

Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in kleineren Ländern der EU bis 2050 – das Beispiel Dänemark

Bei der Präsentation von Bevölkerungsvorausberechnungen stehen häufig bevölkerungsreiche Länder im Vordergrund. Im Bereich der EU gibt es aber eine Reihe von Ländern, die jeweils weniger als 10 Millionen Einwohner haben und deren Bevölkerungsentwicklung dennoch für die Europäische Union von großer Bedeutung ist. Der folgende Beitrag beschäftigt sich mit dem demographischen Wandel in Dänemark.¹ Im Gegensatz zu den von Bomsdorf und Valchinova 2009 vorgelegten Modellrechnungen für Bulgarien ist im hier betrachteten Fall die Ausgangsdatenlage außerordentlich gut. Regelmäßig veröffentlicht das statistische Amt Dänemarks (Danmarks Statistik) Daten zur Bevölkerungsentwicklung in Dänemark, die sich aus dem zentralen Bevölkerungsregister ergeben; praktisch findet in Dänemark derart heute jährlich eine Volkszählung statt (vgl. Danmarks Statistik 2010a).² Diese Daten gestatten es, Modellrechnungen auf einer qualitativ guten Datenbasis zu erstellen. Gleichwohl bleibt bei Vorausberechnungen über einen derart langen Zeitraum festzustellen, dass es sich immer um annahmenorientierte und annahmenabhängige Modellrechnungen handelt.

Im Folgenden werden die Entwicklung des Umfangs und der Altersstruktur der Bevölkerung Dänemarks sowie die Bedeutung der einzelnen Komponenten der Bevölkerungsbewegung für die genannten Größen im Vordergrund stehen.

Annahmen der Modellrechnungen

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die in den Modellrechnungen verwendeten Annahmen für die Fertilitätsrate, die Migration und die Lebenserwartung.³

In den Modellrechnungen der Bevölkerung wird auf drei Kombinationen⁴ der dargestellten Annahmen zurückgegriffen (vgl. Tab. 2):

1. eine niedrige Bevölkerungsvariante⁵, bei der sowohl für Fertilität als auch für

Migration und Lebenserwartung die niedrigen Annahmen F1, W1 und L1 verwendet werden,

2. eine mittlere Bevölkerungsvariante, die von den mittleren Annahmen F2, W2 und L2, und
3. eine hohe Bevölkerungsvariante, die von den hohen Annahmen F3, W3 und L3 ausgeht.

* Prof. Dr. Eckart Bomsdorf lehrt und forscht an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln, Dipl.-Kfm. Kristian Dicke (CEMS MIM) ist Fellow der Cologne Graduate School in Management, Economics and Social Sciences.

¹ Die folgenden Abschnitte übernehmen in Aufbau und Formulierung die im ifo Schnelldienst von Bomsdorf und Valchinova (2009) bei der Vorausberechnung der Bevölkerungsentwicklung Bulgariens bis 2050 verwendeten Darstellung.

² Die erste Volkszählung fand in Dänemark bereits 1769 statt; seit 1834 gibt es dort regelmäßig Volkszählungen, 1976 war sie erstmals registergestützt. Heute erfolgt sie jährlich über das zentrale Bevölkerungsregister (vgl. Andreeva 2008). Wie bei Danmarks Statistik sind Grönland und die Färöer Inseln, die beide politisch zu Dänemark gehören, in die folgenden Betrachtungen der Bevölkerungsentwicklung nicht einbezogen worden. Ausgangsbevölkerung ist die Bevölkerung Dänemarks am 1. Januar 2010. Alle Jahresangaben beziehen sich somit auf den 1. Januar des jeweiligen Jahres. Danmarks Statistik erstellt ebenfalls Vorausberechnungen. Jedoch beinhalten diese nur eine Variante und keine Sensitivitätsbetrachtungen (vgl. Danmarks Statistik 2010b).

³ Diese Annahmen gründen sich auf Analysen der Vergangenheit. Bei der Lebenserwartung ergeben sich die drei verschiedenen Annahmen aus den unter Verwendung des Ansatzes von Bomsdorf und Trimborn (1992) geschätzten einjährigen Sterbewahrscheinlichkeiten. Bei diesen Berechnungen wurden Daten aus drei unterschiedlich langen Zeiträumen zugrunde gelegt (1921–2007, 1978–2007, 1993–2007). Dabei ergibt sich aus dem kürzesten Zeitraum der stärkste Anstieg bei der Lebenserwartung. Bei den Männern resultiert die niedrige Variante L1 aus dem längsten Zeitraum und die mittlere Variante L2 aus dem 30-jährigen Zeitraum. Bei den Frauen ist dies umgekehrt und der ermittelte Anstieg aus dem langen Zeitraum führt zu einem höheren Anstieg der Lebenserwartung – und stellt somit die Variante L2 – als der 30-jährige Zeitraum, der somit die Variante L1 bildet.

Wesentliche Datenquellen der Untersuchung waren Human Mortality Database (2010) sowie Danmarks Statistik (2010a).

⁴ Theoretisch wären 27 Kombinationen denkbar. Es erfolgt hier jedoch eine Beschränkung auf die bzgl. des Bevölkerungsumfangs extremen Varianten sowie eine mittlere Variante. Für die anderen Fälle kann eine näherungsweise Berechnung des Bevölkerungsumfangs sowie von Altenquotient und Jungenquotient mittels der später dargestellten Sensitivitätsüberlegungen vorgenommen werden.

⁵ Der Begriff Bevölkerungsvariante wird im Folgenden durch Variante abgekürzt.

