

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

**Herausgeber:** Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

**Band:** - (1986)

**Heft:** 2

**Artikel:** Die Vorlesungen von Prof. Dr. Christian Moser von 1891 bis 1931 an der Universität Bern

**Autor:** Schmid, Heinz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-967053>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

---

HEINZ SCHMID, Boll

## Die Vorlesungen von Prof. Dr. Christian Moser von 1891 bis 1931 an der Universität Bern

Vor einiger Zeit sind die handschriftlichen Vorlesungsmanuskripte von Prof. Dr. Christian Moser durch eine letztwillige Verfügung seiner 1981 verstorbenen Tochter, Fräulein Dr. Emma Maria Moser, dem Institut für mathematische Statistik und Versicherungslehre der Universität Bern überlassen worden. Mir fällt die Ehre zu, diese Dokumente zu sichten und darüber aus versicherungsmathematischer Sicht zu berichten.

Wenn ein Versicherungsmathematiker das Lebensbild einer Persönlichkeit zu zeichnen hat, sucht er oft nach runden Zahlen oder Jubiläen, um einen zusätzlichen aktuellen Aufhänger für die Würdigung zu finden. Auch wenn wir uns auf die wichtigsten Daten der wissenschaftlichen Tätigkeit von Prof. Moser beschränken, so stellt das Jahr 1986 diesbezüglich eine Fundgrube dar.

Vor 125 Jahren, am 28. Oktober 1861, ist Christian Moser geboren worden. Seine mathematischen und naturwissenschaftlichen Studien in Bern und Berlin schloss er summa cum laude vor 100 Jahren, im Alter von 25 Jahren mit der geometrischen Dissertation "Über Gebilde, welche durch Fixation einer sphärischen Curve und Fortbewegung des Projectionscentrums entstehen" bei Prof. Ludwig Schläfli ab. Ein Jahr später, also vor 99 Jahren, habilitierte er sich bereits an der Universität Bern. Im Alter von 40 Jahren wurde er vor 85 Jahren ausserordentlicher Professor und drei Jahre später Ordinarius für Versicherungswesen. Vor 70 Jahren hielt er als damals 55 jähriger Repräsentant der Universität Bern eine vielbeachtete Rektoratsrede mit dem Titel "Leben und Sterben in der schweizerischen Bevölkerung". Abbildung 1\* zeigt den 65 jährigen Prof. Moser. Im Sommersemester 1931, also vor 55 Jahren, schloss er im Alter von siebzig die 40 Jahre dauernde Vorlesungstätigkeit ab. Am 8. Juli 1935 starb Prof. Moser im Alter von 74 Jahren. Im 30. Heft der "Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker" hat sein Schüler Prof. Friedli das Lebensbild des verstorbenen Kollegen eingehend gezeichnet. Es seien deshalb nur die wichtigsten Stationen der überaus aktiven und international bekannten Persönlichkeit erwähnt.

Als Schüler des Seminars Muristalden erwarb Christian Moser das bernische

\* Für die Abbildungen zu dieser Arbeit sei auf S. 174 und folgende verwiesen.

Primarlehrerpatent. Nach kurzer Lehrtätigkeit an einer Landschule widmete er sich an der Universität Bern dem Studium der Mathematik und der Naturwissenschaften. Er bestand in rascher Folge die Sekundarlehrerprüfung und die Prüfung für das höhere Lehramt, bevor er, nach einem Studienaufenthalt in Berlin, zum Dr. phil. nat. bei Prof. Ludwig Schläfli promovierte. Seine mathematischen und astronomischen Studien setzte er in Paris fort und habilitierte sich 1887 an der Berner Hochschule für Mathematik und Physik. Seine wissenschaftlichen Interessen galten der damals mächtig aufstrebenden Physik, der Mathematik und der Astronomie. Am liebsten wäre er Physiker geworden.

Da trat die entscheidende Wendung in seinem Leben ein; der Chef des Industrie- und Landwirtschaftsdepartementes, Bundesrat Deucher, suchte einen Mathematiker zur Ausarbeitung der Grundlagen der Unfall- und Krankenversicherung, die der Bund nach Artikel 34<sup>bis</sup> der Bundesverfassung einführen sollte. Die Wahl fiel auf den vom nachmaligen Direktor der Rentenanstalt, Dr. G. Schärtlin, empfohlenen Dr. Moser. Im eingereichten kurzen Lebensabriss lesen wir u.a.:

«Das Verlangen nach Erkenntnis der wunderbar harmonischen Gesetze, welche nicht nur die Natur uns offenbart, sondern deren Gültigkeit in unserem Zeitalter mehr und mehr auch für das soziale Leben eingesehen wird, bildete für mich stets einen neuen Antrieb und pflanzte in mir die Liebe zum Studium der Mathematik als der genauesten der Sprachen. Wenn die Erkenntnis jener allgemeinen Gesetze im sozialen Leben für die Linderung einer speziellen Not verwendet werden kann und sich deshalb in den Dienst einer berechnenden Mildtätigkeit stellt, wie dies bei den technischen Arbeiten für die Unfall- und Krankenversicherung der Fall ist, so hätte ich für meine Person eine hohe innere Befriedigung, dem Vaterlande in Zukunft hierin vielleicht in etwas zu frommen.»

In zwei von der internationalen Fachwelt sehr beachteten Denkschriften untersuchte Moser die finanzielle Belastung, die dem Bund durch die Einführung der Kranken- und Unfallversicherung erwachsen würde. Daneben hielt er Vorlesungen aus seinem neuen Fachgebiet. Die Frucht wissenschaftlicher Untersuchungen unterbreitete er der schweizerischen und bernischen Naturforschenden Gesellschaft und den internationalen Kongressen der Versicherungsmathematiker in London und Paris. Schmerzlich war für Moser, dass das von ihm nach der versicherungstechnischen Seite so vorzüglich vorbereitete Gesetz (die Lex Forrer) über die Kranken- und Unfall- und Militärversicherung 1900 vom Volk mit grossem Mehr verworfen wurde.

Prof. Moser wurde im Jahre 1904 an die Spitze des Eidgenössischen Versicherungsamtes (heute Bundesamt für Privatversicherung) berufen. Unter ihm kam 1908 das Bundesgesetz über den Versicherungsvertrag zur parlamentarischen Beratung. Ende 1915 trat er zur Schonung seiner Gesundheit von der Leitung des Versicherungsamtes zurück und konnte sich nun ganz der Wissenschaft widmen. Die Berner Regierung hatte ihn bereits 1914 in Würdigung seiner wissenschaftlichen Leistung an das neugeschaffene Ordinariat für mathematische und technische Versicherungswissenschaft berufen. Bis zu seinem Rücktritt 1931 leitete er 22 Dissertationen, die das Gebiet der Reservevariationen bei Sterblichkeits- und Zinsfussänderungen, der Kranken- und der Witwenversicherung betrafen sowie das Verhalten von Rentenbarwert und Reserve bei verschiedenen Sterbegesetzen zum Gegenstand hatten. Sein besonderes Interesse gehörte der "Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker", die er im Jahre 1905 mit seinem Freunde Dr. G. Schärtlin, mit Prof. Kinkelin und anderen Fachleuten gründen half und in deren Vorstand er bis zu seinem Tode tätig war. Die Ehrenmitgliedschaft, die ihm für seine Verdienste um das Versicherungswesen und die Vereinigung im besonderen zuteil wurde, freute ihn denn auch ganz besonders.

In der Bibliothek des Institutes für mathematische Statistik und Versicherungslehre der Universität Bern, d.h. dem 1901 mit dem Extraordinariat von Moser geschaffenen mathematisch-versicherungswissenschaftlichen Seminar, befinden sich 41 Bände mit den handschriftlichen Manuskripten der 93 während 40 Jahren gehaltenen Vorlesungen. Die im Anhang beigelegte Liste der verschiedenen Titel zeigt das sehr breite naturwissenschaftliche Lehr- und Forschungsgebiet von Prof. Moser. Schon vor 90 Jahren las er über die Einführung von stetigen Funktionen in der Theorie der Krankenversicherung, über Elemente der Lebensversicherung und zum Thema Infinitesimal-Analysis, angewandt auf einzelne Gebiete der Sozialversicherung.

Prof. Friedli hat 1935 die Lehrtätigkeit von Prof. Moser wie folgt charakterisiert:

«Ausgerüstet mit einer gründlichen mathematischen Ausbildung, begeistert für die wissenschaftliche Forschung, gereift in langjährigem Kontakt mit allen Gebieten der öffentlichen und privaten Versicherung, wirkte er während 16 Jahren (als Ordinarius) in unserer Universität als vorzüglicher Lehrer und Forscher. Gross war die Zahl der Schüler, die er mit seinen klaren und meisterhaft aufgebauten Vorlesungen über die technischen Grundlagen der Lebens-, Kranken- und Invalidenversicherung, die Alters-, Witwen- und Waisenversicherung, Theorie der Reserven, die Sterbetafeln und Sterblich-

keitsmessung, die Intensitätsfunktionen, die ‹Makeham'sche Funktion›, die ‹Bessel'sche Funktion und die Krankenversicherung› und viele andere Gebiete um seinen Lehrstuhl zu sammeln wusste. Mit Begeisterung und Liebe kristallisierte er jeweilen aus den Aufgaben, die das Versicherungswesen bot, den mathematischen Kern heraus. Wahre Kunstwerke der Darstellung waren seine Vorträge über die ‹Zahl  $\pi$  und das Fehlergesetz›, ‹Reihen für  $e$ › u.a. Interessant ist es, anhand der Vorlesungsverzeichnisse die Wandlung in Mosers Forschungsgebieten zu verfolgen. Erstmals im Sommer 1924 las er über ‹Integralgleichungen für stetig sich erneuernde Gesamtheiten›, einem Gegenstand, der ihn bis zu seinem Rücktritt immer wieder beschäftigte und mit dessen Bearbeitung er seinen wissenschaftlichen Forschungen recht eigentlich im Alter die Krone aufsetzte.»

Die 93 Vorlesungen lassen sich grob in drei annähernd gleich grosse Fachgebiete aufteilen:

- Sozialversicherungen
- Lebensversicherungen
- Mathematik und Statistik

Es kann nicht Aufgabe des vorliegenden Aufsatzes sein, die versicherungswissenschaftlichen Erkenntnisse von Prof. Moser aus heutiger Sicht zu analysieren. Jede Vorlesung bietet eine Fülle von interessanten Aspekten. Die vorliegenden Dokumente der 40 Jahre aktiver Lehr- und Forschertätigkeit geben uns wertvolle und einmalige Einblicke in die Anfangszeit der versicherungsmathematischen Ausbildung, nicht nur an der Universität Bern, sondern wohl gesamtschweizerisch. So finden wir unter den Schülern – davon 22 Doktoranden – von Prof. Moser viele bekannte Namen, wie Alder, Benteli, Bohren, Christen, Dumas, Friedli, Grieshaber, Linder, Nolfi, Poznansky, Renfer, Walther, Wyss, Zwinggi. Die grosse Dankbarkeit ihrem Hochschullehrer gegenüber haben sie durch die Überreichung einer Festschrift mit 28 Aufsätzen anlässlich des 70. Geburtstages von Prof. Moser zum Ausdruck gebracht.

