

**MITTEILUNGEN
DER
AKTUARVEREINIGUNG
ÖSTERREICHS**

Heft 12

Juli 2003

Aktuarvereinigung Österreichs (AVÖ)

1031 Wien, Schwarzenbergplatz 7, Postfach 99

Vorstand:

Präsident: Dir. i.R. Helmut Holzer
Vizepräsident: Vorst.-Dir. i.R. Heinz Jaindl
Vizepräsident: Univ.-Prof. Dr. Walter Schachermayer
Generalsekretär: Dipl.-Ing. Peter Prieler
Schriftführer: Dipl.-Ing. Beatrix Griesmeier
Kassier: Prok. Dipl.-Ing. Karl Metzger

erweiterte Geschäftsleitung:

Ausbildung: Univ.-Prof. Dr. Walter Schachermayer
Investment & Financial Risk: Mag. Christoph Krischanitz
Pensionskassen: Dipl.-Ing. Manfred Rapf
Rechnungsgrundlagen: Franz W. Pagler
Sozialkapital: Dr. Hartwig Sorger
Veröffentlichungen: Univ.-Doz. MR Dr. Franz G. Liebmann
Versicherung: Dr. Klaus Wegenkittl

Rechnungsprüfer:

Dipl.-Ing. Sven Jörgen
Mag. Augustin Kuzmits

Beirat:

Personenversicherung: Vorst.-Dir. Kurt Ebner
Prok. i.R. Karl Fischer
Dir.-Schr. Dr. Johannes Furlinger
Dir. Mag. Dr. Günther Gruber
Dir. Johanna Kneissler
Sachversicherung u. Finanzmathematik: Dipl.-Ing. Dr. Elisabeth Buchta
Mag. Wolfgang Fels
Mag. Christoph Krischanitz
Sozialversicherung: Mag. Hans Stefanits
Sekt.-Chef Prof. Friedrich Wirth
Versicherungsaufsicht: Dipl.-Ing. Harald Gössl
Ländervertreter: Dipl.-Ing. Margit Daschiel

Ehrenpräsidenten

Dir. i.R. Mag. Dr. Ernst Kompast
(verstorben am 2. Juni 2003)
Vorst.-Dir. i.R. Eduard Wimmer

Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs

Heft 12, Juli 2003

Inhalt

Allgemeine Mitteilungen:

In Memoriam: Dir. i.R. Mag. Dr. Ernst Kompast S. 5

Empfehlung betreffend der "Verhaltensweise des Prüfactuars einer
Pensionskasse bei Erstellung eines Prüfberichts gem. §21 (8) PKG"
Richtlinie 4.0 der Aktuarvereinigung Österreichs S. 7

Wissenschaftliche Beiträge:

Anlagenmanagement von Pensionsfonds
Peter König S. 11

Rechnungsgrundlagen für die Pensionsversicherung AVÖ 1999 P
Franz Günter Liebmann S. 21

Beiträge zum AVÖ Seminar „**Mindestzins und Zinsgarantien in Versicherung,
Pensionskasse und Mitarbeitervorsorgekasse**“, Wien 15. Mai 2002:

Reduktion des Minimalzinssatzes bei garantierter Partizipation
Roger Baumann S. 45

Zinsgarantien in Lebensversicherung, Pensionskasse, Mitarbeitervorsorgekasse
Helmut Holzer S. 59

Aktuarielle Ansätze zur Beurteilung der dauerhaft erzielbaren
Verzinsung der Kapitalanlagen von Pensionskassen
Georg Thurnes S. 71

Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs

I m p r e s s u m

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber: Aktuarvereinigung Österreichs (AVÖ)
1031 Wien, Postfach 99
Hersteller: HTU Wirtschaftsbetriebe GmbH
1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10
Verlags- und Herstellungsort: Wien
Erscheinungsweise: in unregelmäßiger Folge ca. einmal jährlich
Redaktioneller Beirat: Univ.-Prof. Dr. Dr. Christian Buchta
Mag. Wolfgang Fels
Dir. i.R. Mag. Dr. Ernst Kompast
Univ.-Doz. MR Dr. Franz G. Liebmann
Univ.-Prof. Dr. Walter Schachermayer
Redaktion: 1030 Wien, Schwarzenbergplatz 7
Blattlinie: Artikel, Vorträge, Kongreßberichte und
ähnliche Beiträge von aktuariellem Belang

Der Vorstand der Aktuarvereinigung Österreichs (AVÖ) weist darauf hin,
dass der Verfasser jeder Abhandlung für den Inhalt seines Beitrages und die
darin vertretenen Anschauungen allein verantwortlich ist.

IN MEMORIAM



Dir. i. R. Mag. Dr. Ernst Kompast

Wir haben die traurige Pflicht mitzuteilen, dass unser Ehrenpräsident, Herr Dir.i.R. Mag. Dr. Ernst Kompast, am 2. Juni 2003 im 84. Lebensjahr für immer von uns gegangen ist. Wieder einmal müssen wir Abschied nehmen von einem großen Vertreter der österreichischen Versicherungsmathematik, der weit über die Grenzen unseres Landes auch international große Anerkennung gefunden hatte.

Er gehörte noch jener Generation von Kollegen an, die nach dem 2. Weltkrieg unseren Berufsstand wiederum zu Ansehen verhelfen, vor allem aber auch zu dem kleinen Personenkreis, der der Österreichischen Aktuarvereinigung neues Leben einhauchte. Infolge seines unermüdlichen Einsatzes um die Einhaltung der aktuariellen Grundsätze in unserem Berufsstand und die Heranbildung junger Kollegen zu vollwertigen Mitgliedern der Aktuarsfamilie, wurde er auch der 2. Obmann unserer neu errichteten Vereinigung, wobei er diese Funktion über viele Jahre ausgeübt hat. Seine Vorsitzperiode war gekennzeichnet durch den Beginn des Aufbruchs der Versicherungsmathematik zu neuen Ufern. Es war die Zeit, in der klar erkennbar wurde, dass nur eine fundamentale akademische Ausbildung, verwoben mit der Umsetzung der daraus gewonnenen theoretischen Erkenntnisse in die Praxis, den beruflichen Anforderungen in Zukunft gerecht werden kann. Darüber hinaus wurde in dieser Zeit immer klarer, dass dies auch für die österreichische Aktuarvereinigung neue Herausforderungen bringen wird.

Der gesamte Werdegang unseres verstorbenen Ehrenpräsidenten prädestinierte ihn geradezu, genau in dieser Zeit zur Führung unserer Gesellschaft. Er hatte am 7.7.1950 an der Universität Wien zum Doktor der Philosophie promoviert und im Juni 1953 an der Technischen Hochschule Wien die Staatsprüfung Versicherungsmathematik abgelegt. Bereits am 1.3.1951 begann er seine berufliche Tätigkeit in die Bundesländerversicherung. Sein beruflicher Werdegang führte ihn über die Rückversicherungs- und Krankenabteilung schlussendlich in die Lebensversicherungsabteilung, wo ihm mit 1.11.1968 schließlich die Leitung übertragen und der Titel Direktor verliehen wurde. Aus dieser Position delegierte ihn die Gesellschaft im Jahre 1969 in den Vorstand der damals neu gegründeten Raiffeisen Versicherungsgesellschaft, dem er vom 1.9.1969 bis 31.12.1985 angehörte.

Immer erfüllt von Tatendrang wusste er stets Rat und half einfallsreich auch die schwierigsten Probleme zu lösen. Überall, wo er sich einsetzte, tat er dies mit ganzer Kraft und Energie, kein Wunder also, dass sein Name weite Anerkennung fand. So wirkte er im Rahmen seiner beruflichen Tätigkeit vor allem auch im Verband der österreichischen Versicherungsunternehmen bei der Bewältigung der mannigfaltigen Probleme der Lebensversicherung mit; er war dort über mehrere Jahre der Leiter des mathematischen Komitees der Lebensversicherung und einige Jahre auch der Vorsitzende der Sektion Lebensversicherung. Kraft seiner Kompetenz und Menschlichkeit hat er sich dabei auch international viele Freunde geschaffen und war, trotz der Kleinheit unseres Landes, auch in internationalen Gremien in führender Position hoch geachtet.

Neben seiner beruflichen Tätigkeit stellte der Verstorbene sein Wissen auch immer wieder gerne der Jugend zur Verfügung. So lehrte er bereits während seiner Berufszeit, aber auch noch später im Ruhestand, als Universitätslektor an der TU-Wien die „Praxis der Versicherungsmathematik“ – wer wäre besser geeignet dazu gewesen ? – und als Universitätslektor an der WU-Wien „Versicherungsmathematik“.

Privat galt seine große Liebe der Musik, die er mit seiner Neugier auf fremde Länder aufs beste zu vereinen wusste. So war er nicht nur Stammgast im Wiener Neujahrskonzert und den Salzburger Festspielen, sondern reiste auch mehrere Male im Jahr zu internationalen Konzert- und Opernereignissen, wie Glydeborne. Wie viele berühmte Künstler vor ihm verstand er es somit eine Symbiose zwischen Intellekt und Geist – Mathematik und Musik – aufs trefflichste herzustellen; er war ein Mensch!

Lieber Ernst, sehr geehrter Herr Dr. Kompast, Du warst / Sie waren uns immer ein aufrichtiger Freund und unersetzlicher Berater. Wir werden Dein / Ihr Andenken stets in Ehren halten.

Richtlinien der Aktuarvereinigung Österreichs

RICHTLINIE 4.0/2002

Empfehlung betreffend der “Verhaltensweise des Prüfactuars einer Pensionskasse bei Erstellung eines Prüfberichts gem. §21 (8) PKG“

(Diese Richtlinie wurde vom Vorstand am 22.März 2002 beschlossen und veröffentlicht)

Der Prüfactuar einer Pensionskasse ist gemäß §21 (8) Pensionskassengesetz (PKG) verpflichtet, einmal jährlich seine Prüfungsergebnisse in einem Prüfbericht festzuhalten und diesen Prüfbericht mit einem Bestätigungsvermerk zu versehen.

§8 (5) der Prüfactuar-Prüfberichtverordnung (VO) sieht dazu vor:

Sind nach dem abschließenden Ergebnis der versicherungsmathematischen Überprüfung keine Einwendungen zu erheben, so hat der Prüfactuar dies durch folgenden Vermerk zu bestätigen:

„Nach meiner pflichtgemäßen Prüfung wurden die gesetzlichen Bestimmungen sowie der Geschäftsplan eingehalten. Die Belange der Anwartschafts- und Leistungsberechtigten sind aus heutiger Sicht ausreichend gewahrt und die dauernde Erfüllbarkeit der Verpflichtungen ist aus versicherungsmathematischer Sicht gesichert.“

Im Prüfbericht sind darüber hinaus ua.

- allfällig erforderliche Änderungen der Beitrags- und Leistungsordnung anzugeben,
- die Rechnungsgrundlagen gem. §20 (2) Z 3 PKG im Hinblick auf die dauernde Erfüllbarkeit der Leistungen zu beurteilen und notwendige Änderungen anzugeben.

Insbesondere die im Jahr 2001 erstmalig in dieser Deutlichkeit und Breite negativen Veranlagungsergebnisse, aber letztlich bis dato grundsätzlich nicht erfolgte Klarstellungen über Begriffsinhalte lassen es angezeigt erscheinen, auf einige Punkte aus Sicht der Aktuarvereinigung hinzuweisen.

- (1) Der vom Prüfaktuar zu erteilende Bestätigungsvermerk hat gemäß VO in genau dem oben genannten Wortlaut zu erfolgen, läßt also keine textlichen Änderungen zu.
- (2) Das PKG wie auch die VO, insbesondere der Bestätigungsvermerk, verwenden an mehreren Stellen Begriffe wie „Belange der Anwartschafts – und Leistungsberechtigten“ oder „dauernde Erfüllbarkeit der Verpflichtungen“, ohne diese exakt zu definieren.
- (3) Ohne nähere Erläuterung, wie im einzelnen die unter (2) angeführten Begriffe verstanden werden, ist aus diesem Grund die Gefahr der unterschiedlichen Interpretation durch den Verfasser bzw. den Leser offenkundig.
- (4) Es wird daher empfohlen, im Prüfbericht an geeigneter Stelle eine Klarstellung über die zugrundegelegte Definition, insbesondere der Begriffe
 „Belange der Anwartschafts- und Leistungsberechtigten“,
 „dauernde Erfüllbarkeit“,
 „Verpflichtungen“
 bzw. entsprechende Erläuterungen zum Bestätigungsvermerk vorzunehmen.
- (5) Als geeignete Stelle für Erläuterungen zum Bestätigungsvermerk wird insbesondere Kapitel 7 des Prüfberichts im Rahmen der Zusammenfassung der Prüfungsergebnisse angesehen.

Als Formulierung der Erläuterungen wird vorgeschlagen:

„Da nach versicherungsmathematischer Überprüfung der (*Name der VRG*) für das Geschäftsjahr xxxx keine Einwendungen zu erheben sind, erteile ich den nachstehenden Vermerk gemäß § 8 Abs. 5 der Prüfaktuar-Prüfberichtverordnung und weise darauf hin, dass aus der dauernden Erfüllbarkeit der Verpflichtungen im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen eine garantierte Leistungshöhe nicht ableitbar ist und sich eine solche allenfalls aus einer bestehenden Nachschussverpflichtung des Arbeitgebers ergeben kann. Einzelne Jahre mit negativen versicherungstechnischen Ergebnissen bzw. negativen Veranlagungsergebnissen

können auftreten, auch wenn die Verpflichtungen als dauernd erfüllbar anzusehen sind.“

- (6) Darüber hinaus ist zum Verständnis des Prüfungsergebnisses die Notwendigkeit zu überlegen, weitere, den Bestätigungsvermerk ergänzende Anmerkungen und Erläuterungen, in den Prüfbericht aufzunehmen.
- (7) Die genannten Begriffsklärungen bzw. Anmerkungen sollen grundsätzlich nicht als Einschränkung des Bestätigungsvermerks sondern als Erläuterungen verstanden werden (in Analogie zur entsprechenden Problematik beim Bestätigungsvermerk des Abschlußprüfers).
- (8) Es wird die Meinung vertreten, daß sich die mehrfach genannte Erfüllungbarkeit von Verpflichtungen, soweit sie vom Veranlagungsergebnis abhängt, grundsätzlich auf den „Mindestertrag“ gemäß §2 (2) PKG bezieht und daher daran zu messen ist (sofern in Pensionskassenverträgen keine darüber hinausgehenden Verpflichtungen eingegangen wurden).

Unbeschadet dessen kann es in Abhängigkeit von der konkreten Situation notwendig sein, eine entsprechende Stellungnahme darüber abzugeben, wie die Erfüllungbarkeit der Verpflichtungen unter Zugrundelegung des jeweiligen Rechnungszinssatzes zu beurteilen ist.

- (9) Weiters wird unter anderem darauf hinzuweisen sein,
 - ob aufgrund der aktuellen Situation eine Änderung der Beitrags- und/oder Leistungsordnung notwendig ist,
 - ob es zu Reduktionen von Pensionsleistungen kommt,
 - wie die Höhe der Schwankungsrückstellung, insbesondere im Falle, daß sie negativ ist, sich zukünftig auswirkt; dies auch unter dem Blickwinkel eines allfälligen Fehlbetrages aufgrund der Umstellung der biometrischen Rechnungsgrundlagen.
- (10) Für die Beurteilung der „dauernden Erfüllungbarkeit der Verpflichtungen“, soweit sie vom Veranlagungsergebnis abhängt, wird eine vergangenheitsbezogene Auswertung der jeweils erzielten IST-performance über den gesamten relevanten Beobachtungszeitraum als zielführend angesehen. Diese Darstellung könnte ergänzt werden durch die Angabe einer, vom Ausmaß der Verpflichtungen abgeleitete notwendige zukünftige Performance.
- (11) Davon unabhängig ist gemäß VO auch die Beurteilung der Suffizienz der biometrischen Rechnungsgrundlagen vorzunehmen.
- (12) In leistungsorientierten Pensionskassensystemen, die eine Nachschußpflicht des Arbeitgebers vorsehen, ist darüber hinaus zu bedenken, daß auch die Zahlungsfähigkeit des Arbeitgebers Einfluß auf die Beurteilung der dauernden Erfüllungbarkeit der Verpflichtungen hat.

- (13) Es wird empfohlen, die zum Verständnis wesentlichen Ergänzungen bzw. Erläuterungen zum Bestätigungsvermerk auch in den Kurzbericht des Prüfactuars aufzunehmen.

Diese Richtlinie beruht auf der Verordnung des Bundesministerium für Finanzen zur Durchführung des Pensionskassengesetzes betreffend der „Prüfactuar-Prüfberichtverordnung“ (BGBl. II 424/1997) und soll allen versicherungsmathematischen Sachverständigen eine Hilfestellung und Empfehlung zum Inhalt des Prüfberichtes geben.

Gesetzliche Änderungen haben auch die Notwendigkeit der Prüfung dieser Richtlinie und deren Änderung bzw. Aufhebung zur Folge.

AKTUARVEREINIGUNG
ÖSTERREICHS (AVÖ)

Quelle: http://www.avoe.at/inhalt/mitgliederinfo/ri_index.html

Anlagemanagement von Pensionsfonds

Dr. Peter König

1. Gesetzliche Vorgaben

Die im Dezember 2001 eingeführten Regelungen zur Kapitalanlage von Pensionsfonds stellen einen signifikanten Entwicklungsschritt in der Gestaltung der Kapitalmarktaufsicht dar: Zumindest auf den Ebenen des Versicherungsaufsichtsgesetzes (VAG) und der Pensionsfonds-Kapitalanlagenverordnung (PFKapAV) kann man von der Einführung des ‚Prudent Man‘-Prinzip in Deutschland sprechen, und somit von einem Paradigmenwechsel in der Verteilung von Verantwortung und von Risiken in der Kapitalanlage.

Während bisher der eher nicht-gebildete und damit schützenswerte Investor der Ausgangspunkt für Gesetzgebung und Rechtsprechung war, wird es nun dem Unternehmen Pensionsfonds selbst überlassen, ein adäquates Risikomanagement aufzubauen und die Zusammensetzung seiner Kapitalanlagen ohne detaillierte gesetzliche Vorgaben zu bestimmen. Diese Verlagerung von Verantwortung macht im Grundsatz Sinn: Bei der heutigen Entwicklung der Kapitalmärkte ist es nämlich nur schwer vorstellbar, wie politisch zwar legitimierte aber fachlich eben nicht (aus-)gebildete Gremien wie Bundesrat und Bundestag über die Sinnhaftigkeit einzelner Kapitalanlageinstrumente entscheiden und dies dann in einem Gesetz über quantitative Vorgaben festlegen sollen. Der Begriff ‚Prudent Man‘ bzw. ‚Prudent Expert‘ wird dabei allerdings oft mit der völligen Abwesenheit von Regeln gleichgesetzt. Dies ist so nicht richtig. Vielmehr werden sehr grundsätzliche Vorgaben im Sinne von Mega-Regeln festgestellt, welche von der Aufsicht dann laufend auf ihre Einhaltung überprüft werden.

In der PFKapAV sind dabei nun die wesentlichen Grundregeln wie folgt beschrieben: *„Die Einhaltung der allgemeinen und besonderen Anlagegrundsätze sind durch ein qualifiziertes Anlagemanagement, insbesondere durch Maßnahmen der Risikosteuerung, geeignete interne Kapitalanlagegrundsätze und Kontrollverfahren, eine perspektivische*

Anlagepolitik sowie sonstige organisatorische Maßnahmen sicherzustellen.“ (§ 1 Abs.2 PFKapAV). Und in der Begründung hierzu wird ausgeführt: „.....Konkret ist die Zusammensetzung der Kapitalanlagen so auszurichten, daß in Hinblick auf die gegenwärtigen und zukünftig erwarteten Erträge der einzelnen Anlageformen die dauernde Erfüllbarkeit der Verpflichtungen dauernd gewährleistet ist...“.

Dies entspricht zunächst einer hinreichend deutlichen Vorschrift zur Durchführung von Asset/Liability-Management Studien als Grundlage zur Bestimmung der Struktur der Kapitalanlagen.

2. Asset/Liability-Management als strategische Grundlage der Kapitalanlage

In sogenannten Asset/Liability-Studien wird der Zusammenhang zwischen den Positionen auf der Passivseite einer Bilanz mit denen auf der Aktivseite analysiert. Typische Fragestellungen sind hierbei:

- Welche Szenarien lassen sich für die Entwicklung der Verbindlichkeiten erwarten?
- Welchen Verlauf nimmt die Beschäftigung in einem Unternehmen, und welche Pensionsverpflichtungen können daraus entstehen?
- Welche Reaktionsmöglichkeiten hat das Unternehmen bei der Gestaltung der Verbindlichkeiten, z.B. durch Veränderungen der Pensionszusagen?
- Wie werden diese Verbindlichkeiten abdiskontiert?
- Wie kann sich die Finanzierung der langfristigen Verbindlichkeiten gestalten, also wie sollte entsprechendes Deckungskapital angelegt werden?
- Welches Risikoprofil passt zu dem Trägerunternehmen, welches zu den Begünstigten?
- Welches ist die angestrebte Zielrendite?

Im einzelnen beginnt man eine solche Studie oft mit der Festlegung der Inputvariablen. Dies impliziert auf der Leistungsseite die Projektion der demographischen Entwicklung des Plans, also der zukünftigen Entwicklung der aktiven, ausgeschiedenen und im Ruhestand befindlichen Arbeitnehmer, gegebenenfalls mit Bezug auf spezifische Sterbetafeln und Übergangswahrscheinlichkeiten. Diese werden dann kombiniert mit Erwartungen über die Entwicklung von Löhnen und Gehältern, sowie mit den dafür maßgeblichen Parametern der Zusagen.

Daran schließt sich die Festlegung von Kapitalmarktszenarien an, also Prognosen über nominale Zinssätze für Staatsanleihen für verschiedene Laufzeiten, Spreads von Unternehmensanleihen und Pfandbriefen, und die Renditen von Immobilienanlagen und Aktien. Die Kapitalmarktentwicklung und die Leistungsseite werden in der Regel über die ökonomische Verbindung von Zinssätzen, Preisinflation und die entsprechende

Entwicklung von Löhnen und Gehältern miteinander in Verbindung gesetzt. Des weiteren können im Einzelfall spezielle Variablen wie Verwaltungskosten und besondere aktuarische Anforderungen berücksichtigt werden.

Dann wird das gesamte Modell stochastisch simuliert, d.h. es müssen Annahmen über die zukünftige statistische Verteilung aller o.g. Variablen gemacht werden. Bei einem Modellaufbau mit mittlerem bis hohem Komplexitätsgrad sollten mindestens 1000 Simulationsläufe zur Erreichung sinnvoller Signifikanzniveaus angesetzt werden. Dabei wird ein Prognosezeitraum von 20 bis 30 Jahren angenommen um den Charakter der Langfristigkeit von Pensionszusagen realistisch zu erfassen. Im Ergebnis erhält man die Erwartungen bezüglich der Wertentwicklungen des Anlagekapitals für verschiedene Anlagestrukturen, also verschiedene Aufteilungen des Kapitals auf die Anlageklassen (Aktien, Renten, Immobilien), dies gegebenenfalls feiner unterteilt (Staatsanleihen versus Unternehmensanleihen, Laufzeitenkategorien, Aktien unterteilt nach Regionen oder Stilen).

Die erste Stufe der Asset/Liability-Studie endet nun mit einer Beurteilung der resultierenden Anlagestrukturen, wobei in der Regel die zwei Parameter Rendite und Risiko maßgeblich sind. Risiko und Rendite können dabei grundsätzlich aus Sicht des Trägerunternehmens oder aus Sicht der Begünstigten betrachtet werden, je nachdem ob eine Leistungszusage, eine Beitragszusage, oder eine leistungsorientierte Beitragszusage vorliegt. Im Falle einer Beitragszusage ergäbe sich aus Sicht der Begünstigten die folgende Möglichkeit der Definition:

- Rendite – Der Durchschnitt über 1000 Szenarien des kumulierten Gegenwartswerts der Leistungszahlungen (Renten plus Überschüsse), plus dem abdiskontierten Kapitalstock am Ende des Berechnungszeitraums.
- Risiko – Die erzielte Rendite in den schlechtesten 10% der 1000 Szenarien.

Im Fall einer reinen Leistungszusage würde aus Sicht des Trägerunternehmens die Rendite der Renten durch die Kosten der Beitragszahlungen ersetzt, und umgekehrt um den verbleibenden Kapitalstock bereinigt. Eine höhere Rendite der Kapitalanlagen hat dann ihr Äquivalent in niedrigeren Finanzierungskosten, die Eigentumsrechte am Endkapital bzw. an den Überschüssen haben aber einen Einfluss auf die Anlagepolitik.

Schaubild 1

Rendite – Gegenwartswert der Renten einschl. Überschüsse (mio. DM)

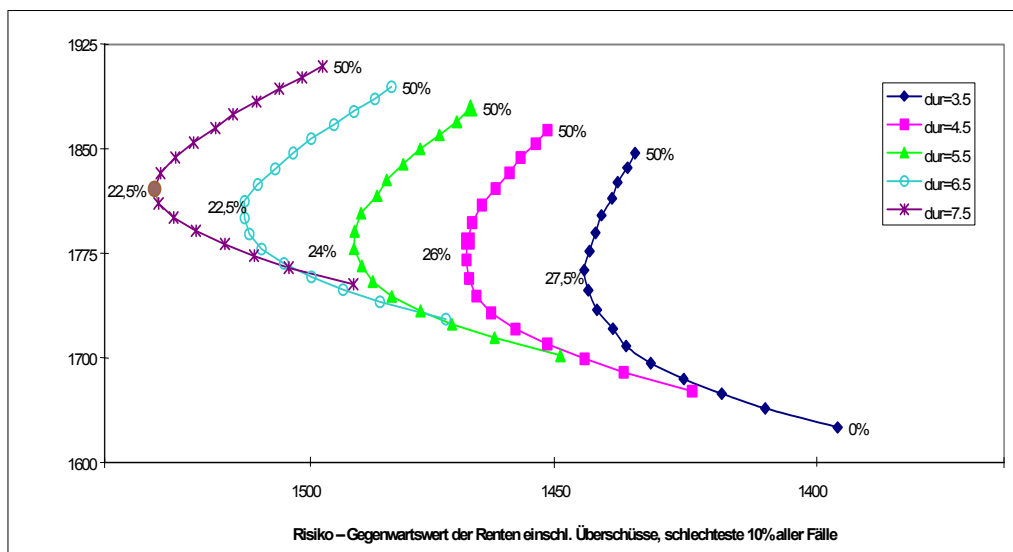
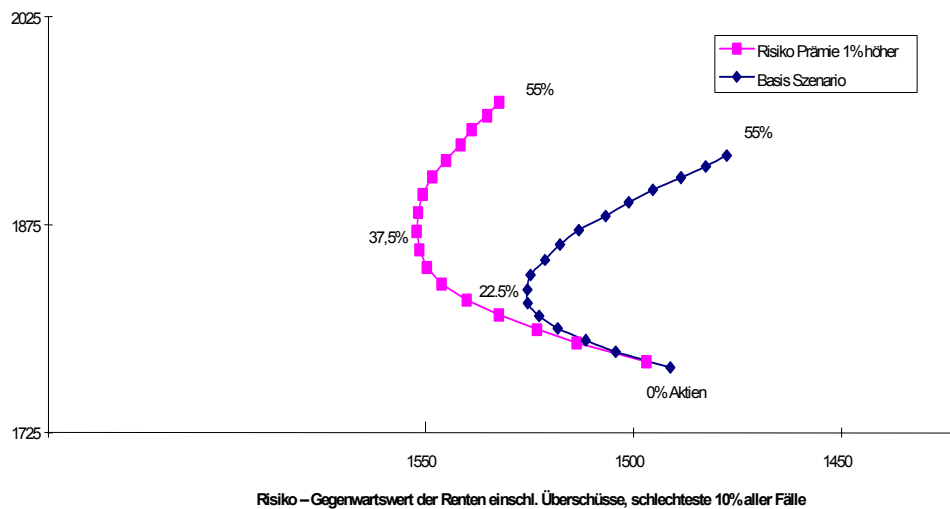


Schaubild 1 zeigt exemplarisch, daß eine Anlagestrategie mit einer hohen Restlaufzeit bzw. Duration der festverzinslichen Anlagen die Risiken relativ zu den Verbindlichkeiten minimiert. Innerhalb dieser Strategie wäre wiederum eine Aktienquote von 22,5% risikominimierend; aber auch Aktienquoten von bis zu 50% wären optimal, hier wäre eine Steigerung der erwarteten Renditen einher gehend mit einer Erhöhung des Risikos.

