Die Theorie der Pensionsversicherung in England

Autor(en): **Riethmann, J.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of Swiss Actuaries**

Band (Jahr): **5 (1910)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-967483

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Theorie der Pensionsversicherung in England.

Von Prof. Dr. **J. Riethmann.**

Mit der Steigerung der Bedeutung, welche die Pensionsversicherung mehr und mehr für die ganze Volkswirtschaft erhalten hat, geht Hand in Hand ein unablässiges Streben nach Vervollständigung und Vervollkommnung der statistischen Grundlagen, sowie auch der theoretischen Methoden der Pensionsversicherung. Wenn auch bei uns auf dem Kontinent die Theorie der Pensionsversicherung noch lange nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann und auch nicht als abgeschlossen betrachtet wird, so sind doch durch die bedeutungsvollen Arbeiten von Kaan, Karup und Schærtlin fundamentale Grundlagen geschaffen worden, auf denen ein weiterer fruchtbarer Ausbau der Invaliditätstheorie und der Theorie der Witwenversicherung vor sich gehen kann. Auf dieser schönen Stufe der Entwicklung angelangt, liegt es nahe, einmal Umschau zu halten, zu was für Resultaten andere Nationen, mit deren Forschungen wir weniger im Kontakt stehen, in diesem relativ noch jungen Zweig des Versicherungswesens gekommen sind. Namentlich wird man mit einem gewissen Interesse auf England als dasjenige Land blicken, das sich in der Theorie der Lebensversicherung geradezu Klassizität erworben hat und von dem man auch auf dem Gebiete der Pensionsversicherung zum vornherein eine fortgeschrittene Entwicklung zu erwarten geneigt ist.

Ich will versuchen, unter Vermeidung mathematischer Erörterungen in kurzen Zügen von der Entwicklung und dem jetzigen Stand der Theorie der Pensionsversicherung in England, wobei unter Pensionsversicherung Invaliditäts- und Witwenversicherung verstanden sein soll, ein einigermassen vollständiges Bild zu geben, soweit mir dies an Hand des bekannten „Journal of the Institute of Actuaries“ möglich ist.

Beim Durchgehen der seit mehr als 40 Jahren in dem „Journal“ publizierten Abhandlungen, die in Verbindung mit dem „Text-Book“ eine fast unerschöpfliche Fundgrube wissenschaftlich lehrreicher und interessanter Probleme aus der Lebensversicherung bilden, fällt einem bald die relativ geringe Zahl der die Pensionsversicherung direkt betreffenden Arbeiten auf, wenn sich auch schon frühe einzelne Autoren namentlich mit den mit der Witwenversicherung zusammenhängenden Grundwerten beschäftigen; so hat z. B. schon Day in den Fünfzigerjahren mit Hülfe der allgemeinen englischen Statistik für das Jahr 1851 die Heiratswahrscheinlichkeiten für Ledige und Witwer berechnet und bereits, wenn auch nur auf approximativem Wege, zweite Heiraten verheirateter Männer ins Auge gefasst und analoge Untersuchungen in den Sechzigerjahren speziell auf die bezüglichen Verhältnisse bei den „Peerage families“ durchgeführt.

In seinen „Combined Marriage and Mortality Tables“ zeigt Sprague 1876, dass die Sterblichkeit der Gatten stark abweicht von der Sterblichkeit der Ledigen und Witwer, und zwar in der Regel im Sinne einer Untersterblichkeit, ohne allerdings daraus zu schliessen, dass die Verheiratung allein diese günstige Sterblichkeit bewirke, indem hier jedenfalls die Selektion einen

merkbaren Einfluss ausübe. Dieselbe Beobachtung haben auch Hewat und Chatham in einer späteren Untersuchung über die Sterblichkeits- und Heiratsverhältnisse bei den schottischen Witwenfonds gemacht. Ein Jahr darauf untersucht Sprague die Wiederverheiratungswahrscheinlichkeiten von Witwern und kommt dabei zum Schlusse, dass die Wiederverheiratungswahrscheinlichkeit eines Witwers nicht nur eine Funktion von dessen Alter ist, sondern auch von der Dauer der Witwerschaft abhängt (etwas Analoges treffen wir ja bekanntlich auch in der Invaliditätsversicherung, wo die Invalidierungswahrscheinlichkeit i_x nicht nur von x, sondern auch von der Dienstdauer abhängig ist). In einer weiteren Abhandlung berechnet dann Sprague den Barwert der Summe 1, zahlbar bei der Wiederverheiratung eines Witwers, und ebenso den Barwert der Summe 1, zahlbar beim Tode eines Witwers, nachdem er sich zum zweitenmal verheiratet hat. Dabei teilt er seine Witwer in drei Klassen ein: 1. in „commencing widowers“, das sind solche, die soeben ihre Frau verloren haben; 2. in „recent widowers“, die ihre Frau seit einiger Zeit verloren haben, und 3. in „chronic widowers“, bei denen die Heiratswahrscheinlichkeit den minimalsten Wert erreicht hat.