Stellvertretend für die verschiedenen Fachgebiete beschränke ich mich aus naheliegenden Gründen (der Autor dieses Aufsatzes ist Direktor der Krankenkasse KKB) auf die besondere Würdigung der verschiedenen Vorlesungen zum Thema Krankenversicherung. Prof. Christian Moser darf wahrlich als einer der ersten Experten für die Krankenversicherung in der Schweiz bezeichnet werden. Er kannte auch die praktische Seite der sozialen Krankenversicherung, war er doch von 1895 bis 1931 Mitglied des Zentralvorstandes der Krankenkasse für den Kanton Bern, der heutigen Krankenkasse

KKB. 1920 wurde er in Anerkennung seiner versicherungsmathematischen und statistischen Verdienste auf dem Gebiet der Krankenversicherung deren Ehrenmitglied. Für die Vorbereitung der ab 1927 bei der KKB neu eingeführten Krankenpflegeversicherung hat er seinen ehemaligen Schüler und späteren Direktor des Eidgenössischen Versicherungsamtes, Dr. Fritz Walther, beigezogen und als seinen Nachfolger in der Funktion des mathematischen Experten bei der KKB eingesetzt.

Wenn wir die mit der Berufung durch Bundesrat Deucher eingeleitete Wende zur Versicherungsmathematik und insbesondere zur Sozialversicherung betrachten, erstaunt es kaum, dass Prof. Moser das Thema seiner ersten Vorlesung 1891 ebenfalls der Kranken- und Unfallversicherung gewidmet hat. Insgesamt hat er in 14 Vorlesungen die Krankenversicherung oder spezielle Aspekte dazu behandelt. Wir wenden uns nun den wichtigsten Entwicklungen während der Ära Moser auf diesem auch heute noch hochaktuellen Gebiet der Sozialversicherung zu.

Weil offenbar das Jahr 1891 als Geburtsstunde der wissenschaftlichen Bearbeitung der Unfall- und Krankenversicherung angesehen werden kann, möchte ich die einleitenden Worte zu seiner ersten Vorlesung, die sich über zwei Semester hinzog und den Titel "Eine theoretische Behandlung der Unfall- und Krankenversicherung" trug, nachfolgend wiedergeben. Diese Vorlesung gliedert sich in drei Teile:

1. Einleitung: Die Grundlagen der Sozialversicherung und die Naturwissenschaften
2. Die Versicherungstechnik der Unfallversicherung
3. Zur Krankenversicherung

Die ersten Abschnitte seiner Einleitung lauten:

«Es ist wohl das erste Mal, dass über das Thema der Unfall- und Krankenversicherung ein Kolleg gelesen wird. Ich zögerte auch, ein solches anzukündigen, bewusst der grossen Schwierigkeiten, welche die Behandlung eines solchen neuen Gebietes mit sich bringt. Es finden sich noch keine zusammenhängenden systematischen Abhandlungen, welche sich über den Rahmen eines einzelnen Landes erheben. Dass die Parlamente fast aller zivilisirter Staaten anfangen, sich mit der Arbeitsversicherung zu beschäftigen, zeigt, dass man gewillt ist, den Opfern der Arbeit beizustehen. Es ist Pflicht der Wissenschaft und der Hochschulen, dass sie für die grossen Fragen, welche die Zeiten mit sich bringen und die Völker bewegen, ihre Thore offen

behalten und in ruhiger, überlegter, d.i. wissenschaftliche Weise ihr Teil zur richtigen Lösung beitragen.

In unserem Fall haben wir eine grosse Perspektive. Mit der Zeit wird sich sogar eine eigene Wissenschaft, diejenige der Sozialversicherungen aufbauen. In dieses Gebiet der Sozialversicherungen gehört nicht nur die Unfallversicherung und die Krankenversicherung, sondern auch die Lebensversicherung, die Invaliditätsversicherung, die Altersversicherung u.s.f. Die Devise der Sozialversicherung ist diejenige unseres Vaterlandes: Einer für alle und alle für einen. Die Sozialversicherung verleiht, wenn auch nur in einzelnen Teilen wie der sog. Arbeitsversicherung staatlich organisiert, dem Staatsleben eine neue weittragende Bedeutung, ist ein neuer Sieg des Principles der Gleichberechtigung und der Brüderlichkeit und darf in ihren Consequenzen als eine Errungenschaft des Volkslebens, der Demokratie, angesehen werden. Sie ist ein Triumpf der Nächstenliebe erbaut auf dem Fundament der Naturgesetze.

In der Tat. Die Grundlagen der Sozialversicherung gehören der Naturwissenschaften an. Vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus müssen wir notwendig auf die Idee der sozialen Versicherung gelangen. Es freut mich, dies hier zeigen zu können, umso mehr, als von diesem Standpunkt aus eine ganze Menge von Fragen der Sozialversicherung in das richtige Licht gerückt und von selbst gelöst werden.»

Nach einigen historischen und philosophischen Hinweisen auf die Arbeiten der Gelehrten Halley, Newton, Jakob Bernoulli und Laplace hebt er die grosse Bedeutung von statistischen Messungen hervor und zitiert die ersten Sterbetafeln sowie Kranken- und Unfallstatistiken:

«In einigen Gebieten ist bereits Anerkennenswertes erzielt worden. So haben z.B. jetzt mehrere Länder Sterbetafeln erstellen können, welche es den Lebensversicherungsgesellschaften ermöglichen mit grosser Sicherheit ihre Geschäfte zu führen. Man weiss ferner, dass das Verhältnis der männlichen und weiblichen Geburten ein nahezu constantes ist und zwar dasjenige von 106 zu 100. Für erwachsene Personen trifft es jährlich mit grosser Annäherung im Durchschnitt 8 Krantage.

Man hat ferner die Beobachtung gemacht, dass die Unfälle bei der Arbeit mit erschreckender Regelmässigkeit wiederkehren. Die allg. Unfallstatistik der Schweiz, welche vom 1. April 1888 bis 31. März 1891, also während 3 Jahren ausgeführt wurde, zeigt, obschon sie lange nicht vollständig ist, dass jährlich in der Schweiz etwa 30 000 Unfälle bei erwachsenen Personen vorkommen, von denen der grösste Teil bei Ausübung der Berufsgeschäfte sich ereignet:

es sind die Opfer der Arbeit. Von diesen 30 000 Unfällen verlaufen ungefähr 1 000 tödlich.

An der Einrichtung einer allgemeinen Unfallstatistik in der Schweiz haben Sie ein frappantes Beispiel, wie der Gedanke der Gesetzmässigkeit aller dieser Vorgänge auch in die Bevölkerung gedrungen ist. Es hätte ja sonst keinen Sinn, eine Unfallstatistik vorzunehmen, wenn dabei gar keine Regelmässigkeit zum Vorschein käme. . . Nach einem Zeitraum von vielleicht 100 Jahren wird man die Beobachtungsmethoden auf sozialem Gebiet so verfeinert und spezialisiert haben, dass man nur mit Bedauern auf unsere Anfänge in dieser Hinsicht blicken wird. Gerade das Gebiet der Sozialversicherung wird wahrscheinlich dann, friedliche Zeiten und fortschreitende Cultur vorausgesetzt, zu einer hohen Entwicklung gelangt sein. Eine Wissenschaft der Sozialversicherung ist also auf Grund fortgesetzter Beobachtung möglich. Ihr Wesen entspricht ganz demjenigen der Naturwissenschaften.»

Anschliessend definiert er die Begriffe Krankheit und Unfall. Abbildung 2 zeigt uns diesbezüglich die Seite 13 seiner ersten Vorlesung im Wintersemester 1891/92.

Im zweiten Teil dieser Vorlesung hat er die einzelnen Leistungselemente der Unfallversicherung analysiert und die Totalbelastung T (ohne Verwaltungskosten) für ein Versicherungsjahr in Lohnprozenten wie folgt bestimmt:

$$\begin{aligned}
 T = & \sum_{x=0}^{x=\infty} n_x \left[ u_x^0 \{ A(\alpha w_x^f + \beta w_x^k + \gamma w_x^a) + A'(\alpha w_{x+1}^f + \beta w_{x+1}^k + \gamma w_{x+1}^a) \right. \\
 & + \frac{r-1}{r \log r} \tau + \frac{1}{4r} \sum_{y=0}^{y=\infty} \frac{L_{y+1}^f}{L_y^f} (w_{x,y}^f + w_{x+1,y+1}^f) (2 + s_y^f) R_{y+1}^w \\
 & + \frac{1}{4r} \sum_{y=0}^{y=14} \frac{L_{y+1}^k}{L_y^k} (w_{x,y}^k + w_{x+1,y+1}^k) (2 + s_y^k) R_{y+1}^k \\
 & + \frac{1}{4r} \frac{L_{x+d+1}^a}{L_{x+d}^a} (w_x^a + w_{x+1}^a) (2 + s_{x+d}^a) R_{x+d+1}^{asc} \} \\
 & + u'_x q \delta \{ A + A' - \frac{r-1}{r \log r} K + \frac{1}{2r} \frac{L_{x+1}}{L_x} (2 + s_x) R_{x+1}^i \} \\
 & \left. + u''_x (1 + Q) \delta k \frac{r-1}{r \log r} \right]
 \end{aligned}$$

Hierin haben die einzelnen Größen – in der Schreibweise und Definition von Prof. Moser – die folgende Bedeutung:

- $\ll T$  = Totalbelastung für ein Versicherungsjahr in Lohnprozenten
- $x$  = Alter eines Versicherten
- $n_x$  = Anzahl der Versicherten des Alters  $x$
- $u_x^0$  = Wahrscheinlichkeit für einen  $x$  jährigen Versicherten im Laufe des nächsten Jahres tödlich zu verunglücken
- $u'_x$  = Wahrscheinlichkeit für einen  $x$  jährigen Versicherten im Laufe des nächsten Jahres einen zur Invalidität führenden Unfall zu erleiden
- $u''_x$  = Wahrscheinlichkeit für einen  $x$  jährigen Versicherten einen Unfall mit nachfolgender Kurzeit zu erleiden
- $r$  = Zinsfuss (1,03 für eine Verzinsung von 3 Procenten)
- $A = \frac{r(\log r)^2 - 2r \log r + 2(r-1)}{r(\log r)^3}$
- $A' = \frac{(r+1)\log r - 2(r-1)}{r(\log r)^3}$
- $\alpha$  = Prozentsatz des Lohnes, welcher an den hinterlassenen Ehegatten ausgefolgt wird
- $\beta$  = Prozentsatz des Lohnes, welcher an die hinterlassenen minderjährigen Kinder ausgefolgt wird
- $\gamma$  = Prozentsatz des Lohnes, welcher an einen hinterlassenen Ascendenten ausgefolgt wird
- $\delta$  = Prozentsatz des Lohnes, welcher an einen total Invaliden ausgefolgt wird
- $q\delta$  = Prozentsatz des Lohnes, welcher im Durchschnitt an einen Invaliden ausgefolgt wird
- $Q\delta$  = Prozentsatz des Lohnes, welcher für Verpflegung und Herbergung des Verunfallten notwendig ist
- $k$  = Durchschnittliche Dauer eines Kurfalles
- $K$  = Durchschnittliche Dauer eines Kurfalles, welcher zur dauernden Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit führt
- $w_{x,y}^f$  = Wahrscheinlichkeit für einen  $x$  jährigen Mann mit einer  $y$  jährigen Frau verheiratet zu sein