Diese einfache Beurteilungsform bringt als wesentliches Element die Erkenntnis mit sich, daß hier Risiken relativ zu (langfristigen) Verbindlichkeiten betrachtet werden müssen. Dies kommt dann oft darin zum Ausdruck, daß verzinsliche Anlagen mit langen Laufzeiten weniger riskant sind als beispielsweise Termingeld, und auch Aktienanlagen müssen nicht immer das Risiko erhöhen. Für eine abschließende Beurteilung der Anlagepolitik reicht aber diese einfache – wenn auch wichtige – Risiko/Rendite-Betrachtung nicht aus.

Schaubild 2

Rendite – Gegenwartswert der Renten einschl. Überschüsse (mio. DM)



3. Kapitalanlage als dynamischer Prozess

Die Durchführung von Asset/Liability-Studien wird bei den neuen gesetzlichen Vorgaben auch als zentrales Element beim Aufbau eines kontinuierlichen Risiko-Managements angesehen. Dabei werden die bei der Erstellung der Analyse gemachten Annahmen laufend überprüft. In der Begründung zu § 1 Absatz 2 PFKapAV heißt es: „... Als Maßnahmen der Risikosteuerung, ..., kommen beispielsweise in Betracht der Stress-Test und/oder der „Value at Risk“-Ansatz, die beide allerdings eher kürzere Zeiträume betrachten, sowie die vorrangig die mittel- und langfristigen Auswirkungen der Finanzmarktveränderungen auf die Kapitalanlagen untersuchende Szenarioanalyse. Anzustreben ist ein komplexes Risikosteuerungssystem, welches kurz-, mittel- und langfristige Kapitalmarktentwicklungen und ihre Bedeutung für die Kapitalanlagen zum Gegenstand hat....“

Dabei gestaltet sich die zweite Stufe bei der Durchführung der Studie ebenfalls noch relativ einfach: Neben der Darstellung des Risikos über die Stochastik kann Risiko aus dem Setzen falscher Annahmen über die Fundamentaldaten entstehen. Deshalb werden hierüber Sensitivitätsanalysen mit Hilfe von Szenarien erstellt.

Schaubild 2 zeigt wiederum exemplarisch, wie sich eine Veränderung der Annahmen über die Rendite von Aktien auf die optimale Anlagestruktur auswirken würde. Bei einer durchschnittlich gegenüber dem Basisszenario um 1% höheren Aktienrendite wäre konsequenterweise auch eine Erhöhung der Aktienquote sinnvoll, das Risikominimum

läge bei 37.5% anstelle bei 22.5%. Dies ist aber nicht die wesentliche Erkenntnis. Diese liegt vielmehr in der Überlegung, ob eine solche Veränderung der Kapitalmarktbedingungen realistisch erscheint, und welche Konsequenzen dies für die dynamische Interpretation der Ergebnisse der Studie hat: Welche Reaktionsmöglichkeiten und welche Bandbreiten sollen dem Fonds im laufenden Anlageprozess eingeräumt werden? Oder, andersherum betrachtet, bei welchen Veränderungen würde die unter den Basisannahmen abgeleitete Anlagepolitik obsolet, mit der Konsequenz der Durchführung einer neuen Analyse mit revidierten Annahmen?

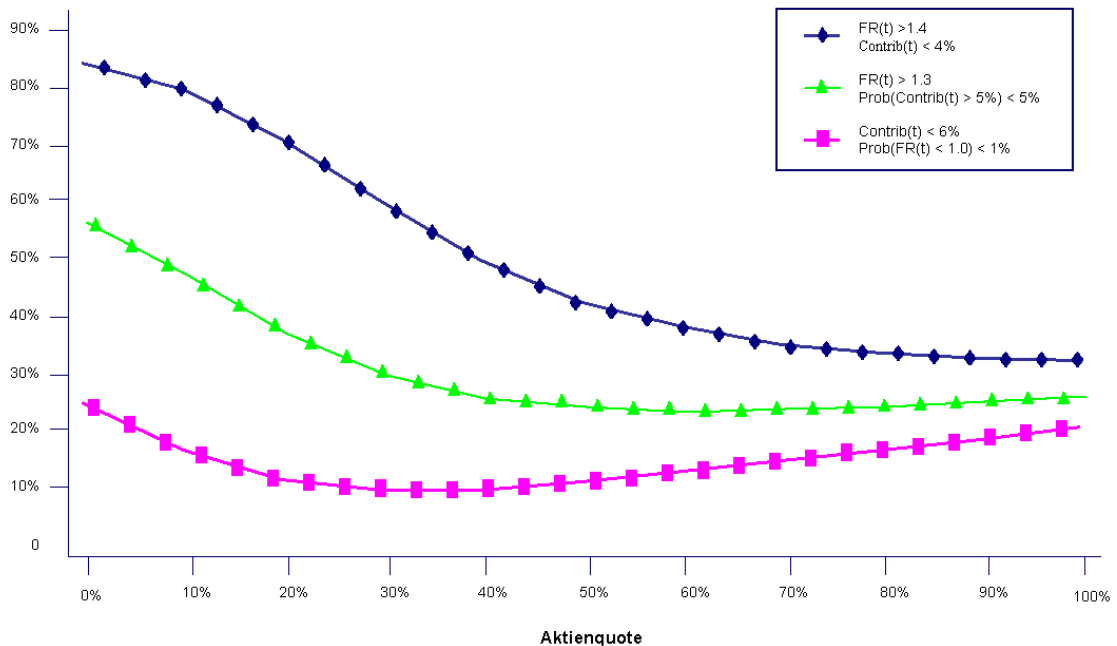
Damit kommen wir in Stufe 3 einer Asset/Liability-Studie wieder auf die Begründung zu § 1 Abs.2 PFKapAV zurück: „.....Konkret ist die Zusammensetzung der Kapitalanlagen so auszurichten, daß in Hinblick auf die gegenwärtigen und zukünftig erwarteten Erträge der einzelnen Anlageformen die dauernde Erfüllungbarkeit der Verpflichtungen dauernd gewährleistet ist...“. Offen ist hier noch die Interpretation des Begriffs „dauernd“, insbesondere in seiner doppelten Verwendung. Dabei sollte vor allem beachtet werden, daß bei dem Management von Altersvorsorgekapital das wesentliche Risiko im Unterschreiten einer angemessenen Versorgungsleistung besteht. Kurzfristige Risiken gemessen z.B. mit der monatlichen Volatilität der Kapitalanlagen sind zwar auch nicht immer erwünscht, spielen aber nur eine untergeordnete Rolle bei der Kontrolle der Erreichung des langfristigen Ziels. Bei Investments in riskante Anlageformen mit dem Ziel der Steigerung der Erträge besteht dann sogar ein Zielkonflikt: Eine Vorschrift zur dauernden Erfüllungbarkeit der Verpflichtungen verhindert tendenziell ein Investieren in solche Anlagen, und damit auch das Erreichen von Versorgungsniveaus welche über den Minimalzielen liegen.

Diesem Zielkonflikt kann nur begegnet werden, wenn der Pensionsfonds grundsätzlich die Möglichkeit zum Abwägen und Einsatz alternativer Politikmaßnahmen hat. Falls die Richtlinien des Plans dies zulassen, kann durch eine geeignete Dotierungspolitik, eine flexible Bildung von Reserven, und durch Maßnahmen bei der Verteilung von Überschüssen auf Risiko und Renditen bzw. Kosten erheblich Einfluss genommen werden. Dabei sind darüber hinaus auch andere Arten von Risiken zu beachten, z.B. eine übermäßig ‘riskante’ Anlagepolitik, welche beispielweise zu häufigen zwischenzeitlichen Leistungskürzungen (bzw. zum Ausfall von Überschüssen) führen kann, oder auch eine übermäßig konservative Reservepolitik, welche zu starken Verzerrungen der Leistungsgestaltung über die Generationen führen kann. Insgesamt ist der Begriff “Risiko” hier sehr weit zu definieren, nämlich als Wahrscheinlichkeit daß der Pensionsfonds seine vorgegebenen Ziele nicht erreichen kann.

Schaubild 3 zeigt den Einfluß der übergeordneten Zielsetzung eines Pensionsfonds auf die Anlagepolitik. Es wird von drei Zielfunktionen ausgegangen: Zielfunktion 1 verlangt, daß die Verbindlichkeiten zu jedem Zeitpunkt zu mindestens 40% überdeckt sein sollen, und daß die Beiträge des Unternehmens 4% der Gehaltssumme zu keinem Zeitpunkt überschreiten sollen. Zielfunktion 3 ist weniger anspruchsvoll, die Beiträge werden auf maximal 6% der Gehaltssumme begrenzt, und die Wahrscheinlichkeit einer Unterdeckung darf bis zu 1% betragen. Ziel 2 liegt zwischen Ziel 1 und Ziel 3. Versucht man nun die

Schaubild 3

Wahrscheinlichkeit d. Zielverfehlung



Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung über alle simulierten Fälle zu maximieren, so wäre dies für Zielfunktion 3 bei gegebenen sonstigen Annahmen mit einer Aktienquote von ca. 30% bis 40% möglich. Die Wahrscheinlichkeit der Zielverfehlung läge dann bei ca. 10%. Bei Zielfunktion 1 hingegen müsste die Aktienquote bei über 80% liegen, und selbst dann betrüge die Wahrscheinlichkeit einer Zielverfehlung noch über 30%. Im Ergebnis sind die Zielvorgaben wesentliche Determinanten der Anlagepolitik. Eine ‚riskante‘ Anlagepolitik kann notwendig sein, um ein ‚riskantes‘ Ziel zu erreichen, in der Regel dann begleitet von einem hohen Risiko der Zielverfehlung.

Solche möglichen Entwicklungen können über den Einbau von Restriktionen der Politikgestaltung in der Asset/Liability-Studie abgebildet werden. Beispiele hierfür wären:

- Das Ausschalten von Politikvarianten, die mit mehr als einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu einer Unterdeckung oder zu einer übermäßigen Überdeckung führen.
- Das Einführen einer maximalen Abweichung der Beitragsrenditen über alle Zeiträume und Varianten.
- Das Ausschalten von Politikvarianten, die mit mehr als einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu unerwünscht hohen oder auch zu niedrigen Beitragszahlungen bzw. Zuschüssen führen.

Die Kombination von Stufe 2 der Asset/Liability-Studie mit Stufe 3 bildet dann auch die Grundlage für sogenannte Stress-Tests. Im Unterschied zu den Ausführungen in der

Begründung zu § 1 Absatz 2 PFKapAV dienen diese so angewendet nicht dem kurzfristigen sondern dem langfristigen Risikomanagement: Welches sind die Konsequenzen einer signifikanten Veränderung der Rahmenbedingungen z.B. am Kapitalmarkt, und welche Möglichkeiten hat der Pensionsfonds dieser zu begegnen? Dabei werden in der Praxis oft mehr neue Fragen gestellt als alte Fragen beantwortet:

- Welche strategische Zielfunktion möchte das Unternehmen bei der Steuerung implementieren?
- Sollen die Verbindlichkeiten zu jedem Zeitpunkt abgesichert sein, oder soll eine flexiblere Liquiditätssteuerung erfolgen?

Und insbesondere

- Wie sollen die verschiedenen Risiken zueinander ins Verhältnis gesetzt werden?

Dem Durchführungsweg Pensionsfonds sind hier durch das VAG und die entsprechenden Verordnungen Grenzen gesetzt, die anderen Durchführungswege lassen mehr Freiräume. Andererseits liegt hier die wesentliche Aufgabe für jede Einrichtung zur Altersvorsorge bzw. zur Altersversorgung, nämlich in der Konzeption und Durchführung eines adäquaten strategischen Risikomanagements. Die Komplexität dieser Fragestellungen wird den umsichtigen Risikomanager – also den „Prudent Expert“ – aber nicht von der Durchführung solcher Analysen abschrecken, sondern diese geradezu nahelegen und fordern.

4. Taktische Umsetzung und ‚Outsourcing‘ des Asset Management

Die eigentliche Kapitalanlage im taktischen Bereich ergibt sich dann beinahe als sekundäre Funktion, deren Umsetzung durchaus auch außerhalb des Versorgungsträgers erfolgen kann. Wir kommen wieder auf § 1 Abs.2 PFKapAV zurück: „*Die Einhaltung der allgemeinen und besonderen Anlagegrundsätze sind durch ein qualifiziertes Anlagemanagement, ... sowie sonstige organisatorische Maßnahmen sicherzustellen*“. Nun gibt es ja durchaus schon Vorgaben über notwendige Voraussetzungen zur qualifizierten Durchführung eines Managements von Kapitalanlagen, nämlich im Gesetz über Kapitalanlagegesellschaften KAGG. Darüber hinaus sind durch das Rundschreiben 11/01 vom 6. Dezember 2001 durch das Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen BAKred auch jüngst Regeln für das ‚Outsourcing‘ des Managements von Kapitalanlagen für Kapitalanlagegesellschaften definiert worden.

Anders als das an den spezifischen Verbindlichkeiten orientierte strategische Management der Kapitalanlagen eines Pensionsfonds kann die taktische Umsetzung im Rahmen eines herkömmlichen Fondsmanagements erfolgen. Ein ‚Outsourcing‘ des taktischen Managements der Kapitalanlage von einem Pensionsfonds an Kapitalanlagegesellschaften sollte den Anforderungen des § 1 Abs.2 PFKapAV somit direkt entsprechen. Der Pensionsfonds sollte allerdings sicherstellen, daß die Auswahl der einzelnen Kapitalanlagegesellschaften und die Mandatsvergabe den allgemeinen treuhänderischen Grundsätzen und Anforderungen an Transparenz entspricht, wobei sich das Einschalten eines externen Beraters auch in diesem Sinne als hilfreich erweisen kann. Daß die Mandate in ihrer Ausrichtung mit den Ergebnissen der Asset/Liability-Studie korrespondieren müssen erscheint ohnehin selbstverständlich, im weiteren muß dann eine sinnvolle laufende Kontrolle der Asset Manager in das Risikomanagement des Pensionsfonds integriert werden.

Alternativ kann der Pensionsfonds natürlich die Kompetenzen für ein qualifiziertes Anlagemanagement im taktischen Bereich auch intern aufbauen, die hier notwendigen Strukturen könnten dann im wesentlichen den im KAGG definierten Anforderungen entsprechen. Eine Abweichung der Anforderungen an Pensionsfonds von denen an Kapitalanlagegesellschaften in diesem Bereich der taktischen Kapitalanlage wäre unnötig und würde die ohnehin schon hohe Komplexität in der betrieblichen Altersversorgung nur weiter erhöhen. Im Ergebnis wäre damit eine Integration der Vorgaben der Finanzmarktaufsicht für die verschiedenen Funktionen der Altersversorgung und des Asset Management hergestellt, welche den Übergang zum Konzept des ‚Prudent Expert‘ abrunden würde.

Peter König arbeitet als Executive Director bei der Morgan Stanley Bank AG in Frankfurt am Main. Der Artikel gibt den Inhalt des Vortrages wieder, den er am 14. Mai 2002 im Rahmen der Vortragsreihe der TU Wien gehalten hat.

Rechnungsgrundlagen für die Pensionsversicherung AVÖ 1999 P

Franz Günter Liebmann

Einführung

Im Dezember 1999 wurden von der Aktuarvereinigung Österreichs die „Rechnungsgrundlagen für die Pensionsversicherung, AVÖ 1999 P“ herausgegeben.

Für die kommerzielle Verwendung dieser Rechnungsgrundlagen ist der Erwerb einer Lizenz beim österreichischen Förderungsverein der Versicherungsmathematik erforderlich (dies gilt sowohl für den 1. Teil (klassische Methode) als auch für den 2. Teil (kontinuierliche Methode). Nähere Informationen können dem Internet entnommen werden: http://www.avoe.at/inhalte/oe_index.html.

Im Teil 1 der Rechnungsgrundlagen wurde der klassische Ansatz zur Extrapolation der Sterbewahrscheinlichkeiten gewählt. Die Beobachtung der Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten legt eine über die Kalenderjahre exponentiell sinkende Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten nahe. Nach Berechnung und Ausgleichung dieser Entwicklung erhält man eine zweidimensionale Sterbetafel, welche zur Herleitung der Generationentafel verwendet wurde. Dieser Ansatz weicht nur unwesentlich von dem Extrapolationsmodell ab, welches zur Herleitung der Tafel AVÖ 1996 R für Rententariife

verwendet wurde; siehe „Herleitung der Sterbetafel AVÖ 1996 R für Rentenversicherungen“, S. Jörgen, F.G. Liebmann, F.W. Pagler und W. Schachermayer, Heft 9 der Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs und „Zur Anwendung der Tafeln EROM/F G 1950“, S. Jörgen, Heft 8 der Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs.

Die Tafel AVÖ 1996 R wurde für die Kalkulation von Rententariifen erstellt, sie enthält keine Rechnungsgrundlagen für Pensionszusagen, bei denen auch Leistungen im Invaliditätsfall vereinbart sind. Für solche Pensionszusagen können nun die Tafeln AVÖ 1999 P verwendet werden, die auf einer Ausscheideordnung für Aktive aufbaut und somit auch eine allfällige Invalidität berücksichtigen. Für die Bewertung von Witwen- bzw. Witwer-Renten wurden bei der Tafel AVÖ 1999 P weitere Sterbewahrscheinlichkeiten hergeleitet, d.h. die Rechnungsgrundlagen enthalten für Eigenrenten und Hinterbliebenenrenten jeweils zwei verschiedene Sterbetafeln.

Bei der zweiten Methode wurde das Differentialgleichungssystem, welches die Ausscheideordnung beschreibt, der Herleitung der Rechnungsgrundlagen zu Grunde gelegt. Der Vorteil dieser Methode ist, dass damit auch die gegenseitigen Abhängigkeiten der Übergangswahrscheinlichkeiten berücksichtigt werden. Dem steht der Nachteil gegenüber, dass die Übergangsintensitäten bestimmt werden müssen. Nach der Extrapolation der Sterbeintensitäten kann auch bei dieser Methode eine Generationentafel errechnet werden. Es zeigte sich, soweit die Ausscheidewahrscheinlichkeiten keine „großen“ Werte (etwa über 25 %) annehmen, dass die Auswirkungen der gegenseitigen Abhängigkeiten der Wahrscheinlichkeiten nicht allzu groß sind und daher bei der Anwendung vernachlässigt werden können.

Die Anwendung der Tafel AVÖ 1999 P setzt voraus, dass ein festes Pensionsantrittsalter vereinbart ist; d.h. es wurden für den Übergang in die Alterspension keine Wahrscheinlichkeiten verwendet. Alle anderen Übergangswahrscheinlichkeiten sind jedoch hinreichend klein, sodass die klassische und die kontinuierliche Methode zu sehr ähnlichen Resultaten führen.

Um die Frühpensionierungen zu berücksichtigen, mussten allerdings die Invaliditätswahrscheinlichkeiten in den Altern vor dem Pensionsantrittsalter stark angehoben werden.

Eine detaillierte Beschreibung der kontinuierlichen Methode ist im letzten Abschnitt dieses Beitrages „Herleitung der Rechnungsgrundlagen nach Teil 2 (kontinuierliche Methode)“ enthalten.

Ausblick

Bezieht man die weitere Ausscheideursache „Übergang in die Alterspension“ in die Herleitung der Rechnungsgrundlagen ein, so wird eine Übergangswahrscheinlichkeit wirksam, die bereits so große Werte annimmt, dass die Auswirkungen auf die anderen Übergangswahrscheinlichkeiten nicht mehr vernachlässigt werden können.

Bei Pensionszusagen ist meist ein „Regel-Pensionsantrittsalter“ vereinbart. Bei einem von diesem Alter abweichenden Pensionsantrittsalter ändert sich die Höhe der vereinbarten Pension durch Zu- bzw. Abschläge. Auf den ersten Blick ist dem variablen Pensionsantrittsalter somit ausreichend Rechnung getragen. Machen jedoch viele Aktive von einem, vom vereinbarten Alter abweichenden Pensionsantrittsalter gebrauch, so hat dies Auswirkungen auf die anderen Übergangswahrscheinlichkeiten, u. a. auch auf die Sterbewahrscheinlichkeiten der Aktiven.

Mit der kontinuierlichen Methode können diese Auswirkungen quantifiziert werden.

Insbesondere bei Prognoserechnungen von größeren Beständen von Aktiven sollte mit variablen Pensionsantrittsaltern gerechnet werden, wobei die Auswirkungen auf die anderen Übergangswahrscheinlichkeiten berücksichtigt werden müssen.

Dies hat den entscheidenden Vorteil, dass dann zwischen der Invalidität im engeren Sinne (also Invalidität ausschließlich wegen Unfall oder Krankheit) einerseits und dem Übertritt in die Alterspension (einschließlich von Frühpensionierungen) andererseits, unterschieden werden kann.

Derzeit wird im Rahmen eines Arbeitskreises der Aktuarvereinigung Österreichs an einer Erweiterung der Rechnungsgrundlagen AVÖ 1999 P gearbeitet. Erste Berechnungen zeigen, dass die Berücksichtigung von variablen Pensionsantrittsaltern eine Auswirkung auf die Sterbewahrscheinlichkeit der Aktiven hat, die einer Altersverschiebung von mehreren Jahren entspricht.

Information zu Teil 2 der Rechnungsgrundlagen AVÖ 1999-P

Teil 2 besteht aus:

Der Beschreibung der Herleitung der Generationentafel und der dafür berechneten Konstanten, mit einer Information zur Excel-Datei und

einer Diskette mit der MS-Excel (Version 5) Datei RG99Li10.xls vom 11. Dez. 1999

und der MS-Word (Word 97) Datei: RG-k-M10.doc vom 10. Dez. 2000.

In der Excel Datei werden auf Basis der hergeleiteten Konstanten die Rechnungsgrundlagen berechnet.

Hiefür sind die folgenden Parameter in dem Tabellenblatt "Parameter" zu wählen:

Hinweis: Keine der Zellen der Excel-Datei ist gesperrt! Vor Änderung von Zellen sollte daher eine Sicherungskopie angelegt werden.

Einfache Parametereingabe im Tabellenblatt „Parameter“:

Geschlecht in Zelle B2

Generation in Zelle B3

Personengruppe in Zelle B5

Werden die Grundwahrscheinlichkeiten für die Individualmethode verwendet, kann in Zelle B7 die Generation des Ehepartners eingegeben werden.

In der Excel-Tabelle werden die Grundwahrscheinlichkeiten durch Lösen des Differentialgleichungssystems berechnet und in dem Tabellenblatt "GrundW" angegeben:

G r u n d w a h r s c h e i n l i c h k e i t e n:

q^{aa} Sterbewahrscheinlichkeiten für Aktive

i Invalidisierungswahrscheinlichkeiten

q^i Sterbewahrscheinlichkeiten für Invalide

q^g Sterbewahrscheinlichkeiten für Gesamtbestand

q^r Sterbewahrscheinlichkeiten für Altersrentner

q^w Sterbewahrscheinlichkeiten für Ehepartner

Erweiterte Parametereingabe:

Unter Berücksichtigung der Hinweise in der Beschreibung der Herleitung der Tafeln können im Tabellenblatt "Parameter" in den Zellen E25 bis H30 für Männer und E36 bis H41 für Frauen der Excel-Datei die Parameter:

s für den Selektionsabschlag der Altersrentner

x_1 , $v_{\min}$, x_2 und $v_{\max}$ für die Invalidisierungsintensitäten und

B für die Sterbeintensität der Invaliden

variiert werden und so an die Gegebenheiten eines Bestandes angepasst werden.

(Es empfiehlt sich die Grundeinstellungen vorher abzuspeichern.)

Die mit den angegebenen Parametern errechneten Invalidisierungsintensitäten wurden um einem Sicherheitszuschlag in der Höhe von 20 % erhöht, zur Berücksichtigung der Frühpension wurde dieser Sicherheitszuschlag vom Alter 50 bis zum Alter 60 mit exponentiellem Anstieg so erhöht, dass der Zuschlag für das Alter 60 einen Wert von 100 % annimmt; ab dem Alter 60 wurde der Zuschlag konstant mit 100 % festgelegt (siehe Tabellenblatt „Berechnungen“ Zellen K15 bis M251).

Empfehlung: Die Parameter innerhalb der Bandbreite der Grundeinstellungen der vier Personengruppen wählen.

Zur Beurteilung der Auswirkungen, entsprechend den Hinweisen in der Beschreibung der Herleitung, steht u. a. das Tabellenblatt „q,mü,L“ zur Verfügung.

K o n s t a n t e n:

Das Tabellenblatt "Konstanten" enthält die entsprechend der Beschreibung der Herleitung der Generationentafel berechneten Konstanten a,b,k,d,f,g,j und h.

Diese Werte können nach Vorliegen einer neuen Sterbetafel der Statistik Austria neu berechnet werden.

Weiters enthält dieses Tabellenblatt die Relation der Rentnersterblichkeit zur Gesamtsterblichkeit in den niedrigen und mittleren Altern, Zellen H20 bis I22 und die Relation der Aktivensterblichkeit zur Gesamtsterblichkeit, Zellen H26 bis I30 sowie die Relation der Witwen- bzw. Witwer-Sterblichkeit in Relation zur Gesamtsterblichkeit, Zellen H49 bis I51.