Einen wesentlichen Schritt vorwärts macht die Theorie mit der Abhandlung „On family annuities“, die im 30. Jahrgang des „Journal“ 1893 erschienen ist und King, den Autor des oben schon erwähnten „Text-Book“, zum Verfasser hat. Hier treffen wir die sogenannte „Collective Method“, die bereits in früheren Jahren von Hardy und Meikle bei Untersuchungen über die schottischen Witwenfonds mit Erfolg angewendet wurde, wissenschaftlich behandelt und verwertet. Schon früher hatte King darauf aufmerksam gemacht,

dass bei Berechnung von Belastungen, die durch Heirat hervorgerufen werden, die Wiederverheiratung oft eine sehr grosse Rolle spielen könne und nicht ohne weiteres ausser acht gelassen werden dürfe. Die Berücksichtigung zweiter und weiterer Heiraten führt indessen nicht nur zu einem äusserst komplizierten Rechenapparat, sondern hat erst noch den weitern Nachteil, dass die in Rechnung zu ziehenden Wahrscheinlichkeiten zum Teil noch sehr dürftig oder überhaupt gar nicht vorhanden sind. Die kollektive oder indirekte Methode dagegen, deren Wesen und Bedeutung aus der interessanten Arbeit von Dr. Schærtlin im 3. Heft unserer Vereinigung bekannt ist, umgeht den Gebrauch der Heiratswahrscheinlichkeiten und setzt an deren Stelle die Wahrscheinlichkeit, in einem gegebenen Moment, z. B. im Moment des Todes, verheiratet zu sein.

Unter Zugrundelegung des englischen Zensus für das Jahr 1881 (die Resultate von 1891 stunden King damals leider noch nicht zur Verfügung) berechnet er für männliche Personen die Wahrscheinlichkeiten, ledig, verheiratet oder verwitwet zu sein, muss dann aber, um zur Belastung durch Kinderrente zu gelangen, mangels englischen Materiales auf eine einschlägige Statistik aus der Kolonie Neu-Seeland greifen. Zur Bestimmung der Belastung durch Waisenrenten beim Tod eines Verheirateten multipliziert King die Zahl der Kinder gleichen Alters mit der jeweils korrespondierenden temporären Rente und dividiert die Summe der einzelnen Belastungen durch die Zahl der Verheirateten. Die auf diese Weise ermittelte durchschnittliche Belastung wird graphisch ausgeglichen oder bei wenig umfangreichem Material zuerst zu fünfjährigen Altersgruppen vereinigt und hernach der graphischen Ausgleichung unterworfen.

King ist der Überzeugung, dass dies der einfachste Weg sei, zu ermitteln, welche Belastung für einen Fonds bei dem Tode eines Mitgliedes oder bei dessen durch andere Gründe bedingtem Austritt entsteht, indem man sich auf diese Weise nicht nur eine Menge von mühsamen Vorarbeiten ersparen, sondern auch die Notwendigkeit vermeiden könne, mit Heiratswahrscheinlichkeiten oder andern ähnlichen Funktionen zu operieren.

Auch der bekannte G. F. Hardy ist der Ansicht, dass dieser Methode grosse Einfachheit und Zuverlässigkeit zukomme, indem sie innere Veränderungen, wie z. B. zweite und folgende Wiederverheiratungen des Mannes, ausser acht lässt und nur die effektiven Verhältnisse als für die Belastung massgebend betrachtet, oder, anders ausgedrückt, indem diese Methode an Stelle der verschiedenen Kräftekomponenten die Resultante dieser Kräfte setzt und auf diese Weise mit einer Kraft zu operieren imstande ist, bei der die Fluktuationen der einzelnen Kräfte zum grössten Teile balanciert sind.

Einen weitern mächtigen Schritt vorwärts macht die Theorie der Pensionsversicherung durch die Arbeiten Manlys, indem dieser Autor durch seine schönen und umfangreichen Untersuchungen die bisher etwas stiefmütterlich behandelte Pensionsversicherung zum Gegenstand theoretischen Studiums erhebt und dadurch Anstoss zu weiterer gründlicher Forschung durch King und andere Aktuare gibt.

Ausser seinen Ausführungen über die kollektive Methode sind es besonders seine Studien über die Einführung der Besoldungsskala bei der Pensionsversicherung im engern Sinne, die uns nachher noch weiter beschäftigen werden.

Um gleich das Theoretische mit dem Praktischen zu verbinden, legt Manly seiner Untersuchung einen Fonds mit obligatorischer Mitgliedschaft zugrunde, wie man sie bei den grossen englischen Eisenbahngesellschaften trifft, und setzt in origineller Weise die Gesichtspunkte und Anschauungen auseinander, die der Dienstgeber und Dienstnehmer über solche Fonds haben, und weist damit auf die Ursache derjenigen Bedingungen und Bestimmungen hin, die bei derartigen Fonds das rechnerische Problem nicht selten in sehr erheblichem Grade erschweren. Zur Illustration der theoretischen Erörterungen hat Manly zugleich (wie dies die Engländer in der Regel tun) eine Menge von Tabellen konstruiert, die sich auf das ihm von den verschiedensten Eisenbahngesellschaften zur Verfügung gestellte Material stützen.