- 
- $w_x^f$  = Wahrscheinlichkeit für einen  $x$  jährigen Mann überhaupt verheiratet zu sein  
 $w_{x,y}^k$  = Wahrscheinlichkeit für einen  $x$  jährigen Mann unerwachsene Kinder des Alters  $y$  zu haben  
 $w_x^k$  = Wahrscheinlichkeit für einen  $x$  jährigen Mann überhaupt Kinder unter 15 Jahren zu haben  
 $w_x^a$  = Wahrscheinlichkeit für einen  $x$  jährigen Mann Ascendenten zu haben  
 $s_y^f$  = Wahrscheinlichkeit für eine  $y$  jährige Frau im Laufe des nächsten Jahres zu sterben  
 $s_y^k$  = Wahrscheinlichkeit für ein  $y$  jähriges Kind im Laufe des nächsten Jahres zu sterben  
 $s_x$  = Wahrscheinlichkeit einer  $x$  jährigen Person im nächsten Jahr zu sterben (Wahrscheinlichkeit für Männer)  
 $R_y^w$  = Barwert der jährlichen Witwenrente 1, monatlich voraus zahlbar, für eine  $y$  jährige Witwe  
 $R_y^K$  = Barwert der jährlichen Kinderrente 1, monatlich voraus zahlbar, für ein  $y$  jähriges Kind  
 $R_x^{Asc}$  = Barwert der jährlichen Frauenrente 1, monatlich voraus zahlbar, für eines  $x$  Jährigen Frau  
 $R_x^i$  = Barwert der jährlichen Invalidenrente 1, monatlich voraus zahlbar für einen  $x$  jährigen Invaliden  
 $\tau$  = Begräbnisgeld in Lohnprozenten  
 $L_y^f$  = Lebende Frauen für das Alter  $y$   
 $L_y^k$  = Lebende Kinder für das Alter  $y$   
 $L_{x+d}^a$  = Lebende Personen für das Alter  $x + d$  (Frauen)  
 $L_x$  = Lebende Männer für das Alter  $x$   
 $d$  = Durchschnittliche Altersdifferenz zwischen Descendenten und Ascendenten»

Die lohnprozentualen Prämien der heutigen obligatorischen Unfallversicherung nach UVG bestimmen sich wesentlich einfacher. Es wäre allerdings interessant, die in der Formel von Moser verwendeten Wahrscheinlichkeiten gestützt auf das heute zur Verfügung stehende Beobachtungsmaterial zu bestimmen und die sich daraus ergebenden Prämiensätze zu berechnen. Die obenstehenden Ansätze zeigen uns zudem, dass damals das Schlussalter für Waisenrenten 15 betrug und die Schreibweise noch nicht der heutigen Termi-

nologie entsprach. So verwendet er für die Sterbenswahrscheinlichkeiten die Bezeichnung  $s$  anstelle der heute gebräuchlichen  $q$ . Die Rentenbarwerte bezeichnet er zudem mit  $R$ , welches heute der zweiten diskontierten Zahl der Gestorbenen zugeordnet wird.

Prof. Moser hat für die Herleitung der oben dargestellten Formel für  $T$  das gesamte Wintersemester 1891/92 benötigt, indem er sehr ausführlich die einzelnen Leistungskomponenten analysiert, bewertet, hergeleitet und als krönenden Semesterabschluss zu einer einzigen grossen Formel zusammengefügt hat. Leider ist die Zahl der Wochenstunden nicht feststellbar, doch umfasst das diesbezügliche handgeschriebene Vorlesungsmanuskript 111 Seiten im A 5-Format.

Die Behandlung des 3. Teils, der Krankenversicherung, erfolgte im anschliessenden Sommersemester 1892. Weil der Unfall offenbar auch eine Krankheit und eine gewisse Erwerbsunfähigkeit zur Folge habe, vertrat Moser die Ansicht, die Unfallversicherung könnte auch als eine spezielle Krankenversicherung angesehen werden. Die erste Vorlesung über die Krankenversicherung befasst sich nur mit der krankheitsbedingten Erwerbsausfallversicherung. Dabei geht Moser von einer bekannten Erkrankungshäufigkeit aus und nimmt an, dass von 10 Versicherten im nächsten Jahr deren 3 die Krankenkasse in Anspruch nehmen, was für normale Verhältnisse nahe der Wirklichkeit entspreche. Er hat zudem die Wahrscheinlichkeit, dass kein Mitglied im nächsten Jahr die Kasse (mit 200 Mitgliedern) in Anspruch nimmt mit  $1,046 \cdot 10^{-31}$  angegeben. Für die Wahrscheinlichkeit, dass sämtliche 200 Mitglieder erkranken, nennt er den Wert  $2,656 \cdot 10^{-105}$ . Sehr eingehend befasst er sich auch mit den unterschiedlichen Leistungsdauern inbezug auf die Erwerbsausfallentschädigungen und stellt damit erstmals gewisse Überlegungen zur Frage der Reduktionsfaktoren an.

Im Wintersemester 1896/97 hält er ein Kolleg über die “Elemente der Lebensversicherung“. Die hier angestellten Überlegungen bezüglich Verzinsung, Verlauf der Überlebensordnungen und der Wahrscheinlichkeiten des Ausscheidens sowie die auf diesen Grundzahlen aufgebauten Kommutationszahlen, Prämien- und Reserven bilden die Basis der meisten späteren Vorlesungen. Die in Abbildung 3 wiedergegebene Seite 9 dieser Vorlesung zeigt neben der sehr feinen und zierlichen Handschrift eine schöne Graphik mit der “Curve der Lebenden“, welche ein Musterbeispiel dafür ist, wie Prof. Moser es verstanden hat, mit einfachen Illustrationen auch komplexe Sachverhalte zu veranschaulichen.

Nach der im Jahre 1900 negativ verlaufenen Volksabstimmung über das

Kranken- und Unfallversicherungsgesetz (Lex Forrer) liest Prof. Moser in der zweiten Hälfte des Wintersemesters 1900/01 die Spezialvorlesung “Der Reduktionsfaktor“. Er untersucht vor allem die finanziellen Konsequenzen unterschiedlicher versicherter Krankheitsdauern und definiert die Entkrankungskraft mit

$$\frac{\lambda(x) - \lambda(x + \Delta x)}{\lambda(x) \cdot \Delta x}$$

und bestimmt den Grenzwert für  $\Delta x \rightarrow 0$ . Dabei fällt auf, dass die Manuskripte der Vorlesungen vom Wintersemester 1899/1900 bis Wintersemester 1901/02 praktisch nur aus Formeln ohne verbalen Kommentar bestehen, während früher der vollständige Text z.T. inklusive Anrede, aufgeschrieben war. Abbildung 4 zeigt uns die Seite 2 vom 13. Februar 1901 der Vorlesung “Der Reduktionsfaktor“.  $R(t)$  wird mit Hilfe von Bessel’schen Funktionen  $J$  dargestellt.

Im Sommersemester 1908 befasst er sich eingehend mit den Technischen Grundlagen der Krankenversicherung. Abbildung 5 gibt die Seite 3 des Manuskriptes vom 8. Mai 1908 mit dem in die Vorlesung einleitenden Text. Er spricht dabei bereits die Tatsache von Kassenfusionen an und erwähnt auch die Krankenkasse für den Kanton Bern (heute KKB). Nach der Definition der Spitalkurve  $k_x l_x$  und der Friedhofskurve  $d_x$ , leitet er als Prämie  $w$  in Lohneinheiten für die Krankenversicherung her:

$$w = \frac{\alpha + \beta}{S} \Omega, \quad \text{mit}$$

|  |               |
|--|---------------|
| $S = n \cdot s = \text{Jahreslohn}$                              | (1 500 Fr.)   |
| $s = \text{Taglohn}$   | (5 Fr.)       |
| $\alpha = \text{Krankenpflegeleistung pro Krankentag}$           | (1 Fr.)       |
| $\beta = \text{Krankengeldleistung pro Krankentag}$              | (4 Fr. = 80%) |
| $\Omega = \text{Jahresprämie für die Leistung 1 pro Krankentag}$ | (ca. 8)       |

Mit den von Prof. Moser als realistisch angenommenen Größen (Werte in Klammern) erhalten wir eine lohnprozentuale Prämie von

$$w = 2,66 \%$$

Als Funktion der Lohnsumme  $S$  wird  $w$  alsdann als Hyperbel dargestellt. Gestützt auf praktische Erfahrungen der Krankenkasse für den Kanton Bern (KKB) leitet er im folgenden Wintersemester 1908/09 verschiedene Entkrank-

kungskurven her für unterschiedliche Leistungsdauern und definiert: «Die Entkrankungskraft (oder Intensität der Entkrankung) ist gleich dem negativen Quotienten aus der ersten Ableitung der Entkrankungsfunktion und der Entkrankungsfunktion selbst», d.h.

$$\mu(t) = \frac{f(t) - f(t - dt)}{f(t) - dt}$$

oder

$$\mu(t) = -\frac{f'(t)}{f(t)}$$

Darauf aufbauend leitet er wiederum die Ansätze für die Reduktionsfaktoren bei unterschiedlichen Leistungsdauern her.

Im Jahre 1911, kurz vor Inkrafttreten des Kranken- und Unfallversicherungsgesetzes (KUVG), liest Prof. Moser über “Das Gesetz der mittleren Krankheitsdauern in der Theorie und im Zusammenhang mit Bessel’schen Funktionen“. Das KUVG sieht minimale Leistungsdauern von 180 Tagen vor, während in diesem Zeitpunkt nur die wenigsten Kassen diese Krankheitsdauern voll decken. Moser stellt sich deshalb die Frage nach den finanziellen Auswirkungen der neuen Gesetzgebung auf die bestehenden Krankenkassen. Mit Hilfe der vier linear bestimmbar Konstanten  $k, s, g$  und  $c$  definiert er die Entkrankungsordnung  $f(t)$  mit

$$f(t) = k s^t g^{1/(c+t)},$$

wobei  $f(t)$  die Zahl der Krankheitsfälle darstellt, welche länger als die Zeit  $t$  dauern.  $f(0)$  bezeichnet somit die Gesamtzahl der Krankheitsfälle. Als mittlere Krankenzeit bei einer längsten Dauer der Unterstützung  $\tau$  bezeichnet Moser

$$\mu(\tau) = \frac{1}{f(0)} \int_0^\tau f(t) dt$$

Mit Erfahrungszahlen der Krankenkasse für den Kanton Bern (KKB) bestimmt er die konkreten Werte für verschiedene Leistungsdauern und vergleicht diese mit Beobachtungen aus Leipzig. Sehr eingehend befasst er

sich mit der Diskussion der Funktion  $\mu(\tau)$  und stellt das Integral für verschiedene Spezialfälle bezüglich der vier Parameter  $c, g, k$  und  $s$  mittels Bessel'scher Funktionen dar.