Herleitung der Rechnungsgrundlagen nach Teil 2 (kontinuierliche Methode)

Als Basis für die Berechnung der Rechnungsgrundlagen wurde eine Generationentafel für die österreichische Bevölkerung erstellt.

Die für Rechnungsgrundlagen für die Pensionsversicherung benötigten Sterbehäufigkeiten für Aktive, Altersrentner und Witwer (Witwen) wurden aus der Generationentafel abgeleitet.

Die Sterbehäufigkeiten der Altersrentner und in wesentlich höherem Ausmaß die Invalidisierungshäufigkeiten, hängen von der beobachteten Berufsgruppe und den wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen ab. Für diese Häufigkeiten wurden daher Varianten ermittelt:

für „Arbeiter“ bzw. Berufsgruppen mit manueller Tätigkeit bei ungünstigen wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen,

für „Angestellte mit hohen Invalidisierungshäufigkeiten“ bzw. Berufsgruppen mit geistiger Tätigkeit bei ungünstigen wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen,

für „Arbeiter und Angestellte“, Berufsgruppen die aus Arbeitern und Angestellten bestehen,

für „Angestellte mit niedrigen Invalidisierungshäufigkeiten“ bei günstigen wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen.

Die Sterbeintensität für Invalide wurde in Abhängigkeit von der Invalidisierungsintensität errechnet.

Für die Herleitung von Generationentafeln ist eine Projektion der Entwicklung der Sterblichkeit erforderlich. Häufig wird für die Projektion ein exponentielles Abnehmen der Sterbehäufigkeiten der einzelnen Alter angenommen. Man erhält damit für jedes einzelne Alter eine Kennzahl, welche das Abnehmen beschreibt. Da die Sterbehäufigkeiten in den einzelnen Altern jedoch unterschiedlich stark sinken, müssen diese Kennzahlen noch ausgeglichen werden. Dieses Verfahren liefert für die Projektion der Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung gute Resultate. Will man für die Pensionsversicherung Generationentafeln herleiten, so sind die Projektionen auch für die Sterbehäufigkeiten der Rentner, der Aktiven, der Invaliden, sowie des Gesamtbestandes der Aktiven und Invaliden herzuleiten. Dabei ist zu beachten, dass zwischen diesen Sterbehäufigkeiten und der Invalidisierungshäufigkeit ein Zusammenhang besteht.

Zur Beschreibung des Zusammenhanges der Sterbehäufigkeiten und der Invalidisierungsintensität ist es nützlich, mit den Übergangsintensitäten zu rechnen, da das adäquate Mittel zur Beschreibung der veränderlichen Bestände das folgende Differentialgleichungssystem ist:

$$\frac{dL_x^a}{dx} = -\mu_x^a L_x^a - \nu_x L_x^a \quad \text{- Abgang wegen Tod - Abgang wegen Invalidität}$$

$$\frac{dL_x^i}{dx} = \nu_x L_x^a - \mu_x^i L_x^i \quad \text{Zugang wegen Invalidität + Abgang wegen Tod}$$

$$\frac{dV_x^a}{dx} = \mu_x^a L_x^a \quad \text{Zunahme der Anzahl der verstorbenen Aktiven}$$

$$\frac{dV_x^i}{dx} = \mu_x^i L_x^i \quad \text{Zunahme der Anzahl der verstorbenen Invaliden}$$

$$\frac{dR_x}{dx} = \nu_x L_x^a \quad \text{Zunahme der Anzahl der Invaliden}$$

Weiters ergibt sich noch folgender Zusammenhang zwischen den Sterbeintensitäten

$$\mu_x^g L_x^g = \mu_x^a L_x^a + \mu_x^i L_x^i$$

Die Sterbeintensität des Gesamtbestandes ist die gewichtete Summe der Sterbeintensitäten der Teilbestände.

Vorteile bei der Verwendung von Intensitäten (insbesondere bei den für Generationentafeln notwendigen Projektionen in die Zukunft):

- die Problematik der Ermittlung und Verwendung von absoluten Ausscheideraten fällt weg,
- sind alle bis auf eine der benötigten Intensitäten geschätzt, so lässt sich diese eine Intensität berechnen, wobei die, durch das Differentialgleichungssystem festgelegten Zusammenhänge zwischen den Intensitäten erhalten bleiben,
- die gegenseitige Beeinflussung der Ausscheideraten während des Beobachtungsintervalles entfällt,
- die Anpassung an die beobachteten Daten ist einfacher als bei Wahrscheinlichkeiten (die Funktionen der Intensitäten haben i.a. keine Wendepunkte),
- die Extrapolation über hohe Alter hinaus ergibt sich unmittelbar,
- bei Projektionen in die Zukunft sind keine nachträglichen Ausgleichsverfahren erforderlich.

Nachteile:

- die Intensitäten müssen auf Grund der Veränderung der Bestände berechnet werden,
- das Differentialgleichungssystem muss gelöst werden.

Bei dem in dieser Arbeit vorgeschlagenen Modell zur Herleitung von Generationentafeln für die Pensionsversicherung wurden die benötigten Sterbeintensitäten aus der Sterbeintensität der Gesamtbevölkerung abgeleitet. Bei der Herleitung der anderen Intensitäten wurde das oben erwähnte Differentialgleichungssystem beachtet; weiters wurde berücksichtigt, dass der gewichteten Summe der Sterbeintensitäten der Teilbestände, die Sterbeintensität des Gesamtbestandes entspricht.

Werden die genannten Sterbehäufigkeiten einzeln projiziert, so kann es dazu kommen, dass dieser Zusammenhang verloren geht, und dass es zu widersprüchlichen Entwicklungen kommt.

Die Herleitung der einzelnen Häufigkeiten

Betrachtet man die Zahl der Todesfälle in Österreich in den letzten 120 Jahren, so erkennt man eine sehr unterschiedliche Entwicklung bei den beiden Geschlechtern:

Die Verteilung der Todesfälle hat sich bei Frauen wesentlich rascher verändert, als bei Männern, was sich auch in der wesentlich stärker gestiegenen durchschnittlichen Lebenserwartung der Frauen widerspiegelt.

Die Berechnungen sind daher jedenfalls getrennt für Männer und Frauen durchzuführen.

Ermittlung der Generationentafel für Österreich

Sterbehäufigkeiten für hohe Alter (für den Altersbereich der Alterspensionisten)

Zunächst wurden die Sterbeintensitäten für die vom Österreichischen Statistischen Zentralamt veröffentlichten Sterbetafeln berechnet. Das Statistische Zentralamt hat insgesamt in zehn Perioden Sterbetafeln ermittelt (1865-1875, 1870-1880, 1901-1905, 1906-1910, 1930-1933, 1949-1951, 1959-1961, 1970-1972, 1980-1982 und zuletzt 1990-1992).

Für hohe Alter lassen sich die Sterbeintensitäten sehr gut durch eine Verteilung nach Gompertz approximieren.

Für jede der genannten Perioden wurden die Sterbeintensitäten für den Altersbereich der Alterspensionisten nach Gompertz approximiert:

$$\mu(x, P) = C_p \cdot m_p^x$$

Die Parameter C und m zeigen einen recht kontinuierlichen Verlauf.

Bei einer analogen Untersuchung - für die Alter 30 bis 105 - ergab sich ebenfalls ein sehr kontinuierlicher Verlauf dieser beiden Parameter (vgl. Liebmann, 1996)

Für die beobachteten Perioden nimmt C exponentiell ab.

Der Parameter m ist ein Maß für die Schiefe der Verteilung der Todesfälle:

mit wachsendem m wird die Verteilung immer schiefer, d.h. dass sich das Maximum der Verteilung zu höheren Altern verschiebt. Für die beobachteten Perioden ist m annähernd linear steigend.

Für die Berechnung der Generationentafel wurden nur die Sterbetafeln der letzten fünf Volkszählungen verwendet (1949/51, 1959/61, 1970/72, 1980/82 und 1990/92). Dabei wurde in zwei Schritten vorgegangen: zunächst wurden die Periodentafeln für alle Kalenderjahre berechnet, und daraus lassen sich dann - als „Diagonalen“ in dieser Tabelle – die Generationentafeln berechnen.

Für die Parameter C_p und m_p wurden für die Periodentafeln der genannten fünf Volkszählungen nach der "Methode der kleinsten Quadrate" Ausgleichsfunktionen berechnet.

Die Berechnungen bauen auf den Berechnungen für die Diplomarbeit von Herrn Andreas Uhl auf. In der Diplomarbeit wird auch auf die Unterschiede zur Momentenmethode eingegangen.

$$C_p = a_{per} \cdot b_{per}^P$$

$$m_p = k_{per} \cdot P + d_{per}$$

Männer	a = 3,6529994415419E+13	k = 1,7952897434560E-04
	b = 9,7970224977907E-01	d = 7,3802433298518E-01
Frauen	a = 1,4404561723713E+39	k = 5,3500487583731E-04
	b = 9,4995669992869E-01	d = 5,8059160221753E-02

Es ergeben sich folgende Residual-Quadratsummen:

	Parameter	Residual-Quadratsumme
Frauen	C	0,9165
	m	0,9154
Männer	C	0,6582
	m	0,6335

Auffallend sind die Abweichungen bei der Periodentafel 1970/72, die sich auch bei der Entwicklung der mittleren Lebenserwartung widerspiegeln.

Man erhält damit eine Tabelle mit der Periodensterblichkeit für alle Kalenderjahre in den Spalten. Die „Diagonalen“ in dieser Tabelle ergeben die Generationentafel. Die „Diagonalen“ wurden wieder nach der Methode der kleinsten Quadrate approximiert.

Hier ergibt sich eine sehr gute Anpassung, die Residual-Quadratsummen liegen hier auf sechs Dezimalen genau bei 1.

Somit erhält man schließlich für jeden Geburtsjahrgang zwei Parameter C_G und m_G , mit welchen die Sterbeintensität dieses Geburtsjahrganges sehr gut beschrieben wird:

$$\mu(x, G) = C_G \cdot m_G^x$$

$$\text{mit } \begin{aligned} C_G &= a_{Gen} \cdot b_{Gen}^G \\ m_G &= k_{Gen} \cdot G + d_{Gen} \end{aligned}$$

Männer	a = 1,191821079777430E+13	k = 1,758726668430220E-04
	b = 9,798390719737220E-01	d = 7,486455556344960E-01
Frauen	a = 1,2599250960205300E+37	k = 5,0792733108805400E-04
	b = 9,5107772053884800E-01	d = 1,3006195090785600E-01

Die damit errechneten extrapolierten Sterbehäufigkeiten weichen nicht wesentlich von den Sterbetafeln, welche für die Sterbetafel AVÖ 1996R (Jörgen, Liebmann, Pagler und Schachermayer, 1997) berechnet wurden, ab.

Die Sterbehäufigkeiten für mittlere und niedrige Alter (für den Altersbereich der Aktiven)

Der Altersbereich der Aktiven wurde getrennt für niedrige und für mittlere Alter untersucht.

Für mittlere Alter wurden die Sterbeintensitäten wieder mit einer Exponentialfunktion approximiert. Zu diesem Zweck wurde das arithmetische Mittel der Logarithmen der Sterbeintensitäten der Alter 35 bis 45 für alle Sterbetafeln berechnet. Die Logarithmen der Sterbeintensitäten zeigen in diesem Bereich einen linearen Verlauf, weshalb die Bildung des arithmetischen Mittels vertretbar erscheint. Die so errechneten Mittelwerte der Sterbeintensitäten der 40-jährigen zeigen - in Abhängigkeit vom Geburtsjahrgang - einen exponentiell fallenden Verlauf. Man erhält so für jede Generation einen Richtwert für die Sterbeintensität der 40-jährigen.

$$\mu_{40}^o(G) = f \cdot g^G$$

Männer	$f = 1,399128127734830E+11$	$g = 9,838733539633610E-01$
--------	-----------------------------	-----------------------------

Frauen	$f = 2,405569942712410E+16$	$g = 9,774547092795450E-01$
--------	-----------------------------	-----------------------------

Die Exponentialfunktion nach Gompertz zur Approximation der Sterbeintensität der mittleren Alter wurde nun so gewählt, dass sie beim Alter 40 den errechneten Mittelwert aufweist und beim Pensionsantrittsalter den Wert, der für hohe Alter errechneten Sterbeintensität, annimmt.

Für niedrige Alter wurden die Sterbeintensitäten durch ein Polynom 2. Grades approximiert.

Die Sterbeintensitäten für niedrige Alter weisen i.a. ein Minimum auf (bei Männern ca. beim Alter 27 und bei Frauen ca. beim Alter 25). Die Sterbeintensität für 27-jährige Männer bzw. 25-jährige Frauen wurde - unter Berücksichtigung der Sterbeintensitäten der Alter 24 bis 30 bei Männern und 22 bis 28 bei Frauen - für alle Sterbetafeln berechnet. Auch diese Sterbeintensitäten weisen einen exponentiell fallenden Verlauf auf und konnten so extrapoliert werden.

$$\mu_{\min}(G) = j \cdot h^G$$

Männer	$f = 2,531600940017350E+13$	$g = 9,810489663233830E-01$
--------	-----------------------------	-----------------------------

Frauen	$f = 5,122377705875750E+22$	$g = 9,698607754454660E-01$
--------	-----------------------------	-----------------------------

Das Polynom wurde so bestimmt, dass es das Minimum der Sterbeintensität beschreibt, und beim Alter 37 den Wert der Sterbeintensität, der für mittlere Alter ermittelt wurde, annimmt.

Die Sterbehäufigkeiten für Altersrentner

Bei der Ermittlung der Sterbehäufigkeiten für Altersrentner ist der Selektionseffekt zu berücksichtigen (vgl. Jörgen, Liebmann, Pagler und Schachermayer, 1997 und Schmithals Bodo und Schütz Esther U., 1995).

Wie bei der Herleitung der Rententafel AVÖ 1996R wurde auch hier angenommen, dass dieser Selektionseffekt mit zunehmendem Alter abnimmt.

Die Sterbeintensität der Altersrentner wurde durch eine Exponentialfunktion so approximiert, dass beim Alter 65 der Selektionsabschlag voll wirksam ist, mit zunehmendem Alter abnimmt und bei den höchsten Altern verschwindet.

$$\mu_G^{(r)}(x) = s \cdot C_G \cdot m_G^{(r)x}$$

mit s = Selektionsfaktor

$$\text{und } m_G^{(r)} = \frac{m_G}{\omega^{-1}\sqrt{s}}$$

Der Selektionsfaktor wurde in Abhängigkeit von der Personengruppe so gewählt, dass sich für das Alter 65 folgende Selektionswirkung ergibt:

Sterbehäufigkeit der Altersrentner in Prozent der
Sterbehäufigkeit der Gesamtbevölkerung beim Alter 65 (für
Generation 1935)

	Arbeiter	Arbeiter + Angestellte	Angestellte
Männer	88 %	80 %	69 %
entspricht	$s = 0,78$	$s = 0,63$	$s = 0,46$
Frauen	86 %	81 %	73 %
entspricht	$s = 0,73$	$s = 0,64$	$s = 0,52$

Diese Relationen wurden entsprechend der, in dem Artikel von Jörgen und andere, 1997 dargestellten Selektionswirkung gewählt.

Für Alter unterhalb des Alters 65 wurde die gleiche Sterbeintensität, wie bei den Witvern bzw. Witwen angenommen.

Die Sterbehäufigkeiten der Witwer bzw. Witwen

In niedrigen Altern sind nur sehr wenig Todesfälle zu beobachten.

Nach der Todesfallstatistik 1998, Gestorbene nach Familienstand, ereigneten sich in den Altern 20 bis 40 bei rund der Hälfte der Alter keine Todesfälle von verwitweten Frauen, bei den anderen Altern hat sich meist nur ein Todesfall ereignet, nur in zwei Altern waren zwei Todesfälle und in einem Alter drei Todesfälle zu beobachten. Auch im Altersbereich 40 bis 50 waren nur sehr wenig Todesfälle von verwitweten Frauen zu beobachten: die Anzahl der Todesfälle schwankt in diesem Altersbereich zwischen 0 und 11. Bei Männern beobachtet man wegen der niedrigen Sterblichkeit der Frauen, noch deutlich weniger Todesfälle von verwitweten Männern. Das bedeutet, dass ein zusätzlicher Todesfall in diesen Altern bereits zu einer beträchtlichen Änderung der Sterbehäufigkeit führt. Für die Sterblichkeit der Witwen bzw. Witwer wurde daher in niedrigen und mittleren Jahren die Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung verwendet, mit einem Übergang zur Sterblichkeit der Alterspensionisten beim Alter 65.

Eine Unterscheidung der Sterbehäufigkeiten für Witwer und für Alterspensionisten ab dem Altersbereich des Antritts der Alterspension erscheint nicht zweckmäßig. Unter anderem auch deshalb, da in manchen Fällen mehrere Pensionsansprüche zusammenfallen können, so dass dann die Barwerte der Pensionsansprüche für ein und dieselbe Person mit unterschiedlichen Sterbehäufigkeiten zu bewerten wären. Zudem müsste zur Bewertung der Pensionsteile für jede Person ermittelt und festgehalten werden, aus welchem Grund Anspruch auf den jeweiligen Teil der Pension besteht.

Bei der Ausscheideordnung nach Teil 1 werden unterschiedliche Sterbehäufigkeiten für die Alterspension und für die Witwer(n)pension angegeben.

Die Sterbehäufigkeiten der Aktiven

Die Sterblichkeit der Aktiven wurde aus der Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung durch Abschlagsfaktoren errechnet.

Die Abschlagsfaktoren wurden aus der Relation der, in Liebmann 1974 angegebenen Sterbewahrscheinlichkeiten der Aktiven, zu den Sterbewahrscheinlichkeiten der Gesamtbevölkerung 1970/72 errechnet.

Abschlagsfaktoren Aktivensterblichkeit			
	Alter	Männer	Frauen
$x_{\min}$ (27 bei Männer, 25 bei Frauen)		88 %	86 %
	37	79 %	84 %
	65	50 %	52 %

Die Invalidisierungsintensitäten

Untersuchungen der Invalidisierungshäufigkeiten in Deutschland, der Schweiz und insbesondere in Österreich zeigen, dass diese Häufigkeiten eine (in Abhängigkeit vom Alter) exponentielle Entwicklung aufweisen.

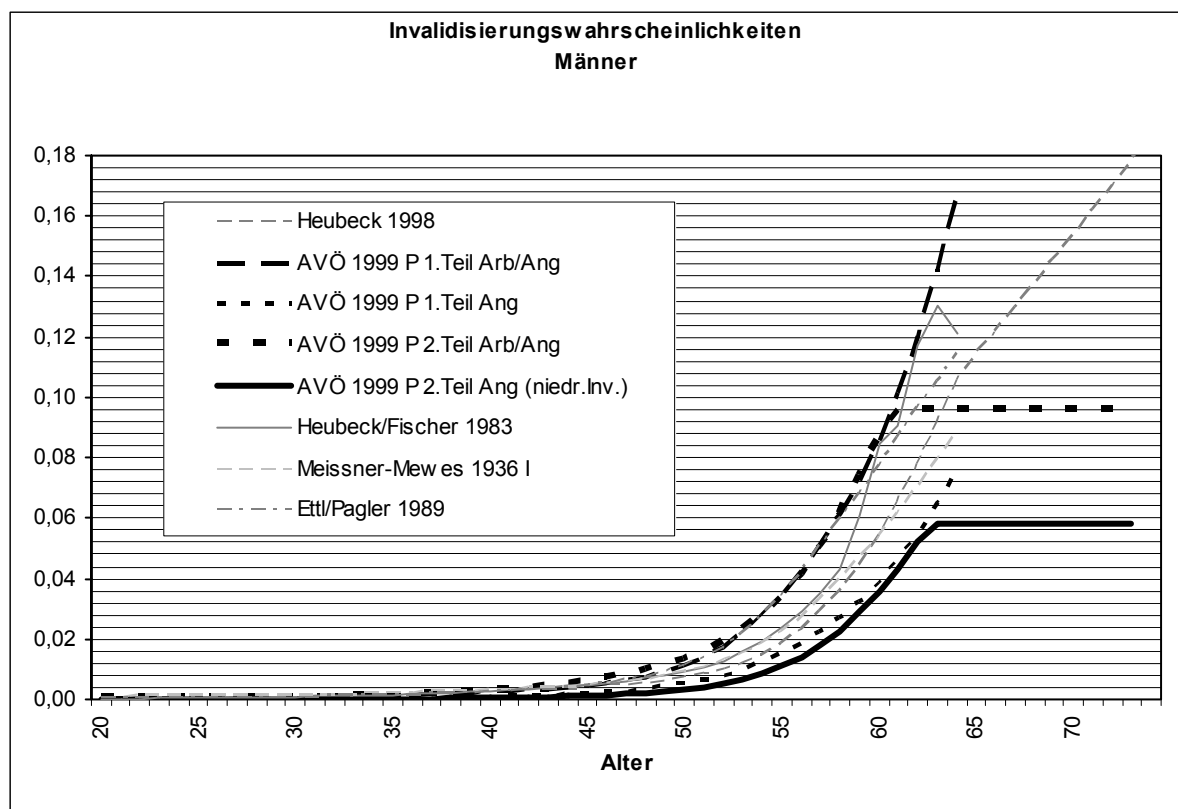
Bei den meisten Untersuchungen wird deutlich, dass die Invalidisierungshäufigkeiten in niedrigen Altern ein bestimmtes Minimum nicht unterschreiten.

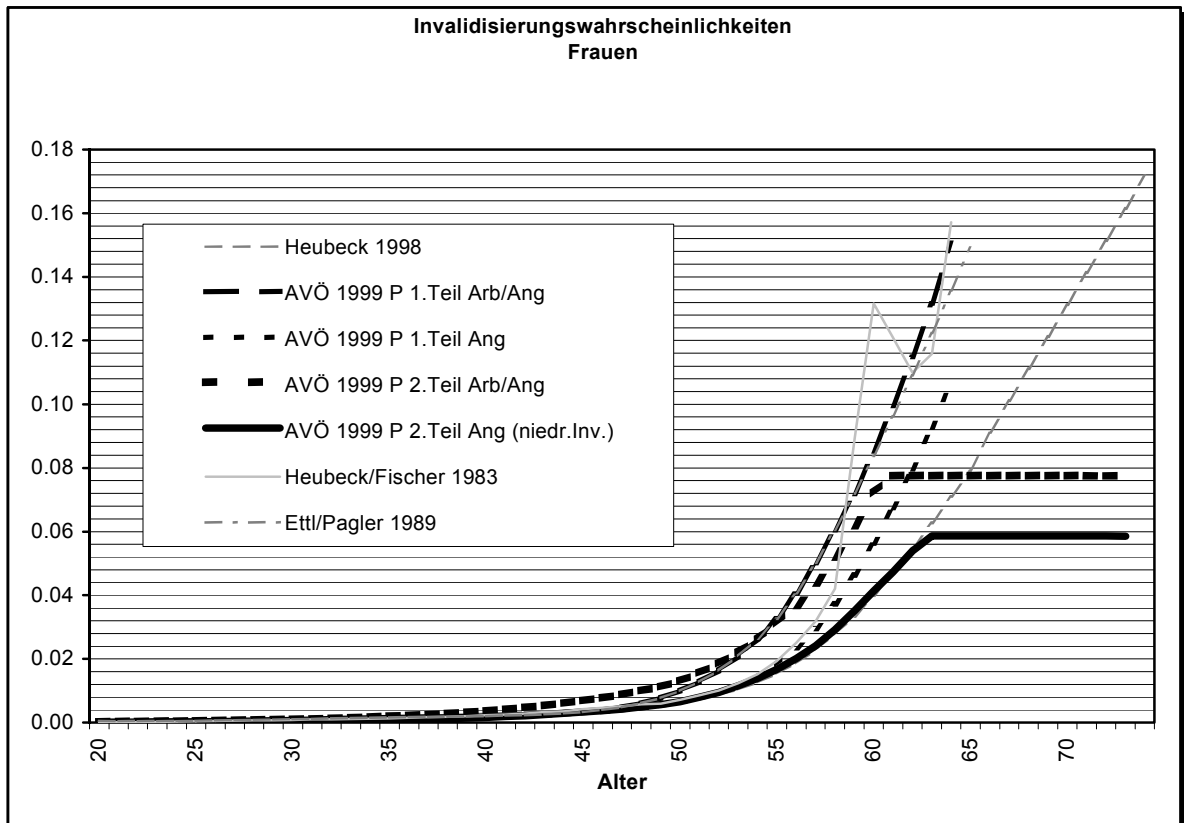
Bei den Altern kurz vor und nach dem Alter, ab dem ein Antritt der Alterspension möglich ist, zeigen die Untersuchungen sehr unterschiedliche Entwicklungen. In diesen Altern ist ein Antrag auf Invaliditätspension vor allem davon abhängig, ob ein Anspruch auf Alterspension besteht oder nicht. Es ist somit zunächst zu klären, ob die Berechnungen in Zusammenhang mit einer Alterspension durchzuführen sind, oder nur eine für reine Invaliditäts- bzw. Berufsunfähigkeitspension.

Die hier dargestellten Invalidisierungshäufigkeiten sind für den Fall ermittelt, dass gleichzeitig Anspruch auf Alterspension ab einem vorgegebenen Alter besteht.

Unter dieser Voraussetzung erscheint es plausibel, die Invalidisierungshäufigkeiten im Bereich der Alter, in denen i.a. Anspruch auf Alterspension besteht, konstant zu lassen.

Für die Rechnungsgrundlagen wurde angenommen, dass in der Regel spätestens ab dem Alter 63 ein Anspruch auf Alterspension besteht.





Sämtliche Invalidisierungshäufigkeiten liegen in einem Bereich, in dem sich die Häufigkeiten nur marginal von den Intensitäten unterscheiden. Daher konnte auch für die Invalidisierungsintensitäten eine gleiche Entwicklung angenommen werden.

Die Häufigkeit des Antritts der Invaliditäts- bzw. Berufsunfähigkeitspension hängt nicht nur vom Geschlecht, vom Alter und dem Berufsbild, sondern auch sehr stark von den jeweiligen wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen ab (vgl. Heubeck, Fischer 1959). Bei den vorliegenden Rechnungsgrundlagen wurde versucht, diesem Umstand Rechnung zu tragen. Für Personengruppen mit bekannt unsicheren Arbeitsplatzbedingungen sollte mit einer hohen Invalidisierungshäufigkeit gerechnet werden.

Um die Unterschiede in den Invalidisierungsintensitäten zu berücksichtigen, wurden auf Basis der Statistiken des Hauptverbandes der österreichischen Sozialversicherungsträger vgl. Liebmann 1974, sowie aufgrund von Vergleichen mit deutschen und schweizerischen Tafeln, vier Varianten ermittelt. Auf Grund des zur Verfügung stehenden statistischen Materials wurde ein Mindest- und ein Höchstwert ermittelt und zwischen diesen beiden Werten eine exponentielle Entwicklung angenommen.

