

ZENTRALINSTITUT FÜR GESCHICHTE DER TECHNIK
DER
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Theorie- und Methodenentwicklung bei der Versicherung
technischer Risiken am Beispiel der Maschinenversicherung
in Deutschland

Reinhard J. Pabst

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. M. Moog

Prüfer der
Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr. U. Wengenroth
2. Univ.-Prof. Dr. K. Zachmann

Die Dissertation wurde am 01.12.2010 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften am 11.05.2011 angenommen.

1	<i>Einleitung</i>	9
1.1	Das Thema	9
1.2	Technisches Wissen und technische Risiken	10
1.3	Methodischer Ansatz	13
1.4	Maschinenversicherung als Untersuchungsgegenstand	15
1.5	Aufbau der Arbeit	15
2	<i>Begriffliche Abgrenzungen und Elemente der Versicherungs- und Mathematikgeschichte bis 1900</i>	17
2.1	Versicherungsbegriff und Einordnung der Maschinenversicherung	17
2.2	Versicherungsgeschichtliches vor dem 20. Jahrhundert	18
2.3	Hauptpunkte der Geschichte der Versicherungsmathematik	20
2.3.1	Entwicklung der Lebensversicherungsmathematik bis zum Ende des 19. Jahrhunderts	21
2.3.2	Grundlegende Unterschiede zwischen Lebensversicherung und Schadenversicherung	23
2.3.3	Grundsätzliches zur Prämie und ihre Bestandteile in der Sach- bzw. Schadenversicherung	25
2.4	Versicherungswissenschaft	25
2.5	Das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis	27
2.6	Versicherungswirtschaft in Deutschland am Ende des 19. Jahrhunderts	29
3	<i>Die Anfänge der Maschinenversicherung in Deutschland</i>	31
3.1	Einführung einer neuen Versicherung	31
3.2	Wirtschaftliche Entwicklung	36
3.3	Die erste wissenschaftliche Arbeit zur Maschinenversicherung	42
3.3.1	Ausbildung der Versicherungsangestellten	42
3.3.2	Entwicklung des Tarifs	43
3.3.3	Gefahrenklassifikation	44
3.4	Verschiedene Perspektiven auf die Maschinenversicherung	46
4	<i>Versicherungswissenschaft und -mathematik zu Beginn des 20. Jahrhunderts</i>	49
4.1	Der Deutsche Verein für Versicherungswissenschaften	49
4.2	Eine neue Theorie?	52
4.3	Theoretische Methoden in der Sachversicherungspraxis?	53
5	<i>Maschinenversicherung nach der großen Inflation in Deutschland bis Mitte der 1930er Jahre</i>	56
5.1	Wirtschaftliche Weiterentwicklung	56
5.2	„Der Maschinenschaden“	62
5.3	Neue Strategien des Marktführers in der Maschinenversicherung	72
5.3.1	Betriebsüberwachung	72
5.3.2	Einrichten einer „Materialprüfstelle“	73
5.3.3	„Betriebsleitertagung“	75
5.4	Sind die in der Praxis eingeschlagenen neuen Wege erfolgreich?	77

6	<i>Sachversicherungswissenschaftliche Diskussion in Deutschland in den 1930er Jahren</i>	80
6.1	Einzelne Aufsätze gegen Ende der 1920er Jahre und eine Risikotheorie	80
6.2	Erste Bücher zur Sachversicherungsmathematik	84
6.3	Diskussion über die Theorie in der Sachversicherungswissenschaft	90
6.4	Eine neue Organisation und ein bemerkenswerter internationaler Kongress	94
6.5	Verhältnis zwischen Theorie und Praxis in der Sachversicherung	96
7	<i>Umgang mit einer neuen Gefahr: Maschinenversicherung in Kernkraftwerken</i>	98
7.1	Entdeckung eines neuen Geschäftsfeldes?	100
7.1.1	Die Probleme im Einzelnen	100
7.1.2	Problemlösungsmöglichkeiten	102
7.2	Maschinenversicherung in Atomkraftwerken	107
7.2.1	Vertragliche Konstruktionen	107
7.2.2	Festlegung der Versicherungsprämie	111
7.2.3	Lückenloser Versicherungsschutz für Kernkraftwerke: das Gesamtkonstrukt	112
7.3	Beurteilung der Vorgehensweise	115
8	<i>Ein langwieriger Prozess: Einzug neuer mathematischer Theorien und Methoden in der Sachversicherung?</i>	116
8.1	Sachversicherungsmathematische Entwicklungen	118
8.1.1	Wiederentdeckung von Lundbergs Risikotheorie	119
8.1.2	Weitere Entwicklungsfelder in der Sachversicherungsmathematik	122
8.1.3	Ein Paradigmenwechsel bei den Lehrbüchern?	124
8.2	Die internationale Dimension: Gründung der „A.S.T.I.N.“	126
8.3	Versicherungswissenschaft in Deutschland	130
8.4	Bewertung der Entwicklungen zu Beginn der 1970er Jahre	134
9	<i>Neue Berechnungsmethodik in der Maschinenversicherung: ohne Theorieanwendung?</i>	138
9.1	Wirtschaftliche und organisatorische Entwicklung der Maschinenversicherung	138
9.2	Lösung der Probleme über eine neue Berechnungsmethodik	143
9.2.1	Sensibilität für ein aufkeimendes Problem	143
9.2.2	Bildliche Mustersuche und das Finden einer neuen Methode	146
9.2.3	Bestätigung und Rechtfertigung der neuen Methode	150
9.3	Zentrale Risikostatistik in der Maschinenversicherung	153
9.4	Eine weiterhin sehr wichtige Maßnahme: Schadenverhütung	155
9.5	Ein insgesamt erfolgreich beschrittener Pfad?	161

10	<i>Sachversicherungsmathematik in den letzten 30 Jahren des 20. Jahrhunderts</i>	165
10.1	Etablierung der Kollektiven Risikotheorie	167
10.1.1	Gesamtschadenverteilung und Berechnung der Prämie	170
10.1.2	Ruinwahrscheinlichkeit, Sicherheitszuschlag und Prämienprinzipien	175
10.2	Anwendungen und Hilfsmittel der Risikotheorie – Methoden werden ausgebaut und spezialisiert vertieft	177
10.2.1	Erfahrungstarifizierung und „Credibility-Theory“	177
10.2.2	Weitere Anwendungen	179
10.2.3	Ausbau der Hilfsmittel und Werkzeuge	180
10.2.4	Ein wichtiges Hilfsmittel: Die Risikostatistik	182
10.3	Nicht-Lebensversicherungsmathematik und Versicherungswissenschaft	184
10.3.1	Weiterentwicklung der ASTIN	184
10.3.2	Die deutschen Versicherungsmathematiker – ein Aufholprozess	186
10.3.3	Ein Mode-Beispiel: Risk Management	188
10.4	Sachversicherungsmathematik bis zur Jahrtausendwende	190
10.4.1	Lehrbücher zur Versicherungsmathematik	190
10.4.2	Anwendung in der Praxis?	192
11	<i>Schluss</i>	194
11.1	Das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis um die Jahrtausendwende	194
11.2	Kontinuitäten und Zäsuren	196
11.2.1	In der Praxis	197
11.2.2	In der Theorie	203
11.3	Schleppender und nicht flächendeckender Einzug der Sachversicherungsmathematik in die Praxis	206
	<i>Anhang 1: Versicherungstechnische Begrifflichkeiten</i>	210
	<i>Anhang 2: Mathematische Definitionen</i>	212
	<i>Literaturverzeichnis</i>	217

Abbildung 1: Schematische Darstellung der funktionellen Abhängigkeit zwischen Wissen und Risiko	12
Abbildung 2: Versichertes Risiko und Eintritt des Ereignisses	13
Abbildung 3: Untersuchungsschema	14
Abbildung 4: Der Aufbau der Arbeit: gevierteilt und alternierend	16
Abbildung 5: Gegenüberstellung der grundsätzlichen Unterschiede zwischen Lebens- und Schadenversicherung	23
Abbildung 6: Schematischer „Aufbau“ einer Versicherungsprämie	25
Abbildung 7: Einnahmen der deutschen Erstversicherer im gesamtwirtschaftlichen Kontext	29
Abbildung 8: Bruttoprämieneinnahmen der deutschen Erstversicherer in den einzelnen Sparten in Millionen Mark	30
Abbildung 9: Antwortschreiben aus dem Jahre 1899 zur Umfrage über die Notwendigkeit der Maschinenversicherung	32
Abbildung 10: Geschäftszahlen der Maschinenversicherung im Jahre 1904 in Mark	33
Abbildung 11: Beispiel einer Maschinenversicherungspolice der Allianz aus dem Jahre 1905	35
Abbildung 12: Entwicklung der Bruttoprämien in der Maschinenversicherung von 1904-1919	36
Abbildung 13: Entwicklung der Rückversicherungsquote in der Maschinenversicherung: 1904-1919	37
Abbildung 14: Entwicklung der Schadenquoten in der Maschinenversicherung von 1904-1919	38
Abbildung 15: Entwicklung der Kostenquoten in der Maschinenversicherung von 1904-1919	39
Abbildung 16: Entwicklung der Combined Ratio in der Maschinenversicherung von 1904-1919	39
Abbildung 17: Erträge in der Maschinenversicherung von 1904 bis 1919 in Mark	40
Abbildung 18: Prämieinnahmen in Deutschland in Mio Mark in den Jahren 1900 und 1913	41
Abbildung 19: Entwicklung der Marktanteile in der Maschinenversicherung 1904-1920	41
Abbildung 20: Prämientarif in der Maschinenversicherung um 1912	44
Abbildung 21: Erster Jahrgang der Zeitschrift für die gesamte Versicherungs-Wissenschaft	50
Abbildung 22: Bruttoprämieneinnahmen im Zeitraum um die große Inflation	56
Abbildung 23: Bruttoprämieneinnahmen in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936	57
Abbildung 24: Entwicklung der Rückversicherungsquote in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936	58
Abbildung 25: Entwicklung der Kostenquote in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936	58
Abbildung 26: Entwicklung der Combined Ratio in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936	59
Abbildung 27: Entwicklung der Erträge in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936	60
Abbildung 28: Entwicklung der Schadenquote in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936	60
Abbildung 29: Entwicklung der Marktanteile in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936	61
Abbildung 30: Entwicklung der Marktanteile – Allianz, Allianz-Töchter und Konkurrenz	62
Abbildung 31: Zerstörte Antriebsmaschine einer Walzenstraße	64
Abbildung 32: Explodierte Dampfturbine in einem Kraftwerk	65
Abbildung 33: Beispiel weiterer „Wert-Urteile“ über die Maschinenversicherung	66
Abbildung 34: Ausschnitt aus einer Liste von „Maschinen-Sachverständigen“	67
Abbildung 35: Beispiel einer Maschinenkontrollkarte	68
Abbildung 36: Werbeanzeige für die Maschinenversicherung – Beispiel 1	69
Abbildung 37: Werbeanzeige für die Maschinenversicherung – Beispiel 2	70
Abbildung 38: Materialprüfstelle der Allianz-Versicherung	74
Abbildung 39: Skulptur in der „Ehrenhalle“ der Materialprüfstelle von Adolf Wamper	74
Abbildung 40: Betriebsleitertagung 1935 in Berlin	75
Abbildung 41: Auszug aus der Vortragsliste der Betriebsleitertagung 1935	76
Abbildung 42: Durchschnittliche Kostenquoten im Vergleich	77
Abbildung 43: Durchschnittliche Rückversicherungsquoten 1904 bis 1936	78
Abbildung 44: Durchschnittliche Bruttoprämienrendite 1904 bis 1936	79
Abbildung 45: Häufigkeit der Verlustjahre und durchschnittlicher Verlust bei steigendem Versicherungsbestand	82
Abbildung 46: Die Häufigkeit der Verlustjahre und der durchschnittliche Verlust	82
Abbildung 47: Titelseite der „Einführung in die Sachversicherungs-Mathematik“ von Paul Riebesell	84
Abbildung 48: Entwicklung der Anzahl der Kernkraftwerke weltweit aus der Perspektive des Jahres 1975	99
Abbildung 49: Aufteilung der Sachwerte eines Kernkraftwerkes	104

Abbildung 50: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsunternehmen in der DKVG	106
Abbildung 51: Versicherte Sachen bei der Maschinenversicherung von Kernkraftwerken	108
Abbildung 52: Schadenverteilung in einem Kernkraftwerk aus dem Jahre 1974	109
Abbildung 53: Schema „Erstrisikoversicherung“	110
Abbildung 54: Schema zur Aufteilung eines Kernkraftwerkes	111
Abbildung 55: Schäden und ihre Deckung durch Maschinen- oder Sachversicherung	113
Abbildung 56: Versicherungssummen (in 1.000 DM) in der Sachversicherung deutscher Atomkraftwerke	114
Abbildung 57: Versicherungsarten vom Bau bis zum Betrieb von Kernkraftwerken	114
Abbildung 58: Eine Auswahl von versicherungsmathematischen Lehrbüchern	124
Abbildung 59: Mitgliederentwicklung der ASTIN in den 1960er Jahren	127
Abbildung 60: Vorderseite der ersten Ausgabe von „The ASTIN Bulletin“ im Dezember 1958	128
Abbildung 61: Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Kolloquia in der ersten Dekade	129
Abbildung 62: Entwicklung der Prämieinnahmen in Mio. DM in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1952-1971	139
Abbildung 63: Entwicklung der Schadenquoten in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1955-1971	140
Abbildung 64: Internationale IMIA-Statistik der Technischen Versicherungen	142
Abbildung 65: Preisindex Maschinenbau in der BRD von 1949-1960 (Basisjahr: 1938)	144
Abbildung 66: Preisindex Elektroindustrie in der BRD von 1949-1960 (Basisjahr: 1938)	144
Abbildung 67: Entwicklung der Bruttostundenverdienste der Industriearbeiter und der Maschinenpreise	145
Abbildung 68: Mustersuche – Reparaturkosten (Werkstattkosten) von Elektromotoren	146
Abbildung 69: Mustersuche – Entwicklung der eigenen Stundenlöhne in einem Kraftwerk	147
Abbildung 70: Mustersuche – Entwicklung von Preisen, Verdienst, Schadenbedarf	147
Abbildung 71: Neue Formeln in der Maschinenversicherung mit Gleitklausel	149
Abbildung 72: Entwicklung von Preisen, Verdienst, Schadenbedarf und Prämienfaktor	151
Abbildung 73: Auswirkung des Prämienfaktors	151
Abbildung 74: Schadenbedarf und Prämienfaktor	152
Abbildung 75: Auswertungsbeispiele der Allianz nach Schadenursachen, Schadenarten und Schadenerscheinungen	154
Abbildung 76: Tagungsausweis, Auszug des Tagungsplans und Filmvorführungsplakat der Betriebsleitertagung 1952	158
Abbildung 77: Prüfwagen und Elektronenrastermikroskop der Allianz	159
Abbildung 78: Lehrschau beschädigter Maschinenteile der Allianz	159
Abbildung 79: Entwicklung der Prämieinnahmen in Mio. DM in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1971-1986	161
Abbildung 80: Prämieinnahmen Technische Versicherungen in der BRD in Mio.DM 1952-1986	162
Abbildung 81: Schadenquoten in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1971-1986	163
Abbildung 82: Analyse der Steigerungsraten der Schadenquoten in den Technischen Versicherungen in dem jeweiligen Zeitraum	163
Abbildung 83: Entwicklung der Schadenquoten in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1955 - 1986	164
Abbildung 84: Anzahl der Aufsätze im ASTIN Bulletin zum jeweiligen Thema von 1957-1997	166
Abbildung 85: Der Risikoprozess - oder wann ist der „Geldspeicher der Versicherung“ leer?	168
Abbildung 86: Gedicht zur Risikotheorie	169
Abbildung 87: Anteil der Aufsätze zum Thema „Gesamtschadenverteilung“ in Drei-Jahres-Perioden im ASTIN Bulletin der Jahre 1957-1997	170
Abbildung 88: Empirische Verteilung der Schadenssummen (bei Verkehrsunfällen mit Schäden über 50.000 Francs)	171
Abbildung 89: Risikotheoretische Verteilung der Schadenssummen (bei Verkehrsunfällen mit Schäden über 50.000 Francs)	171
Abbildung 90: Flußdiagramm zum Finden des richtigen risikotheoretischen Modells	173
Abbildung 91: Prämienbestandteile und ihre Bezeichnungen	174
Abbildung 92: Anteil der Aufsätze zum Thema „Ruin und andere Stabilitätskriterien“ in Drei-Jahres-Perioden im ASTIN Bulletin der Jahre 1957-1997	175
Abbildung 93: Anteil der Aufsätze zum Thema „Experience Rating, Credibility Theory and Bonus-Malus-Systems“ in Drei-Jahres-Perioden im ASTIN Bulletin der Jahre 1957-1997	177

Abbildung 94: Vergleich der Titelseiten des ASTIN Bulletin in den 1970ern und danach	185
Abbildung 95: Überblick über entscheidende Kontinuitäten und Zäsuren	196
Abbildung 96: Tarifauszug aus dem Jahr 1912	197
Abbildung 97: Tarifauszüge aus dem Jahr 1961	198
Abbildung 98: Berechnung des Netto-Bedarfsprämienatzes im Jahre 1999	199
Abbildung 99: Formel für die Prämienberechnung aus dem Jahre 1999	202
Abbildung 100: Berechnung des Prämienfaktors aus dem Jahre 1999	203
Abbildung 101: Beispiel einer einfachen Gesamtschadenverteilung	216

1 Einleitung

1.1 Das Thema

Bei der Versicherung technischer Risiken tritt ein Grundproblem moderner Wissens- bzw. Wissenschaftsgesellschaften im gesellschaftlichen Umgang mit technischem Wissen auf. Technisches Wissen ist stets unvollständig. Mehr Wissenschaft führt nicht nur zu mehr Wissen, sondern in gleichem Maße auch zu mehr Nicht-Wissen¹. Wissenschaftliches Wissen wird nicht nur zur Klärung bestehender Probleme verwendet, sondern ebenso zur Steigerung der unbeherrschten Komplexität technischer Artefakte und Systeme². Technische Risiken bleiben damit erhalten und sie bleiben vor allem unbestimmt, da über den Umfang des Nicht-Wissens und der nicht-intendierten Nebenfolgen keine Aussage gemacht werden kann. Wissenschaftsbasierte Gesellschaften bleiben damit auf Formen nicht-kodifizierbaren Wissens wie z. B. Tacit knowledge oder Erfahrungswissen angewiesen, obwohl dieses Wissen nicht wissenschaftlich legitimiert ist. Die Aushandlung der adäquaten Wissensformen – kodifiziertes /nicht-kodifiziertes Wissen – stellt eines der heikelsten Probleme für das Selbstverständnis einer sich als wissenschaftsbasiert verstehenden Gesellschaft dar und ist darum ein besonders geeignetes Untersuchungsfeld für das Selbstverständnis der Moderne. Versicherer technischer Risiken stehen vor der Aufgabe, ein nicht abschließend quantifizierbares Risiko abschätzen zu müssen. Dies tun sie unter einem doppelten ökonomischen Druck: einerseits dürfen die Kosten ihrer eigenen Schätzverfahren nicht wesentlich über denen der Konkurrenz liegen, andererseits darf das Schätzergebnis weder zu niedrig sein, was zu unerwartet hohen Verlusten durch Schadensfälle führt, noch darf es zu hoch sein, was dazu führt, dass Konkurrenten den Zuschlag erhalten. Dies setzt einen vollkommen transparenten Markt voraus, ebenso wie vollständig rationale und damit preisbewusste Entscheidungen der Versicherten. Beide Annahmen sind vor allem theoretischer Natur, die in ihrer Vollkommenheit in der Praxis nicht vorzufinden sind. Weitere Aspekte der Entscheidung sind zum Beispiel: persönliche Beziehungen, gute Erfahrungen, geographische Aspekte usw., die nicht in ihrer Gänze in der Theorie abzubilden sind. Dennoch ist davon auszugehen, dass sich langfristig eher die Versicherungsunternehmen am Markt durchsetzen, die Ihre Prämien richtig bemessen, den oben beschriebenen Ausgleich also am besten bewältigen.

Bei der Versicherung technischer Risiken prallen zwei Rationalitäten moderner Gesellschaften aufeinander: Wissenschaftliches Wissen in seinen bekannten Grenzen und Selekt-

¹ Weingart 2008, S. 12f

² Heymann, Wengenroth 2002, S. 106f

tion der Ressourcenverwendung durch Märkte. Versicherer, die das Nicht-wissbare falsch einschätzen, verschwinden eher vom Markt. Sie haben deshalb ein elementares Interesse, den optimalen Ausgleich zwischen formal-rationalen Verfahren der Risikoanalyse und nicht kodifizierbarem Erfahrungswissen, wie etwa Bauchentscheidungen, zu finden. Der Erfolg dieser internen Aushandlungsprozesse zwischen verschiedenen Wissensformen wird bei Versicherern den Sanktionsmechanismen der Märkte unterworfen. Wir können also davon ausgehen, dass Versicherer technischer Risiken diesen Aushandlungsprozess eher ergebnisorientiert als normativ führen oder solche Versicherer eher am Markt verbleiben, die sich ideologiearm verhalten. Die Untersuchung der Theorie- und Methodenentwicklung bei der Versicherung technischer Risiken im 20. Jahrhundert erlaubt also einen Blick auf die praktischen statt die normativen Aushandlungsprozesse zwischen verschiedenen Wissensformen in der Herausbildung der heutigen Markt- und Wissens- bzw. Wissenschaftsgesellschaft. Sie ist damit besonders geeignet, den Status und die Reichweite wissenschaftlichen Wissens bei der praktischen Bewältigung unaufhebbarer Wissensgrenzen, Widersprüchlichkeiten und Kontingenzen zu vermessen.