An Hand dieses Materials haben Manly und Thomas zusammen eine hypothetische Tafel, die als Resultante der verschiedenen Erfahrungen in den einzelnen Gesellschaften aufgefasst werden kann, hergeleitet. In dieser Tafel erscheint neben den Dekrementen Tod und Invalidierung (retirement) ein für uns neues Element, die Austritte (withdrawel), was insofern extra betont zu werden braucht, als dadurch die Zahl der zu Anfang in dem Fonds vorhandenen 15jährigen Mitglieder in den ersten zehn Jahren sehr stark reduziert wird und dieses Element jedenfalls mit sehr grosser Vorsicht in die Rechnung gezogen werden muss. In diesem Sinne hat dann auch Hardy auf die Notwendigkeit der genauen Untersuchung über den finanziellen Effekt von Austritten hingewiesen, besonders bei Fonds mit obligatorischer Mitgliedschaft, wo die Austrittsverhältnisse mehr stabil sein sollten. Frappierend ist der Umstand, dass eine Erfahrungstafel für die Invalidensterblichkeit

fehlt. Invalidität tritt nach der hypothetischen Tafel überhaupt erst im Alter 29 zum erstenmal auf. Manly nimmt die Sterblichkeit der im Alter 29 Invalidierten zu 10 % an und lässt hierauf die q_x^i nach einer hypothetischen Progression abnehmen, bis sie im Alter 65, dem Pensionsalter, mit der englischen Lifetable Nr. 3 übereinstimmt. Damit geht allerdings Hewat nicht einig, indem er der Ansicht ist, dass ein Mitglied, das vor dem Pensionsalter aus dem Dienst tritt, ein gänzlich gebrochener Mann sei mit einer Sterblichkeit, die bedeutend über derjenigen eines normalen Menschen liege.

Den Berechnungen wird als Zinsfuss 4 % zugrunde gelegt, indem Manly bemerkt, dass dieser Zinsfuss von den meisten der grossen Eisenbahngesellschaften entweder zugestanden oder garantiert wird. Die Frage, inwieweit der Techniker auf derlei Garantien abstellen soll, namentlich bei Kassen, wo die Belastungen in die Millionen hineingehen, ist eine äusserst wichtige und eingehender Meinungsäusserung wert.

Im weitern zerfällt Manly's Arbeit in zwei Hauptteile. Im ersten Teil, den sogenannten „elementary problems", wird die Besoldung einstweilen ausser Betracht gelassen, im zweiten dagegen, den „advanced problems" miteinbezogen. In analoger Weise, wie z. B. R. Leubin in seiner „Orientierung" vorgegangen ist, behandelt Manly in klarer und leicht verständlicher Weise die einzelnen Grundprobleme. Dann steigt er, die verschiedenen Probleme einander superponierend, zu komplizierteren Kombinationen auf. Es mag von Interesse sein, eines der letzten der elementaren Probleme kennen zu lernen.

Welches ist die jährliche Prämie für eine im Alter 65 in der Höhe von $65 - x$ beginnenden Rente, bei Rück-

gewähr der bezahlten Prämien ohne Zins bei früherem Austritt, bei Rückgewähr aller Prämien mit 4 % Zinseszins beim Tod vor dem Alter 65 und einer lebenslänglichen Rente im Betrage von 1 für jedes angetretene Dienstjahr bei Invalidierung vor dem Pensionsalter 65? Dazu tritt noch die Bedingung, dass, falls der Rentenbeziehende stirbt (gleichgültig ob vor oder nach dem Pensionsalter 65), bevor die bezogenen Alters- oder Invalidenrenten den einbezahlten Prämien gleichkommen, die Differenz den Hinterlassenen ausbezahlt wird.

Manly löst das Problem zunächst unter Weglassung der letzten Bedingung mit relativ ziemlich einfachen Formeln. Eine genaue Lösung des Problems hält er zum mindesten für sehr kompliziert, wenn nicht für unmöglich, und bedient sich zur approximativen Lösung der vereinfachenden Annahme, dass er an Stelle der Invalidenrente jeweils die Rente des Alters 65 setzt mit der Motivierung, dass die Abweichungen zwischen den Kommutationsgrössen, die sich auf Invalide beziehen und den entsprechenden Grössen der gewöhnlichen Tafel keine erheblichen seien. Diese Voraussetzung Manly's, die uns auf den ersten Blick befremdet, hängt wohl zusammen mit dem Fehlen einer empirischen Invalidenabsterbeordnung.

Im zweiten Teil seiner Arbeit kommt Manly durch Einführung der Besoldung auf die praktische Seite des Problems zu sprechen, da bei den in der Praxis vorkommenden Fonds weder die Beiträge noch die Leistungen der Kasse fixierte Beträge sind, sondern meistens von dem Salär abhängen, indem als Beitragsleistung ein bestimmter Prozentsatz der Besoldung in Aussicht genommen ist und die Leistungen der Kasse je nach der Zahl der Dienstjahre und dem Durchschnittssalär des Mitgliedes für die ganze Periode variieren.

An Stelle des Durchschnittssalärs für die ganze Dienstdauer kommt wohl auch eine durchschnittliche Besoldung für die letzten Jahre in Betracht.

Mit Recht weist Manly auf die Schwierigkeiten hin, die an den Techniker herantreten, wenn er bei seinen Berechnungen der durch die Besoldungserhöhungen sich ergebenden Mehrbelastung Rücksicht tragen will, indem er für das unregelmässige Wachstum des Salärs, das sich über einen Zeitraum von 40—50 Jahren erstreckt, nur sehr unzuverlässige Anhaltspunkte hat. Für das einzelne Individuum das zukünftige oder das mittlere Salär vorauszusagen, ist zum vornherein ausgeschlossen; dagegen ist es bei einem grossen Fonds mit obligatorischer Mitgliedschaft möglich, mit Durchschnittswerten zu operieren und dadurch im Durchschnitt ziemlich zutreffende Resultate zu erhalten.