Tab. 1
Annahmen der Modellrechnungen

Annahmen zur Fertilitätsrate	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsniveau: Fertilitätsrate um 1,85 • Variantenabhängige Anpassung der Fertilitätsrate 		
		Anpassung auf	bis zum Jahr
	Variante F1	1,70	2020
	Variante F2	1,85	–
Variante F3	2,00	2020	
Annahmen zur Migration	<ul style="list-style-type: none"> • Jährliche Wanderungen ab 2010^{a)} 		
		Wanderungssaldo	Sockelwanderung
	Variante W1	5 000	40 000
	Variante W2	15 000	45 000
Variante W3	25 000	50 000	
Annahmen zur Lebenserwartung	<ul style="list-style-type: none"> • Lebenserwartung Neugeborener männlich/weiblich nach Periodensterbetafel (Generationensterbetafel), in Jahren 		
		2007	bis 2050 Veränderung auf ...
	Variante L1	m: 76,1 w: 80,5	m: 78,8 (82,2) w: 84,0 (88,3)
	Variante L2		m: 81,5 (86,7) w: 85,3 (91,5)
	Variante L3		m: 84,5 (92,2) w: 86,9 (94,1)

^{a)} Der Wanderungssaldo (= Nettowanderung) ergibt sich als Differenz von Zuwanderung und Abwanderung, die Sockelwanderung ist das Minimum beider Größen. Ein Wanderungssaldo von null bedeutet demnach, dass Zuwanderung und Abwanderung vom Umfang her identisch sind. Allerdings liegen üblicherweise Unterschiede in der Geschlechter- und Altersstruktur der zu- und der abgewanderten Personen vor, so dass längerfristig selbst bei einer Nettowanderung von null die Wanderungen einen Einfluss auf die Bevölkerungsentwicklung einer Region haben.

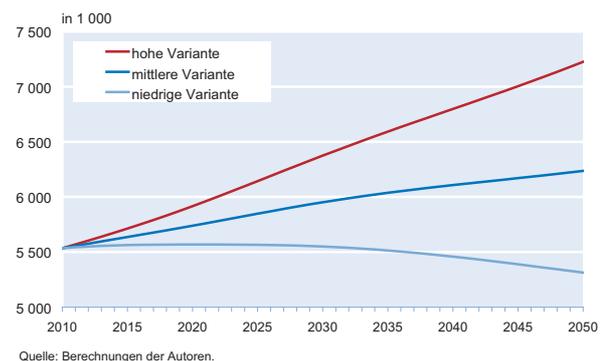
Quelle: Berechnungen der Autoren.

Tab. 2
Varianten der Modellrechnung

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

Quelle: Darstellung der Autoren.

Abb. 1
Bevölkerungsumfang in Dänemark 2010–2050



Quelle: Berechnungen der Autoren.

Entwicklung der Einwohnerzahl und der Altersstruktur in Dänemark bis 2050

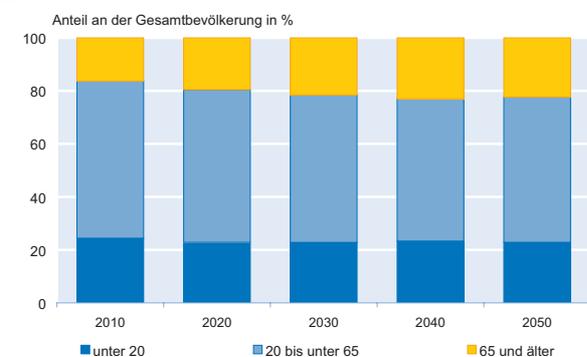
Abbildung 1 stellt die Entwicklung des Bevölkerungsumfangs Dänemarks in Abhängigkeit von der gewählten Variante dar:

- Die Einwohnerzahl Dänemarks steigt der mittleren Variante nach von 5,5 Millionen im Jahr 2010 auf 6,0 Millionen im Jahr 2030 und auf 6,2 Millionen im Jahr 2050. Diese Entwicklung entspricht einer Zunahme von 12,7% innerhalb von 40 Jahren.⁶

- In der niedrigen Variante ergibt sich ein Bevölkerungsrückgang. 2030 resultiert ein Bevölkerungsumfang von 5,5 Millionen Einwohnern, bis 2050 sinkt die Einwohnerzahl auf 5,3 Millionen, das wären 4,0% Einwohner weniger als heute.

⁶ In der Bevölkerungsvorausberechnung beziehen sich alle Jahresangaben auf den 1. Januar eines Jahres. Damit sind diese Zahlen mit denen der offiziellen dänischen Statistik vergleichbar. Bei einem Vergleich zum Beispiel mit Deutschland ist dies zu berücksichtigen, da dort im Regelfall vom 31. Dezember eines Jahres ausgegangen wird. Streng genommen entsprechen demnach die Ergebnisse für Dänemark 2050 denen von Deutschland für 2049, doch kann dieser Unterschied in diesem von heute aus langen Zeit-horizont vernachlässigt werden.

Abb. 2
Altersstruktur der Bevölkerung in Dänemark (mittlere Variante)



Quelle: Berechnungen der Autoren.

