgeht.

**Tabelle M1: Annahmen der Modellrechnungen**

| Variante                     |                 |   |
|------------------------------|-----------------|---|
| Annahmen zur Fertilitätsrate |                 | Anpassung der Fertilitätsrate von 1,18 bis zum Jahr 2010, danach Konstanz auf erreichtem Niveau |
|                              | Anpassung auf   | bis zum Jahr  |
| F1                           | 0,98            | 2010  |
| F2                           | 1,18            | -   |
| F3                           | 1,38            | 2010  |
| Annahmen zur Migration       |                 | Jährlicher Wanderungssaldo sowie jährliche Sockelwanderung                                      |
|                              | Wanderungssaldo | Sockelwanderung   |
| W1                           | 0               | 97.000  |
| W2                           | 4.500           | 97.000  |
| W3                           | 9.500           | 97.000  |
| Annahmen zur Lebenserwartung |                 | Lebenserwartung Neugeborener, männlich/weiblich, in Jahren                                      |
|                              | 2003            | 2040  |
| L1                           | 75,6 / 81,5     | 77,5 / 84,4   |
| L2                           | 75,6 / 81,5     | 79,7 / 85,4   |
| L3                           | 75,6 / 81,5     | 81,0 / 86,7   |

<sup>20</sup> Die Modellrechnungen wurden mit einer höheren Genauigkeit durchgeführt als sie bei der Darstellung der zahlenmäßigen Ergebnisse verwendet wird. Einige Größen - wie die Prozentzahlen sowie die Quotienten - wurden aus den Originalwerten berechnet. Es ergeben sich daher ggf. kleine Differenzen zu den aus den gerundeten Größen berechneten Werten.

**Tabelle M2: Varianten der Modellrechnung**

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| Niedrige Variante | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ niedrige Fertilität (F1)</li><li>▪ niedrige Wanderung (W1)</li><li>▪ niedrige Lebenserwartung (L1)</li></ul> |
| Mittlere Variante | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ mittlere Fertilität (F2)</li><li>▪ mittlere Wanderung (W2)</li><li>▪ mittlere Lebenserwartung (L2)</li></ul> |
| Hohe Variante     | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ hohe Fertilität (F3)</li><li>▪ hohe Wanderung (W3)</li><li>▪ hohe Lebenserwartung (L3)</li></ul>             |

---

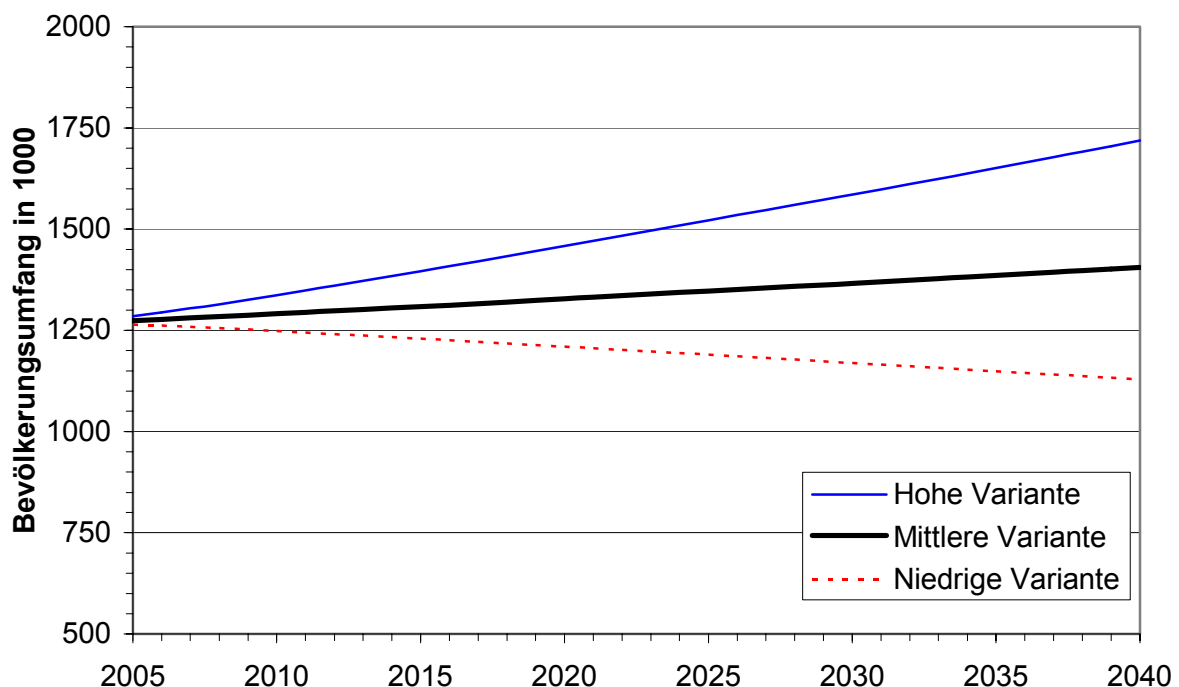


## 4.2 Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in München

Schaubild M1 stellt die Entwicklung des Bevölkerungsumfangs in Abhängigkeit von der gewählten Variante dar:















- Die Einwohnerzahl der Stadt München steigt in der mittleren Variante von 1,27 Mio. 2003 auf 1,37 Mio. im Jahr 2030 und schließlich auf 1,41 Mio. im Jahr 2040.
- In der hohen Variante ist bis 2030 mit einem Bevölkerungszuwachs von rund 320.000 Personen, bis 2040 von über 450.000 Personen zu rechnen, so dass die Einwohnerzahl Münchens auf 1,72 Mio. steigt.<sup>21</sup>
- In der niedrigen Variante sinkt der Bevölkerungsumfang. Im Jahr 2030 ergibt sich mit 1,17 Mio. Einwohnern schon ein deutlich geringerer Wert, bis zum Jahr 2040 sinkt die Einwohnerzahl (in Bezug zum Ausgangsjahr 2003) um etwa 140.000 Personen auf 1,13 Mio.

**Schaubild M1: Bevölkerungsumfang 2005 bis 2040**







<sup>21</sup> Die hier durchgeführten Modellrechnungen beziehen sich auf die Einwohner mit Hauptwohnung. Die Bevölkerungsprognose der *Stadt München* umfasst dagegen Einwohner mit Haupt- oder Nebenwohnung (vgl. *Stadt München* 2002); die Ergebnisse beider Vorausberechnungen lassen sich daher nicht unmittelbar vergleichen.

**Tabelle M3: Geborene, Gestorbene, Wanderungsüberschuss und Bevölkerungssaldo 2003 und 2040**

|                             | 2003  | Niedrige Variante   | 2040 Mittlere Variante   | Hohe Variante   |
|-----------------------------|---|---|--|---|
| <b>Geborene</b>             |  |  |  |  |
| <b>Wanderungsüberschuss</b> | ---   | ---   |   |  |
| <b>Gestorbene</b>           |  |  |  |  |
| <b>Bevölkerungssaldo</b>    |  |  |   |  |

|  |                  |  |                  |
|--|------------------|--|------------------|
|   | + 5.000 Personen |   | + 2.500 Personen |
|  | - 5.000 Personen |  | - 2.500 Personen |

Eine grobe und zugleich sehr übersichtliche Darstellung<sup>22</sup> über die Bedeutung der drei Komponenten Fertilität, Migration und Mortalität für die Entwicklung der Bevölkerung Münchens in den Jahren 2003 und 2040 liefert Tabelle M3:

- Im Ausgangsjahr 2003 ist die Anzahl der Geburten (12.500) etwas höher als die der Sterbefälle<sup>23</sup> (11.500). Somit ergibt sich ein leichter Bevölkerungszuwachs, da auch der Wanderungssaldo mit 500 geringfügig positiv ist.
- Im Jahr 2040 übertrifft bei der niedrigen Variante die Anzahl der Gestorbenen mit 13.000 deutlich die der Geborenen mit 8.000, der Wanderungssaldo liegt bei 0, also verringert sich die Bevölkerung um 5.000 Personen.
- In der mittleren Variante ist die Anzahl der Geburten (gegenüber der niedrigen Variante) um 4.000 Personen gestiegen, die der Gestorbenen konstant geblieben. Auf Grund des Wanderungsüberschusses von 4.500 Personen ergibt sich per Saldo ein Bevölkerungszuwachs von 3.500 Personen.
- In der hohen Variante übersteigt die Anzahl der Geburten mit 17.500 die der Gestorbenen mit 13.500 Personen, der höhere Wanderungsüberschuss bewirkt einen Bevölkerungszuwachs von 13.500 Personen.

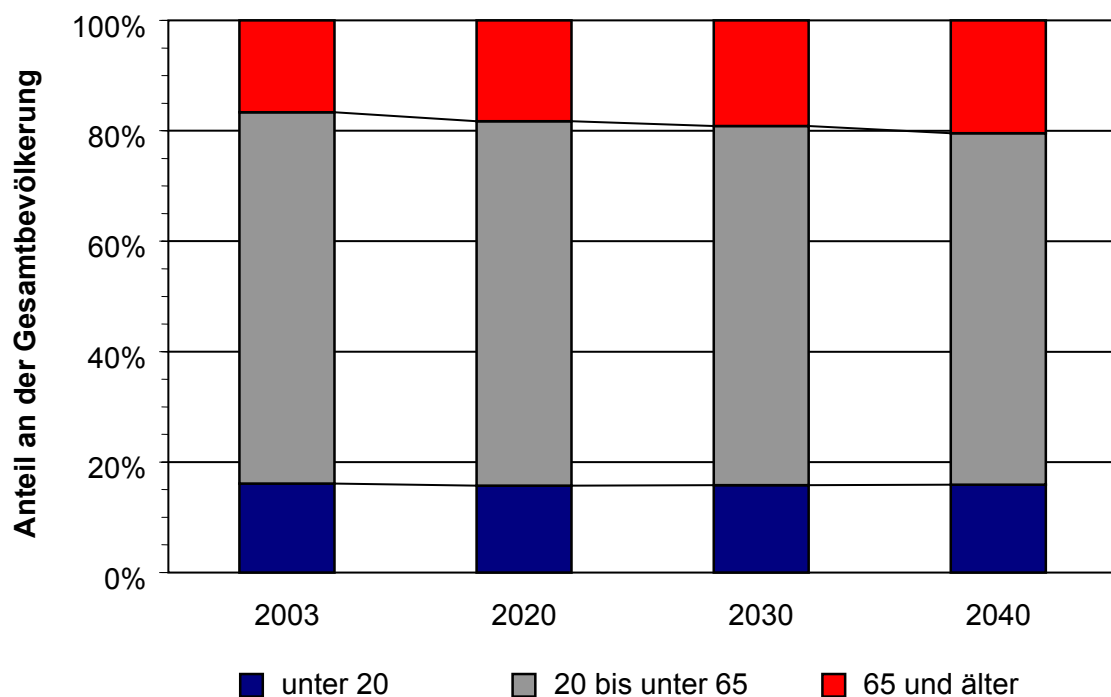
<sup>22</sup> Die Werte wurden zur Veranschaulichung stark gerundet.

<sup>23</sup> Die Begriffe Gestorbene und Sterbefälle sowie (Lebend-)Geborene und Geburten werden jeweils synonym verwendet.

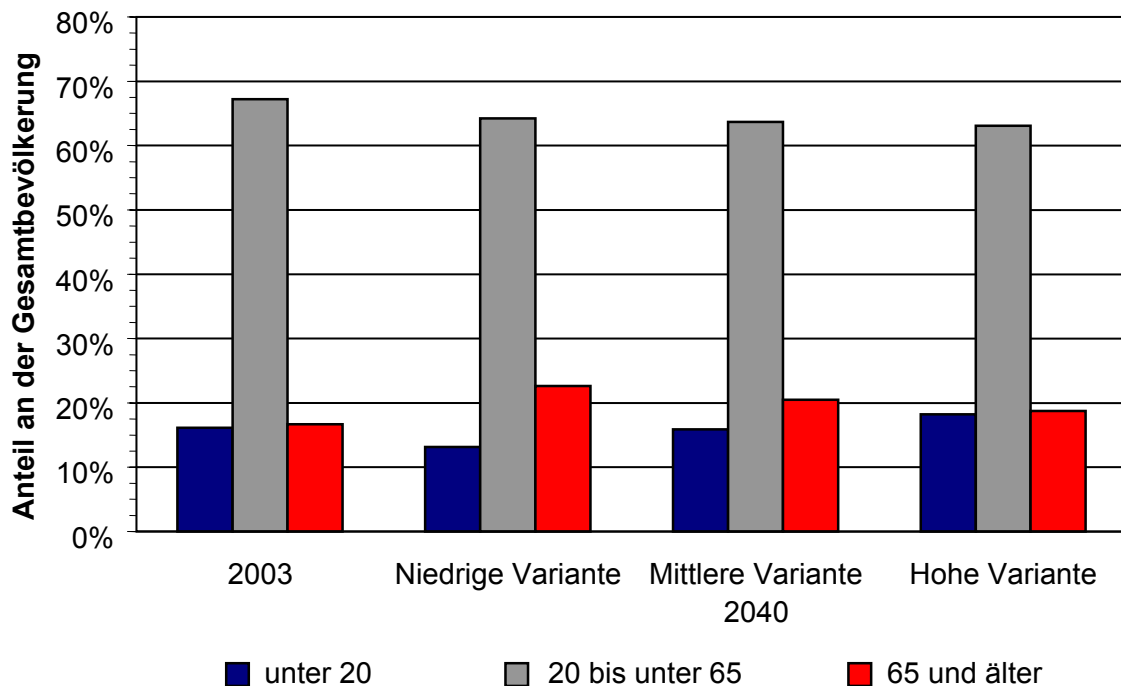
Schaubild M2 verdeutlicht für die mittlere Variante die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung Münchens vom Basisjahr 2003 bis zum Jahr 2040:

- Der Anteil der unter 20-Jährigen an der Gesamtbevölkerung beträgt im Jahr 2003 16,1 %, er sinkt bis 2030 auf 15,8 % und liegt schließlich 2040 bei 15,9 %.
- Der Anteil der mittleren Altersgruppe, d.h. der 20- bis unter 65-Jährigen, verringert sich von 67,2 % bis 2030 um 2,2 Prozentpunkte und bis zum Jahr 2040 um 3,5 Prozentpunkte.
- Im Gegenzug steigt der Anteil der 65-Jährigen und Älteren bis 2040 um 3,8 Prozentpunkte an: von 16,7 % im Jahr 2003 auf 19,1 % im Jahr 2030 und schließlich 20,5 % bis zum Jahr 2040.

**Schaubild M2: Altersstruktur der Bevölkerung 2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante)**



**Schaubild M3: Altersstruktur der Bevölkerung 2003 und 2040**



Eine variantenabhängige Darstellung der Altersstruktur der Bevölkerung für das Jahr 2040 liefert Schaubild M3:

- Auffällig ist die Abhängigkeit des Anteils der unter 20-Jährigen von der gewählten Variante. Während der Anteil dieser Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung bei der niedrigen Variante nur 13,2 % beträgt, liegt er bei der mittleren Variante um 2,7 Prozentpunkte höher bei 15,9 % und bei der hohen Variante mit 18,2 % über dem Ausgangsniveau des Jahres 2003 von 16,1%. Hier machen sich die unterschiedlichen Fertilitätsannahmen unmittelbar bemerkbar.
- Bei den beiden anderen Altersgruppen ergeben sich geringere Schwankungen. Der Anteil der 20- bis unter 65-Jährigen bewegt sich zwischen 64,2 % und 68,1 %, variiert also nur wenig. Der Anteil der 65-Jährigen und Älteren schwankt zwischen 22,6 % und 18,7 %.
- Im Vergleich zum Ausgangsjahr sinken somit - unabhängig von der gewählten Variante - die Anteile der 20- bis unter 65-Jährigen und in der niedrigen Variante auch der unter 20-Jährigen. In der mittleren Variante ist der Anteil der unter 20-Jährigen 2040 fast genau so groß wie 2003, während er in der hohen Variante steigt. Im Gegenzug nimmt der Anteil der Personen mit einem Alter von mindestens 65 Jahren in allen drei Varianten zu.

**Schaubild M4: Anzahl der Einzuschulenden 2005 bis 2040**

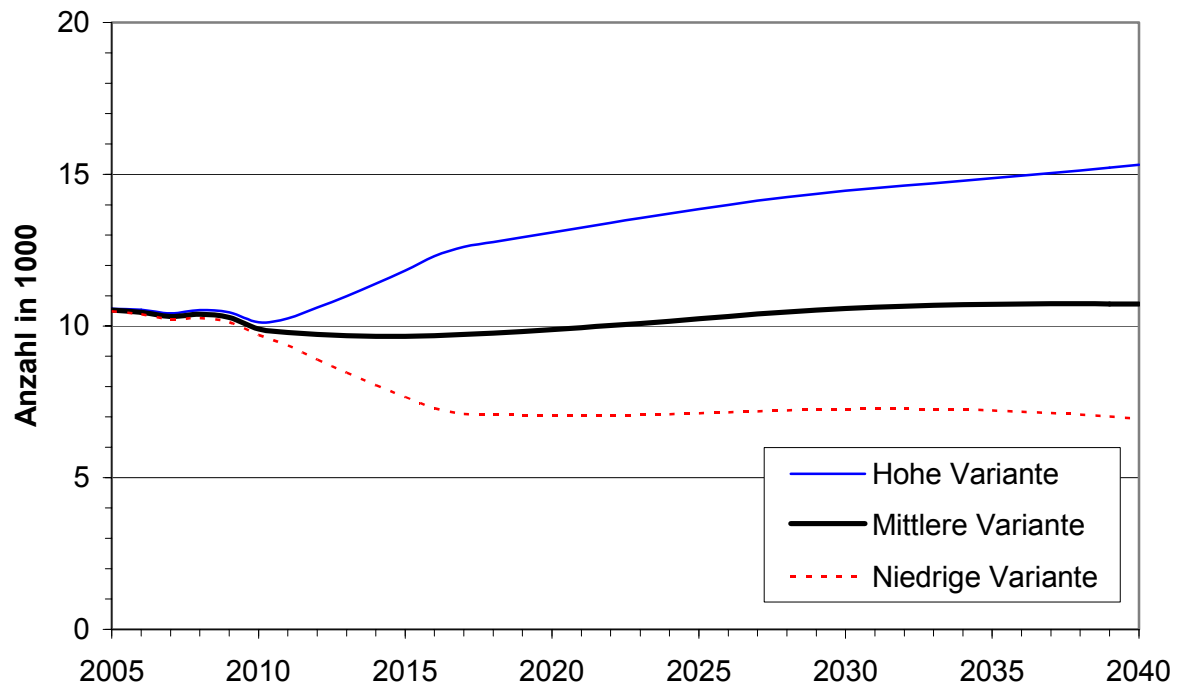
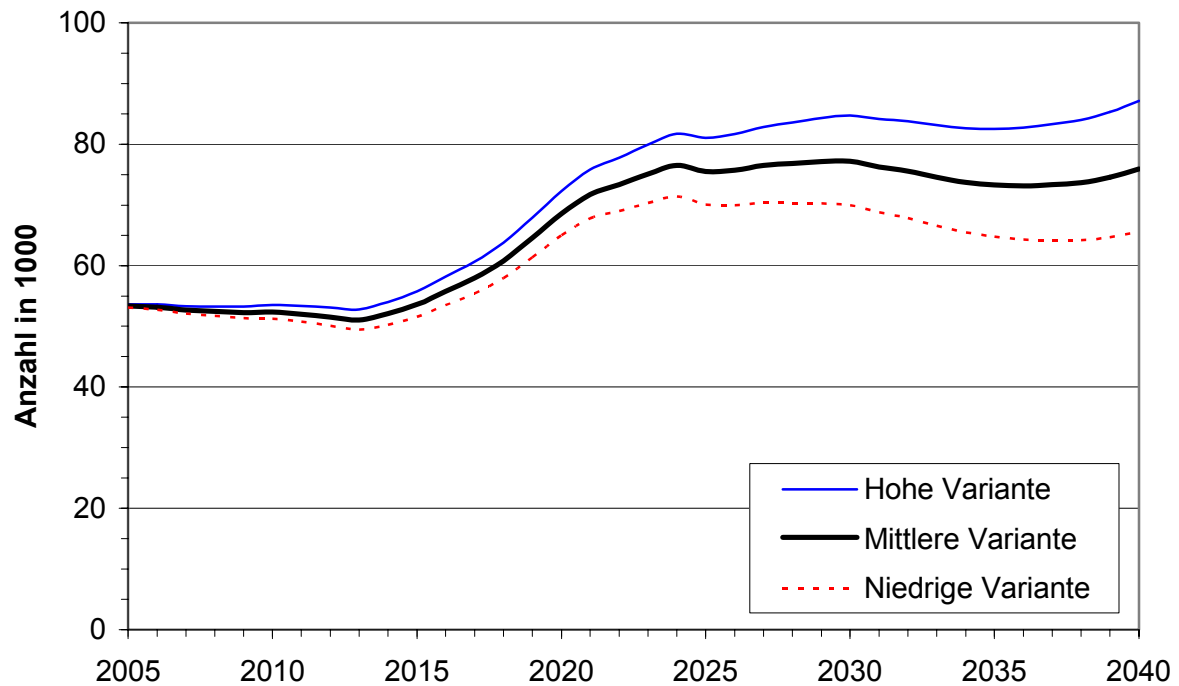


Schaubild M4 stellt die voraussichtliche Entwicklung der Anzahl der Einzuschulenden<sup>24</sup> für München dar:

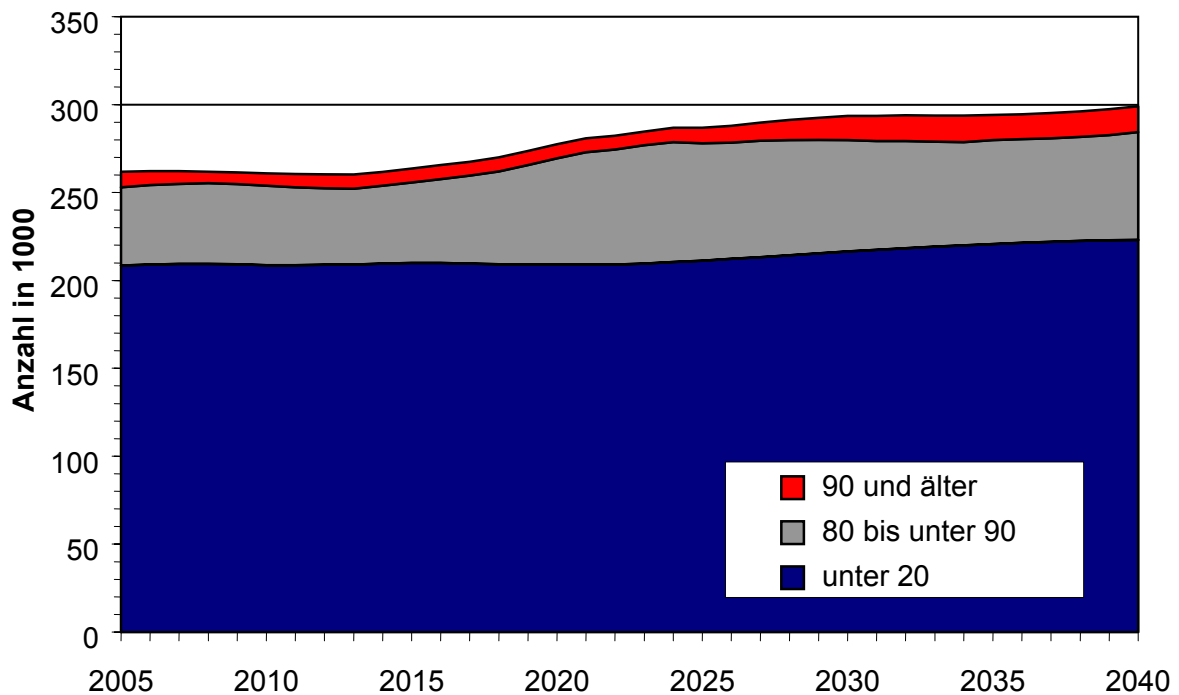
- Das Niveau des Jahres 2003 von 10.300 Einzuschulenden steigt nach einem leichten Rückgang bis 2011 in der hohen Variante bis 2017 schnell bis auf 12.600 und danach bis 2040 langsamer auf 15.300. Dieser Wert liegt um nahezu 50 % oberhalb des Wertes von 2003.
- In der mittleren Variante sinkt die Anzahl der Einzuschulenden in den ersten Jahren der Modellrechnung etwas ab, um dann bis 2030 ein Niveau zu erreichen, das mit 10.600 Einzuschulenden leicht über dem Wert des Ausgangsjahres liegt. Anschließend bleibt die Zahl der Einzuschulenden bis 2040 nahezu konstant.
- In der niedrigen Variante wird ab dem Jahr 2012 die Anzahl von 9.000, 2015 die Anzahl von 8.000 Einzuschulenden unterschritten. Bis 2040 verringert sich dieser Wert auf etwa 6.900 Einzuschulende. Dies entspricht nur noch etwa 67 % des Ausgangsniveaus des Jahres 2003.