Um die Besoldung als Funktion des Alters darzustellen, tabuliert Manly für alle Personen unter Beobachtung und für jedes Alter derselben während einer Periode von 5–10 Jahren die bezüglichen Saläre und leitet daraus die jedem Alter entsprechende mittlere Besoldung ab.

Die so erhaltenen Zahlen werden natürlicherweise graphisch ausgeglichen, wobei namentlich in den höheren Altern, wo oft die relativ hohen Besoldungen einiger weniger Beamten den regelmässigen Lauf der Kurve stören würden, vor der Graduation diese störenden Elemente entfernt oder wenigstens reduziert werden müssen.

Manly's Zweck ist zwar weniger, die gegenwärtigen mittleren Besoldungen möglichst genau zu bestimmen, als vielmehr über das Wachstum der Durchschnittssaläre aufgeklärt zu sein. Nachdem auf die beschriebene Weise die Besoldungen für jedes Alter ermittelt worden

sind, multipliziert Manly damit alle in Frage kommenden Kommutationselemente, indem er denselben dadurch gleichsam Gewicht gibt. Während bekanntlich der Barwert der Rente 1 eines x-jährigen gegeben wird durch den Ausdruck

$$\frac{D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \cdots}{D_x},$$

bildet Manly Ausdrücke von der Form

$$\frac{s_x D_x + s_{x+1} D_{x+1} + s_{x+2} D_{x+2} + \cdots}{s_x D_x},$$

wobei die s_x das dem jeweiligen Alter entsprechende Durchschnittssalär darstellen.

Durch die im Nenner erscheinenden s_x reduziert Manly alles auf das Einheitssalär 1. Es stellt also der auf diese Weise gebildete Ausdruck nichts anderes dar, als den Barwert einer Rente an den x-jährigen, beginnend mit 1, und steigend in demselben Verhältnis wie die Saläre der zugrunde gelegten Besoldungskurve. An Hand dieses Verfahrens gelingt es Manly, alle von dem Salär abhängenden Grössen auf leichte und einfache Weise in die Rechnung einzuführen.

Analog, wie im ersten Teil, werden dann eine Reihe von Problemen mit Einschluss der Besoldung behandelt, wobei noch hervorgehoben werden mag, dass bei denselben die Alters- beziehungsweise Invalidenrente als Prozentsatz des bis zum Beginn des Rentenbezuges überhaupt bezogenen totalen Salärs in Rechnung gebracht wird, indem eine Skala, die auf mittlerem Salär und auf der Anzahl der Dienstjahre basiert, immer umgerechnet werden kann in eine solche, die auf totalem Salär beruht.

Um seine Formeln mit der Zahlungsweise der Beiträge und Leistungen in Einklang zu bringen, führt

Manly noch eine Reihe von Korrekturen, sogenannte „adjustments“, ein, die dann allerdings seine ohnehin schon ziemlich komplizierten Formeln noch etwas verwickelter erscheinen lassen. In dieser Beziehung hat später King einfachere Wege eingeschlagen, indem er, um den Ausdruck eines seiner Kollegen zu gebrauchen, heroisch auf die Mitte des Jahres abstellte und dann jeweils mit kontinuierlichen Rentenwerten rechnete.

Die Arbeit Manly's hat namentlich nach zwei Richtungen hin die Aufmerksamkeit unserer englischen Fachkollegen auf sich gezogen. Einmal ist es die Einführung des Austrittselementes in die zugrunde gelegten Tafeln und anderseits die Basierung der Rechnung auf die schwer zu bestimmende Besoldungsordnung.

Besonders betont wird die Schwierigkeit der Einführung der Austritte in diejenigen Tafeln, die bei der Grundlegung eines Fonds benützt werden sollen, indem es sehr wohl möglich sei, dass bei der Gründung einer solchen Kasse die Absicht besteht, die Personalverhältnisse etwas stabiler zu gestalten, und es daher nicht ausgeschlossen ist, dass die aus den Kreisen der Angestellten vor der Gründung geschöpften statistischen Daten bezüglich der Austritte nachher nicht mehr zuzutreffen brauchen. Es besteht die Ansicht, dass jedenfalls bei kleinen Fonds, falls man nicht auf ganz zuverlässige Erfahrungen abstellen könne, dieses Element eher aus der Rechnung weggelassen werden sollte, dass ihm dagegen, besonders bei grossen Fonds mit obligatorischer Mitgliedschaft, eine Existenzberechtigung zukomme.

Die nächste grössere Abhandlung Manly's, die als Fortsetzung der vorigen zu betrachten ist, ist dem Studium der Witwen- und Waisenpensionen gewidmet,

wobei der Verfasser, um niemals die Praxis ausser acht zu lassen, seinen Untersuchungen einen Fonds zugrunde legt, bei welchem jedes Mitglied, ob ledig, verheiratet oder verwitwet, einen jährlichen Beitrag zu zahlen hat, sei es in Form einer gleichbleibenden Summe oder eines bestimmten Prozentsatzes der Besoldung. Nach seiner Erfahrung bestehen die Leistungen solcher Witwenkassen meistens in der Ausrichtung einer fixierten Witwenrente, die oft noch beim Tode der Witwe fortgesetzt wird, bis das jüngste Kind ein gewisses Alter erreicht hat. Die Witwenrente erlischt in der Regel bei Wiederverheiratung der Frau; sie kann aber auch gegebenen Falls auf die Kinder übergehen. Nicht unhäufig kommt es vor, dass den ledig bleibenden Mitgliedern und den kinderlosen Witwern bei ihrem Tode eine Abfindung, „Consolation“, gegeben wird in Form einer fixierten Summe oder Rückgabe der Beiträge ohne Zins an die Hinterbliebenen.