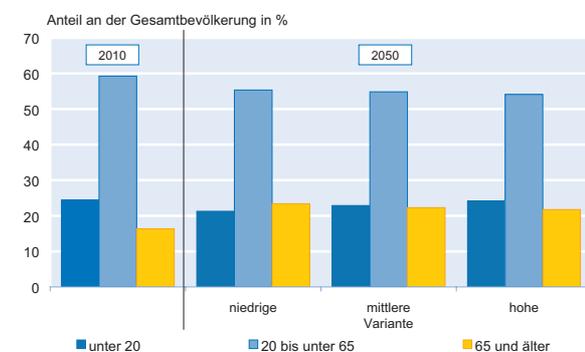
- In der hohen Variante ergibt sich ein gegenüber der mittleren Variante beschleunigtes Bevölkerungswachstum. Bis 2030 ist hiernach mit einem Bevölkerungswachstum von etwa 0,8 Millionen, bis 2050 von 1,7 Millionen (+ 30,5% gegenüber heute) zu rechnen, so dass die Einwohnerzahl Dänemarks bis 2050 auf 7,2 Millionen wächst.

Abbildung 2 verdeutlicht für die mittlere Variante die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung Dänemarks vom Basisjahr 2010 bis zum Jahr 2050:

- Der Anteil der unter 20-Jährigen an der Gesamtbevölkerung beträgt im Jahr 2010 24,4%, er liegt 2030 bei 22,8% und 2050 bei 22,9%. Den höchsten Stand im Betrachtungszeitraum hat der Anteil der unter 20-Jährigen um das Jahr 2040 mit einem Wert von 23,4%.
- Der Anteil der mittleren Altersgruppe, d.h. der 20- bis unter 65-Jährigen, liegt 2030 bei 55,6%. Er verringert sich von 2010 59,3% bis 2050 um 4,4 Prozentpunkte auf 54,8%. Das demographische Minimum erreicht die mittlere Gruppe um das Jahr 2040 mit einem Anteil von 53,7%.
- Im Gegenzug steigt der Anteil der 65-Jährigen und Älteren bis 2050 um 6,0 Prozentpunkte – also um über ein Drittel: zunächst von 16,3% im Jahr 2010 auf 21,6% im Jahr 2030. Wie der Anteil der unter 20-Jährigen erreicht der Anteil der mindestens 65-Jährigen seinen Höhepunkt im Betrachtungszeitraum um das Jahr 2040 mit einem Wert von 23,0%, bis zum Jahr 2050 sinkt er wieder auf 22,3%.
- Zu beachten ist, dass um das Jahr 2040 die Anteile der unter 20-Jährigen und der über 65-Jährigen besonders hoch sind. Da diese Gruppen in der Regel von der mittleren Gruppe wirtschaftlich abhängig sind, unterliegt die dänische Gesellschaft zu dieser Zeit einer besonderen demographischen Belastung.

Eine variantenabhängige Darstellung der Altersstruktur der Bevölkerung für das Jahr 2050 liefert Abbildung 3:

Abb. 3
Altersstruktur der Bevölkerung in Dänemark (mehrere Varianten)



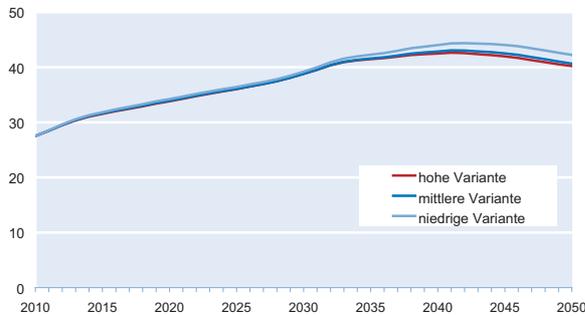
Quelle: Berechnungen der Autoren.

- Der Anteil der unter 20-Jährigen an der Gesamtbevölkerung steigt mit der Fertilitätsannahme. Während er bei der niedrigen Variante nur 21,3% beträgt, liegt er bei der mittleren Variante schon bei 22,9% und bei der hohen Variante bei 24,2%. Die Steigerung ist jedoch nicht so hoch, wie allein aufgrund der Fertilitätsannahmen erwartet werden könnte. Dies hängt mit den Lebenserwartungsannahmen in den Varianten zusammen. 2050 ist der Anteil der unter 20-Jährigen in der hohen Variante nahezu wieder auf demselben Niveau wie 2010.
- Bei der mittleren und bei der oberen Altersgruppe ergeben sich ähnliche Schwankungen in den Werten für die drei Varianten. Der Anteil der 20- bis unter 65-Jährigen bewegt sich zwischen 54,1% (hohe Variante 2050) und 55,3% (niedrige Variante 2050), der Anteil der 65-Jährigen und Älteren schwankt zwischen 21,7% (hohe Variante) und 23,4% (niedrige Variante).
- Im Vergleich zum Ausgangsjahr sinkt somit – unabhängig von der gewählten Variante – der Anteil der 20- bis unter 65-Jährigen deutlich. Der Anteil der unter 20-Jährigen geht in allen Varianten zurück, in der hohen Variante jedoch um weniger als einen halben Prozentpunkt. Der Anteil der mindestens 65 Jahre alten Personen nimmt gegenüber 2010 deutlich zu, um über 30% in der mittleren und hohen Variante bis über 40% in der niedrigen Variante.

Die Abbildungen 4 bis 7 stellen die Entwicklung der Altersstruktur der Bevölkerung Dänemarks mit Hilfe ausgewählter statistischer Kenngrößen dar: durch den Altenquotienten, den Jungenquotienten, den Gesamlastquotienten sowie das Verhältnis von Jungen- zu Altenquotient. Letzteres ist identisch mit dem Verhältnis der Anzahl der unter 20-Jährigen zur Anzahl der 65-Jährigen und Älteren.