<sup>24</sup> Die Anzahl Einzuschulender (Einschulungszahl) gibt die - im jeweiligen Jahr - voraussichtliche Schülerzahl der ersten Jahrgangsstufe der Grundschule an, d.h. die Anzahl der Schulanfänger.

**Schaubild M5: Anzahl der Hochbetagten 2005 bis 2040**



**Schaubild M6: Unter 20-Jährige und Hochbetagte 2005 bis 2040 (mittlere Variante)**



Die Schaubilder M5 und M6 zeigen die Entwicklung der Anzahl der Hochbetagten und der Anzahl der unter 20-Jährigen:

- Die Anzahl der 80-Jährigen und Älteren wird sich stark erhöhen: von knapp 54.000 Personen im Jahr 2003 auf 65.000 bis zum Jahr 2040 in der niedrigen Variante, auf ungefähr 76.000 Personen in der mittleren Variante und auf über 87.000 Personen in der hohen Variante. Entscheidender Bestimmungsfaktor für die unterschiedlichen Entwicklungen ist die je nach Variante angenommene Höhe der Lebenserwartung.
- Sowohl die Anzahl der 80- bis unter 90-Jährigen (von 45.000 Personen auf nahezu 61.500 Personen) als auch die Anzahl der 90-Jährigen und Älteren (von 9.000 auf über 14.500 Personen) nimmt in der mittleren Variante bis zum Jahr 2040 deutlich zu: um 38 % bzw. 61 %.
- Die Anzahl der unter 20-Jährigen liegt im Jahr 2003 bei 204.500 Personen, die der mindestens 80-Jährigen bei 54.000 Personen. Das Verhältnis der Jüngeren zu Älteren beträgt 3,8 zu 1.<sup>25</sup>
- Bis zum Jahr 2030 steigt die Anzahl der Jüngeren in der mittleren Variante auf 216.000 Personen, die der Älteren auf 77.000 Personen. Das Verhältnis beider Gruppen zueinander verringert sich auf einen Wert von etwa 2,8 zu 1.
- Diese Verschiebung von Jüngeren zu Älteren stabilisiert sich auf diesem Niveau bis zum Jahr 2040. Daraus resultiert 2040 ein Verhältnis von 2,9 zu 1, d.h. 100 Menschen in einem Alter von mindestens 80 Jahren stehen 290 Menschen im Alter von unter 20 Jahren gegenüber.<sup>26</sup>

Die Schaubilder M7, M8 und M9 stellen die Entwicklung des Alten- und des Jungenquotienten sowie das Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient dar, also das Verhältnis der Anzahl der unter 20-Jährigen zur Anzahl der 65-Jährigen und Älteren:

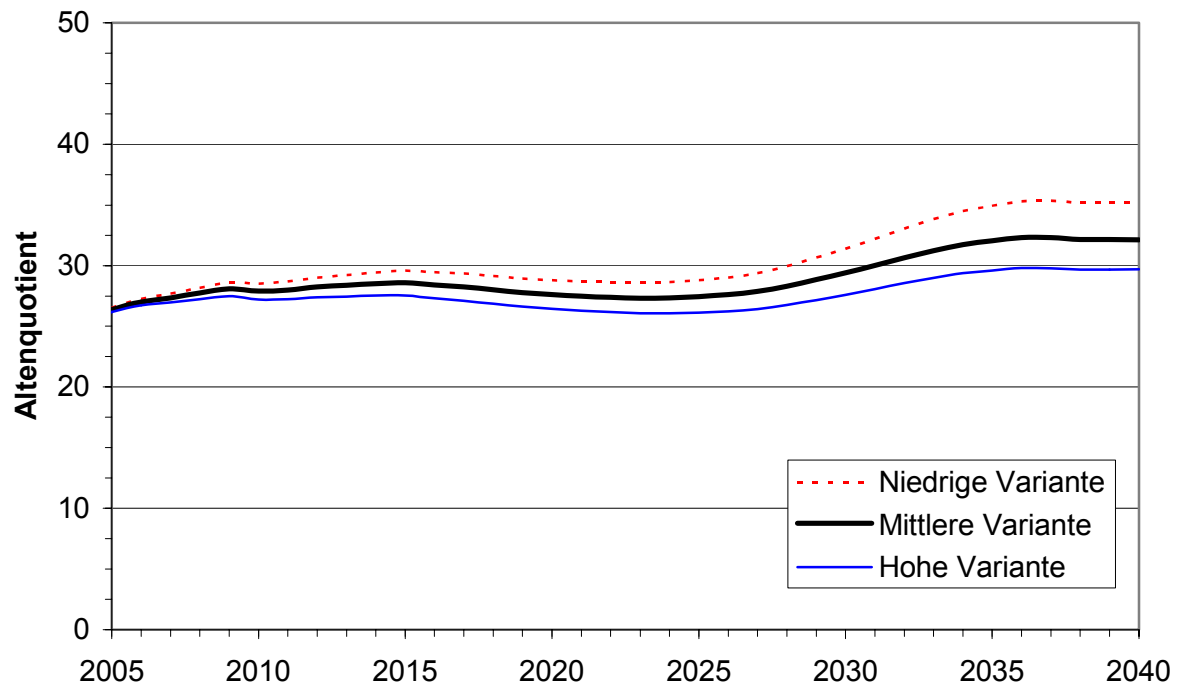
- Der Altenquotient, d.h. die Anzahl von Personen im Alter von mindestens 65 Jahren je hundert Personen mit einem Alter von 20 bis unter 65 Jahren, beträgt im Jahr 2003 24,8. Der Jungenquotient, d.h. die Anzahl von unter 20-Jährigen je hundert 20- bis unter 65-Jährige, liegt bei 24,0. Für die Relation von Jungen- zu Altenquotient ergibt sich ein Wert von 0,97.
- Bis 2040 steigt der Altenquotient in der mittleren Variante auf einen Wert von 32,1 an. Er nimmt also gemessen am Ausgangswert für 2003 von 24,8 beträchtlich zu. Die Spannweite zwischen den Werten der niedrigen und hohen Variante beträgt 5,5. Dabei spielen die verschiedenen Annahmen zur Lebenserwartung, vor allem jedoch die zur Fertilität eine wesentliche Rolle.

---

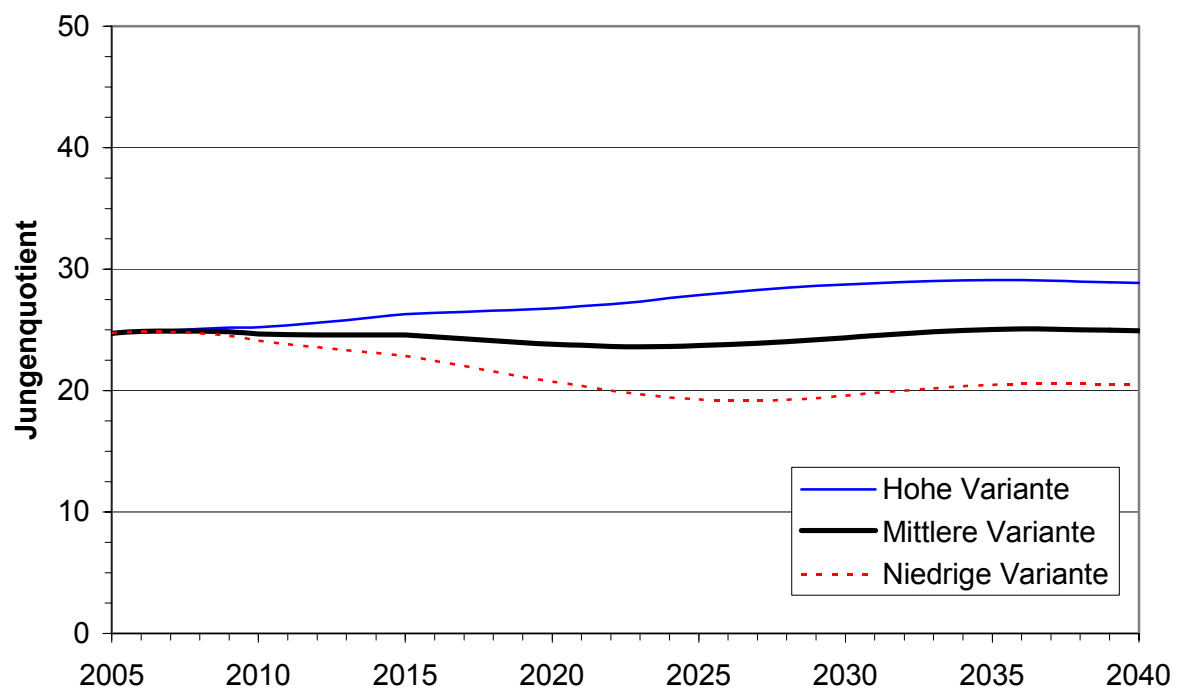
<sup>25</sup> Um die Betonung auf den Anteil der jungen Bevölkerung zu legen, wird hier der Quotient aus Jüngeren zu Älteren gewählt. Alternativ könnte auch der als Aging-Index oder Greis-Kind-Relation bezeichnete Kehrwert dieser Größe, d.h. das Verhältnis von Älteren zu Jüngeren betrachtet werden.

<sup>26</sup> Im Schaubild M9 wird ein entsprechender Quotient betrachtet, bei dem die jüngere Bevölkerung jedoch auf die Personen im Alter von mindestens 65 Jahren bezogen wird.

**Schaubild M7: Altenquotient 2005 bis 2040**

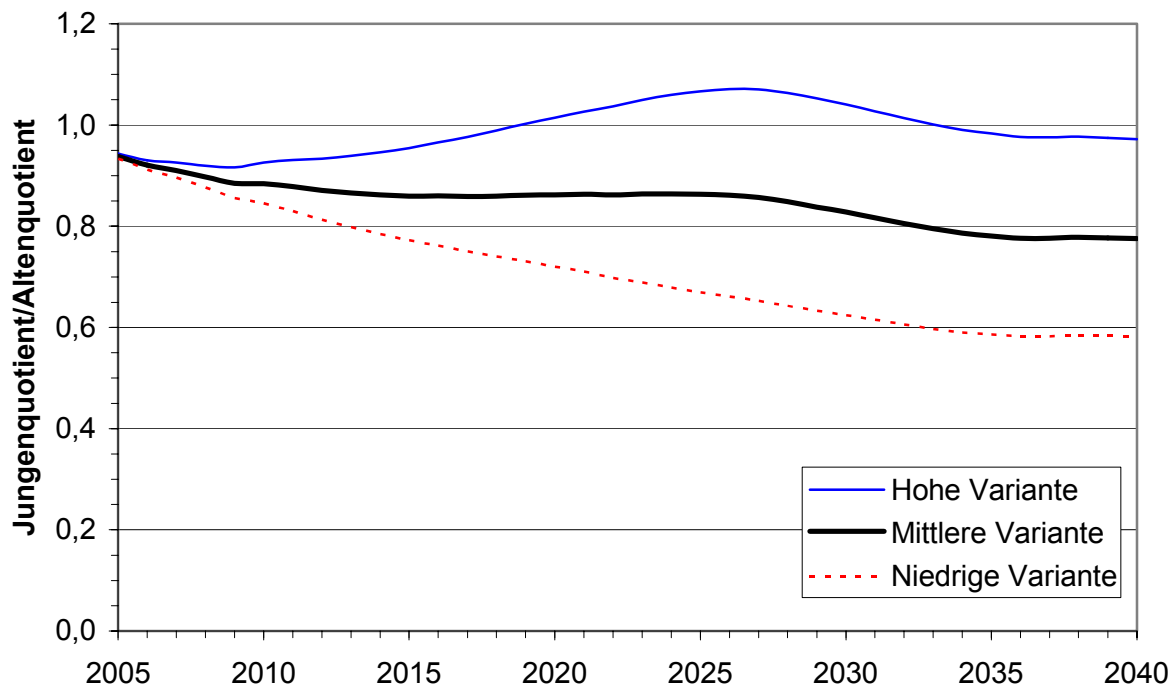


**Schaubild M8: Jungenquotient 2005 bis 2040**





**Schaubild M9: Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2005 bis 2040**



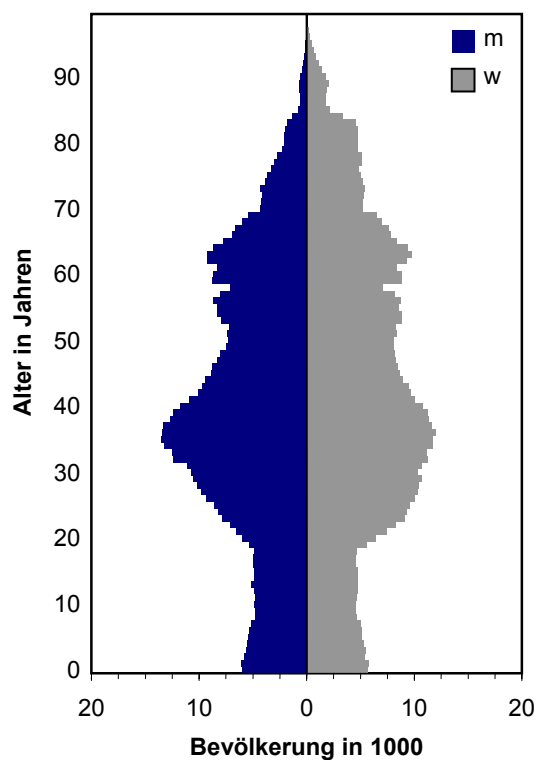
- Beim Jungenquotienten führen die differierenden Fertilitätsannahmen zu noch stärkeren Unterschieden in der Entwicklung bis 2040. Während in der hohen Variante der Wert mit 28,9 gegenüber dem Ausgangsniveau deutlich steigt, sinkt in der niedrigen Variante der Quotient um rund ein Sechstel. Aus den Annahmen der mittleren Variante folgt ein - im Vergleich zum Jahr 2003 geringfügig höherer - Wert von 24,9.
- Diese beiden gegenläufigen Tendenzen führen zu einer starken Spreizung der Verhältniszahl von Jungen zu Alten. Die Relation fällt vom heutigen Niveau (0,97 im Jahr 2003) auf einen Wert zwischen 0,58 und 0,97 im Jahr 2040, d.h. in der niedrigen Variante leben in München 2040 pro 100 Personen im Alter von mindestens 65 Jahren nur noch 58 Menschen im Alter unter 20 Jahren, in der hohen Variante sind beide Bevölkerungsgruppen etwa gleich groß.

Schaubild M10 veranschaulicht durch Bevölkerungspyramiden die angesprochenen Tendenzen. Dabei werden der geschlechtsspezifischen Altersstruktur des Jahres 2003 die aus den verschiedenen Varianten resultierenden Alterspyramiden für 2040 gegenübergestellt:

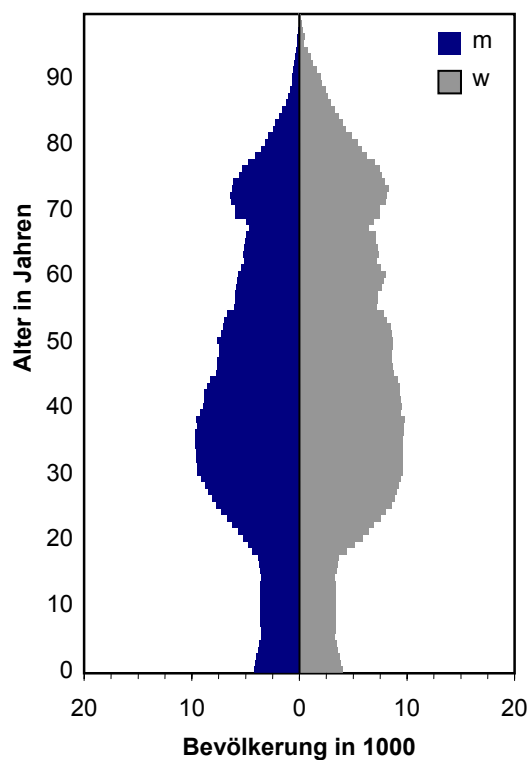
- Im Jahr 2003 fallen bei der Münchener Bevölkerungspyramide besonders der vergleichsweise schmale untere Teil bis zu einem Alter von etwa 15 Jahren und der demgegenüber kräftig ausgeprägte Mittelteil bei der Bevölkerung im Alter von 25 bis 40 Jahren auf.
- In der niedrigen Variante ist ein Bevölkerungsrückgang bis zum Jahr 2040 erkennbar. Der Umfang des Sockels hat im Vergleich zur Ausgangspyramide - bedingt durch die niedrigere Fertilität - weiter abgenommen.

## Schaubild M10: Bevölkerungspyramiden 2003 und 2040

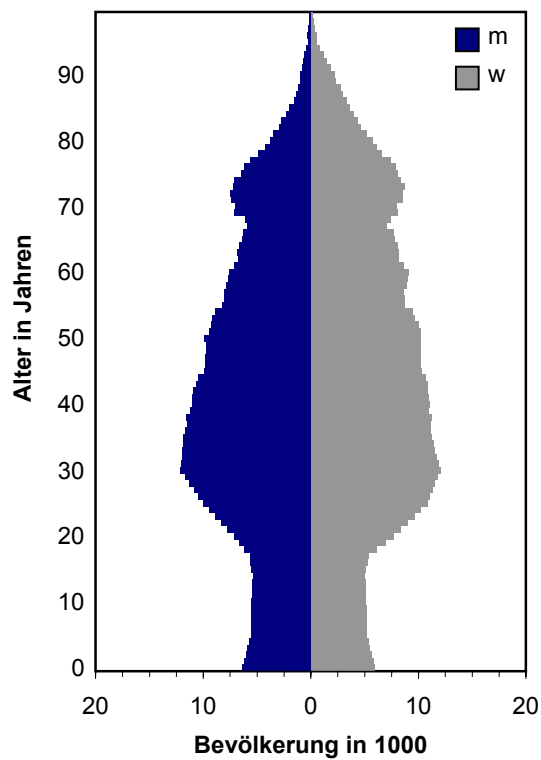
**2003 (1,268 Mio.)**



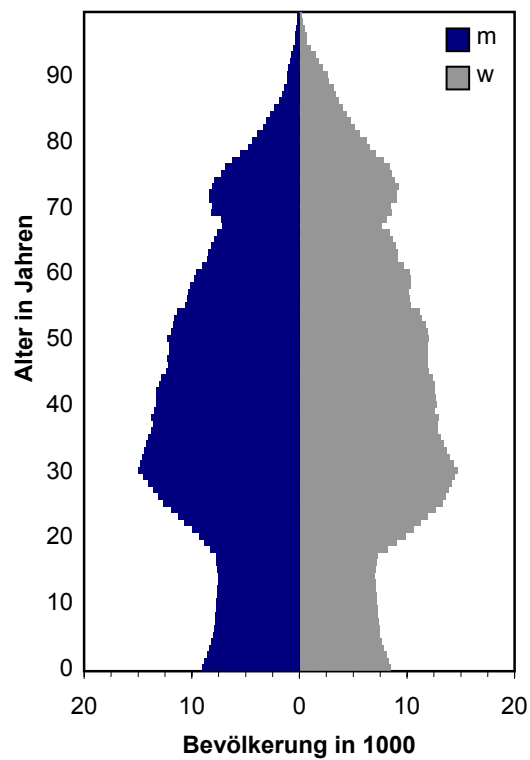
**2040 Niedrige Variante (1,129 Mio.)**



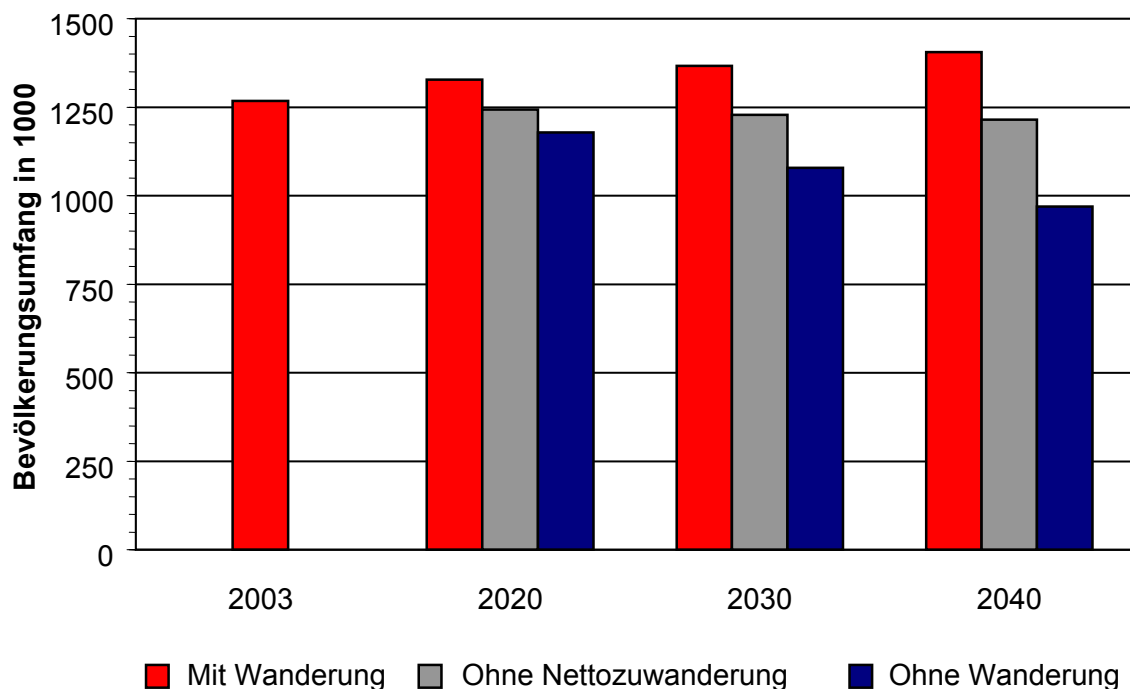
**2040 Mittlere Variante (1,406 Mio.)**



**2040 Hohe Variante (1,719 Mio.)**



**Schaubild M11: Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerungsentwicklung 2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante)**



- In der mittleren Variante fällt gegenüber der niedrigen Variante zum einen der – durch die höhere Fertilität – breitere Sockel, zum anderen der – durch die höhere Zuzugsannahme – stärker ausgeprägte mittlere Altersbereich auf. Bei der Alterspyramide der hohen Variante erscheinen diese beiden Tendenzen noch stärker ausgeprägt.
- Bei allen drei Varianten ist eine im Vergleich zur Ausgangspyramide - vor allem auf die steigende Lebenserwartung zurückzuführende - kräftigere Spitze der Alterspyramide zu beobachten.

Schaubild M11 zeigt den Einfluss der jährlichen Wanderung auf den Bevölkerungsumfang Münchens im Zeitablauf. Verglichen wird die aus der Modellrechnung für die mittlere Variante resultierende Einwohnerzahl mit der entsprechenden Größe ohne die Nettozuwanderung bzw. ohne jegliche Wanderung:

- Im Jahr 2020 beträgt die Einwohnerzahl Münchens etwa 1,33 Mio. Ohne Wanderung ergibt sich ein Wert von nur 1,18 Mio., d.h. die Wanderung wird bereits bis dahin zu einem Zugewinn von etwa 150.000 Personen führen.
- Nach dem Jahr 2020 verstärkt sich der Wanderungseffekt: Bis zum Jahr 2030 erhöht sich die Differenz auf über 285.000 Personen, bis zum Jahr 2040 sogar auf 435.000 Personen (31,1 % der Gesamtbevölkerung).