In dieser Abhandlung, mit der Manly, um sich seiner eigenen Worte zu bedienen, in ein neues weites Feld der Forschung tritt, lässt er einstweilen den Fall, dass die Witwenrente durch Wiederverheiratung wegfällt, ausser Betracht, ebenso auch die Wiederverheiratung der Männer. Nach Einführungen von neuen, ebenso kurzen wie klaren Bezeichnungen der für die weitere Untersuchung nötig werdenden Hülfswerte konstruiert Manly die Grundtafel, die sogenannte „Working Table“, und untersucht des weiteren, wie viele von den Sterbenden jedes Alters ledig, verheiratet und verwitwet sind, ferner das mittlere Alter der Witwe beim Tode des Gatten; endlich wird auch noch bestimmt die Zahl der Gatten und Witwer, die Kinder hinterlassen, und das mittlere Alter des jüngsten Kindes beim Tode des Vaters. Leider stehen auch Manly zum Teil nur

beschränkte und unvollständige Statistiken zu Gebote, so dass er sich genötigt sieht, auf frühere Tafeln zurückzugreifen und sie durch passende Ergänzungen und Erweiterungen seinen Zwecken dienstbar zu machen. Bezüglich der für die Waisenrenten nötigen Daten muss auch er die Statistik der Kolonie Neu-Seeland benützen, was bei einigen Aktuaren Bedenken erregt hat, obschon, wie auch King bemerkt, die bezüglichen Abweichungen in beiden Ländern nicht gross sein dürften.

In klarer und einfacher Weise löst Manly auch hier eine ganze Serie von interessanten Problemen mit Hülfe der Kommutationskolonnen, von deren „immense Power" nicht nur er selbst, sondern auch andere englische Techniker überzeugt sind. Und in der Tat muss zugegeben werden, dass dadurch viele dieser Probleme, nachdem einmal die nötigen Kommutationswerte vorbereitet sind, sich spielend bewältigen lassen, wenn auch durch den Gebrauch der Kommutationszeichen hie und da die Eleganz der Formeln etwas leidet. Dass die Formeln zwar nicht immer einfach sein können und oft, wie Lidstone sich äusserte, infolge der vor-, nach-, über- und untergesetzten Indices ein sehr malerisches Gepräge zeigen, liegt in der Natur der Sache, zumal wenn noch, wie Manly auch in dieser Untersuchung annimmt, die Leistungen der Mitglieder und schliesslich auch noch die Leistungen der Kasse von der Besoldung abhängen.

Zum Schlusse seiner schönen Arbeit fasst der Autor noch das Problem ins Auge, den Barwert einer Nachzahlung beim Eingehen einer zweiten Heirat eines Mitgliedes zu bestimmen. Es ist seiner Ansicht nach eines der schwierigsten Probleme, die auf diesem Gebiete vorkommen, besonders wenn Leistung und Gegenleistung vom Salär abhängig sind.

Nach Lidstone ist es ein besonderes Verdienst von Manly's Arbeit, dass sie mit ausserordentlicher Vollständigkeit mathematisch genaue Lösungen einer Reihe von Problemen gibt, die mit Beziehung auf solche Fonds auftreten, wenn auch in der Praxis oft rohere Methoden gebraucht werden. Wir sind sicherlich alle mit Lidstone einverstanden, wenn er sagt, dass ein volles Studium der theoretisch exakten Lösungen immer die notwendige Vorbedingung sein müsse zur Beurteilung des Vorteils und der Einführungsberechtigung der approximativen Methoden; dass anderseits auch die Forderungen der Praxis den Techniker vor komplizierte Probleme stellen können, haben wir bereits früher gesehen.

Auch Manly hat in seiner Arbeit mit Vorteil von der Kollektivmethode Gebrauch gemacht, indem er als Betrag der Anwartschaft jeweils den durchschnittlichen Betrag der Belastung im Moment des Todes eines Mitgliedes betrachtet. Wichtig ist es nach Lidstone's Meinung, einsehen zu können, ob dieser mittlere Barwert ebensogut ermittelt werden könnte, wenn man auf Lebende statt auf Tote abstellt, indem nicht anzunehmen sei, dass bezüglich der Toten andere Verhältnisse vorliegen als durchschnittlich bei den Lebenden. Wenn man auch vielleicht mit dieser Auffassung Lidstone's nicht ganz einverstanden ist, so wird man ihm doch jedenfalls darin recht geben müssen, wenn er hervorhebt, dass die Zahl derer, die in solchen Kassen während einer hinreichenden Periode der Beobachtung sterben, in den meisten Fällen zu klein ist, als dass man daraus brauchbare Daten erhalten könnte. King, der in seiner Abhandlung über „family annuities" nur auf Tote abzustellen vorschlägt, ist unterdessen anderer Meinung geworden und gibt zu, dass er infolge der