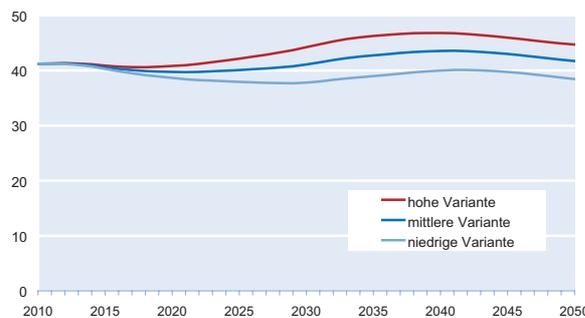
- Der Altenquotient, d.h. die Anzahl von Personen im Alter von mindestens 65 Jahren je 100 Personen mit einem Alter von 20 bis unter 65 Jahren, beträgt 2010 27,5. Der Jungenquotient, also die Anzahl von unter 20-Jährigen je hundert 20- bis unter 65-Jährigen, liegt

Abb. 4
Altenquotient in Dänemark 2010–2050



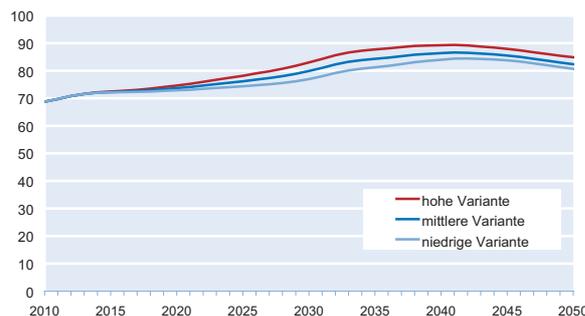
Quelle: Berechnungen der Autoren.

Abb. 5
Jungenquotient in Dänemark 2010–2050



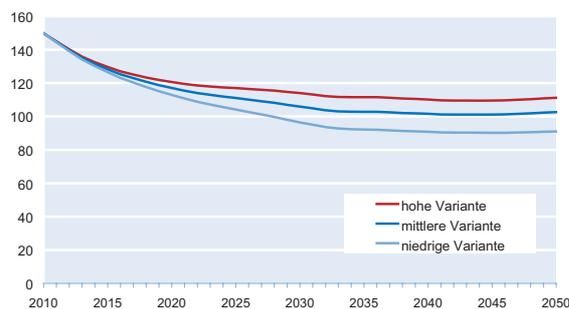
Quelle: Berechnungen der Autoren.

Abb. 6
Gesamtlastquotient in Dänemark 2010–2050



Quelle: Berechnungen der Autoren.

Abb. 7
Verhältnis von Jungenquotient zu Altenquotient in Dänemark 2010–2050



Quelle: Berechnungen der Autoren.

bei 41,2.⁷ Daraus resultiert ein Gesamtlastquotient von 68,8, d.h. auf 100 Personen im mittleren Alter kommen 69 Personen, die unter 20 Jahre oder mindestens 65 Jahre alt sind. Für die Relation von Jungen zu Altenquotient ergibt sich ein Wert von 149,8⁸, d.h. in Dänemark kommen 2010 auf 100 Personen im Alter von mindestens 65 Jahren 150 Menschen im Alter unter 20 Jahren oder anders formuliert, es gibt 2010 deutlich mehr unter 20-Jährige als mindestens 65-Jährige.

- Der Altenquotient steigt von heute 27,5 in der niedrigen Variante auf einen Wert von 39,2 im Jahr 2030 und auf 44,0 bis 2040, danach fällt er bis 2050 auf einen Wert von 42,2; die Steigerung ist also weniger dramatisch als beispielsweise in Deutschland (vgl. Statistisches Bundesamt 2009, 20). Zudem können auch die Auswirkungen beispielsweise auf das staatliche Rentensystem dadurch abgefangen werden, dass bereits beschlossen worden ist, das gesetzliche – und daraus resultierend auch das faktische Rentenzugangsalter – gegenüber heute deutlich zu erhöhen. Sowohl in der niedrigen als auch in der hohen Variante entwickelt sich der Altenquotient bis 2035 nahezu identisch wie in der mittleren Variante, danach liegen die Werte leicht über beziehungsweise gering unter denen der mittleren Variante.
- Beim Jungenquotienten kommt es im Zeitablauf zu einem wellenförmigen Verlauf. Einem Rückgang des Jungenquotienten bis ungefähr 2020 folgt in der hohen Variante eine Zunahme über den heutigen Wert von 41 hinaus, bis 2040 ein Wert von 47 erreicht wird, danach beginnt wieder ein leichter Rückgang. In den beiden anderen Varianten zeigt sich ein ähnlicher – jedoch nicht so stark ausgeprägter – Verlauf. Beim Jungenquotienten resultiert eine wesentlich geringere Veränderung im Zeitablauf als beim Altenquotienten.
- Beim Gesamtlastquotienten ist langfristig in allen Varianten eindeutig eine Zunahme zu erkennen. 2030 beträgt der Quotient in der niedrigen bzw. der mittleren Variante 77,0 bzw. 79,9. Sein Maximum erreicht er in der niedrigen Variante 2042 mit einem Wert von 84,5 und in der mittleren Variante 2041 mit einem Wert von 86,6, bevor er bis 2050 auf 80,7 bzw. 82,4 sinkt. In der hohen Variante ist die Steigerung des Gesamtlastquo-

⁷ Bei der Verwendung bzw. der Definition von Alten- bzw. Jungenquotient sind immer die Altersgrenzen zu beachten. Während bei der älteren Bevölkerung heute meist als Altersuntergrenze 65 Jahre – und seltener 60 Jahre – Verwendung findet, wird bei der Trennung von jüngerer Bevölkerung und der Bevölkerung im Erwerbsalter häufig die Grenze bei 15 Jahren gezogen. Im Zuge höherer Bildung und dem Übergang von einer Industriegesellschaft zu einer Dienstleistungsgesellschaft erscheint es sinnvoll, zumindest in hoch entwickelten Ländern hier als Altersgrenze 20 Jahre zu wählen. Dies ist beim Vergleich mit den Resultaten anderer Länder zu beachten.