Invalidisierungsintensitäten v (ohne Berücksichtigung der Frühpension):

$$v(x) = \begin{cases} v_{\min} & \text{für } x \leq x_1 \\ C_v \cdot m_v^x & \\ v_{\max} & \text{für } x \geq x_2 \end{cases}$$

mit $m_v = \exp \frac{\log v_{\min} - \log v_{\max}}{x_1 - x_2}$

und $C_v = \log v_{\min} - x_1 \log m_v$

	Arbeiter	Arb.+Ang.	Ang. hohe Inv.	Ang. niedrige Inv.
Männer				
$x_1 =$	26	29	23	33
$v_{\min} =$	0,0008	0,0005	0,0002	0,0001
$x_2 =$	60	61	62	63
$v_{\max} =$	0,07	0,05	0,03	0,03
Frauen				
$x_1 =$	15	16	17	21
$v_{\min} =$	0,0002	0,00015	0,0001	0,0001
$x_2 =$	60	61	62	63
$v_{\max} =$	0,05	0,04	0,03	0,03

Bei Frauen sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Berufsgruppen wesentlich geringer.

Für die Gruppe „Angestellte mit niedriger Invalidität“ wurde ein Mittelwert aus den Werten für Angestellte und Selbständige gewählt.

Die mit den angegebenen Parametern errechneten Invalidisierungsintensitäten wurden um einem Sicherheitszuschlag in der Höhe von 20 % erhöht, zur Berücksichtigung der Frühpension wurde dieser Sicherheitszuschlag vom Alter 50 bis zum Alter 60 mit exponentiellem Anstieg so erhöht, dass der Zuschlag für das Alter 60 einen Wert von 100 % annimmt; ab dem Alter 60 wurde der Zuschlag konstant mit 100 % festgelegt.

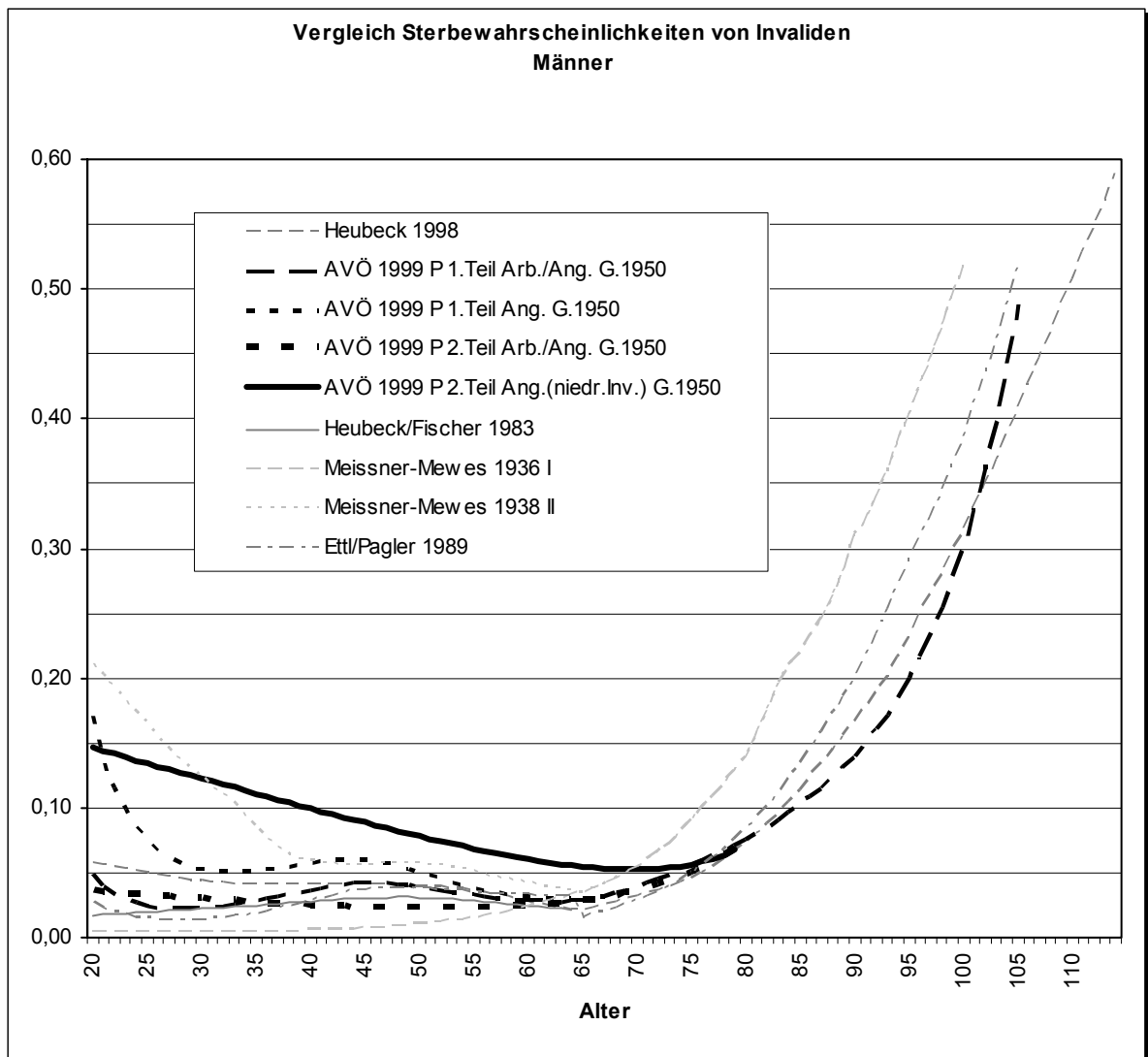
Die Sterbehäufigkeiten der Invaliden

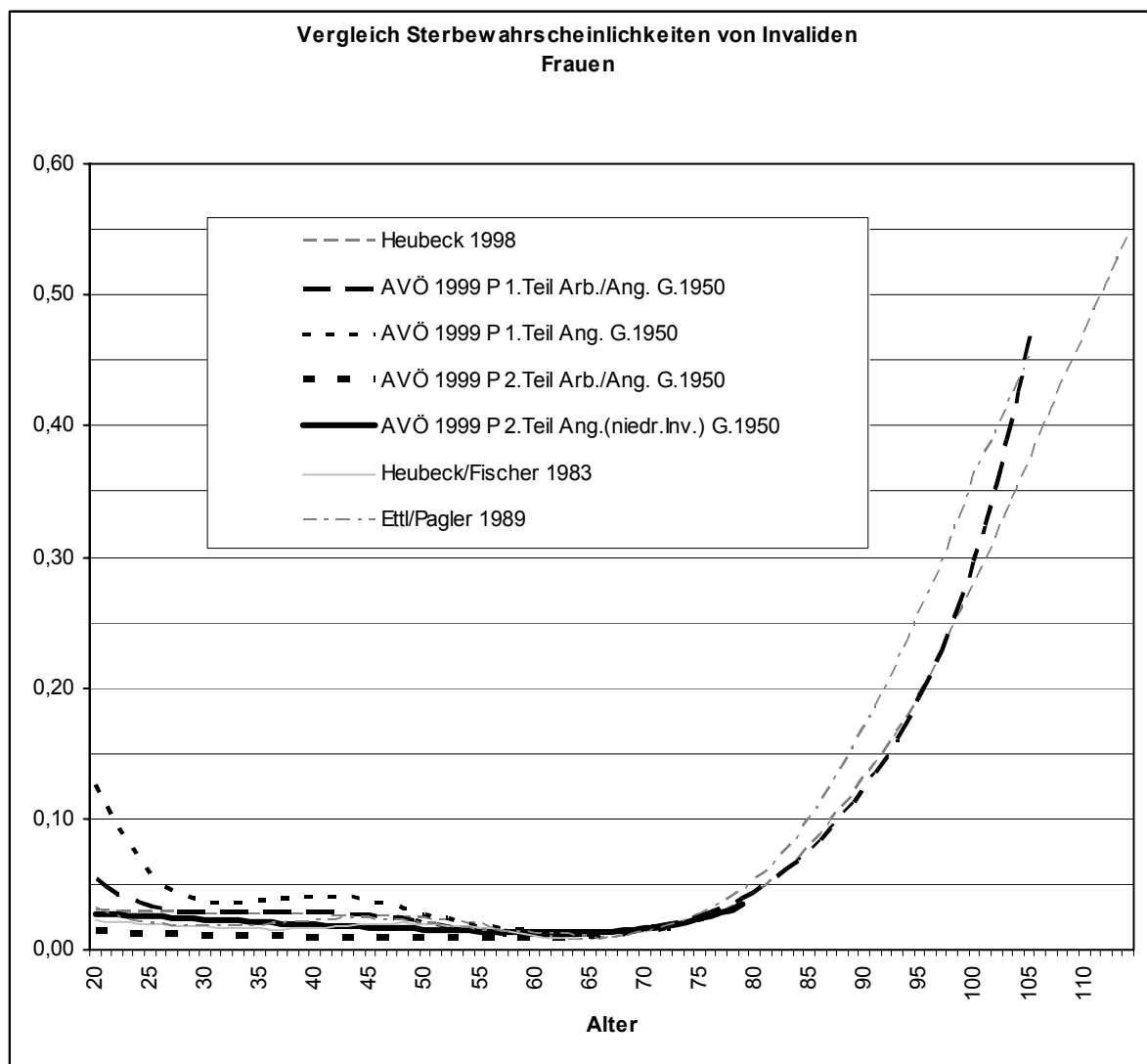
Zwischen den Invalidisierungshäufigkeiten und den Sterbehäufigkeiten der Invaliden besteht ein enger Zusammenhang.

Eine Bevölkerungsgruppe mit hohen Invalidisierungshäufigkeiten, welche stark auf wirtschaftliche Einflüsse zurückzuführen sind, wird eine niedrigere Sterbehäufigkeit der Invaliden aufweisen, als eine Bevölkerungsgruppe mit ebenfalls hohen Invalidisierungshäufigkeiten, welche jedoch auf Unfälle und Krankheiten zurückzuführen sind.

Zweifellos sind die Auswirkungen bei den einzelnen Bevölkerungsgruppen unterschiedlich, doch dürfte dieser Einfluss innerhalb der vielfachen Abhängigkeiten der Sterbehäufigkeiten der Invaliden nicht hinreichend genau zu ermitteln sein.

Die vielfache Abhängigkeit der Sterbehäufigkeiten ist auch der Grund, weshalb für diese Personengruppe so unterschiedliche Sterbehäufigkeiten angegeben werden (vgl. Meissner/Meewes, Heubeck/Fischer, Klaus Heubeck, Ettl/Pagler, Blätter der Deutschen





Wie auch bei den Witwer- bzw. Witwenpensionen erscheint auch bei den Invaliditätspensionisten eine Unterscheidung der Sterbehäufigkeiten ab dem Alter des Antritts der Alterspension nicht zweckmäßig (vgl. auch Vorwort zu den Rechnungsgrundlagen Ettl/Pagler).

Da die vorliegenden Rechnungsgrundlagen zur Bewertung von Pensionszusagen auf Alterspension, mit eventuell zusätzlich vereinbartem Anspruch auf Invaliditätspension dienen sollen, ergibt sich, dass in diesem Zusammenhang den Sterbehäufigkeiten der Invaliden keine sehr große Bedeutung zukommt.

Aus den angeführten Gründen wurde die Sterbeintensität der Invaliden mit einer Verallgemeinerung des Ansatzes nach Gompertz/Makeham approximiert:

$$\mu_i(x, G) = B(x, G) + C_i(G) \cdot m_i(G)^x$$

Mit dem Makeham-Korrekturglied B kann die Zugehörigkeit zu einer Berufsgruppe mit einer bestimmten Invalidisierungshäufigkeit, berücksichtigt werden.

Für die Parameter C und m wurden in diesem Ansatz, die für die Gesamtbevölkerung errechneten Werte verwendet.

Insbesondere in der ersten Zeit nach Eintritt der Invalidität ist die Selektionswirkung von großer Bedeutung. Um dies zu berücksichtigen wurde angenommen, dass der Parameter B - entsprechend dem, bei den meisten Tafeln beobachteten Abklingen der Sterbeintensität - mit steigendem Alter linear fällt und beim Alter 80 verschwindet.

Der Ausgangswert von B für das Alter 20 wurde in Abhängigkeit von der, zur Berufsgruppe gewählten Invalidisierungsintensität so ermittelt, dass einerseits der Einfluss der Höhe der Invalidisierungsintensität berücksichtigt wurde, und zwar so, dass die Gesamtsterblichkeit der Berufsgruppe (der Aktiven und Invaliden zusammen), vor allem in den Altern zwischen 50 und 60 der Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung entspricht. Der Zusammenhang der genannten Übergangsintensitäten ist durch das eingangs angegebene Differentialgleichungssystem gegeben.

Wert von B für Alter 20 und Geburtsjahr 1960

	Arbeiter	Arb.+Ang.	Ang. hohe Inv.	Ang. niedrige Inv.
Männer	0,015	0,032	0,07	0,145
Frauen	0,007	0,011	0,019	0,024

Um den Zusammenhang mit der Entwicklung der Gesamtbevölkerung zu wahren, wurde angenommen, dass auch B abnimmt. Da sich der Wert von B, vor allem während der Aktivzeit auf die Sterbeintensität der Invaliden auswirkt, wurde angenommen, dass B im gleichen Maß abnimmt wie die Sterblichkeit der 40-jährigen.

Berechnung der Übergangshäufigkeiten:

Der Zusammenhang der angeführten Übergangsintensitäten ist durch das angeführte Differentialgleichungssystem gegeben. Die Berechnung der Übergangshäufigkeiten ergibt sich durch Lösen des Differentialgleichungssystems. Man erhält damit eine komplette Ausscheideordnung, bei der die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Übergangshäufigkeiten und der Bezug zu der Gesamtsterblichkeit, während des gesamten Prognosezeitraumes erhalten bleibt.

Die Berechnungen wurden mit der Excel-Datei (Version 5) RG99Li10.xls durchgeführt.

Werden in der Datei die Parameter „Personengruppe“, „Geschlecht“ und „Geburtsjahr“ gewählt, so berechnet die Excel-Datei die komplette Ausscheideordnung für diese Parameter.

Unterschiede zu den Ausscheidehäufigkeiten nach Teil 1:

Unterschiede ergeben sich zum Teil auf Grund der unterschiedlichen Projektionen in die Zukunft und zum Teil auf Grund der unterschiedlichen Berechnungsmethode.

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Personengruppe Arbeiter und Angestellte.

Zunächst die Unterschiede, die auf die unterschiedliche Ausgleichung und Projektion zurückzuführen sind.

Sterbehäufigkeiten für die Alterspension:

Für einen derzeit bestehenden Bestand ergeben sich bei Männern nur geringe Unterschiede, bei Frauen ergeben sich nach dem hier beschriebenen Modell niedrigere Sterbewahrscheinlichkeiten.

Bei einer Betrachtung eines zukünftigen Bestandes zeigen sich trotz der verschiedenen Modelle eher geringe Unterschiede.

Bei Männern ergibt das hier beschriebene Modell eine etwas geringere zukünftige Abnahme der Sterblichkeit.

Bei Männern liegen die Sterbehäufigkeiten für die Generation 1920 ungefähr gleich hoch, für die Generationen 1940 und 1960 über jenen nach Teil 1.

Bei Frauen liegen die Sterbehäufigkeiten unter jenen nach Teil 1, wobei die Differenz bei jüngeren Generationen abnimmt.

Größere Unterschiede ergeben sich auf Grund der unterschiedlichen Annahmen bei der Sterblichkeit der Witwen bzw. Witwer

Die Unterschiede auf Grund der verschiedenen Berechnungsmethoden sind etwas größer, und wirken sich in erster Linie auf die Sterbehäufigkeiten der Invaliden aus.

Die Häufigkeiten, die nach Teil 1 berechnet wurden, richten sich mehr nach den beobachteten Werten, das hier beschriebene Modell orientiert sich mehr an den Zusammenhängen zwischen den Ausscheidehäufigkeiten und an der Bevölkerungssterblichkeit.

Errechnet man die Gesamtsterblichkeit der Personengruppen, d.h. die Sterblichkeit der Personengruppe, bei der die Aktiven und Invaliden zu einer Personengruppe zusammengefasst werden, so liegen die, nach diesem Modell berechneten Sterbehäufigkeiten, näher an der Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung.

Beiden Modellen gemeinsam ist, dass die grundlegenden Zusammenhänge erhalten bleiben.

Zum Beispiel besteht ein Zusammenhang zwischen Invalidisierungshäufigkeit und Sterbehäufigkeit der Invaliden:

je niedriger die Invalidisierungshäufigkeiten einer Personengruppe sind, desto höher sind die Sterbehäufigkeiten der Invaliden dieser Personengruppe.

Aus den angegebenen Unterschieden bei den Ausscheidehäufigkeiten ergeben sich folgende

Unterschiede bei den Barwerten und Anwartschaften nach Teil 1 und Teil 2 (Rechnungszinsfuß von 3 %):

bei Männern:

bei Beständen im Jahr 2000:

Nach **Teil 2 rund 1½ % bis 2 % niedrigere Anwartschaften** der Aktiven als nach Teil 1

etwa gleich hohe Barwerte der Altersrenten

bei Beständen im Jahr 2010:

Nach Teil 2 im Durchschnitt um **3½% niedrigere Anwartschaften** der Aktiven als nach Teil 1

Nach Teil 2 rund 0 % bis 3½ % niedrigere Barwerte der Altersrenten als nach Teil 1

Bei noch weiter in der Zukunft liegenden Beständen vergrößern sich die Unterschiede; auf Grund der geringeren Abnahme der Sterblichkeit liegen die Barwerte und Anwartschaften dann noch etwas stärker unter jenen, die nach Teil 1 berechnet werden.

bei Frauen:

bei Beständen im Jahr 2000:

Nach Teil 2 rund ½ % bis 3½ % höhere Anwartschaften der Aktiven als nach Teil 1

Nach Teil 2 rund 1 % bis 5 % höhere Barwerte der Altersrenten als nach Teil 1

Für weiter in der Zukunft liegende Bestände vermindert sich der Unterschied auf Grund der etwas geringeren Abnahme der Sterblichkeit.

Literatur

- Artmann Hans und Pfaffenberger Ernst, 1907: "Zur Mathematik der Pensionsversicherung", Verlag von Gustav Fischer, Jena
- Bomsdorf Eckart, 1993: "Generationensterbetafel Geburtsjahrgang 1987 und Periodensterbetafel 1986/88", Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XXI, Heft 2
- Böhmer P. E., 1914: "Die Grundlagen der Theorie der Invaliditätsversicherung", Jahrbuch der Versicherungsmathematik 1914, Verlag: Deutsche Versicherungs-Presse, Berlin
- Bowers Newton L., Gerber Hans U., Hickman James C., Jones Donald A., Nesbitt Cecil J., 1986: "Actuarial Mathematics" The Society of Actuaries, U.S.A:
- Chuard Marc et Chuard Philippe, 1992: "La réactivité des invalides dans les rentes futures d'invalidité", Mitteilungen der Schweizerischen Versicherungsmathematiker, Heft 1, 1992
- Chuard Philippe, 1993: "Modèles mathématiques pour actifs et invalides", Mitteilungen der Schweizerischen Versicherungsmathematiker, Heft 2, 1993
- Ettl, Pagler 1989: "Rechnungsgrundlagen für die Pensionsversicherung", Verlag: Verband der wissenschaftlichen Gesellschaften Österreichs, Wien
- Gerber Hans U., 1995: "Life Insurance Mathematics", Springer Verlag, Swiss Association of Actuaries Zürich
- Edmund Halley: 1693 "An Estimate of the Degrees of the Mortality o Mankind, Drawn from Varios Tables of Birth and Funerals at the City of Breslau"
- Heubeck Georg, Fischer Kurt 1959: Richttafeln für die Pensionsversicherung, René Fischer Verlag, Weissenburg/Bayern
- Heubeck Klaus 1983: "Richttafeln", Verlag: Heubeck-Richttafeln-GmbH, Köln
- Heubeck Klaus 1998: "Richttafeln 1998", Verlag Heubeck-Richttafeln-GmbH, Köln
- Jörgen, 1996: "Zur Anwendung der Tafeln EROM/F G 1950", Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs, Heft 8, März 1996
- Jörgen, Liebmann, Pagler und Schachermayer, 1997: "Herleitung der Sterbetafel AVÖ 1996R für Rentenversicherungen", Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs, Heft 9, November 1997
- Karup Johannes Karup, 1875: "Die neue Theorie der Invaliditäts- und Aktivitätsberechnung" Rundschau der Versicherungen, Verlag der Rundschau-Expedition, Leipzig, London
- Kolster Nils, Loebus Horst und Mörtlbauer Werner, 1998: "Neue Rechnungsgrundlagen für die Berufsunfähigkeitsversicherung DAV 1997", Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XXIII, Heft 4

Lambrechts Kurt, 1996: "Belgische Sterftetafels: van vorige tot volgende eeuw (Belgian mortality table: from last till next century", faculteit economischen en toegepaste economische wetenschappen, katholieke universiteit Leuven

Lexis W., 1877: "Zur Theorie der Massenerscheinungen in der menschlichen Gesellschaft" Fr. Wagner'sche Buchhandlung Freiburg i.B.

Liebmann F.G., 1974: "Demographische Entwicklung der Versichertenbestände bis 1990", Schriftenreihe des Forschungsinstitutes für Soziale Sicherheit beim Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger, Heft 1, 1974

Liebmann F.G., 1989: "Ein kontinuierliches Modell in der Pensionsversicherungsmathematik", Mitteilungen der Schweizerischen Versicherungsmathematiker, Heft 1, 1989

Liebmann F.G., 1996: "Extrapolation von Sterbetafeln für die Pensionsversicherung", Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs, Heft 8, März 1996

Liebmann F.G., 1999: "Generationentafel für die Pensionsversicherung aufbauend auf einer Ausscheideordnung mit mehreren Ausscheideursachen", Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XXIV, Heft 2

Lindmayr Bernhard und Musger Hans, 1977: "Tabellen zur Berechnung von Rückstellungen für Pensionsverpflichtungen nach der österreichischen allgemeinen Sterbetafel 1970/72", Selbstverlag der Verfasser, 8101 Gratkorn, Am Hartboden 477

Loebus Horst, 1994: "Bestimmung einer angemessenen Sterbetafel für Lebensversicherungen", Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XXI, Heft 4

Maeder Philipe, 1995: "La construction des tables de mortalité du tarif collectif 1995 de l'UPAV" Mitteilungen der Schweizerischen Versicherungsmathematiker, Heft 2, 1995

Masciotti Rudolfo, 1963: "La matematica attuariale analitica", Selbstverlag des Verfassers, Via Trionfale 85, Roma, Italien

Meewes Walter und Meissner Walter, 1936: "Rechnungsgrundlagen für Pensionsversicherung" Verlag Neumanns Zeitschrift für Versicherungswesen, Berlin, 1936

Milbrodt Hartmut und Helbig Manfred, "Mathematische Methoden der Personenversicherung", erscheint voraussichtlich 1999 im Verlag Walter de Gruyter, Berlin

Müller Nikollaus E., 1973: "Mathematik der Pensionsversicherung", Verfasser-Verlag, Baldham, Alte Poststr. 6 A, Deutschland

Neuburger Edgar, 1974: "Notiz über einen rechnerangepassten Algorithmus zu Berechnung von Prämien und Reserven" Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XI, Heft 4

Neuburger Edgar, 1990: "Unabhängigkeit von Rentenanwartschaftsbarwerten von der Zahlungsweise" Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XIX, Heft 3

Neuburger Edgar, 1993: "Mathematik und Technik betrieblicher Pensionszusagen" Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik, Heft 25

Neuburger Edgar, 1999: "Bemerkungen zum Formelwerk der Richttafeln 1998" Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XXIV, Heft 1

Nöbauer Wilfried und Timischl Werner: "Mathematische Modelle in der Biologie"

ISBN 3-528-03068-2

Oster Günter, 1998: „Entwicklungen und Trends in der Berufsunfähigkeits-Zusatzversicherung in Deutschland, Österreich und der Schweiz“ Dissertation an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Peter Heinrich und Trippel Johann R., 1993: "Auswertungen und Vergleich der Sterblichkeit bei den Einzelkapitalversicherungen der Schweizerischen Lebensversicherungs- und Rentenanstalt in den Jahren 1981- 1990, Mitteilungen der Schweizerischen Versicherungsmathematiker, Heft 1 1993

Reichel Georg: "Gibt es "unabhängige" Verbleibswahrscheinlichkeiten in der Pensionsversicherungsmathematik? Blätter der deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Oktober 1983

Schaaf Bettina, Heller Ursula und Papst Werner, 1996: "Auswirkungen der neuen Rechnungsgrundlagen für Rentenversicherung und Bewertung", Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XXII, Heft 4

Schaertlin G., 1907: "Zur mathematischen Theorie der Invaliditätsversicherung" Bern, Schweizerische Lebensversicherungs- und Rentenanstalt

Schmithals Bodo und Schütz Esther U., 1995: "Herleitung der DAV-Sterbetafel 1994 R für Rentenversicherungen", Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XXII, Heft 1

Winnacker und Küchler: "Chemische Technologie" 1984

Wüthrich Marcel, 1996: "Herleitung von Austrittswahrscheinlichkeiten aus Vorsorgeeinrichtungen" Mitteilungen der Schweizerischen Versicherungsmathematiker, Heft 2, 1996

Reduktion des Minimalzinssatzes bei garantierter Partizipation

Roger Baumann

Gegenwärtig wird in der Schweiz¹ jedem aktiven Versicherten gesetzlich nominal 4% Mindestrendite gewährleistet. Diese Grösse, die vom Bundesrat festgelegt wird, gibt in jüngster Zeit vermehrt zu Diskussionen Anlass. Die Versicherten fordern bessere Konditionen, wenn die Märkte eine hohe Überschussrendite ermöglichen und die Pensionskassen eine tiefere Garantie, in Perioden, in denen 4% (plus Verwaltungsaufwand) über den Renditeerwartungen in den Kapitalmärkten liegt. Beides ist in den letzten fünfzehn Jahren aufgetreten. Der Bundesrat hat jeweils an den 4% festgehalten, was immer auf der einen Seite auf Zustimmung und auf der anderen Seite auf Unverständnis stiess. Die Frage die sich nun stellt, ist, ob es eine Möglichkeit gibt, die Relevanz der 4% Garantie etwas zu nehmen, so dass beide Seiten nicht schlechter gestellt sind als bisher.

In der SAV-Studie (R. Baumann, F. Delbaen, P. Embrechts, H. Müller, M. Ort, A. Schneiter, P. Spuhler, M. Stieger), an die der folgende Artikel stark anlehnt, wird untersucht, wie sich Reduktionen des garantierten Nominalzinssatzes bei gleichzeitiger garantierter Partizipation an Überschussrenditen auswirken.

Die Studie betrachtet die sozialpolitischen Forderungen als Rahmenbedingung und versucht mittels einer neuen Dimension (Partizipation) den ökonomischen Forderungen besser gerecht zu werden. Es soll ein Risk-Sharing untersucht werden, das in die schweizerische sozialpolitische Landschaft passt.