Nach diesen eher theoretischen Überlegungen geht er gleich im folgenden Wintersemester auf die praktischen Fragen der Krankenversicherung ein. Nach einer kurzen Erläuterung des neuen Krankenversicherungsgesetzes vom 2. April 1908 zitiert er die letzte Krankenversicherungsstatistik:

«Die letzte in der Schweiz vorgenommene Krankenkassen Statistik gibt 1892 Krankenkassen mit mehr als 400 000 Mitgliedern (422 209) an. Auf eine Krankenkasse fallen durchschnittlich 233 Mitglieder. Im Jahre 1903 wurden 125 055 Mitglieder, oder 29,6, also rund 30% aller Mitglieder, unterstützt. Die Ausgaben an Krankengeldern betragen etwa 4 Mill. Fr., die Gesamtausgaben mit Einschluss der Ausgaben an Ärzte und der Unterstützungen an alle versicherten Mitglieder, 9 Mill. Fr. Die Einnahmen bezifferten sich auf 12 Mill. Fr. und das ganze Vermögen auf 60 Mill. Fr. Darunter sind allerdings verschiedene Krankenkassen, die nicht nur gegen Krankheit, sondern auch noch für andere Risiken versichern.»

Die heutigen Vertreter der Krankenversicherer können nur neidisch auf diese gute alte Zeit zurückblicken. Von Kostenexplosion war noch nicht die Rede. Im Hauptteil dieser Vorlesung leitet er die verschiedenen Ansätze für die Prämien und Reserven her. Mit vielen konkreten Berechnungen und Graphiken zeigt er die Altersabhängigkeiten der Grundzahlen und Nettowerte.

Im Sommersemester 1915 beschränkt er sich weitgehend auf die Grundzahlen und Nettowerte nach dem klassischen Kapitaldeckungsverfahren für die Krankenversicherung. Sehr eingehend befasst er sich mit der Bestimmung der Prämien und Deckungskapitalien, die er stets mit vielen Zahlenbeispielen veranschaulicht.

Die Einleitung zur Vorlesung im Wintersemester 1919/20 ist praktisch gleich wie diejenige im Jahre 1908. Die in Abbildung 6 wiedergegebene Seite 4 vom 29. Oktober 1919 zeigt rund elf Jahre später eine wesentlich lesbarere Handschrift. Weil in der Zwischenzeit auch das Krankenversicherungsgesetz (KUVG) in Kraft getreten ist, gewinnt die Forderung an Gewicht, eine Orientierung über den finanziellen Stand müsse nicht nur aus der Sicht des Staates, sondern auch der Krankenkassen selbst erwünscht sein. Für die Zahl der vom Alter abhängigen Krankentage  $k_x$  gibt Moser im Rahmen dieser Vorlesung verschiedene Werte aus Krankenversicherungsstatistiken an. Auszugsweise seien für einige Alter die Werte übernommen:

| Quelle  | Alter 25 | Alter 50 | Alter 75 |
|---|----------|----------|----------|
| Krankenkasse für den Kanton Bern                  | 4,85     | 9,82     | 26,19    |
| <i>Grieshaber</i> ; Analyt. Ausdruck <sup>1</sup> | 4,11     | 10,54    | 27,03    |
| <i>Kinkelin</i> , 1880-86 <sup>2</sup>            | 5,44     | 9,43     | 22,92    |
| <i>Dumas</i> , 1911 <sup>3</sup>                  | 7,32     | 13,32    | 25,61    |
| <i>Le Cointe</i> , Kt. Genf, 1913                 | 5,09     | 7,45     | 20,04    |
| <i>Grieshaber</i> , Postpersonal, 1912–16         | 8,30     | 14,35    | 49,15    |
| <i>Riethmann</i> , <i>Helvetia</i> 1915–17        |          |          |          |
| – Männer  | 8,76     | 10,22    | 29,20    |
| – Frauen  | 13,15    | 13,77    | 47,93    |

<sup>1</sup>  $k_x = a b^x$ , mit  $a = 1,6014$  und  $b = 1,0384$

<sup>2</sup>  $k_x = a - b x - c x^2$ , mit  $a = 10,9271$   
 $b = 0,409307$   
 $c = 0,007589$

<sup>3</sup>  $k_x = a + b(x - 16) + c(x - 16)^2 + d(x - 16)^3$ , mit  $a = 6,481574$   
 $b = 0,057334$   
 $c = 0,0038395$   
 $d = 0,00001158$

Mit einfachen Skizzen veranschaulicht er den Verlauf der vom Alter  $x$  und der Zeit  $t$  abhängigen Deckungskapitalien durch die Darstellung der dreidimensionalen Reserveflächen. Eingehend befasst er sich am Schluss der Vorlesung mit der Bestimmung der lohnprozentualen Prämie für die Krankengeld- und die Krankenpflegeversicherung in Abhängigkeit der mittleren versicherten Saläre.

Aus der Einleitung zur Vorlesung “Analysis der Kinkelin’schen Funktion in der Krankenversicherung“ im Wintersemester 1920/21 möchte ich dem Leser einige Abschnitte nicht vorenthalten:

«Dabei wissen wir wohl, dass ein wie gut auch gewähltes, generelles, zur Darstellung einer Massenerscheinung dienliches Gesetz nie völlig zutreffen wird, dass es uns aber in den Werten seiner Parameter und deren Änderung wichtige Anhaltspunkte zur Beurteilung des Beobachtungsresultates geben kann und uns alle auf die Beobachtung gestützten Rechnungen übersichtlich gestalten und erleichtern hilft. Wir können selbst die Wahrnehmung machen, dass wir in der Versicherungsmathematik vielfach mit Vorteil dieselben mathematischen Methoden und Hilfsmittel verwenden können, wie sie auf anderen Gebieten des Wissens, vor allem in der Astronomie und der theoretischen Physik zur Geltung gelangen.»

So werden uns, um dies noch zu erwähnen, die Untersuchungen unseres Kollegs dazu führen, uns mit Vorteil der Bessel'schen Funktionen zu bedienen, ja, wir müssten diese geradezu erfinden, wenn sie nicht schon, und zwar zunächst in der Astronomie, ihre Verwendung gefunden hätten. Auf diese Art möchten unsere Untersuchungen in aller Bescheidenheit an einem Beispiel zeigen, dass zwischen scheinbar ganz heterogenen Dingen, als welche die Theorie der Krankenversicherung und die Probleme der Astronomie angesehen werden können, doch recht enge Zusammenhänge bestehen.

Unser Beispiel gehört dem Gebiet der Krankenversicherung an. Aber ich möchte betonen, dass es die Sozialversicherung überhaupt ist, die vielfach zu recht eleganten mathematischen Problemen und Formeln führt. Verhältnismässig einfach sind noch die Probleme und Formeln der Lebensversicherung. Hier hat man es, wie die HH. wissen, vor allem mit der Sterblichkeit zu tun. Das Ereignis, das zu beobachten ist, nämlich der Tod, darf auch als eindeutig festgestellt angesehen werden und ist leicht zu konstatieren und statistisch zu erfassen. Schon in der Krankenversicherung, um nicht auf weitere Arten der Sozialversicherung einzutreten, kommen neue Elemente dazu, nämlich, neben der Krankheitsfrequenz namentlich auch die Krankheitsdauer. Gerade die Untersuchungen über die Krankheitsdauern sind für die Krankenkassen und die Volkswirtschaft von ganz besonderer Bedeutung.» Ausgehend von der Tatsache, dass bei den 985 Krankenkassen unterschiedliche statutarische Unterstützungsduern bestehen:

- 17 Kassen bis zu 4 Wochen
- 489 Kassen bis zu 3 Monaten
- 295 Kassen bis zu 6 Monaten
- 120 Kassen bis zu 1 Jahr
- 64 Kassen unbeschränkt

untersucht er die Frage, in welchem Masse die Belastung der Kasse mit wachsender Dauer der Versicherungsleistung zunehme. Kinkelin hat als verallgemeinerten Reduktionsfaktor  $R(\tau)$  definiert:

$$R(\tau) = \frac{\int_0^\tau f(t) dt}{\int_0^1 f(t) dt}$$

Weil  $\tau$  Werte zwischen 0 und  $\infty$  annehmen kann, wird auch  $R(\tau)$  zwischen 0 und  $\infty$  liegen. Moser hat die Leistungsdauer von einem Jahr mit  $\tau = 1$  angegeben und für  $f(t)$  verschiedene damals bekannte Ansätze (z.B. die Entkrankungsordnung aus seiner Vorlesung von 1911) verwendet, um diese Integrale mittels Ableitungen und Reihenentwicklungen darzustellen. Dabei spielen die Bessel'schen Funktionen eine wichtige Rolle.

Die Vorlesung im Sommersemester 1923 über "Die mathematischen Grundlagen der Krankenversicherung" deckt sich weitgehend mit derjenigen sieben Semester früher. Bei der Beurteilung der Deckungskapitalien im Beharrungszustand stellt Prof. Moser fest, dass sich die Krankenkassen in der Regel nur mit kleinen Deckungskapitalien begnügen würden. Er ist aber der Ansicht, dass mit Rücksicht auf ausserordentliche Zeiten und Epidemien die Reserven eine Jahresausgabe übersteigen sollten. Heute betragen die gesetzlichen Reserven inklusive Schwankungsfonds je nach Kassengrösse 20–120% einer Jahresausgabe.

Im anschliessenden Wintersemester befasst sich auch die Vorlesung "Integralgleichungen" mit der Krankenversicherung. Ausgehend von offenen und geschlossenen Gesamtheiten, definiert er die aus Abbildung 7 ersichtlichen Ansätze betreffend Zahl der Kranken. Es handelt sich dabei um Seite 2 vom 22. November 1923.

Zwei Jahre später wiederholt er die Vorlesung "Mathematische Grundlagen der Krankenversicherung" – jeweilen samstags von 7 bis 9 Uhr – und legt ein besonderes Schwergewicht auf die Bestimmung der Reduktionsfaktoren bei variablen Leistungsdauern. Auch 1928 basiert er praktisch auf demselben Inhalt, wobei sehr eingehend die Prämien in Lohnprozenten für die Krankengeld- und die Krankenpflegeversicherung sowie die Reserven bestimmt werden.

Mit der Vorlesung "Technischer Aufbau der Krankenversicherung" im Sommersemester 1930 befasst sich Prof. Moser letztmals mit der Krankenversicherung. Gleich einleitend hebt er die Bedeutung der Dauer der Krankheiten hervor und bestimmt empirisch, gestützt auf die Daten der Krankenkasse für den Kanton Bern (KKB), folgende Werte für die Reduktionsfaktoren  $R(\tau)$  der Krankengeldversicherung:

| Statutarische Leistungsdauer $\tau$ in Wochen | Reduktionsfaktor $R(\tau)$ |
|---|----------------------------|
| 1   | 0,237                      |
| 2   | 0,403                      |
| 8   | 0,739                      |
| 13  | 0,830                      |
| 26  | 0,928                      |
| 39  | 0,973                      |
| 52  | 1,000                      |

Das Hauptinteresse gilt nach wie vor der Krankengeldversicherung. Der Vollständigkeit halber gibt er aber den gesamten Beitragstarif der Krankenkasse KKB pro 1929/30 an. Daraus ist ersichtlich, dass die Monatsprämie für die Krankenpflegeversicherung einer im Alter 25–35 eintretenden Person Fr. 2.80 betrug, während dieselbe Person für ein tägliches Krankengeld von Fr. 3.– bereits eine Monatsprämie von Fr. 3.30 zu bezahlen hatte. Wir stellen einmal mehr fest, dass sich diese Proportionen seither ganz gewaltig zulasten der Krankenpflegeversicherung verschoben haben. Die Abbildung 8 zeigt uns die Manuskriptseite 1 vom 4. Juli 1930 (übrigens unmittelbar nach seiner Rückkehr vom Kongress in Stockholm) mit einigen Parametern für die Bestimmung der Jahresprämie  $w$  in Lohneinheiten für die Gesamtleistung, d.h. die Krankenpflege- und die Krankengeldversicherung. Er basiert dabei auf einem Tagesverdienst (bei 300 Arbeitstagen pro Jahr) von Fr. 12.– und Krankenpflegekosten eines Krankentages von Fr. 3.–

Soweit die etwas ausführlichere Besprechung der Vorlesungen zum Thema Krankenversicherung. Bei der Durchsicht der 93 handschriftlichen Manuskripte stellen wir fest, dass Prof. Moser in der Regel zu Beginn des Semesters das jeweilige Thema in einen grösseren Zusammenhang gestellt und mit interessanten philosophischen Überlegungen eingeführt hat. Obschon verschiedene Vorlesungen denselben Titel tragen, ist der Inhalt jedesmal überarbeitet und neu geschrieben worden. Nur ausnahmsweise, z.B. im Rahmen der allgemeinen Ausführungen in der Einleitung, finden wir Hinweise auf Textseiten früherer Manuskripte.

