

Zusammenfassung der Diplomarbeit „Demographics and Asset Markets“

Autor:
Matthias Kredler
Werner-Friedmann-Bogen 8
80993 München
Tel.: 089-141 62 65

Betreuer:
Prof. Sven Rady (Ph.D.)
Fakultät für Volkswirtschaftslehre
Ludwig-Maximilians-Universität München

1 Einführung

In der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts wird sich in fast allen industrialisierten Staaten der Welt eine nie da gewesene demografische Wende vollziehen. Allerorten fallen die Geburtenraten, wohingegen die Lebenserwartung weiter steigt. Die daraus resultierende Alterung der Bevölkerung wird für die Rentensysteme, die durch Transfers von der arbeitenden Bevölkerung auf die Rentner finanziert werden, eine erhebliche Belastung bedeuten. In der öffentlichen Diskussion wird deshalb in Deutschland und in anderen Ländern oft gefordert, das Umlageverfahren durch ein Kapitaldeckungsverfahren zu ersetzen. Dabei werden oft Modellrechnungen präsentiert, die auf der Annahme beruhen, dass die Erträge aus investiertem Kapital im Durchschnitt auf dem historischen Niveau bleiben werden.

Ist dies jedoch realistisch, wenn derart starke Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur bevorstehen? Es gibt einige Punkte, die Anlass zur Skepsis gegenüber einer solchen Annahme geben. In den USA wird z.B. seit längerem spekuliert, dass die Wertpapierpreise in den kommenden Jahren weiter fallen könnten, wenn die starke Baby-Boomer-Generation ins Rentenalter kommt. Diese starke Kohorte wird erhebliche Mengen an Wertpapieren an den Finanzmärkten verkaufen, um damit ihren Konsum im Alter zu finanzieren, und könnte damit ein Überangebot auf den Aktienmärkten schaffen. In Europa dagegen könnten Reformen der maroden Rentensysteme hin zu mehr Kapitaldeckung die Nachfrage nach Geldanlage steigern und damit die Wertpapierpreise in die entgegengesetzte Richtung treiben. Als Gegenargument gegen derartige Thesen wird häufig vorgebracht, dass rationale Finanzmärkte diese Entwicklungen antizipieren und in die heutigen Wertpapierpreise miteinbeziehen sollten.

Diese Fragen haben in den letzten Jahren eine Reihe wissenschaftlicher Arbeiten sowohl theoretischer wie auch empirischer Natur motiviert, die den Einfluss der Bevölkerungsstruktur auf die Finanzmärkte untersuchen. Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit werden einige Arbeiten aus der Literatur vorgestellt und verglichen. Außerdem wird ein Modell entwickelt, das

den spezifischen Gegebenheiten des deutschen Rentensystems Rechnung trägt und die Effekte demografischer Veränderungen in diesem Rahmen analysiert.

2 Empirische Studien

Die erste empirische Untersuchung¹, die in der Arbeit aufgegriffen wird, befasst sich mit der historischen Beziehung zwischen demografischen Kenngrößen und den Renditen verschiedener Wertpapiere in den USA, Kanada und Großbritannien. Dabei werden die Renditen großer Aktienindizes und ausgewählter Staatsanleihen über disjunkte Zeitintervalle von ein bzw. fünf Jahre auf verschiedene demografische Variablen regressiert. Der Beobachtungszeitraum erstreckt sich bei allen Regressionen auf große Teile des 20. Jahrhunderts. Es ergeben sich kaum signifikante Schätzer, des Weiteren sind die Ergebnisse wenig konsistent untereinander. Die Ergebnisse legen nahe, dass die demografische Entwicklung im letzten Jahrhundert keinen feststellbaren Einfluss auf die Entwicklung der Wertpapierpreise genommen hat.