1.2 Technisches Wissen und technische Risiken

Das von Weingart³ beschriebene skeptisch-konstruktivistische Wissenschaftsverständnis soll den Ausgangspunkt darstellen. „Die prinzipiell auf alle Handlungsbereiche ausgehende Produktion und Kartierung systematischen Wissens erzeugt nicht nur mehr Wissen über sie, sondern auch mehr Nichtwissen, das heißt Wissen darüber, was noch unbekannt ist, was nicht gewusst werden kann und welche Unsicherheiten bezüglich dieses Wissens bestehen.“ Demnach stellt sich Wissenschaft als „heterogenes Konglomerat von Aktivitäten der Wissensproduktion“ dar und gehorcht nicht einer einzigen eindimensionalen Rationalität. Dies hat zur Folge, dass ein Mehr an Wissen „nicht der Lösung einer endlichen Anzahl von Problemen immer näher kommt, sondern im Gegenteil zugleich neue Probleme in Gestalt von Risikowahrnehmungen und Wissen über Nichtwissen schafft.“ Ob diese Bilanz – Mehr Wissen versus mitproduziertes Nichtwissen – tatsächlich positiv ist, ist nicht abschließend zu klären. Der Grund dafür ist, dass sich das Ausmaß des Nichtwissens zu keinem Zeitpunkt vollständig bestimmen lässt und in der Gegenwart berechnete Salden keine Aussage über zukünftige, neu entstandene oder vielleicht erst dann sichtbare, Wechselwirkungen zulassen⁴. Diese wissenschaftsskeptische Perspektive bezüglich der steten Unvollständigkeit des generierten wissenschaftlichen Wissens führt zu der Fragestellung: Wie kann man mit diesem Nichtwissen am besten umgehen? Ist ein Mehr an Wissenschaft die Antwort, also liegt die Lösung innerhalb der Grenzen der Wissenschaft, oder ist dieses Problem nur mit nichtwissenschaftlichen Methoden, wie z. B. intuitiv personengebundenem Wissen und Erfahrung zu meistern? Auch deshalb war in der immer komplexer werdenden Technik neben wissenschaftlichem, dieses weitgehend intuitive Erfahrungswissen stets präsent – obschon es als vormoderner Überrest oft nur geduldet wurde, da es „nur als

³ Weingart 2008, S. 20f

⁴ ganz abgesehen davon, dass meist nur qualitative, nicht aber quantitative Aussagen gemacht werden können

Notbehelf der Unaufgeklärten und Unwissenden seine Berechtigung besaß“⁵. Der Stellenwert von Tacit knowledge hat in der Moderne über mehrere Jahrhunderte hinweg abgenommen und wurde durch die erfolgreichen objektiven bzw. objektiveren Methoden der Wissenschaft fast gänzlich aus dem Katalog der Problemlösungsverfahren verdrängt. Die Vorzeichen dieser langfristigen Entwicklung scheinen sich in den letzten zwei Jahrzehnten geändert zu haben: Um die immer komplexer werdende Technik beherrschbar zu machen, sind Intuition und Bauchentscheidungen in zunehmenden Maße wieder interessant geworden. Die Risiken der wachsenden Komplexität im High-Tech-Bereich erreichen eine neue Qualität, so dass alt bewährte Muster der Problemlösung wieder verstärkt wahrgenommen werden. Ob diese Beobachtung zutreffend ist, also nicht nur Einzelphänomene beschreibt, soll auch durch diese Arbeit weiter aufgearbeitet werden. Eine weitere Frage ist auch, ob diese Entwicklung auch der wachsenden Anzahl von technischen Risiken und der daraus wahrgenommenen Gefahren geschuldet ist? Sind deshalb neue Legitimationsstrategien gefragt oder werden sie sogar von der Gesellschaft aufgrund steigender Wissenschafts-skepsis erwartet?

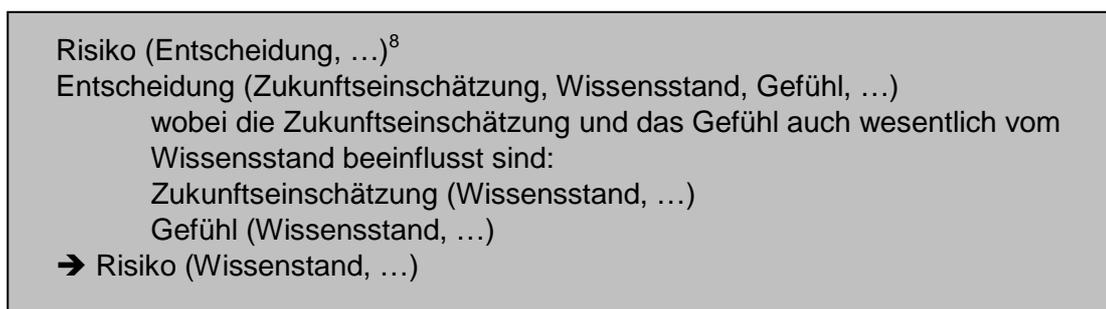
Der Begriff „Risiko“, der ein zentraler Bestandteil dieser Arbeit ist, wird in Anlehnung an Luhmann verwendet: In seiner Beobachtung zweiter Ordnung ist Risiko/Gefahr die beobachtungsleitende Unterscheidung. Sie stellt darauf ab, wie Schaden und Schadenserwartungen von wem beobachtet werden: „Wird der etwaige Schaden als extern veranlasst gesehen, also auf die Umwelt zugerechnet, dann spricht man von Gefahr“. Gefahr bedeutet damit „jede beachtenswerte Möglichkeit eines Nachteils“, wohingegen von Risiko nur zu sprechen ist, „wenn die eigene Entscheidung eine unerlässliche Ursache des [möglichen] Eintritts eines Schadens ist“⁶. Die Beobachtung zweiter Ordnung baut die Kontingenz der Beobachtung sozusagen in den beobachteten Gegenstand ein, indem der gleiche Schaden unterschiedlich zugerechnet werden kann: als Gefahr von außen oder als Risiko der Entscheidung. Es besteht damit ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Entscheidungen und Risiko, womit ihnen eine zentrale Bedeutung zukommt. „Durch Entscheidungen in der Gegenwart werden Bindungen für die Zukunft eingegangen, die die Möglichkeiten der Zukunft zwar einschränken, die aber erst in der Zukunft, also in einer Gegenwart, in der die Entscheidungen irreversibel vergangen sind, beobachtet werden können.“ Dies hat zur Folge, dass im Moment des Entscheidens die Zukunft riskant bleibt: „Man bindet die Zeit, obwohl man die Zukunft nicht hinreichend kennen kann“. „Die Einsicht in die Unmöglichkeit, die Zukunft vorwegzunehmen, um so in der gegenwärtigen Entscheidung selbst das zukünftige Schadenspotential zu lokalisieren, hat die Risikoforschung zu der Erkenntnis geführt, dass Risiken unvermeidbar sind, wann immer entschieden wird, auch wenn man sich entscheidet nicht zu entscheiden.“⁷ Dieses Problem kann auch nicht durch verstärkte Wissensproduktion gelöst, aber unter Umständen reduziert werden. Es bleiben dennoch immer mindestens zwei Unsicherheitsstellen in den Dimensionen Entscheidung und Wissen vorhanden, mit denen ein optimaler Umgang gefunden werden muss. Aus dem Schema in Abbildung 1 lässt sich ablesen, dass Risiko sehr stark vom Wissensstand bzw. vom Wissen und damit vom Nichtwissen abhängt.

⁵ Heymann, Wengenroth 2002, S. 106

⁶ Luhmann 2005, S. 131

⁷ Kneer, Nassehi 2000, S. 169

Abbildung 1: Schematische Darstellung der funktionellen Abhängigkeit zwischen Wissen und Risiko



Ist damit das Prinzip der Wissenschaftsgesellschaft unabdingbar verbunden mit dem der Risikogesellschaft? „Die moderne Gesellschaft ist für Luhmann nicht deshalb eine Risikogesellschaft, weil sie Schäden, Leid, Zerstörung und Unfälle hervorbringt – das haben alle früheren Gesellschaften auch getan. Zur Risikogesellschaft wird sie erst dadurch, dass kein gnädiger Mantel namens Schicksal oder Unglück mehr über die Schäden gelegt werden kann. In der Moderne, in der die Diskontinuität von Vergangenheit und Zukunft in nahezu jeder Gegenwart ein Entscheidung verlangt, muss alles, was geschieht, auf Entscheidungen zugerechnet werden.“⁹ Z. B. zerstört ein Erdbeben Häuser, so ist nicht das Erdbeben die Ursache, sondern entweder die falsche Entscheidung der Baubehörde oder des Statikers oder eines anderen Beteiligten am Bauprozess. Gefahr wird aber vor allem von großtechnischen Risiken wahrgenommen wie z. B. einem Kernkraftwerk, denen Anwohner ausgesetzt sind und die damit ihre Existenz in die Hände von Experten und damit größtenteils der Wissenschaft übergeben.

Eine Charakteristik die gerade bei Risiken im technischen Bereich auftritt ist, dass durch eindeutige Wenn-dann-Kausalitäten ein Kalkül für die Berechnung der zukünftigen Folgen gegenwärtiger Entscheidungen zu geben versucht wird. Die Frage bleibt aber, ob dies methodisch zu optimalen Ergebnissen führt bzw. führen kann? „Dieses Kalkül funktioniert in der Tat nahezu fehlerlos – allerdings mit dem nicht zu vernachlässigenden Nachteil, dass es erst nach Schadeneintritt wirklich zufrieden stellend arbeitet.“¹⁰ Es wird also ein „Zuviel an Linearität, d. h. an Kausalattribution auf einem linearen Zeitstrahl unterstellt [...]“. Gerade aber risikoträchtige technische Anlagen sind in den seltensten Fällen lineare Systeme, also solche, bei denen sich eine eindeutige Berechnung von Wenn-dann-Kausalitäten anwenden lässt. D. h. die Berechnungen der Störanfälligkeiten von solch großtechnischen Anlagen sind selbst sehr störanfällig oder geben nur eine vage fast willkürliche Wahrscheinlichkeit eines Schadens an: „Sicher ist nur, dass es keine absolute Sicherheit gibt!“ Selbst die Entscheidung für mehr Sicherheit birgt somit Risiken, deshalb muss man sich darauf beschränken, „Risiken gegeneinander abzuwägen oder durch Vermeidungsstrategien auszuschließen oder aber riskante Systeme fehlerfreundlicher auszulegen.“ Dies heißt aber wiederum, dass – egal wie viel Sicherheitssysteme auch eingebaut werden – Versicherungen ein immer existent bleibendes Geschäftsfeld nicht nur im hier betrachteten technischen Bereich betreiben.

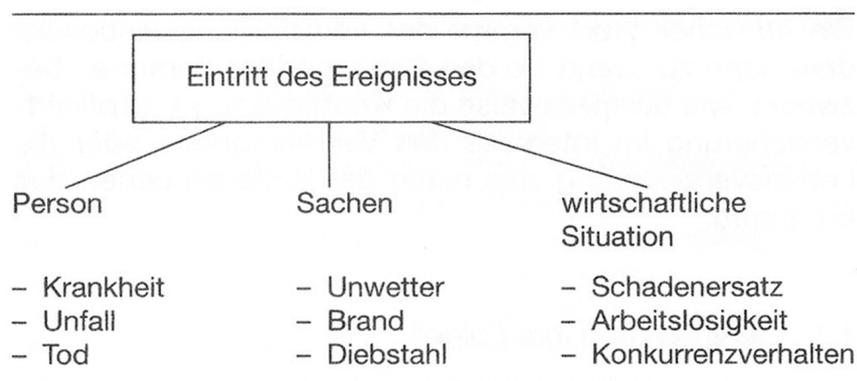
⁸ Lesebeispiel: Risiko ist Funktion in Abhängigkeit von einer Entscheidung und auch anderen Parametern, hier als „...“ dargestellt

⁹ Kneer, Nassehi 2000, S. 173

¹⁰ Kneer, Nassehi 2000, S. 168

Risiko wird im versicherungstechnischen Sprachgebrauch anders als im luhmannschen Sinne verwendet. Steht es im italienischen „sowohl für Gefahr, Klippe als auch für Wagnis, Chance“¹¹, so findet sich folgende Definition in der Versicherungsbetriebslehre. „Sie versteht unter Risiko die Möglichkeit des Schadeneintritts durch Verwirklichung einer versicherten Gefahr und zugleich die Chance, mit der Versicherung eines Risikos Gewinne zu erzielen. Die Risikodeckung ist die Hauptleistungspflicht, die ein Versicherungsunternehmen bei Abschluss eines Versicherungsvertrages übernimmt. Der Risikoübernahme durch das Versicherungsunternehmen geht eine entsprechende Vertragsvereinbarung voraus, die das versicherte Risiko mehr oder weniger genau beschreibt und erst durch diese Abgrenzung von nicht versicherten Risiken hinreichend kalkulierbar macht.“ „Die Versicherungspraxis wendet den Ausdruck traditionell auch auf das zu versichernde oder versicherte Objekt an, etwa einen Industriebetrieb in der Feuerversicherung. Das Risiko kann sich verwirklichen in der Person, an Sachen oder in einer Veränderung der allgemeinen wirtschaftlichen Situation des Betroffenen.“¹² Folgendes Schema dient zur groben Orientierung und taucht auch bei Einteilung der verschiedenen Versicherungsarten im Abschnitt 2.1 wieder auf.

Abbildung 2: Versichertes Risiko und Eintritt des Ereignisses¹³



Abschließend lässt sich nach Koch sagen, dass die Bezeichnung Risiko aber auch versicherungstechnisch „nicht immer einheitlich gebraucht“ wird.

1.3 Methodischer Ansatz

Die Aufarbeitung dieser Problemstellung führt unweigerlich zu Schwierigkeiten, da eine Abbildung der gesamten Aushandlungsprozesse zwischen verschiedenen Wissensformen unmöglich ist. Es müssen daher zahlreiche Lücken bleiben. Anhand der Quellenlage kann aber sehr wohl davon ausgegangen werden, dass die zentralen Kräfte bzw. die maßgeblichen Aspekte in das Blickfeld gerückt und behandelt werden. Bei der Auswahl der beobachteten Akteure wurde besonders Wert darauf gelegt, dass die Analyse möglichst alle

¹¹ v. Fürstenwerth, Weiß 2001, S. 534

¹² Koch 1998b, S. 24–25

¹³ Koch 1998b, S. 24

wesentlichen Beteiligten einschloss und dabei nicht die Rahmenbedingungen – also das Umfeld bzw. der Kontext in dem sich die Akteure bewegten – außer Acht gelassen wurden. Grob skizziert könnte man den Untersuchungsrahmen durch zwei Betrachtungsperspektiven charakterisieren:

- **Beobachtung der Strukturen**
z. B. Marktveränderungen, Änderungen der Gesetzeslage, Geschäftsentwicklungen in bestimmten Versicherungszweigen, Entwicklungen der Versicherungswissenschaft
- **Beobachtung der Wahrnehmung, Sinndeutung und Wirklichkeitskonstruktion durch Akteure**
z. B. Arbeitsanweisung für Außendienstmitarbeiter, mathematisches Vorgehen bei der Bestimmung des Beitragssatzes, Analyse von Entscheidungen und Entscheidungsvorlagen

Es handelt sich also um eine Kombination aus Makro- und Mikrobeobachtung in folgender schematischer Form

Abbildung 3: Untersuchungsschema

Makrobeobachtung	Mikrobeobachtung	
Bedingungen und Strukturen	Wahrnehmung, Sinndeutung und Wirklichkeitskonstruktion durch Akteure	
	maßgebliche Akteure	weitere Akteure
funktionales Erklären durch Analyse von Strukturzusammenhängen	intentionales Erklären durch Sinndeutung	
z.B. Marktveränderungen, Änderung der Gesetzeslage, Geschäftsentwicklung in bestimmten Versicherungszweigen	z.B. Arbeitsanweisung für Aussendienstmitarbeiter, mathematisches Vorgehen bei der Bestimmung des Beitragssatzes	

Dabei soll das größtmögliche Maß an Klarheit über die Kriterien, die Werturteile und die zugrunde liegenden theoretischen Annahmen beim Leser erzeugt werden. Es wurde versucht Fachausdrücke weitgehend zu vermeiden, einige – gerade versicherungstechnische und mathematische – waren aber unumgänglich; die Erklärungen wurden möglichst allgemeinverständlich gehalten. Auch reichen meist elementare Mathematikkenntnisse um den Text zu verstehen. Im Anhang finden sich für den interessierten Leser die genauen Definitionen ausgewählter Begriffe.

1.4 Maschinenversicherung als Untersuchungsgegenstand

Mit dem ausgehenden 19. Jahrhundert setzt eine Wahrnehmungsverschiebung von Technik und Natur ein. Geht die Gefahr bis zum 19. Jahrhundert von der Natur aus, wie z. B. Krankheiten, Umweltkatastrophen, usw., wird die Technik als Hilfs- und Heilmittel zur Beherrschung der Launen der Natur gesehen. Die Vorzeichen beginnen sich mit dem 20. Jahrhundert langsam umzudrehen – eine Entwicklung, die sich immer weiter verstärkt. Die Technik, auch in Form von Maschinen, nimmt einen immer größeren Stellenwert in der gesellschaftlichen Diskussion ein. Das Leben im „Technotop“¹⁴ birgt Gefahren und so wird aus der anfänglichen Technik-Euphorie eine sich verstärkende Kritik und Gegenstand der Wissenschaft sind nun vor allem die Probleme, die das selbstgeschaffene „Technotop“ erzeugt.¹⁵ Diese Wahrnehmungsverschiebung lässt sich auch in der deutschen Versicherungswirtschaft beobachten.

Die Maschinenversicherung wurde als erste der – heute so genannten – Technischen Versicherungen ins Leben gerufen. Zum ersten Mal in der Versicherungswirtschaft hat man die Gefahren der Technik in Form einer Maschine versicherbar gemacht und damit in das Geschäftsfeld mit aufgenommen. Zwar stand im Vordergrund die Begegnung des unternehmerischen Risikos in Verbindung mit Maschinenschäden, aber dennoch rückt die Technik als Gefahrenauslöser und Risikoobjekt in den Fokus der Versicherungswirtschaft. Zuvor waren es Naturgewalten oder menschliches Verhalten, wie auch bei einer der ersten Versicherungen – der Seeversicherung von Schiffen – die Gefahr in Form von Unwetter das Hauptproblem darstellte. Die Maschinenversicherung ist somit als Anfangspunkt einer bis heute anhaltenden Entwicklung zu sehen, die in der deutschen Versicherungswirtschaft um die Jahrhundertwende begann. Sie ist heute eine höchst lukrative und längst etablierte Sparte mit Bruttoprämieneinnahmen von mehreren Milliarden Euro. Die Technischen Versicherungen, wie Elektronikversicherung, Bauwesenversicherung, Montageversicherung sind auch aus dem heutigen Versicherungsangebot nicht mehr wegzudenken. Die Maschinenversicherung ist somit ein idealer Untersuchungsgegenstand und auch Ausgangspunkt für die Fragestellung dieser Arbeit: Theorie- und Methodenentwicklung bei der Versicherung technischer Risiken. Sie ist die erste technikzentrierte Versicherung und auch Beginn der Versicherung großtechnischer Risiken. Ihr versicherungstechnischer Start war praktisch ganz ohne methodisches Vorwissen und ohne belastbare Statistiken der zu versichernden Risiken. Damit ist auch kaum Erfahrungswissen im Versicherungsunternehmen und auch keine Theorie vorhanden.