- Dieser Gesamteffekt der Wanderung bis 2040 kann in einen Effekt der Nettozuwanderung von 190.000 Personen und einen Effekt der Sockelwanderung von 245.000 Personen unterteilt werden. Eine Begründung für den starken Einfluss der Sockelwanderung liegt in der unterschiedlichen Altersstruktur der Zu- und Fortzüge.
- Das durchschnittliche Alter weiblicher (männlicher) Zuwanderer ist in München etwa 3,2 (2,0) Jahre niedriger als das der Abwanderer. Aus diesem Altersunterschied folgt - selbst bei einer ausgeglichenen Anzahl von Zu- und Fortzügen - ein jährlicher Verjüngungseffekt, der langfristig zu einem Bevölkerungszuwachs führt.

Die Modellrechnungen sind natürlich von den Modellannahmen abhängig. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie groß der Einfluss von Änderungen in den Modellannahmen auf die Ergebnisse der Berechnungen ist. Diese Frage kann in Abhängigkeit von einer Ausgangsvariante der Vorausberechnungen beantwortet werden (vgl. *Bomsdorf und Babel* 2005). Dabei soll an dieser Stelle eine Betrachtung der Auswirkungen einer isolierten Änderung einer der drei Komponenten Fertilität, Mortalität oder Migration auf den Bevölkerungsumfang erfolgen.

Für München ergeben sich ausgehend von der mittleren Variante der Modellrechnungen folgende (im relevanten Bereich näherungsweise linearen) Zusammenhänge:

- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Fertilitätsrate (Anstieg bzw. Rückgang bis 2010, danach Konstanz auf erreichtem Niveau) um 0,1 führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 36.900 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Lebenserwartung um ein Jahr<sup>27</sup> führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 7.300 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der jährlichen Nettozuwanderung um 1.250 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 52.800 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der jährlichen Sockelwanderung um 5.000 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 9.200 Personen.

Folgende isolierte Änderungen führen somit gegenüber der Basisvariante zu demselben Effekt bezüglich der Bevölkerung 2040 - nämlich zu einer Steigerung gegenüber der Basisvariante um rund 37.000 Einwohner:

- eine um 0,1 höhere Fertilitätsrate,
- eine im Jahr 2040 um 5 Jahre höhere Lebenserwartung,
- eine rund 900 Personen höhere jährliche Nettozuwanderung,
- eine rund 20.000 Personen höhere jährliche Sockelwanderung.

---

<sup>27</sup> Das bedeutet eine Steigerung der Lebenserwartung Neugeborener bis 2040 um ein Jahr gegenüber der in der mittleren Variante getroffenen Annahme.

### 4.3 Ergebnisse für München im tabellarischen Überblick

Die Tabellen M4 und M5 geben zusammenfassend einen Überblick über die unter den jeweiligen Annahmen erzielten Ergebnisse der Modellrechnungen. Tabelle M6 weist zusätzlich Ergebnisse bei mittlerer Lebenserwartung (L2) unter variierenden Annahmen über Fertilität und Migration aus.

**Tabelle M4: Eckdaten zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre**

| Merkmal           | Einheit     | Jahr |      |      |      |      |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|
|                   |             | 2003 | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 |
| Niedrige Variante |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1268 | 1248 | 1210 | 1170 | 1129 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 10,3 | 9,7  | 7,1  | 7,3  | 6,9  |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 16,1 | 15,8 | 13,9 | 13,0 | 13,2 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 67,2 | 65,5 | 66,9 | 66,2 | 64,2 |
| 65 und älter      |             | 16,7 | 18,7 | 19,3 | 20,8 | 22,6 |
| Jungenquotient    |             | 24,0 | 24,1 | 20,7 | 19,6 | 20,5 |
| Altenquotient     |             | 24,8 | 28,5 | 28,8 | 31,4 | 35,2 |
| Mittlere Variante |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1268 | 1291 | 1328 | 1366 | 1406 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 10,3 | 9,9  | 9,9  | 10,6 | 10,7 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 16,1 | 16,2 | 15,7 | 15,8 | 15,9 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 67,2 | 65,5 | 66,0 | 65,0 | 63,7 |
| 65 und älter      |             | 16,7 | 18,3 | 18,2 | 19,1 | 20,5 |
| Jungenquotient    |             | 24,0 | 24,7 | 23,8 | 24,4 | 24,9 |
| Altenquotient     |             | 24,8 | 27,9 | 27,6 | 29,4 | 32,1 |
| Hohe Variante     |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1268 | 1337 | 1458 | 1586 | 1719 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 10,3 | 10,1 | 13,1 | 14,5 | 15,3 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 16,1 | 16,5 | 17,5 | 18,4 | 18,2 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 67,2 | 65,6 | 65,3 | 64,0 | 63,1 |
| 65 und älter      |             | 16,7 | 17,9 | 17,2 | 17,7 | 18,7 |
| Jungenquotient    |             | 24,0 | 25,2 | 26,8 | 28,7 | 28,9 |
| Altenquotient     |             | 24,8 | 27,2 | 26,4 | 27,6 | 29,7 |

**Tabelle M5: Messzahlen<sup>1</sup> zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre (2003=100)**

|                          | 2003 | 2010  | Jahr<br>2020 | 2030  | 2040  |
|--------------------------|------|-------|--------------|-------|-------|
| <b>Niedrige Variante</b> |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 98,5  | 95,5         | 92,3  | 89,0  |
| Einschulungszahl         | 100  | 93,9  | 68,3         | 70,3  | 67,2  |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 98,0  | 86,0         | 80,5  | 81,7  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 97,5  | 99,5         | 98,5  | 95,6  |
| 65 und älter             | 100  | 112,2 | 115,7        | 124,9 | 135,7 |
| Jungenquotient           | 100  | 100,5 | 86,5         | 81,7  | 85,5  |
| Altenquotient            | 100  | 115,1 | 116,3        | 126,7 | 142,0 |
| <b>Mittlere Variante</b> |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 101,8 | 104,8        | 107,8 | 110,9 |
| Einschulungszahl         | 100  | 95,8  | 95,6         | 102,3 | 103,7 |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 100,3 | 97,6         | 98,2  | 98,4  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 97,5  | 98,2         | 96,7  | 94,7  |
| 65 und älter             | 100  | 109,8 | 109,6        | 114,9 | 122,9 |
| Jungenquotient           | 100  | 102,8 | 99,3         | 101,5 | 103,9 |
| Altenquotient            | 100  | 112,6 | 111,5        | 118,7 | 129,7 |
| <b>Hohe Variante</b>     |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 105,5 | 115,1        | 125,1 | 135,6 |
| Einschulungszahl         | 100  | 98,0  | 126,6        | 139,9 | 148,2 |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 102,6 | 108,5        | 114,0 | 112,9 |
| 20 bis unter 65          | 100  | 97,6  | 97,1         | 95,2  | 93,8  |
| 65 und älter             | 100  | 107,3 | 103,6        | 106,0 | 112,5 |
| Jungenquotient           | 100  | 105,2 | 111,8        | 119,8 | 120,4 |
| Altenquotient            | 100  | 109,9 | 106,7        | 111,4 | 119,9 |

<sup>1</sup> Die Messzahlen verdeutlichen die Entwicklung der angegebenen Größen. Beispielsweise geben für das Jahr 2040 bei der niedrigen Variante die Messzahlen der Bevölkerung (89,0), der Einschulungszahl (67,2) sowie des Altenquotienten (142,0) an, dass bis 2040 die Bevölkerungszahl um 11,0 % und die Anzahl der Einzuschulenden um 32,8 % sinken, während der Altenquotient um 42,0 % steigt.

**Tabelle M6: Bevölkerungsentwicklung - Eckdaten in Abhängigkeit von Fertilität und Migration (bei mittlerer Lebenserwartungsannahme)**

| Variante |                 | Einheit     | 2003 | Jahr |      |      |
|----------|-----------------|-------------|------|------|------|------|
|          |                 |             |      | W1   | W2   | W3   |
| F1       | Bevölkerung     | 1000        | 1268 | 1146 | 1331 | 1536 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 16,1 | 13,0 | 13,2 | 13,4 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 67,2 | 63,5 | 65,2 | 66,6 |
|          | 65 und älter    |             | 16,7 | 23,5 | 21,6 | 20,0 |
|          | Jungenquotient  |             | 24,0 | 20,4 | 20,2 | 20,1 |
| F2       | Altenquotient   |             | 24,8 | 37,0 | 33,1 | 30,1 |
|          | Bevölkerung     | 1000        | 1268 | 1214 | 1406 | 1618 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 16,1 | 15,8 | 15,9 | 15,9 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 67,2 | 62,1 | 63,7 | 65,0 |
|          | 65 und älter    |             | 16,7 | 22,2 | 20,5 | 19,0 |
| F3       | Jungenquotient  |             | 24,0 | 25,4 | 24,9 | 24,5 |
|          | Altenquotient   |             | 24,8 | 35,7 | 32,1 | 29,3 |
|          | Bevölkerung     | 1000        | 1268 | 1284 | 1482 | 1702 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 16,1 | 18,4 | 18,4 | 18,4 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 67,2 | 60,7 | 62,2 | 63,5 |
|          | 65 und älter    |             | 16,7 | 21,0 | 19,4 | 18,1 |
|          | Jungenquotient  |             | 24,0 | 30,3 | 29,5 | 28,9 |
|          | Altenquotient   |             | 24,8 | 34,5 | 31,2 | 28,5 |

Bei der niedrigen Fertilitätsannahme (F1) ergibt sich - abhängig von der gewählten Wanderungsannahme - für die Bevölkerung ein Schwankungsbereich von 1,146 Mio. bis 1,536 Mio. im Jahr 2040; der gegenwärtige Bevölkerungsumfang von 1,268 Mio. wird nur bei der niedrigen Wanderungsvariante unterschritten. In der mittleren Fertilitätsvariante (F2) liegt dieser Bereich höher (1,214 bis 1,618 Mio. Einwohner). In der dritten Fertilitätsvariante wird 2040 bei allen Wanderungsvarianten die Einwohnerzahl des Jahres 2003 übertroffen.

## 4.4 Fazit

Für die Stadt München lassen sich folgende wesentliche Ergebnisse festhalten:

- Der Bevölkerungsumfang von 1,27 Mio. 2003 geht bis zum Jahr 2040 nur in der niedrigen Variante zurück. In der mittleren Variante steigt bis zum Jahr 2040 die Bevölkerung um nahezu 140.000 Personen, in der hohen Variante sogar um 450.000 auf 1,72 Mio. Einwohner.
- Bei der Altersstruktur findet in allen Varianten eine Verschiebung von der Bevölkerung jungen und mittleren Alters zu den 65-Jährigen und Älteren statt. In der niedrigen Variante erhöht sich der Anteil der 65-Jährigen und Älteren um 36 %.
- Diese Veränderungen spiegeln sich auch in den entsprechenden Kennzahlen wider. Der Altenquotient steigt bis 2040 je nach Variante zwischen 20 und 42 % an, der Jungenquotient liegt 2040 - in Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung der Fertilität - in einem Bereich von 15 % unter und 20% über dem aktuellen Niveau des Jahres 2003, in der mittleren Variante verändert er sich gegenüber dem Wert von 2003 nur gering.
- Dabei wird sich das Verhältnis von jungen zu alten Menschen in allen Modellrechnungsvarianten deutlich verringern. Während im Jahr 2003 in München 204.500 Personen mit einem Alter von unter 20 Jahren und 54.000 Personen mit einem Alter von mindestens 80 Jahren lebten, beträgt diese Relation nach der mittleren Variante im Jahr 2040 nur noch 2,9 zu 1, 223.000 unter 20-Jährigen stehen 76.000 mindestens 80-Jährige gegenüber.
- Außer in der niedrigen Variante weisen alle Varianten auf eine bis 2040 - zum Teil deutliche - Zunahme des Bevölkerungsumfangs hin. Es stellt sich die Frage, ob ein derartiger Bevölkerungszuwachs überhaupt zu verkraften wäre oder ob unter Umständen sogar gegensteuernde Maßnahmen notwendig sind.
- Ohne Zuwanderung würde die Bevölkerung Münchens bis 2040 deutlich zurückgehen. In der bzgl. Fertilität und Lebenserwartung mittleren Variante ergibt sich bei einem Wanderungsüberschuss von 0 Ende 2040 eine Bevölkerung von 1,21 Mio. Einwohnern, wird zusätzlich von einer Sockelwanderung von 0 ausgegangen, resultiert ein Bevölkerungsumfang von 0,97 Mio. München wächst demnach vor allem durch den großen Wanderungssaldo und die hohe Sockelwanderung.



## 5. Modellrechnungen für die Stadt Köln

### 5.1 Annahmen der Modellrechnungen für Köln

Tabelle K1 gibt einen Überblick über die in den Modellrechnungen verwendeten Annahmen für die Fertilitätsrate, die Migration und die Lebenserwartung.

In den Modellrechnungen<sup>28</sup> der Bevölkerung wird auf drei Kombinationen der dargestellten Annahmen zurückgegriffen (Tab. K2):

1. eine niedrige Variante, bei der sowohl für Fertilität als auch für Migration und Mortalität die niedrigen Annahmen F1, W1 und L1 verwendet werden,
2. eine Variante, die von den mittleren - Status quo-orientierten - Annahmen F2, W2 und L2 und
3. eine hohe Variante, die von den hohen Annahmen F3, W3 und L3 ausgeht.

**Tabelle K1: Annahmen der Modellrechnungen**

| Variante                     |                 |   |
|------------------------------|-----------------|---|
| <hr/>                        |                 |   |
| Annahmen zur Fertilitätsrate |                 | Anpassung der Fertilitätsrate von 1,13 bis zum Jahr 2010, danach Konstanz auf erreichtem Niveau |
|                              | Anpassung auf   | bis zum Jahr  |
| F1                           | 0,93            | 2010  |
| F2                           | 1,13            | -   |
| F3                           | 1,33            | 2010  |
| Annahmen zur Migration       |                 | Jährlicher Wanderungssaldo sowie jährliche Sockelwanderung                                      |
|                              | Wanderungssaldo | Sockelwanderung   |
| W1                           | -1.000          | 49.500  |
| W2                           | 1.500           | 50.500  |
| W3                           | 4.000           | 50.500  |
| Annahmen zur Lebenserwartung |                 | Lebenserwartung Neugeborener männlich/weiblich, in Jahren                                       |
|                              | 2003            | 2040  |
| L1                           | 74,5 / 80,8     | 76,3 / 83,8   |
| L2                           | 74,5 / 80,8     | 78,7 / 84,9   |
| L3                           | 74,5 / 80,8     | 80,2 / 86,4   |

<sup>28</sup> Die Modellrechnungen wurden mit einer höheren Genauigkeit durchgeführt als sie bei der Darstellung der zahlenmäßigen Ergebnisse verwendet wird. Einige Größen - wie die Prozentzahlen sowie die Quotienten - wurden aus den Originalwerten berechnet. Es ergeben sich daher ggf. kleine Differenzen zu aus den gerundeten Größen berechneten Werten.

Die den Modellrechnungen für Köln zu Grunde liegenden Angaben des Amtes für Stadtentwicklung und Statistik der Stadt Köln erlauben nur eine Berechnung der wohnberechtigten Bevölkerung (Personen mit Haupt- oder Nebenwohnung in Köln). Dies ist insbesondere bei den Bevölkerungszahlen zu berücksichtigen, ändert aber nichts an den grundlegenden Aussagen der Modellrechnungen für Köln. Ende 2003 waren in Köln rund 971.000 Personen mit Haupt- und 50.000 Personen mit Nebenwohnung gemeldet.

**Tabelle K2: Varianten der Modellrechnung**

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| Niedrige Variante | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ niedrige Fertilität (F1)</li><li>▪ niedrige Wanderung (W1)</li><li>▪ niedrige Lebenserwartung (L1)</li></ul> |
| Mittlere Variante | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ mittlere Fertilität (F2)</li><li>▪ mittlere Wanderung (W2)</li><li>▪ mittlere Lebenserwartung (L2)</li></ul> |
| Hohe Variante     | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ hohe Fertilität (F3)</li><li>▪ hohe Wanderung (W3)</li><li>▪ hohe Lebenserwartung (L3)</li></ul>             |

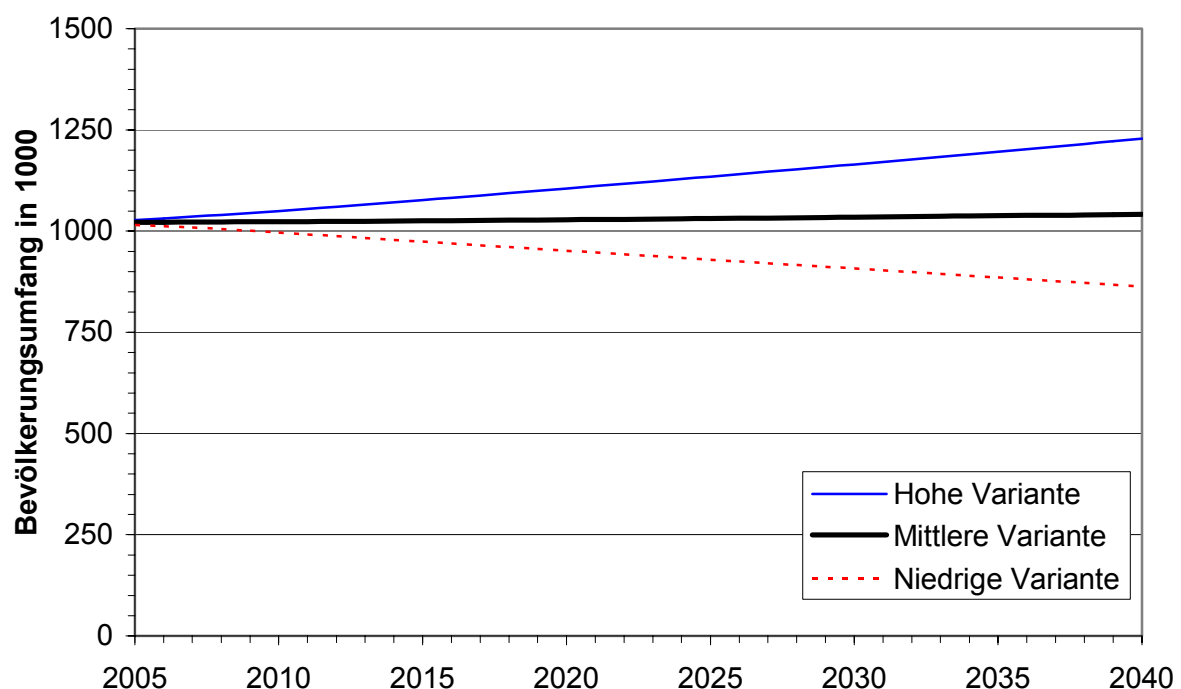
---

## 5.2 Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in Köln

Schaubild K1 stellt die Entwicklung des Bevölkerungsumfangs in Abhängigkeit von der gewählten Variante dar:













- Die Einwohnerzahl der Stadt Köln erhöht sich in der mittleren Variante von 1,02 Mio. 2003 leicht auf 1,03 Mio. im Jahr 2030 und schließlich auf 1,04 Mio. im Jahr 2040.
- In der hohen Variante ist bis 2030 mit einem Bevölkerungszuwachs von etwa 145.000 Personen, bis 2040 von 210.000 Personen zu rechnen, so dass die Einwohnerzahl Kölns auf 1,23 Mio. steigt.<sup>29</sup>
- In der niedrigen Variante wird die Grenze von 1 Mio. Einwohnern bereits im Jahr 2010 unterschritten. Im Jahr 2030 ergibt sich mit 0,91 Mio. schon ein deutlich geringerer Wert, bis zum Jahr 2040 sinkt die Einwohnerzahl (in Bezug zum Ausgangsjahr 2003) um etwa 160.000 Personen auf 0,86 Mio.

**Schaubild K1: Bevölkerungsumfang 2005 bis 2040**







<sup>29</sup> Die von der Stadt Köln durchgeführte Bevölkerungsprognose führt in ihrer Hauptvariante zu einer Einwohnerzahl von 1,02 Mio. am Anfang des Jahres 2025 (vgl. *Stadt Köln* 2004); dieser Wert wäre vergleichbar mit dem Wert am Ende des Jahres 2024. Die Prognose liegt somit im Bereich der mittleren Variante der hier durchgeführten Modellrechnungen. Sie unterscheidet jedoch nur bei den Wanderungen drei Varianten und weist mit dem Zieljahr 2024 einen geringeren Zeithorizont auf.

**Tabelle K3: Geborene, Gestorbene, Wanderungsüberschuss und Bevölkerungssaldo 2003 und 2040**

|                             | 2003  | Niedrige Variante   | 2040 Mittlere Variante  | Hohe Variante   |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| <b>Geborene</b>             |  |  |  |  |
| <b>Wanderungsüberschuss</b> | ---   | ---   |  |  |
| <b>Gestorbene</b>           |  |  |  |  |
| <b>Bevölkerungssaldo</b>    | ---   |  | ---   |  |

|   |                  |   |                  |
|---|------------------|---|------------------|
|  | + 5.000 Personen |  | + 2.500 Personen |
|  | - 5.000 Personen |  | - 2.500 Personen |

Eine grobe und zugleich sehr übersichtliche Darstellung<sup>30</sup> über die Bedeutung der drei Komponenten Fertilität, Migration und Mortalität für die Entwicklung der Bevölkerung Kölns in den Jahren 2003 und 2040 liefert Tabelle K3:

- Im Ausgangsjahr 2003 entspricht die Anzahl der Geburten (9.500) ungefähr der der Sterbefälle<sup>31</sup> (9.500). Da der Wanderungssaldo mit 500 leicht positiv ist, ergibt sich ein geringfügiger Bevölkerungszuwachs.
- Im Jahr 2040 übertrifft bei der niedrigen Variante die Anzahl der Gestorbenen mit 10.000 deutlich die der Geborenen mit 6.000, der Wanderungssaldo ist geringfügig negativ (-1.000 Personen), also verringert sich die Bevölkerung um 5.000 Personen.
- In der mittleren Variante ist die Anzahl der Geburten (gegenüber der niedrigen Variante) um 3.000 gestiegen, die der Gestorbenen konstant geblieben. Auf Grund des Wanderungsüberschusses von 1.500 Personen ergibt sich per Saldo ein Bevölkerungszuwachs von 500 Personen.
- In der hohen Variante übersteigt die Anzahl der Geburten mit 12.500 die der Gestorbenen mit 10.000 Personen, der höhere Wanderungssaldo bewirkt einen Bevölkerungszuwachs von 6.500 Personen.
- Die steigende Lebenserwartung hat bei der mittleren und hohen Variante kurzfristig eine Verbesserung des Bevölkerungssaldos zur Folge, langfristig verschieben sich die Sterbefälle jedoch nur in höhere Alter.