¹ Der Artikel bezieht sich vollständig auf die Situation in der Schweiz.

Als ein weiteres Element wird ein Modell angestrebt, das möglichst transparent an die jeweilige Solvenzsituation der Kasse gebunden ist.

Da uns nur der individuelle Aufbau des Alterskapitals interessiert, gehen wir von Beitragsprimatkassen aus. (Bei den Leistungsprimatkassen wird in der Regel das kollektive Äquivalenzprinzip angewendet. Dabei wird zur Deckungskapitalberechnung oft mit dynamischen Methoden operiert. Aus diesem Grunde ist es schwieriger, die finanzielle Lage einer Leistungsprimatkasse zu überblicken. Allerdings muss auch bei diesen Kassen die Freizügigkeitsleistungen für jeden Versicherten individuell ermittelt werden können. Deshalb sollten die grundsätzlichen Überlegungen, welche für Beitragsprimatkassen gemacht werden, mit entsprechenden Einschränkungen, auch bei Leistungsprimatkassen gültig sein.)

Gegenwärtig werden die versicherungstechnischen Risiken und die Finanzmarktrisiken fast vollständig von der Versicherungseinrichtung getragen. Hinsichtlich der Verteilung der zukünftigen Überschüsse besteht wenig Transparenz.

Wegen des Gesetzes der grossen Zahlen sind Vorsorgeeinrichtungen zur Übernahme versicherungstechnischer Risiken gut geeignet; bei Finanzmarktrisiken verfügen sie jedoch gegenüber privaten Investoren über weit geringere Vorteile. Durch die Reduktion des garantierten Zinssatzes tragen die Versicherten das Finanzmarktrisiko mit, wobei im Gegensatz zu amerikanischen Vorsorgeformen eine positive Nominalverzinsung bestehen bleibt. Bei gegebenen Reserven erhöht eine solche Massnahme die Risikofähigkeit von Vorsorgeeinrichtungen.

In der Schweiz wird es als politisch unmöglich erachtet, dass das Altersguthaben während der Aktivzeit abnehmen kann, was neben anderen Aspekten das ökonomisch durchaus interessante Modell einer individuellen Berücksichtigung der Risikopräferenzen, wie es im amerikanischen Pension System umgesetzt wurde, verunmöglicht.

Ziel ist es nun innerhalb der Rahmenbedingungen mittels einer Anlagestrategie, welche durch ein vorgegebenes Insolvenzrisiko generiert wird, zu untersuchen, welche finanziellen Auswirkungen verschiedene Partizipationsvarianten innerhalb des Modells sowohl auf die Pensionskasse als auch auf die Versicherten haben. Diese Untersuchungen sollen mittels einer Simulation und mittels einer historischen Betrachtung durchgeführt werden. Der Vergleich der verschiedenen Varianten soll präferenzfrei durchgeführt werden.

Wir verwenden die drei von Pictet (2000) vorgeschlagenen BVG²-Indizes als Referenz und kreieren zusätzlich noch zwei weitere Indizes, bestehend nur aus Aktien bzw. nur aus

² BVG: Bundesgesetz über die berufliche Alters-, Hinterlassenen- und Invalidenvorsorge

Obligationen. Auf Immobilien und liquide Mittel wurde verzichtet. Immobilien zu berücksichtigen, hätte den Rahmen der Arbeit gesprengt. Ausserdem ist die Datensituation repräsentativer Immobilienanlagen sehr schlecht. Cash-Positionen wird für die Anlagestrategie eine untergeordnete Bedeutung beigemessen.

Die folgende Tabelle zeigt die Gewichtungen der Anlagekategorien³.

	BVG00	BVG25*	BVG40*	BVG60*	BVG100
Obligationen	100	75	60	40	0
CHF	85	60	45	25	0
EURO	10	10	10	10	0
Welt	5	5	5	5	0
Aktien	0	25	40	60	100
Schweiz	0	10	15	20	30
Welt	0	15	25	40	70

*) Quelle: PICTET

- Diese Indizes können in unserem Modell **paarweise stetig** kombiniert werden. Durch die Beschränkung auf eine paarweise Kombination wird das Modell übersichtlicher und man vermindert den Einfluss der Korrelationen.
- Die Anlagerestriktionen der BVV2 (Verordnung über die berufliche Alters-, Hinterlassenen- und Invalidenvorsorge) wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Diese Restriktionen können bei genügend hohem Liquidationsdeckungsgrad durch Nachweis der Risikofähigkeit ohnehin umgangen werden.
- Das Modell operiert ausschliesslich mit lognormalverteilten Preisen.
- Die Korrelationen zwischen den BVG-Indizes und die Volatilitäten der BVG-Indizes wurden mittels historischer Daten (ab 1985 monatlich) direkt geschätzt.
- Die erwarteten Risikoprämien der fünf Indizes wurden mittels Reverse Optimization nach Black⁴ ermittelt. Dazu wurden 14 Subindizes (monatlich ab 1985) aus fünf

³ Die vorgeschlagene feine Zergliederung in Subindizes und deren Zusammensetzung entnehme man der Studie von PICTET unter <http://www.pictet.com/en/services/research/pictet3.html>. Die von uns verwendeten Subindices entsprechen jenen der Pictet-Studie mit drei Ausnahmen: 1999 wurde für die Fremdwährungsobligationen nicht der Lehman World Aggregate Index sondern wie in den Jahren zuvor der JPM Global verwendet. Für die Zeit vor 1984 wurde für die Schweizer Obligationen nicht der Indice des obligations de la Confédération sondern der Pictet-Rätzer Bondindex benutzt. Für die Zeit vor 1983 wurde für den Schweizer Aktienindex nicht der Indice des actions Suisse sondern der Pictet-Rätzer Aktienindex verwendet.

⁴ Black F., 1989, „Universal Hedging: Optimizing Currency Risk and Reward in International Equity Portfolios“, Financial Analyst Journal, S. 16-22

verschiedenen Regionen verwendet, fünf Aktienindizes, fünf Bondindizes und vier Geldmarktzinssatzindizes um die Währungsrisiken zu hedgen.

- Für die Schätzung des Geldmarktzinssatzes wurden die historischen Renditen ab 1950 gewichtet.

In unserem Modell steht das Risiko insolvent zu werden im Vordergrund. Die Solvenz einer Kasse verschlechtert sich, wenn der Gewinn aus den Anlagen und den Mutationen (zurückbehaltenen Teil der Schwankungs- und anderen Reserven) tiefer ist, als die garantierte Mindestrendite zuzüglich den Verwaltungskosten. Insolvenz tritt dann auf, wenn die erforderlichen Leistungen nicht mehr gedeckt sind. Die Kennzahl aus der Technischen Bilanz, welche die Solvenz der Pensionskasse beschreibt, falls sie vollständig aufgelöst werden müsste, ist der *Liquidationsdeckungsgrad*. Die Restriktion für das Modell soll nun so gewählt werden, dass die Wahrscheinlichkeit, in der nächsten Periode einen Liquidationsdeckungsgrad von unter 100% zu erhalten, einen vorgegebenen Wert aufweist. Mit dieser Wahrscheinlichkeit kontrolliert man das Insolvenzrisiko der nächsten Periode.

Die Wahl der Ausfallwahrscheinlichkeit unterliegt allerdings einem Trade-Off: Geringeres Insolvenzrisiko muss mit Einbussen in der erwarteten Rendite erkaufte werden. Dieser Umstand führt dazu, dass man aus einer Situation, in welcher der Liquidationsdeckungsgrad tief ist, erwartungsgemäss, wenn überhaupt, nur langsam wieder heraus kommt.

Die Restriktion unseres Modells wurde nun konkret so gewählt, dass die Wahrscheinlichkeit in der nächsten Periode unter einen Liquidationsdeckungsgrad von 100% zu fallen höchstens den Wert AW (Ausfallwahrscheinlichkeit) beträgt. Wir halten in unserem Modell zur besseren Übersicht die Ausfallwahrscheinlichkeit konstant. Man könnte das Modell aber leicht so verändern, dass die Ausfallwahrscheinlichkeit mit zunehmendem Liquidationsdeckungsgrad abnimmt.

Somit erhält man folgende Ungleichung:

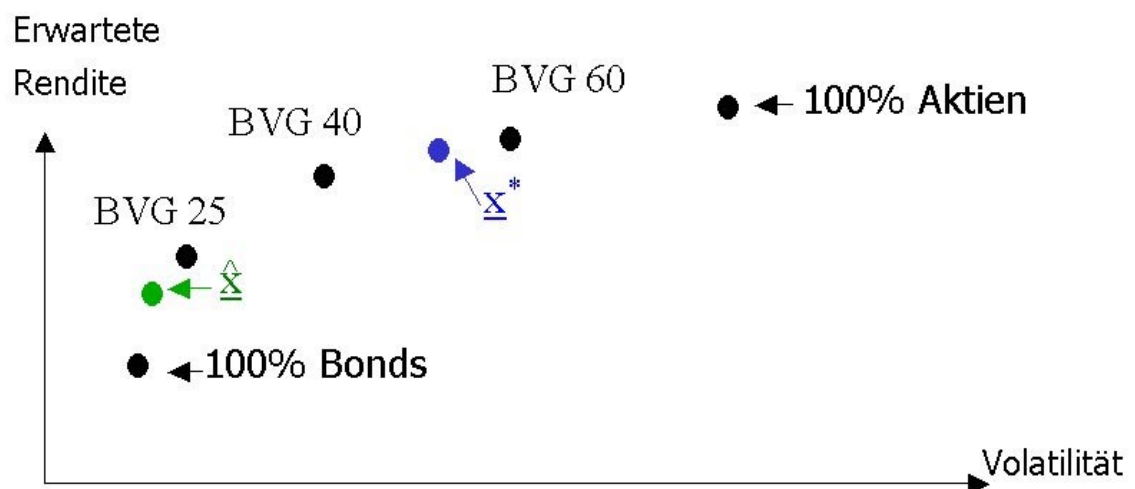
$$(1) \quad \mu_x - \frac{1}{2} \sigma_x^2 + \Phi^{-1}(AW) \sigma_x \geq \ln(1 + R_{min} + VK) - \ln(L_0) \quad ,$$

$$\text{wobei} \quad \sigma_x^2 = x_i^2 \sigma_i^2 + 2x_i x_{i+1} \sigma_i \sigma_{i+1} \rho_{i,i+1} + x_{i+1}^2 \sigma_{i+1}^2$$

$$\text{und} \quad \mu_x = \mu_i x_i + \mu_{i+1} x_{i+1} \quad \text{für } i = 1, \dots, 4.$$

Bezeichnung	Erklärung	Herkunft
μ	Erwartete Rendite (stetig)	Aus Reverse Optimization
x	Gewichtung der Indizes	Gesuchte Variable $\alpha \in [0,1]$, wobei $x_i + x_{i+1} = 1$
F	Verteilungsfunktion der Standard-normalverteilung	
σ	Standardabweichung	Aus historischer Schätzung
r	Korrelationskoeffizient	Aus historischer Schätzung
$R_{\min}$	Minimalzinssatz	Bisher vom Bundesrat festgelegt auf 4%
VK	Verwaltungskosten	Annahme: 0.5%
AW	Ausfallwahrscheinlichkeit für die nächste Periode	Modellparameter, frei wählbar
L_0	Liquidationsdeckungsgrad der Vorperiode	Inputvariable

Zu jedem Liquidationsdeckungsgrad $L_0 \geq L_{0\min}$ wird nun bei mehreren möglichen Paarungen die Gewichtung aus $[0,1]$ des Performance-trächtigsten Indexpaares zugeordnet. Dies führt jeweils zum Portfolio $\mathbf{x}^*$.



Falls der Liquidationsdeckungsgrad der Vorperiode unter eine bestimmte Grenze fällt ($L_0 < L_{0\min}$), ergibt die obige Gleichung keine reelle Lösung mehr, d.h. zusätzliche Sicherheit kann nicht mehr durch eine Einbusse an erwarteter Rendite gekauft werden, weshalb die Gewichtung $\hat{x}$ bei $L_{0\min}$ beibehalten wird. Damit wird in diesem Bereich die Restriktion verletzt. Ökonomisch bedeutet dies, dass man immer einen kleinen Aktienanteil beibehält,

auch wenn damit die Wahrscheinlichkeit in der nächsten Periode in eine Unterdeckung zu geraten über AW steigt. Mit dieser Strategie steigt aber auch die Wahrscheinlichkeit, dass man aus der tiefen Deckung wieder heraus kommt. Bei der Bestimmung des frei zu wählenden Parameters AW sollte darauf geachtet werden, dass L_{0min} möglichst klein ist, damit die Restriktion selten verletzt wird. (Weil die Gewichte im Bereich $L_0 < L_{0min}$ beibehalten werden, ist in diesem Bereich das Effizienzkriterium zu prüfen. Die minimale erwartete Rendite m_{min} und die minimale Volatilität s_{min} des Modells gelten für den gesamten Bereich $L_0 \leq L_{0min}$ und sind daher entscheidend dafür verantwortlich, ob sich in diesem Bereich die Solvenzsituation wieder verbessert oder nicht. Die minimale erwartete Rendite sollte möglichst grösser als die garantierte Mindestrendite R_{min} plus die Verwaltungskosten VK sein, da sonst erwartet werden muss, dass sich die Solvenzsituation noch weiter verschlechtert. Das damit verbundene Risiko s_{min} darf aber nicht aus den Augen verloren werden.)

Ab einem bestimmten Wert für den Liquidationsdeckungsgrad ($L_{0,100}$) gibt die Gewichtungsmatrix vor, dass 100% in Aktien angelegt werden sollen. Dieser Wert sollte erst dann erreicht werden, wenn die Kasse eine genügend hohe Überdeckung besitzt. Wir haben uns auf eine geforderte Überdeckung von mindestens 50% festgelegt. Dies sollte bei der Wahl des frei zu bestimmende Parameters AW berücksichtigt werden.

Die Schätzung ergibt nun folgende Daten:

Erwartete stetige Renditen:

mittels Reverse-Optimization nach F. Black (1989) geschätzt, Daten monatlich ab 1985

BVG00	BVG25	BVG40	BVG60	BVG100
4.48%	5.81%	6.65%	7.72%	9.69%
Geldmarktzins: 4.07%				

Kovarianzen:

direkt geschätzt, Daten monatlich ab 1985

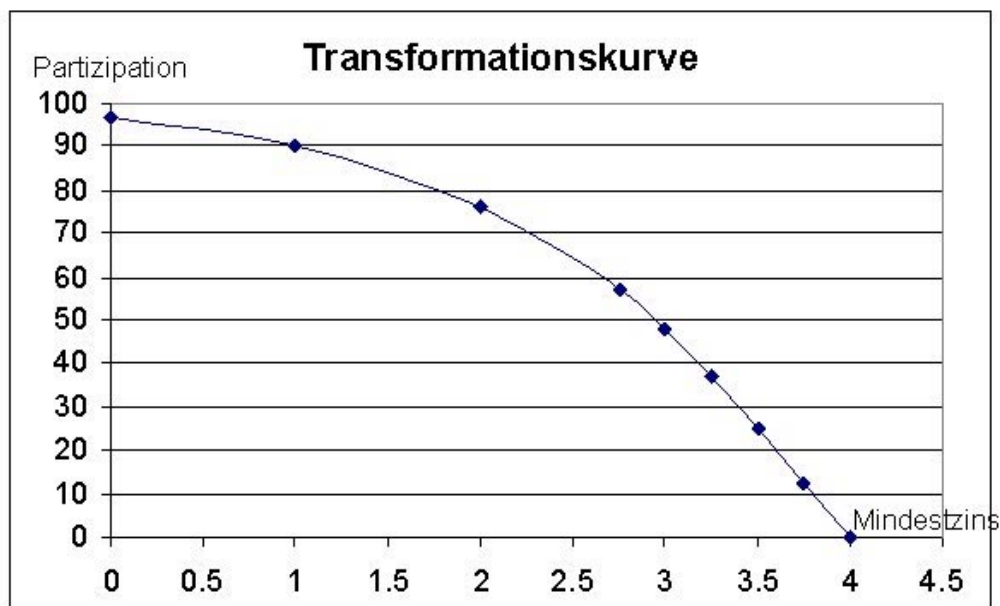
	BVG00	BVG25	BVG40	BVG60	BVG100
Volatilitäten	0.0314	0.0593	0.0795	0.1147	0.1764
Korrelationen	0.638	0.984	0.992	0.993	

Dies führt zur folgenden Gewichtungsmatrix. Für einen kleineren Liquidationsdeckungsgrad als 1.08 wird das Portfolio bei $\hat{x}$ eingefroren. Ab einem Liquidationsdeckungsgrad von 1.58 wird 100% in Aktien investiert.

Liquidations-dec	Anteil BVG00	Anteil BVG25	Anteil BVG40	Anteil BVG60	Anteil BVG100	Aktienanteil
1	0.793256339	0.206743661	0	0	0	5.17%
1.02	0.793256339	0.206743661	0	0	0	5.17%
1.04	0.793256339	0.206743661	0	0	0	5.17%
1.06	0.793256339	0.206743661	0	0	0	5.17%
1.08	0.793256339	0.206743661	0	0	0	5.17%
1.1	0.612400946	0.387599054	0	0	0	9.69%
1.12	0.612400946	0.387599054	0	0	0	9.69%
1.14	0.612400946	0.387599054	0	0	0	9.69%
1.16	0	0.663171393	0.336828607	0	0	30.05%
1.18	0	0.355627344	0.644372656	0	0	34.67%
1.2	0	0.190477495	0.809522505	0	0	37.14%
1.22	0	0	0.768670533	0.231329467	0	44.63%
1.24	0	0	0.500882958	0.499117042	0	49.98%
1.26	0	0	0.371557427	0.628442573	0	52.57%
1.28	0	0	0.268319915	0.731680085	0	54.63%
1.3	0	0	0.17831882	0.82168118	0	56.43%
1.32	0	0	0.096657094	0.903342906	0	58.07%
1.34	0	0	0	0.729922129	0.270077871	70.80%
1.36	0	0	0	0.589031667	0.410968333	76.44%
1.38	0	0	0	0.499886339	0.500113661	80.00%
1.4	0	0	0	0.427648358	0.572351642	82.89%
1.42	0	0	0	0.364671317	0.635328683	85.41%
1.44	0	0	0	0.307749243	0.692250757	87.69%
1.46	0	0	0	0.255183982	0.744816018	89.79%
1.48	0	0	0	0.205951171	0.794048829	91.76%
1.5	0	0	0	0.159378512	0.840621488	93.62%
1.52	0	0	0	0.11499765	0.88500235	95.40%
1.54	0	0	0	0.07246739	0.92753261	97.10%
1.56	0	0	0	0.031530363	0.968469637	98.74%
1.58	0	0	0	0	1	100.00%
1.6	0	0	0	0	1	100.00%

Damit nun verschiedene Partizipationsvarianten miteinander und mit der bisherigen Variante verglichen werden können, bestimmen wir eine für alle Varianten konstante Ausfallwahrscheinlichkeit nach 20 Jahren, welche derjenigen von 4% Mindestrendite entspricht, also $AW_{20} = 12.42\%$. Falls AW_{20} als vernünftiges Bewertungskriterium aus Sicht der Pensionskasse akzeptiert wird, ist demnach die Pensionskasse bei all diesen Varianten weder schlechter noch besser gestellt, als in der bisherigen Situation.

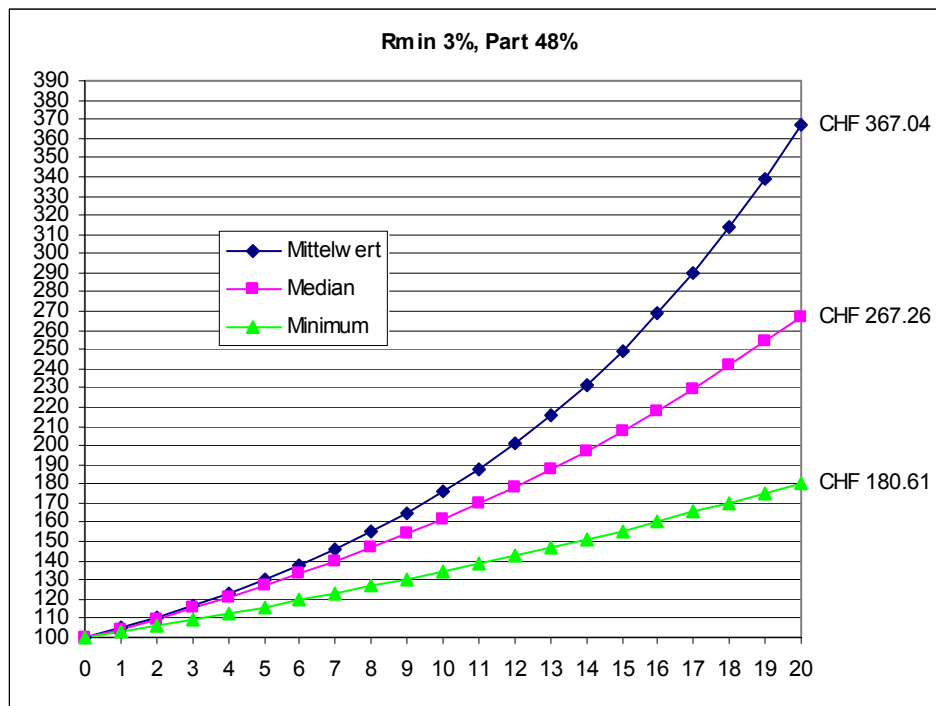
Die Mindestrendite-Partizipation-Kombinationen liegen auf einer Kurve:



MINDESTRENDITE-PARTIZIPATION-KOMBINATIONEN MIT KONSTANTER AW_{20}

Die Punkte, die dargestellt sind, wurden mittels Kalibrierung der Simulation so ermittelt, dass die AW_{20} für alle Kombinationen gleich gross ist. Die Linie dazwischen ist interpoliert. Jeder Punkt, der oberhalb der Transformationskurve liegt, stellt nach dem Kriterium AW_{20} für die Pensionskasse eine Verschlechterung, jeder Punkt unterhalb, eine Verbesserung dar.

Mit vier Prozent garantierter Rendite erhält der Destinatär aus 100 SFr. Startkapital nach 20 Jahren 219.11 SFr. Möchte man diesen Punkt auf der Transformationskurve mit einem anderen, z.B. (3%/48%), vergleichen, bietet sich folgende Graphik an:

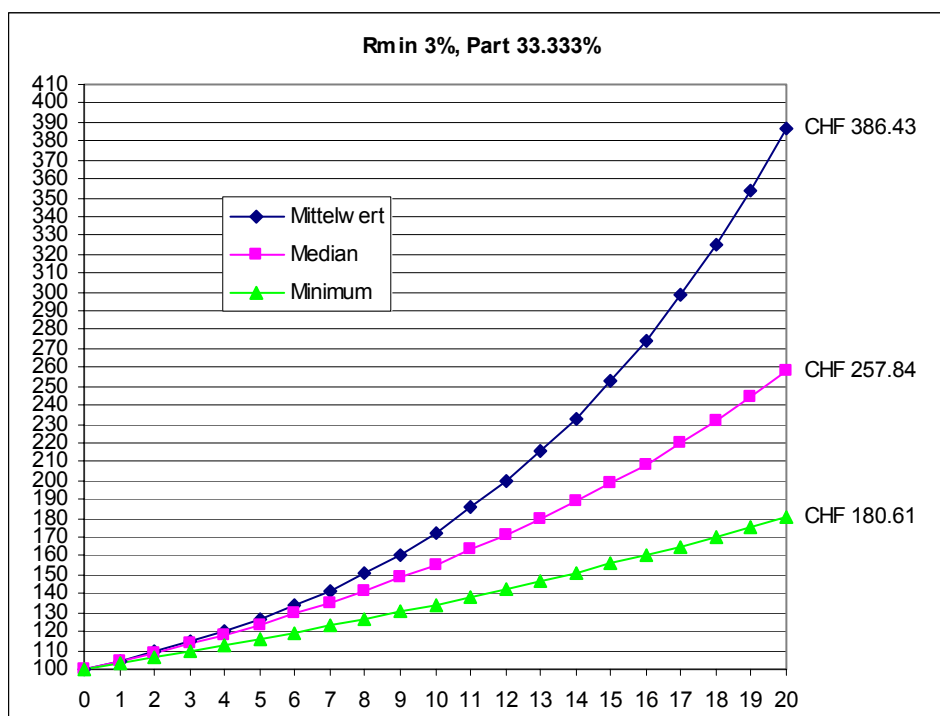


Entwicklung von 100 SFr Altersguthaben in 20 Jahren

Das Minimum wird nur dann erreicht, wenn in allen vorangehenden Jahren $R_{\min} + VK$ nicht übertroffen worden ist. Die Wahrscheinlichkeit nach 20 Jahren unter dem Referenzwert von 219.11 SFr. zu liegen beträgt $RW = 15.14\%$.

Die sichere Auszahlung ist also in der ersten Variante um rund 40 SFr. besser als der garantierte Betrag in der zweiten Variante. Dagegen birgt die Verteilung der zweiten Variante ein sehr viel höheres Potential im Vergleich zur fixen Auszahlung der ersten Variante. Ob nun die zweite Variante der ersten vorgezogen wird oder umgekehrt, ist von der individuellen Risikopräferenz der Destinatäre abhängig.

Vergleicht man nun den Punkt (3%/33.33%) mit dem Punkt (3%/48%) auf der früheren Transformationskurve ist für die Destinatäre ein Nachteil in der Verschiebung des Medians dagegen ein Vorteil in der Verschiebung des Mittelwertes festzustellen:



Die Wahrscheinlichkeit RW beträgt 25.40% und ist damit deutlich höher als im Punkt (3%/48%).

Die Daten für die historische Betrachtung wurden Out of Sample geschätzt:

Erwartete Renditen in %:

	bvg00	bvg25	bvg40	bvg60	bvg100
1970-1984 (Basis 1930-1969)	3.48%	5.33%	5.53%	6.57%	8.47%
1985-1999 (Basis 1960-1984)	4.31%	6.15%	6.35%	7.38%	9.27%

Kovarianzstruktur in %:

	bvg00	bvg25	bvg40	bvg60	bvg100
Korrelationen 1970-1984	0.430	0.991	0.996	0.996	
Volatilität 1970-1984	1.574	4.387	6.652	9.760	16.190
Korrelationen 1985-2000	0.786	0.980	0.988	0.988	
Volatilität 1985-2000	4.977	7.273	9.482	12.796	19.486

Da die Beobachtungszeit in zwei Perioden eingeteilt wird, gibt es für jede Periode eine andere Transformationskurve durch den Punkt (4%/0%). Aus diesem Grunde muss für die zweite Periode eine Anpassung vorgenommen werden, damit der Vergleich möglich ist.