1.5 Aufbau der Arbeit

Abwechselnd wird ein Blick auf Theorie und Praxis geworfen. Dabei werden jeweils Zeiträume von etwa 20 Jahren untersucht, die jedoch nicht streng getrennt sind, sondern zum Teil fließend ineinander übergehen bzw. manche Leerzeiten benötigen. Die Aufteilung ist für die Übersichtlichkeit unerlässlich, es wird aber darauf geachtet, dass Themenstränge

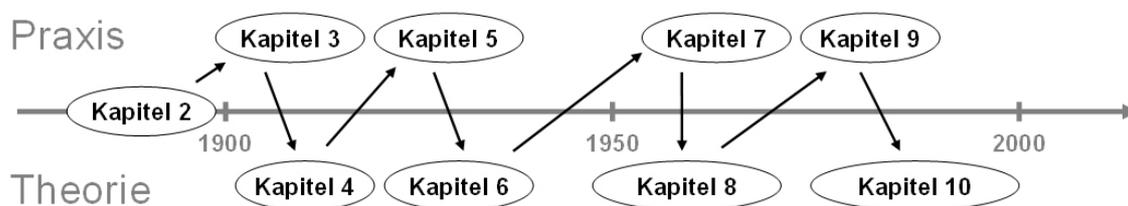
¹⁴ Ropohl 1999, S. 12

¹⁵ Heymann, Wengenroth 2002, S. 106f

sinnvoll abgearbeitet werden. Die Praxis-Fallstudie Maschinenversicherung wird nicht im Gesamten untersucht, sondern es werden wichtige Zeiträume und entscheidende Trends genau analysiert. Das Feld in Gänze zu beschreiben würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

In Kapitel 2 werden die Ausgangsbedingungen, die in der Versicherungspraxis und –mathematik um 1900 herrschten, festgestellt. Kapitel 3 beschäftigt sich mit den Anfängen der Maschinenversicherung in den ersten beiden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts, bevor in Kapitel 4 die theoretischen Hintergründe zu dieser Zeit genauer beleuchtet werden. Anschließend folgt – weiter alternierend – der nächste Praxisteil: Die Etablierung der Maschinenversicherung in der Zeit von 1924 bis 1936. Kapitel 6 beschäftigt sich mit den theoretischen Diskussionen zu dieser Zeit – mit dem Fokus auf Deutschland. Danach folgt eine längere zeitliche Pause, die den Wirren um den Zweiten Weltkrieg, und der damit verbundenen schlechten Quellenlage, geschuldet ist.

Abbildung 4: Der Aufbau der Arbeit: gevierteilt und alternierend



Der nächste Abschnitt mit Blick auf die Praxis nimmt den Beginn der Maschinenversicherung in Atomkraftwerken genauer unter die Lupe. Zeitlich zu verorten ist dieses Kapitel von Mitte der 1950er- bis etwa Ende der 1960er Jahre. Anschließend folgt die Aufarbeitung der theoretischen Strömungen zu dieser Zeit. Das letzte Praxis-Kapitel beschäftigt sich dann verstärkt mit der Maschinenversicherung in den 1970er- und Achtziger Jahren, gefolgt von den theoretischen Entwicklungen von etwa 1970 bis zur Jahrtausendwende. Insgesamt geht es darum, die wichtigsten Strömungen und Moden, die in gewissen Zeiträumen herrschten, einzufangen und einzuordnen. Der Blickwinkel ist deutschlandzentriert – in der Versicherungswissenschaft bis zum Zweiten Weltkrieg ein maßgebender Akteur. In der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts internationalisiert sich aber diese Entwicklung immer stärker und damit wird das Untersuchungsfeld auch maßgeblich erweitert. Da die deutschen Versicherungsunternehmen im Ausland Maschinenversicherungsverträge gezeichnet haben und am deutschen Versicherungsmarkt auch ausländische Versicherer operieren, kann davon ausgegangen werden, dass das Ergebnis dieser Arbeit, nämlich der Einsatz von theoretischen wissenschaftlichen Wissen und praktischen Erfahrungswissen, in einer internationalen Studie qualitativ nicht sehr viel anders ausgefallen sein dürfte.

2 Begriffliche Abgrenzungen und Elemente der Versicherungs- und Mathematikgeschichte bis 1900

Um die Entwicklungen im 20. Jahrhundert richtig einordnen zu können, ist es wichtig, einen Überblick über den Kontext zu haben, in den sich diese Untersuchung einbettet. Es gilt sozusagen die Ausgangsbedingungen im Groben festzuhalten: die Handlungsspielräume der Akteure können dadurch besser eingeordnet werden und an den Strukturfäden, die sich bis dahin ausgebildet hatten, kann angeknüpft werden. Zunächst aber eine Begriffsdefinition.

2.1 Versicherungsbegriff und Einordnung der Maschinenversicherung

Ein aktueller Auszug aus dem „Versicherungsalphabet“¹⁶ gibt einen Eindruck über die Verschiedenartigkeit der Definitionen. „In der Literatur existieren zahlreiche Definitionen dieses Begriffs.“¹⁷ Es ist also bestenfalls möglich, den Begriff aus verschiedenen Blickwinkeln näher einzugrenzen. Eine „ältere“ juristische Definition nach H. Möller lautet: „Versicherung im Rechtsinn ist eine Gemeinschaft gleichartig Gefährdeter, also eine Gefahrengemeinschaft mit selbständigen Rechtsansprüchen auf wechselseitige Bedarfsdeckung. Es kommt nicht darauf an, ob der Bedarf schätzbar ist, ob die Versicherung selbst rationell ist oder ob Geld- oder Naturleistungen erfolgen. Jedoch verlangt die Rechtsprechung grundsätzlich die Kalkulierbarkeit der Versicherung. Das Merkmal der Gefahrengemeinschaft wird überwiegend abgelehnt, soweit es sich jedenfalls nicht um einen Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit handelt.“ Nun eine „ältere“ ökonomische Definition nach W. Mahr: „Versicherung ist die Sicherung der Wirtschaftsführung gegen die aus unabwendbaren Gefahren fließenden Risiken, vollbracht durch Verteilung der Versicherungsleistung auf einen von der gleichen Gefahr bedrohten Kreis von Wirtschaften oder durch ein nach Wahrscheinlichkeitskalkülen wagendes Versicherungsunternehmen.“ Zum Vergleich die aktuelle wirtschaftswissenschaftliche Definition: „Die Versicherung hat die Aufgabe, bestimmte zufallsbedingte Störungen in den Wirtschaftsplänen der versicherten Einzelwirtschaften durch konkrete Versicherungsleistungen auszugleichen, sei es, dass planwidrig entgehende Einnahmen oder außerplanmäßig entstehende Ausgaben zu ersetzen sind (P. Braeß). Aus risikotheorischer Sicht stellt Versicherung den Transfer von Risiken (vom Versicherten auf das Versicherungsunternehmen) und ihre Transformation durch das Versicherungsunternehmen dar (D. Farny, W. Karten). Der Ausgleich-im-Kollektiv-Effekt ist das wichtigste Instrument der Risikotransformation (P. Albrecht). Versicherung bedeutet die Deckung eines im Einzelnen ungewissen, insgesamt geschätz-

¹⁶ v. Fürstenwerth, Weiß 2001

¹⁷ v. Fürstenwerth, Weiß 2001, S. 688–689

ten Mittelbedarfs auf der Grundlage des Risikoausgleichs im Kollektiv und in der Zeit (D. Farny, ähnlich auch bei K. Hax).“ Als weitere Perspektive die Definition des Versicherungsmathematikers Thomas Mack: „Im Versicherungsvertrag (Police) verpflichtet sich das Versicherungsunternehmen gegen Erhalt eines vereinbarten, im voraus fälligen Geldbetrages (Prämie), bei Eintritt von im Vertrag näher definierten ungewissen Ereignissen (Schäden) bestimmte, in ihrer Höhe meist vom betreffenden Ereignis abhängende Zahlungen an den Vertragspartner (Versicherungsnehmer) zu leisten, die den aus dem Ereignis resultierenden wirtschaftlichen Nachteil des Versicherungsnehmers reduzieren oder ausgleichen sollen. Kurz gesagt, das Versicherungsunternehmen übernimmt ungewisse Zahlungen gegen feste Prämie. [...] Für den Versicherungsnehmer ist der Tausch von ungewissen Kosten gegen planbare Kosten schon ein Vorteil an sich; dazu kommt, daß ruinös hohe Schäden mit kleinen Eintrittswahrscheinlichkeiten durch Versicherung überhaupt erst tragbar werden.“¹⁸

Wichtig ist die begriffliche Einteilung der verschiedenen Versicherungssparten. Die erste Unterscheidung liegt zwischen der Sozialversicherung und der Individualversicherung. Innerhalb der sehr vielfältigen Individualversicherung sind verschiedene Einteilungskriterien¹⁹ möglich, z. B. nach Summen- und Schadenversicherung oder Personen- und Nicht-Personenversicherung. Die Nicht-Personenversicherung kann in Sach- und Vermögensversicherung aufgeteilt werden. Zunächst zur Schadenversicherung. Diese Bezeichnung ist ein „Sammelbegriff für Versicherungsformen, deren Versicherungsleistung auf einen tatsächlich entstandenen und konkret nachweisbaren Schaden am Vermögen der Versicherten begrenzt ist. Es gilt das Prinzip der konkreten Bedarfsdeckung und das Bereicherungsverbot. Schadenversicherungen sind insbesondere die meisten Sachversicherungen [...].“²⁰ Nun zur Sachversicherung: „Sie ist neben der Vermögensversicherung, zu der insbesondere die Haftpflichtversicherung zählt, die zweite Komponente der Güterversicherung, die wiederum einen wesentlichen Teil der Schadenversicherung ausmacht.“²¹ Somit passt die Maschinenversicherung sowohl in die Kategorie Sachversicherung als auch Schadenversicherung.

2.2 Versicherungsgeschichtliches vor dem 20. Jahrhundert

Das Zusammenleben in menschlichen Gemeinschaften impliziert den Grundgedanken von Versicherungen: Mitübernahme von Risiken durch Familienmitglieder oder sogar durch andere Bewohner in Dorf- oder Stammesgemeinschaften. Tradierte Verpflichtungen innerhalb dieser sozialen Geflechte können als natürliche Gefahrengemeinschaft als sehr allgemeine Urform der Versicherungsidee eingestuft werden. Festzuhalten ist dabei vor allem die tradierte Selbstverständlichkeit, mit der dies gelebt wurde, und sich dadurch über die längste Zeit der Geschichte aufrechterhielt und hält – auch heute noch zu beobachten in Gesellschaften anderer Ethnien, aber natürlich auch in dörflichen Gemeinschaften in Europa.

¹⁸ Mack 2002, S. 21

¹⁹ v. Fürstenwerth, Weiß 2001, S. 689

²⁰ v. Fürstenwerth, Weiß 2001, S. 567

²¹ v. Fürstenwerth, Weiß 2001, S. 554

Laut Peter Koch ist „das Versicherungswesen [...] auf eine dreifache Wurzel zurückzuführen“²²: genossenschaftliche Zusammenschlüsse, staatliche Initiativen und Gründungen auf kaufmännischer Grundlage. Durch gemeinschaftliches Tragen von Verlusten bei Handelsgeschäften, bei welchen der Transport riskant war, wurden schon um das Jahr 1750 vor Christus in Babylon Raubüberfälle auf Karawanen – vom Prinzip her – versichert.²³ Ein weiteres vor allem im Mittelmeerraum verbreitetes Beispiel für diese Frühform von Versicherung war das Seedarlehen von Griechen und Römern. Das für einen Seetransport gewährte Kapital musste nur dann mit den vereinbarten Zinsen zurückgezahlt werden, wenn das Schiff mit der Ware den Bestimmungshafen unversehrt erreichte. Auch das Risiko des Todes wird schon seit langer Zeit finanziell abgesichert. Die älteste gefundene Satzung einer römischen Sterbekasse datiert aus dem Jahre 130 nach Christus. Diese Form der Absicherung war vor allem in unteren Bevölkerungsschichten und beim Militär verbreitet. Notfälle wie Krankheit, Invalidität und Alter wurden im mittelalterlichen Nord- und Mitteleuropa meist in Zünften und Gilden abgesichert. Die Versorgung durch die Mitglieder galt meist auch für Witwen und Waisen. Ein wichtiger Einschnitt für die Entwicklung des Versicherungswesens war das kanonische Wucherverbot Papst Gregors IX. um 1230, welches das Fordern von Zinsen verbot. Aus diesem Verbot entwickelten sich viele Versicherungskonstrukte, die das Ziel hatten, dieses Verbot zu umschiffen, wie zum Beispiel die Seeversicherung in Oberitalien, die das Seedarlehen ablöste. Der älteste bekannte Seeversicherungsvertrag aus Pisa aus dem Jahre 1384 kennt bereits die Vorauszahlung des Entgeltes für den Versicherungsschutz, der Prämie, in fester Höhe. Der älteste überlieferte Leibrentenvertrag stammt vom Anfang des 14. Jahrhunderts. Gegen Kapital oder Land gewährten Klöster und Städte lebenslange Renten. Leibrenten können dabei nicht nur zur Versorgung des Kapitalgebers im Alter dienen, sondern auch zur Kapitalbeschaffung, indem sie durch die Verrentung das Wucherverbot Papst Gregors IX. umgingen. Die Höhe der Leibrenten wurde dabei nicht berechnet, sondern im gegenseitigen Einvernehmen festgelegt. Der Ursprung der deutschen Feuerversicherung ist zeitlich im 16. Jahrhundert zu verorten. „Brandgilden“ in Schleswig-Holstein bilden dabei den Mechanismus einer „Feuerversicherung auf Gegenseitigkeit“. Es folgen so genannte „Brandkonventionen“, „Brandordnungen“ und die so genannten „Hamburger Feuerkontrakte“, bei denen sich hundert Hauseigentümer zusammenschließen, um sich im Brandfalle beim Wiederaufbau zu unterstützen. Das Problem von Brandgilden, Feuerkontrakten und ähnlichen Zusammenschlüssen lag vor allem in der geringen Zahl zusammengefasster Risiken in Verbindung mit der räumlichen Konzentration. Brände konnten sich vor allem in der Stadt sehr schnell ausbreiten und gleich mehrere Mitglieder betreffen. Diese Problematik entzog diesen Verbänden aber gleich in mehreren Fällen ihre Existenzgrundlage, so dass weiterhin Handlungsbedarf bestand. Dies wurde von den Berichten über den großen Brand in London im Jahre 1666, bei dem 13.000 Gebäude abbrannten, noch verstärkt. 1676 fasste man alle Feuerkontrakte in Hamburg zur „General-Feuer-Cassa“ zusammen, womit zumindest das Problem der geringen Anzahl der Risiken in einer Gefahrgemeinschaft gelöst war. Nach diesem Vorbild gründeten die Landesherren in den deutschen Einzelstaaten „öffentlich-rechtliche Brandkassen“ und „Feuersozietäten“, die noch heute fortbeste-

²² Koch 1988, S. 3

²³ Die weitere Darstellung der Versicherungsgeschichte folgt: Büchner 1957, S. 2–13

hen. Zum Beispiel: Berlin 1718, Hannover 1750, Baden 1758, Oldenburg 1764, Hessen-Kassel 1767.

Die Entwicklung der Lebensversicherung, an deren Beginn die oben erwähnten Sterbekassen sowie die Versorgung der Hinterbliebenen der Gilden- und Zunftmitglieder stehen, erfährt im 17. Jahrhundert einen weiteren Schub: öffentliche Anleihen durch Leibrentenverträge als Mittel der Staatsfinanzierung in Holland. In dieser Zeit wurde die erste Tontine²⁴ in Frankreich geschaffen. Auch in anderen Staaten Europas gründeten sich zahlreiche – wegen der kleinen Gefahrgemeinschaft oft nur kurzlebige – Witwen- und Sterbekassen für bestimmte Berufsgruppen. Darüber hinaus waren diese regional meist eng beschränkt, wie zum Beispiel die Tonkünstler-Sozietät zur Versorgung von Witwen und Waisen der Musiker durch den Wiener Hofkapellmeister. Diese Einrichtungen bilden die Vorläufer zu den ersten Lebensversicherungsunternehmen. Die Amicable wurde 1706 in London errichtet und gilt als erste nicht auf einem Umlageverfahren, sondern auf einem Prämiensystem sich stützende Todesfallversicherung. Die Equitable, 1762 als Verein auf Gegenseitigkeit gegründet, gilt als erste auf mathematisch-statistischer Grundlage betriebene Lebensversicherungsgesellschaft.

Man sieht also, dass erst vergleichsweise spät „die moderne Versicherung [...], mit der mathematischen Berechenbarkeit der Risikobeiträge und der Gewährung eines Rechtsanspruchs auf die Versicherungsleistung, die private Versicherungswirtschaft im eigentlichen Sinne“²⁵, beginnt. Beispielhaft stehen dafür einige hier genannte Zweige der privaten Versicherungswirtschaft, die im Laufe des 19. Jahrhunderts in Deutschland entstanden sind: Flusstransportversicherung für die Rheinschiffahrt 1818, Rückversicherung 1829, Eisenbahn-Unfallversicherung 1853, Glasversicherung 1864, Haftpflichtversicherung 1875, Leitungswasserversicherung 1886 und die Maschinenversicherung 1900.

2.3 Hauptpunkte der Geschichte der Versicherungsmathematik

Bis in den Anfang des 20. Jahrhunderts ist die Geschichte der Versicherungsmathematik gleichbedeutend mit der Geschichte der Lebensversicherungsmathematik. Obwohl die Lebensversicherung nicht Teil dieser Arbeit ist, erscheint es dennoch als wichtig, die Wurzeln der Versicherungsmathematik zu kennen und die Entwicklungslinien nachzuzeichnen. Anschließend werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Lebensversicherungs- und Sachversicherungsmathematik ausführlich dargestellt. Es sei verdeutlicht, dass die Maschinenversicherung eine Sachversicherung ist. Theoretische bzw. mathematische Entwicklungen in der Maschinenversicherung sind somit ganz eng gekoppelt, mit jenen der übergeordneten Sachversicherung, da praktisch identische Probleme auftreten.

²⁴ ein spezielles Leibrentenkonstrukt benannt nach dem Neapolitaner Lorenzo Tonti (1630 – 1695): Eine Gruppe (meist nach dem Lebensalter gebildet) von Leibrentenempfängern vererbt nach Versterben einzelner Mitglieder die Zahlungen auf die Überlebenden

²⁵ Koch 1988, S. 3

2.3.1 Entwicklung der Lebensversicherungsmathematik bis zum Ende des 19. Jahrhunderts

Peter Koch nennt in seiner „Geschichte der Versicherungswissenschaft in Deutschland“ drei verschiedene Entwicklungen als Grundlage der „modernen Lebensversicherung“²⁶. Diese beginnen geographisch und zeitlich unabhängig von einander vom Mittelalter bis zur frühen Neuzeit. Es handelt sich dabei, wie zum Teil bereits oben beschrieben, um folgende Erscheinungen: Vorsorgebestreben der Gilden und Zünfte, Leibrentenwesen und Erfassung der Sterblichkeit. Es entstanden daher Arbeiten, die als solches nicht zur Anwendung in der Lebensversicherung geplant waren, dennoch wertvolle Grundlagenarbeit zur Entwicklung der Wahrscheinlichkeitsrechnung leisteten und damit letztendlich zu Fortschritten in der Lebensversicherungsmathematik ab der Mitte des 17. Jahrhunderts führten. Häufig bezogen sich die Abhandlungen auf Fragestellungen, die sich aus bestimmten Situationen bei Glücksspielen ergaben. Dabei gab es auch Auftragsarbeiten von passionierten Spielern, die ihr Glück nicht nur dem Zufall überlassen wollten. Ausgewählte Arbeiten von Blaise Pascal²⁷, Christian Huygens²⁸ und Jakob Bernoulli²⁹ hatten dies zum Thema. Ein weiterer wichtiger Motor für die Entwicklung der Lebensversicherungsmathematik war die statistische Erfassung der Bevölkerung in manchen Städten. Ab dem 17. Jahrhundert wurden über die Bevölkerungsstatistik hinaus, Berechnungen zur Sterblichkeit und Lebenserwartung angestellt. Beispielhaft stehen dafür Abhandlungen von John Graunt³⁰, Caspar Neumann³¹ und Edmond Halley³². Interessanterweise wurden diese ersten wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Sterblichkeitsmessung weder von den frühen Lebensversicherungsunternehmen noch von den Verkäufern von Leibrentenverträgen im 17. und 18. Jahrhundert verwendet. Man verließ sich auf die existierenden Erfahrungswerte bei der Festlegung der Zahlungs- und Prämienhöhen. Dies führte auch dazu, dass viele Witwen-, Waisen- und Sterbekassen dieser Zeit nur eine relativ kurze Lebensdauer besaßen. Auch erste Schriften zur angewandten Versicherungsmathematik entstanden im 17. Jahrhundert. Jan de Witt, oft „als Begründer der modernen Versicherungsmathematik“³³ bezeichnet, schrieb die erste grundlegende Arbeit zur Berechnung des Wertes von Leibrenten. In der wirtschaftlichen Blütezeit Hollands wurde das Finanzkonstrukt Leibrente äußerst gewinnbringend zur Generierung neuen Kapitals für die Staatsfinanzen eingesetzt. Leibrenten wurden im 17. und 18. Jahrhundert auch in England und Preußen zu diesem Zwecke genutzt. Die wichtigsten Abhandlungen zu dieser Thematik im

²⁶ Koch 1998a, S. 16f

²⁷ Blaise Pascal (1623 – 1662) „Traité du triangle arithmétique“ (Abhandlung über das arithmetische Dreieck)