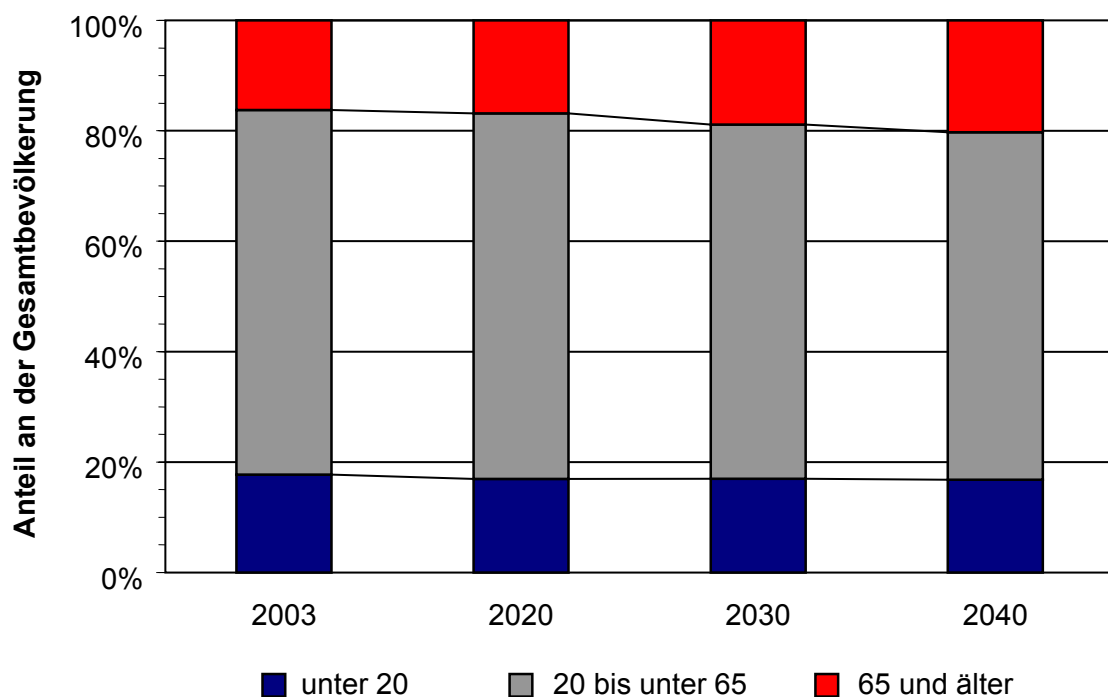
<sup>30</sup> Die Werte wurden zur Veranschaulichung stark gerundet.

<sup>31</sup> Die Begriffe Gestorbene und Sterbefälle sowie (Lebend-)Geborene und Geburten werden jeweils synonym verwendet.

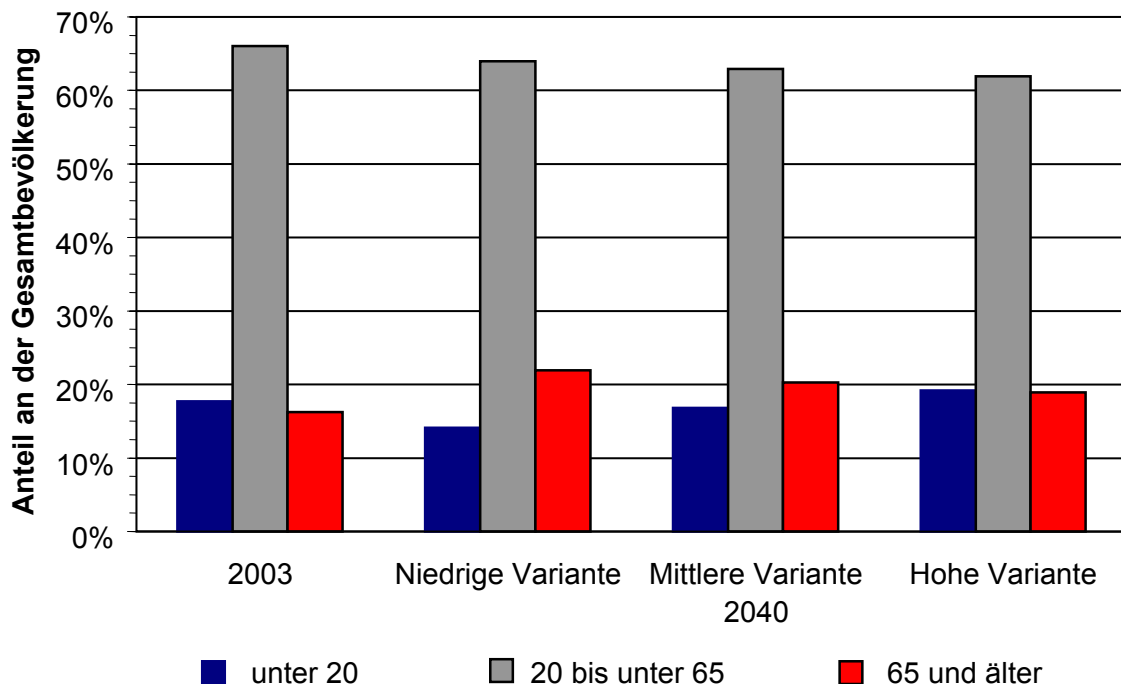
Schaubild K2 verdeutlicht für die mittlere Variante die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung Kölns vom Basisjahr 2003 bis zum Jahr 2040:

- Der Anteil der unter 20-Jährigen an der Gesamtbevölkerung beträgt im Jahr 2003 17,7 %, er sinkt bis 2030 auf 17,0 % und liegt schließlich 2040 bei 16,8 %.
- Der Anteil der mittleren Altersgruppe, d.h. der 20- bis unter 65-Jährigen, verringert sich von 66,1 % bis 2030 um 2,0 Prozentpunkte und bis zum Jahr 2040 um 3,2 Prozentpunkte.
- Im Gegenzug steigt der Anteil der 65-Jährigen und Älteren bis 2040 um 4,1 Prozentpunkte an: von 16,2 % im Jahr 2003 auf 18,9 % im Jahr 2030 und schließlich 20,3 % bis zum Jahr 2040.

**Schaubild K2: Altersstruktur der Bevölkerung 2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante)**



**Schaubild K3: Altersstruktur der Bevölkerung 2003 und 2040**



Eine variantenabhängige Darstellung der Altersstruktur der Bevölkerung für das Jahr 2040 liefert Schaubild K3:

- Auffällig ist die Abhängigkeit des Anteils der unter 20-Jährigen von der gewählten Variante. Während der Anteil dieser Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung bei der niedrigen Variante nur 14,1 % beträgt, liegt er bei der mittleren Variante um 2,7 Prozentpunkte höher bei 16,8 % und bei der hohen Variante mit 19,2 % über dem Ausgangsniveau des Jahres 2003 von 17,7 %. Hier machen sich die unterschiedlichen Fertilitätsannahmen unmittelbar bemerkbar.
- Bei den beiden anderen Altersgruppen ergeben sich geringere Schwankungen. Der Anteil der 20- bis unter 65-Jährigen bewegt sich zwischen 64,0 % und 61,9 %, variiert also nur wenig. Der Anteil der 65-Jährigen und Älteren schwankt zwischen 21,9 % und 18,9 %.
- Im Vergleich zum Ausgangsjahr sinken somit - unabhängig von der gewählten Variante - die Anteile der 20- bis unter 65-Jährigen und - außer in der hohen Variante - der unter 20-Jährigen. Im Gegenzug nimmt der Anteil der Personen mit einem Alter von mindestens 65 Jahren zu.

**Schaubild K4: Anzahl der Einzuschulenden 2005 bis 2040**

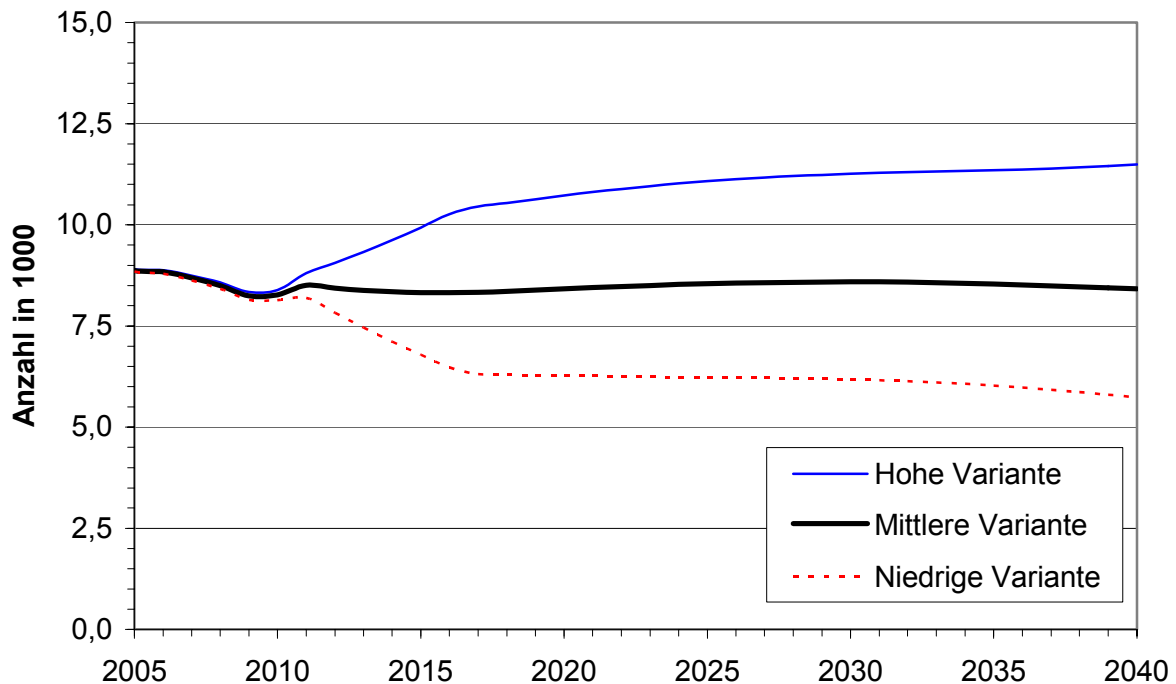
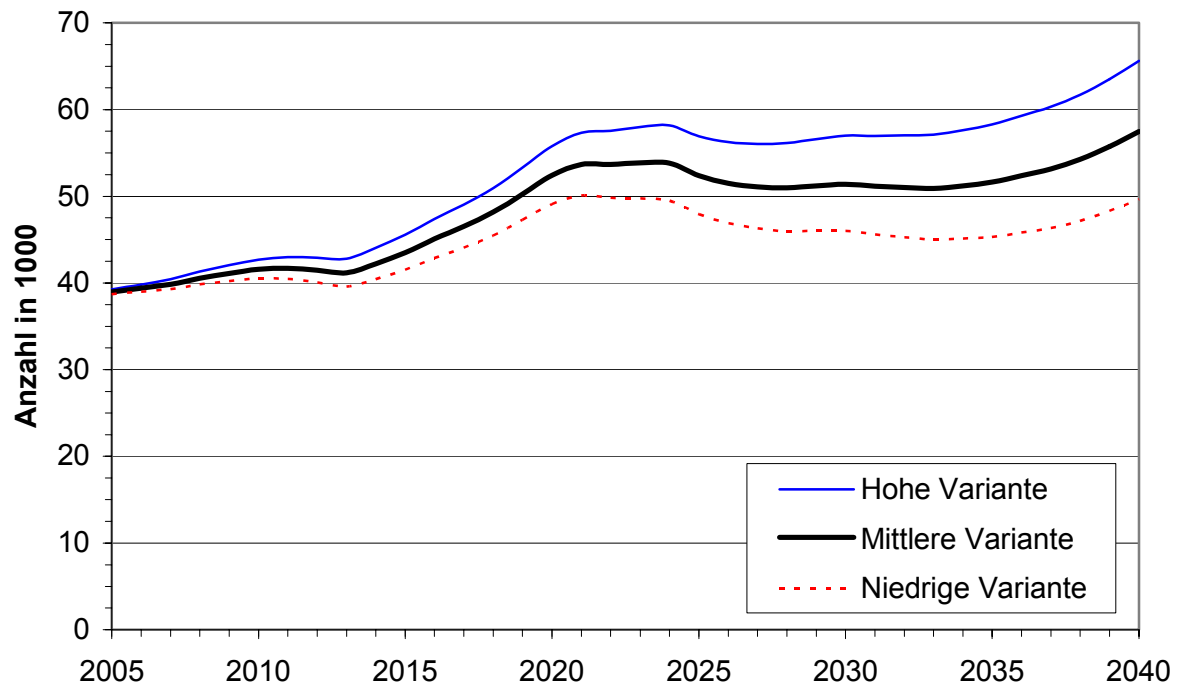


Schaubild K4 stellt die voraussichtliche Entwicklung der Anzahl der Einzuschulenden<sup>32</sup> für Köln dar:

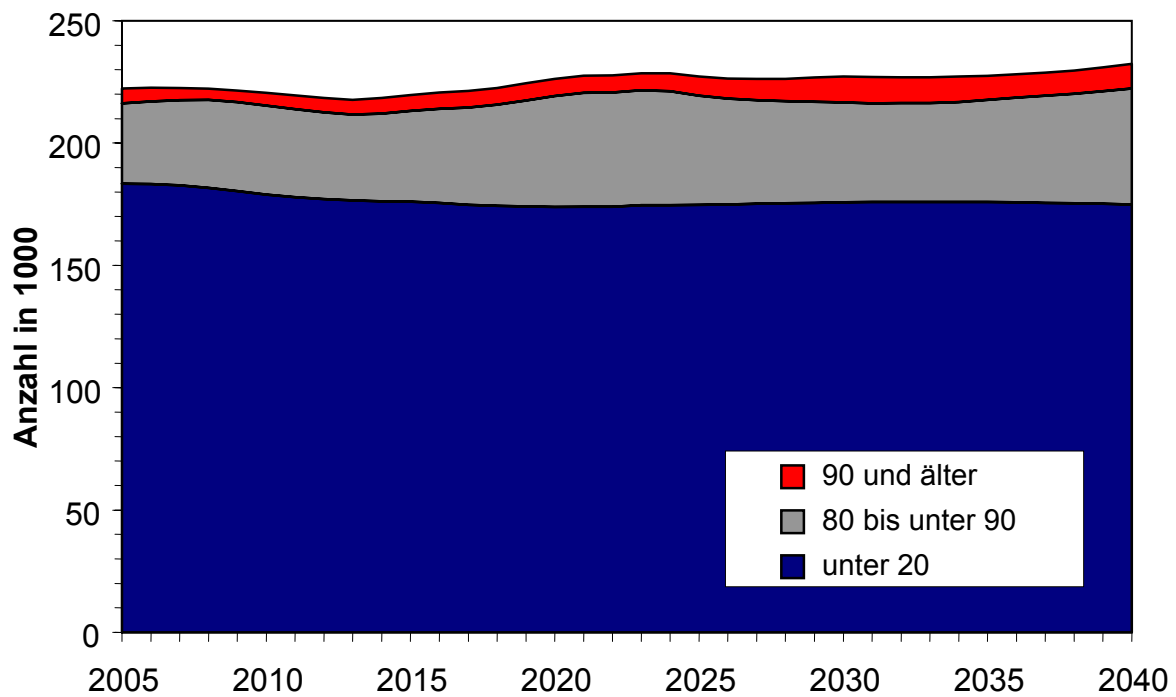
- Das Niveau des Jahres 2003 von 9.100 Einzuschulenden steigt nach einem leichten Rückgang bis 2011 in der hohen Variante bis 2017 schnell bis auf 10.500 und danach bis 2040 langsamer auf 11.500. Dieser Wert liegt um über 26 % oberhalb des Wertes von 2003.
- In der mittleren Variante sinkt die Anzahl der Einzuschulenden auf 8.600 im Jahr 2030 und auf 8.400 bis zum Jahr 2040.
- In der niedrigen Variante wird ab dem Jahr 2012 die Anzahl von 8.000, 2015 die Anzahl von 7.000 Einzuschulenden unterschritten. Bis 2040 verringert sich dieser Wert auf etwa 5.700 Einzuschulende. Dies entspricht nur noch etwa 63 % des Ausgangsniveaus des Jahres 2003.

<sup>32</sup> Die Anzahl Einzuschulender (Einschulungszahl) gibt die - im jeweiligen Jahr - voraussichtliche Schülerzahl der ersten Jahrgangsstufe der Grundschule an, d.h. die Anzahl der Schulanfänger.

**Schaubild K5: Anzahl der Hochbetagten 2005 bis 2040**



**Schaubild K6: Unter 20-Jährige und Hochbetagte 2005 bis 2040 (mittlere Variante)**





Die Schaubilder K5 und K6 zeigen die Entwicklung der Anzahl der Hochbetagten und der Anzahl der unter 20-Jährigen:

- Die Anzahl der 80-Jährigen und Älteren wird sich stark erhöhen: von knapp 38.000 Personen im Jahr 2003 auf 49.500 bis zum Jahr 2040 in der niedrigen Variante, auf ungefähr 57.500 Personen in der mittleren Variante und auf 65.500 Personen in der hohen Variante. Entscheidender Bestimmungsfaktor für die unterschiedlichen Entwicklungen ist die je nach Variante angenommene Höhe der Lebenserwartung.
- Sowohl die Anzahl der 80- bis unter 90-Jährigen (von 31.500 Personen auf knapp 47.500 Personen) als auch die Anzahl der 90-Jährigen und Älteren (von 6.000 auf 10.000 Personen) nehmen in der mittleren Variante bis zum Jahr 2040 deutlich zu: um 51 % bzw. 67 %.
- Die Anzahl der unter 20-Jährigen liegt im Jahr 2003 bei 181.000 Personen, die der mindestens 80-Jährigen bei 38.000 Personen. Das Verhältnis der Jüngeren zu Älteren beträgt 4,8 zu 1.<sup>33</sup>
- Bis zum Jahr 2030 sinkt die Anzahl der Jüngeren in der mittleren Variante auf 176.000 Personen, die der Älteren steigt im Gegenzug auf 51.000 Personen, in der Summe ergibt sich näherungsweise derselbe Wert wie 2003. Das Verhältnis beider Gruppen zueinander verringert sich auf einen Wert von etwa 3,4 zu 1.
- Diese Verschiebung von Jüngeren zu Älteren verstärkt sich bis zum Jahr 2040. Dies führt zu einem Verhältnis von 3,0 zu 1, d.h. 100 Menschen in einem Alter von mindestens 80 Jahren stehen 300 Menschen im Alter von unter 20 Jahren gegenüber.<sup>34</sup>

Die Schaubilder K7, K8 und K9 stellen die Entwicklung des Alten- und des Jungenquotienten sowie das Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient dar, dieses ist identisch mit dem Verhältnis der Anzahl der unter 20-Jährigen zur Anzahl der 65-Jährigen und Älteren:

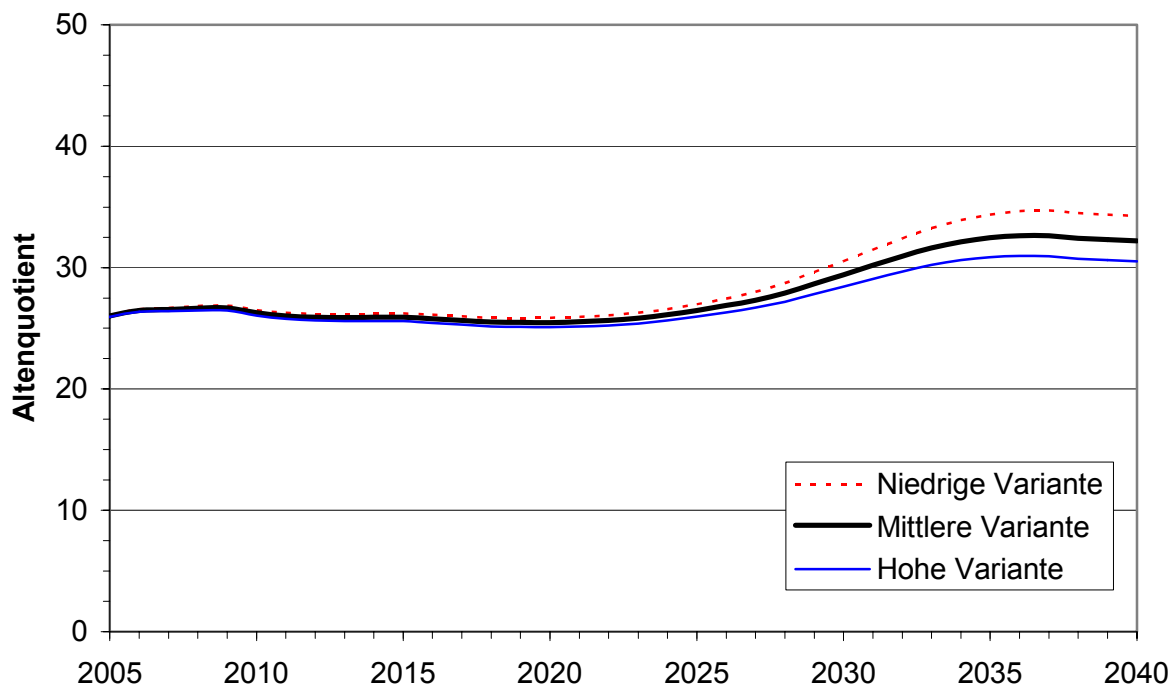
- Der Altenquotient, d.h. die Anzahl von Personen im Alter von mindestens 65 Jahren je hundert Personen mit einem Alter von 20 bis unter 65 Jahren, beträgt im Jahr 2003 24,5. Der Jungenquotient, d.h. die Anzahl von unter 20-Jährigen je hundert 20- bis unter 65-Jährige, liegt bei 26,8. Für die Relation von Jungen- zu Altenquotient ergibt sich ein Wert von 1,09.
- Bis 2040 steigt der Altenquotient in der mittleren Variante auf einen Wert von 32,2 an. Er nimmt also gegenüber dem Ausgangswert für 2003 von 24,5 deutlich zu. Die Spannweite zwischen der niedrigen und hohen Variante fällt mit 3,8 vergleichsweise gering aus. Dabei spielen die verschiedenen Annahmen zur Lebenserwartung, vor allem jedoch die zur Fertilität eine wesentliche Rolle.

---

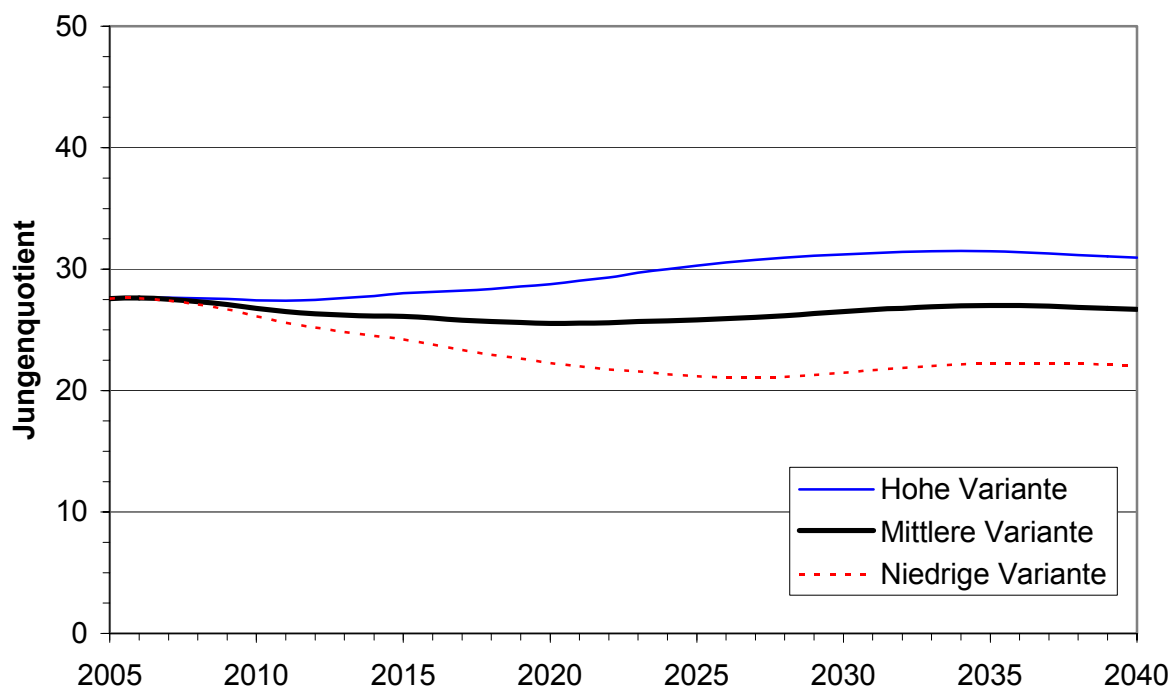
<sup>33</sup> Um die Betonung auf den Anteil der jungen Bevölkerung zu legen, wird hier der Quotient aus Jüngeren zu Älteren gewählt. Alternativ könnte auch der als Aging-Index oder Greis-Kind-Relation bezeichnete Kehrwert dieser Größe, d.h. das Verhältnis von Älteren zu Jüngeren betrachtet werden.