⁸ Um die Daten einfacher und unmittelbar interpretieren zu können, wird bei der Bildung des Verhältnisses der beiden Quotienten das Resultat direkt mit 100 multipliziert.

tienten gegenüber dem Wert von 2010 (68,8) etwas höher (2030 83,0, 2050 84,9), das Maximum ergibt sich ebenfalls 2041 mit 89,4.

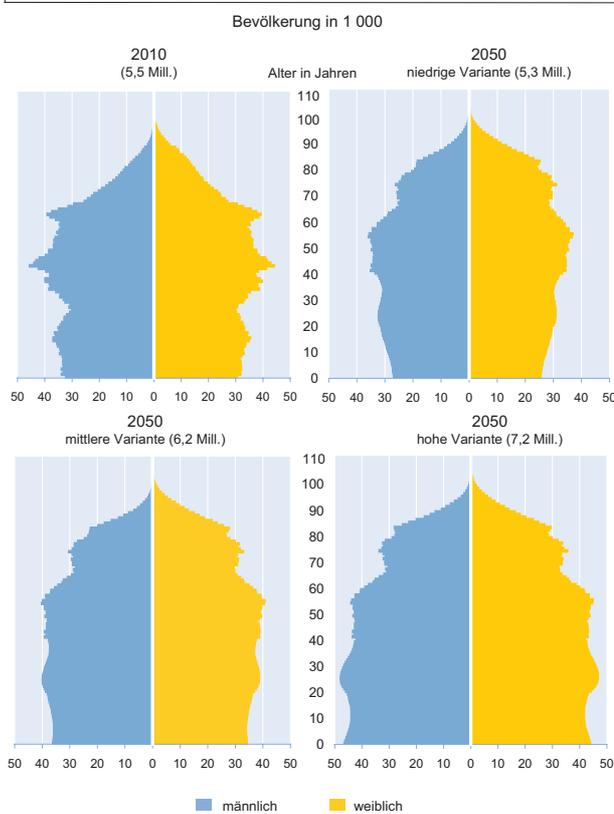
- Das (hier mit 100 multipliziert angegebene) zahlenmäßige Verhältnis von Jungen zu Alten sinkt aufgrund der stärkeren Zunahme der älteren Bevölkerung bis 2050 deutlich. Die Relation fällt vom heutigen Niveau (2010: 149,8) auf einen Wert zwischen 96,4 (niedrige Variante) und 114,0 (hohe Variante) 2030 und verändert sich danach bis 2050 nur wenig. Längerfristig kann also davon ausgegangen werden, dass es ungefähr genau so viele mindestens 65-Jährige wie unter 20-Jährige gibt.

Abbildung 8 veranschaulicht durch Bevölkerungspyramiden die angesprochenen Entwicklungen. Dabei werden der geschlechtsspezifischen Altersstruktur des Jahres 2010 die aus den verschiedenen Varianten resultierenden Pyramiden für 2050 gegenübergestellt:

- Im Jahr 2010 fallen bei der Bevölkerungspyramide von Dänemark gewisse Unregelmäßigkeiten auf, die auf unterschiedlich starke Geburtsjahrgänge zurückzuführen sind. Besonders deutlich sichtbar werden die geburten-schwachen Jahrgänge in den achtziger Jahren, die heute 20- bis 30-Jährigen.
- Für 2050 weisen die Bevölkerungspyramiden untereinander eine prinzipiell ähnliche Struktur auf. Während der obere Teil vor allem durch die unterschiedlichen Lebenserwartungsannahmen geprägt ist, machen sich im unteren Teil der Pyramide in erster Linie die differierenden Fertilitätsannahmen bemerkbar. Beide Effekte werden von den unterschiedlichen Wanderungsannahmen überlagert.
- In der mittleren Variante ist bei den Männern in jedem Alter, bei den Frauen in erster Linie bei den unter 50-Jährigen, eine Zunahme gegenüber der niedrigen Variante festzustellen. Diese Tendenz verstärkt sich bei der hohen Variante deutlich und macht sich dort auch bei den Frauen stark bemerkbar.
- Der höhere Jungenquotient in der hohen Bevölkerungsvariante lässt sich direkt aus der Bevölkerungspyramide dieser Variante ablesen.
- In allen drei Varianten ist die Gestalt der Bevölkerungspyramiden ähnlich, die Fläche jedoch unterschiedlich. Es kommt selbst in der niedrigen Variante nicht zu einer dramatischen Veränderung der Grundgestalt der Pyramide von 2010. Dies bedeutet, dass Dänemark offenbar dem demographischen Wandel nicht so stark ausgesetzt ist wie beispielsweise Deutschland – oder ganz extrem Bulgarien.