²⁸ Christian Huygens (1629 – 1695) „Tractaat van Rekening in Spelen van Gheluck“ (Abhandlung über Berechnungen bei Glücksspielen)

²⁹ Jakob Bernoulli (1654 – 1705) „Ars conjectandi“ (Die Kunst der Mutmaßung)

³⁰ John Graunt „Natural and Political observations upon the bills of mortality of the City of London“ (1662)

³¹ Caspar Neumann (1648 – 1715) „Reflexiones über Leben und Tod bei denen in Breslau Geborenen und Gestorbenen“

³² Edmond Halley (1656 – 1742) „An estimate of the degree of the Mortality of Mankind, drawn from Curious Tables of the Births and Funerals of the City of Breslaw; with an attempt to ascertain the price of Annuities upon Lives“

³³ Koch 1998a, S. 27

17. und 18. Jahrhundert waren diejenigen zum Wert von Leibrenten, die Jan de Witt³⁴ schrieb, und das erste versicherungsmathematische Lehrbuch von Johann Nicolaus Tetens³⁵. Ein weiteres wichtiges Feld war der Ausbau der Statistik. Um verlässliche Berechnungen anstellen zu können, war es von großer Bedeutung, dass die Kalkulationsgrundlagen exakt sind. Für dieses Feld seien exemplarisch Aufsätze und Bücher von Francis Baily³⁶, Joseph Johann von Littrow³⁷ und Charles Babbage³⁸ genannt. Auch in der Folgezeit wurden darauf aufbauend weitere Themen der Lebens- und der Rentenversicherung bearbeitet. Die Zahl der versicherungswissenschaftlichen Schriften stieg stark an, so dass an dieser Stelle nur einige wenige weiterführende und vertiefende mathematische Arbeiten von Carl Friedrich Gauß³⁹, Carl Bremiker⁴⁰, Theodor Ludwig Wittstein⁴¹ und August Zillmer⁴², die im Laufe des 19. Jahrhunderts erstellt worden sind, erwähnt werden sollen. Georg Bohlmann schreibt im Jahre 1901 in seinem Beitrag in der „Enzyklopädie für die mathematischen Wissenschaften“⁴³ über die Versicherungsmathematik: „Es gibt keine mathematische Theorie des Versicherungswesens im allgemeinen. Von den vielen verschiedenen Versicherungsarten, die heutzutage betrieben werden, besitzt nur die Lebensversicherung eine ziemlich durchgearbeitete, in langjähriger Praxis erprobte, mathematische Grundlage. Bei der Invaliditäts-, Unfall- und Krankenversicherung sind die Anfänge zu einer solchen vorhanden. Im übrigen herrscht in den Kreisen der Praktiker vielfach die Ansicht, dass für die meisten anderen Versicherungszweige eine mathematische Theorie nicht nur entbehrlich, sondern auch geradezu unmöglich ist. Zugegeben kann werden:

- 1) Abgesehen von den eben genannten Versicherungen hat es für den Theoretiker grosse Schwierigkeiten, sich das für ihn erforderliche Material zu beschaffen.
- 2) Ohne eingehende statistische Unterlagen eine mathematische Behandlung des Versicherungswesens oder einzelner Gebiete desselben auf Grund eines universellen Wahrscheinlichkeitsschemas zu versuchen, wäre ein Unternehmen, das weder bei den Theoretikern, noch bei den Praktikern jetzt noch auf Interesse rechnen könnte.“⁴⁴ Warum ist die Lebensversicherung mathematisch so anders behandelbar als andere Sparten? Welches sind die wichtigsten Unterschiede?

³⁴ Jan de Witt (1625 – 1672) „Waerdye Van Lyf-Renten“ (1671)

³⁵ Johann Nicolaus Tetens (1736 – 1807) „Einleitung zur Berechnung der Leibrenten und Anwartschaften, die vom Leben und Tode einer oder mehrerer Personen abhängen“

³⁶ Francis Baily (1774 – 1844) „The Doctrine of Life Annuities and Assurances“

³⁷ Joseph Johann von Littrow (1771 – 1840) „Anleitung zur Berechnung der Lebensrenten und Witwenpensionen ohne Hilfe der Algebra“

³⁸ Charles Babbage (1792 – 1871) „Comparativ View of the Various Institutions for the Assurance of Lives“

³⁹ Carl Friedrich Gauß (1777- 1855) „Gutachten über die Professoren-Witwen- und Waisenkasse der Universität Göttingen“ (1845)

⁴⁰ Carl Bremiker (1804 – 1877) „Das Risiko bei Lebensversicherungen“ (1859)

⁴¹ Theodor Ludwig Wittstein (1816 – 1894) „Mathematische Statistik und Anwendung auf Nationalökonomie und Versicherungswissenschaft“ (1867)

⁴² August Zillmer (1831 – 1893) „Beiträge zur Theorie der Prämien-Reserve bei Lebens-Versicherungs-Anstalten“ (1863)

⁴³ Bohlmann 1904

⁴⁴ Bohlmann 1904, S. 857–859

2.3.2 Grundlegende Unterschiede zwischen Lebensversicherung und Schadenversicherung

Angelehnt an den Aufsatz des Versicherungsmathematikers Hans-Rudolf Dienst⁴⁵, der eine Reihe von objektiven Gründen für die sehr unterschiedliche Entwicklung der Mathematik in den beiden Versicherungszweigen ausmacht, werden hier die wichtigsten vorgestellt. „Die Lebensversicherung mußte von Anfang an langfristig kalkulieren, weil Spar- oder Entspargvorgänge mit dem Geschäft verbunden waren. Das gilt insbesondere für die bereits frühzeitig auftretenden Leibrenten, aber letzten Endes auch für die normale Todesfallversicherung.“⁴⁶ Neben der langen Policenlaufzeit ist ein weiterer Punkt von essentieller Bedeutung: Die praktisch „naturgegebene“ Einteilung der Risiken in Altersklassen. Die Anzahl der Klassen ist und war praktischerweise relativ beschränkt, „so daß es bald möglich war, zu statistisch signifikanten Erkenntnissen für den Risikoverlauf zu kommen“. Auch der Schadenverlauf hat in der Lebensversicherung eine relativ einfache Struktur: „Während der Risikoperiode – im allgemeinen ein Jahr – stirbt die versicherte Person des Alters x mit der Wahrscheinlichkeit q_x , und sie überlebt mit der Wahrscheinlichkeit $1-q_x$. Wenn für den Todesfall die Summe S versichert ist, hat die Schadenverteilung für das Einzelrisiko also die sehr einfache Struktur

$$\begin{array}{l} 0 \text{ mit der Wahrscheinlichkeit } 1-q_x \\ S \text{ mit der Wahrscheinlichkeit } q_x \end{array}$$

Da S durch den Versicherungsabschluß bekannt ist, genügt es, statistisch den Wert q_x für die Risikoklasse des Alters x zu ermitteln. Diese q_x sind im Zeitablauf relativ stabil, und ihre Änderungstendenz ist gut abschätzbar. Selbst weitere Verfeinerungen wie die Berücksichtigung von Selektionsperioden, von Risikoerhöhungen nach Gesundheitszustand und von Sterblichkeitsunterschieden nach Geschlecht, Beruf oder Lokalität komplizieren diese einfache Grundstruktur nicht entscheidend.“ Dies sind die Hauptgründe dafür, dass der „deterministische Charakter die Zufallseinflüsse auf den Versicherungsablauf und daraus resultierenden Komplikationen fast vergessen ließ“.

Abbildung 5: Gegenüberstellung der grundsätzlichen Unterschiede zwischen Lebens- und Schadenversicherung

Lebensversicherung	Schadenversicherung
Maximal ein Schaden pro Risiko möglich	Mehrere Schäden pro Jahr und pro Risiko möglich
Feste Schadenhöhe	Variable Schadenhöhe, Teilschäden sind sehr wahrscheinlich
Lange Policenlaufzeit	Kurze Policenlaufzeit
Hohes Gewicht des Zinsertrags → Spareffekt dominiert	Niedriges Gewicht des Zinsertrags → stochastisches Moment dominiert
Natürliche Tarifklassen → einheitliche Risikostatistik	Keine naturgegebene Tarifeinteilung → einheitliche Risikostatistik praktisch unmöglich

⁴⁵ Dienst 1988

⁴⁶ Dienst 1988, S. 508–511

Neben der oft kurzen Vertragslaufzeit und damit einhergehend praktisch keinen Sparvorgängen, liegt das mathematische Hauptproblem bei der Schadenversicherung in den variablen Schadenhöhen, und dass ohne weiteres auch mehrere Schäden pro Jahr für jedes Risiko auftreten können. Darüber hinausgehend ist von essentieller Bedeutung, dass es bei der Schadenversicherung keine naturgegebene Klasseneinteilung gibt und dass sich „nur selten zwei Risiken so ähneln wie das Todesfallrisiko für zwei Personen gleichen Alters.“ Das hat einen großen Einfluss auf das Führen von einheitlichen Risikostatistiken: Während in der Lebensversicherung praktisch immer die wesentlichen Risikomerkmale – wie z. B. Alter, Geschlecht, ... – statistisch aufgezeichnet wurden, ist es in der Schadenversicherung eine sehr viel subjektivere Einschätzung welche Faktoren ausschlaggebend für einen Schaden sind. Es kann also praktisch keine einheitliche Risikostatistik geben, womit ein wichtiges Fundament für eine Tarifikalkulation fehlt. Die Möglichkeit von Mehrfachschäden pro Jahr und Risiko sowie das Auftreten von Teilschäden führen zu einer sehr viel komplizierteren Formel für die Verteilung der Schäden. Sei $q(r)$ die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Risiko in einem Jahr r Schäden auftreten – entspricht der Schadenanzahlverteilung – und $w(s)$ die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Schaden für dieses Risiko genau der Betrag s zu zahlen ist – entspricht der Schadenhöhenverteilung –, so wird die Wahrscheinlichkeit $W(s)$ ⁴⁷, dass für das Risiko im Laufe des Jahres die Schadensumme s zu zahlen ist, folgendermaßen dargestellt:

$$W(s) = \sum_{r=0}^{\infty} q(r)w^{*r}(s)$$

wobei $w^{*r}(s)$ die r -te Faltungspotenz⁴⁸ von $w(s)$ ist. Diese ist explizit nur für einfachste Fälle zu berechnen, die in der Sachversicherung in der Realität praktisch nicht auftreten. Dagegen hat die Gesamtschadenverteilung in der Lebensversicherung die einfache Form:

$$W(s) = \begin{cases} 1 - q_x & \text{für } s = 0 \\ q_x & \text{für } s = S \\ 0 & \text{für } S \neq 0, S \neq s \end{cases}$$

„Während also für jedes Risiko der Lebensversicherung in der klar definierten Risikoklasse des Lebensalters x zur Quantifizierung des jährlichen Todesfallrisikos – von Selektionsverfeinerungen abgesehen – nur ein statistischer Wert, nämlich die Sterblichkeit q_x , benötigt wird, müssten für jedes Risiko der Sachversicherung die risikospezifische Schadenanzahlverteilung $q(r)$ und die risikospezifische Schadenhöhenverteilung $w(s)$ stehen. Und das alles bei den geschilderten Klassifizierungsschwierigkeiten. Darüber hinaus erscheinen wegen der wesentlich komplexeren mathematischen Zusammenhänge und wegen der erheblich stärkeren Schwankungen der Schadenerfahrungen deterministische Erwartungswertkalkulationen, wie sie in der Lebensversicherung üblich sind, nicht ausreichend, um den Preis für die Risikoübernahme des Versicherers zu ermitteln. Eine Erweiterung der versicherungsmathematischen Prozesse zur Erfassung zufälliger Schwankungen im Risikoverlauf ist hier unumgänglich.“⁴⁹

⁴⁷ $W(s)$ ist die Gesamtschadenverteilung

⁴⁸ r -te Faltungspotenz bedeutet die Schadenverteilung für die Summe von r unabhängigen Risiken. Eine genaue Definition ist im Anhang 2 (ab S. 212f) zu finden.

⁴⁹ Dienst 1988, S. 511

2.3.3 Grundsätzliches zur Prämie und ihre Bestandteile in der Sach- bzw. Schadenversicherung

Bezüglich der Prämienprinzipien seien vor allem zwei grundsätzliche Aspekte erwähnt. Zunächst ist die Entscheidung wichtig, ob die gleiche Prämie für alle, wie in manchen Sozialversicherungszweigen, oder eine dem Risiko gerechte Prämie vom Kunden verlangt wird? Da in der Sach- bzw. Schadenversicherung die Risiken sehr heterogen sind, würde dies bei einer für alle gleichen durchschnittlichen Prämie dazu führen, dass sich der Abschluss einer Versicherung nur noch für Kunden mit schlechten Risiken lohnen würde. Aus diesem Grund sprach für Versicherungsunternehmen von Anbeginn praktisch alles dafür, risikogerechte Prämien zu verlangen. Bis auf einige wenige Diskussionen in speziellen Versicherungssparten herrschte also bezüglich dieses Prinzips praktisch immer Einigkeit. Der zweite Punkt bezieht sich auf die grundsätzlichen Bestandteile einer jeden Versicherungsprämie unabhängig von der jeweiligen Sparte. Diese sind: Schadenanteil, Kosten für Versicherungsbetrieb und -vertrieb, Sicherheit und Gewinn. Das folgende Schema soll das bildhaft verdeutlichen.

Abbildung 6: Schematischer „Aufbau“ einer Versicherungsprämie

Versicherungsprämie	Gewinn der Versicherungsgesellschaft, falls es sich nicht um einen Verein auf Gegenseitigkeit handelt
	Sicherheitszuschlag zum Ausgleich zufälliger Schwankungen
	Vertriebskostenanteil für den Außendienst und sonstige Provisionen
	Kostenanteil des Versicherungsbetriebs für den Innendienst, die Verwaltung, usw.
	Anteil für anfallende Schadenzahlungen ermittelt aus den Schadenerfahrungen vergangener Jahre

Diese Bestandteile werden im Laufe der Arbeit immer wieder genannt werden und es wird zu Diskussionen über deren Bemessung kommen.

2.4 Versicherungswissenschaft

Die Versicherungswissenschaft hat als Untersuchungsgegenstand das „Phänomen der Versicherung als einheitliches Erkenntnisobjekt“⁵⁰ und darüber hinaus noch eine Vielzahl von Randthemen, wie zum Beispiel Schadenursachenforschung oder Schadenverhütung. Der Begriff wurde in Deutschland zum ersten Mal im Jahre 1895 benutzt, als an der Universität Göttingen ein „Seminar für Versicherungswissenschaft“ errichtet wurde. Dabei fanden über lange Zeit kontroverse Diskussionen statt, ob es sich bei der Versicherungswissenschaft um eine Wissenschaft im eigentlichen Sinne handelt. Einwände waren dabei die Praxisnähe und die vielen verschiedenen Teilgebiete mit ihren unterschiedlichen Logiken. Letztendlich etablierte sich aber der Begriff. Da man das Betrachtungsobjekt nicht mit

⁵⁰ Koch 1998a, S. 1

einer einheitlichen Denk- und Arbeitsmethode untersuchen konnte, setzte sich die Bezeichnung als Sammelwissenschaft durch. Dies bedeutet, dass je nach Fragestellung mit speziellen fachlichen Werkzeugen gearbeitet wird. Die unterschiedlichen Spezialgebiete lauten: Versicherungswirtschaftslehre, Versicherungsrecht, Versicherungsmathematik, Versicherungsmedizin, Versicherungsingenieurwissenschaften sowie Zusammenarbeit mit Sozial-, Natur- und Geschichtswissenschaften.

Einen guten Gesamtüberblick über die Entwicklung der Versicherungswissenschaft und ihrer Schwerpunkte, mit Fokus auf Deutschland, bietet die Beschreibung von Peter Koch⁵¹. Drei Epochen der Versicherungswissenschaft bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts skizziert er mit ihren Hauptbeschäftigungsgebieten. Die erste nennt Koch „Ansätze theoretischer Beschreibungen“ und sie dauert etwa von Mitte des 17. Jahrhunderts bis ins erste Drittel des 19. Jahrhunderts. Gegenstand der Versicherungswissenschaft waren zu dieser Zeit die „Untersuchung von Rechtsfragen zum Versicherungsgeschäft“, die Entstehung der modernen Lebensversicherung – und damit einhergehend beginnende Versicherungsmathematik. Weitere Arbeiten finden sich zur „Suche nach der geeigneten Rechtsform“: Verein auf Gegenseitigkeit oder Aktiengesellschaft? Koch fasst diesen Zeitraum als eine „Epoche des Experimentierens“ zusammen. Anfang des 19. Jahrhunderts beginnt die zweite Epoche, die „systematische Durchdringung des Versicherungswesens“. „Entwicklung von Lehrmaterial für Betriebe und Hochschulen“ sowie Gestaltung der rechtlichen, wirtschaftlichen und sozialpolitischen Rahmenbedingungen für die Versicherungswirtschaft. Koch spricht außerdem von einer „systematisierenden Zusammenfassung verschiedener Versicherungsthemen“. In den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts beginnt die dritte Epoche, die „Institutionalisierung der Versicherungswissenschaft“. Zu beobachten sind in diesem Zeitraum die Einführung der Sozialversicherung in Deutschland, die Gründung des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft e.V., die Schaffung reichseinheitlicher Rechtsgrundlagen und die Entstehung von modernen Versicherungsgroßbetrieben.

Im Vereinigten Königreich, beginnt sich die Versicherungswissenschaft schon Mitte des 19. Jahrhunderts zu institutionalisieren. Bereits 1848 wurde in London das „Institute of Actuaries“ gegründet „zum Zweck der Förderung aller mit dem Stande der Aktuare zusammenhängenden Interessen, zur Ausdehnung und Verbesserung der wissenschaftlichen Methoden, welche ihren Ursprung in der Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung haben und von denen die Rentenversicherung, die Zinseszinsrechnung und andere analoge Erscheinungen ihre Grundsätze ableiten.“⁵². Im folgenden Jahr fand bereits die erste offizielle wissenschaftliche Veranstaltung statt. Die schottischen Mitglieder des „Institute of Actuaries“ fühlten sich indes benachteiligt und gründeten im Jahre 1858 die „Faculty of Actuaries“, die sich ein Jahr später in „Actuarial Society of Edinburgh“ umbenannte. In Deutschland dauerte es bis zum Jahr 1867 bis sich das „Collegium für Lebensversicherung“ gründete, das sich aber nach nur sechsjähriger Existenz wieder auflöste. Als Grund für die Auflösung wird die mangelnde Übereinstimmung unter den führenden Männern genannt. Auf internationalen Kongressen der Lebensversicherungstechniker – 1895 Brüssel, 1898 London – zeigte sich, dass „die deutsche versicherungswissenschaftliche Arbeit, mangels jeder Organisation und Anregung, an Zahl der Vertreter, an Planmäßigkeit und

⁵¹ Koch 1998a, S. 13f

⁵² Koch 2003, S. 3

zielbewusstem Streben derjenigen der anderen Kulturvölker zurückstand.“⁵³ Dies sollte sich alsbald ändern; mehr dazu im Abschnitt 4.1. An deutschen Hochschulen gab es erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts sehr vereinzelte Vorlesungen und Veranstaltungen, z. B. an der Universität Berlin in den Jahren 1886 bis 1890 durch einen Handelsrechtler. Als Meilenstein ist die bereits oben erwähnte Errichtung des Instituts für Versicherungswissenschaften der Universität Göttingen aus dem Jahre 1895 zu bezeichnen.

2.5 Das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis

Die Versicherungswissenschaft wurde im letzten Abschnitt genauer definiert und beschrieben. Daneben existieren aber weitere Felder wie die Versicherungstechnik bzw. -kunde und natürlich die Versicherungspraxis, also die Anwendung. Um diese Begriffe zu klären sind aus dem Artikel von Reimer Schmidt⁵⁴ folgende Definitionen entnommen. „Für alle drei Stufen ist die Frage nach der Zielsetzung, den Methoden und dem Nutzen zu stellen. [...] Wissenschaft ist nur vorstellbar bei einem bestimmten Mindestniveau. Es gibt dabei unterschiedliche Niveauplafonds. [...] Mit der Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Technik werden die unteren Plafonds aus dem Bereich der Wissenschaft ausgegliedert. Sie betreffen die nach anderen Denkmethode unter anderen Zielsetzungen entwickelten »Konstruktionsregeln« zur Erneuerung, Verbesserung und Erleichterung der Anwendung. [...] Die Grenzen zwischen Wissenschaft und Technik sowie zwischen Technik und Anwendung sind fließend.“⁵⁵ Essentiell ist bei dieser begrifflichen Einteilung, dass es nicht nur die Felder Theorie und Praxis gibt. Die Versicherungstechnik bzw. -kunde, eine sehr anwendungsorientierte Theorie oder theoretisierte Praxis, schiebt sich als begrifflich eigenständiger Bereich dazwischen.