<sup>34</sup> Im Schaubild K9 wird ein entsprechender Quotient betrachtet, bei dem die jüngere Bevölkerung jedoch auf die Personen im Alter von mindestens 65 Jahren bezogen wird.

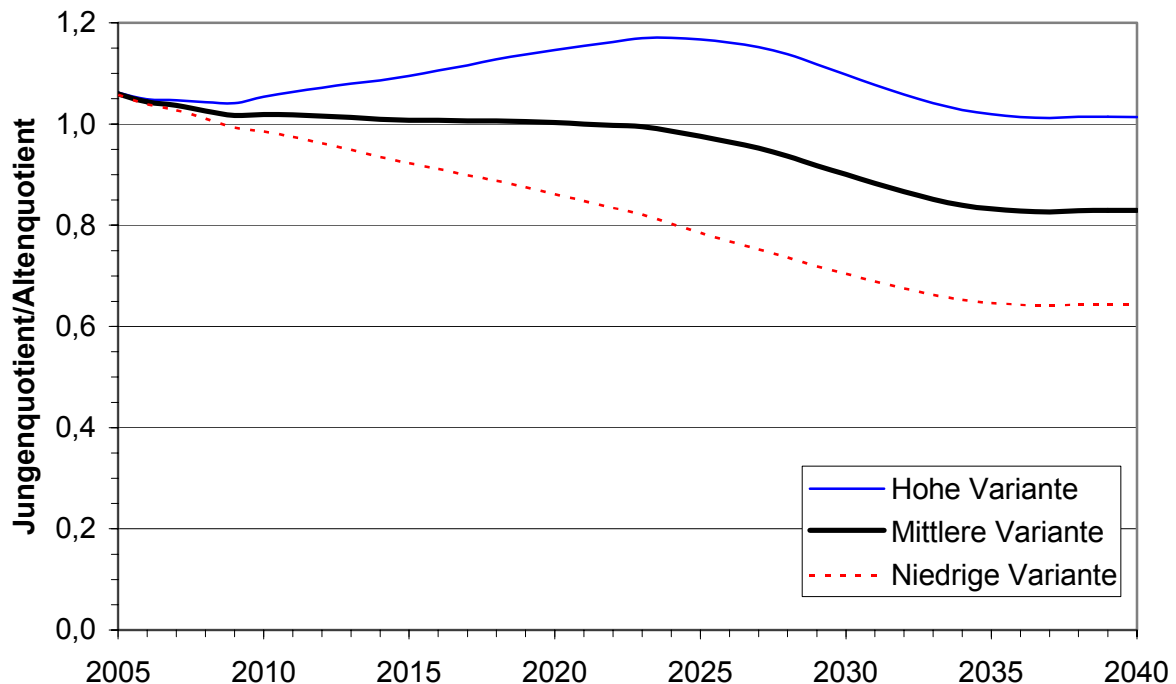
**Schaubild K7: Altenquotient 2005 bis 2040**



**Schaubild K8: Jungenquotient 2005 bis 2040**



**Schaubild K9: Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2005 bis 2040**



- Beim Jungenquotienten führen die differierenden Fertilitätsannahmen zu stärkeren Unterschieden in der Entwicklung bis 2040. Während in der hohen Variante der Wert mit 30,9 gegenüber dem Ausgangsniveau deutlich steigt, sinkt in der niedrigen Variante der Quotient um rund ein Sechstel. Aus den Annahmen der mittleren Variante folgt ein Wert von 26,7, das ist nahezu derselbe Wert wie 2003.
- Diese beiden gegenläufigen Tendenzen führen zu einer starken Spreizung der Verhältniszahl von Jungen zu Alten. Die Relation fällt vom heutigen Niveau (1,09 im Jahr 2003) auf einen Wert zwischen 0,64 und 1,01, d.h. in der niedrigen Variante leben in Köln 2040 pro 100 Personen im Alter von mindestens 65 Jahren nur noch 64 Menschen im Alter unter 20 Jahren, in der hohen Variante sind beide Bevölkerungsgruppen etwa gleich groß.

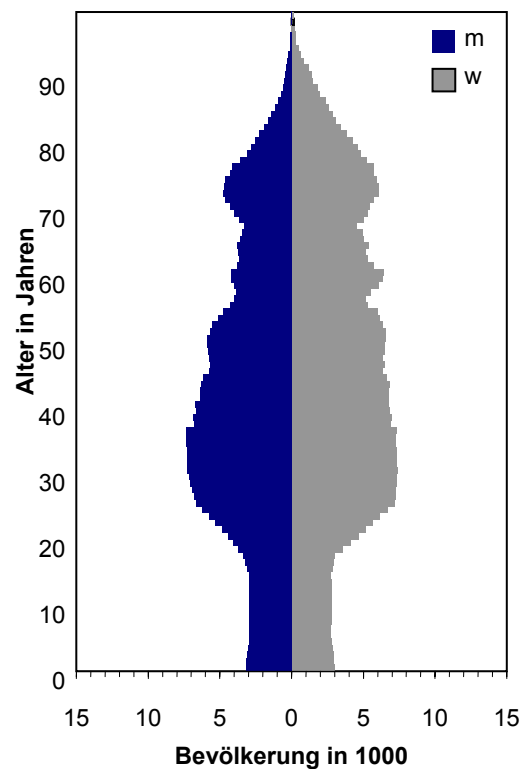
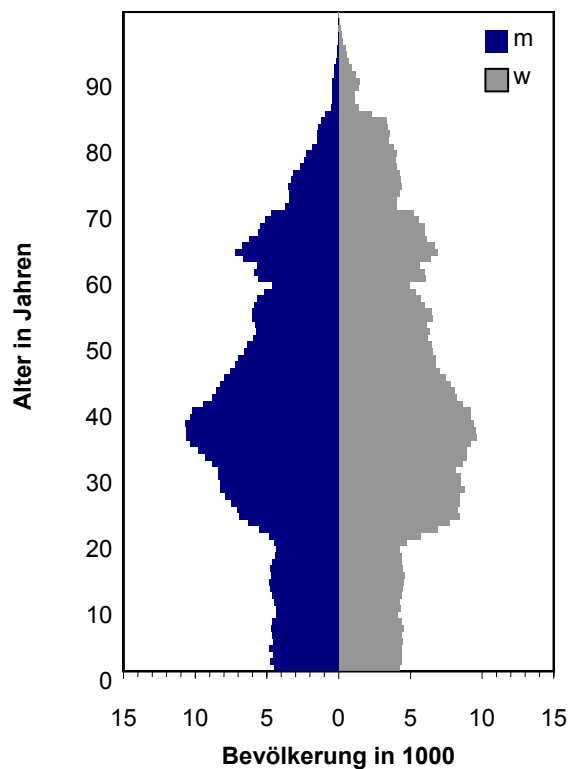
Schaubild K10 veranschaulicht durch Bevölkerungspyramiden die angesprochenen Tendenzen. Dabei werden der geschlechtsspezifischen Altersstruktur des Jahres 2003 die aus den verschiedenen Varianten resultierenden Alterspyramiden für 2040 gegenübergestellt:

- Im Jahr 2003 fallen bei der Kölner Bevölkerungspyramide besonders der vergleichsweise schmale untere Teil bis zu einem Alter von etwa 18 Jahren und der demgegenüber kräftig ausgeprägte Mittelteil bei der Bevölkerung im Alter von 25 bis 40 Jahren auf.

# Schaubild K10: Bevölkerungspyramiden 2003 und 2040

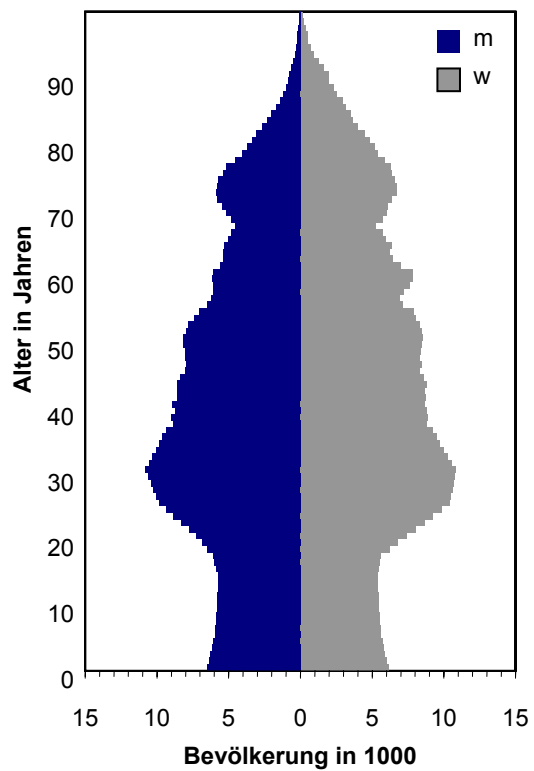
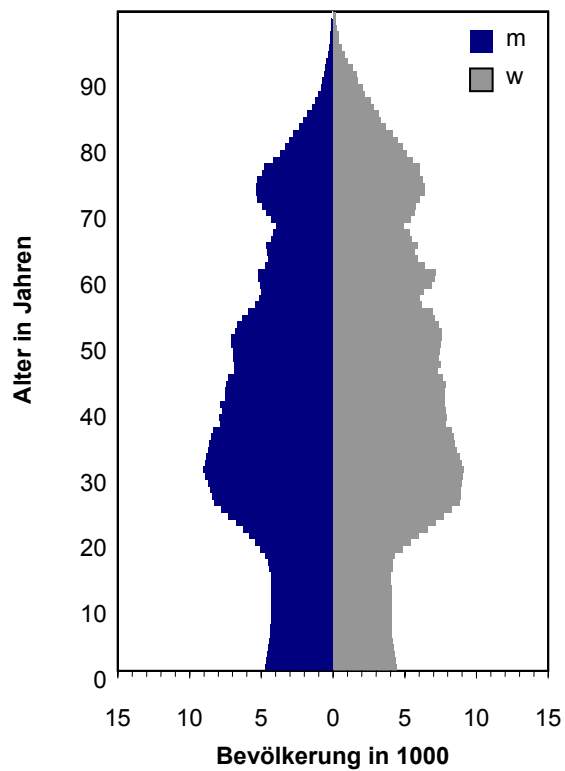
2003 (1,021 Mio.)

2040 Niedrige Variante (0,863 Mio.)

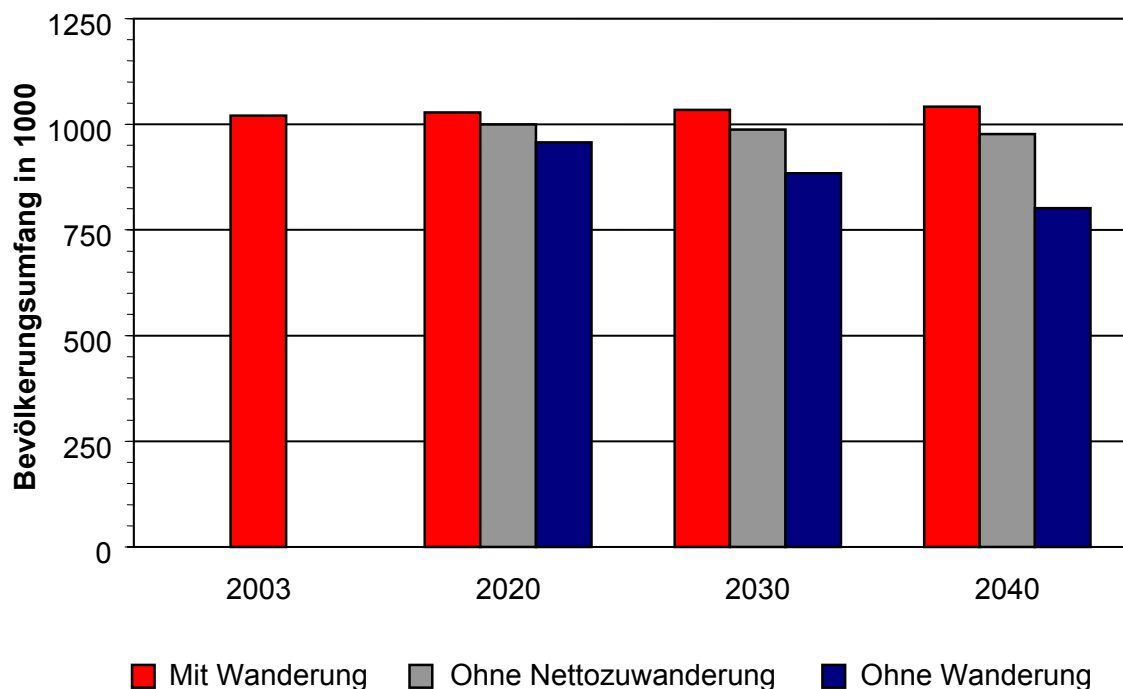


2040 Mittlere Variante (1,041 Mio.)

2040 Hohe Variante (1,228 Mio.)



**Schaubild K11: Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerungsentwicklung 2003, 2020, 2030 und 2040 (mittlere Variante)**



- In der niedrigen Variante ist ein deutlicher Bevölkerungsrückgang bis zum Jahr 2040 erkennbar. Der Umfang des Sockels hat im Vergleich zur Ausgangspyramide - bedingt durch die niedrigere Fertilität - weiter abgenommen.
- In der mittleren Variante fällt gegenüber der niedrigen Variante zum einen der - durch die höhere Fertilität - breitere Sockel, zum anderen der - durch die höhere Zuzugsannahme - stärker ausgeprägte mittlere Altersbereich auf. Bei der Alterspyramide der hohen Variante erscheinen diese beiden Tendenzen noch stärker ausgeprägt.
- Bei allen drei Varianten ist eine im Vergleich zur Ausgangspyramide - vor allem auf die steigende Lebenserwartung zurückzuführende - kräftigere Spitze der Alterspyramide zu beobachten.

Schaubild K11 zeigt den Einfluss der jährlichen Wanderung auf den Bevölkerungsumfang Kölns im Zeitablauf. Verglichen wird die aus der Modellrechnung für die mittlere Variante resultierende Einwohnerzahl mit der entsprechenden Größe ohne die Nettozuwanderung bzw. ohne jegliche Wanderung:

- Im Jahr 2020 beträgt die Einwohnerzahl Kölns etwa 1,03 Mio. Ohne Wanderung ergibt sich ein Wert von nur 0,96 Mio., d.h. die Wanderung wird bereits bis dahin zu einem Zugewinn von etwa 70.000 Personen führen.
- Nach dem Jahr 2020 verstärkt sich der Wanderungseffekt: Bis zum Jahr 2030 erhöht sich die Differenz auf über 150.000 Personen, bis zum Jahr 2040 sogar auf 240.000 Personen (23,0 % der Gesamtbevölkerung).

- Dieser Gesamteffekt der Wanderung bis 2040 kann in einen Effekt der Nettozuwanderung von 65.000 Personen und einen Effekt der Sockelwanderung von 175.000 Personen unterteilt werden. Eine Begründung für den starken Einfluss der Sockelwanderung liegt in der unterschiedlichen Altersstruktur der Zu- und Fortzüge.
- Das durchschnittliche Alter weiblicher (männlicher) Zuwanderer ist in Köln etwa 4,4 (3,4) Jahre niedriger als das der Abwanderer. Aus diesem Altersunterschied folgt - selbst bei einer ausgeglichenen Anzahl von Zu- und Fortzügen - ein jährlicher Verjüngungseffekt, der langfristig zu einem Bevölkerungszuwachs führt.

Die Modellrechnungen sind natürlich von den Modellannahmen abhängig. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie groß der Einfluss von Änderungen in den Modellannahmen auf die Ergebnisse der Berechnungen ist. Diese Frage kann in Abhängigkeit von einer Ausgangsvariante der Vorausberechnungen beantwortet werden (vgl. *Bomsdorf und Babel* 2005). Dabei soll an dieser Stelle eine Betrachtung der Auswirkungen einer isolierten Änderung einer der drei Komponenten Fertilität, Mortalität oder Migration auf den Bevölkerungsumfang erfolgen.

Für Köln ergeben sich ausgehend von der mittleren Variante der Modellrechnungen folgende (im relevanten Bereich näherungsweise linearen) Zusammenhänge:

- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Fertilitätsrate (Anstieg bzw. Rückgang bis 2010, danach Konstanz auf erreichtem Niveau) um 0,1 führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 28.900 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Lebenserwartung um ein Jahr<sup>35</sup> führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 6.000 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der jährlichen Nettozuwanderung um 1.250 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 52.900 Personen.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der jährlichen Sockelwanderung um 5.000 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 um 16.000 Personen.

Folgende isolierte Änderungen führen somit gegenüber der Basisvariante zu demselben Effekt bezüglich der Bevölkerung 2040 - nämlich zu einer Steigerung gegenüber der Basisvariante um rund 29.000 Einwohner:

- eine um 0,1 höhere Fertilitätsrate,
- eine im Jahr 2040 um 4,8 Jahre höhere Lebenserwartung,
- eine rund 700 Personen höhere jährliche Nettozuwanderung,
- eine rund 9.000 Personen umfassende Sockelwanderung.

---

<sup>35</sup> Das bedeutet eine Steigerung der Lebenserwartung Neugeborener bis 2040 um ein Jahr gegenüber der in der mittleren Variante getroffenen Annahme.

### 5.3 Ergebnisse für Köln im tabellarischen Überblick

Die Tabellen K4 und K5 geben zusammenfassend einen Überblick über die unter den jeweiligen Annahmen erzielten Ergebnisse der Modellrechnungen. Tabelle K6 weist zusätzlich Ergebnisse bei mittlerer Lebenserwartung (L2) unter variierenden Annahmen über Fertilität und Migration aus.

**Tabelle K4: Eckdaten zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre**

| Merkmal           | Einheit     | Jahr |      |      |      |      |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|
|                   |             | 2003 | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 |
| Niedrige Variante |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1021 | 996  | 952  | 908  | 863  |
| Einschulungszahl  | 1000        | 9,1  | 8,1  | 6,3  | 6,2  | 5,7  |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,7 | 17,1 | 15,0 | 14,1 | 14,1 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 66,1 | 65,5 | 67,5 | 65,8 | 64,0 |
| 65 und älter      |             | 16,2 | 17,4 | 17,4 | 20,1 | 21,9 |
| Jungenquotient    |             | 26,8 | 26,1 | 22,3 | 21,5 | 22,1 |
| Altenquotient     |             | 24,5 | 26,5 | 25,8 | 30,5 | 34,3 |
| Mittlere Variante |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1021 | 1023 | 1028 | 1034 | 1041 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 9,1  | 8,3  | 8,4  | 8,6  | 8,4  |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,7 | 17,5 | 16,9 | 17,0 | 16,8 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 66,1 | 65,3 | 66,2 | 64,1 | 62,9 |
| 65 und älter      |             | 16,2 | 17,2 | 16,9 | 18,9 | 20,3 |
| Jungenquotient    |             | 26,8 | 26,8 | 25,5 | 26,5 | 26,7 |
| Altenquotient     |             | 24,5 | 26,3 | 25,5 | 29,4 | 32,2 |
| Hohe Variante     |             |      |      |      |      |      |
| Bevölkerung       | 1000        | 1021 | 1050 | 1105 | 1165 | 1228 |
| Einschulungszahl  | 1000        | 9,1  | 8,4  | 10,7 | 11,3 | 11,5 |
| Altersstruktur    |             |      |      |      |      |      |
| Unter 20 Jahren   | % der       | 17,7 | 17,9 | 18,7 | 19,6 | 19,2 |
| 20 bis unter 65   | Bevölkerung | 66,1 | 65,2 | 65,0 | 62,6 | 61,9 |
| 65 und älter      |             | 16,2 | 17,0 | 16,3 | 17,8 | 18,9 |
| Jungenquotient    |             | 26,8 | 27,4 | 28,8 | 31,2 | 30,9 |
| Altenquotient     |             | 24,5 | 26,0 | 25,1 | 28,4 | 30,5 |

**Tabelle K5: Messzahlen<sup>1</sup> zur Bevölkerungsentwicklung für ausgewählte Jahre (2003=100)**

|                          | 2003 | 2010  | Jahr<br>2020 | 2030  | 2040  |
|--------------------------|------|-------|--------------|-------|-------|
| <b>Niedrige Variante</b> |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 97,6  | 93,3         | 88,9  | 84,5  |
| Einschulungszahl         | 100  | 89,0  | 68,6         | 67,5  | 62,8  |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 96,5  | 84,8         | 79,8  | 79,7  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 99,2  | 102,2        | 99,6  | 96,8  |
| 65 und älter             | 100  | 107,1 | 107,6        | 123,8 | 135,2 |
| Jungenquotient           | 100  | 97,3  | 83,0         | 80,1  | 82,3  |
| Altenquotient            | 100  | 107,9 | 105,3        | 124,4 | 139,6 |
| <b>Mittlere Variante</b> |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 100,3 | 100,7        | 101,3 | 102,0 |
| Einschulungszahl         | 100  | 90,4  | 92,1         | 93,9  | 92,0  |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 98,7  | 95,5         | 95,9  | 94,8  |
| 20 bis unter 65          | 100  | 98,9  | 100,2        | 97,1  | 95,3  |
| 65 und älter             | 100  | 105,9 | 104,0        | 116,4 | 125,0 |
| Jungenquotient           | 100  | 99,8  | 95,2         | 98,8  | 99,5  |
| Altenquotient            | 100  | 107,0 | 103,8        | 119,9 | 131,2 |
| <b>Hohe Variante</b>     |      |       |              |       |       |
| Bevölkerung              | 100  | 102,9 | 108,3        | 114,1 | 120,4 |
| Einschulungszahl         | 100  | 91,7  | 117,2        | 123,1 | 125,6 |
| Altersstruktur           |      |       |              |       |       |
| Unter 20 Jahren          | 100  | 100,9 | 105,5        | 110,4 | 108,2 |
| 20 bis unter 65          | 100  | 98,6  | 98,4         | 94,8  | 93,7  |
| 65 und älter             | 100  | 104,6 | 100,6        | 109,9 | 116,6 |
| Jungenquotient           | 100  | 102,3 | 107,3        | 116,4 | 115,4 |
| Altenquotient            | 100  | 106,1 | 102,2        | 115,9 | 124,4 |

<sup>1</sup> Die Messzahlen verdeutlichen die Entwicklung der angegebenen Größen. Beispielsweise geben für das Jahr 2040 bei der niedrigen Variante die Messzahlen der Bevölkerung (84,5), der Einschulungszahl (62,8) sowie des Altenquotienten (139,6) an, dass bis 2040 die Bevölkerungszahl um 15,5 % und die Anzahl der Einzuschulenden um 37,2 % sinken, während der Altenquotient um 39,6 % steigt.



**Tabelle K6: Bevölkerungsentwicklung - Eckdaten in Abhängigkeit von Fertilität und Migration (bei mittlerer Lebenserwartungsannahme)**

| Variante |                 | Einheit     | 2003 | Jahr |      |      |
|----------|-----------------|-------------|------|------|------|------|
|          |                 |             |      | W1   | W2   | W3   |
| F1       | Bevölkerung     | 1000        | 1021 | 878  | 982  | 1087 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,7 | 13,9 | 14,1 | 14,2 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 66,1 | 63,1 | 64,4 | 65,5 |
|          | 65 und älter    |             | 16,2 | 23,0 | 21,5 | 20,3 |
|          | Jungenquotient  |             | 26,8 | 22,0 | 21,9 | 21,8 |
| F2       | Altenquotient   |             | 24,5 | 36,4 | 33,3 | 31,0 |
|          | Bevölkerung     | 1000        | 1021 | 933  | 1041 | 1149 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,7 | 16,7 | 16,8 | 16,9 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 66,1 | 61,7 | 62,9 | 63,9 |
|          | 65 und älter    |             | 16,2 | 21,6 | 20,3 | 19,2 |
| F3       | Jungenquotient  |             | 26,8 | 27,0 | 26,7 | 26,4 |
|          | Altenquotient   |             | 24,5 | 35,0 | 32,2 | 30,0 |
|          | Bevölkerung     | 1000        | 1021 | 989  | 1102 | 1214 |
|          | Altersstruktur  |             |      |      |      |      |
|          | Unter 20 Jahren | % der       | 17,7 | 19,3 | 19,3 | 19,4 |
|          | 20 bis unter 65 | Bevölkerung | 66,1 | 60,4 | 61,5 | 62,5 |
|          | 65 und älter    |             | 16,2 | 20,4 | 19,2 | 18,1 |
|          | Jungenquotient  |             | 26,8 | 31,9 | 31,4 | 31,0 |
|          | Altenquotient   |             | 24,5 | 33,8 | 31,1 | 29,0 |

Bei der niedrigen Fertilitätsannahme (F1) ergibt sich - abhängig von der gewählten Wanderungsannahme - für die Bevölkerung ein Schwankungsbereich von 0,878 Mio. bis 1,087 Mio. im Jahr 2040; der gegenwärtige Bevölkerungsumfang von 1,021 Mio. kann nur bei der hohen Wanderungsvariante gehalten werden. In der mittleren Fertilitätsvariante (F2) liegt dieser Bereich höher (0,933 bis 1,149 Mio. Einwohner), bereits in der mittleren Wanderungsvariante (W2) wird die Einwohnerzahl des Jahres 2003 im Jahr 2040 überschritten. In ähnlicher Weise gilt dies für die dritte Fertilitätsvariante.