Die zweite Studie² untersucht den Zusammenhang zwischen demografischen Variablen und der Risikoprämie³ an Daten aus fünfzehn reichen Industrienationen im 20. Jahrhundert. Hierbei werden bei den Regressionen Zeitintervalle von ein, zwei bzw. fünf Jahren betrachtet. Es ergeben sich verschiedene signifikante Zusammenhänge für unterschiedliche Länder. In den USA und Großbritannien steigt die Risikoprämie mit dem Alter der Bevölkerung, in den meisten anderen Staaten hingegen ist die Höhe der Risikoprämie negativ mit der Anzahl der Rentner korreliert.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass empirische Methoden auf diesem Feld mit erheblichen Problemen zu kämpfen haben. Demografische Variablen bewegen sich extrem langsam. Es kann argumentiert werden, dass es sich bei vielen Datenreihen aus dem 20. Jahrhundert effektiv nur um sehr wenige Beobachtungen im statistischen Sinne handelt, nämlich bestenfalls einer Handvoll Auf- und Abwärtsbewegungen, von denen keine auch nur annähernd so drastisch war wie die bevorstehende demografische Wende. Dies steht im extremen Kontrast zur hochfrequenten Natur der Wertpapierpreise. Theoretische Modelle mit überlappenden Generationen haben den Vorteil, jedwede Art von Schocks auf die Bevölkerungsstruktur sowie verschiedene Politiksznarien durchspielen zu können. Auch die Rückkopplungseffekte

¹ James M. Poterba (1998): „Population Structure and Asset Returns: An Empirical Investigation“, *NBER Working Paper*

² Andrew Ang und Angela Maddaloni (2000): „Do Demographic Changes Affect Risk Premiums? Evidence from International Data“, *Working Paper Columbia University*

³ Die Risikoprämie ist die Differenz zwischen dem erwarteten Ertrag einer unsicheren Anlageform (meist gemessen an der Rendite eines großen Aktienindex) und dem sicheren Ertrag einer festverzinslichen Anleihe.

zwischen verschiedenen makroökonomischen Variablen können dabei systematisch analysiert werden.

3 Übersicht über theoretische Modelle mit überlappenden Generationen in der Literatur

Alle in diesem Abschnitt vorgestellten Arbeiten bedienen sich einer Modellformulierung mit überlappenden Generationen. Dabei sind die Geburtenraten in den ersten beiden Modellen stochastisch. Das Leben der jeweils homogenen Agenten wird in eine sehr kleine Anzahl stilisierter Perioden eingeteilt. In den einzelnen Perioden treffen die rationalen Individuen eine Sparentscheidung, die es ihnen erlaubt, den Konsum eines repräsentativen Gutes zu glätten.

Das erste theoretische Modell⁴ enthält die Besonderheit konvexer Anpassungskosten im Investitionsprozess; große Änderungen des Kapitalstocks erfordern dabei überproportional hohe Investitionen. So kann der Preis für Kapital in Einheiten des Konsumguts variieren. Der Autor zeigt, dass der Preis für Kapital aufgrund der konvexen Anpassungskosten nach Schocks wieder auf seinen langfristigen Gleichgewichtspreis zurückdrängt. Dieser Effekt führt dazu, dass starke Kohorten im Mittel niedrigere Renditen auf ihre Investitionen erhalten als schwächere Kohorten. Starke Generationen treiben durch ihre große Nachfrage den Preis für Kapital zuerst nach oben; dieser tendiert dann aber in der folgenden Periode wieder zurück zum Mittelwert. Allgemein stellt sich jedoch die Frage, ob konvexe Anpassungskosten im Investitionsprozess über lange Zeiträume wirklich eine entscheidende Rolle spielen. Im Normalfall werden konvexe Anpassungskosten angenommen, wenn der Kapitalstock einer Firma in kurzer Zeit allzu abrupt verändert wird.