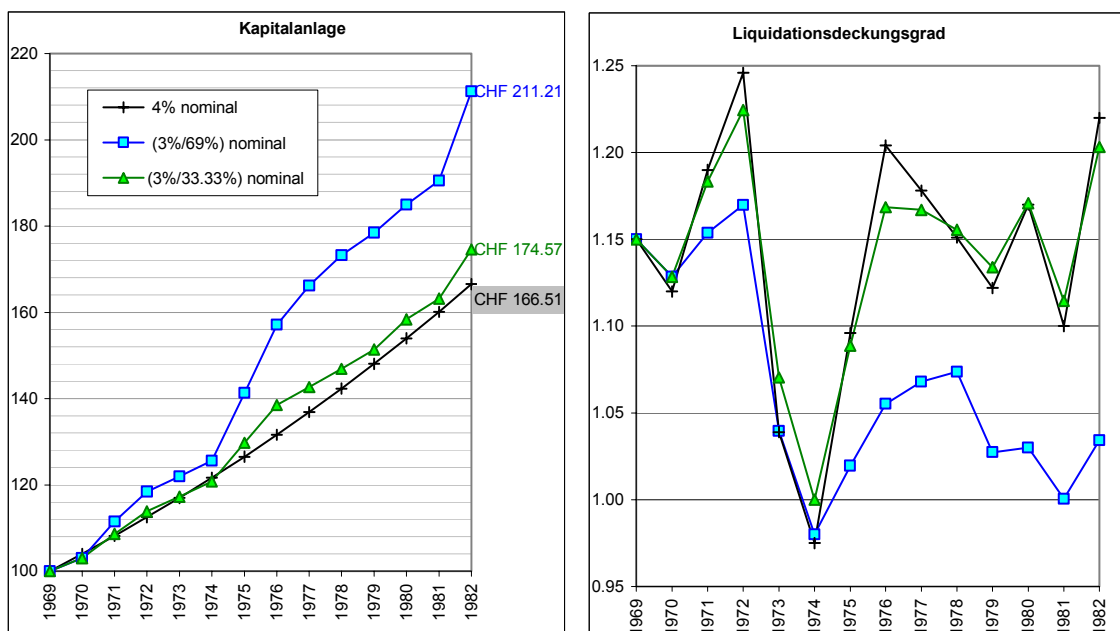
Da die garantierte Mindestrendite für die Kalkulation der Pensionskasse von entscheidender Bedeutung ist, soll diese über die gesamte Zeit möglichst konstant gehalten werden. Flexibler ist die Kasse in der Anpassung der Partizipationsrate. Daher wurde das folgende Punktepaar zum Vergleich mit (4%/0%) ausgewählt:

$R_{\min}$	Partizipation 1970-1984	Partizipation 1985-1999	AW_{20} 1970-1984	AW_{20} 1985-1999
4%	0%	0%	39%	21%
3%	69%	38%	39%	21%

In der ersten Periode bewirkt ein Prozent weniger garantierte Mindestrendite, dass die minimale erwartete Rendite $m_{\min}$ anstatt ein halbes Prozent tiefer, ein halbes Prozent höher als die geforderten $R_{\min} + VK$ ist. Dieses Prozent ist deshalb für die Pensionskassen sehr wertvoll, da auch in einer schlechten Solvenzsituation erwartet werden darf, dass diese sich wieder verbessert. Die Folge daraus ist, dass, um eine gleich schlechte AW_{20} zu erreichen wie bei (4%/0%), eine sehr hohe Partizipationsrate möglich ist. Das Prozent weniger garantierte Mindestrendite hat den Wert von 69% Partizipation.

Als Vergleichspunkte auf einer anderen Transformationskurve diene wieder der Punkt (3%/33.33%).

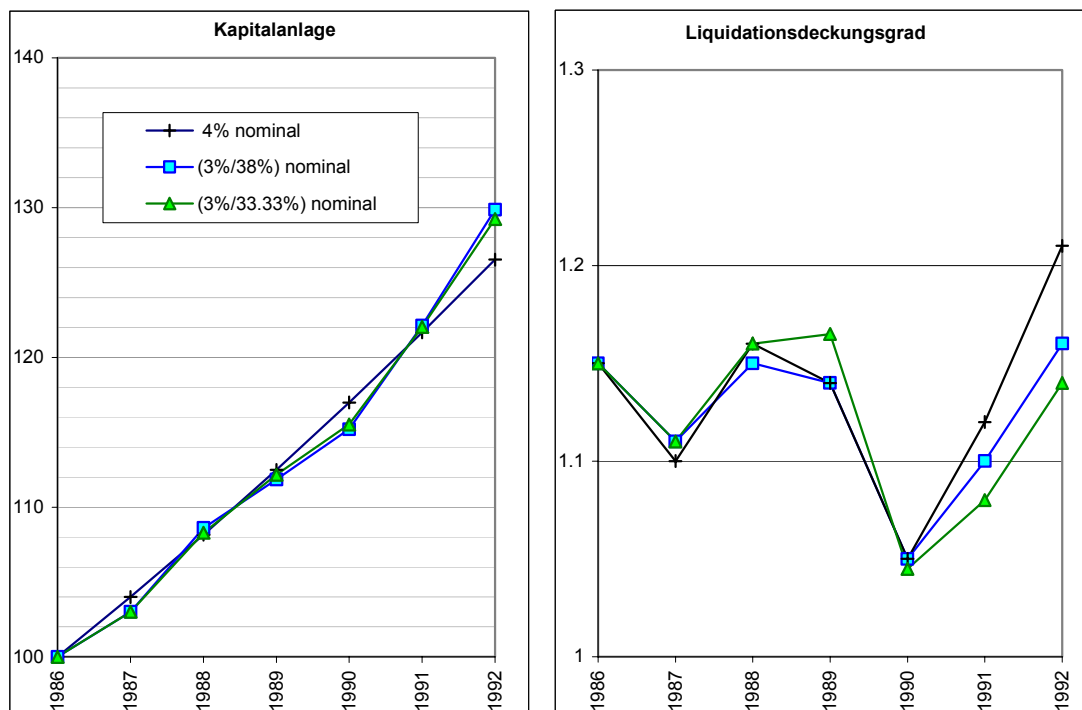
Dies führt zu folgenden historischen Verläufen während der Ölkrise:



Der Liquidationsdeckungsgrad der Partizipationsvariante fällt während der Ölkrise nicht ganz so tief wie bei garantierten 4% Rendite, erholt sich aber zum Ausgleich aufgrund der hohen Partizipationsrate sehr viel langsamer. Dies ist nicht verwunderlich, da 69% sehr hoch gewählt werden mussten, um in der ersten Periode bis 1984 das Transformationsniveau von garantierten 4% zu erreichen. Die hohe Partizipationsrate wirkt sich erwartungsgemäss positiv auf die Kapitalanlagen aus.

Der Liquidationsdeckungsgrad der Partizipationsvariante (3%/33.33%) ist deutlich höher als jener der anderen beiden Varianten. Während der Ölkrise kann er knapp über 1 gehalten werden. In diesem Stressszenario scheint diese Variante gegenüber der Variante (4%/0%) dominant.

Während den Stressszenarien 87er Crash und Golfkrise sind die Unterschiede in allen Belangen nicht so deutlich. Dies liegt daran, dass diese beiden Szenarien für dieses Modell sehr viel geringere Auswirkungen haben als die Ölkrise, da in beiden Fällen noch positive Bondrenditen verzeichnet wurden und die Krise jeweils nur ein Jahr anhielt.



Ohne Illustration sei noch darauf hingewiesen, dass die hohen Renditen in den 90er Jahren den Liquidationsdeckungsgrad in unserem Modell variantenunabhängig konstant hoch hielten und dass die Partizipationsvarianten den Versicherten hohe Ausschüttungen ermöglicht hätten.

Fazit

Im Vordergrund steht die Auswirkung von Veränderungen der Garantie indem eine neue garantierte Dimension (Partizipation) hinzugefügt wird. Durch diese neue Garantie verliert der Mindestzinssatz etwas an Bedeutung, womit auch die Frage nach dessen Höhe nicht mehr so zentral ist. Mit der Einführung einer garantierten Partizipation wird das Altersguthaben von Gesetzes wegen zur Zufallsvariablen. Wie die Solvenzsituation unterliegt sie den Veränderungen des Marktes. Dadurch verstärkt sich das Interesse des Versicherten an einer möglichst guten Anlagepolitik. Wählt man eine passende Anlagestrategie in Abhängigkeit der Solvenzsituation der Kasse wird auch das Interesse der Versicherten an einem hohen Liquidationsdeckungsgrad der Kasse gefördert, insbesondere dann, wenn ein substanzieller Teil der Schwankungsreserven den Versicherten zusteht. In den durchgeführten Simulationen und historischen Betrachtungen wird dieser Zusammenhang deutlich. Es wird auch deutlich, dass durch die Veränderung des Altersguthaben zur Zufallsvariablen immer eine hohe erwartete Rendite und auch ein höherer Median entsteht, aber auch – bei gleichbleibenden Solvenzbedingungen – immer eine nicht zu vernachlässigende Wahrscheinlichkeit besteht, dass der Versicherte am Ende doch schlechter dasteht als bei der heutigen Garantie. Die Wünschbarkeit einer Partizipationsvariante hängt also von der Einstellung zu diesem Risiko der Versicherten ab.

Literaturquellen

- Baumann, R., Delbaen, F., Embrechts, P., Müller, H.; Ort, M., Schneiter, A., Spuhler, P., Stieger, M. (2001)**, “Mindestverzinsung des Altersguthabens: Möglichkeiten der Partizipation, Nominal- oder Realzins“, Studie der Schweizerischen Aktuarvereinigung (SAV)
- Black, F. (1989)**, “Universal Hedging: Optimizing Currency Risk and Reward in International Equity Portfolios“, Financial Analysts Journal, July / August 1989, S. 16-22.

Zinsgarantien in Lebensversicherung, Pensionskasse, Mitarbeitervorsorgekasse

Helmut Holzer

I. Ausgangssituation

Infolge sinkender Renditen am Kapitalmarkt mit zum Teil relativ hohen Verlusten für die Kapitalanleger gewinnen Zinsgarantien stark an Bedeutung. In Österreich gab es bereits in der Vergangenheit Produkte mit Versicherungscharakter, die Zinsgarantien explizit oder zumindest implizit beinhalteten, ohne dass deren wahre Bedeutung den Kunden und Interessenten immer wirklich klar war.

Ich möchte deshalb in meinem Vortrag die Unterschiedlichkeit der in den 3 Produkten

- 1) Lebensversicherung,
- 2) Pensionskassenvorsorge und
- 3) Mitarbeitervorsorge

innewohnenden Garantien herausarbeiten und die daraus resultierenden Ergebnisdifferenzen aufzeigen.

II. Gliederung

Mein Vortrag beschäftigt sich mit folgenden 5 Problemkreisen:

- 1) Rechtliche und vertragliche Vorschriften
- 2) Auswirkung
- 3) Beispiele
- 4) Vergleiche
- 5) Resümee

III. Rechtliche und vertragliche Vorschriften

A. Bestimmungen der klassischen Lebensversicherung:

Rechtsvorschriften:

Weder nach nationalem Recht (VAG, VersVG) noch nach EU-Recht bestehen Vorschriften über die Gewährung von Mindestgaranziezinssätzen. Sowohl das österreichische Versicherungsaufsichtsgesetz (VAG) wie die 3 Lebensversicherungsrichtlinien der EU (LVRL) unterscheiden jeweils nur zwischen Versicherungen mit Zinsgarantie / Gewinnbeteiligung und Versicherungen ohne Zinsgarantie / Gewinnbeteiligung. Für diese beiden Versicherungsformen bestehen wiederum nur unterschiedliche Bestimmungen über den Höchstzinssatz, der bei der Kalkulation der Deckungsrückstellung maximal in Anwendung gebracht werden darf.

Art. 18 der 3. LVRL bestimmt, dass die versicherungstechnischen Rückstellungen von Lebensversicherungen nach einem ausreichend vorsichtigen prospektiven versicherungsmathematischen Verfahren zu berechnen sind, das allen hinkünftigen Verpflichtungen Rechnung trägt, insbesondere

- 1) garantierten Leistungen, inkl. garantierter Rückkaufswerte;
- 2) Überschussanteilen, auf die die VN bereits Anspruch haben (zugeteilte und zugesagte Gewinnanteile);
- 3) Optionen;
- 4) Kosten. Einschließlich Provisionen;

abzüglich der zukünftig fälligen Prämien.

Enthalten Verträge eine Zinsgarantie, so hat die zuständige Behörde jedes EU-Landes einen Höchstzinssatz für die Kalkulation der Deckungsrückstellungen festzusetzen. Dieser kann nach Währung variieren, darf jedoch 60 % des Zinssatzes von Staatsanleihen des Staates, auf den die Währung lautet, nicht übersteigen.

Ausgehend von dieser Bestimmung wurde in einer Verordnung des BMF (BGBl. 56/2000) in Analogie zur deutschen Regelung bestimmt, dass der Zinssatz für die Kalkulation der Deckungsrückstellungen von Lebensversicherungen mit Gewinnbeteiligung, die auf € lauten, höchstens 3,25 % und von denen, die auf sonstige Währungen lauten, höchstens 60 % des durchschnittlichen Zinssatzes von Staatsanleihen des Staates, auf den die Währung lautet, betragen darf.

Darüber hinaus bestimmt Art. 19 der 3. LVRL, dass die Prämien für neue Verträge, von angemessenen versicherungsmathematischen Hypothesen ausgehend, hoch genug sein müssen, dass das Versicherungsunternehmen all seinen Verpflichtungen nachkommen und insbesondere angemessene versicherungstechnische Rückstellungen bilden kann. Es kann dabei der Finanzlage des Unternehmens Rechnung getragen werden, ohne dass jedoch

Mittel, die sich nicht direkt oder indirekt aus Prämienleistungen ableiten, systematisch auf Dauer eingebracht werden dürfen.

Usancen:

Zu mindest im mitteleuropäischen Raum wird die klassische Lebensversicherung fast ausschließlich nur mit einer garantierten Verzinsung des Sparkapitals angeboten. Dabei ist es üblich, dass der Rechnungszins, der für die Berechnung der Deckungsrückstellung verwendet wird, mit dem Garantiezins übereinstimmt, wobei dieser nahezu generell dem für die Deckungsrückstellung verordneten Höchstzins entspricht.

Ein Abweichen von dieser Grundregel hätte zur Folge, dass im Fall

der Rechnungszins der Prämienkalkulation den der Deckungsrückstellung übersteigt, außerordentliche Mittel zur Finanzierung der Deckungsrückstellung benötigt werden, die bei Einhalten von Art. 19 der 3. LVRL nur aus dem Überzins kommen könnten, bzw.

der Rechnungszins der Prämienkalkulation unter dem der Deckungsrückstellung liegt, die Prämie nicht konkurrenzfähig sein wird.

B. *Bestimmungen der Fondsgebundenen Lebensversicherung (FLV):*

Rechtsvorschriften:

Für die Fondsgebundene Lebensversicherung in ihrer reinen Form gibt es naturgemäß keine Vorschriften über Garantiezinsleistungen. Dies hat zur Folge, dass der Versicherungsanspruch auch unter den Vorjahreswert, sogar bis auf 0, sinken kann.

Usancen:

Es wird zwar die reine Form der FLV angeboten, meistens ist jedoch ein Mindestschutz im Todesfall vorgesehen. In Deutschland verlangt der Gesetzgeber eine Mindestschutz von 60 % der bis zum Ablauf erwarteten Prämienleistungen, in Österreich gibt es keine derartige Regelung, sodass auch Verträge mit einem Risikoschutz von nur 5 % der bis zum Ablauf erwarteten Prämienleistungen angeboten werden.

Darüber hinaus wurden Produktvarianten entwickelt, die zumindest eine Kapitalgarantie bieten. Derartige Garantien mindern jedoch den Kapitalertrag.

C. *Bestimmungen für Hybridprodukte:*

Rechtsvorschriften:

Existieren keine.

Usancen:

Bei Hybridprodukten wird im allgemeinen eine klassische Lebensversicherung als Basisprodukt gewählt.

Die aus dieser resultierende Gewinnbeteiligung wird jedoch fondsgebunden veranlagt.

Zusätzlich können die aus einer Dynamikvereinbarung, wie Indexklausel oder fixer Dynamiksat, stammenden Zusatzversicherungen fondsgebunden geführt werden, wobei dies dann oft auch mit einer fondsgebundenen Führung der Gewinnanteile Hand in Hand geht.

D. Bestimmungen der Pensionskassen:

Rechtsvorschriften:

Für Pensionskassen besteht keine direkte Zinsgarantiebestimmung, jedoch indirekt eine langfristige über die Bestimmungen des § 2 (2) PKG in Verbindung mit §§ 24 und 24 a. PKG.

§ 2 (2) PKG verlangt, dass die jährlichen Veranlagungsergebnisse abzüglich der Zinserträge aus Überweisung von Deckungserfordernissen (§ 48 PKG), bezogen auf das für diese Berechnung maßgebliche Vermögen einer Veranlagungs- und Risikogemeinschaft (VRG), im zeit- und volumsgewichteten Durchschnitt der letzten 60 Monate mindestens die Hälfte der durchschnittlichen monatlichen Sekundärmarktrendite der Bundesanleihen oder eines an seine Stelle tretenden Indexes der vorangegangenen 60 Monate abzüglich 0,75 %-Punkte erreichen müssen. Widrigenfalls ist der Fehlbetrag aus den Eigenmitteln der Pensionskasse gutzuschreiben, was üblicher Weise einen Kapitaleinschuss der Aktionäre erforderlich macht.

§ 24 PKG verlangt, dass zum Ausgleich von Gewinnen und Verlusten aus der Veranlagung des Vermögens und aus dem versicherungstechnischen Ergebnis eine Schwankungsrückstellung zu bilden ist.

Nach § 24 a. PKG ist der Schwankungsrückstellung, wenn der Veranlagungsüberschuss abzüglich der Zinserträge aus Überweisung von Deckungserfordernissen, bezogen auf das durchschnittliche Vermögen, den rechnungsmäßigen Überschuss übersteigt, der Unterschiedsbetrag zuzuführen. Unterschreitet der Veranlagungsüberschuss abzüglich der Zinserträge aus Überweisung von Deckungserfordernissen, bezogen auf das durchschnittliche Vermögen, den rechnungsmäßigen Überschuss, ist der Unterschiedsbetrag der Schwankungsrückstellung zu entnehmen.

Übersteigt die gebildete Schwankungsrückstellung 20 % des zugeordneten Vermögens, so ist der Unterschiedsbetrag zur Gänze auf die Deckungsrückstellung zu übertragen, übersteigt diese den Sollwert (mindestens 10 %), so sind 10 % des Unterschiedsbetrags auf die Deckungsrückstellung zu übertragen.

Negative Schwankungsrückstellungen sind bei Anwartschaftsberechtigten zu Lasten der Deckungsrückstellung zur Gänze aufzulösen, bei Leistungsberechtigten der 5 % des zugeordneten Vermögens übersteigende Teil.

Diese Rechtsvorschriften verhindern zwar langfristig eine totale Vernichtung des Kapitals, jedoch keinesfalls ein Sinken der Rentenansprüche oder –leistungen von einem Jahr auf

das andere. Der in den Geschäftsplänen definierte Rechnungszins stellt eine reine Rechenhilfe zur Bestimmung der voraussichtlichen Pensionsleistungen dar, hat jedoch nicht den Garantiecharakter des Rechnungszinses von Lebensversicherungen.

Usancen:

Bei sämtlichen Pensionskassen liegt der Rechnungszins in der Bandbreite vom 3,5 % – 6,5 % (bereits im vorangegangenen Absatz wurde darauf hingewiesen, dass dieser nur eine Rechenhilfe ist). Der rechnungsmäßige Überschuss, der für die Zuführung zu sowie die Auflösung von Schwankungsrückstellungen maßgeblich ist, schwankt zwischen 6,5 % und 7,5 %. Im Zeitraum 1997 – 2001 betrug die für den Mindestertrag maßgebliche durchschnittliche SMR 4,62 %, sodass der Mindestertrag, bei dessen Nichterreichung Eigenmittel einzuschießen sind, derzeit bei 1,56 % liegt.

E. Bestimmungen des Betrieblichen Mitarbeitervorsorgegesetzes:

Rechtsvorschriften:

§ 24 (1) des Betrieblichen Mitarbeitervorsorgegesetzes – BMVG schreibt für

- 1) die Übertragung der Abfertigungsanwartschaften auf eine neue MV-Kasse bei Wechsel der MV-Kasse durch den Arbeitgeber,
- 2) Kapitalleistung nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses,
- 3) die Übertragung des Abfertigungsbetrages in die MV-Kasse eines neuen Arbeitgebers und
- 4) die Überweisung der Abfertigung an eine Lebensversicherung, ein Kreditinstitut sowie eine Pensionskasse zum Zwecke der Leistung als Rente

eine Kapitalgarantie vor. Diese umfasst die Beitragssummen, übertragene Altabfertigungsansprüche sowie von einer anderen MVK übertragene Abfertigungsanwartschaften.

Zusätzlich wird in § 24 (2) MVG den MV-Kassen eingeräumt, eine darüber hinaus gehende Zinsgarantie zu bieten. Diese muss dann für alle Anwartschaftsberechtigten (AWB) gleich sein und kann für die Zukunft geändert werden.

§ 33 MVG setzt für die jährliche Ergebnisuweisung des Veranlagungsergebnisses – diese kann positiv oder negativ sein – auf die Konten der AWB nur

- 1) als Zeitpunkt den letzten Bilanzstichtag eines Jahres und
- 2) als Verteilungsregelung das Verhältnis von Abfertigungsanwartschaft zu Jahresbeginn zuzüglich der unter dem Jahr geleisteten Abfertigungsbeiträge des AWB zur Gesamtsumme der so errechneten Abfertigungsanwartschaften aller AWB

fest.

Die Kapitalgarantie soll nach § 20 (2) durch Aufbau einer Rücklage, der jährlich mindestens 5 % der Verwaltungskosten zuzuführen sind, bis 1 % der Gesamtsumme der Abfertigungsanwartschaften (Beiträge + Veranlagungsergebnis) erreicht sind, abgesichert

werden. Gemäß § 26 (1) MVG können die Verwaltungskosten 1 % – 3,5 % der Beiträge betragen. Dies hat zur Folge, dass jene Kassen, die geringere Kostensätze verlangen und somit äußerst knapp kalkulieren und daher mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ein niedrigeres Sicherheitspotential haben, auch noch die Sicherungsrücklage langsamer aufbauen. Mir erscheint diese Regelung daher sachfremd.

Gewährt eine MVK darüber hinaus eine Zinsgarantie nach § 24 (2) MVG, so hat diese eine zusätzliche Rücklage in Höhe eines Vielfachen der o.a. Sicherungsrücklage entsprechend dem Garantiefaktor = Hälfte des Garantiezinssatzes zu bilden.

Usancen:

Nach derzeitigen Diskussionen wird nur 1 MVK von der Möglichkeit einer Zinsgarantie nach § 24 (2) MVG Gebrauch machen.

IV. Auswirkungen

A. *Klassische Lebensversicherung:*

In der klassischen Lebensversicherung werden Leistungen mindestens in Höhe des Garantiewertes inkl. der bereits zugeteilten Gewinnanteile erbracht. Der Garantiezinssatz schwankt in Österreich, in Abhängigkeit vom Versicherungsbeginn, zwischen 3 % bis 4 %. Bis 1995 betrug dieser einheitlich bei allen Gesellschaften 3 %. Im Zuge der Implementierung der EU-Regelungen haben die Versicherungsunternehmen im Laufe der Jahre 1995 und 1996 auf 4 % erhöht. Für alle Verträge, die nach dem 30.6.2000 abgeschlossen wurden, wurde der Mindestzins – wird, eventuell mit Ausnahme von Rentenverträgen, generell angewendet – auf 3,25 % gesenkt.

Versicherungsleistungen und –anwartschaften können von einem Jahr auf das andere nur bei jenen Vertragsformen sinken, bei denen ein Vorgriff auf zukünftig zu erwartende Gewinnanteile vorgesehen ist; dieser kann jedoch naturgemäß nicht garantiert werden. Im wesentlichen handelt es sich dabei um

- 1) Risikoversicherungen mit Gewinnbeteiligung und
- 2) vor allem die Bonusrente, bei der zu Rentenbeginn eine Teil der in Zukunft erwarteten Kapitalerträge zu einer Erhöhung der Rente ab Rentenbeginn verwendet wird und dafür die Renten hinkünftig nur um einen reduzierten Wert = Zinsgewinn – Erhöhungssatz wachsen. In der Vergangenheit war es in Österreich üblich den Rechnungszins für die Bonusrente mit 5 % anzusetzen, d.h. die Anfangsrente wurde durch die sich aus der Differenz des mit einem Zinssatz von 5 % berechneten Barwerts zu dem unter Zugrundelegung des Rechnungszinssatzes kalkulierten Barwerts resultierenden Rente erhöht. Dafür vermindert sich die zukünftige Anpassung um den Differenzsatz aus 5 % – Rechnungszinssatz.

B. *Fondsgebundene Lebensversicherung:*

Die reine fondsgebundene Lebensversicherung beinhaltet keinerlei Leistungsgarantie. Ihre Leitungsanwartschaften schwanken daher von Jahr zu Jahr, zum Teil beträchtlich, eben wie bei Investmentfonds.

Die gegenüber der klassischen Lebensversicherung freieren Veranlagungsmöglichkeiten ermöglichen einerseits höhere Gewinnchancen, haben andererseits jedoch natürlich eine weit stärkere Volatilität zur Folge.

Im Zuge immer volatilerer Kapitalmärkte entstand, eigentlich erst in den letzten Jahren, der Wunsch nach einer Absicherung auch für diese Versicherungsform. Es wurden deshalb Produkte mit Kapitalgarantien kreiert.

Andererseits führte dieses Sicherheitsdenken zusammen mit den Wunsch doch höhere Erträge als in der klassischen Lebensversicherung lukrieren zu können zur Schaffung von Hybridprodukten, in denen man mehr oder weniger erfolgreich versucht, die positiven Seiten beider Versicherungswelten miteinander zu verbinden, ohne jedoch wirklich verhindern zu können auch die negativen Seiten beider Varianten zu ernten.

C. *Pensionskassen:*

Auf Grund der gesetzlichen Konstruktion dieser Institution besteht eine Leistungsgarantie nur sehr eingeschränkt. Die in § 2 PKG festgeschriebene Mindestzinsertragsformel, nach der ein Mindestertrag über 5 Jahre auf relativ niedrigem Niveau verlangt wird, bewirkt nur über einen größeren Zeitraum eine gewisse, nicht wirklich bedeutende, Absicherung.

Wie die Ergebnisse des vergangenen Jahr bereits gezeigt haben – eine Besserung ist nach den bisherigen Ergebnissen auch in diesem Jahr nicht zu erwarten – verhindert diese Bestimmung keineswegs die Senkung flüssiger Pensionen, zum Teil sogar in 2-stelliger prozentueller Höhe.