Danmarks Statistik erstellt jährlich eigene Bevölkerungsvorausberechnungen. Der aktuellen Vorausberechnung nach (vgl. Danmarks Statistik 2010b) wächst die Bevölkerung Dänemarks bis zum Jahr 2050 um ungefähr 190 000 Personen weniger als in der mittleren Variante der hier vorgestellten

Abb. 8
Bevölkerungspyramiden von Dänemark 2010 und 2050



Quelle: Berechnungen der Autoren.

ten Bevölkerungsvorausberechnung. Die Bevölkerung erreicht bis zum Jahr 2050 6,0 Millionen verglichen mit 6,2 Millionen in der mittleren Variante.⁹ Bei der von Danmarks Statistik durchgeführten Vorausberechnung wird jedoch nur eine Variante gerechnet, und es werden keine Sensitivitätsanalysen durchgeführt.

Sensitivitätsbetrachtungen

Die Modellrechnungen liefern nur einen Ausschnitt aus möglichen Entwicklungen. Sie sollten sinnvollerweise durch zusätzliche Betrachtungen ergänzt werden, in denen der Einfluss der einzelnen Komponenten auf die Resultate der Bevölkerungsvorausberechnungen quantifiziert wird. Dieser Aspekt kommt in vielen Bevölkerungsmodellrechnungen zu kurz. In Bomsdorf und Babel (2005) findet sich erstmals ei-

⁹ Die Abweichung ergibt sich insbesondere aus einer gegenüber der mittleren Variante deutlich niedrigeren Zuwanderungsannahme in der Vorausberechnung von Danmarks Statistik. Diese Annahme ist nicht aus der Entwicklung der letzten zehn Jahre ableitbar, sie lässt sich vermutlich eher politisch begründen. Aufgrund einer höheren Lebenserwartung gegenüber der hier betrachteten mittleren Variante kommt die amtliche dänische Vorausberechnung längerfristig ab dem Alter 75 zu einer gegenüber den vorgestellten Ergebnissen der mittleren Variante höheren Anzahl von Personen.

Tab. 3
Bevölkerungsumfang, Altenquotient und Jungenquotient nach der Basisvariante in Dänemark

	2010	2020	2030	2040	2050
Bevölkerungsumfang (in Mill.)	5,53	5,74	5,95	6,11	6,24
Altenquotient	27,5	33,9	38,8	42,9	40,7
Jungenquotient	41,2	39,8	41,1	43,5	41,7

Quelle: Berechnungen der Autoren.

ne Betrachtung der Auswirkungen einer isolierten Änderung jeweils einer der drei Komponenten Fertilität, Mortalität oder Migration auf den Bevölkerungsumfang. Diese Art einer Sensitivitätsanalyse soll hier für die Auswirkungen auf den Bevölkerungsumfang, den Altenquotienten und den Jungenquotienten durchgeführt werden. Als Ausgangspunkt für die folgenden Betrachtungen wurde die im Folgenden als Basisvariante bezeichnete mittlere Variante der Modellrechnungen gewählt.

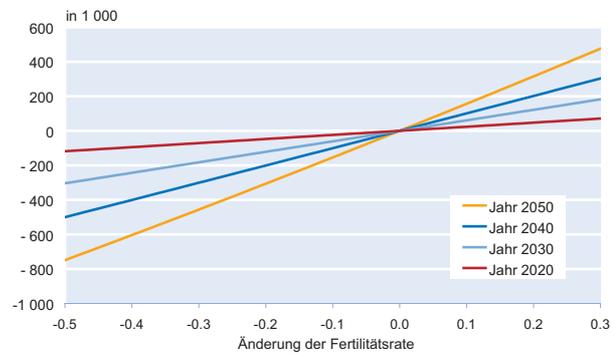
Die Annahmen der mittleren Variante waren:

- Fertilitätsrate konstant 1,85 bis 2050,
- Nettozuwanderungen konstant 15 000 Personen jährlich, dazu eine Sockelwanderung von 45 000 Personen im Jahr,
- Lebenserwartung Neugeborener 2050: m: 81,5, w: 85,3 Jahre.

In den Abbildungen werden die Auswirkungen von Veränderungen in den Annahmen auf den Bevölkerungsumfang, den Altenquotienten und – soweit sinnvoll – auf den Jungenquotienten dargestellt. Die Berechnungen erfolgen für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050. Um die Veränderungen auch relativ richtig einordnen zu können, werden in Tabelle 3 zunächst die sich aus der Basisvariante ergebenden Werte für die angegebenen statistischen Kenngrößen und die betrachteten Jahre aufgeführt.

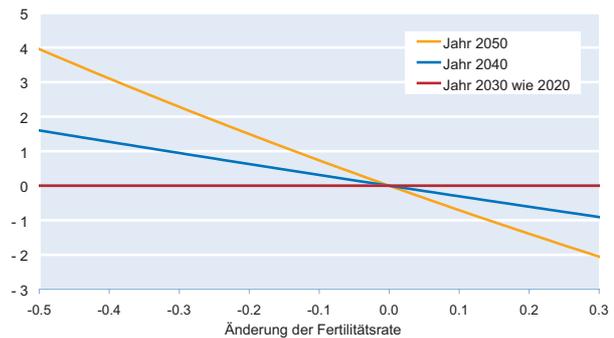
Für Dänemark ergeben sich im relevanten Bereich für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050 – außer für den Fall der Änderung des Altenquotienten als Folgen einer Änderung der Annahmen über den Wanderungssaldo bzw. die Lebenserwartung (vgl. Abb. 13 und 15) – jeweils näherungsweise lineare Zusammenhänge zwischen den Änderungen einer Bevölkerungskomponente und den Auswirkungen auf die betrachteten statistischen Kenngrößen (vgl. Abb. 9 bis 12 und 14). Während der Bevölkerungsumfang in jedem Fall positiv mit den einzelnen Komponenten der Bevölkerungsbewegung korreliert ist (vgl. Abb. 9, 12 und 14), nimmt der Altenquotient bei einer Zunahme der Fertilitätsrate bzw. des Wanderungssaldos ab (vgl. Abb. 10 und 13), nur bei einer Steigerung