Im zweiten Modell dieses Abschnitts⁵ leben die Agenten vier Perioden lang. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass sich die Generationen zusätzlich zu den Investitionen in Kapital auch durch den Handel eines Bonds mit Mitgliedern anderer Generationen absichern können. Investitionen und Produktion sind klassisch formuliert. Das Erfordernis rationaler Erwartungen wird vom Autor durch parametrisierte Erwartungen implementiert.⁶ Demografische Veränderungen beeinflussen Zinsen und Kapitalerträge in diesem Modell vor allem über das Verhältnis von Kapital zu Arbeit. Sinken die Geburtenzahlen, steigt dieses Verhältnis und der Faktor Kapital wird schlechter entlohnt als zuvor. Auch die Risikoprämie steigt bei sinkenden Geburtenraten,

⁴ Andrew Abel (2000): „The Effects of a Baby Boom on Stock Prices and Capital Accumulation in the Presence of Social Security“, *Working Paper, The Wharton School of the University of Pennsylvania*

⁵ Robin Brooks (2000): „What Will Happen to Financial Markets When the Baby Boomers Retire?“, *IMF Working Paper*

⁶ Dabei werden erwartete Variablen als Polynomfunktionen der Zustandsvariablen approximiert. In wiederholten Simulationen werden die Parameter dieser Funktionen so angepasst, dass sie letzten Endes korrekte Erwartungen liefern.

was mit der größeren Nachfrage der älteren Schichten der arbeitenden Bevölkerung nach dem Bond zusammenhängt.

Im letzten Modell dieses Abschnitts⁷ sind gleichermaßen eine sichere und eine riskante Anlageform vertreten. Allerdings ist der Kapitalstock hier auf eine bestimmte Größe fixiert und wird von Periode zu Periode weiterverkauft. Kapital wirft in jeder Periode eine stochastische Dividende ab. Die Geburtenraten sind in diesem Modell nicht stochastisch; inspiriert von der Bevölkerungsentwicklung in den USA im 20. Jahrhundert nehmen die Autoren ein abwechselndes Auftreten von starken und schwachen Kohorten an, die je drei Perioden lang leben. Durch diese Annahmen ist der Zustandsraum des Systems relativ begrenzt und die Lösung des Modells kann als Funktion des Zustandsraums auf Entscheidungs-, Erwartungs- und andere Variablen formuliert und approximiert werden. Als dominanter Faktor erweist sich der Bond-Markt. Da ältere Arbeitnehmer stets von den jüngeren leihen, spielt das zahlenmäßige Verhältnis der zwei Kohorten eine entscheidende Rolle für den Zins. Gibt es viele ältere Arbeitnehmer, steigt der Preis für den Bond – die Verzinsung sinkt. Die Preise für Kapital folgen dieser Entwicklung. Für die nähere Zukunft prophezeit dieses Modell wie die beiden zuvor niedrige Zinsen und Kapitalrenditen. Zur Risikoprämie kann nur in einem Szenario mit beschränkter Partizipation am Aktienmarkt eine eindeutige Aussage getroffen werden; hier sinkt die Risikoprämie, wenn die älteren Arbeitnehmer von der starken Kohorte gestellt werden.

4 Modell mit Umlageverfahren

Keine der bisher betrachteten Arbeiten modelliert ein Rentensystem, das die speziellen Gegebenheiten in Deutschland und anderen europäischen Ländern abbildet. Daher wird in diesem Abschnitt ein Modell entwickelt, mit dessen Hilfe die Effekte demografischer Veränderungen auf Kapitalerträge in einer Volkswirtschaft mit Umlageverfahren analysiert und mit den Auswirkungen in Volkswirtschaften mit Kapitaldeckungsverfahren verglichen werden können. Außerdem sollen die Konsequenzen einer Rentenreform hin zu mehr Kapitaldeckung und die damit verbundenen Wohlfahrtseffekte für die einzelnen Generationen evaluiert werden.

Im vorgeschlagenen Modell mit überlappenden Generationen leben die Individuen zwei Perioden lang. In der ersten Periode beziehen die Agenten einen Lohn und können in den Kapitalstock der nächsten Periode investieren. In der zweiten Periode zehren sie dann von den Einkünften ihres Kapitals und beziehen eine Rente aus einem steuerfinanzierten Rentensystem. Hierbei beläuft sich die Rente nach dem Vorbild der deutschen Rentenformel jeweils auf ei-

⁷ Geanakoplos et al. (2002): „Demography and the Long-Run Predictability of the Stock Market“, *Working Paper Yale University*

nen festgelegten Prozentsatz des aktuellen Nettolohns der Arbeitnehmer. Der weitere Modellrahmen ist ähnlich wie in den zuvor vorgestellten Arbeiten aus der Literatur.