spärlichen Daten, die er in spätern Untersuchungen bei Abstellung auf Tote erhielt, gezwungen gewesen sei, die Lebenden in Betracht zu ziehen, und doch gute Resultate gefunden habe. Mit Recht hebt zwar Lidstone hervor, dass man bei dieser Betrachtungsweise stillschweigend die Annahme zugrunde gelegt habe, dass die Sterblichkeit der Ledigen und diejenige der Verheirateten identisch sei. Es ist aber, wie bereits früher erwähnt wurde, die Sterblichkeit der Verheirateten in der Regel kleiner als die Sterblichkeit der Ledigen, so dass infolge davon die Zahl der Verheirateten, die von Lebenden abgeleitet wird, grösser ist als die Zahl der Verheirateten, wenn man auf Tote abstellen würde. Immerhin bleibt man bei Anwendung des ersten Verfahrens wenigstens auf der pessimistischen Seite der Schätzung. An dieser Stelle mag auch erwähnt werden, dass Manly gefunden hat, dass die Differenzen zwischen dem Alter des Mannes und dem mittleren Alter der Frau beim Tode des Mannes kleiner sind als die entsprechenden Differenzen zwischen Braut und Bräutigam, während King gerade das entgegengesetzte Resultat erhielt. Jedenfalls dürfte aber doch im allgemeinen die Beobachtung von King die zutreffendere sein, indem bei zweiten und folgenden Heiraten eines Witwers das Alter der Frau in der Regel beträchtlich niedriger ist als dasjenige des Mannes, so dass dadurch die Differenzen vergrössert werden gegenüber den Differenzen bei Braut und Bräutigam vor der ersten Heirat.

Zwei Jahre später (1905) findet die Kollektivmethode einen neuen Anhänger in Allin, indem er sie bei der Bilanzierung eines Witwen- und Waisenfonds von Geistlichen anwendet. Auch Allin tritt wie Lidstone dafür ein, dass man bei der Kollekivmethode, wo

man nicht mit Ursachen, sondern mit Tatsachen operiere, sehr wohl auf Lebende abstellen könne oder sogar abstellen müsse, und weist, wie mir scheint, nicht mit Unrecht, noch auf einen weitern Vorteil hin, den diese Methode bei Abstellung auf Lebende hat, indem man dadurch speziell bezüglich der Zahl und des Alters der Kinder pro Verheirateten Erfahrungen „more up to date“ erhalte. Ganz seiner Ansicht ist auch Thomas, der ein Jahr später, zusammen mit King, einen Bank-Witwenfonds untersucht hat. Ausser der soeben erwähnten Eigenschaft schreibt ihr Thomas auch noch *den* günstigen Umstand zu, dass sich diese Methode, wenn sie für eine Reihe von Bilanzen gebraucht wird, den wechselnden Verhältnissen automatisch anschmiegt.

Zur gleichen Zeit publiziert auch King eine grössere Arbeit über „Staff Pensions Funds“ mit der Begründung, dass trotz aller Verdienste Manly's auf diesem Gebiete, die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen seien. Während seine allgemeine Behandlungsweise des Stoffes derjenigen von Manly ziemlich ähnlich ist, geht er namentlich bezüglich der Bezeichnung eigene Wege. Auch King legt seinen Untersuchungen, um praktisch zu sein, als Beispiel einen typischen Fonds zugrunde, bei welchem die Beiträge der Mitglieder 5 % des Salärs betragen (halb durch die Mitglieder und halb durch den Arbeitgeber zu bezahlen), wogegen die Kasse Invalidenrenten abhängig von dem Salär ausrichtet und gewisse Rückzahlungen bei Austritt und Tod vor dem Pensionsalter vorsieht.

Mit Hinsicht auf diese Rückzahlungen beim Tode ist King der Meinung, dass man zur Ermittlung der dadurch verursachten Belastungen nicht gewöhnliche Sterbenswahrscheinlichkeiten benützen könne, sondern das Verhältnis zwischen denjenigen, die während eines

Jahres im Dienste sterben, und der Zahl derer, die zu Anfang des Jahres im Dienste standen, in Rechnung ziehen müsse. Dieses Verhältnis ist wohl identisch mit unserer Aktivensterblichkeit $q_x^{\overline{aa}}$. Infolgedessen hätte man die Austretenden und Invalidierten als ein ganzes Jahr unter Risiko stehend sich zu denken, und analog wäre bezüglich der Austritts- und Invalidierungswahrscheinlichkeiten zu verfahren.

Wie bei Manly fällt uns auch bei King die eigentümliche Behandlung der Sterbenswahrscheinlichkeit der Invaliden auf. King hat bei dem seiner Untersuchung zugrunde gelegten Fonds als frühestes Invalidierungsalter 25 gefunden und verwendet nun als Sterbenswahrscheinlichkeit für die Pensionierten bis zum Alter 50 immer dieselbe Grösse, nämlich 9 %. Diesen Betrag lässt er dann allmählich abnehmen, bis im Alter 68 mit 6.96 % Anschluss an die englische Life Table Nr. 3 entsteht. In einem andern von King behandelten Fonds hat er festgestellt, dass die Invalidensterblichkeit während einer Periode von 20 Jahren nur $6^1/_2$ % betragen hat. Ob diese merkwürdigen Beobachtungen im Zusammenhange mit allgemein veränderten sozialen Verhältnissen stehen, oder mit von uns abweichenden Definitionen der Invalidität oder schliesslich mit wenig umfangreichem Beobachtungsmaterial zusammenhängen, habe ich leider nicht ersehen können.