Nach der aktuellen Begriffsklärung, gilt es nun das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis des beginnenden 20. Jahrhunderts zu beleuchten. In der „Zeitschrift für Versicherungswissenschaft“ findet sich 1904 ein Artikel „Zur Harmonie zwischen Theorie und Praxis im Versicherungswesen“⁵⁶, in dem August Kleeberg einen Versuch unternimmt zwischen den Lagern zu vermitteln: „Über die Begriffe Theorie und Praxis herrschen vielfach unklare Vorstellungen; denn Theorie wird noch in weiten Kreisen als Gegensatz zur Praxis aufgefaßt. Hierin kann auch nur die Erklärung für die befremdende Tatsache gefunden werden, daß einerseits die Theorie noch häufig der Praxis gänzlich entraten zu können glaubt und deshalb ihr gegenüber eine mehr oder minder ablehnende Stellung einnimmt, und daß andererseits die Praxis sehr oft die Theorie nur in recht bescheidenem Maße beachtet, sie teilweise gänzlich beiseite liegen läßt oder gar verächtlich auf sie herabschaut.“⁵⁷ Kleeberg plädiert dafür, dass Theorie und Praxis keine Gegensätze sein dürfen, „es bestehen vielmehr zwischen ihnen innige Wechselbeziehungen; beide bedingen, ergänzen und befruchten sich gegenseitig. Daraus folgt aber auch weiter, [...] daß beide gleichgeordnet zwei vollbürtige Schwestern sind.“ Sein Befund ist aber: „Dem ist jedoch

⁵³ Deutscher Verein für Versicherungs-Wissenschaft 1911, S. 1f

⁵⁴ Schmidt 1980

⁵⁵ Schmidt 1980, S. 516–517

⁵⁶ Kleeberg 1904

⁵⁷ Kleeberg 1904, S. 1–4

bedauerlicherweise bis jetzt [...] nicht so! [...] Für die mit der Versicherungspraxis Vertrauten ist es eine ebenso offenkundige wie unbestreitbare Tatsache, daß eine verhältnismäßig große Zahl von Versicherungspraktikern, [...] der Theorie noch ziemlich gleichgültig gegenüberstehen“. Er macht drei Klassen von „Versicherungspraktikern aus:

1. diejenigen, welche die Wissenschaft noch gänzlich ablehnen;
2. solche, welche die Wissenschaft nur bedingt anerkennen, und
3. diejenigen, welche der Wissenschaft die gebührende Wertschätzung zuteil werden lassen und sie auch durch persönliche Mitarbeit zu fördern suchen.“

„Die erste, keineswegs kleine Klasse setzt sich zusammen aus Fachmännern in allen, auch aus solchen in leitenden Stellungen“. Kleeberg beschreibt ihre abschätzigere Einstellung gegenüber Theorie und Wissenschaft mit den Worten, „daß für sie die Praxis alles, die Theorie dagegen nichts sei“. Dabei spricht er nicht nur von einer Gleichgültigkeit gegenüber der Theorie, sondern von einem offenkundigen Widerstand gegenüber wissenschaftlicher Forschung und begründet dies mit der „staunenerregende[n] Entwicklung des Versicherungswesens, [in dem] die Wissenschaft bisher von keinem in die Augen fallenden Einfluß gewesen ist“. Die zweite Kategorie umfasst die Praktiker, welche „die Wissenschaft zu Wort kommen lassen, ihr aber nur ein eng begrenztes Betätigungsfeld einräumen: [...] Dem Versicherungswesen aber neue Ziele und Ideale zu stellen und Fingerzeige zu geben, [...] sprechen sie den Theoretikern ab.“ Ihnen wirft er vor, dass sie „die Theorie lediglich als Dienerin der Praxis herabwürdigen.“ In der dritten Klasse, also denjenigen, die die Wissenschaft wertschätzen und „Theorie und Praxis, Kennen und Können vereinen“, befinden sich laut Kleeberg nicht sehr viele Vertreter. Zumeist sind das aber dann „die schriftstellerisch tätigen hohen Beamten, welche außer der juristischen eine gründliche volkswirtschaftliche Durchbildung genossen haben und hauptsächlich [...] eine akademische Bildung besitzende Praktiker.“ Insgesamt findet er, dass die deutschen Versicherungsfachmänner ihrer wichtigen Aufgabe bisher nicht gerecht geworden sind, „denn die literarischen [...] Erscheinungen, welche an und für sich schon äußerst spärlich sind, reduzieren sich, soweit wirtschaftswissenschaftliche Publikationen in Betracht kommen, auf ein Minimum.“ Dies scheint sich aber zum Besseren zu entwickeln. „Wie sich in den Kreisen der einsichtigen und maßgebenden Versicherungspraktiker das Bedürfnis nach theoretischer Durchforschung des Versicherungswesens geltend gemacht hat, so beginnen sich andererseits Bestrebungen der Theoretiker zu zeigen, die auf eine harmonische Verbindung zwischen Theorie und Praxis im Versicherungswesen abzielen. Die deutschen Hochschulen haben sich seit einiger Zeit auch der Pflege der Versicherungswissenschaft zugewandt, insbesondere die Universität Göttingen durch die Errichtung des Seminars für Versicherungswissenschaft im Jahre 1895, ferner die Hochschulen zu Aachen, Dresden, Frankfurt a. M., Köln a. Rh., Leipzig u. a. m.“⁵⁸ Kleeberg schließt seinen Artikel damit, dass „die unvermeidlichen, niemals gänzlich auszurrottenden Rückständigen und Außenstehenden ebenso wenig entmutigen dürfen und können, wie die gelegentlich auf beiden Seiten vorkommenden Aus- und Rückfälle; denn es ist gewiß, daß die Harmonie zwischen Theorie und Praxis im Versicherungswesen nicht zufällig oder künstlich, sondern den dauernden gleichmäßig vorhandenen Bedürfnissen und Interessen beider entsprungen ist.“ Kleebergs Bewertung aus dem Jahre 1904 zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass es wenig theoretische Arbeiten im Versicherungswesen gab, die Ausbildung der in der Ver-

⁵⁸ Kleeberg 1904, S. 8–9

sicherungsbranche Beschäftigten in theoretischer Hinsicht oft mangelhaft war und das Wenige an Theorie vorhandene von vielen Praktikern gering geschätzt, meist sogar missachtet wurde. Einem großen Praxisfeld mit praktischem Wissen, steht also nur ein kleines Theoriegebäude gegenüber, das auch nur in seltenen Fällen eingesetzt wird. Aus Abschnitt 2.3 kann direkt abgeleitet werden, dass es mathematische Arbeiten in der Sachversicherung bis dato nicht gab, sich theoretische Abhandlungen also zum Beispiel mit juristischen Themen befasst haben. Daraus kann gefolgert werden, dass die beiden Felder in der Sachversicherung noch viel unausgeglichener waren als von Kleeberg im Allgemeinen beschrieben.

2.6 Versicherungswirtschaft in Deutschland am Ende des 19. Jahrhunderts

Angelehnt an Arps' „Versuch mit Zahlen“⁵⁹, der auch die Quelle der beiden folgenden Tabellen ist, soll die wirtschaftliche Entwicklung der deutschen Erstversicherer in den Jahrzehnten vor der Jahrhundertwende gezeigt werden. Dabei ist auf die Ungenauigkeit des Zahlenmaterials⁶⁰ hinzuweisen – hier soll jedoch der Trend im Fokus stehen.

Abbildung 7: Einnahmen der deutschen Erstversicherer im gesamtwirtschaftlichen Kontext

	1880	1890	1900
Bevölkerung in Millionen	45,23	49,43	56,37
Volkseinkommen pro Kopf in Mark	370	438	525
Versicherungsaufwendungen pro Kopf in Mark	6,15	13,22	21,19
ohne Sozialversicherung	6,15	8,75	14,29
Versicherungsaufwendungen in % des Einkommens pro Kopf insgesamt	1,66	3,02	4,04
ohne Sozialversicherung	1,66	2,00	2,72

An der positiven wirtschaftlichen Entwicklung des späten 19. Jahrhunderts partizipierten die Erstversicherer überproportional stark. Ohne Berücksichtigung der staatlichen Zwangsversicherungen – die Kranken-, Invaliden-⁶¹ und Unfallversicherung –, stiegen die Versicherungsaufwendungen pro Kopf absolut um weit mehr als hundert Prozent. Auch relativ betrachtet ist der Anstieg enorm: von 1880 bis 1900 stiegen die Versicherungsaufwendungen – in Prozent des Pro-Kopf-Einkommens betrachtet – um mehr als sechzig Prozent. Trotz der Ungenauigkeit der Zahlen und der Unsicherheit im Einzelnen ist der Trend unverkennbar. Private Versicherungen und damit auch die Unternehmen nahmen um die

⁵⁹ Arps 1965, S. 249–251

⁶⁰ bei den Bruttoprämien der Erstversicherer ist z.B. das Auslandsgeschäft der deutschen Versicherer mit berücksichtigt, aber nicht die Prämieinnahmen der in Deutschland arbeitenden ausländischen Gesellschaften

⁶¹ Invalidenversicherung: Zu ihren Leistungen gehören im ausgehenden 19. Jahrhundert eine Altersrente ab 70 Jahren oder eine Rente bei Erwerbsunfähigkeit

um die Jahrhundertwende einen deutlich stärkeren Anteil in der deutschen Wirtschaft ein. Ziel war es nun neben den bereits etablierten Versicherungszweigen, weitere neue einzuführen. Dies waren zum Beispiel die Leitungswasserversicherung und auch die Einbruchdiebstahlversicherung. Die, gemessen an ihrem Anteil am Gesamtgeschäft, bemerkenswertesten Anstiege binnen zwanzig Jahren sind sicherlich die in der privaten Unfall- und Haftpflichtversicherung. Hier hat sich das Prämienaufkommen fast verzehnfacht. Aber auch in der landwirtschaftlichen Hagelversicherung konnten die Versicherer die achtfachen Prämieinnahmen verbuchen. Lebensversicherung mit einem Anstieg um rund 250% und die Feuerversicherung mit einer beinahe Verdoppelung gehörten ebenfalls zu den großen Gewinnern. Obwohl man von einem Anstieg auf breiter Ebene sprechen kann, sind doch die Unterschiede eklatant. In Zeiten des steigenden Wohlstandes gilt es, besonders Vermögenswerte durch die Haftpflichtversicherung abzusichern. Die wirtschaftliche Entwicklung der einzelnen Versicherungssparten lässt sich aus folgender Tabelle ablesen.

Abbildung 8: Bruttoprämieinnahmen der deutschen Erstversicherer in den einzelnen Sparten in Millionen Mark

	1880	1890	1900
Lebensversicherung	95,9	164,1	341,2
Unfall- und Haftpflicht	4,7	9,4	44,7
Feuerversicherung	135,0	173,2	267,7
Glasversicherung	0,3	1,3	3,5
Hagelversicherung	13,2	21,8	107,6
Transportversicherung	30,7	59,4	26,5
Viehversicherung	0,5	2,6	8,0
Leitungswasserversicherung	-	0,3	0,6
Einbruchdiebstahlversicherung	-	-	1,4
Bruttoprämien der deutschen Erstversicherer	277,3	432,0	801,2

3 Die Anfänge der Maschinenversicherung in Deutschland

3.1 Einführung einer neuen Versicherung

Durch die fortschreitende Technisierung Mitte des 19. Jahrhunderts in Europa und den steigenden Einsatz von Kraftmaschinen, die häufig mit Dampfkesseln gekoppelt waren, wuchsen auch die Unfallzahlen infolge von Kesselexplosionen stark an. In England sah man hier zuerst Handlungsbedarf. Regelmäßige Revisionen durch eine Gruppe von spezialisierten Ingenieuren sollten die Personen- und Sachschäden reduzieren. 1854 nahm die Manchester Steam User's Association ihre Arbeit auf der Insel auf. Ab 1859 führte sie eine Art Haftpflichtversprechen für Schäden ein, die trotz ihrer Revisionen entstanden.⁶²

In Deutschland wurde 1856 der Verein Deutscher Ingenieure gegründet, der auch die Aufgabe hatte, für die Kontrolle von Dampfkesseln zu sorgen. Eine gesetzliche Vorschrift bestand zudem, wonach Dampfkessel durch die Technischen Überwachungsvereine turnusmäßig zu untersuchen waren – dies jedoch ohne jegliche Haftungsverpflichtungen. Diese regelmäßigen Revisionen führten zu einer starken Minderung der Unglücksfälle. 1866 bildete sich in Mannheim der erste Dampfkessel-Überwachungsverein in Deutschland, dem weitere einundzwanzig folgten.⁶³

Die Idee einer Maschinenversicherung stammt genau genommen nicht aus der Versicherungswirtschaft, sondern aus dem Druckereigewerbe, vor allem vom Maschineningenieur Fritz Böhler. Er machte vielfältige Erfahrungen mit Schäden an den großen, sehr teuren technischen Druckanlagen und legte im Jahre 1898 der Münchener Rückversicherungs-Aktiengesellschaft⁶⁴ ein Konzept zur Versicherung gegen Betriebsschäden an Maschinen vor.⁶⁵ Vorbild war dabei die Haftpflichtdeckung zur Ergänzung der Dampfkesselrevision in England, aber es waren ausschließlich Sachschäden bzw. deren Reparatur versichert. Darüber hinaus war die Maschinenversicherung als Allgefahrendeckung von verschiedenartigen Maschinen konzipiert, im Gegensatz zum englischen Vorbild, das nur Schutz gegen benannte Gefahren – wie z.B. Explosionen – bot.⁶⁶ Die Münchener Rück griff diese Idee auf, stellte Böhler an und machte in den Jahren 1898/99 eine schriftliche Umfrage in Gewerbe und Industrie. Außerdem wurden Erkundigungen über Anzahl und Höhe der Schäden in den letzten Jahren eingeholt.

⁶² Ruckelshaus 1959, S. 472–473

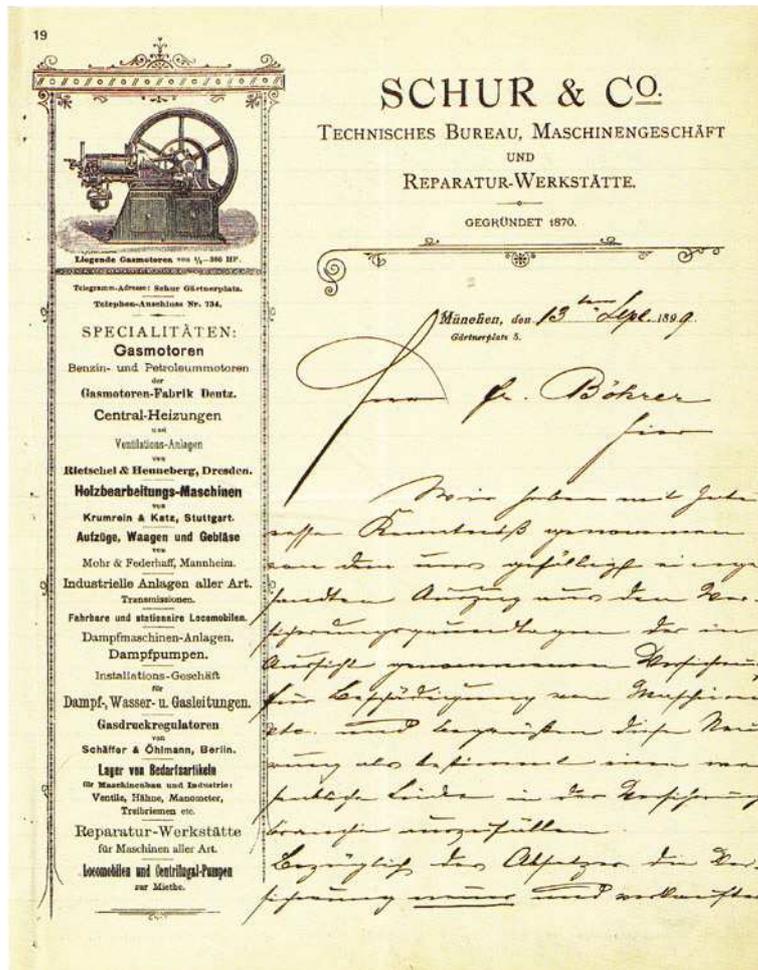
⁶³ Borscheid 1990, S. 345

⁶⁴ im Folgenden Münchener Rück genannt

⁶⁵ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1980, S. 43–44

⁶⁶ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 2000, S. 15–17

Abbildung 9: Antwortschreiben aus dem Jahre 1899 zur Umfrage über die Notwendigkeit der Maschinenversicherung⁶⁷



Nachdem ein echter Bedarf festgestellt werden konnte, entwickelte Böhler in enger Kooperation mit dem Erstversicherer Allianz – eine starke Verbindung mit der Münchener Rück bestand von jeher aufgrund gemeinsamer Gründerväter – die ersten Maschinenversicherungsbedingungen und Tarife. Die Risikoeinschätzungen und damit die ersten Versicherungsprämien gingen hauptsächlich auf die Erfahrungen Böhlers zurück. Dabei dienten die Umfrageergebnisse zwar als Anhaltspunkt, waren aber nicht sonderlich verlässlich, da sie stark an subjektive Erinnerungen bezüglich Anzahl, Art und Höhe der Schäden geknüpft waren. Am 1. Januar 1900 erhielt die damalige Zweigniederlassung der Allianz in München die Konzession zum Betrieb der Maschinenversicherung im Königreich Bayern. „Hier läßt sich im Kleinen experimentieren, um später den zweiten Schritt ins gesamte Reich wagen zu können“⁶⁸; also eine Art Pilotprojekt, das in Verbindung mit der Haftpflichtversicherung betrieben wurde. Als bald geriet es stark ins Wanken, denn schon im darauf folgenden Jahr ist eine komplette Überarbeitung der Bedingungen und Tarife aufgrund der gemachten Erfahrungen notwendig. Aus versicherungstechnischen Gründen, wie z. B. Risikoausgleich im Kollektiv, wurde von Anfang an, eine Ausbreitung auf das komplette Gebiet des Reichs angestrebt. Als Vorarbeiten hierzu erstellten die Allianz, die

⁶⁷ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 2000, S. 18

⁶⁸ Borscheid 1990, S. 348

Stuttgarter Mit- und Rückversicherung und die Kölnische Unfallversicherung 1903 in Gemeinschaftsarbeit mit der Münchener Rück die ersten Allgemeinen Maschinenversicherungsbedingungen (AMB). „Auch und gerade für diese Gesellschaften war es zunächst insbesondere Böhler, als »Vater der Maschinenversicherung« bekannt und anerkannt, der [...] mit der Praxis in ständiger Fühlung, das verbindende Glied und der Berater war, insbesondere wenn etwas schief gegangen war.“⁶⁹ 1904 war es so weit. Die drei genannten Gesellschaften erhielten die Genehmigung zum Betrieb der Maschinenversicherung im gesamten deutschen Gebiet, sie gründeten einen Pool, an dem jedes Unternehmen zu 25% beteiligt war. Das neue Produkt wurde schnell mithilfe besonders ausgewählter Vertreter für Maschinen aus fast allen Branchen angeboten.⁷⁰ Die Erwartungen bezüglich des Geschäftsergebnisses waren eher gering und die Initiatoren rechneten natürlich damit, dass ein technisch so komplizierter Versicherungsbereich in den ersten Jahren kaum Gewinn bringen würde, zumal zunächst keinerlei oder doch nur ganz unzureichende Unterlagen über Maschinenschäden oder sonstige Erfahrungswerte zur Verfügung standen.⁷¹

Abbildung 10: Geschäftszahlen der Maschinenversicherung im Jahre 1904 in Mark⁷²

1904	Brutto- prämien	Prä- mien (für eig. Rechn.)	Schäden (für eig. Rechn.)	Reser- ven	Spe- sen	Über- schuss
Allianz, Berlin	101.110	11.145	6.159	4.127	24.867	-24.008
Kölner Unfall- versicherung	29.171	10.877	1.812	5.350	3.000	715
Stuttgarter Mit- und Rück- versicherung	54.841	30.717	16.469	5.281	23.703	-14.736
gesamt	185.122	52.739	24.440	14.758	51.570	-38.029

Das Assekuranzjahrbuch kommentiert diese Zahlen mit den Worten: „Diese Ergebnisse zeigen, daß die Maschinenversicherung sofort Anklang gefunden hat, demnach einem Bedürfnisse entspricht; die Spesen sind natürlich bedeutender, da die Organisation Geld kostet; schon in den nächsten Jahren dürften ansehnliche Geschäftszunahmen zutage treten.“⁷³ Mit dem Begriff „Organisation“ kann in diesem Zusammenhang kaum eine Abteilung bzw. Gruppe von Ingenieuren oder Technikern gemeint gewesen sein, die als Außendienstmitarbeiter die Risiken zeichneten. Ein Zitat aus der „Instruktion für die Maschinen-Versicherung“, die die Allianz 1904 ihren Vertretern mitgab, gibt Aufschluss, mit welcher technischen Ausbildung das Gros der Vertriebsangestellten ausgestattet war: „Die für die Maschinen-Versicherung tätigen Mitarbeiter haben sich darüber klarzuwerden, daß bei