Im Gleichgewicht mit rationalen Erwartungen fällt die Sparrate der Individuen linear mit der erwarteten Rente, steigt jedoch mit dem erwarteten Ertrag des investierten Kapitals. Wenn eine Generation im Arbeitsalter eine hohe Geburtenrate hat, investiert sie mehr. Dieser Effekt wird durch die Erwartung eines niedrigen Verhältnisses von Kapital zu Arbeit in der nächsten Periode induziert, das die Kapitalerträge steigert. Die hohe Rente, die eine Generation mit großer Nachkommenschaft erwarten darf, kann diesen Effekt in diesem Modellrahmen nur abschwächen, nicht aber aufheben.

Die Kapitalerträge werden hauptsächlich durch das Verhältnis von Kapital zu Arbeit bestimmt. Je mehr Arbeitnehmer tätig sind, desto knapper ist Kapital und desto höher sind dessen Erträge. Das Modell würde also für die nähere Zukunft eher unterdurchschnittliche Kapitalerträge vorhersagen, da die Zahl an Erwerbstätigen rückläufig ist. Ein weiteres Ergebnis des Modells ist, dass ein großzügiges Rentensystem Sparanreize reduziert. Damit ist die Kapitalbildung niedriger und somit die Kapitalerträge höher als in einer vergleichbaren Volkswirtschaft mit weniger generösen Rentenzahlungen. Des Weiteren sagt das Modell voraus, dass in Volkswirtschaften mit umlagefinanziertem Rentensystem die Kapitalerträge schwächer auf Änderungen der Geburtenraten reagieren sollten als dies in Volkswirtschaften mit kapitalgedeckten Systemen der Fall ist.

Werden im Modell die Rentenbezüge während eines Bevölkerungsrückgangs reduziert – wie dies in Deutschland schon geschieht bzw. wahrscheinlich noch weiter geschehen wird – erhöht dies die gesellschaftliche Sparquote, was die Abnahme der Kapitalrenditen weiter verschärft. Betrachtet man die Wohlfahrtseffekte, so legt das Modell nahe, dass die befürchtete Generationen-Ungerechtigkeit in den nächsten Jahrzehnten weniger schlimm ausfallen könnte als dies gemeinhin befürchtet wird. Starke Generationen profitieren zwar von einer niedrigen Belastung durch Rentenbeiträge, müssen aber niedrige Kapitalerträge sowie sinkende Renten im Alter hinnehmen. Einer schwache Generation, die einer starken folgt, wird zwar von ihrer Vorgängergeneration eine schwere Rentenlast aufgebürdet. Sie wird dafür aber tendenziell durch hohe Löhne entschädigt, die von der relativen Knappheit des Faktors Arbeit herrühren.

5 Allgemeine-Gleichgewichts-Modelle

Die bisher vorgestellten theoretischen Modelle erlauben aufgrund ihrer stilisierten Struktur eine detaillierte Analyse der Effekte einer demografischen Wende auf die Kapitalerträge. Sie sind jedoch kaum dazu geeignet, das Ausmaß dieser Effekte abzuschätzen. In dieser Hinsicht

sollten computergestützte Allgemeine-Gleichgewichts-Modelle verlässlicher sein. Ein weiterer Vorteil dieser Modelle ist, dass durch die feinere Zeitstruktur Politikoptionen wie die Erhöhung des Renteneintrittsalters evaluiert werden können und eine Variation der Geschwindigkeit von Reformen möglich ist.