Auf Drängen von Aktuaren waren zwar Vorschriften über den zwingenden Aufbau einer Schwankungsrückstellung in das PKG aufgenommen worden, diese Regelungen wurden aber nahezu von allen Pensionskassen nur mit dem gesetzlichen Mindestausmaß realisiert, die darüber hinausgehenden Möglichkeiten (z.B. höherer Sollwert) wurde nur in wenigen Veranlagungs- und Risikogemeinschaften (VRGs) verwirklicht, da auch die Unternehmen, die ihre Verbindlichkeiten aus Pensionszusagen in Pensionskassen übertragen haben, dies zu einem möglichst niedrigen Preis tun wollten. Das hat nun zur Folge, dass infolge der schon einige Jahre anhaltenden Baisse auf den Kapitalmärkten die Schwankungsrückstellungen bei allen Pensionskassen aufgezehrt sind, und somit keine Mittel zum Ausgleich der schlechten Veranlagungsergebnisse vorhanden sind.

Die Konstruktion des Gesetzes hat auch zur Folge, dass in den Jahren, in denen gute Veranlagungsergebnisse erzielt wurden, zu hohe Rentenanpassungen vorgenommen wurden, anstatt höhere Beträge der Schwankungsrückstellung zuzuführen.

D. *Betriebliche Mitarbeitervorsorge:*

Bei dieser ist eine reine Kapitalerhaltungsgarantie auf eingezahlte Beiträge und Übertragungswerte vorgesehen.

Diese Garantie ist abgesichert über eine aufzubauende Rücklage, der jährlich 5 % der Verwaltungskosten solange zu widmen sind bis 1 % der Abfertigungsanwartschaften erreicht werden. Dieser Höchstbeitrag ist ein eher bescheidener Wert, um das Kapital zu garantieren. Zusätzlich ist die Aufbauformel aus aktuarieller Sicht unlogisch, da sie zur Folge hat, dass Kassen mit geringeren Kostensätzen und deshalb mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit niedrigerem Sicherheitspotential, auch noch die Sicherungsrücklage langsamer aufbauen. Diese Kritik trifft noch verstärkt auf die Absicherung von darüber hinausgehenden Zinsgarantien zu, die ja nur mit einem Vielfachen dieser Rücklage in Abhängigkeit vom halben Garantiesatz vorzunehmen ist.

Die Folge ist natürlich, dass auch hier Abfertigungsanwartschaften von einem Jahr zum anderen sinken können, da ja nur die eingezahlten Beiträge ohne in der Vergangenheit erzielter Verzinsung garantiert werden. Darauf hinzuweisen ist weiters, dass eventuell über die Kapitalgarantie hinausgehende Zinsgarantien nicht, wie in der klassischen Lebensversicherung, bis zum Vertragsende gelten, sondern nur temporär, sie können jährlich, für die Zukunft, verändert werden.

V. Beispiele

Diese differenten Bestimmungen und Usancen wirken sich natürlich auf die zu erwartenden Ergebnisse aus. Ich zeige daher anschließend an Hand einiger, für die 3 Veranlagungsformen klassische Lebensversicherung, Pensionskasse und Mitarbeitervorsorge typischer Beispiele die unterschiedlichen Garantieleistungen und Gesamtleistungen (inkl. Gewinnanteil / Verzinsung) auf. Da die reine fondsgebundene Lebensversicherung keine Garantieleistung beinhaltet und Hybridformen nur Mischsysteme aus klassischer Lebensversicherung und Fondsveranlagung ist, habe ich dafür kein Beispiel errechnet.

E. *Klassische Lebensversicherung:*

Parameter:

Laufzeit	20 Jahre
Jahresprämie	€ 1.000,–
Prämiendynamik	3 % p.a.
Rechnungszins	3,25 %
Zinsgewinnanteil	2,75 %

Ergebnis:

Endkapital mit Gewinnanteil	€ 49.532,–
Garantiekapital	€ 37.082,–

F. Pensionskasse:

Parameter:

Laufzeit	20 Jahre
Jahresprämie	€ 1.000,–
Prämiendynamik	3 % p.a.
Rechnungszins	3,50 %
Rechnungsmäßiger Überschuss	6,50 %
Ø SMR	4,60 %
Garantiezins	1,55 %

Ergebnis:

Endkapital aus Rechnungszins	€ 38.045,–
Kapital aus rechnungsmäßigem Überschuss	€ 52.294,–
Langfristiges Garantiekapital	€ 31.251,–

G. Betriebliche Mitarbeitervorsorge:

Parameter:

Laufzeit	20 Jahre
Jahresprämie	€ 1.000,–
Prämiendynamik	3 % p.a.
Rechnungszins	6,00 %
Zinsgewinnanteil	0,00 %

Ergebnis:

Endkapital aus Rechnungszins	€ 49.532,–
Garantiekapital	€ 26.889,–

VI. Vergleich

Obwohl natürlich klar ist, dass sich bei einer Veränderung der Parameter auch die in V. ausgewiesenen Ergebnisse verändern, werden sich die Relationen zwischen den 3 Anbieterformen nur eher gering verschieben, falls jeweils vernünftige und zueinander in einer realistischen Relation stehende Annahmen getroffen werden.

Fasst man nun zu erwartendes Endkapital und Garantiekapital in einer Tabelle zusammen, ergibt sich nachstehendes Bild:

Ergebnistabelle:

	Lebensversicherung	Pensions- kasse	Betriebliche Mitarbeitervorsorge
Garantiekapital	€ 37.082,–	€ 31.251,–	€ 26.889,–
Gesamtkapital	€ 49.532,–	€ 52.294,–	€ 49.532,–

Anmerkungen zur Ergebnistabelle:

Echte Garantiewerte existieren nur in der Lebensversicherung und der Betrieblichen Mitarbeitervorsorge, hier aber nur mit einer Garantie der eingezahlten Beiträge. In der Pensionskasse ist eine Garantie nur indirekt als Konsequenz der Vorschrift über den langfristigen Mindestertrag der Veranlagungsergebnisse, was nur über einen längeren Zeitraum eine Art Mindestgarantie für die Anwartschafts- und Leistungsberechtigten zur Folge hat, gegeben.

In der Realität können die Endwerte inkl. Zinserträge = Gesamtkapital natürlich von den in 6.1. ausgewiesenen Werten signifikant abweichen, da sie stark vom Kapitalmarkt abhängig sind.

VII. Resümee

Aus der Darstellung der gesetzlichen Rahmenbedingungen und deren usuellen Ausprägungen in der Praxis inkl. der daraus resultierenden Musterbeispielen kann folgendes Resümee gezogen werden:

- 1) Echte Garantieleistungen bestehen nur in der klassischen Lebensversicherung und Hybridprodukten der Lebensversicherung sowie in der Betrieblichen Mitarbeitervorsorge, hier jedoch beschränkt auf eine Garantie der eingezahlten Beiträge (inkl. eventueller Übertragungswerte).
- 2) Garantieleistungen beeinflussen den präsumtiven Endauszahlungswert.
- 3) Der Endauszahlungswert wird zusätzlich von den jeweiligen Veranlagungsvorschriften und Bewertungsregeln beeinflusst, wobei für die 4 verglichen Produkte folgende unterschiedliche Bewertungsregelungen gelten:

Klassische Lebensversicherung	Niederstwert mit stillen Reserven
Fondsgebundene Lebensversicherung	Tageswert
Pensionskasse	Tageswert mit Schwankungsrückstellung
Betriebliche Mitarbeitervorsorge	Tageswert mit Garantiefonds
- 4) Die Regelungen für die von mir untersuchten Produkte sind, obwohl alle 4 einen sehr ähnlichen Zweck verfolgen, äußerst inhomogen, sie bieten jedoch gerade aus diesem Grund für die Kunden ein sehr großes Spektrum der Risikoorientierung an.
- 5) Ein Qualitätsvergleich ist daher nahezu unmöglich.
- 6) Der Wert von Garantieleistungen ist nur von jedem einzelnen individuell bewertbar,
- 7) Höhere Ertragschancen werden natürlich durch ein höheres Risiko erkaufte, wobei gerade die letzten Jahre, in denen sich der Kapitalmarkt nahezu kontinuierlich in einer Baissesituation befunden hat, wiederum der Wert von sicheren, und daher vielleicht mit geringeren Ertragschancen ausgestatteten, Veranlagungsprodukten in den Vordergrund gerückt hat.

Der Betrag von Dir. Holzer wurde auch in der Versicherungsrundschau (Heft 6/2003) veröffentlicht.

Aktuarielle Ansätze zur Beurteilung der dauerhaft erzielbaren Verzinsung der Kapitalanlagen von Pensionskassen

Georg Thurnes, Grünwald

Referat anlässlich der 62. aba-Jahrestagung, Fachtagung der Fachvereinigung Pensionskassen,
am 4. Mai 2000 in Bremen

Einführung

Sowohl die Verantwortlichen einer Pensionskasse als auch der beratende Mathematiker müssen sich bei der mittel- und langfristigen Unternehmensplanung mit der Frage der dauerhaft erzielbaren Verzinsung der Kapitalanlagen auseinander setzen. Auch der Verantwortliche Aktuar muss diesen Aspekt angesichts der aufsichtsrechtlich begründeten Verpflichtung (§§ 11a, 65 VAG), die dauernde Erfüllungbarkeit der Kassenleistungen zu überprüfen, in seine Beurteilung mit einbeziehen.

Für die Kassenverantwortlichen im weiteren Sinne (Vorstand, Aufsichtsrat, beratender und Verantwortlicher Aktuar) stellt sich die Frage der dauerhaften Erzielbarkeit einer bestimmten Vermögensverzinsung beispielsweise bei der Neueinführung oder Änderung von Tarifen, bei der geschäftspolitisch oder aus Sicht des Trägerunternehmens erhofften Höhe der Überschussbeteiligung (beitragsorientierte Systeme) oder bei der Abschätzung der unter Berücksichtigung der erwarteten Überschüsse erforderlichen Firmenzuwendungen zur Erfüllung der satzungsmäßigen Leistungen (leistungsorientierte Systeme). Weitere Anlässe bilden die Finanzierung eines Übergangs auf neue Rechnungsgrundlagen oder einen niedrigeren Rechnungszins.

Für den Verantwortlichen Aktuar im Besonderen ergeben sich Aufgaben in diesem Zusammenhang aus den §§ 11a Abs. 3 und 65 VAG i.V.m der entsprechenden Gesetzesbegründung: Er muss die Finanzlage der Kasse daraufhin überprüfen, ob die dauernde Erfüllungbarkeit der sich aus den Versicherungsverträgen ergebenden Verpflichtungen jederzeit gewährleistet ist und handeln, sobald Missstände erkennbar werden und nicht erst, wenn sie eingetreten sind, ohne dabei die Verantwortung für die Vermögensanlage zu

übernehmen. Gerade diese schwierige Aufgabenkombination legt einen besonderen Schwerpunkt auf die *dauernde Erzielbarkeit* einer bestimmten Verzinsung.

Von ähnlicher Vielfalt wie die denkbaren Anwendungsbereiche sind die möglichen Ansätze zur Beantwortung der Frage nach der dauernden Erzielbarkeit einer vorgegebenen Verzinsung. Sie lassen sich beispielsweise dadurch charakterisieren, inwieweit folgende Einflussgrößen und Randbedingungen berücksichtigt werden:

- Entwicklung des Versichertenbestandes sowie von Beiträgen und Leistungen
- Zusammensetzung der Kapitalanlagen und Anlagerestriktionen
- Umfang vorhandener Bewertungsreserven
- in Aussicht gestellte oder angestrebte Überschussbeteiligung

Hinsichtlich der Beurteilung der dauerhaften Erzielbarkeit ist darüber hinaus von besonderer Bedeutung, inwieweit

- nach Zeitabschnitten differenziert werden kann und
- Wahrscheinlichkeitsaussagen zu Verzinsungsszenarien getroffen werden können.

Die Erfüllung der beiden letztgenannten Kriterien gewährleistet schließlich einen hohen Aktualitätsgrad.

Im folgenden werden exemplarisch drei verschiedene Lösungsansätze zur Diskussion gestellt:

- ein besonders einfacher, in der Arbeitsgruppe „Rechnungszins“ der Aktuare im IVS derzeit diskutierter Ansatz (Ansatz 1)
- ein einfacher finanzmathematischer Ansatz (Ansatz 2)
- ein Lösungsansatz mittels stochastischer Simulation (Ansatz 3)

In Anbetracht der ungleichen Aufgabenstellungen der oben genannten Beteiligten sind an diese Ansätze zur Beurteilung der dauerhaften Erzielbarkeit der Vermögensverzinsung natürlich sehr unterschiedliche Maßstäbe anzulegen.

Ansatz 1: In der Arbeitsgruppe „Rechnungszins“ der IVS-Aktuare diskutierte Formel

Die Arbeitsgruppe „Rechnungszins“ der Aktuare im IVS (Institut der versicherungsmathematischen Sachverständigen) befasst sich derzeit mit einem von den Aktuaren der Lebensversicherung im Rahmen der DAV-Tagung 1999 in Berlin vorgestellten Formelansatz zur Beurteilung des Höchstrechnungszinses⁵. Ziel dabei ist, die Formel so zu modifizieren, dass sie dem Verantwortlichen Aktuar einer Pensionskasse bei der Erfüllung

5 K. Allerdissen, Dr. Gauss: Zur Wahl eines aktuariell begründeten Höchstrechnungszinses in der Lebensversicherung unter Berücksichtigung unternehmensindividueller Sachverhalte, unveröffentlichtes Referat anlässlich der DAV-Tagung 1999 in Berlin.

seiner gesetzlichen Aufgaben eine gewisse Hilfestellung geben kann. Sie weist folgende Grundstruktur auf:

Erzielbare Verzinsung =

Verzinsung der Bestandsanlagen	(Komponente 1)
+ Mindestverzinsung der jährlichen Neuanlagen	(Komponente 2)
+ Absicherungselement aus stillen Reserven	(Komponente 3)

Komponente 1 ist retrospektiv ausgerichtet und verwendet als Verzinsungsmaßstab die laufende Durchschnittsverzinsung gemäß Verbandsformel (DV), wobei die außerordentlichen Elemente der Spezialfondsausschüttungen jedoch nach Möglichkeit bereinigt werden sollten. Die Verzinsung wird für die einzelne Kasse im 3 bis 5 Jahresdurchschnitt der Vergangenheit festgestellt und mit zwei Sicherheitsfaktoren, einen für das Allokationsrisiko $s[1]$ und einen für das Marktrisiko $s[2]$, multipliziert. Das Allokationsrisiko lässt sich empirisch anhand der Schwankungsbreite quantifizieren, die die Durchschnittsverzinsung der verschiedenen Pensionskassen in jeweils einem Jahr aufweist. Das Marktrisiko ist aus der Volatilität der mittleren Durchschnittsverzinsung über die Zeit bestimmbar.

Mittels Komponente 2 wird prospektiv für die Neu- und Wiederanlagen eines Jahres der Verzinsungsbeitrag ermittelt. Als Verzinsungsmaßstab wird auf die Emissionsrendite (ER) langfristiger Bundesanleihen, ebenfalls im 3 bis 5 Jahresdurchschnitt, abgestellt, der ebenfalls mit einem Sicherheitsfaktor für das Marktrisiko $s[3]$ multipliziert wird. Die Emissionsrendite wird dabei in der Interpretation der aktuell „jedenfalls mindestens erzielbaren Rendite“ herangezogen.

Die Gewichtung der Komponenten 1 und 2 erfolgt über eine mittlere Wiederanlagequote (wq), die beispielsweise wie folgt ermittelt werden kann:

$$wq = \frac{\text{Beiträge} - \text{Leistungen} + \text{Fälligkeiten von Kapitalanlagen} + \text{Kapitalerträge} + \text{Kapitalumschlag}}{\text{Buchwert der Kapitalanlagen in Jahresdurchschnitt}}$$

Sofern in der Bilanz der Pensionskasse nicht oder nicht voll zinsfordernde Passiva (z.B. Verlustrücklage oder Gründungsstock) ausgewiesen werden, können die Komponenten 1 und 2 mittels eines geeigneten Faktors adjustiert werden.

Die Berücksichtigung der Stillen Reserven in Komponente 3 ist weniger als Verzinsungsbeitrag sondern mehr als Absicherungspotenzial für Zeiten niedriger Verzinsung anzusehen. Die Reserven werden hierzu in Prozent der Buchwerte der Kapitalanlagen festgestellt (Reservequote RES) und über die mittlere Restlaufzeit der Versicherungsverträge (z.B. 25 Jahre) verteilt ($s[5]$). Da die Realisierung der am Bilanzstichtag vorhandenen Reserven in der Zukunft mit sehr unterschiedlichen, bisweilen deutlichen Unsicherheiten behaftet ist, wird zusätzlich ein pauschaler Sicherheitsfaktor $s[4]$ von 75 % angewandt.

Je nach Anwendungsszenario können an das Sicherheitsniveau der erzielbaren Verzinsung durch die Berechnung der Sicherheitsfaktoren $s[1]$ bis $s[3]$ unterschiedliche An-

forderungen gestellt werden. Mittels eines sog. σ/μ -Ansatzes lässt sich ein ca. 85%iges Sicherheitsniveau SN1 ableiten, mittels eines $3 \times \sigma/\mu$ -Ansatzes ein nahezu 99%iges Niveau SN2. Das höhere Niveau SN2 erscheint beispielsweise bei der Neueinführung von Tarifen adäquat, das niedrigere etwa bei der Überprüfung der dauernden Erfüllbarkeit gem. § 11a Abs. 3 VAG.

Zusammengefasst ergeben sich je nach Sicherheitsniveau nach derzeitigem Stand der Untersuchungen folgende Formeln:

<i>Sicherheitsniveau SN1</i>		<i>Sicherheitsniveau SN2</i>
$[1 - wq] \cdot DV \cdot 95 \% \cdot 90 \%$	(Komponente 1)	$[1 - wq] \cdot DV \cdot 85 \% \cdot 70 \%$
$+ wq \cdot ER \cdot 85 \%$	(Komponente 2)	$+ wq \cdot ER \cdot 60 \%$
$+ 75 \% \cdot s[5] \cdot RES$	(Komponente 3)	$+ 75 \% \cdot s[5] \cdot RES$

Wendet man die Formel auf realistische derzeitige Konstellationen an, d.h. bei Unterstellung von $DV = 6,25 \%$, $ER = 5,5 \%$ und $s[5] = 4 \%$ (letzteres impliziert eine angenommene mittlere Verpflichtungslaufzeit von 25 Jahren), so ergeben sich in Abhängigkeit von Wiederanlage- und Reservequote folgende Verzinsungseinschätzungen:

Fall	Wiederanlagequote	Reservequote	Verzinsungseinschätzung p.a. bei Sicherheitsniveau	
	wq	RES	SN1 (85%)	SN2 (99%)
1	20 %	15 %	5,7 %	4,1 %
2	40 %	15 %	5,5 %	4,0 %
3	60 %	15 %	5,4 %	3,9 %
4	20 %	30 %	6,1 %	4,5 %
5	0 %	20 %	5,9 %	4,3 %
6	100 %	0 %	4,7 %	3,3 %

Fall 1 kann für viele Kassen als repräsentativ angesehen werden und verdeutlicht, dass selbst bei strengsten Sicherheitsanforderungen eine Verzinsung von 4,1 % angenommen werden kann. Bei einem unterstellten Rechnungszins von 3,5 % kann im gleichen Fall mit einer 85%igen Wahrscheinlichkeit zudem von einer überrechnungsmäßigen Verzinsung von zumindest 2 % p.a. ausgegangen werden. Im Vergleich zu Fall 1 verdeutlichen die Fälle 2 und 3 die Auswirkung einer stärkeren Wachstumsannahme, die in einer höheren Wiederanlagequote resultiert, und Fall 4 die Sensitivität der Reservequote auf das Ergebnis. Fall 5 simuliert einen inaktiven Bestand und Fall 6 lässt sich als Situation bei der Einführung eines neuen Tarifes interpretieren. In Fall 6 besteht die Formel lediglich aus Komponente 2 und führt bei strengstem Sicherheitsniveau mit 3,3 % zu einem

Ergebnis, in dem man den ab 1.7.2000 für neu eingeführte deregulierte Bestände höchstzulässigen Rechnungszins von 3,25 % wiederfindet⁶.

Für eine positive Einschätzung des Ansatzes anhand der o.g. Kriterien sprechen:

- + der Aktualitätsbezug durch Berücksichtigung von Reserven und Emissionsrendite,
- + die zumindest grobe Berücksichtigung der Beitrags- und Leistungsdynamik,
- + die Buchwertorientierung sowie
- + die Einfachheit des Ansatzes und der damit verbundene geringe Aufwand zur Informationsbeschaffung.

Dem stehen eher nachteilig gegenüber:

- die nicht explizite Berücksichtigung der Anlagestrategie,
- dass nur sehr grob Aussagen über Eintrittswahrscheinlichkeiten getroffen werden können und
- dass die Aussagekraft im Einzelfall wegen kassenspezifischen Besonderheiten u.U. sehr eingeschränkt ist.

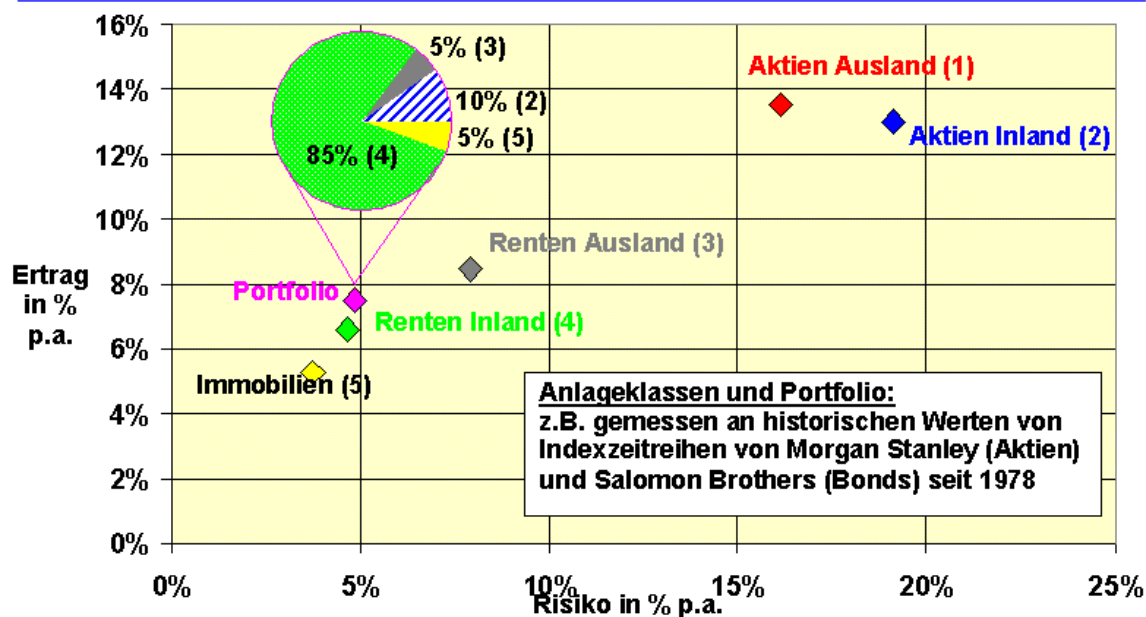
An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die dargestellten Ergebnisse lediglich Zwischenergebnisse der Arbeitsgruppe sind und sich von daher vor einer endgültigen Verabschiedung noch wesentliche Änderungen ergeben können.

Ansatz 2: Einfacher finanzmathematischer Ansatz

Bei Ansatz 2 steht die Anlagestrategie, d.h. die strategische Gewichtung der einzelnen Anlageklassen als dominante Bestimmungsgröße der Vermögensverzinsung im Vordergrund. Den Ausgangspunkt bilden - z.B. empirisch ermittelte - Erwartungswerte zu Rendite, Risiko (Renditeschwankung) und Interdependenzen der einzelnen von einer Kasse verwendeten Anlageklassen. Mittels elementarer Erkenntnisse der Modernen Portfolio Theorie lässt sich aus diesen Kenngrößen unter Berücksichtigung der konkreten Anlagestrategie der erwartete Ertrag sowie das erwartete Risiko für das Gesamtportfolio errechnen (vgl. exemplarisch Bild 1).

6 Verordnung zur Änderung der Deckungsrückstellungsverordnung vom 29. März 2000

Bild 1: Risiko / Ertrag von Anlageklassen und Portfolio



Bode Grabner Beye



Ebenfalls mit elementaren Techniken der Finanzmathematik⁷ lässt sich hieraus für das Gesamtportfolio berechnen,

- mit welcher Wahrscheinlichkeit
- eine vorgegebene Verzinsung
- in einem vorgegebenen Zeitraum

erzielt werden kann. Bild 2 zeigt für eine konservative Anlagestrategie ($\approx 10\%$ iger Aktienanteil) drei solche Charakterisierungen, die wie folgt interpretiert werden können: Mit 95%iger Wahrscheinlichkeit kann demnach das einjährige Verlustrisiko ausgeschlossen werden, und mit der gleichen Sicherheit kann im 4-Jahresmittel eine Mindestverzinsung von 3,5 % angenommen werden. Im 10-Jahresmittel beträgt die Wahrscheinlichkeit einer Verzinsung von mindestens 6,5 % schließlich 70 %. Diese Renditeeinschätzungen basieren natürlich auf Marktwerten. Der Ansatz von 4 bzw. 10 Jahren kann als grobe Näherung für eine Umdeutung der Aussagen für eine jährliche Verzinsung auf Buchwertbasis interpretiert werden.