## 5.4 Fazit

Für die Stadt Köln lassen sich folgende wesentliche Ergebnisse festhalten:

- Der Bevölkerungsumfang von 1,02 Mio. 2003 geht bis zum Jahr 2040 nur in der niedrigen Variante zurück. In der mittleren Variante bleibt er bis 2040 nahezu unverändert, in der hohen Variante steigt er um 210.000 auf 1,23 Mio. Einwohner.
- Bei der Altersstruktur findet in allen Varianten eine Verschiebung von der Bevölkerung jungen und mittleren Alters zu den 65-Jährigen und Älteren statt. In der niedrigen Variante erhöht sich der Anteil der 65-Jährigen und Älteren um 35 %.
- Diese Veränderungen spiegeln sich auch in den entsprechenden Kennzahlen wider. Der Altenquotient steigt bis 2040 um mindestens 24 % an, der Jungenquotienten liegt 2040 - in Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung der Fertilität - in einem Bereich zwischen 15 % über und 18 % unter dem aktuellen Niveau des Jahres 2003.
- Dabei wird sich das Verhältnis von jungen zu alten Menschen in allen Modellrechnungsvarianten deutlich verringern. Während im Jahr 2003 in Köln 181.000 Personen mit einem Alter von unter 20 Jahren und 38.000 Personen mit einem Alter von mindestens 80 Jahren lebten, beträgt diese Relation nach der mittleren Variante im Jahr 2040 nur noch 3,0 zu 1, 175.000 unter 20-Jährigen stehen 57.500 mindestens 80-Jährige gegenüber.
- Ohne Zuwanderung würde die Bevölkerung Kölns bis 2040 deutlich zurückgehen. In der bzgl. Fertilität und Lebenserwartung mittleren Variante ergibt sich bei einem Wanderungsüberschuss von 0 Ende 2040 eine Bevölkerung von 0,98 Mio. Einwohnern, wird zusätzlich von einer Sockelwanderung von 0 ausgegangen, resultiert ein Bevölkerungsumfang von 0,80 Mio. Für die Stabilität des Bevölkerungsumfangs von Köln ist demnach eine hohe Sockelwanderung von entscheidender Bedeutung.

## 6. Vergleich

Nachdem in den Kapiteln 2 bis 5 die Modellrechnungen der einzelnen Städte vorgestellt worden sind, soll an dieser Stelle ein regionaler Vergleich der Untersuchungsergebnisse vorgenommen werden. Ein derartiger Vergleich ist nicht unproblematisch, zumal alle Vorusberechnungen auf unterschiedlichen Ausgangslagen beruhen. Da die Annahmen auf einer individuellen Betrachtung der Entwicklung in der Vergangenheit aufbauen, sind sie insoweit historisch begründet; dass es ausgehend von unterschiedlichen Ausgangssituationen zu unterschiedlichen Resultaten in den Modellrechnungen für die Zukunft kommt, ist unmittelbar einleuchtend. Die Frage bleibt, ob die vier größten Städte Deutschlands im demografischen Wandel der nächsten 35 Jahre eine einheitliche oder eine divergierende Entwicklung nehmen.

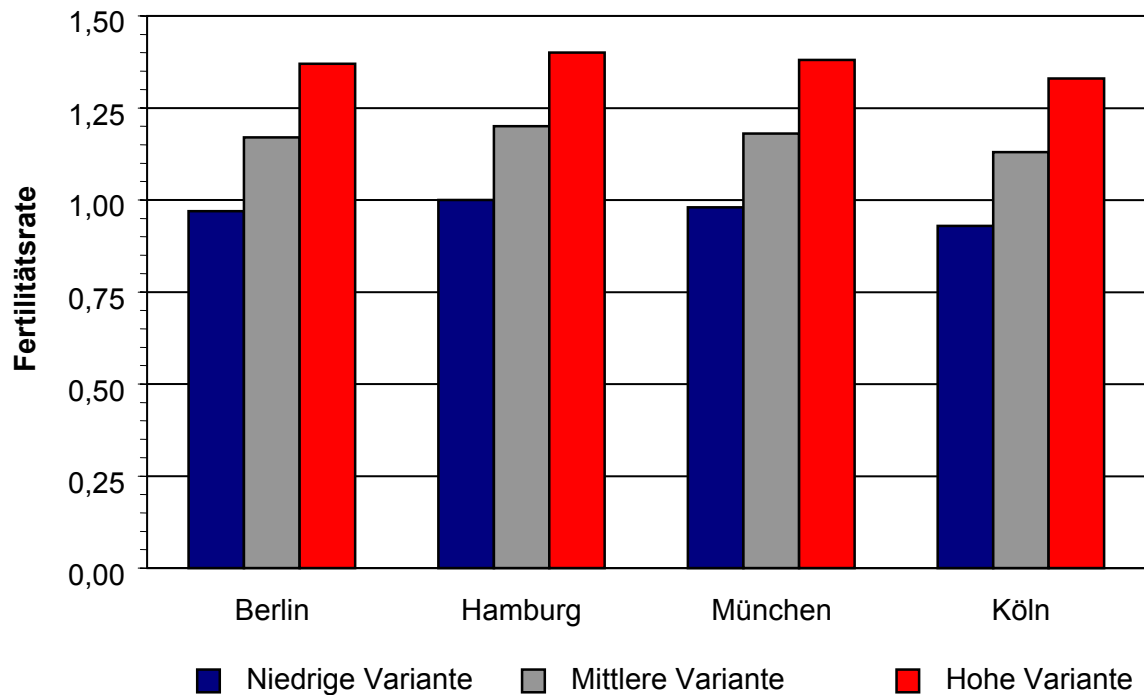
Im Folgenden werden zunächst kurz die Annahmen bezüglich der Fertilität, der Migration und der Mortalität vergleichend betrachtet. Anschließend wird die jeweilige Bevölkerungsentwicklung bezogen auf die mittlere Variante der Modellrechnungen in absoluter Höhe dargestellt, bevor eine Reihe von standardisierten statistischen Kennziffern zur vergleichenden Betrachtung hinzugezogen wird. Neben der Entwicklung des Bevölkerungsumfangs steht die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung im Vordergrund. In einer abschließenden Tabelle wird eine Bewertung der Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2040 vorgenommen.

In einem weiteren Abschnitt wird die Entwicklung der Bevölkerung in den vier betrachteten Städten mit der Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland an Hand einiger Kenngrößen verglichen. Zusätzlich werden die Bevölkerungspyramiden für Deutschland und die Städte in relativer Skalierung vorgelegt. Dies erlaubt einen direkten Vergleich der Altersstruktur der Bevölkerung in den ausgewählten Jahren.

### 6.1 Vergleich der Annahmen

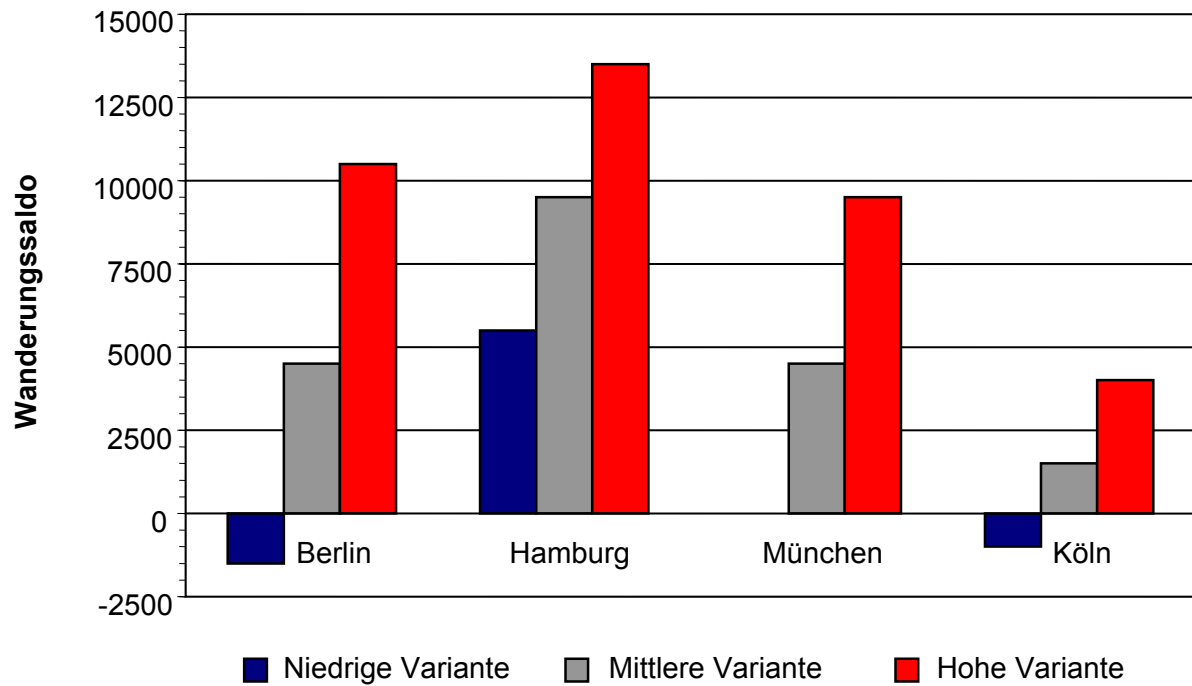
Ausgehend vom aktuellen Stand von Fertilität, Migration und Mortalität in den einzelnen Städten resultieren verschiedene Annahmen über die Komponenten der Bevölkerungsentwicklung. Die jeweils mittlere Variante orientiert sich am aktuellen Niveau der betrachteten Komponenten. Die beiden anderen Varianten unterscheiden sich jeweils durch Zu- und Abschläge von der mittleren Variante. Die niedrigste Fertilitätsrate hat gegenwärtig Köln mit einem Wert von 1,13, die anderen Städte liegen mit Werten um 1,20 etwas höher. Damit ist die Fertilität überall geringer als auf Bundesebene (1,34). Während bei der hohen Variante jeweils ein Zuwachs der Fertilitätsrate von 0,20 angenommen wird, geht die niedrige Variante von einem Rückgang der Fertilitätsrate um denselben Wert aus. Die Spannweite beträgt somit einheitlich 0,40 und die absoluten Differenzen der Fertilitätsraten sind im Städtevergleich bei allen Varianten genauso groß wie beim gegenwärtigen Niveau (Schaubild V1).

**Schaubild V1: Annahmen für die Fertilitätsraten**

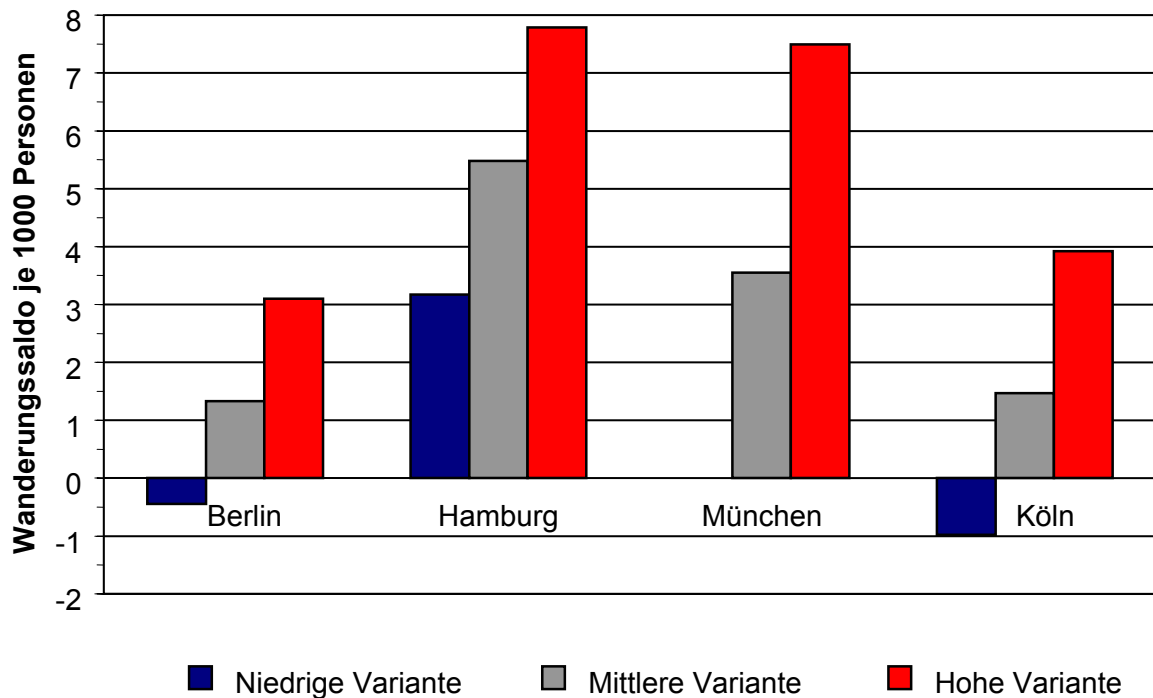


Die jährlichen Wanderungssalden (jährliche Nettowanderung) waren seit 1991 nicht etwa in Berlin, der größten Stadt, sondern in Hamburg durchschnittlich am höchsten (9.500 Personen). Die jeweils niedrige bzw. die hohe Wanderungsvariante resultiert aus Zu- bzw. Abnahme der jeweiligen Bruttozuwanderung um fünf Prozent. Dies führt dazu, dass sich in der niedrigen Variante für Berlin und Köln negative Wanderungssalden ergeben; in München liegt in dieser Variante der Wanderungssaldo bei 0 (Schaubild V2). Die Zuwanderung relativiert sich, wenn sie zur Größe der Ausgangsbevölkerung in Beziehung gesetzt wird. Geschieht dies, so zeigt sich für die mittlere Variante, dass der jährliche Wanderungssaldo, bezogen auf die Ausgangsbevölkerung der jeweiligen Stadt, in Berlin und Köln mit 1 je 1000 Personen am niedrigsten und in Hamburg mit 5 je 1000 Personen am höchsten ist (Schaubild V3).

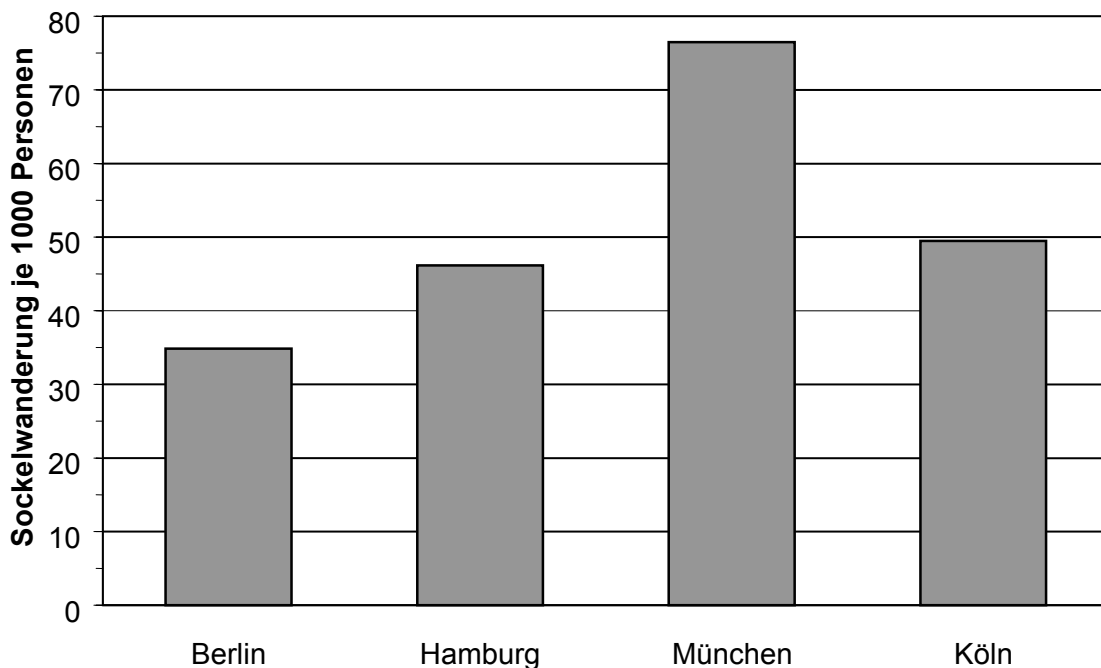
**Schaubild V2: Annahmen für die jährlichen Wanderungssalden**



**Schaubild V3: Annahmen für die jährlichen Wanderungssalden je 1000 Personen der Ausgangsbevölkerung 2003**



**Schaubild V4: Annahmen für die jährliche Sockelwanderung je 1000 Personen der Ausgangsbevölkerung 2003**

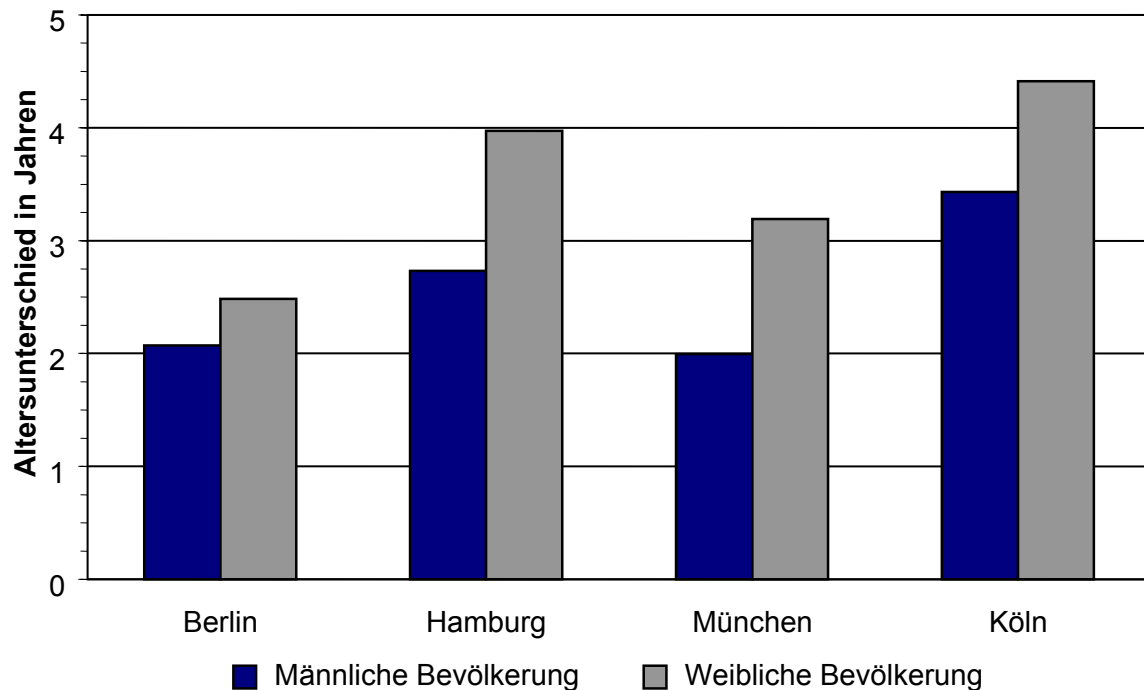


Die Sockelwanderung, vereinfacht gesagt also die Differenz zwischen Bruttozu- und Bruttoabwanderung, wird weitgehend konstant gehalten, lediglich im Falle eines negativen Wanderungssaldos reduziert sich die ursprüngliche Sockelwanderung um diesen Betrag. Absolut gesehen weist Berlin die höchste Sockelwanderung vor München, Hamburg und Köln auf. Bezogen auf die jeweilige Ausgangsbevölkerung ist die Sockelwanderung je 1000 Personen in Berlin mit einem Wert von 35 jedoch am niedrigsten, München (77) hat vor Köln (50) und Hamburg (46) die höchste relative Sockelwanderung (Schaubild V4).

Die Sockelwanderung hat auch einen Einfluss auf die Bevölkerungsentwicklung, da die Bevölkerungsstruktur der abgewanderten und der zugewanderten Personen unterschiedlich ist. Beispielhaft lässt sich das darlegen durch einen Vergleich des durchschnittlichen Alters der Abwanderer und der Zuwanderer (Schaubild V5).

Die Differenzen liegen zwischen nahezu 4 ½ Jahren bei den ab- bzw. zugewanderten Frauen in Köln und knapp zwei Jahren bei den männlichen Ab- und Zuwanderern Münchens. Generell liegt in den betrachteten Städten das Durchschnittsalter der Abwanderer über dem der Zuwanderer.

**Schaubild V5: Differenz zwischen Durchschnittsalter der Ab- und der Zuwanderer**



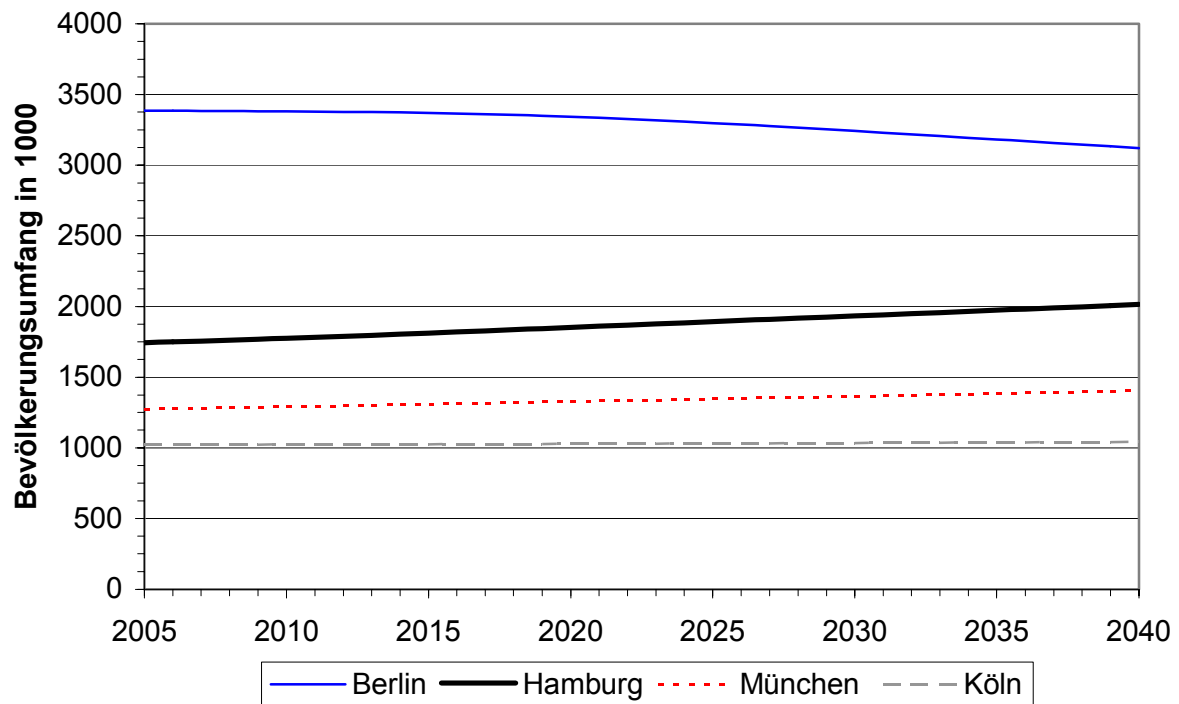
## 6.2 Städtevergleich

Im Folgenden werden Kenngrößen der Bevölkerung für die einzelnen Städte vergleichend betrachtet. Dabei kann es sich nur um wenige ausgewählte Darstellungen handeln; weitere Vergleiche sind möglich, wenn die entsprechenden Schaubilder beziehungsweise Tabellen der einzelnen Städte betrachtet werden. Soweit nichts anderes gesagt wird, beziehen sich alle Resultate auf die mittlere Variante der Modellrechnungen der Städte.