Die erste derartige Studie⁸, die in der Arbeit vorgestellt wird, bildet die US-Ökonomie in großer Detailfülle nach. Die Agenten sind heterogen und zahlen mehrere Typen von Steuern an den Staat, wobei auch progressive Tarife berücksichtigt sind. Der Staat finanziert mit den Steuern öffentliche Güter und ein umlagefinanziertes Rentensystem, das relativ niedrige Renten zahlt und einer sozialen Grundversorgung im Alter gleichkommt. Die Autoren simulieren mehrere Szenarien für die Zukunft dieses Rentensystems und evaluieren deren Wohlfahrtseffekte.

Quasi als Nebenprodukt fallen dabei sehr interessante Prognosen für die Entwicklung der Kapitalerträge in den nächsten Jahrzehnten ab. Die Szenarien, in denen eine grundlegende Reform des Rentensystems unterbleibt, sagen – konträr zu den Prognosen der anderen theoretischen Modelle – *steigende* Kapitalerträge voraus. Die Zunahme der Renditen liegt bei rund zwei Prozentpunkten von 2000 bis 2050. Die Autoren führen dieses Ergebnis auf die relativ niedrigen prognostizierten Sparraten der höheren Einkommensgruppen zurück, die in den USA einen sehr großen Anteil am gesamten Vermögen besitzen. Diese Gruppen bezahlen bei einer Fortführung der derzeitigen Rentenpolitik immer höhere Steuern und fahren deswegen ihre Sparraten drastisch zurück. Andere Szenarien des Modells, in denen das staatliche Rentensystem auf Kapitaldeckung umgestellt wird, sagen dagegen im Einklang mit den anderen theoretischen Modellen *sinkende* Kapitalerträge voraus.

Das zweite Allgemeine-Gleichgewichts-Modell⁹, das in diesem Abschnitt vorgestellt wird, bildet die europäische bzw. die britische Volkswirtschaft nach. Es ist weniger detailliert als sein amerikanisches Pendant. So sind z.B. die Individuen hier homogen und werden mit einem einfachen linearen Tarif besteuert. Außerdem ist das Niveau der staatlichen Rente weit höher als im amerikanischen Modell. Die Simulationen prophezeien, dass die Erträge auf Kapital in den kommenden Jahrzehnten unter dem historischen Durchschnitt liegen werden, wobei über die nächsten 30 Jahre ein Rückgang der Rendite von ca. 50 Basispunkten prognostiziert wird. Für diese Entwicklung ist vor allem das steigende Verhältnis von Kapital zu Arbeit verantwortlich.

⁸ Kotlikoff et al. (2001): „Finding a Way Out of America’s Demographic Dilemma“, *NBER Working Paper*

⁹ David Miles (1997): „Modelling the Impact of Demographic Change Upon the Economy“, *CEPR Working Paper*

Es bleibt die Frage, warum die Projektionen für Europa und die USA so unterschiedliche Ergebnisse liefern. Dies könnte ein Ergebnis der günstigeren Bevölkerungsentwicklung in den USA gegenüber Europa sein. Allerdings stechen auch zwei vielleicht entscheidende Unterschiede zwischen den verwendeten Modellen ins Auge, die für die Unterschiede verantwortlich sein könnten: Im europäischen Szenario werden die Individuen nicht als heterogen modelliert und die Steuertarife sind nicht progressiv.

6 Fazit und Ausblick

Fast alle der hier betrachteten theoretischen Untersuchungen sagen voraus, dass die Kapitalerträge in den nächsten Jahrzehnten fallen werden – und dies, obwohl diese Entwicklung von den Akteuren in den Modellen rational antizipiert wird. Dabei spielt meist das steigende Verhältnis von Kapital zu Arbeit im Produktionsprozess die Hauptrolle, das durch die schwachen jüngeren Kohorten nach oben getrieben wird. Der negative Effekt der Bevölkerungsentwicklung auf die Kapitalrenditen wird in allen Modellen verstärkt, wenn die staatlichen Rentensysteme von Umlagefinanzierung auf Kapitaldeckung umgestellt werden. Die Individuen erhalten bei derartigen Reformen Anreize mehr zu sparen, wodurch das Verhältnis von Kapital zu Arbeit noch weiter erhöht wird.