Als der schwierigsten aller Fragen wendet auch King der Salärfrage die vollste Aufmerksamkeit zu. Wenn auch die Bestimmung der mittlern Besoldung keine besondern Schwierigkeiten bietet, so ist es nach seiner Überzeugung um so schwieriger, eine zuverlässige Besoldungskurve im Falle eines grossen Fonds, der sich rasch ausdehnt, zu erhalten. Hier nimmt das

Wachstum des Salärs hauptsächlich Platz unter den Mitgliedern mit verhältnismässig niedrigen Besoldungen, von welchen die Mehrzahl keine hochbesoldeten Posten erreichen wird. Die Zahl der besser bezahlten Angestellten wird nicht im gleichen Verhältnis wachsen, so dass die höhern Besoldungen ihren markanten Effekt auf das Durchschnittssalär zu verlieren anfangen und sich infolgedessen mit der Zeit für die Saläre der höhern Alter die Tendenz herausstellt, zu fallen, trotzdem die individuellen Besoldungen steigen können. King hat diese Erscheinung durch die Beobachtung bestätigt gefunden.

Ebenso wie Manly betrachtet auch King in der Folge die verschiedenen Probleme, die bei der Bilanzierung solcher Fonds an den Techniker herantreten. Sehr ausführlich wird unter anderem die Rückgewähr der Beiträge mit Zins und Zinseszins bei Tod vor dem Pensionsalter behandelt, indem nicht nur der der Rechnung zugrunde gelegte Zinsfuss in Betracht gezogen wird, sondern irgend ein anderer Zinsfuss; schliesslich wird auch noch die einfache kaufmännische Verzinsung berücksichtigt.

Die weitern Untersuchungen Kings beziehen sich auf die Invaliditäts- und Altersrenten, basiert auf das Durchschnittssalär einerseits und die nur während einer gewissen Zahl von Jahren bezogene Besoldung anderseits. Von besonderem Interesse ist der Teil von Kings Arbeit, in welchem er den Fall betrachtet, wo im Todesfall nach dem Pensionsalter die Differenz zwischen den bezahlten Beträgen und den bezogenen Renten zurückbezahlt werden soll. Wie Manly ist auch er der Ansicht, dass dieses Problem nicht mathematisch genau gelöst werden könne. Wohl hat ja Manly den Weg gezeigt, wie man bei gewöhnlichen aufge-

schobenen Renten von bestimmtem Betrage und bei bestimmten Prämien zu verfahren hat; hier aber liegt der Fall wesentlich anders, indem die Beiträge und die Renten, als von dem variabeln Salär abhängend, selbst wieder variabel sind und die Rente überdies noch von der Dauer der Mitgliedschaft abhängig ist.

In seinen Schlussbemerkungen gibt King noch der Idee Ausdruck, dass man wohl in nicht allzu ferner Zeit dazu geführt werde, auch für die Invaliditätsversicherung Selektionstafeln zu gebrauchen. Er ist überzeugt, dass bei einem Fonds, der z. B. im Alter 60 Rücktritt mit Pensionierung gestattet, die Invalidierungswahrscheinlichkeit bei und nach diesem festgesetzten Alter bei denjenigen Mitgliedern merklich höher sein wird, die schon frühe in den Fonds eintraten, während die andern, die noch nicht so lange im Dienste sind, von dem Pensionierungsrecht, wenn immer möglich, noch keinen Gebrauch machen im Hinblick auf die kleine Pension, die ihnen zufallen würde. Diesem Umstande tragen aber die Aggregattafeln keine Rücksicht.

Um unsere Betrachtung bis in die neueste Zeit zu verfolgen, soll nicht unterlassen werden, noch auf zwei weitere Arbeiten von Bacon und Manly (1908) hinzuweisen. Während Bacon hauptsächlich dem Studium der Salärskala seine Aufmerksamkeit schenkt (wir kommen darauf am Schlusse unserer Ausführungen noch kurz zurück), nimmt Manly in seiner Abhandlung nochmals die Frage der Nachzahlung bei Wiederverheiratung auf unter Einschluss des Risikos zweiter und folgender Heiraten. Nach Ableitung der nötigen mathematischen Formeln konstruiert er eine Reihe von Tabellen, unter denen namentlich diejenige unser Interesse beansprucht, wo 200,000 Ledige durch zweite, dritte und vierte Heiraten hindurch verfolgt werden

Aus dieser Tabelle ergibt sich deutlich, dass namentlich die zweiten Heiraten eine ganz merkbare Rolle spielen, während dagegen der Einfluss dritter und vierter Heiraten als klein bezeichnet werden darf. Am Ende seiner interessanten Studie gibt der Verfasser noch das Muster einer Zählkarte und schliesst daran den Wunsch, dass in allen existierenden Fonds nach ein und demselben Schema die nötigen Aufzeichnungen gemacht werden sollten zur Ermöglichung der Herstellung von Standardtabellen für die verschiedensten Berufskreise. Wenn auch seiner Meinung nach die Verwirklichung dieses Wunsches noch in weiter Ferne liegt, sollte doch jetzt schon zielbewusst darauf hingearbeitet werden.