Abb. 9
Änderung des Bevölkerungsumfangs in Dänemark bei Änderung der Fertilitätsrate gegenüber der Basisvariante



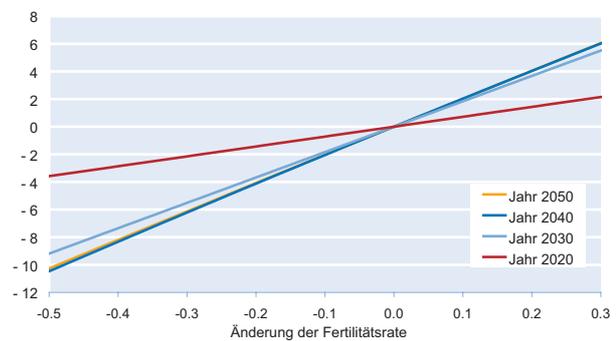
Quelle: Berechnungen der Autoren.

Abb. 10
Änderung des Altenquotienten in Dänemark bei Änderung der Fertilitätsrate gegenüber der Basisvariante



Quelle: Berechnungen der Autoren.

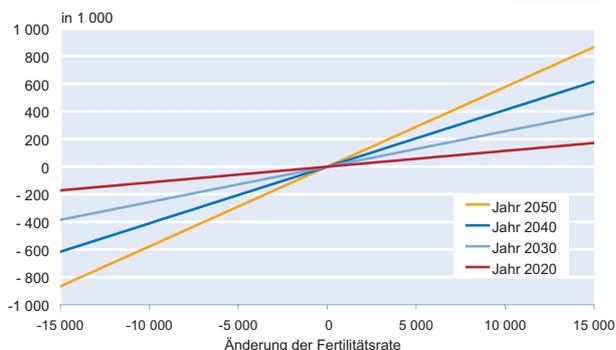
Abb. 11
Änderung des Jungenquotienten in Dänemark bei Änderung der Fertilitätsrate gegenüber der Basisvariante



Quelle: Berechnungen der Autoren.

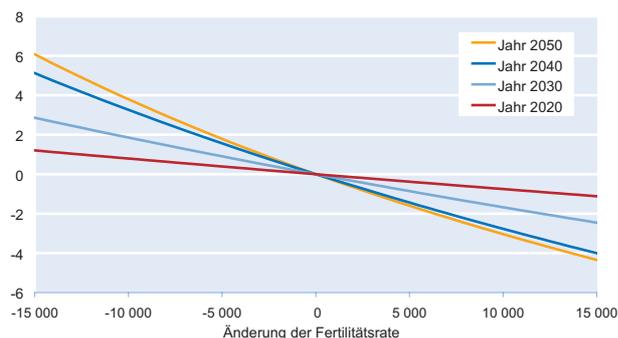
der Lebenserwartung nimmt der Altenquotient zu (vgl. Abb. 15). Der Jungenquotient verhält sich anders. Er nimmt bei einer Steigerung der Fertilitätsrate zu (vgl. Abb. 11), bei einer Zunahme des Wanderungssaldos steigt er leicht, bei einer Zunahme der Lebenserwartung geht er leicht zurück. Diese Änderungen sind allerdings so gering, dass hier auf die Abbildungen für diese beiden Fälle verzichtet wird.

Abb. 12
Änderung des Bevölkerungsumfangs in Dänemark bei Änderung des Wanderungssaldos gegenüber der Basisvariante



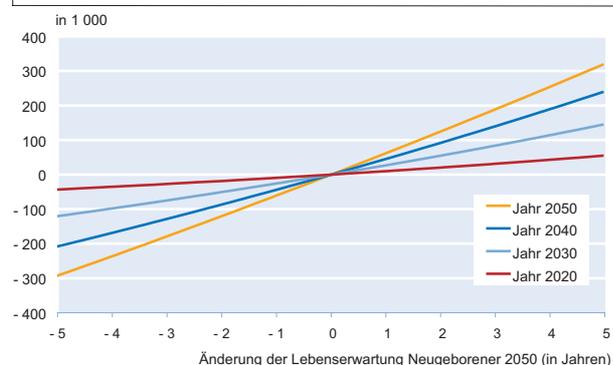
Quelle: Berechnungen der Autoren.

Abb. 13
Änderung des Altenquotienten in Dänemark bei Änderung des Wanderungssaldos gegenüber der Basisvariante



Quelle: Berechnungen der Autoren.

Abb. 14
Änderung des Bevölkerungsumfangs in Dänemark bei Änderung der Lebenserwartung 2050 gegenüber der Basisvariante

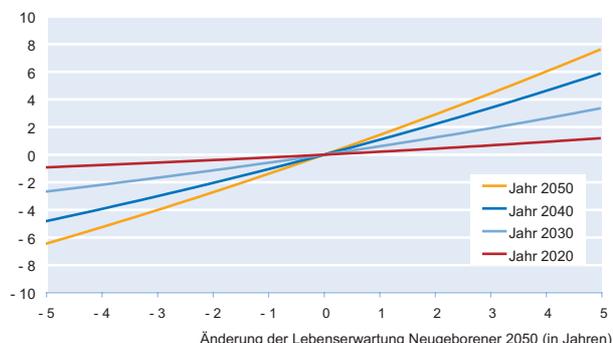


Quelle: Berechnungen der Autoren.