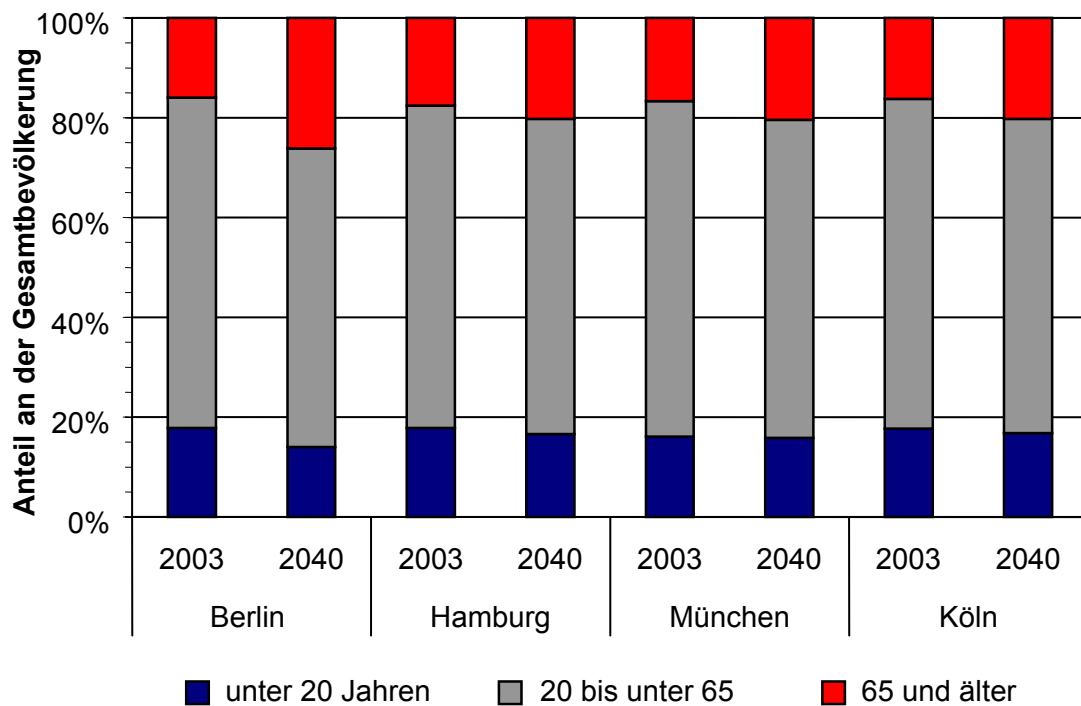
Schaubild V6 zeigt die Bevölkerungsentwicklung bis 2040. Die unterschiedliche Größe von Berlin, Hamburg, München und Köln bleibt erhalten, jedoch zeigen die Städte divergierende Entwicklungen. Berlin ist demnach die einzige der vier Städte, deren Bevölkerung abnimmt, und zwar um circa 1,5 % bis 2020 und um nahezu 8 % bis 2040 (auf dann 3,12 Millionen Einwohner). Die Bevölkerung Hamburgs steigt bereits bis zum Jahr 2020 um 7 %, bis 2040 sogar um 16 % auf über 2 Millionen. Auch München zeigt einen deutlichen Zuwachs, 5 % bis 2020, 11 % bis 2040 auf über 1,4 Millionen. Die Bevölkerung Kölns stabilisiert sich näherungsweise auf dem gegenwärtigen Niveau von knapp über eine Million Einwohner, bis 2040 ergibt sich eine geringe Zunahme von 2 %.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Während für Berlin, Hamburg und München die Bevölkerung mit Hauptwohnung in der betreffenden Stadt ermittelt wird, steht bei Köln aus datentechnischen Gründen die wohnberechtigte Bevölkerung (Personen mit Haupt- oder Nebenwohnung) im Vordergrund. Ohne die Personen mit Nebenwohnung liegt die Bevölkerung Kölns 2040 in der mittleren Variante der Modellrechnungen bei einer Million Einwohnern.

**Schaubild V6: Entwicklung der Bevölkerung 2005 bis 2040**

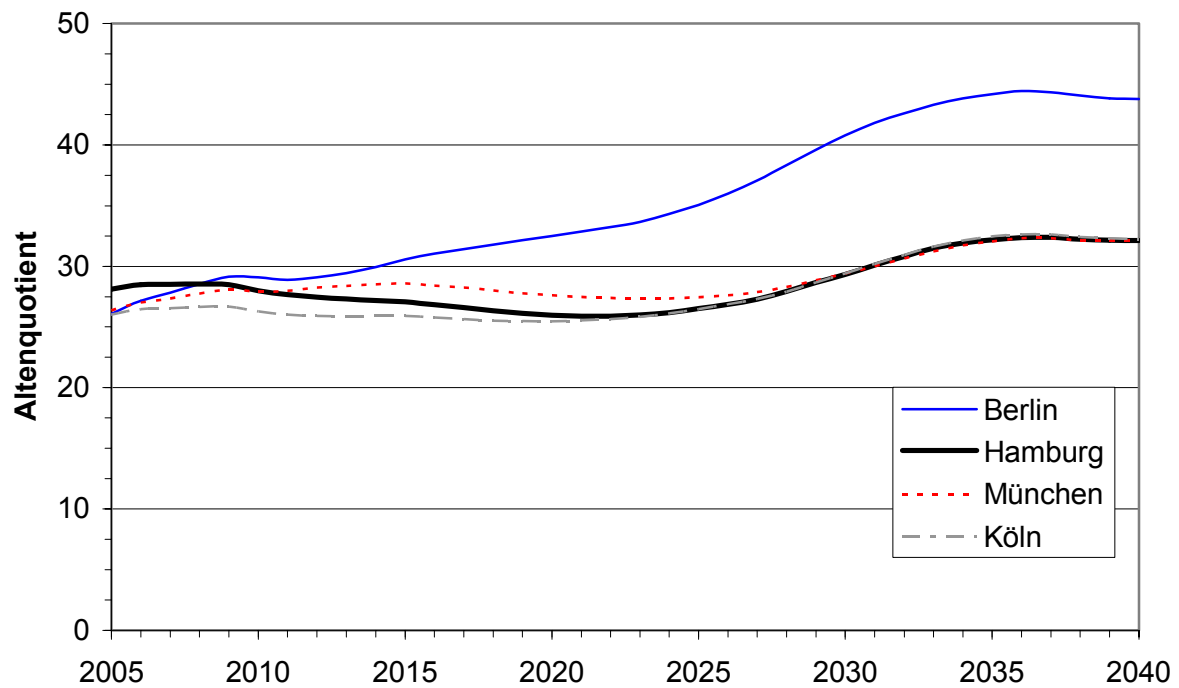


**Schaubild V7: Altersstruktur der Städte 2003 und 2040**

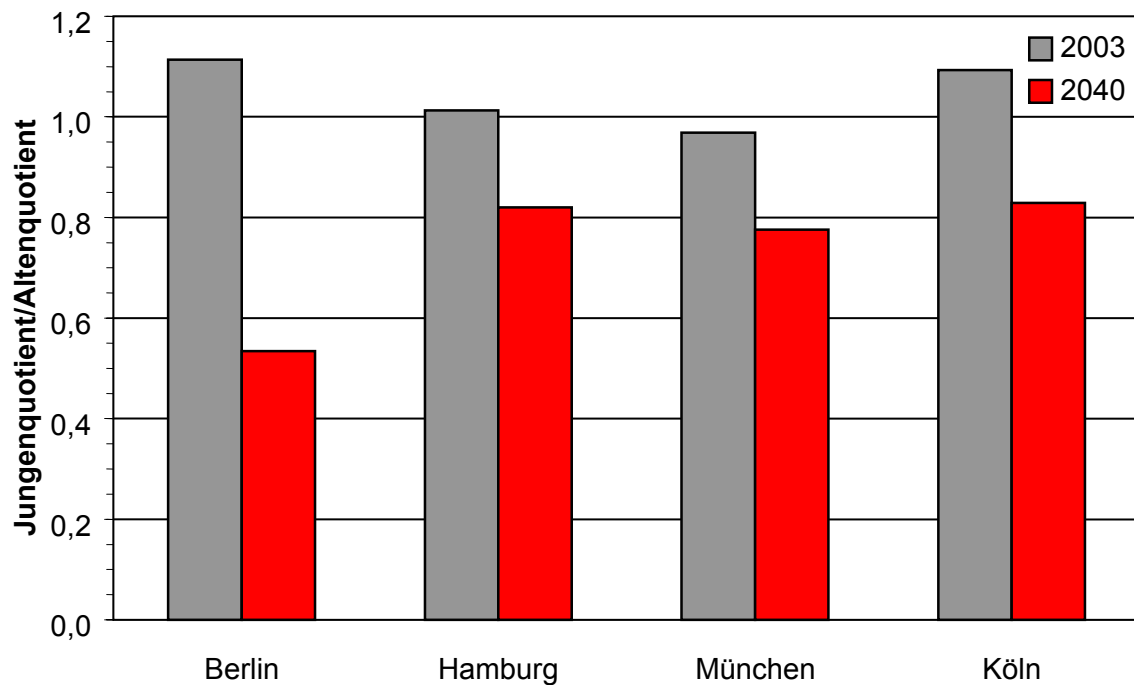




**Schaubild V8: Entwicklung des Altenquotienten bis zum Jahr 2040**



**Schaubild V9: Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient 2003 und 2040**



Bedeutungsvoll ist im Zusammenhang mit der Bevölkerungsentwicklung vor allem die Entwicklung der Altersstruktur der Bevölkerung. Eine grobe Übersicht hierüber gibt für die Jahre 2003 sowie 2040 Schaubild V7. Betrachtet werden die Altersgruppen der unter 20-Jährigen, der 20- bis unter 65-Jährigen sowie der 65-Jährigen und Älteren. Es ist deutlich zu erkennen, dass in allen Städten der Anteil der 65-Jährigen und Älteren zu Lasten der Anteile der beiden anderen Altersgruppen zunimmt. Dies gilt in besonderem Maße für Berlin, wo der Anteil der Älteren von 16,0 % im Jahr 2003 auf 26,2 % im Jahr 2040 steigt. Gleichzeitig fällt der Anteil der jüngeren Bevölkerung von 17,8 % auf 14,0 %, sowie der Anteil der Bevölkerung mittleren Alters von 66,2 % auf 59,8 % im Jahr 2040. In den anderen Städten sind diese Änderungen wesentlich schwächer ausgeprägt.

Besonders deutlich zeigen sich die Unterschiede in der Entwicklung der Altersstruktur der Bevölkerung, wenn Altenquotient bzw. Jungenquotient betrachtet werden. Schaubild V8 weist darauf hin, dass sich bis 2025 die Altenquotienten in Hamburg, München und Köln nur unwesentlich ändern, und auch danach bis 2040 einer im Vergleich mit Berlin nur geringen Steigerung unterliegen (auf einen Wert von ungefähr 32). Berlin zeigt dagegen eine ganz andere Entwicklung. Während gegenwärtig die Altenquotienten in allen Städten auf etwa demselben Niveau liegen, nimmt der Altenquotient für Berlin bis 2025 auf einen Wert von 35 zu und er steigt bis 2040 weiter auf 44, das heißt in Berlin ist bis 2040 mit einem Anstieg des Altenquotienten um über 80 % zu rechnen.

Auf eine entsprechende vergleichende Darstellung der Jungenquotienten soll hier verzichtet werden. Auffällig aber erscheint in diesem Zusammenhang die Entwicklung des Verhältnisses<sup>37</sup> von Jungen- und Altenquotient in den vier Städten (Schaubild V9).

Je höher dieser Wert ist, desto "jünger" ist eine Stadt. 2003 ist demnach Berlin vor Köln jüngste Stadt. Das Verhältnis der jungen zur alten Bevölkerung in Berlin beträgt 1,11, das heißt auf 100 Einwohner, die mindestens 65 Jahre alt sind, kommen 111 Einwohner, die unter 20 Jahre alt sind. Den niedrigsten Wert weist gegenwärtig München auf (0,97). Bis 2040 kommt es zu einer kräftigen Veränderung dieses Verhältnisses in allen Städten. Während aber die Werte für Hamburg, München und Köln um 0,80 liegen - wobei sich Köln mit einem Wert von 0,83 im Jahr 2040 als "jüngste" Stadt erweist - ist die Entwicklung für Berlin dramatisch. Der Wert von 1,11 halbiert sich bis 2040 auf 0,53, Berlin wird zur "Stadt der Alten".

Die Bevölkerungsentwicklung in den Städten bis 2040 wird durch die in Tabelle V1 angegebenen Messzahlen kompakt beschrieben. Aus ihnen können die relativen Entwicklungen der entsprechenden Größen unmittelbar abgelesen werden.

Den höchsten Bevölkerungszuwachs erreicht Hamburg mit 16,1 % vor München (10,9 %) und Köln (2,0 %). Berlin hat als einzige der vier Städte einen Bevölkerungsrückgang (Abnahme um 7,9 %) zu erwarten. Gleichzeitig nimmt dort der Anteil der unter 20-Jährigen um 21,5 % ab, in Hamburg nur um 6,7 %, in Köln um 5,2 % und in München sogar nur um 1,6 %. Auch beim Rückgang des Anteils der 20- bis unter 65-Jährigen liegt Berlin mit 9,7 % vorn. Dementsprechend deutlich fällt in Berlin die Veränderung des Anteils der 65-Jährigen und Älteren aus: Dieser Anteil nimmt um 63,9 %, der Altenquotient um 81,5 % zu - mehr als

---

<sup>37</sup> Um die Betonung auf den Anteil der jungen Bevölkerung zu legen, wird hier der Quotient aus Jüngeren zu Älteren gewählt. Alternativ könnte auch der als Aging-Index oder Greis-Kind-Relation bezeichnete Kehrwert dieser Größe, d.h. das Verhältnis von Älteren zu Jüngeren betrachtet werden.

**Tabelle V1: Messzahlen für die Bevölkerungsentwicklung bis 2040 (2003=100)**

|                        | Berlin | Hamburg | München | Köln  |
|------------------------|--------|---------|---------|-------|
| Bevölkerungsumfang     | 92,1   | 116,1   | 110,9   | 102,0 |
| Anteil unter 20 Jahren | 78,5   | 93,3    | 98,4    | 94,8  |
| Anteil 20- unter 65    | 90,3   | 97,7    | 94,7    | 95,3  |
| Anteil 65 und älter    | 163,9  | 115,1   | 122,9   | 125,0 |
| AQ <sup>1</sup>        | 181,5  | 117,8   | 129,7   | 131,2 |
| JQ/AQ <sup>2</sup>     | 47,9   | 81,0    | 80,1    | 75,9  |

<sup>1</sup> Altenquotient

<sup>2</sup> Jungen-/Altenquotient

in den anderen Städten. In Berlin nimmt das Verhältnis Jungenquotient zu Altenquotient um 52,1 % ab, in Hamburg nur um 19,0 %, in München um 19,9 % und in Köln um 24,1 %. Offenbar ist die Entwicklung hinsichtlich des Bevölkerungsumfangs und der Altersstruktur der Bevölkerung in Berlin in besonderem Umfang negativ zu sehen.

Mit Tabelle V2 wird abschließend eine Bewertung der Bevölkerungsentwicklung bis 2040 für die einzelnen Städte vorgenommen. Hierzu werden der Bevölkerungsumfang sowie der Altenquotient und der Jungenquotient hinzugezogen.<sup>38</sup>

**Tabelle V2: Bewertung der Bevölkerungsentwicklung bis 2040**

|                    | Berlin   | Hamburg | München | Köln |
|--------------------|--|---------|---------|------|
| Bevölkerungsumfang | ●●   | ●●●●●   | ●●●●●   | ●●●● |
| AQ                 | ●  | ●●      | ●●      | ●●   |
| JQ                 | ●●   | ●●●     | ●●●     | ●●●  |
| Gesamtbewertung    | ●●   | ●●●●    | ●●●●    | ●●●● |
| ●●●●●              | Deutliche Verbesserung gegenüber der derzeitigen Situation     |         |         |      |
| ●●●●               | Leichte Verbesserung gegenüber der derzeitigen Situation       |         |         |      |
| ●●●                | Geringfügige Veränderung gegenüber der derzeitigen Situation   |         |         |      |
| ●●                 | Leichte Verschlechterung gegenüber der derzeitigen Situation   |         |         |      |
| ●                  | Deutliche Verschlechterung gegenüber der derzeitigen Situation |         |         |      |

Die Entwicklung der Altersstruktur der Bevölkerung erweist sich in allen Städten als nicht unbedenklich. Äußerst kritisch wird es in Berlin. Hier sinkt die Bevölkerungszahl, gleichzeitig ändert sich die Altersstruktur der Bevölkerung dramatisch. Hamburg, München und Köln

<sup>38</sup> Als deutliche Verbesserung (Verschlechterung) des Bevölkerungsumfangs wird eine Zunahme (ein Rückgang) des Bevölkerungsumfangs bis 2040 gegenüber 2003 um mehr als 10 % bezeichnet. Von einer deutlichen Verbesserung (Verschlechterung) des Alten- bzw. des Jungenquotienten wird bei einem Rückgang (einer Zunahme) des jeweiligen Quotienten um mehr als 50 % gesprochen. Veränderungen bis zu 1 % (5 %) werden als geringfügige Veränderungen angesehen. Die Gewichtung der Bewertung von Bevölkerungsumfang, Alten- und Jungenquotient in der Gesamtbewertung erfolgt im Verhältnis 2:1:1. Eine Verschiebung der Gewichte ändert nichts an der Rangfolge der Städte in der Gesamtbewertung, sie beeinflusst allerdings die bei den Städten jeweils zu vergebende Gesamtpunktzahl.

können sich diesem Berliner Trend aufgrund der relativ gesehen wesentlich höheren Wanderung entziehen. Der Bevölkerungsumfang steigt in diesen Städten sogar - wenn auch in unterschiedlichem Umfang, die Altersstruktur bleibt u.a. durch den Verjüngungseffekt der Sockelwanderung in einem vertretbaren Bereich. Alten- und Jungenquotient verändern sich im Vergleich zu Berlin nur geringfügig. Das beste Gesamtergebnis in der vergleichenden Bewertung erzielen punktgleich Hamburg und München, knapp dahinter liegt Köln und mit deutlichem Abstand folgt Berlin auf dem letzten Platz.

### 6.3 Deutschlandvergleich

Interessant ist nicht nur ein Vergleich der Städte untereinander, sondern auch ein Vergleich mit der Entwicklung in Deutschland insgesamt. Dafür sind entsprechende Modellrechnungen für Deutschland durchzuführen. Bei diesen wird anknüpfend an aktuelle Werte von einer konstanten Fertilitätsrate von 1,35 sowie von einem jährlichen Wanderungsüberschuss von 150.000 und einer Sockelwanderung von 500.000 Ausländern/Ausländerinnen ausgegangen. Die Zuwanderung Deutscher wird von gegenwärtig 70.000 Personen auf 0 Personen bis 2040 zurückgehend angenommen. Bezüglich der Lebenserwartung wird gemäß der mittleren Variante der 10. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des *Statistischen Bundesamtes* von einer Zunahme der Lebenserwartung Neugeborener bis 2040 auf 85,6 Jahre bei Frauen und 80,0 Jahre bei Männern ausgegangen (vgl. *Statistisches Bundesamt* 2003);<sup>39</sup> als Basissterbetafel diente die abgekürzte Sterbetafel 2001/2003 des Statistischen Bundesamtes (2004b).

Es ist hier nicht die Aufgabe, die Ergebnisse dieser Modellrechnung für Deutschland ausführlich vorzustellen, sondern es werden nur diejenigen Ergebnisse präsentiert, die im Weiteren mit den Ergebnissen der Städte verglichen werden sollen.

Die Ausgangssituation in Deutschland und den ausgewählten Städten ist unterschiedlich, wie bereits an den folgenden bevölkerungsstatistischen Kennzahlen deutlich wird. Das Durchschnittsalter der Einwohner in den zwei größten Millionenstädten stimmte 2003 fast mit dem durchschnittlichen Alter der Einwohner Deutschlands überein (Deutschland 41,8, Berlin 41,7, Hamburg 41,9 Jahre); die Bevölkerung Münchens hatte ein höheres, die Kölns ein niedrigeres Durchschnittsalter (München 42,2, Köln 41,0 Jahre). Wird statt des Durchschnittsalters das Medianalter der jeweiligen Bevölkerung ermittelt, so zeigt sich zum einen, dass dieses überall unter dem vergleichbaren Durchschnittsalter liegt, zum anderen hat sich die Reihenfolge geändert. Deutschland hat das höchste Medianalter, Köln das niedrigste (Deutschland 40,4, Berlin 39,8, Hamburg 39,3, München 39,7, Köln 38,4 Jahre). Die aktuellen Fertilitätsraten liegen in allen vier Städten nicht unwesentlich unter dem Wert für Deutschland (1,35, Berlin 1,17, Hamburg 1,20, München 1,18, Köln 1,13). Dieser scheinbare Widerspruch - niedriges Durchschnittsalter bei niedriger Fertilität - ist auf die unterschiedliche Höhe der Wanderungsbewegungen zurückzuführen, die an dieser Stelle nicht diskutiert werden soll, beim Vergleich der Resultate der Modellrechnungen für 2040 jedoch noch eine Rolle spielen wird.

---

<sup>39</sup> Die Annahme zur Lebenserwartung orientiert sich an der mittleren Variante des Statistischen Bundesamtes im Jahr 2050. Daraus folgen hier die entsprechenden Werte für das Jahr 2040.