⁶⁹ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1980, S. 45

⁷⁰ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 2000, S. 17

⁷¹ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1980, S. 44

⁷² Irányi 1906, S. 206

⁷³ Irányi 1906, S. 206

dieser Branche in erster Linie die gute Qualität des Risikos in Betracht kommt. Es ist daher weniger auf den Umfang als auf die gute Beschaffenheit der maschinellen Anlagen Wert zu legen. Auch ein Laie ist imstande, bei einem Rundgang durch den zu versichernden Betrieb sich ein allgemeines Urteil über die Beschaffenheit der Anlage zu bilden. Helle, luftige Fabrikräume, sauber gehalten und nicht mit Maschinen überfüllt, charakterisieren im allgemeinen ein gutes Risiko, dunkle unsaubere Betriebe dagegen meist ein weniger wünschenswertes.⁷⁴ Die Angestellten der Versicherungen waren bis zu dieser Zeit fast ausschließlich ohne technische Ausbildung ausgekommen, diese Instruktionen sind jedoch für jedermann verständlich und geben einen Anhaltspunkt, wie eine Risikoselektion unter diesen Vorzeichen aussehen kann. Ob ein Geschäftsfeld auf diese Weise betrieben werden kann, bezweifelt der Versicherungsjournalist Arwed Emminghaus. Er weiß, „daß weder die Allianz noch die anderen Maschinenversicherer über die notwendigen technisch erfahrenen Spezialisten bei der Akquisition verfügen, daß sie sich vielmehr Schritt für Schritt auf dem neuen Tätigkeitsfeld vortasten, verschiedene Varianten durchprobieren und zum Teil wieder fallenlassen.“ Daher äußert er sich sehr skeptisch über die Maschinenversicherung, der „der Massenausgleich fehle und bei dem kaum eine Möglichkeit bestehe, den Wahrscheinlichkeitsgrad der Schäden sicher abzuschätzen.“⁷⁵

Zusammenfassend lassen sich die Einführungsjahre folgendermaßen charakterisieren: Die Tarife und Prämien sind sehr stark von Erfahrungswissen geprägt, da die Statistik noch unzureichend und nicht aussagekräftig sein konnte. Um Schadenzahlungen in Grenzen zu halten, folgte eine ständige Anpassung der Bedingungen durch gezielte Ausschlüsse von bestimmten Schadenursachen. Kurze Vertragslaufzeiten garantierten schnelle Reaktionszeiten falls die eingetretenen Schäden die Erwartungen übertrafen. Es lässt sich also sagen, dass die Versicherer mit größtmöglicher Vorsicht den Schritt in das neue Geschäftsfeld wagten, wobei Risikobegrenzung an erster Stelle stand. Die Hoffnung, die nach dem ersten gesamtdeutschen Geschäftsjahr 1904 für die zukünftige Geschäftsentwicklung formuliert wurde, erfüllte sich nicht. „Die Gesellschaften müssen, da ihnen noch Erfahrungen fehlen, mit der größten Vorsicht zu Werke gehen, während die Industriellen die Prämien zu hoch finden und sich abwartend verhalten, bis ein Schaden den Beweis erbracht hat, daß die Maschinenversicherung einem tatsächlichen Bedürfnisse entspricht.“⁷⁶

Der Versicherungsschutz in der Maschinenversicherung stellt sich am Anfang des 20. Jahrhunderts in Deutschland in drei Aspekten – Gegenstand, versicherte Gefahren und Ausschlüsse vom Versicherungsschutz – dar. Er erstreckt sich auf die durch Beschädigung von Maschinen und maschinellen Vorrichtungen entstandenen direkten Vermögensnachteile. Die versicherten Maschinen müssen in der Police genannt sein. Gedeckt sind Schäden an den versicherten Maschinen

- infolge von Unfällen durch den Betrieb
- aufgrund Ungeschicklichkeit, Fahrlässigkeit oder Böswilligkeit der Arbeiter oder anderer Personen
- infolge Guss- und Materialfehler während der Dauer des Versicherungsvertrags
- bei Montage oder Demontage innerhalb des Versicherungsgrundstückes
- infolge von Kurzschluss⁷⁷

⁷⁴ Borscheid 1990, S. 349–350

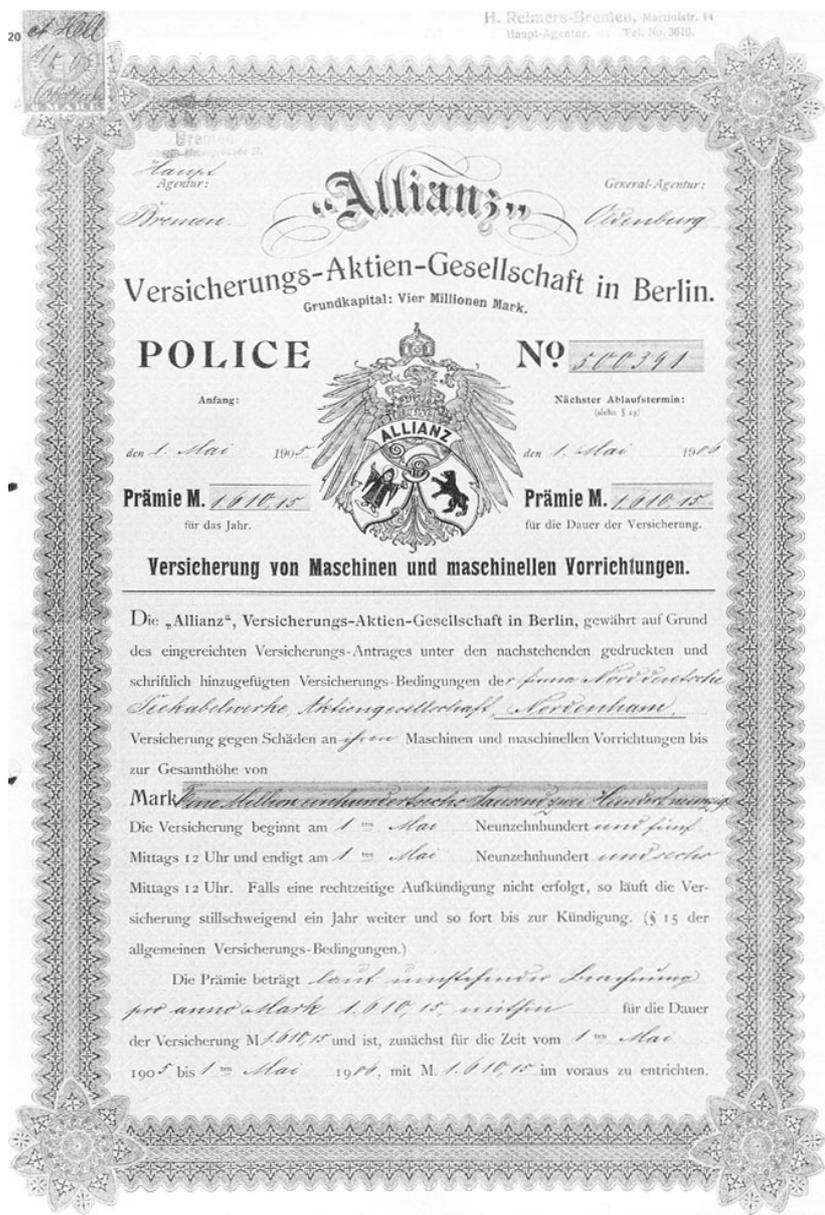
⁷⁵ Borscheid 1990, S. 349

⁷⁶ III. Teil. Geschichte Statistik, 1907, S. 125

⁷⁷ falls dieser nicht durch eine bestehende Feuerversicherung gedeckt ist

- durch Sturm, Wolkenbruch und „Eisgang“
- Gegen Prämienaufschlag ist auch eine Versicherung gegen Überschwemmungsschäden möglich. Nicht gedeckt sind Schäden,
- die vorsätzlich oder grob fahrlässig herbeigeführt werden
 - die durch Fehler und Mängel entstanden, die bereits vor Vertragsabschluss bestanden haben und dem Versicherten bekannt waren oder bekannt sein mussten
 - durch natürliche Abnutzung
 - an Riemen, Seilen, Formen, Matrizen und Spannwerkzeugen
 - durch Feuer, Explosion, Blitz, Frost und Erdbeben
 - durch bürgerliche Unruhen, Arbeiterausstände und militärische Maßnahmen
- Schäden durch Feuer und Explosion werden üblicherweise durch eine Feuerversicherung gedeckt.

Abbildung 11: Beispiel einer Maschinenversicherungspolice der Allianz aus dem Jahre 1905⁷⁸

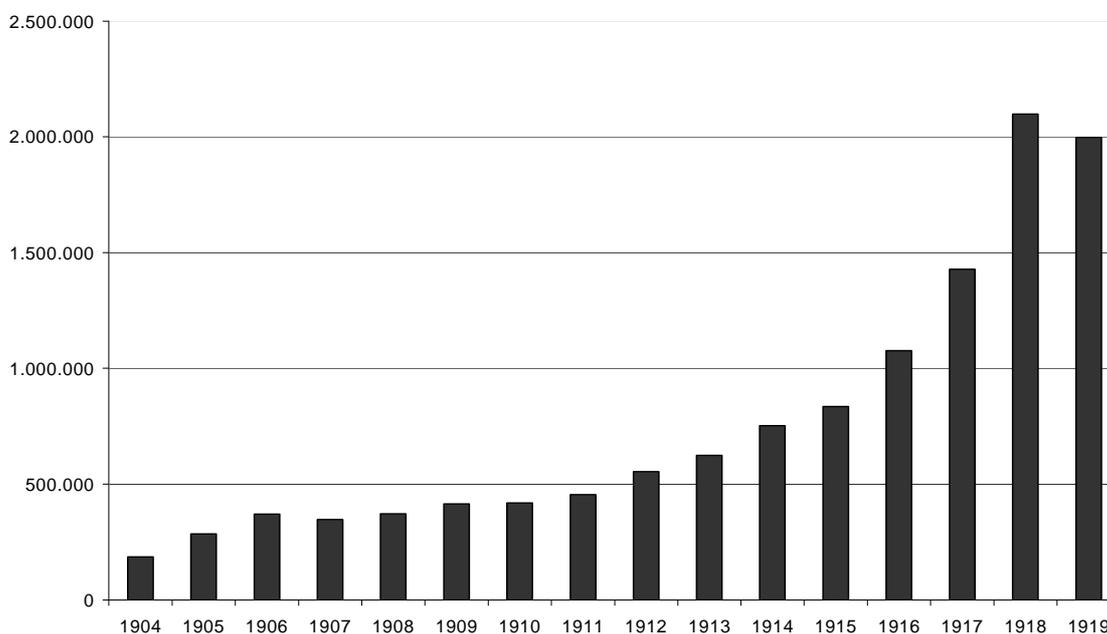


⁷⁸ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 2000, S. 19

3.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Dem oben beschriebenen düren Anfangsjahr folgten, ob der geringen Basis nicht ungewöhnlich, enorme Zuwächse bei den Bruttoprämieeinnahmen der Versicherer in den beiden Folgejahren: 1905 in Höhe von 54% und 1906 weitere 30%. Ungewöhnlich ist dagegen, dass bereits im vierten Betriebsjahr diese wichtige Umsatzgröße, trotz positiver konjunktureller Situation in Deutschland zu diesem Zeitpunkt, leicht abnahm und in den darauf folgenden Geschäftsjahren die Entwicklung auf diesem noch geringen Niveau beinahe stagnierte. Die Versicherungsgesellschaften gehen nun andere Wege der Akquise. Zum Beispiel schließt die Allianz seit 1909 mit mehreren Industrieverbänden Empfehlungsverträge ab: Verbandsmitglieder erhalten dadurch die Versicherung zu verbesserten Konditionen – in diesem Fall 10% Nachlass auf die zu zahlende Versicherungsprämie.⁷⁹ Dies macht sich schon bald in den Geschäftszahlen bemerkbar: 1911 wächst das Geschäft um 9% und im Folgejahr um weitere 22%. Zweistellige Wachstumsraten sind von nun an die Regel, zunächst jedoch noch im niedrigen Bereich und dies obwohl die Industrieproduktion in Deutschland seit Kriegsbeginn stetig abnimmt. Einen weiteren Schub erhält die Entwicklung in den letzten Kriegsjahren: 1916 bis 1918 steigen die Prämieeinnahmen in der Maschinenversicherung zwischen 30% und 50% jährlich. Erst im Jahr nach Ende des Ersten Weltkrieges schrumpft das Geschäft zum zweiten Mal in der Geschichte der Maschinenversicherung unter Vorjahresniveau.

Abbildung 12: Entwicklung der Bruttoprämien in der Maschinenversicherung von 1904-1919⁸⁰

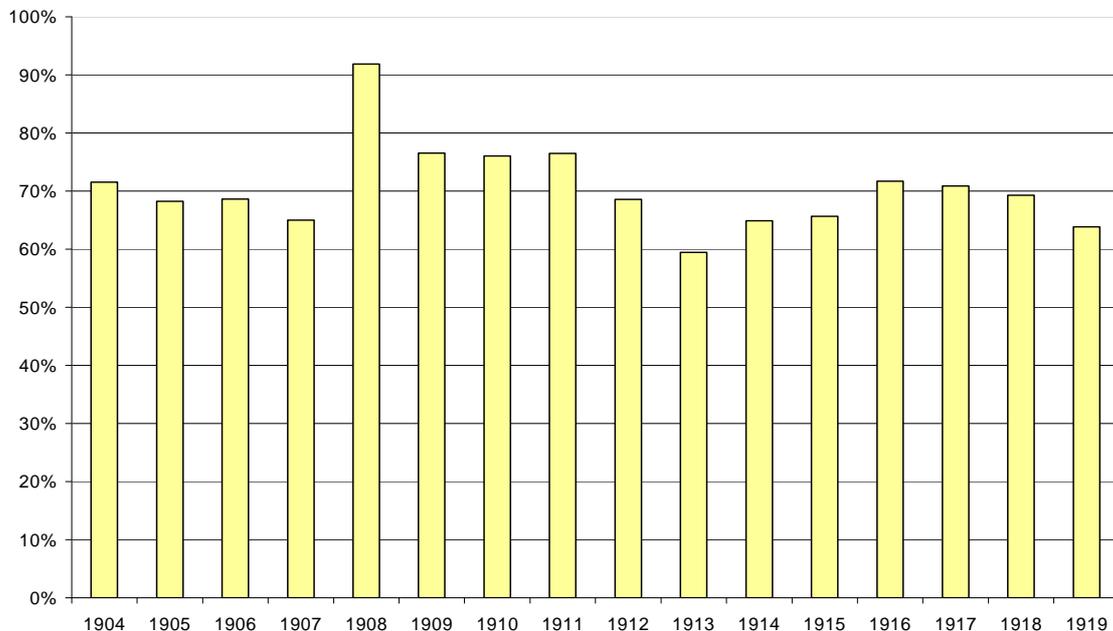


⁷⁹ Borscheid 1990, S. 350

⁸⁰ Quelle der Grunddaten sind die jährlich erschienenen Ausgaben des „Assekuranz Jahrbuch“ der Jahre 1906 bis 1921. Im „III. Teil Geschichte - Statistik“ finden sich die Statistiken im Abschnitt „Deutschland“ „die Resultate der deutschen Versicherungs-Gesellschaften“ jeweils für das vorvergangene Jahr. Die Zahlen für die Maschinenversicherung werden unter dem Punkt „Diverse Versicherungsbranchen“ von B. Irányi veröffentlicht. Die genaue Seitenzahl ändert sich dabei von Jahr zu Jahr.

Besonders auffällig ist, dass der geringere Teil bei den drei Erstversicherern verbleibt. Der große Rest – über die ersten beiden Jahrzehnte fast immer über 60 Prozent – landete in den Kassen der Rückversicherung.

Abbildung 13: Entwicklung der Rückversicherungsquote⁸¹ in der Maschinenversicherung: 1904-1919⁸²



Drei Gründe dürften dabei die Hauptrolle gespielt haben:

- Da es kaum Erfahrungen gab, waren die Erstversicherer äußerst vorsichtig und wollten einen großen Teil des Risikos abgeben.
- Das nötige Eigenkapital zur Absicherung der Risiken war nicht gegeben, so wurden diese an die Rückversicherung weitergegeben.
- Die Rückversicherungsquote der Allianz ist im Vergleich zu den beiden anderen Versicherern außergewöhnlich hoch. Dies dürfte an der engen Zusammenarbeit mit der Münchener Rück und den dadurch ausgehandelten Verträgen liegen.

Etwas fatalistisch schreibt das Assekuranz-Jahrbuch im Jahre 1910, dass die Maschinenversicherung für die Erstversicherer keine große Bedeutung mehr hat, wobei aber auch die Ergebnisse der Münchener Rück, die alle drei betreibenden Gesellschaften rückversicherte bis zum Rechnungslegungsjahr 1908/09 in dieser Sparte negativ waren. Dennoch hielt sie weiterhin an ihrer eigenen Erfindung fest, Verluste in den ersten Betriebsjahren waren offenbar einkalkuliert worden. Aufgrund dieser negativen Geschäftsentwicklung wird weiterhin ständig an den Versicherungsbedingungen gefeilt. Durch gezielte Ausschlüsse versucht man, die Schadenzahlungen weiter zu verringern und das Geschäft rentabler zu machen. Dadurch wird die Maschinenversicherung als ganzes natürlich nicht attraktiver, da bei gleichem Preis die Leistungen immer weiter abnehmen. Das Aufsichtsamt für Privat-

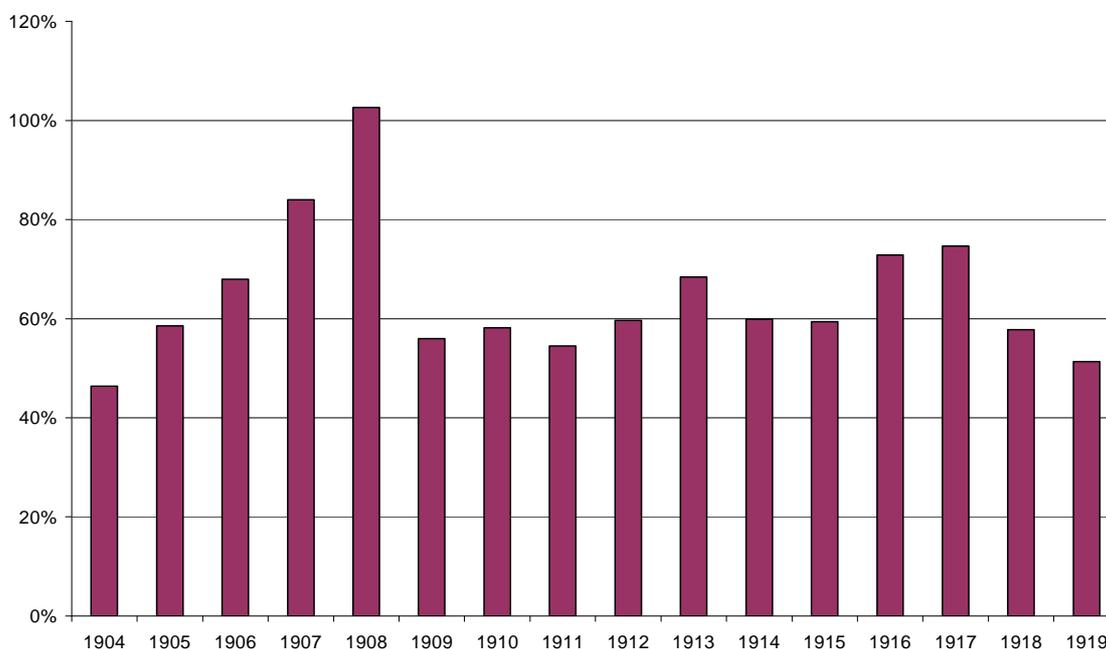
⁸¹ Rückversicherungsquote = Prämien für die Rückversicherung / Bruttoprämieeinnahmen

Ein Teil des Geldes für die Rückversicherung landet wieder in den Kassen der Erstversicherer, die sich über den Poolvertrag auch gegenseitig rückversicherten. Haupttreiber der Rückversicherung war aber die Münchener Rück.

⁸² Quelle: siehe Fußnote 80

versicherung genehmigt neue Bedingungen für die Maschinenversicherung: „Beschädigungen von außen können nur noch eingeschränkt versichert werden“⁸³, denn die Schadenursachenzuweisung ist in diesen Fällen gut möglich. Da „bei inneren Schäden die eigentliche Schadenursache (Guß-, Material-, Konstruktionsfehler, natürliche Abnutzung und dergleichen) nur selten mit Sicherheit festgestellt werden kann“, ist die Analyse ungleich schwerer. Daher wurde aus Praktikabilitätsgründen keine Einschränkung des Versicherungsschutzes bei dieser Art von Schäden vorgenommen. Dennoch bleibt auch im zweiten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts die Rückversicherungsquote auf einem sehr hohen Niveau zwischen knapp 60% und 75%, da die Eingriffe eher gering sind und nur Schritt für Schritt vollzogen werden. Die Versicherer tasten sich weiterhin nur langsam voran. Die Schadenquote⁸⁴ stieg in den ersten fünf Jahren konstant an. Erst nach den oben beschriebenen Eingriffen konnte dieser Trend gestoppt werden.