Beispielhaft lässt sich ceteris paribus folgendes festhalten:

- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Fertilitätsrate gegenüber der Basisvariante um 0,1 Punkte (Anstieg bzw. Rückgang bis 2020, danach Konstanz auf erreichtem Niveau) führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungs-

Abb. 15
Änderung des Altenquotienten in Dänemark bei Änderung der Lebenserwartung 2050 gegenüber der Basisvariante



Quelle: Berechnungen der Autoren.

ungsumfangs bis 2050 um rund 155 000 Personen, zu einem Rückgang (einer Zunahme) des Altenquotienten um 0,7 Punkte sowie zu einer Zunahme (einem Rückgang) des Jungenquotienten um 2,0 Punkte.

- Eine Steigerung (ein Rückgang) des jährlichen Wanderungssaldos gegenüber der Basisvariante um 5 000 Personen führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2050 um 289.000 Personen zu einem Rückgang (einer Zunahme) des Altenquotienten um 1,8 (1,6) Punkte sowie zu einer Zunahme (einem Rückgang) des Jungenquotienten, der unterhalb von 0,1 Punkten liegt.
- Eine Steigerung (ein Rückgang) der Lebenserwartung Neugeborener 2050 gegenüber der Basisvariante um ein Jahr¹⁰ führt zu einer Zunahme (Abnahme) des Bevölkerungsumfangs bis 2050 um nahezu 54 000 (62 000) Personen, der Altenquotient steigt (sinkt) um 1,3 (1,4) Punkte und der Jungenquotient fällt (steigt) um einen Wert, der nahe null liegt.

Fazit

Für Dänemark lassen sich folgende wesentliche Ergebnisse festhalten:

- Der Bevölkerungsumfang steigt in der mittleren und hohen Variante deutlich an, von 5,5 Millionen 2010 auf 6,2 bzw. 7,2 Millionen Einwohner 2050. Lediglich in der niedrigen Variante sinkt er leicht auf 5,3 Millionen Einwohner.
- Bei der Altersstruktur findet in allen Varianten eine Verschiebung von der Bevölkerung vor allem mittleren Alters zu den 65-Jährigen und Älteren und zu den unter 20-Jährigen statt.

¹⁰ Das bedeutet eine Steigerung der Lebenserwartung Neugeborener (nach Periodensterbetafel) bis 2050 um ein Jahr gegenüber den in der mittleren Variante getroffenen Annahmen.

- In allen drei Varianten ist das Minimum des Anteils der 20- bis unter 65-Jährigen um das Jahr 2040 zu finden. Die demographischen Belastungen, zum Beispiel für das staatliche Renten- und Krankenversicherungssystem, werden bis zum Jahr 2040 ansteigen, bevor wieder ein Rückgang eintritt.
- Dabei steigt der Gesamtlastquotient von heute 69 je nach Variante auf 84 bis 89 um das Jahr 2040, im folgenden Jahrzehnt sinkt er auf einen Wert zwischen 81 (niedrige Variante) und 85 (hohe Variante).

Die Sensitivitätsbetrachtungen machen deutlich, wie die Bevölkerungsentwicklung von den drei Komponenten der Bevölkerungsbewegung (Fertilität, Migration, Lebenserwartung) abhängt. Bei der Fertilitätsrate weist Dänemark einen deutlich höheren Wert auf als beispielsweise Deutschland oder andere westeuropäische Länder, dies hat sichtbare Auswirkungen auf die Bevölkerungsentwicklung. Die Wanderung ist in Dänemark seit einigen Jahren bereits ein viel diskutierter Faktor in der Politik. Bei politischen Entscheidungen zu einer möglichen Eindämmung der Zuwanderung sollten die aufgezeigten starken Effekte auf das Bevölkerungswachstum nicht unberücksichtigt bleiben.

Literaturhinweise¹¹

- Andreeva, M. (2008), »About mortality data for Denmark«. <http://www.mortality.org/hmd/DNK/InputDB/DNKcom.pdf>, Abruf am 25. März 2010.
- Bomdsdorf, E. und M. Trimborn (1992), »Sterbetafel 2000. Modellrechnung der Sterbetafel«, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 81, 457–485.
- Bomdsdorf, E. und B. Babel (2005), »Wie viel Migration und Fertilität braucht Deutschland?«, *Wirtschaftsdienst* 85, 387–394.
- Bomdsdorf, E. und I. Valchinova (2009), »Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in Ländern des ehemaligen Ostblocks bis 2050 – das Beispiel Bulgarien«, *ifo Schnelldienst* 62(16), 42–48.
- Danmarks Statistik (2010a), »Population 1st January«, <http://www.statbank.dk/statbank5a/SelectVarVal/Define.asp?Maintable=FOLK1&PLanguage=1>, Abruf am 18. Februar 2010.
- Danmarks Statistik (2010b), »Population projection«, <http://www.statbank.dk/statbank5a/SelectVarVal/Define.asp?Maintable=FRDK110&PLanguage=1>, Abruf am 20. Mai 2010.
- Human Mortality Database (HMD, 2010), »Dänemark«, <http://www.mortality.org/cgi-bin/hmd/country.php?cntr=DNK&level=1>, Abruf am 18. Februar 2010.
- Statistisches Bundesamt (2009), *Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung*, Wiesbaden.

¹¹ Die bei mortality.org erhältlichen Informationen sind nur nach Registrierung abrufbar, die Daten von Danmarks Statistik bei Abruf größerer Datenmengen ebenfalls.