Zur Gruppe der Sozialversicherungen sind auch die Vorlesungen über die Invaliditäts- und Altersversicherungen sowie die Witwen- und Waisenkassen zu zählen. Diese sind weitgehend die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner konkreten Expertentätigkeit. So hat er die versicherungstechnischen Grundlagen der Eidgenössischen Versicherungskasse (EVK) und der Versicherungskasse der bernischen Staatsverwaltung geschaffen und 1921 bei der

Realisierung dieser Pensionskassen massgeblich mitgewirkt. Die Akademische Witwen-, Waisen- und Alterskasse hat er bereits 1907 an der Universität Bern errichtet. Die Vorlesung im Wintersemester 1913/14 "Technische Untersuchungen über die bernische akademische Witwen- und Waisenkasse" kann als eine erste versicherungstechnische Bilanz dieser Hilfskasse angesehen werden. Im Rahmen der Vorlesung "Mathematische Untersuchungen betreffend Witwen- und Waisenkasse" im Wintersemester 1917/18 hat er verschiedene vom Alter und von der Zeit abhängige Funktionen in Skizzen veranschaulicht. Abbildung 9 zeigt eine besonders schöne Darstellung des Deckungskapitals der sich fortwährend erneuernden Kasse. Es handelt sich dabei um die Seite 11 vom 22. Februar 1918.

Im Sommer 1929 berichtet Moser im Rahmen der Vorlesung über "Mathematische Grundlagen der Invalidenversicherung", dass beim Bund ein Projekt über die Alters- und Hinterbliebenenversicherung vorliege, die Invalidenversicherung solle aber erst später realisiert werden. Der Einführungstermin 1948 der AHV zeigt, dass die Gesetzgebung der Sozialversicherungen auch früher sehr viel Zeit benötigt hat.

Die Vorlesungen auf dem Gebiet der Lebensversicherung gehen in der Regel von der Zinsrechnung aus. Anschliessend werden mit den Grundzahlen die Kommutationszahlen, die Barwerte sowie die Ansätze für die Prämien- und Deckungskapitalberechnungen definiert und hergeleitet. Viele konkrete Zahlenangaben und graphische Darstellungen, vor allem der Prämien und Deckungskapitalien, veranschaulichen die verschiedenen Werte. In besonderen Vorlesungen widmet sich Moser u.a. den Fragen der retrospektiven und der prospektiven Berechnungsmethode, dem Zillmer'schen Deckungskapital, dem Zeichenwechselsatz und vor allem dem Sterbegesetz von Makeham:

$$l_x = k \cdot s^x \cdot g^{c^x}$$

In aufwendigen Umformungen leitet er aus dem Makeham'schen Sterbegesetz Reihen für die Bestimmung von  $e$  her. Das Sterbegesetz von Makeham hat für Moser eine derart zentrale Bedeutung, dass er gar drei Wege aufzeigt, zu diesem Ansatz zu gelangen:

1. Empirische Methode (Beobachtungen)
2. Philosophisch-spekulative Methode
3. Analytische Methode

Die Entwicklung der verschiedenen Versichertengesamtheiten hat er eingehend untersucht, mittels Integralgleichungen dargestellt, die Erneuerungszahlen bestimmt und die Kriterien für die Erreichung des Beharrungszustandes analysiert. Die formelmässigen Ansätzen hat er stets detailliert diskutiert und die verschiedenen Spezialfälle und Extremannahmen untersucht. So steht beispielsweise auf der Manuskriptseite vom 16. Dezember 1922:

«Wenn die Sterblichkeit der neugeborenen Knaben anhalten würde, so stürben alle Knaben in 41 Tagen aus.» Für die Mädchen gab er eine Lebensdauer von 47 Tagen an.

Eine besondere Vorlesung stellt, wie dies bereits Prof. Friedli festgehalten hat, das Kolleg «Die Transcendente  $\pi$  und das Gauss'sche Fehlergesetz» dar. Aus dem Wintersemester 1930/31 ist in Abbildung 10 die Seite 2 seiner Einführung in das Thema am 30. Oktober 1930 wiedergegeben. Damit der gesamte Zusammenhang erkennbar wird, sei ergänzend der Text der ersten Seite zitiert:

«Die Beziehung zwischen der transzendenten Zahl  $\pi$  und dem Gauss'schen Fehlergesetz bietet nicht nur vom rein mathematischen oder speziell versicherungsmathematischen, sondern ganz allgemein vom erkenntnistheoretischen und philosophischen Standpunkte aus ein besonderes Interesse.

In den Untersuchungen, zu denen der Sprechende Sie einladen möchte und die zum Teil schon früher, das letzte mal vor 2 Jahren, im W.-S. 1928/29 vorgenommen wurden, wollen wir nicht etwa  $\pi$  genauer ausrechnen, als dies vermittelst der gewöhnlichen Methoden, z.B. durch die Reihendarstellungen, möglich ist, sondern wir wollen  $\pi$  anders, als es sonst gebräuchlich ist, und zwar mit Hilfe von Fehlern bestimmen ...» (Fortsetzung siehe Abbildung 10).

Auf 173 Seiten konkretisiert er anschliessend diese Überlegungen, gibt verschiedene Ansätze für  $\pi$  und schlägt am Schluss der Vorlesung auch noch die Brücke zur “Schwestertranscendente  $e$ “.

Abschliessend seien noch einige unmathematische besondere Rosinen und Kuriositäten aus den umfangreichen handschriftlichen Vorlesungsmanuskripten herausgepickt. Damit lernen wir den Menschen Moser und die damalige Zeit noch etwas näher kennen. Ab Wintersemester 1897/98 sind die Seiten der Manuskripte mit dem Tage der Vorlesung datiert und nicht mehr fortlaufend numeriert. Dies lässt den Schluss zu, dass Prof. Moser den Stoff für die nächsten Vorlesungsstunden kurzfristig vorbereitet und das jeweilige Manuskript geschrieben hat. Aus diesem Kalenderium sehen wir, dass das Wintersemester jeweilen praktisch vom 1. November bis Ende Februar und

das Sommersemester vom 1. Mai bis gut Mitte Juli gedauert hat. Falls aus irgendeinem Grunde die Vorlesung ausfallen musste, hat er dies, mit dem entsprechenden Datum versehen, festgehalten. So finden wir beispielsweise im Wintersemester 1924/25 in der Vorlesung über die ausgewählten Kapitel der mathematischen Reservetheorie eine Eintragung am 15. November 1924 und dann erst wieder am 6. Dezember 1924, wobei aber bei diesem Datum steht: «22. und 29. November fielen aus (Paris)». Eine analoge Notiz findet sich im Manuskript der zweiten in diesem Semester gehaltenen Vorlesung über die Transcendente  $\pi$  und das Gauss'sche Fehlergesetz. Auf den Manuskriptseiten vom 4./5. Juli 1930 steht weiter: «Kongress in Stockholm, vom 7. Juni an fort bis 29. Juni. 6./7. Juni Pfingsten, 13./14., 20./21., 27./28.» Auf der entsprechenden Seite (siehe auch Abb. 8) der Parallelvorlesung lesen wir: «Kongress in Stockholm. Es fielen aus: 13., 20. und 27. Juli.» Dabei handelt es sich offensichtlich um einen Verschrieb, fand der Kongress doch im Juni statt. Gestützt auf eine entsprechende Eintragung am 13. Juli 1929 wissen wir, dass er vom 29. Juni bis 12. Juli 1929 an einem Kongress in Kopenhagen teilgenommen hat. Weiter finden wir Hinweise auf Daten des Dies der Universität Bern (24. November 1928, 23. November 1929), der Reformationsfeier (4. Februar 1928) und verschiedene auswärtige Sitzungen von Expertenkommissionen.

Eine Besonderheit stellt Seite 7 der Vorlesung vom 17. Juli 1908 dar. Es handelt sich hier offensichtlich um den Semesterschluss, denn die letzte Eintragung auf dieser Seite lautet: «24. VII. 08 fällt aus wegen Reise nach Pruntrut (Mat.-Examen).» Damit wissen wir, dass Prof. Moser auch Experte bei den Maturitätsprüfungen war. Interessant ist zudem die Rückseite dieses Blattes, denn sie stellt ein medizinisches Rezept eines Dr. Bourget dar. Unter der Liste der verschiedenen verordneten Medikamente steht: «Un cachet au repas du midi et du soir».

Dass Christian Moser auch gesundheitliche Probleme kannte, geht ebenfalls aus einigen Eintragungen in den Vorlesungsnotizen hervor. Die Pause zwischen dem 11. Januar 1918 und dem 8. Februar 1918 erklärt er mit der Eintragung: «18. Jan., 25. Jan. + 1. Febr. fielen aus (Operation)». Eine analoge Notiz finden wir am 19. Dezember 1921: «18. + 25. Nov. + 2. Dez. fallen aus (Operation)». Eine andere Unpässlichkeit ist auf dem Blatt vom 13./14. Juli 1922 vermerkt: «6./7. Juli 1922 fiel aus (Gesicht geschwollen)».

Als weitere Kuriosität kann die Rückseite des Manuskriptblattes vom 3. Dezember 1908 bezeichnet werden. Dort befindet sich der stark überarbeitete Entwurf eines Briefes von Dr. Moser „An das tit. Tramway Personal der

Linie IV ...“, welchem mitgeteilt wird, dass das Komitee für die Erstellung des Brückfeld-Trams Fr. 100.– als Zeichen der Anerkennung seinem Tramway-Personal der Linie IV als kleines Neujahrsgeschenk zukommen lässt. Neben den mathematischen und versicherungswissenschaftlichen Fragen haben Prof. Moser offenbar auch Fragen des öffentlichen Verkehrs beschäftigt.

Soweit einige zusätzliche Kostproben aus der vielschichtigen Lehrtätigkeit von Prof. Moser. Die neun in Faksimile wiedergegebenen Textseiten zeigen in periodischen Abständen Muster seiner Handschrift. Wir stellen recht deutliche Unterschiede im Laufe der Zeit fest. Vielleicht könnte gestützt darauf eine graphologische Analyse uns die Persönlichkeit Moser noch näherbringen. Weil das Schriftbild zeitweise gar im Laufe eines Semesters deutliche Veränderungen aufweist, kann gefolgert werden, dass damit die unterschiedliche Stimmung und die jeweilen für die Vorlesungsvorbereitung zur Verfügung gestandene Zeit zum Ausdruck kommen.