Abbildung 14: Entwicklung der Schadenquoten in der Maschinenversicherung von 1904-1919⁸⁵



Auch die Form der Zusammenarbeit der vier Gesellschaften änderte sich. Nachdem 1908 der Poolvertrag ausgelaufen war, wurde ein Tarifverband unter Führung der Münchener Rück gegründet.⁸⁶ Dies bedeutete, dass Münchener Rück und Allianz in der Folge eine noch gewichtigere Rolle in der Maschinenversicherung spielen würden.

Die Kostenquote⁸⁷ ist besonders im Anfangsjahr sehr hoch, nimmt jedoch schon im Folgejahr stark ab. Dabei versteht man unter Kosten diejenigen Aufwände, die für den Betrieb der Maschinenversicherung benötigt werden. Dies sind im Besonderen Aufwände für das Personal im Innendienst zur Verwaltung der abgeschlossenen Verträge und die Abschlussprovisionen für den Außendienst. In den Jahren 1909 bis 1919 beträgt die Kostenquote nur zwischen sechs und gut zehn Prozent, was in der Versicherungsbranche einen

⁸³ III. Teil. Geschichte Statistik, 1910, S. 157–158

⁸⁴ Schadenquote = Schadenzahlungen der Erstversicherer / Prämieinnahmen der Erstversicherer

⁸⁵ Quelle: siehe Fußnote 80

⁸⁶ Borscheid 1990, S. 348–350

⁸⁷ Kostenquote = Kosten des Betriebs der Maschinenversicherung / Prämieinnahmen der Erstversicherer

sehr geringen Wert darstellt. Zu erklären ist dies am Beispiel der Allianz, dass die Maschinenversicherung noch zusammen mit der Haftpflichtversicherung betrieben wird und die Kosten für den kleineren Teilbereich nicht genau ausgewiesen wurden.

Abbildung 15: Entwicklung der Kostenquoten in der Maschinenversicherung von 1904-1919⁸⁸

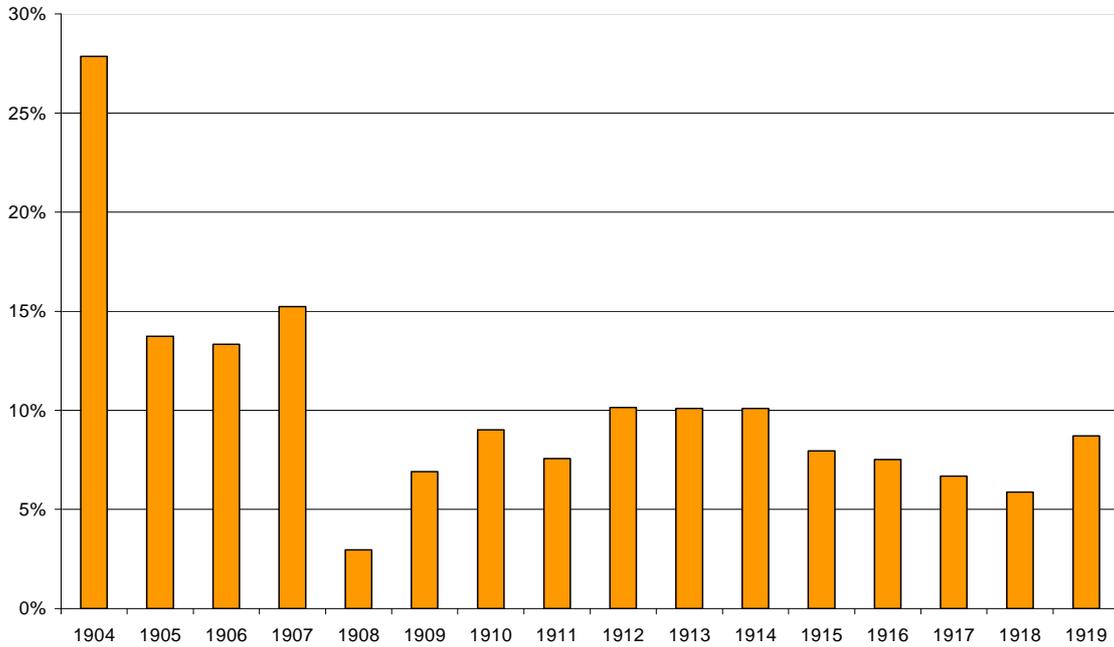
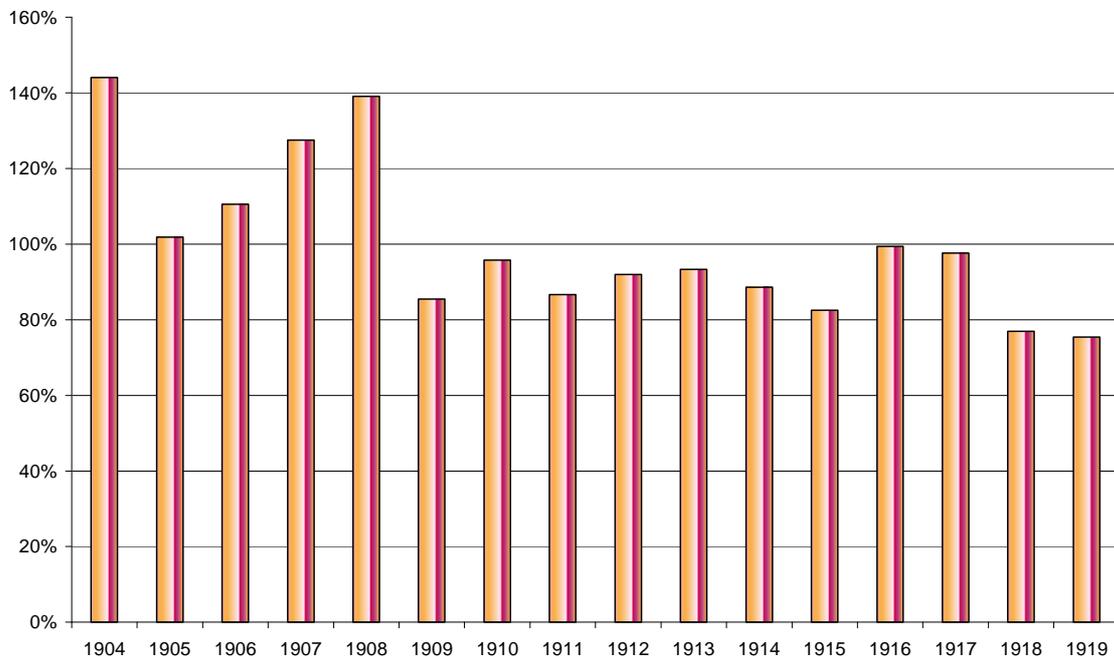


Abbildung 16: Entwicklung der Combined Ratio⁸⁹ in der Maschinenversicherung von 1904-1919⁹⁰



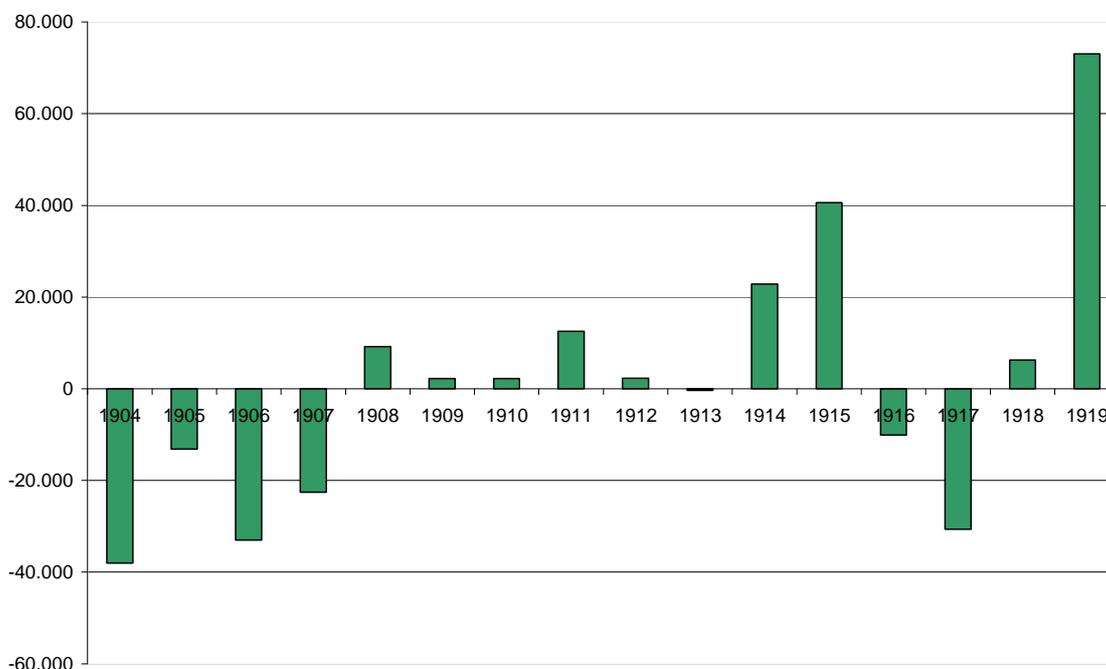
⁸⁸ Quelle: siehe Fußnote 80

⁸⁹ Combined Ratio = (Schadenzahlungen und Kosten der Erstversicherer) / Bruttoprämieeinnahmen

⁹⁰ Quelle: siehe Fußnote 80

Die gesamten Belastungen der Versicherungsunternehmen lassen sich sehr gut anhand der Schadenkostenquote – auch „Combined Ratio“ genannt – ablesen. Diese liegt in den ersten fünf Jahren über 100%, was einen versicherungstechnischen Verlust in dieser Sparte bedeutet. Erst in den Jahren danach ist von Erträgen für die Versicherungsunternehmen auszugehen. Schadenkostenquote und Erträge verlaufen nicht reziprok. Die fehlende Größe sind die Sicherheitsreserven der Erstversicherer, die neu gebildet oder zum Teil auch aufgelöst werden. Wie in Abbildung 17 dargestellt, entwickelten sich die Erträge für die Versicherungsunternehmen nicht wünschenswert. Nach verlustreichen Anfangsjahren folgte eine Sechsjahresperiode mit praktisch stagnierendem ausgeglichenem Geschäft. In den ersten beiden Weltkriegsjahren, schien sich eine positive Entwicklung abzuzeichnen, bevor 1916 und 1917 erneut zwei verlustreiche Jahre anstanden. Letztere erklären sich durch die stärkere Beanspruchung der Maschinen in dieser Zeit und auch durch die kriegsbedingte Absenz des betreibenden und betreuenden Fachpersonals. Diese Wellenbewegung bei den Erträgen verläuft auf sehr niedrigem Niveau, so dass sie für die Gesamtbilanzen der betreibenden Versicherungsunternehmen praktisch bedeutungslos sind. Ein Blick auf den deutschen Versicherungsmarkt im gesamten belegt dies. Das Prämienvolumen in der Maschinenversicherung 1913 ist im Vergleich zu den seit langem etablierten Sparten wie Lebensversicherung, Feuerversicherung, Transportversicherung verschwindend gering; insgesamt liegt es bei 0,03% vom Gesamtmarkt. Dennoch zeichnet sich die Maschinenversicherung von allen um die Jahrhundertwende neu eingeführten Versicherungen hinter der Fahrzeug- und der Kautionsversicherung, durch die dritthöchsten Bruttoprämieneinnahmen aus.

Abbildung 17: Erträge in der Maschinenversicherung von 1904 bis 1919 in Mark⁹¹



⁹¹ Quelle: siehe Fußnote 80

Ihren gesteigerten Stellenwert sieht man am Beispiel der Allianz, deren Prämieinnahme aus der Maschinenversicherung 1914 zum ersten Mal die 1%-Marke in der Bilanz übersteigt.⁹²

Abbildung 18: Prämieinnahmen in Deutschland in Mio Mark in den Jahren 1900 und 1913⁹³

Versicherungssparte	1900	1913
Lebensversicherung	341,2	737,8
Unfallversicherung	44,7	54,8
Haftpflichtversicherung		59,7
Feuerversicherung	267,7	411,1
Glasversicherung	3,5	9,8
Hagelversicherung	26,5	41,3
Transportversicherung	107,6	273,7
Viehversicherung	8,0	18,8
Wasserleitungsversicherung	0,6	3,2
Einbruchdiebstahlversicherung	1,4	17,5
Sturmschädenversicherung	-	0,16
Kreditversicherung	-	0,43
Kautionsversicherung	-	0,89
Maschinenversicherung	-	0,62
Wertgegenständeversicherung	-	0,03
Veruntreuungsversicherung	-	0,11
Mietverlustversicherung	-	0,02
Fahrzeugversicherung	-	0,98
Hypothekenversicherung	-	0,13
Autoversicherung	-	0,03
Rückversicherung	193,0	557,2
Insgesamt	994,2	2188,3

Im Jahre 1919 wird die Maschinenversicherung bei der Allianz bereits als eigenständige Branche etabliert, nachdem sie bis dato ein Schattendasein in der Haftpflichtsparte geführt hatte. Zu dieser Zeit schickt sich die Allianz an, durch stetige Marktanteilszuwächse zu einem Monopolisten in der Maschinenversicherung in Deutschland zu werden. 1921 ist es dann geschehen: Alleine die Allianz bietet die Maschinenversicherung in Deutschland an. Dies ändert sich erst wieder Mitte der 1920er Jahre.

Abbildung 19: Entwicklung der Marktanteile in der Maschinenversicherung 1904-1920⁹⁴

Marktanteile	1904	1908	1912	1916	1920
Allianz	54%	78%	70%	76%	94%
Kölner Unfallversicherung	16%	4%	1%	-	-
Stuttgarter Mit- und Rückversicherung	30%	18%	29%	24%	6%

⁹² Franck 1990, S. 139

⁹³ Arps 1965, S. 464

⁹⁴ Quelle: siehe Fußnote 80

3.3 Die erste wissenschaftliche Arbeit zur Maschinenversicherung

Willy Buchsbaum reicht 1912 die Dissertation „Die Maschinenversicherung“⁹⁵ an der hohen Philosophischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen ein. In dieser Arbeit werden Aussagen über die verwendeten Methoden bei der Bewertung von technischen Risiken, sowie der Einsatz von Wissenschaftlern und Experten in der Maschinenversicherung, nicht explizit erwähnt. Die Ausbildung und auch die Erfahrung der Versicherungsangestellten stehen im Mittelpunkt des ersten Teils der Abhandlung.

3.3.1 Ausbildung der Versicherungsangestellten

In Buchsbaums Arbeit erhält der Leser Einblick, dass bis dato (=1912) nur sehr vereinzelt technisch ausgebildete Mitarbeiter im Versicherungsunternehmen beschäftigt sind. „Aus der Natur der Maschinenversicherung geht hervor, dass der Abteilung ein Ingenieur als Sachverständiger zugeteilt ist, der bei Aufnahme der Versicherung besonders aber in Schadenfällen sein Gutachten abzugeben hat.“ Technisches Fachwissen wurde daher von außerhalb hinzugezogen. „Ausserdem sind für die einzelnen Bezirke bestimmte Vertrauensingenieure aufgestellt, die den Gesellschaftsingenieur nach bestem Wissen und Gewissen zu unterstützen haben. Nicht selten macht sich noch der Zuzug von Experten und Spezialingenieuren notwendig, die besonders in Schadenfällen die Unfallursache ermitteln sollen.“ Die Mitarbeiter kommen fast allesamt aus dem Bereich „der Haftpflichtversicherung [...]“. Da sich die Maschinenversicherung auf ganz anderen Gebieten bewegt, war es nötig, die Beamten dieser Branche durch Vorträge und Belehrungen dazu zu erziehen.“⁹⁶ Zusammenfassend lässt sich also bemerken, dass die Beschäftigten im Innendienst ihre Ausbildung zumeist in einem nicht-technischen Versicherungsbereich absolviert haben. Auch Erfahrungen im Betrieb der Maschinenversicherung scheinen sich nach immerhin knapp einem Jahrzehnt immer noch nicht eingestellt zu haben. „Die Maschinenversicherung stellt nicht nur in versicherungstechnischer, sondern auch in ingenieurwissenschaftlicher Hinsicht grosse Anforderungen an die Beamten, die sich bisher meist nur in der Haftpflichtbranche, also auf einem ganz anderen Gebiete betätigt haben.“⁹⁷

Auch im Vertrieb, also beim Verkauf dieser Versicherung, hat sich seit ihrer Einführung wenig verändert. „Es ist hauptsächlich auf solide zahlungsfähige Firmen Rücksicht zu nehmen und bei einem Besuche besonders auf Geräumigkeit, Ordnung, Reinlichkeit, tadellosen betriebsfähigen Zustand der zu versichernden Maschinen das Augenmerk zu richten.“⁹⁸ Fast im gleichen Wortlaut war dies auch in den „Instruktionen für die Maschinenversicherung“ für die Außendienstmitarbeiter der Allianz im Jahre 1904 notiert. Acht Jahre später hat sich kaum etwas an der technischen Vorbildung der im Vertrieb Beschäftigten geändert. Erfahrungswissen scheint auch jetzt noch zu fehlen. Diese Tatsache wurde auch in diversen Zeitungsartikeln über die Maschinenversicherung thematisiert. So in einer Fachzeitschrift für die Versicherungswirtschaft aus dem Jahre 1916: „Die Maschinen-

⁹⁵ Buchsbaum 1912

⁹⁶ Buchsbaum 1912, S. 28

⁹⁷ Buchsbaum 1912, S. 135

⁹⁸ Buchsbaum 1912, S. 30–31

versicherung ist in Deutschland bisher nur wenig entwickelt, was wohl zum Teil davon herrührt, daß der Ausbau dieser erst im Entstehen begriffenen Versicherungsform eine außerordentliche technische Schulung und eine umfangreiche vorbeugende Tätigkeit des technischen Personals des Versicherers vorausgesetzt, insbesondere auch eine ungewöhnliche Sachkenntnis bei der Schadenfeststellung, um die Merkmale einer von außen her eintretenden Beschädigung zu ermitteln, während andererseits bei inneren Schäden die eigentliche Ursache des Schadens (Konstruktions-, Materialfehler, natürliche Abnutzung) mit absoluter Sicherheit nur selten festgestellt werden kann. Die in der Praxis gesammelten Erfahrungen, für die bei jeder neuen Versicherungsart in Form mangelnder Rentabilität zunächst Lehrgeld bezahlt werden muß, werden zweifellos auch ein für die Versicherer günstigeres Resultat nach sich ziehen, zumal dann, wenn die Verallgemeinerung der Maschinenversicherung es den Gesellschaften ermöglicht, sich den zwar kostspieligen, aber für diese Art der Schadenversicherung geradezu unentbehrlichen Apparat von technisch gebildetem Überwachungspersonal zu schaffen, dem es obliegt, die versicherten Risiken in regelmässigen Zwischenräumen auf ihre ordnungsgemäße Beschaffenheit hin zu prüfen.“⁹⁹

Es herrschte also allgemein Übereinstimmung darin, wie wichtig technische Ausbildung und Erfahrungen im noch jungen Zweig der Maschinenversicherung zu diesem Zeitpunkt sind. Diese Voraussetzung wirkt sogar selektierend am Markt. „Allein der Allianz gelingt es, nicht zuletzt aufgrund ihrer Größe, den notwendigen technischen Vertrieb aufzubauen“¹⁰⁰. Technisches Spezialwissen und Erfahrung sind danach unbedingt notwendig, um eine derart techniklastige Versicherung erfolgreich anbieten zu können. Eine spezielle Versicherungsmathematik bzw. eine belastbare Statistik spielen zu dieser Zeit dagegen lediglich eine untergeordnete Rolle. Der Tarif wurde nämlich im Tarifverband gemeinsam ausgearbeitet und war im Großen und Ganzen für alle Versicherungsunternehmen der gleiche.