**Schaubild V10: Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen 2005 bis 2040**

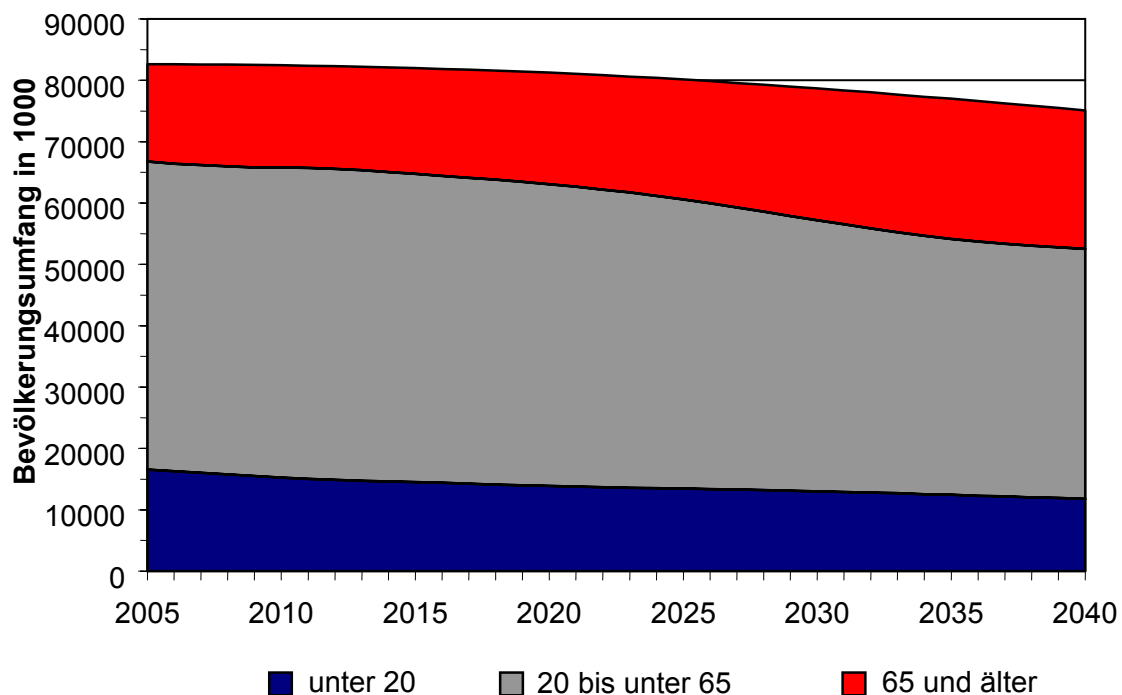
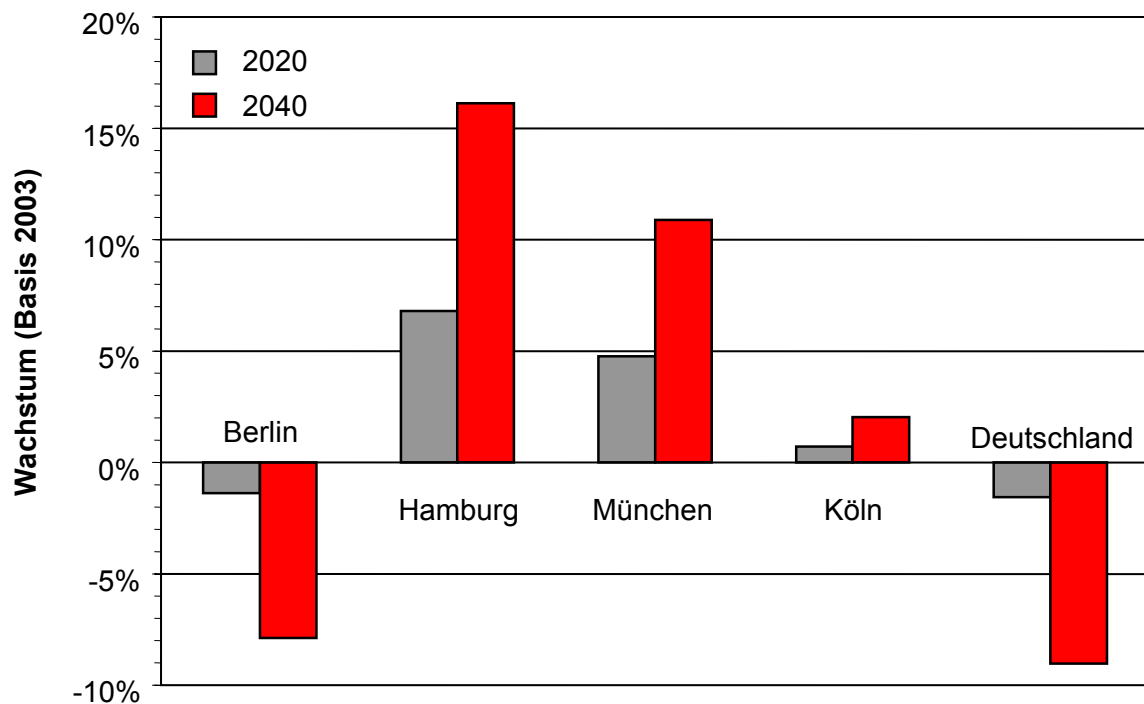


Schaubild V10 verdeutlicht, wie sich die Altersstruktur der sichtbar abnehmenden Bevölkerung Deutschlands ändert. Die bereits in den einzelnen betrachteten Städten zu erkennende Tendenz zur Zunahme des Anteils der älteren Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung zeigt sich in Deutschland in einem noch größeren Maße, sie geht mit einer Verringerung des Bevölkerungsumfangs einher. In der hier betrachteten Variante geht die Bevölkerung von 82,5 Mio. 2003 auf rund 75 Mio. 2040 zurück.<sup>40</sup> Dieser Rückgang ist relativ gesehen noch stärker als in Berlin, während Hamburg, München und Köln gegen den Trend einen Bevölkerungszuwachs in unterschiedlicher Höhe zu verzeichnen haben (Schaubild V11).

Deutlich zeigt sich die Bevölkerungsentwicklung in den vier Städten bzw. in Deutschland bei der Betrachtung der Bevölkerungspyramiden. Da es weniger um den Gesamtumfang als vielmehr um die strukturelle Entwicklung geht, werden hier die Bevölkerungspyramiden unter Verwendung einer relativen Skalierung dargestellt, das heißt die Bevölkerung in den einzelnen Altersgruppen ist nicht in absoluter Höhe sondern in der Höhe ihres relativen Anteils an der Gesamtbevölkerung angegeben (Schaubild V12).

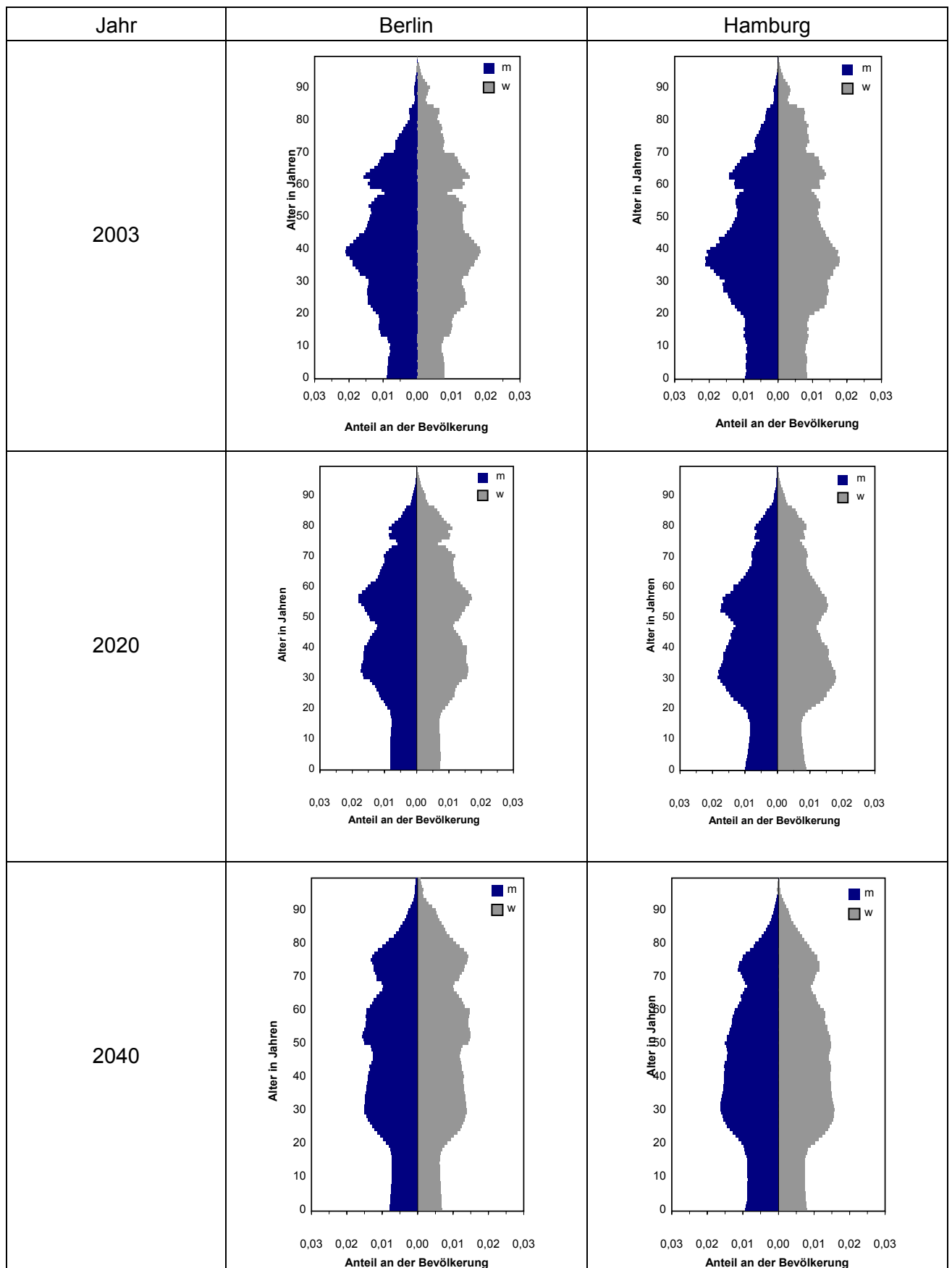
<sup>40</sup> Wird wie bei den Städten zusätzlich eine vergleichbare niedrige bzw. hohe Variante in die Modellrechnungen einbezogen, so ergibt sich in der niedrigen Variante für 2040 ein Bevölkerungsumfang von 66 Mio., für die hohe einer von 84 Mio. Auf weitere Einzelheiten dieser Varianten soll hier nicht eingegangen, sondern der Vergleich auf die jeweils mittleren Varianten beschränkt werden.

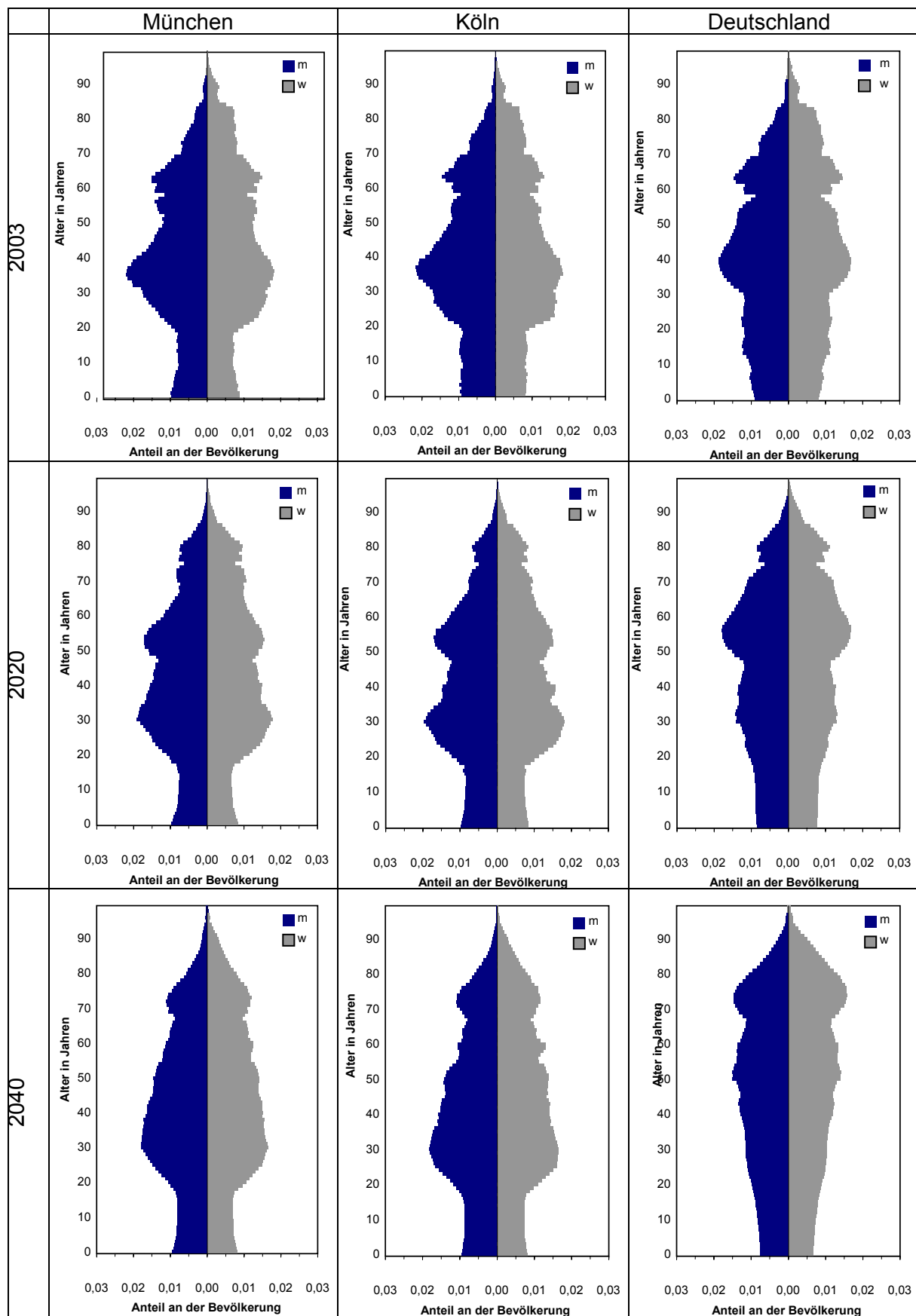
**Schaubild V11: Bevölkerungswachstum bis 2020 bzw. 2040**



Die Bevölkerungspyramiden der Städte unterscheiden sich bereits heute von der Bevölkerungspyramide für Deutschland. Der untere Teil der Pyramide ist bedingt durch die in den Städten geringere Fertilität etwas schmaler, die mittleren Alter sind stärker ausgeprägt. Diese Entwicklung bestätigt sich im Laufe der Jahre. Die Bevölkerungspyramide Deutschlands nähert sich bis 2040 einer Urnenform, dieser Tendenz entziehen sich die Städte, in den jüngeren Altern sind sie im Vergleich zu den unmittelbar folgenden Altern weiterhin sehr schwach besetzt. Die Bevölkerungspyramide Berlins weist im Jahr 2040 immer noch stärkere Unregelmäßigkeiten auf, für Hamburg, München und Köln ergibt sich dagegen eine gleichmäßigere Darstellung, die auch als eine Alterstanne - mit einer unregelmäßigen Spitze - charakterisiert werden könnte.

**Schaubild V12: Bevölkerungspyramiden 2003, 2020 und 2040**







**Tabelle V3: Ausgewählte Kennzahlen der Bevölkerung 2040**

|                        | Berlin | Hamburg | München | Köln   | Deutschland |
|------------------------|--------|---------|---------|--------|-------------|
| Anteil unter 20 Jahren | 14,0 % | 16,6 %  | 15,9 %  | 16,8 % | 15,7 %      |
| Anteil 20 bis unter 65 | 59,8 % | 63,1 %  | 63,7 %  | 62,9 % | 54,2 %      |
| Anteil 65 und älter    | 26,2 % | 20,3 %  | 20,5 %  | 20,3 % | 30,1 %      |
| AQ <sup>1</sup>        | 43,8   | 32,1    | 32,1    | 32,2   | 55,4        |
| JQ/AQ <sup>2</sup>     | 53,4   | 82,0    | 77,6    | 82,9   | 52,1        |
| Durchschnittsalter     | 47,3   | 43,5    | 43,6    | 42,9   | 48,5        |
| Medianalter            | 46,9   | 41,9    | 41,3    | 40,3   | 49,1        |

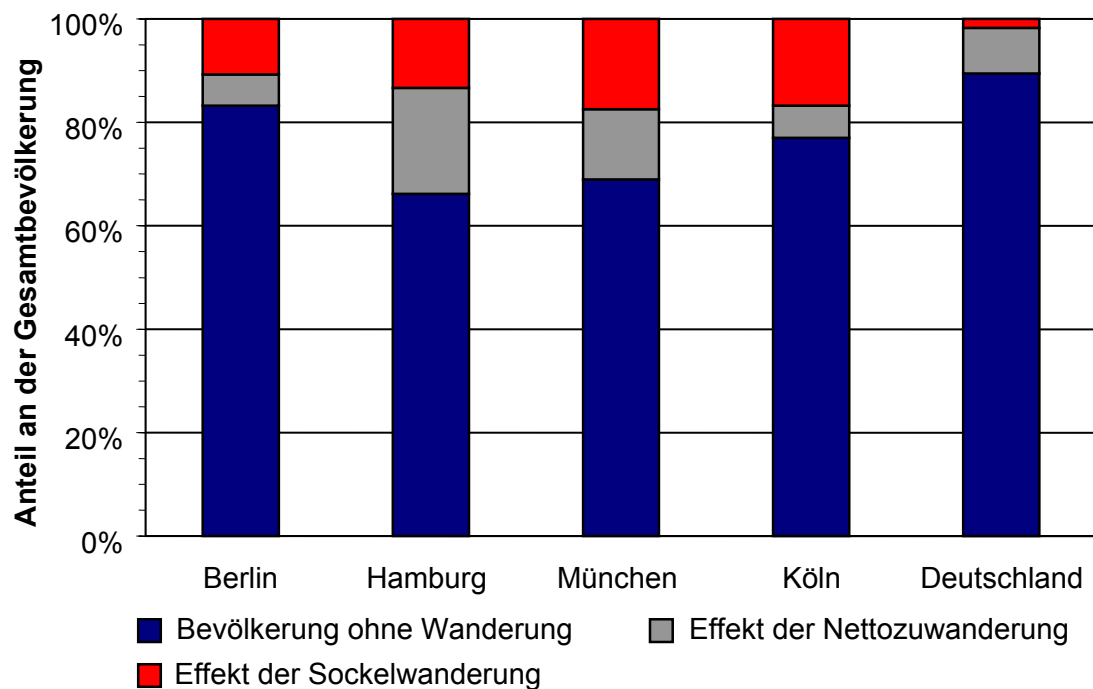
<sup>1</sup> Altenquotient<sup>2</sup> Jungen-/Altenquotient

Da insbesondere die Altersstruktur der Bevölkerung in Deutschland und in den genannten vier Städten interessiert, soll für 2040 diese ergänzend zu den Bevölkerungspyramiden an Hand ausgewählter Kennzahlen verglichen werden (Tabelle V3).

Demnach weist Berlin den geringsten Anteil junger Menschen auf (14,0 %) während München sich mit 15,9 % auf dem Niveau von Deutschland (15,7 %) bewegt, Hamburg (16,6 %) und Köln (16,8 %) liegen deutlich höher. Interessanterweise ist in allen Städten der Anteil der 20- bis unter 65-Jährigen größer als in Deutschland (54,2 %), wobei Berlin mit 59,8 % den niedrigsten und München mit 63,7 % den höchsten Wert aufweist. Auch der Anteil der 65-Jährigen und Älteren liegt in Deutschland (30,1 %) deutlich höher als in den vier Städten, Berlin weist mit 26,2 % den höchsten Wert auf, während sich bei allen anderen Städten der Anteil um 20 % bewegt. Der Altenquotient, der in Deutschland im Jahr 2040 der Modellrechnung nach bei 55,4 liegen wird, bewegt sich in den Städten auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Während er in Berlin immerhin noch 43,8 beträgt, liegt er in den anderen drei Städten bei lediglich 32. Das Verhältnis von Jungenquotient zu Altenquotient - das ist gleichzeitig das Verhältnis der Anzahl unter 20-Jähriger zur Anzahl der 65-Jährigen und Älteren - bewegt sich 2040 in Berlin und Deutschland auf einem ähnlichen Niveau, während die anderen Städte deutlich höhere Werte aufweisen, was letztlich auf den wesentlich niedrigeren Altenquotienten zurückzuführen ist. Hamburg, München und Köln haben, bedingt durch die relativ gesehen höhere Zuwanderung, einen niedrigeren Altenquotienten und entwickeln sich somit merklich anders als es sich der Modellrechnung nach für Deutschland insgesamt ergibt.

Dies verdeutlicht auch die Entwicklung des Durchschnittsalters für die betrachteten Städte bzw. für Deutschland. Während in der Ausgangssituation 2003 die Durchschnittsalter nicht allzu weit voneinander entfernt sind, ergeben sich jetzt gravierende Unterschiede. Das Durchschnittsalter beträgt 2040 in Deutschland 48,5, in Berlin 47,3, Hamburg 43,5, München 43,6 und Köln 42,9 Jahre. Beim Medianalter sieht es ähnlich aus, mit dem Unterschied, dass dieses jetzt in Deutschland über dem Durchschnittsalter liegt (Medianalter Deutschland 49,1, Berlin 46,9, Hamburg 41,9, München 41,3, Köln 40,3 Jahre). Das Medianalter wird somit in Deutschland sowie Berlin und Hamburg stärker als das Durchschnittsalter zunehmen.

**Schaubild V13: Einfluss der Wanderung auf die Bevölkerung bis 2040**



Gründe für diese positivere Entwicklung der Bevölkerung in den Städten liegen in den umfangreichen Wanderungen wie Schaubild V13 verdeutlicht, das auf die Relevanz der Wanderungen für die Bevölkerung der vier Städte bzw. für Deutschland hinweist. Die 100 %-Linie entspricht der Höhe der jeweiligen Bevölkerung mit Wanderungen. Die weitere Darstellung gibt die Anteile der Bevölkerung, die auf die Nettozuwanderung bzw. die Sockelwanderung zurückzuführen sind, an. Im Jahr 2040 sind über 30 % der Bevölkerung von Hamburg und München auf die in den vier Jahrzehnten zuvor Zugewanderten zurückzuführen, dabei liegt der Anteil der Sockelwanderung bei 13 % bzw. 17 % der Bevölkerung. Selbst in Berlin liegt der Anteil der wanderungsbedingten Bevölkerung noch um 17 % (der Anteil der Sockelwanderung um 10 %). Würden die Nettozuwanderung und die Sockelwanderung, einfacher gesagt die Wanderungsaktivitäten, deutlich niedriger ausfallen, wäre die relativ positive Entwicklung der Bevölkerungsstruktur von Hamburg, München und Köln nicht möglich. Sie wird zum großen Teil von den Wanderungsbewegungen getragen. Fielen diese weg, so würde die Alterung der Bevölkerung wegen der niedrigen Fertilität in den Städten sogar noch gravierender als in Deutschland ausfallen. Bevölkerungsumfang und Bevölkerungsstruktur der Städte sind in weit höherem Maße von Nettozuwanderung und Sockelwanderung abhängig als dies für die Bevölkerung Deutschlands insgesamt gilt. Die Städte sind daher gefordert, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um die Wanderungen auf einem für notwendig angesehenen und sinnvollen Niveau zu halten.

Eine Quintessenz dieser Studie zur Bevölkerungsentwicklung in den größten Städten Deutschlands lässt sich mit wenigen Worten geben:

**Berlin schrumpft und altert kräftig, Hamburg sowie München wachsen deutlich und altern wenig, Köln bleibt junge Millionenstadt – ohne Zuwanderung würde der Bevölkerungsumfang in allen Städten zurückgehen.**

oder anders formuliert

**Berlin rückwärts, Hamburg, München vorwärts, Köln seitwärts.**

## Literaturverzeichnis

- Birg, Herwig*, 2001: Die demographische Zeitenwende. München.
- Bomsdorf, Eckart*, 2004: Life expectancy in Germany until 2050. *Experimental Gerontology* 39: 159-163.
- Bomsdorf, Eckart; Babel, Bernhard*, 2005: Wie viel Fertilität und Migration braucht Deutschland? *Wirtschaftsdienst* 85: 387-394.
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung*, 2004: Raumordnungsprognose 2020. Informationen zur Raumentwicklung 3/4.
- Deutscher Bundestag*, 2002: Enquête-Kommission Demographischer Wandel. Herausforderungen unserer älter werdenden Gesellschaft an den Einzelnen und die Politik. Zur Sache 3. Berlin.
- Höhn, Charlotte*, 2000: Demographische Probleme des 21. Jahrhunderts aus deutscher Sicht. *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* 3-4: 375-398.
- Krönert, Steffen; van Olst, Nienke; Klingholz, Reiner*, 2004: Deutschland 2020. Die demografische Zukunft der Nation. Berlin.
- Ragnitz, Joachim*, 2004: Demographischer Wandel in Sachsen. Gutachten des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle im Auftrag der Sächsischen Staatskanzlei. Halle.
- Stadt Berlin*, 2002: Bevölkerungsentwicklung in der Metropolregion Berlin 2002-2020.
- Stadt Köln*, 2004: Bevölkerungsprognose Köln 2025. *Kölner Statistische Nachrichten* 7.
- Stadt München*, 2002: Bevölkerungsprognosen 2002 der Landeshauptstadt München.
- Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein*, 2004: Bevölkerungsvorausschätzung für Hamburg bis 2020.
- Statistisches Bundesamt*, 2003: Bevölkerung Deutschlands bis 2050. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt*, 2004a: Statistisches Jahrbuch 2004 für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt*, 2004b: Sterbetafel 2001/2003 für Deutschland. Wiesbaden.