Damit ist unsere Wanderung in chronologischer Reihenfolge durch die englische Literatur zu Ende, und es erübrigt noch, unser Augenmerk noch einmal kurz auf diejenigen zwei Punkte zu richten, die unser Interesse am meisten beanspruchen, nämlich auf die Kollektivmethode und die Besoldungsskala. Über die Anwendungsberechtigung der ebenso zuverlässigen wie zeitersparenden indirekten Methode herrschen in England keine Zweifel mehr. Die Hauptfrage dreht sich nur noch darum, ob man bei Ermittlung der durchschnittlichen Belastungen durch Witwen- und Kinderrenten auf Lebende oder Tote abzustellen habe. Nachdem King, Lidstone und andere eher für das erstere Verfahren eingestanden sind, namentlich in dem Falle wenig umfangreichen Materiales, scheint die erstere Auffassung Aussicht auf Annahme zu haben.

Weniger abgeklärt sind die Meinungen bezüglich des Salärs. Während Manly, King, Lidstone und andere die in die Salärskala einzutragenden Beträge als Durchschnittsbesoldungen der x, $x + 1$-jährigen

u. s. w. bestimmen und weiterhin annehmen, dass die jetzt x-jährigen ein Jahr später dasjenige Salär beziehen, das heute den $(x + 1)$-jährigen zukommt, halten Bacon und Ackland dafür, dass man eher die heute x-jährigen durch einen Zeitraum von 5—10 Jahren nach rückwärts bezüglich der Besoldung verfolgen sollte, so dass man dadurch imstande wäre, anzugeben, in welchem Verhältnis das Salär der einzelnen Altersgruppen im Laufe der Jahre durchschnittlich wächst. Während der ersten Methode der Vorwurf gemacht wird, dass es nicht angängig sei, das Durchschnittssalär von verschiedenen Individuen eines gewissen Alters als dasjenige anzunehmen, welches ein Jahr später von ganz andern Individuen, die heute ein Jahr jünger sind, bezogen wird, wird der zweiten Methode entgegengehalten, dass sie nicht auf die momentanen Verhältnisse Rücksicht nehme, sondern sich auf eine zurückliegende, kürzere oder längere Periode erstrecke, in welcher die Salärverhältnisse sich überhaupt haben ändern können; zudem hätte diese Methode noch den weitern Nachteil, auf die Neueintretenden keine Rücksicht zu nehmen, da nur die Besoldungen derjenigen Mitglieder in Rechnung bezogen werden, die während der ganzen Beobachtungsdauer im Dienste gestanden haben.

Am Ende meiner kursorischen Ausführungen angelangt, erlaube ich mir, noch meine persönlichen Beobachtungen, die sich mir beim Studium des Stoffes unwillkürlich aufgedrängt haben, kurz mitzuteilen, ohne damit irgendwie Kritik an den hervorragenden Arbeiten unserer englischen Fachkollegen üben zu wollen.

Während wir uns schon lange Zeit bemüht haben, bezüglich der Invaliditätswahrscheinlichkeiten und Sterbenswahrscheinlichkeiten der Invalidierten zuverlässige

Daten zu erhalten, sind diese Wahrscheinlichkeiten in England erst in neuester Zeit Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden, so dass z. B. heute die Engländer noch einer grundlegenden umfangreichen Arbeit, wie sie für uns die Zimmermannsche Statistik bedeutet, entbehren. Dadurch erklärt sich auch wohl die Ansicht einiger englischer Autoren, dass der Invaliditätswahrscheinlichkeit für die jüngern Alter keine grosse Bedeutung zukomme; es müssten denn, wie ich schon früher bemerkte, in England gänzlich verschiedene Verhältnisse vorliegen.

Infolge unserer relativ guten statistischen Grundlagen hat sich denn auch bei uns mit der Zeit ein ganzes theoretisches System der Invaliditätsversicherung aufgebaut, in welchem nicht nur die Bestimmung der in Frage kommenden Belastungsbarwerte eine Rolle spielt, sondern wo auch namentlich die Theorie der Zusammenhänge der einzelnen Methoden zu ihrem Rechte kommt; drüben in England vermissen wir einigermassen das Streben nach einem solchen systematischen Ausbau; bis jetzt wurden hauptsächlich die in der Praxis vorkommenden Fälle den theoretischen Erörterungen zugrunde gelegt, was uns zwar bei dem immer aufs Praktische gerichteten Sinn der Engländer nicht verwundert. Immerhin darf als sicher angenommen werden, dass die beiden grossen Arbeiten von Manly und King auch auf dem Gebiete der Pensionsversicherung die Basis zu der Ausbildung einer selbständigen Theorie gegeben haben.

Im Gegensatz zu uns, die wir zur Erreichung von eleganten Formeln mehr symbolische Bezeichnung anwenden und mit Wahrscheinlichkeitswerten operieren, ziehen die englischen Autoren die Verwendung der Kommutationszeichen vor, wenn auch dadurch die For-

meln nicht selten ein kompliziertes Gepräge erhalten. Leider haben sich Manly und King bezüglich der Bezeichnungsweise bis jetzt noch nicht einigen können, so dass auf dem Gebiete der Pensionsversicherung in demjenigen Lande, das ja für die internationale Notation in der Lebensversicherung tonangebend gewesen ist, zurzeit noch Zweispurigkeit herrscht. Bereits ist denn auch die Anregung gemacht worden, ein Komitee zu bestellen, welches die Frage zu regulieren hätte.