Neben dem umfangreichen Werk seiner Vorlesungsmanuskripte liegen viele wissenschaftliche Publikationen vor, die im 30. Heft der “Mitteilungen“ aufgelistet sind. Seine letzte Publikation “Entkrankungskraft und Bessel’sche Funktionen“ ist ebenfalls dem Thema der Krankenversicherung gewidmet. Diese Arbeit hat er 1932 dem Internationalen Mathematikerkongress in Zürich vorgelegt und als Huldigung an die Mathematik, gleichsam zum Abschied, mit den folgenden Worten beendet:

«Eine rationelle, auf solider Grundlage beruhende Versicherung ist ein Kunstwerk. Freuen wir uns, dass zu seiner Beurteilung das erste und gewichtigste Wort dem Mathematiker gebührt.»

Prof. Dr. Heinz Schmid  
Oberholzweg 17  
3067 Boll

## **Verzeichnis der Abbildungen**

### **Abbildung 1**

Prof. Dr. Christian Moser, 1861–1935

### **Abbildung 2**

Manuskript aus “Eine theoretische Behandlung der Unfall- und Krankenversicherung“, WS 1891/92, Seite 13

### **Abbildung 3**

Manuskript aus “Elemente der Lebensversicherung“, WS 1896/97, Seite 9

### **Abbildung 4**

Manuskript aus “Der Reduktionsfaktor“, vom 13.2.01, Seite 2

### **Abbildung 5**

Manuskript aus “Technische Grundlagen der Krankenversicherung“, vom 8.5.08, Seite 3

### **Abbildung 6**

Manuskript aus “Mathematische Grundlagen der Krankenversicherung“, vom 29.10.19, Seite 4

### **Abbildung 7**

Manuskript aus “Integralgleichungen“, vom 22.11.23, Seite 2

### **Abbildung 8**

Manuskript aus “Technischer Aufbau der Krankenversicherung“, vom 4.7.30, Seite 1

### **Abbildung 9**

Manuskript aus “Mathematische Untersuchungen betreffend Witwen- und Waisenkassen“, vom 22.2.18, Seite 11

### **Abbildung 10**

Manuskript aus “Die Zahl  $\pi$  und das Gauss’sche Fehlergesetz“, vom 30.10.30, Seite 2



Prof. Dr. Chr. Moser

Abb. 1  
Prof. Dr. Christian Moser, 1861–1935

Ich will noch mit einigen Worten auf das Wesen und die Begriffe Krankheit und Unfall zu sprechen kommen.

Die Krankheit ist offenbar eine Störung der Funktionen des Organismus. Welche Art diese Störung ist und ob sie Anspruch gibt auf eine Entschädigung aus der Krankenkasse, muss in jedem einzelnen Falle entschieden werden - entweder vor einem Arzte oder von einem von der Krankenkasse Beauftragten.

Der Unfall hat offensichtlich auch eine Krankheit und das eine gewisse Bewegungsunfähigkeit zur Folge. Man könnte also die Unfallversicherung als eine spezielle Krankenversicherung ansehen. Der Unfall ist nur das einleitende Moment. Der Dampfketten, der explodiert, die herum sprühenden Eisenhüppen in der Grube, die das Auge des Arbeiters zerstören, sind nur Einwirkungen eines äußeren Tatbestandes auf den Organismus des Arbeiters. Je nachdem diese Einwirkung einen den Organismus schwerer oder leichter schädigende ist, sprechen wir auch von einem schweren oder leichten Unfall.

Abb. 2

Manuskript aus "Eine theoretische Behandlung der Unfall- und Krankenversicherung", Wintersemester 1891/92, Seite 13

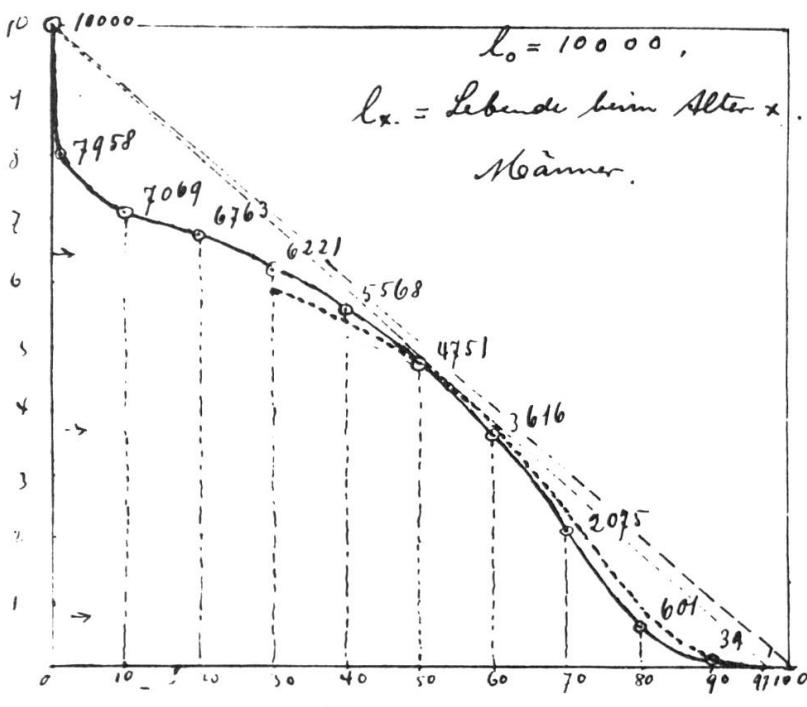


Fig. 1.

Die wichtigste Curve der Lebewesen entfaltet sich  
anfangs stark um die genannte gute Linie Diagonal,  
erhält mit ~~seinem Alter~~ <sup>seiner Größe</sup> bis etwa zum Alter 50  
jedoch wieder bedeutend, um dann von neuem  
wieder abzunehmen.

die Fettpunkte mit  
Sofen oder des Todes es stecken einem einzigen  
Moment zusammengefallen betrachtet wird,  
so ist die Kurve der Lebenden eine unebige Curve,  
eine Curve, die bei jedem Tag falle eine kleine  
Wertigkeit verloren hat auf die Einheitlichkeit  
hat es aber fast keinen Einfluss und ist praktisch  
von grossem Vorteile wenn die Curve der Lebenden als  
eine stetige Curve aufgefasst wird d. h. an Stelle  
der unebigen Curve eine stetige ~~die~~ substituiert.  
Dennmal betrachten die Funktion  $\delta x$  der Lebenden also  
erhebt dann als stetige Funktion des Alters  $x$ . Für die natürliche  
natürliche Beobachtung erwartet man diese zu s  
charakteristische Form verstellbare Erhöhung  
sichtigen Sieft  $\alpha$ , stark genommen ohne sie,  
Die Unstetigkeit mit den natürlichen Vorkommnissen  
in Einklang zu bringen; namlich Sieft  $\alpha$   
aber sie, einen nachdrücklich kleinen Wertmomend  
als Moment des Todes anzusehen. Aus von diesen

Abb. 3

Manuskript aus "Elemente der Lebensversicherung", Wintersemester 1896/97, Seite 9

$$\begin{aligned}
R(t) &= C e^{K_0 + ac} \sqrt{\frac{c}{6}} \left( \int_0^t \dot{J}_{(q)} z + \dot{J}_{(q)} \left( \frac{z^2}{2} - \log z \right) \right)_{\substack{\text{II. 01.} \\ (c+t)\sqrt{\frac{c}{6}}}} \\
&\quad + \sum \dot{J}_{(q)} \left( \frac{z^{r+1}}{r+1} + \frac{(-1)^r}{z^{r-1}} \cdot \frac{1}{-r+1} \right) \Big|_{c\sqrt{\frac{c}{6}}} \\
&= C e^{K_0 + ac} \sqrt{\frac{c}{6}} \left( \int_0^t \dot{J}_{(q)} \cdot t \cdot \sqrt{\frac{c}{6}} \right. \\
&\quad \left. + \dot{J}_{(q)} \left( \frac{1}{2} \left( 2ct \sqrt{\frac{c}{6}} + t^2 \sqrt{\frac{c}{6}} \right) - \log \left( 1 + \frac{t}{c} \right) \right) \right. \\
&\quad \left. + \sum \dot{J}_{(q)} \left( \frac{1}{r+1} \left( (c+t)^{r+1} - c^{r+1} \right) \left( \frac{c}{6} \right)^{\frac{r+1}{2}} \right. \right. \\
&\quad \left. \left. + \frac{(-1)^r}{-r+1} \left( \left( \frac{c}{6} \right)^{\frac{-r+1}{2}} \left( (c+t)^{-r+1} - c^{-r+1} \right) \right) \right) \right) \\
&= C e^{K_0 + ac} \left[ \int_0^t \dot{J}_{(q)} \cdot t \right. \\
&\quad \left. + \dot{J}_{(q)} \left( \frac{1}{2} \sqrt{\frac{c}{6}} \left( 2ct + t^2 \right) - \sqrt{\frac{c}{6}} \log \left( 1 + \frac{t}{c} \right) \right) \right. \\
&\quad \left. + \sum \dot{J}_{(q)} \left( \frac{1}{r+1} \left( \frac{c}{6} \right)^{\frac{r+1}{2}} \left( (c+t)^{r+1} - c^{r+1} \right) \right. \right. \\
&\quad \left. \left. - \frac{(-1)^r}{r+1} \left( \frac{c}{6} \right)^{\frac{-r+1}{2}} \left( (c+t)^{-r+1} - c^{-r+1} \right) \right) \right] \\
&\quad \Bigg|_{a=0} \\
R(t) &= C e^{K_0} \left[ t + b \log \left( 1 + \frac{t}{c} \right) + \sum \frac{(-1)^r}{r!(r-1)!} \left( (c+t)^{-r+1} - c^{-r+1} \right) \right] \\
&\quad \Bigg|_{a=0, b=0} \\
R(t) &= C e^{K_0} \cdot t.
\end{aligned}$$

Abb. 4

Manuskript aus "Der Reduktionsfaktor" vom 13. Februar 1901, Seite 2

8. V. 08  
(3)

Aber eine Orientierung über die Grundlagen der Krankenvers. hat <sup>auch</sup> jene Interessen die Krankenvers. selbst, besonders J.P. auf vor, dass eine kleinere Kasse mit einer geringen Versicherung wolle. Da wird es die passende in die Ausnahme eingeschlossene Kasse fragen, ~~so wie~~ in die wir statt der ausnehmenden K.K. Prinzipe, genügt den vorhandenen Strukturen etc. (K.K. für die Kasse bzw.).

Die Hauptzweck muss bestehen und soll die ein, für die Kasse und private, internationale Prinzipien, wenig austauschbar zu machen und zwar - Anleihen an die in der Lebensvers., sehr kleine Prinzipien.

bekannter habe ich in der Lebensur, nicht einzelne Prinzipien, sondern J.P.:

$x$  = Alter in Jahren im Verhältnis.

~~oder~~  $\alpha_x$  = Dauer der jährlich vorzusehenden Rente 1.

$a_x$  = st.

$A_x$  = Dauer der Rente 1, zahlen am Ende des Staljahr.