Modelle, in denen eine sichere Anlageform gehandelt wird, betonen folgenden Effekt: Das Zahlenverhältnis zwischen Menschen in der zweiten Hälfte des Arbeitslebens zu den jüngeren Erwerbstätigen, das zurzeit in vielen Ländern historische Höchststände erreicht, sollte eine entscheidende Determinante für die Renditen von sicheren Wertpapieren sein. Da ältere Arbeitnehmer stark festverzinsliche Wertpapiere nachfragen und jüngere eher Kredite aufnehmen, wird die Nettonachfrage nach diesen Anlageformen vorerst auf hohem Niveau bleiben, was sich negativ auf ihre Rendite auswirkt.

Schließlich wird durch eine der betrachteten Untersuchungen gezeigt, dass konvexe Anpassungskosten im Investitionsprozess den Preis für Kapital in den 80er und 90er Jahren des 20. Jahrhunderts nach oben getrieben haben könnten. In Zukunft sollte der Preis des Kapitals allerdings wieder zu seinem langfristigen Mittel zurückstreben, was mit fallenden Aktienkursen gleichbedeutend wäre. Ein Zusammenhang zwischen der Bevölkerungsentwicklung und Kapitalrenditen konnte allerdings nicht empirisch an Daten aus dem 20. Jahrhundert nachgewiesen werden. Dies könnte aber von den zu Anfang beschriebenen Problemen empirischer Studien auf diesem Feld herrühren.

Für die Risikoprämien sagen die theoretischen Modelle ebenfalls eine rückläufige Entwicklung in nächster Zeit voraus. Eine empirische Studie zu dieser Frage zeigt allerdings, dass die

Auswirkungen der Altersstruktur in zwei verschiedenen Gruppen von Ländern in unterschiedliche Richtungen gehen. In den USA und in Großbritannien erhöht eine alternde Bevölkerung tendenziell die Risikoprämie, wohingegen große Anteile älterer Menschen an der Bevölkerung die Risikoprämie in einer großen Gruppe anderer Länder zu senken scheinen.

Es besteht jedoch kein völliger Konsens in der Literatur, was die Auswirkungen der bevorstehenden demografischen Wende auf die Kapitalrenditen betrifft. Ein Allgemeines-Gleichgewichts-Modell für die USA sagt voraus, dass die Erträge auf Kapital in den nächsten 50 Jahren eher steigen als fallen sollten. Interessanterweise ist diese Arbeit die einzige unter den betrachteten Untersuchungen, in der Heterogenität der Individuen und nichtlineare Steuersätze modelliert werden. In den Simulationen verursachen höhere Steuern für das immer teurer werdende Rentensystem derart starke Einkommenseinbußen bei reichen Individuen, dass deren Sparraten stark abfallen. Der Faktor Kapital wird knapper und seine Erträge steigen. Zu diesem Punkt sind definitiv weitere theoretische Untersuchungen vonnöten.

Des Weiteren wäre es interessant, die Effekte von Gewöhnung in den Nutzenfunktionen theoretischer Modelle zu berücksichtigen. Vor allem auf der Schwelle zum Rentenalter scheinen Menschen starken Wert darauf zu legen, dass ihr Konsumniveau nicht zu stark abfällt – zumindest wenn man den Werbestrategen von Finanzanbietern Glauben schenkt. Es stellt sich die Frage, ob derartige Effekte die Ergebnisse der Modelle systematisch beeinflussen können. Gleichmaßen spannend wäre es, in die Modelle neben dem Kapitalmarkt eines industrialisierten Landes auch einen exemplarischen Kapitalmarkt der Prägung heutiger Schwellen- bzw. Entwicklungsländer einzubeziehen. So könnten die Effekte internationaler Finanzmarktintegration evaluiert werden. Vermutlich würde die versetzte demografische Entwicklung dieser Länder und ihr Bedarf an Investitionen ein eventuelles Kapital-Überangebot in den entwickelten Ländern teilweise absorbieren und somit den Abwärtstrend der Renditen dort abschwächen.