⁷ Diesbezüglich kann auf die einschlägige Literatur verwiesen werden. Für eine einfache Darstellung der Formeln siehe auch Thurnes: „Asset Services in der betrieblichen Altersversorgung“, BetrAV 5/92

Bild 2: Beispiel – Konservative Strategie (≈ 10 % Aktien)

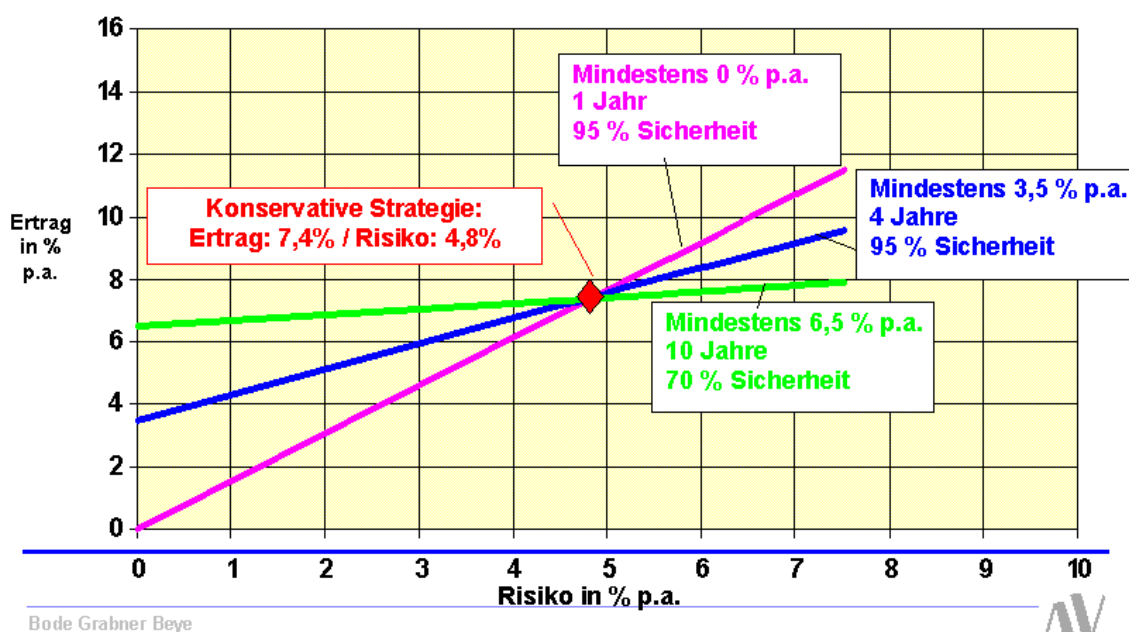
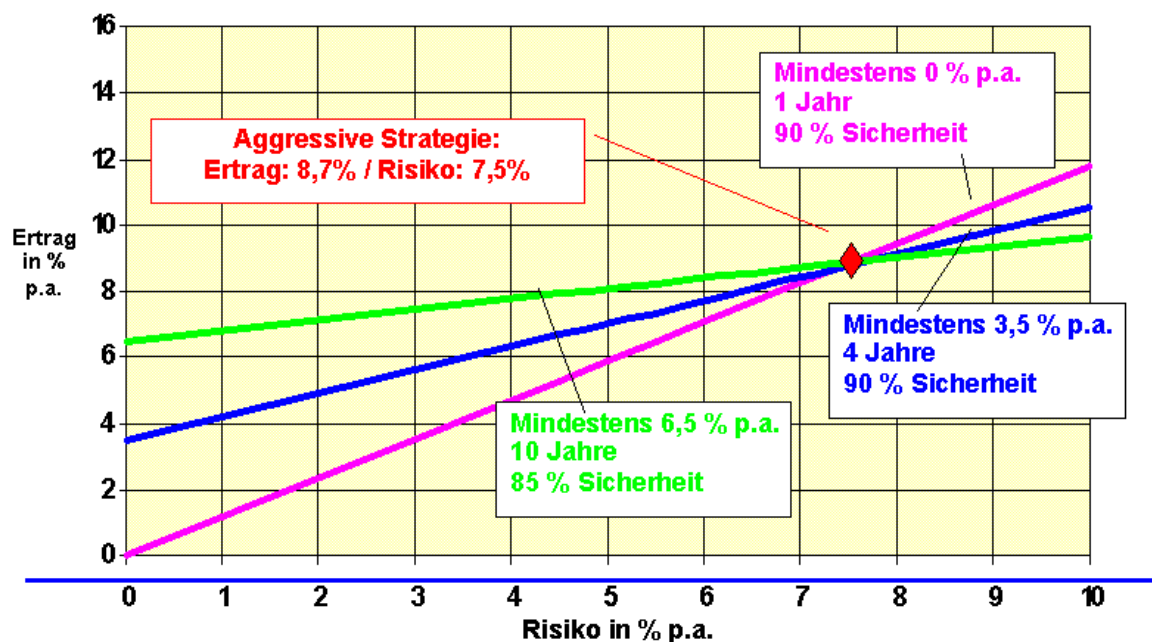


Bild 3: Beispiel – Aggressive Strategie (≈ 35 % Aktien)



In Bild 3 werden die gleichen Charakterisierungen wie in Bild 2 nun für eine aggressivere Anlagestrategie ($\approx 35\%$ iger Aktienanteil) untersucht. Es wird deutlich, dass der um mehr als 1 % höhere erwartete Durchschnittsertrag kurzfristig nur zu geringen Sicherheitseinbußen führt (90 statt 95 %). Hingegen steigt die Wahrscheinlichkeit der langfristigen Erzielbarkeit von 6,5 % Verzinsung um 15 Prozentpunkte auf 85 % an.

Ansatz 2 lässt sich nicht nur zur Charakterisierung einer vorgegebenen Anlagestrategie verwenden, sondern umgekehrt auch als Instrument zur Selektion einer zu vorgegebenen Charakterisierungen passenden Anlagestrategie. Denn nicht nur die in Bild 2 und 3 behandelten Anlagestrategien erfüllen die getroffenen Charakterisierungen, sondern alle Risiko/Ertrags-Kombinationen, die oberhalb der jeweiligen geraden Linie⁸ liegen. Analysiert man beispielsweise die Anlagestrategien der sog. Efficient Frontier⁹ mit vorgegebenen Anforderungen an Wahrscheinlichkeit und Zeitraum einer angestrebten Rendite, lassen sich diejenigen effizienten Strategien identifizieren, die diesen Anforderungen gerecht werden. Wegen der hohen Sensitivität des Ansatzes hinsichtlich Zeitraum und Wahrscheinlichkeitsannahme einerseits und des aufgrund der Anlagerestriktionen des VAG eingeschränkten Risiko-/Ertrags-Spektrums andererseits sollte der Ansatz jedoch nur als grobes Auswahlkriterium herangezogen werden. Die effizienten Strategien E, F und G in Bild 4 sind in diesem Sinne hinsichtlich der analysierten Charakterisierungen als gleichwertig anzusehen.

Für eine positive Einschätzung des Ansatzes anhand der o.g. Kriterien sprechen:

- + der Aktualitätsbezug und die bessere Risikoabschätzung durch explizite Berücksichtigung der tatsächlichen Anlagestrategie sowie
- + die Quantifizierung von Eintrittswahrscheinlichkeiten

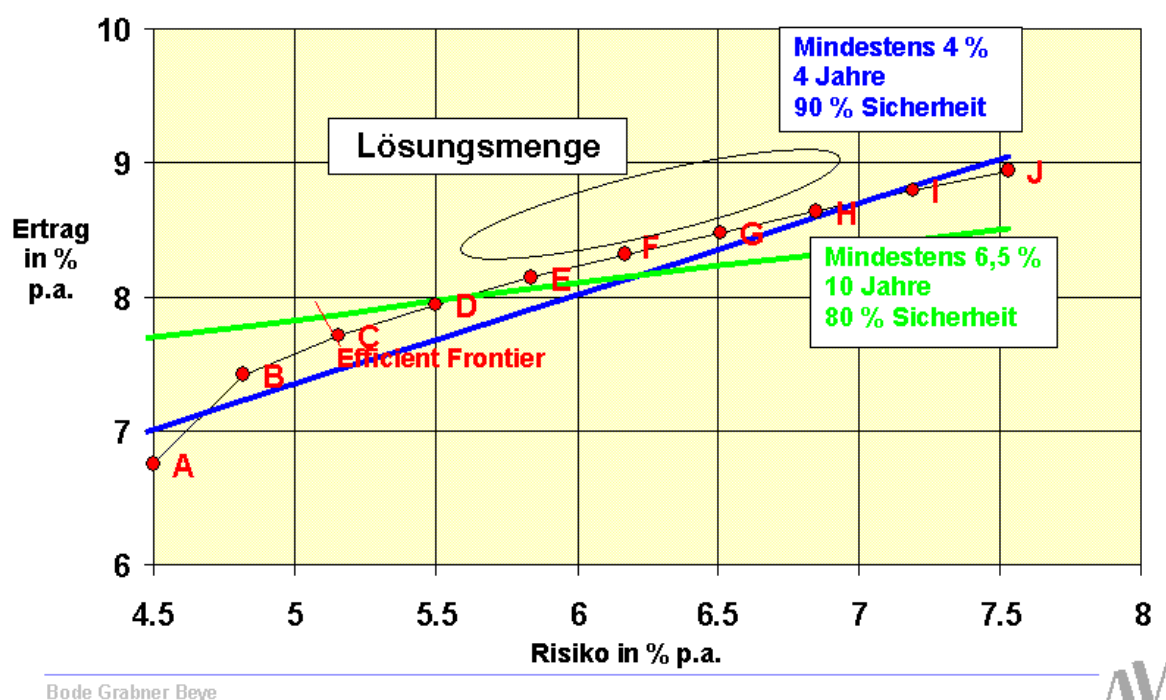
Dem stehen eher nachteilig gegenüber:

- keine Berücksichtigung der Beitrags- und Leistungsdynamik,
- die Unschärfe bei Abbildung von Marktwerten auf Buchwerte,
- keine Berücksichtigung der Bewertungsreserven bei den Aktiva

8 Die Tatsache, dass die Linien gerade sind, ist in der angenommenen Normalverteilung der Renditen begründet. Diese Annahme führt zu besonders anschaulichen Ergebnissen. Der Ansatz ist analog auch mit asymmetrischen Verteilungsannahmen, wie beispielsweise einer Logarithmischen Normalverteilung, durchführbar.

9 Als Efficient Frontier bezeichnet man all jene Anlagestrategien, bei denen das Verhältnis von Risiko und Ertrag optimiert ist (vgl. Fußnote 3).

Bild 4: Alternative Strategien der Efficient Frontier



Ansatz 3: Stochastische Simulation

Wie bei Ansatz 2 bilden auch bei Ansatz 3 die finanzmathematische Beschreibung der Anlageklassen und die verfolgte Anlagestrategie wesentliche Eingangsgrößen für die Untersuchungen. Daneben tritt zusätzlich die aktuelle Reservequote, d.h. das Verhältnis der Stillen Reserven zu dem Buchwert der Kapitalanlagen. Als weitere Eingabedaten können errechnete oder geschätzte Entwicklungsreihen für Beitragseinnahmen, Leistungszahlungen und Verwaltungskosten herangezogen werden. Schließlich wird die untersuchte Zielverzinsung eingegeben, die auf Buchwertbasis vorgegeben wird und die für die einzelnen Betrachtungsjahre unterschiedlich festgesetzt werden kann.

In Schritt 1 wird nun anhand der errechneten oder geschätzten Entwicklungsreihen für Beitragseinnahmen, Leistungszahlungen und Verwaltungskosten das Kassenvermögen auf Basis der zu beurteilenden Buchwertverzinsung über den Untersuchungszeitraum fortgeschrieben, wobei – wie bereits erwähnt – für die einzelnen Jahre durchaus unterschiedliche Verzinsungen angenommen werden können. Die resultierende Entwicklungsreihe für das Kassenvermögen auf Buchwertbasis kann als *Soll-Zustand* bei Realisierung der untersuchten Buchwertverzinsung bezeichnet werden.

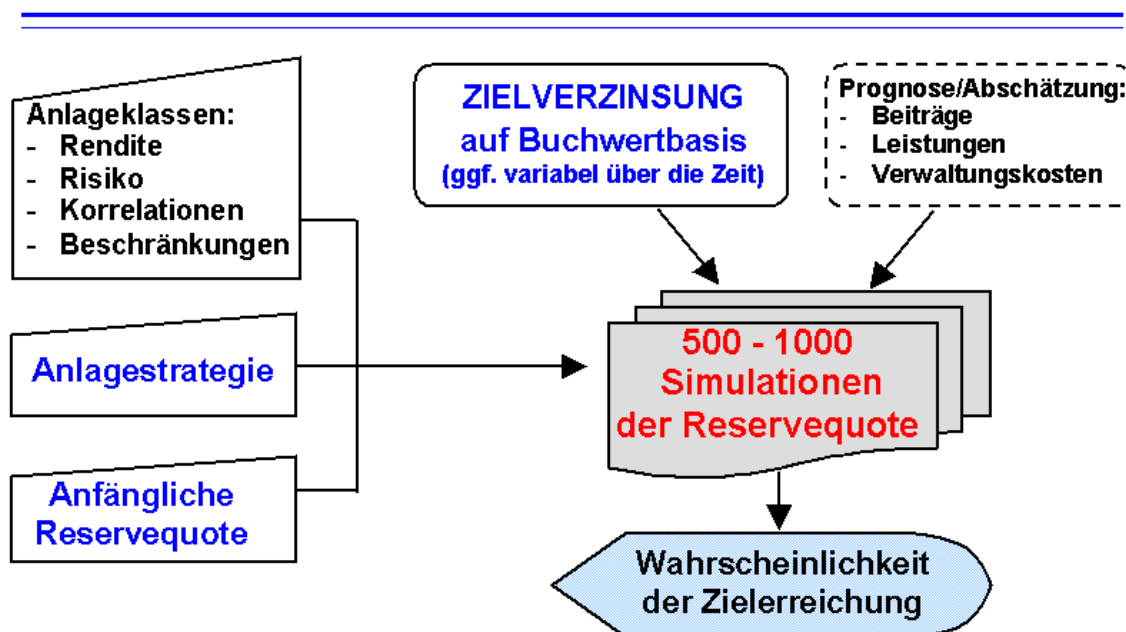
Ausgehend von den statistischen Annahmen für Rendite, Risiko und Korrelationen der Anlageklassen und damit für die verfolgte Anlagestrategie sowie einer Verteilungsannahme für die Rendite (z.B. Normalverteilung oder logarithmische Normalverteilung) wird in Schritt 2 eine Vielzahl (z.B. 500 bis 1000) von Renditeszenarien erzeugt. Anhand dieser

Szenarien wird dann das Kassenvermögen auf Marktwertbasis - wiederum unter Berücksichtigung der errechneten oder geschätzten Entwicklungsreihen für Beitragseinnahmen, Leistungszahlungen und Verwaltungskosten - ebenfalls über den Untersuchungszeitraum fortgeschrieben.

In Schritt 3 wird jede dieser Entwicklungsreihen für das Kassenvermögen zu Marktwerten dem in Schritt 1 berechneten Soll-Zustand auf Buchwertbasis gegenüber gestellt, so dass man im Ergebnis 500 bis 1000 Entwicklungsreihen für die Reservequote – also 500 bis 1000 Reserveszenarien – erhält. In jedem Reserveszenario kann dann der letztlich zu beurteilende Soll-Zustand als erreichbar angesehen werden, wenn die Reservequote über den Untersuchungszeitraum ausschließlich positive Werte annimmt. Tritt eine negative Reservequote auf, so ist das zu beurteilende Verzinsungsszenario nicht realisierbar.

Aus dem Verhältnis der Anzahl der realisierbaren zu der Anzahl der insgesamt untersuchten Reserveszenarien, lassen sich schließlich in Schritt 4 Aussagen zur Wahrscheinlichkeit der Erzielbarkeit der zu beurteilenden Buchwertverzinsung über den Untersuchungszeitraum gewinnen. Bild 5 illustriert den gesamten Ablauf des Untersuchungsgangs.

Bild 5: Stochastische Simulation

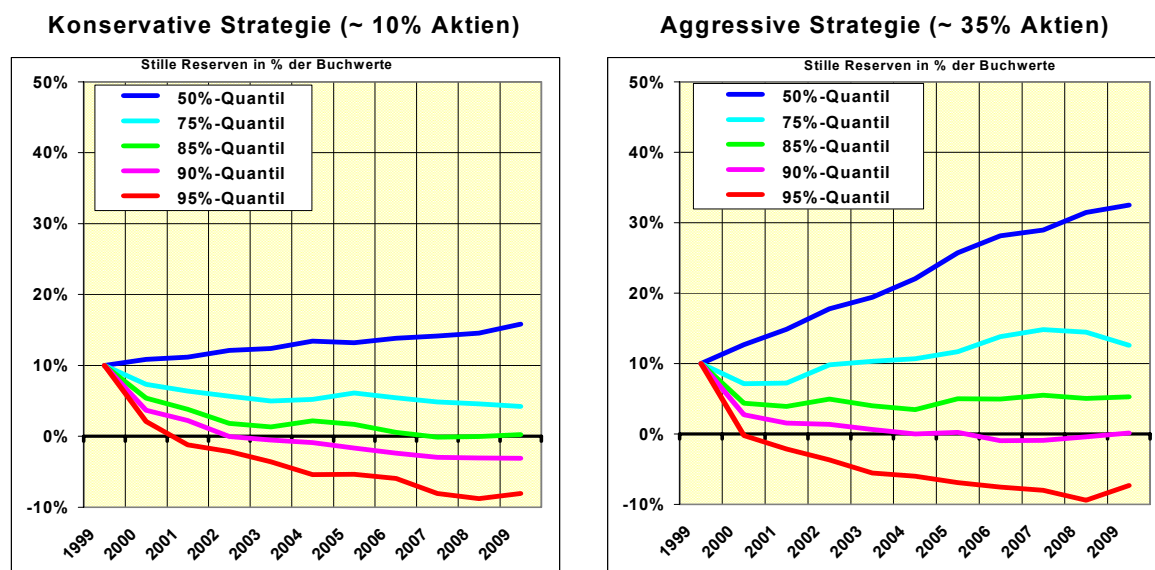


Bode Grabner Beye



Die Ergebnisse der Untersuchungen können am einfachsten grafisch dargestellt werden. In den Bildern 6 bis 8 werden verschiedene Annahmen zur Entwicklung der Buchwertverzinsung in verschiedenen Anwendungsszenarien untersucht. Dabei wird jeweils alternativ eine konservative ($\approx 10\%$ iger Aktienanteil) und eine aggressivere ($\approx 35\%$ iger Aktienanteil) Anlagestrategie zugrunde gelegt. Die eingezeichneten Quantile für die

**Bild 6: Erreichbarkeit einer Vermögensverzinsung von mind. 6,5 % p.a.
auf Basis von Buchwerten bei 10 % anfänglichen Reserven
- Bestandsszenario: Beiträge ~ Leistungen -**



Bode Grabner Beye



Reserveszenarien sind so zu interpretieren, dass jeweils der angegebene prozentuale Anteil der simulierten Szenarien oberhalb der Linie liegt. So befinden sich beispielsweise 95% aller Fälle oberhalb der untersten Linie und 90% oberhalb der zweituntersten Linie. Die oberste Linie kann als Mittelwertannahme für die Entwicklung der Reservequote angesehen werden.

Bild 6 zeigt die Auswertungen für eine Bestandsstruktur, bei der die Beitragseinnahmen in etwa den Leistungszahlungen entsprechen. Als anfängliche Reservequote werden 10 % angenommen, und die zu beurteilende Verzinsung auf Buchwertbasis beträgt 6,5 %.

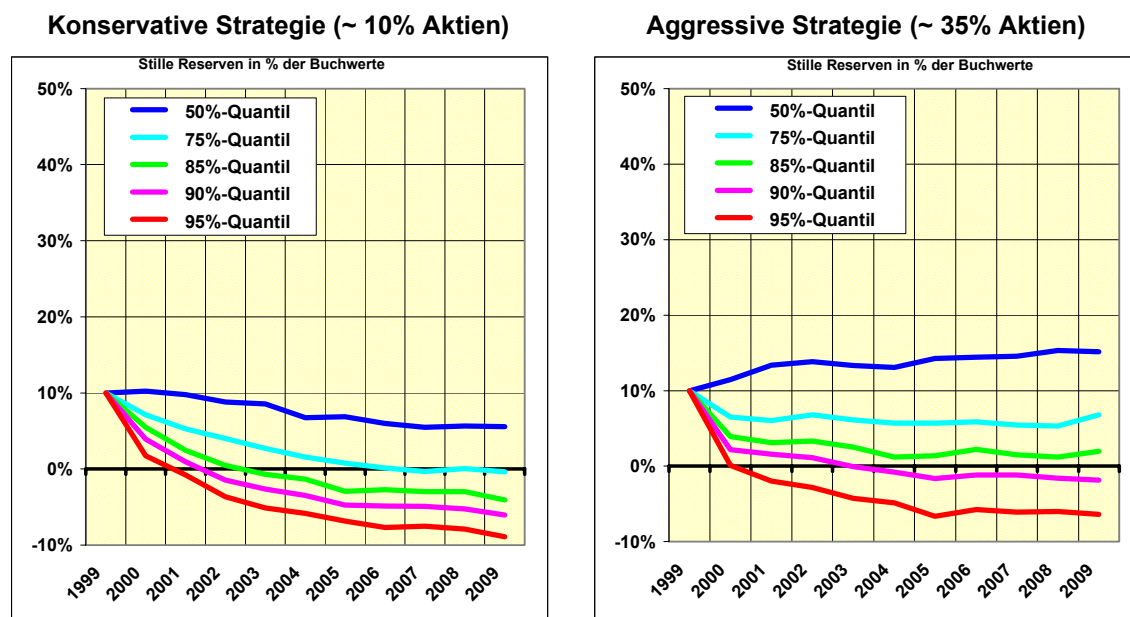
Während die konservative Strategie in etwa 85 % der Simulationen die Buchwertverzinsung von 6,5 % erreicht, ist die Häufigkeit bei der aggressiveren Strategie nahezu 95 %. Zudem schlägt sich im 50 % Quantil die deutlich höhere mittlere Ertrags expectation der aggressiveren Strategie nieder.

In Bild 7 ist die Ausgangssituation insoweit modifiziert, dass ein deutlich anwachsendes Vermögen (jährliches Beitragswachstum von im Mittel rd. 20 %) zugrunde liegt.

In diesem Szenario wird noch deutlicher, nicht nur dass, sondern auch inwieweit die aggressivere Strategie die untersuchte Buchwertverzinsung erwarten lässt.

Anders stellt sich die Situation in Bild 8 dar. Hier wird ein reiner Rentnerbestand zugrunde gelegt und als Verzinsungsziel lediglich 5,5 % p.a. (z.B. 3,5 % Rechnungszins und 2 % inflationsausgleichende Rentenanpassung) untersucht.

**Bild 7: Erreichbarkeit einer Vermögensverzinsung von mind. 6,5 % p.a.
auf Basis von Buchwerten bei 10 % anfänglichen Reserven
- Bestandsszenario: Beitragswachstum ca. 20 % p.a. -**



In diesem Szenario erscheint - wenig überraschend - die konservativere Anlagestrategie geeigneter, das zu beurteilende Verzinsungsziel nahezu sicher zu erreichen.

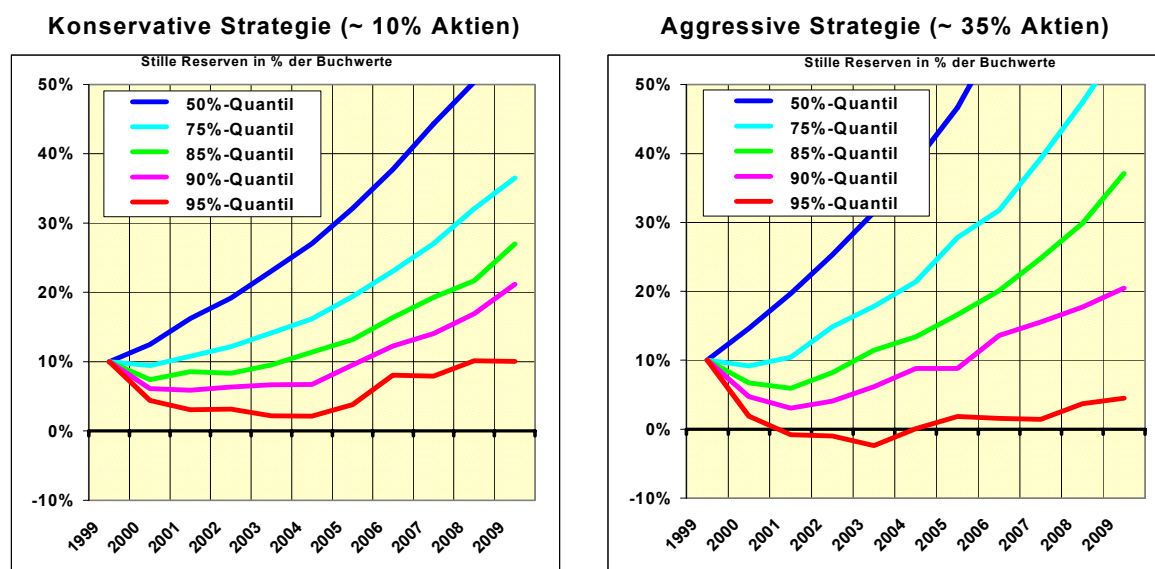
Besser noch als Ansatz 2 lässt sich auch Ansatz 3 nicht nur zur Beurteilung einer bestimmten Buchwertverzinsung bei vorgegebener Anlagestrategie verwenden; in idealer Weise kann er natürlich auch zur Strategiewahl bzw. -optimierung verwendet werden. Beispielsweise kann man eine Auswahl von Strategien der Efficient Frontier alternativ untersuchen, um diejenige zu identifizieren, die hinsichtlich des angestrebten Verzinsungsziels das geeignetste Risikoprofil aufzeigt.

Ansatz 3 vereinigt die Vorteile der Ansätze 1 und 2 durch folgende Merkmale:

- + explizite Berücksichtigung der tatsächlichen Anlagestrategie
- + explizite Berücksichtigung der Bewertungsreserven
- + hoher Aktualitätsgrad
- + Quantifizierung von Eintrittswahrscheinlichkeiten
- + Gesamtbeurteilung auf Basis von Buchwerten
- + Mögliche Berücksichtigung von Beitrags- und Leistungsdynamik
- + Differenzierungsmöglichkeit für einzelne Jahre

Als nachteilig ist lediglich anzuführen, dass es sich um ein relativ aufwendiges Verfahren handelt.

**Bild 8: Erreichbarkeit einer Vermögensverzinsung von mind. 5,5 % p.a.
auf Basis von Buchwerten bei 10 % anfänglichen Reserven
- Bestandsszenario: Rentnerbestand -**



Fazit

In dem Referat wurden drei sehr unterschiedliche Ansätze zur Beurteilung der dauernden Erzielbarkeit einer bestimmten Vermögensverzinsung vorgestellt. Je nach konkretem Anlass der Einschätzung der dauerhaften Erzielbarkeit einer bestimmten Rendite stellen die drei Ansätze den Kassenverantwortlichen und dem Aktuar ein ausreichendes Instrumentarium Verfügung. Während der Ansatz 1 sich insbesondere durch seine Einfachheit und den geringen Aufwand bei der Durchführung auszeichnet, spricht für die Ansätze 2 und 3 insbesondere die explizite Berücksichtigung der für die Verzinsung nachweislich ausschlaggebenden Anlagestrategie. Dadurch werden die Ansätze 2 und 3 auch zu Instrumenten der Anlagestrategiebestimmung. Hierbei ist Ansatz 3 dadurch besonders wertvoll, dass sich diese Aussagen ohne zusätzliche Interpretationen oder Umschätzungen direkt auf die Buchwerte und nicht auf die Marktwerte der Kapitalanlagen der Kasse erstrecken. Ansatz 3 erfüllt damit viele Anforderungen, die an ein auf deutsche Pensionskassen zugeschnittenes Asset Liability Modelling gestellt werden sollten.

Georg Thurnes arbeitet bei der Bode Grabner Beye AG&Co.KG. Dieser Vortrag erschien bereits in der Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft für betriebliche Altersversorgung (aba), Betr.AV 2000, S. 330 und konnte hier mit Zustimmung der Schriftleitung der aba nochmals abgedruckt werden.