Abb. 5

Manuskript aus "Technische Grundlagen der Krankenversicherung" vom 8. Mai 1908, Seite 3

29. Okt. 19

Nur mathematischen Nutzungen, die  
zu vornehmen württen, sollen uns befähigen,  
die Prämien und das Deckungskapital zu  
bestimmen und uns über den Staat eine  
Krankenkasse zu orientieren, ni wollen uns  
gleichsam einen Kompas an die Hand geben,  
um die Lage einer Krankenkasse zu be-,  
stimmen.

Das ist für den Staat vorteilhaft, wenn  
er die Aufsicht über die Krankenkassen aus-,  
üben will.

finanziellen  
Eine Orientierung über den Staat selbst  
~~Krankenversicherung~~ nicht weniger  
Krankenversicherung muss aber auch für die Kranken,  
leider selbst erinnern sein. Es kommt z.B.  
oft vor, dass eine kleinere Kasse mit  
einer grösse verhandeln württe. Da wird  
sie die um die Aufnahme angegangene  
Kasse fragen, wie stellt die aufzunehmende  
Kasse, gegründet der vorhandene Reservefonds etc.?

Abb. 6

Manuskript aus "Mathematische Grundlagen der Krankenversicherung" vom 29. Oktober 1919,  
Seite 4

"zu"  
Nov. 23  
~~1923~~ 2

### Krankheit.

Wahrscheinlichkeit zu einer bestimmten Zeit (an einem bestimmten Tage des Jahres) krank zu sein

$$\frac{K(t)}{J},$$

wo  $K(t)$  die Zahl der Krankenlage,  $J = 365$ .

Zahl der Kranken der gesamten Ges.

$$H p(t) \cdot \frac{K(t)}{J} = H w(t),$$

$$\text{wo } w(t) = \frac{p(t) K(t)}{J}$$

die Wahrscheinlichkeit für eine anfängl. Person  $H$  bedeutet, nach der Zeit  $t$  und zu leben und krank zu sein.

Zahl der Kranken der off. Ges.

$$H W(t) = H \frac{p(t) K(t)}{J} + \int_0^t f(s) \frac{p(t-s) K(t-s)}{J} ds$$

$W(t)$  = Wahrscheinlichkeit einer Person der off. Ges. krank zu sein.

$$W(t) = \frac{p(t) K(t)}{J} + \int_0^t f(s) \frac{p(t-s) K(t-s)}{J} ds$$

Abb. 7

Manuskript aus "Integralgleichungen" vom 22. November 1923, Seite 2

4. Juli 1930

Kongress in  
Stockholm. Es fielen  
am: 13., 20. & 27. Juli

### Soziale Krankenversicherung.

Sozialgesetzgebung.

Betriebskrankenversicherung.

Prämie in Lohnprozenten.

$S = \text{Salaris} (\text{Lohnsumme}$   
 $\text{im Jahre } \beta \text{ Salaris}) - - - 3600 \text{ Fr.}$

$T = \text{Arbeits-Tage im Jahr} - - - - - 300$

$\frac{S}{T} = \text{Tägl. Verdienst} - - - \frac{3600 \text{ Fr.}}{300} = 12 \text{ Fr.}$

$\alpha = \text{Krankenpflegekosten}$   
 $\text{eines Krankentags} - - - - - 3 \text{ Fr.}$

$\beta = \lambda \cdot \frac{S}{T} \text{ Krankengeld in einem}$   
 $\text{Krankentag} - - - 0,75 \cdot \frac{S}{T} = 9 \text{ Fr.}$

$\gamma = \text{Zahrsprämie für die}$   
 $\text{Leistung } 1 \text{ im Krankentag} - - - - - 8$

$\omega = \text{Zahrsprämie in Lohneinheiten}$   
 $\text{für die Gesamtversicherung} - - - ?$

Abb. 8

Manuskript aus "Technischer Aufbau der Krankenversicherung" vom 4. Juli 1930, Seite 1

22. Febr. 18  
11) Tab. VI.

Witwen-Verhältniss.

Deckungskapital der sich fort,  
während erneuernden Klasse.

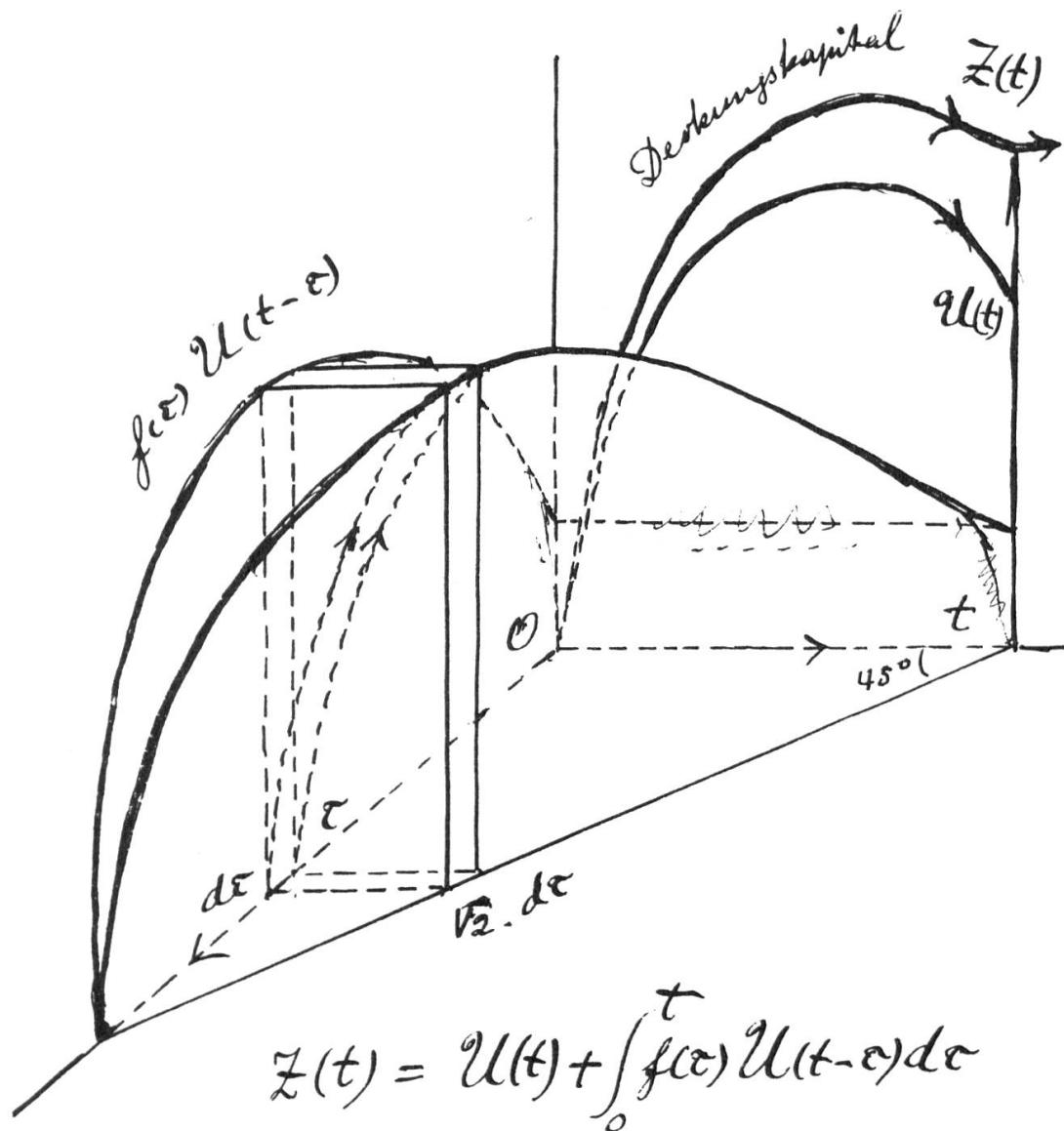


Abb. 9

Manuskript aus "Mathematische Untersuchungen betreffend Witwen- und Waisenkassen" vom 22. Februar 1918, Seite 11

30. Okt. 1930

(2)

Die Fehler selbst folgen logisch und wir werden immer werden, dass die Tendenz zur Darstellung von  $\pi$  fast in allem steht, was sich beobachten lässt! In dieser Betrachtung liegt gravierend einer der frappantesten Hinweise auf die Einheit der Natur, die Einheit der ganzen Schöpfung.

Man wird, ich darf dies vorausnehmen, dahin geführt werden, gestingt auf die Fehlertheorie, unendlich viele Formeln für  $\pi$  abzuleiten.

Das Merkwürdige an diesen Formeln ist, dass die Bestimmung der Zahl  $\pi$  aus Beobachtungsfehlern und Abweichungen erfolgen kann und dass ohne solche,  $\pi$  sich nicht bestimmen lässt.

Ta, noch mehr, gleich, wie durch Beobachtung nie eine der Messungen zugängliche Größe ganz genau gemessen werden kann — eben wegen der Fehler, die den Beobachtungen anhaften —, so ist es auch unmöglich, die Größe  $\pi$  durch irgend ein endliches System von Ziffern genau zum Ausdruck zu bringen. Wir kommen uns dem wahren Wert nur nähern, ihm aber nie vollkommen genau entziehen.

Die Konstruktionen mit Hilfe der Färs, eindücken  $\pi$  lassen uns gewissermaßen eine Welt erkennen, für die unsere Vorstellungs- oder, wenn Sie wollen, eine Parallel oder vielmehr ein Abbild ist.

In der Erstelzungswelt, die von unserem Auge wahrgenommen werden kann, haben wir ja, dass die Tendenz nach der Rundung, nach  $\pi$  hin, eine überraschend große ist.

Wir werden dies inne im Walde, wo der runde Baumstamm diese Tendenz predigt, im Felde, wo uns jeder Halm darauf aufmerksam macht, im Garten, wo die Rundung der Blumen und die Anordnung der Blumen, Blätter uns erfreut.

Abb. 10

Manuskript aus "Die Zahl  $\pi$  und das Gauss'sche Fehlergesetz" vom 30. Oktober 1930, Seite 2

## Literatur

- Alder, A.* (1962): Die Schaffung des mathematisch-versicherungswissenschaftlichen Seminars. Schweiz. Hochschulzeitung, Heft 2, 35. Jahrgang.
- Alder, A./Dumas, S./Friedli, W.* (1931): Festgabe Moser, Versicherungswissenschaftliche, juristische und mathematische Untersuchungen. Kommissionsverlag Stämpfli & Cie, Bern.
- Dumas, S.* (1936): Christian Moser. Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, Soleure, p. 427–434.
- Friedli, W.* (1935): Prof. Dr. Christian Moser, 1861–1935, Lebensbild. Mitteilung der Vereinigung schweiz. Versicherungsmathematiker, 30. Heft.
- Friedli, W.* (1935): Prof. Dr. Christian Moser. “Berner Tagblatt“ Nr. 233, 10. Juli 1935, S. 8.
- Moser, Ch.* (1917): *Leben und Sterben in der schweizerischen Bevölkerung (Rektoratsrede vom 18. November 1916)*. Akademische Buchhandlung von Max Drechsel, Bern.

## Anhang

### Verzeichnis der Vorlesungen 1891–1931 von Prof. Dr. Christian Moser

|              |   |
|--------------|---|
| WS 1891/92   | Eine theoretische Behandlung der Unfall- und Krankenversicherung  |
| SS 1892      | Zur Krankenversicherung   |
| SS 1892 +    | Über die Beziehungen zwischen der Zahl statistischer Beobachtungen und der Genauigkeit der Resultate              |
| WS 1892/93   | Beobachtungen und der Genauigkeit der Resultate   |
| SS 1896      | Zur Theorie der Krankenversicherung: Einführung von stetigen Funktionen   |
| WS 1896/97   | Elemente der Lebensversicherungen   |
| WS 1896/97   | Infinitesimal-Analysis, angewandt auf einzelne Gebiete der Sozialversicherung                                     |
| SS 1897      | Zur Theorie der Versicherungen und der Beobachtungsfehler   |
| WS 1897/98   | Technische Grundlagen der Lebensversicherung  |
| SS 1898      | I. Theorie der Versicherungen, die von mehreren Leben abhängen – II. Ergänzungen zur einfachen Lebensversicherung |
| WS 1899/1900 | Einführung in die Lebensversicherungsrechnung   |
| SS 1900      | Das Gesetz der grossen Zahlen   |
| WS 1900/01   | Der Reduktionsfaktor  |
| WS 1901/02   | Mathematische Theorie der Witwen- und Waisenkassen  |
| WS 1901/02   | Einführung in die Lebensversicherungsrechnung   |
| SS 1902      | Makeham'sche Gesetze und ihre Bedeutung für die Versicherungsrechnung   |
| WS 1902/03   | Mathematische Grundlagen der Invaliditäts- und Altersversicherung   |
| SS 1903 +    | Die Intensitätsfunktion und ihre Verwendung zur Sterblichkeitsmessung   |
| WS 1903/04   | Sterblichkeitsmessung   |
| SS 1905      | Einführung in die Lebensversicherungsrechnung   |
| WS 1905/06   | Die Intensitätsfunktion und ihre Verwendung zur Sterblichkeitsmessung   |
| SS 1906      | Versicherung verbundener Leben  |
| WS 1906/07   | Politische Arithmetik   |
| SS 1907      | Grundlagen der Lebensversicherung   |
| SS 1907      | Die Transcendente $\pi$   |
| WS 1907/08   | Theorie der Versicherungs-Reserven  |
| SS 1908      | Technische Grundlagen der Krankenversicherung   |

---

|            |   |
|------------|---|
| WS 1908/09 | Ausgewählte versicherungswissenschaftliche Kapitel: Analytische Untersuchungen zur Krankenversicherung. Analytische Untersuchungen über die Krankheitsdauer und die Entkrankungskraft |
| SS 1909    | Überlebensversicherung (mit besonderer Rücksicht auf die Witwen- und Waisenversicherung)  |
| WS 1909/10 | Sterblichkeitsmessung (ausgewählte Kapitel)   |
| SS 1910    | Lebensversicherung  |
| WS 1910/11 | Versicherungsmathematik. Ausgewählte Kapitel der Reservenrechnung   |
| SS 1911    | Versicherungsmathematik. Das Gesetz der mittleren Krankheitsdauer in der Theorie der Krankenversicherungen und im Zusammenhang mit Bessel'schen Funktionen                            |
| WS 1911/12 | Versicherungslehre: Krankenversicherung   |
| SS 1912    | Versicherungslehre: Lebensversicherung  |
| WS 1912/13 | Reserventheorie für die Lebensversicherung  |
| SS 1913    | Die Intensitätsfunktion der Sterblichkeit   |
| WS 1913/14 | Technische Untersuchungen über die bernische akademische Witwen- und Waisenkasse  |
| SS 1914    | Die Konstanten der Makeham'schen Überlebensordnung  |
| WS 1914/15 | Ausgewählte Kapitel der Reservenrechnung  |
| SS 1915    | Technische Grundlagen der Krankenversicherung   |
| WS 1915/16 | Einführung in die Lebensversicherungsrechnung   |
| SS 1916    | Intensitätsfunktion und Überlebensordnung   |
| WS 1916/17 | Das Makeham'sche Gesetz und die Zahl $e$  |
| SS 1917    | Ausgewählte versicherungswissenschaftliche Kapitel  |
| WS 1917/18 | Mathematische Untersuchungen betreffend Witwen- und Waisenkassen  |
| SS 1918    | Die Zahl $\pi$ und das Fehlgesetz   |
| SS 1918    | Mathematische Grundlagen der Lebensversicherung   |
| WS 1918/19 | Ausgewählte Kapitel der Renten- und Versicherungsrechnung: Reservetheorie   |
| SS 1919    | Intensitätsfunktionen und ihre Verwendung zur Invalidierungs- und Sterblichkeitsmessung   |
| SS 1919    | Mathematische Grundlagen der Witwen- und Waisenversicherung (für Vorgrücke). Indirekte Methoden. Integralgleichungen  |
| WS 1919/20 | Mathematische Grundlagen der Krankenversicherung  |
| WS 1919/20 | Die Makeham'sche Funktion   |
| WS 1920/21 | Analysis der Kinkelin'schen Funktion in der Krankenversicherung   |
| SS 1921    | Technische Untersuchungen über die Witwenversicherung bei Hilfskassen   |
| WS 1921/22 | Die Zahl $\pi$ und das Gauss'sche Fehlgesetz  |
| SS 1922    | Theorie der mathematischen Versicherungsreserven  |
| WS 1922/23 | Renten- und Versicherungsrechnung   |
| WS 1922/23 | Reihen für $e$ und ihre Ableitung aus dem Makeham'schen Sterbegesetz  |
| SS 1923    | Mathematische Grundlagen der Krankenversicherung  |
| SS 1923    | Intensität der Sterblichkeit und Intensitätsfunktionen  |
| WS 1923/24 | Die Makeham'sche Funktion und die Überlebensordnung   |
| WS 1923/24 | Mathematische Grundlagen der Alters- und Invaliditätsversicherung   |
| WS 1923/24 | Integralgleichungen   |
| SS 1924    | Renten- und Versicherungsrechnung   |
| SS 1924    | Integralgleichungen für stetig sich erneuernde Gesamtheiten   |
| WS 1924/25 | Die Transcendente $\pi$ und das Gauss'sche Fehlgesetz   |

|            |  |
|------------|--|
| WS 1924/25 | Ausgewählte Kapitel der mathematischen Reserventheorie                       |
| SS 1925    | Intensitätsfunktionen und Sterblichkeitsmessung                              |
| SS 1925    | Mathematische Grundlagen der Krankenversicherung                             |
| WS 1925/26 | Reihen für $e$ und ihre Ableitung aus dem Makeham'schen Sterbegesetz         |
| WS 1925/26 | Renten- und Versicherungsrechnung  |
| SS 1926    | Erneuerung und Beharrungszustand von Gesamtheiten                            |
| SS 1926    | Ausgewählte Kapitel der Versicherungsmathematik                              |
| WS 1926/27 | Eine Anwendung Bessel'scher Funktionen                                       |
| WS 1926/27 | Mathematische Grundlagen der Alters- und Invaliditätsversicherung            |
| SS 1927    | Die Makeham'sche Funktion und die Überlebensordnung                          |
| SS 1927    | Renten- und Versicherungsrechnung  |
| WS 1927/28 | Technische Untersuchungen betreffend Witwenkassen                            |
| WS 1927/28 | Mathematische Versicherungsreserven. Ausgewählte Kapitel                     |
| SS 1928    | Erneuerungsfunktion und Integralgleichungen                                  |
| SS 1928    | Mathematische Grundlagen der Krankenversicherung                             |
| WS 1928/29 | Lebensversicherungs-Mathematik   |
| WS 1928/29 | Die Transcendente $\pi$ und das Gauss'sche Fehlergesetz                      |
| SS 1929    | Mathematische Grundlagen der Invalidenversicherung                           |
| SS 1929    | Vererbung messbarer Vorgänge bei sich erneuernden Gesamtheiten               |
| WS 1929/30 | Reihen für $e$ und ihre Ableitungen aus dem Makeham'schen Sterbegesetz       |
| WS 1929/30 | Intensitätsfunktionen und Sterblichkeitsmessung                              |
| SS 1930    | Renten- und Versicherungsrechnung  |
| SS 1930    | Technischer Aufbau der Krankenversicherung                                   |
| WS 1930/31 | Die Zahl $\pi$ und das Gauss'sche Fehlergesetz                               |
| WS 1930/31 | Integralgleichungen für offene, durch Vererbung sich erneuernde Gesamtheiten |
| SS 1931    | Die Makeham'sche Funktion  |
| SS 1931    | Reserven der gem. Lebensversicherung   |

## Zusammenfassung

Die handschriftlichen Vorlesungsmanuskripte von Prof. Dr. Christian Moser umfassen 41 Bände und zeigen das Schaffen des ersten Dozenten für Versicherungsmathematik an der Universität Bern von 1891 bis 1931. Auf dem Gebiet der Sozialversicherungen stellt die Krankenversicherung eine zentrale Vorlesung dar. Vor allem die Dauer der Krankheiten und daraus abgeleitet die Reduktionsfaktoren finden das besondere Interesse Mosers. Das Sterbegesetz von Makeham bildet die Grundlage bei seinen verschiedenen Abhandlungen zum Thema Mathematik der Lebensversicherungen. In rein mathematischen Untersuchungen hat er sich der Transcendenten  $\pi$  und deren Herleitung aus dem Gauss'schen Fehlergesetz sowie den Reihenentwicklungen für  $e$  und deren Ableitungen aus dem Makeham'schen Sterbegesetz gewidmet. In neun Handschriftproben werden einige Originalausschnitte aus der grossen Lehr- und Forschertätigkeit gezeigt.

## Résumé

Les manuscrits du professeur Christian Moser comprennent 41 volumes et révèlent l'activité du premier détenteur de la chaire de sciences actuarielles de l'Université de Berne, durant les années 1891 à 1931. Dans le domaine des assurances sociales, le cours sur l'assurance-maladie occupe une place centrale. Dans ce cours, Chr. Moser s'est intéressé tout particulièrement à la durée des maladies et, partant, aux facteurs de réduction. La loi de mortalité de Makeham se situe à la base de ses divers enseignements consacrés à la mathématique de l'assurance-vie. Dans le domaine des mathématiques pures, Chr. Moser s'est appliqué notamment à extraire le nombre transcendant  $\pi$  de la loi des erreurs de Gauss, de même à déterminer un développement en série de  $e^x$  et de ses dérivées à partir de la loi de Makeham. Neuf échantillons de pages manuscrites complètent cette présentation de l'œuvre importante d'enseignant et de chercheur que fut Chr. Moser.

## Abstract

The manuscripts of Professor Christian Moser's lectures, comprising 41 volumes, demonstrate part of the life work of the first lecturer on actuarial mathematics at the University of Bern from 1891 to 1931. Within the domain of social insurance, lectures on sickness insurance are of central importance. Above all the durations of an illness – and deduced from them – the reduction factors attracted Moser's particular interest. Makeham's mortality law represents the basis of his various actuarial treatises on life insurance. Some other purely mathematical essays were devoted to the deduction of  $\pi$  from the Gaussian law as well as to the representation of  $e$  by a power series in connection with Makeham's law. Nine facsimiles of Moser's manuscripts illustrate a small sector of his great work as teacher and researcher.