3.3.2 Entwicklung des Tarifs

Explizit sind keine Angaben über die Methodik zur Entwicklung des Tarifs bei Buchsbaum beschrieben. Es gibt also keine Angaben, welcher Theorie in Bezug auf das Vorgehen sich die Tarifentwickler bedienten. Mit ziemlicher Sicherheit sind dies die zu diesem Zeitpunkt vorherrschenden statistischen Werkzeuge. Eine eigene Methodik in der Sachversicherung wurde erst in den folgenden Jahrzehnten ausgearbeitet. „Das Eindringen in alle Einzelheiten der Betriebe erheischt eine langjährige Erfahrung und die Erkenntnis, dass die Praxis manches anders gestaltet, als die Theorie es vorsieht.“¹⁰¹ Bei der Bemessung des Tarifs ist die Höhe der Prämienätze entscheidend, aber nur sehr schwer auf das „richtige Niveau“ einstellbar, denn „die Prämie der Maschinenversicherung hat noch eine steigende Tendenz; die Erfahrung hat gelehrt, dass die Prämie noch nicht im richtigen Verhältnis zur Höhe des Risikos steht, das die Maschinenversicherung eingeht.“ Auch Albert Ehrenzweig sieht das so: „Die Anfänge enttäuschten, da man sich an die angemess-

⁹⁹ Arps 1965, S. 484

¹⁰⁰ Borscheid 1990, S. 350

¹⁰¹ Buchsbaum 1912, S. 68

senen Prämiensätze erst »herantasten« musste.¹⁰² Die Enttäuschungen bezogen sich im genannten Fall auf den Ertrag dieser Sparte. Da noch nicht die richtigen Prämiensätze gefunden waren, blieb die Geschäftsentwicklung weiterhin nicht stabil positiv. Dennoch scheinen die hauptursächlichen Parameter für die Beitragsbemessung schon ausgemacht, denn die prämiensbestimmenden Faktoren „sind vor allem die Risiken, dann das Maschinenmaterial, ferner die Arbeiterkategorie und endlich die Leitung des Betriebes.“¹⁰³

Es bleibt festzuhalten, dass die Prämiensätze nicht mit einer speziellen Sachversicherungsmathematik errechnet und praktisch jährlich angepasst wurden. Es bestand weiterhin eine Asymmetrie bezüglich des technischen Wissens zwischen Versicherungsbeamten und Unternehmer, die im Zweifelsfall das Risiko besser einschätzen konnten. Dieser Umstand erklärt auch die aus Sicht der Versicherungswirtschaft schleppende Geschäftsentwicklung.

3.3.3 Gefahrenklassifikation

Ein wichtiger Punkt der Tarifgestaltung ist die Einteilung der Risiken in bessere und schlechtere hinsichtlich der Schadenentwicklung. In der Maschinenversicherung wurde diese Einstufung in zwei Dimensionen vorgenommen. Die erste Dimension ist die funktionelle Einteilung der verschiedenen Maschinentypen. „Das Risiko teilt sich für die Maschinenversicherung in die Kraftanlage, in die Kraftübertragung und die Arbeits- und Hilfsmaschinen.“¹⁰⁴ Die zweite Dimension bezeichnet die Branche des Betriebs, z. B. Steinbearbeitung, Textilwerke, Druckereien, Chemische Fabriken, usw.

Abbildung 20: Prämientarif in der Maschinenversicherung um 1912¹⁰⁵

Tarif	Prämiensatz im ‰ für				Mindestselbstvers. in Mk.
	Dampfmasch., Motore (Gas-, Benz.-, Petr.- etc. Motore) u. Turb.	Dampf-Kess. u. Lokomobilen	Elektr. Maschinen	Sonstige Maschinen	
Nahrungsmittel-Branche I Div. Betriebe, Textil- »	4 1/2	4	1 1/2	1 1/4	30
Chem. Industrie II	4 1/2	4	1 1/2	1 1/2	30
Elektrizitäts- u. Wasserwerke III	4 1/2	4	2	2	50
Papierbearbeitung IV	4 1/2	4	2 1/2	2 1/2	50
Holzbearbeitung V	4 1/2	4	3	3	50
Metallbearbeitung VI	4 1/2	4	3 1/2	3 1/2	100
Stein- u. Walzwerke VII	4 1/2	4	4	4	100

¹⁰² Arps 1965, S. 483

¹⁰³ Buchsbaum 1912, S. 86

¹⁰⁴ Buchsbaum 1912, S. 69

¹⁰⁵ Buchsbaum 1912, S. 39

Dabei sind die Prämiensätze in Promille der Versicherungssumme ausgewiesen. Man erhält den für eine spezielle Maschine anzuwendenden Satz, indem man die beiden Dimensionen kreuzt.

Zum Beispiel kostet eine Dampfmaschine in der Chemischen Industrie *4,50 Mark* pro Tausend Mark Versicherungssumme. D. h. für die Prämienberechnung: Sollte die Versicherungssumme *120.000 Mark* betragen, wären dafür

4,50 Mark multipliziert mit 120

also *540 Mark* an Versicherungsprämie abzüglich eines möglichen Rabatts und zuzüglich der zu entrichtenden Steuer pro Jahr an das Versicherungsunternehmen zu bezahlen.

Diese Einteilung wird ohne spezielle Begründung vorgenommen. Zum Beispiel: „Die Maschinen in der chemischen Industrie bilden im Allgemeinen kein großes Risiko, da sie einfach sind und stets sauber gehalten werden.“¹⁰⁶

Die erste Klasse von Risiken bedeutet Standard- bzw. Massengeschäft, das mit Hilfe von Statistiken gemessen, ausgewertet und damit tarifiert werden kann. Der abgebildete Tarifauszug ist eine Empfehlung des Tarifverbandes unter der Führung der Münchner Rück. Er fand bei allen Erstversicherern Anwendung – allerdings haben die einzelnen Gesellschaften selbstverständlich Handlungsspielräume um in speziellen Fällen davon abzuweichen. Eine zweite Kategorie in der Dimension 2 sind solche Risiken, die nicht einfach gezeichnet werden dürfen, sondern bei denen es der Einschaltung der Direktion bedarf. „Bei den Brückenbauanstalten muss die Prämie von der Direktion festgesetzt werden.“¹⁰⁷ Oder bei der Versicherungen von bestimmten öffentlichen Verkehrsmitteln. „So werden auch jetzt schon, allerdings noch vorbehaltlich der Genehmigung der Direktion, die die Prämie von Fall zu Fall bestimmt, Strassen- und Drahtseilbahnen in die Maschinenversicherung aufgenommen.“¹⁰⁸ Dabei stellt sich die Frage, welche die entscheidenden Kriterien für die Zeichnung derartiger Risiken sind. Ist es der Umfang des Risikos? Sind es strategische und unternehmenspolitische Entscheidungen?¹⁰⁹ Oder kann die Direktion das Risiko besser einstufen? Verfügt sie über mehr Erfahrung? Mehr Wissen? Gerade die beiden ersten Punkte dürften die entscheidende Rolle spielen, da nicht davon auszugehen ist, dass Wissen und Erfahrung bei der Direktion in größerem Maße vorhanden sind als beim Mitarbeiter, der sich täglich mit diesen Fragen konfrontiert sieht. Es gibt aber noch eine weitere Klasse, bei der zusätzlich noch Experten zu Rate gezogen werden. „Die Prämienbestimmung für Hochöfen kann erst nach Zuziehung eines Experten von Seiten der Direktion geschehen.“¹¹⁰ Auch in der Gefahrenklassifikation lässt sich beobachten, dass es keine ausgefeilte Methodik zu geben scheint. Auffälligkeiten in der Schadenhäufigkeit und Schadenhöhe je Industriebranche wurden in die Klassifikation eingearbeitet, aber nicht weiter begründet.

¹⁰⁶ Buchsbaum 1912, S. 86

¹⁰⁷ Buchsbaum 1912, S. 82

¹⁰⁸ Buchsbaum 1912, S. 87–88

¹⁰⁹ Zum Beispiel bei der Versicherung von Straßenbahnen: Der Kunde ist die öffentliche Hand und damit winkt Folgegeschäft

¹¹⁰ Buchsbaum 1912, S. 81

3.4 Verschiedene Perspektiven auf die Maschinenversicherung

Etwa ein Jahr nach Ende des ersten Weltkrieges bringt die Allianz eine firmeneigene Zeitschrift heraus, deren Intention man dem Vorwort der ersten Ausgabe entnehmen kann. „In erster Linie soll die Zeitung, die allmonatlich erscheint und jedem unserer Beamten und Vertreter unentgeltlich überlassen wird, in regelmäßigen Artikeln wissenschaftliche, technische und geschäftliche Fragen des gesamten Versicherungswesens in gemeinverständlicher Darstellung besprechen und gleichzeitig den Standpunkt darlegen, welchen die Gesellschaft zu diesen Fragen einnimmt und wie ihrerseits dieselben praktisch behandelt werden.“¹¹¹ Die Allianz-Zeitung ist zunächst die einzige Quelle, mit deren Hilfe man sich ein Bild der Innensicht einer Versicherungsgesellschaft auf die Maschinenversicherung machen kann. Die Anzahl der Artikel, die sich mit der Maschinenversicherung beschäftigen ist jedoch sehr gering – vergleichbar mit deren Bedeutung in der Bilanz des Konzerns. Dennoch wird sie nicht nur erwähnt, sondern es wird ihr eine durchaus wichtige Rolle eingeräumt. „Man stößt bei vielen Vertretern immer noch auf die völlig irrige Ansicht, daß die von unserem Konzern betriebene Maschinenversicherung nur als Nebenbranche zu werten sei. Meistens handelt es sich in diesem Fall um Vertreter, die sich überhaupt noch nicht ernsthaft mit dieser Branche beschäftigt haben, die vielleicht sogar eine gewisse Animosität gegen sie hegen, weil sie mit kleinen Schwierigkeiten verbunden und nicht unter »Schema F« einzureihen ist. Aufgabe der Filialleiter und Spezialbeamten ist es, in größerem Maße als bisher sämtliche Vertreter für die Maschinenversicherung zu interessieren, nicht nur im Interesse eines erhöhten Aufschwungs dieses Einzelzweiges selbst, sondern vor allem im Interesse des gesamten Konzerngeschäfts.“¹¹² Neben dem eigentlichen Widerspruch, dass der Konzern die Maschinenversicherung ob der noch geringen Beitragseinnahmen selbst als Nebensparte einstuft, ist die Diagnose ähnlich der Buchsbaum'schen: Die Maschinenversicherung ist ein spezieller Zweig, der nicht nach dem üblichen Schema funktioniert. Sie ist nach 15 Jahren noch immer nicht etabliert bei den Versicherungsvertretern und fristet weiterhin das Dasein einer Nebensparte.

Ein weiterer Artikel „Aus der Maschinen-Versicherung“ thematisiert erneut die oben beschriebenen Akzeptanzprobleme im eigenen Haus und will für die Maschinenversicherung werben. Man versucht es den „Herren Vertretern“ so einfach wie möglich zu machen und ihnen einfachste Rezepte zur Risikoeinschätzung an die Hand zu geben, sowie bei dieser auch noch behilflich zu sein. „Bei dieser Gelegenheit möchten wir darauf hinweisen, daß unsere Herren Vertreter vielfach der Maschinenversicherung nicht das Interesse entgegenbringen, welches die Branche verdient. Aus einigen Bezirken gehen uns fortlaufend belangreiche Anträge zu, während andere vollkommen brachliegen. In allen Teilen Deutschlands, nicht nur in den sogenannten Industriebezirken befinden sich kleine und mittlere industrielle Werke, und besonders die letzteren sind für eine Maschinenversicherung sehr geeignet und günstig. Folgende Industrien sind nach unserer Statistik wünschenswerte Risiken: Brauereien, Nahrungsmittelfabriken, Mühlen, Textilwerke, Papierfabriken, Druckereien, Chemische Fabriken. Wir bitten unsere Herren Vertreter auch dort, wo dies bisher noch nicht geschehen ist, sich nunmehr energisch mit der Akquisition von Maschinen-

¹¹¹ Vorwort, Juni 1919, S. 1–2

¹¹² Die Bedeutung der Maschinenversicherung für das gesamte Konzerngeschäft, Dezember 1923, S. 145–146

versicherungen zu beschäftigen und sind gern bereit, ihre Tätigkeit nach jeder Richtung hin zu unterstützen, z. B. durch Ausarbeitung von Offerten und Prämienaufstellungen, wenn sie uns nur die nötigen Unterlagen zur Verfügung stellen. Es würde uns freuen, wenn diese Anregung dazu beiträgt, daß unsere Herren Vertreter sich mehr als bisher der Maschinenversicherung widmen.“¹¹³ Auch hier wird die Gefahrenklassifikation explizit ausgestaltet. Es werden die Branchen genannt, die am risikoärmsten sind und auch womit sich aller Wahrscheinlichkeit nach am ehesten Geld verdienen lässt, um die Akzeptanz der Maschinenversicherung im eigenen Unternehmen zu steigern: Man versucht es für die Außendienstangestellten so einfach wie irgendwie möglich zu machen, um das Geschäft auf diese Weise anzukurbeln.

Das Urteil des Verbandes deutscher Tonindustrieller aus dem Jahre 1906 dient als Indikator für die Kundensicht. „Besondere Freude haben wir bisher an der Maschinenversicherung nicht erlebt. In den Kreisen unserer Mitglieder war gute Stimmung dafür, indessen trat die Höhe der Prämien dem Abschluß von Versicherungen hindernd in den Weg und es haben nur wenige Abschlüsse stattgefunden. Vielleicht spielt dabei auch der Umstand eine Rolle, daß den Gesellschaften selbst auf dem Gebiete des Maschinenversicherungswesens noch recht wenige Erfahrungen zur Verfügung stehen. Sie schwanken in ihren Ansichten hin und her und zeigen sich nicht einmal in der Höhe der Prämien fest.“¹¹⁴ Die für den Kunden inakzeptable Höhe der Versicherungsprämie bedeutet, dass sich die Risikoeinschätzung des Versicherers stark von der eigenen unterscheidet. Die fehlende Konstanz in der Prämienhöhe trägt zudem zur Verunsicherung der Kunden bei und muss den Eindruck erwecken, dass der Versicherer Schwierigkeiten bei der Risikobewertung hat. Beide Punkte zusammengenommen zeigen dem Kunden jedoch die Inkompetenz des Versicherers bei der Bewertung ihrer Risiken. Dies führt dazu, dass bei vielen prinzipiell Interessierten aus dem Bereich der Industrie die Akzeptanz der Maschinenversicherung nicht sehr groß ist. Um diese zu steigern scheint Technikkompetenz und der Einsatz von Fachkräften unerlässlich. Für Versicherungsunternehmen stellt sich jedoch andererseits die Frage: Ist eine technisch ausgebildete Fachabteilung für die Maschinenversicherung überhaupt rentabel? Denn es „verbleiben trotz technischer Schulung auch noch eine Unzahl von Risiken dem erfahrensten Manne verborgen, so daß es zunächst eine offene Frage ist, ob technische Sachkenntnis eine derartige Risikenwürdigung so gewährleistet, daß sich der technisch geschulte Personalapparat rentiert.“ Diese Frage lässt Walter Obst¹¹⁵ zunächst unbeantwortet, ein Blick über die Grenzen zeigt jedoch, dass nicht nur in Großbritannien, sondern auch „in den Vereinigten Staaten von Nordamerika diese Ressorts in allen Graden nur vom technisch durchgebildeten Personal besetzt“¹¹⁶ sind. Daraus schließt Obst, „die technische Schulung aller Organe bei diesem Versicherungsapparat wird immer mehr Erfordernis werden, und vielleicht in den ersten 25 Jahren mehr als in den nächsten 25 Jahren, weil dann bereits Erfahrung und Statistik als zuverlässige Stützen der Klassifizierung der Risikenverhältnisse einsetzen.“¹¹⁷ Ein weiteres Problem sieht er im Umgang mit Wartung und turnusmäßigen Revisionen der versicherten Maschinen. Auch die Frage, ob die Ma-

¹¹³ Aus der Maschinenversicherung, Juni 1919, S. 5–6

¹¹⁴ Obst 1912, S. 213

¹¹⁵ Obst 1912

¹¹⁶ Obst 1912, S. 204

¹¹⁷ Obst 1912, S. 214

schinenversicherung in Deutschland einmal diesen „Ausbau nach der provilaktischen Seite“ nehmen wird, muss derzeit noch unbeantwortet bleiben.

4 Versicherungswissenschaft und -mathematik zu Beginn des 20. Jahrhunderts

Wie in Abschnitt 2.3 bereits beschrieben, kann man um die Jahrhundertwende von einer Identität von Lebensversicherungsmathematik und Versicherungsmathematik ausgehen. Wie sich diese im Speziellen und die Versicherungswissenschaften im Allgemeinen in den darauf folgenden Jahrzehnten weiterentwickelte, soll in den nächsten beiden Abschnitten untersucht werden. Abschnitt 4.3 soll anschließend aufzeigen, welche theoretischen bzw. mathematischen Methoden in der Praxis zu dieser Zeit Anwendung fanden. Zur Orientierung dient dabei ein Aufsatz aus einer der wichtigsten und etabliertesten Sachversicherungssparten, der Feuerversicherung.

4.1 Der Deutsche Verein für Versicherungswissenschaften

Wie in Abschnitt 2.4 beschrieben scheiterten im Laufe des 19. Jahrhunderts alle Versuche, die Versicherungswissenschaft in Deutschland zu organisieren. Dies änderte sich erst um die Jahrhundertwende. Die auf den ersten beiden Aktuar-Kongressen ausgemachten Defizite im internationalen Vergleich gaben hierzu den Anstoß. In der Folge wurde ein Ausschuss mit den Vorbereitungsarbeiten zur Gründung des Vereins bedacht und ein Satzungsentwurf entwickelt. Die erste konstituierende Versammlung fand am 26.09.1899 im Hotel Kaiserhof in Berlin statt; 53 Personen, unter anderem Vertreter der leitenden deutschen Versicherungsgesellschaften, der Reichsverwaltung und der preußischen Regierung, waren anwesend. Der Deutsche Verein für Versicherungswissenschaft sollte als Organ zur weiteren Entwicklung und Fortbildung der Versicherungs-Wissenschaft beitragen, „dazu sei es aber erforderlich, dass nicht ein Verein für einen einzelnen Teil dieser Wissenschaft begründet werde, sondern dass dieser Verein alle Zweige der Versicherungs-Wissenschaft umfasse. Dadurch allein werde er für die Allgemeinheit von größtem Interesse werden.“¹¹⁸ Trotz seiner Entstehung innerhalb des Lebensversicherungsbereiches war der Verein also von Beginn an für alle Versicherungssparten gedacht. In einem Rundschreiben zur Werbung von Mitgliedern Anfang Oktober 1899 heißt es: „Wir bitten Sie, aus den Satzungen zu ersehen, daß es sich hier um einen Verein zur Förderung der Versicherungs-Wissenschaft, und zwar nicht bloß um einen Verein der »Aktuare«, also der Lebensversicherungstechniker, sondern um eine Korporation handelt, die es darauf absieht durch gemeinschaftliche Erörterungen, durch Erleichterung persönlicher Beziehungen, durch Sammlung und Herausgabe von wissenschaftlichen Arbeiten aus dem Gebiete ebensowohl des Versicherungsrechts, wie der Versicherungsadministration und der mathematischen,

¹¹⁸ Deutscher Verein für Versicherungs-Wissenschaft 1911, S. 1f

wie der sonstigen (z. B. medizinischen) Versicherungstechnik, endlich der Versicherungsstatistik jenes ganze weit umfassende Wissensgebiet zu fördern, um eine Korporation, die in den Bereich ihrer Tätigkeit alle Versicherungsarten und alle diejenigen Wissenszweige zieht, deren Pflege in unmittelbarer Beziehung zu dem Versicherungswesen im weitesten Sinne des Wortes steht.“ Die Anzahl der Mitglieder wuchs stetig, 1911 betrug sie bereits 1142. Als Medium für die Arbeit des Vereins wurde bereits ab 1901 die „Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft“ herausgegeben.

Abbildung 21: Erster Jahrgang der Zeitschrift für die gesamte Versicherungs-Wissenschaft



Da sich der Verein zunächst vor allem der Rechtslehre widmete – viele Mitglieder waren ausgebildete Juristen –, sah die bis dato unterrepräsentierte Gruppe der Mathematiker Handlungsbedarf: „Am 4. April 1903 [...] konstituierte sich im Saal XIV des Preußischen Abgeordneten-Hauses zu Berlin unter dem Vorsitz des Kaiserlichen Regierungsrates beim Reichversicherungsamt Georg Pietsch die Abteilung für Versicherungsmathematik im Deutschen Verein für Versicherungswissenschaft e. V. Damit war die erste deutsche Versicherungsmathematiker-Vereinigung von dauerhaftem Bestand ins Leben getreten. Ihre Bildung hatte die Mitgliederversammlung des Vereins am 12. Dezember 1902 beschlossen.“¹¹⁹ Über die Bezeichnung der neuen Abteilung bestand keine Einigkeit, denn dem

¹¹⁹ Koch 2003, S. 1–13

Beschluss war zunächst der Vorschlag zur „Bildung einer Fachabteilung für Lebensversicherungsmathematik [...]“ vorausgegangen: „Die vom Vorstand vorgenommene Änderung der Bezeichnung »Lebensversicherungsmathematik« in den weiter gefassten Begriff »Versicherungsmathematik« fand allgemeine Zustimmung [...]“. Die Ziele, auf die die Fachabteilung für Versicherungs-Mathematik hinarbeitete, waren „die Notwendigkeit

- a) einer besseren Vorbildung
- b) einer besseren Stellung der Versicherungs-Mathematiker in Amt und Gewerbe
- c) einer gemeinverständlichen Vorbildung für Nicht-Mathematiker des Versicherungswesens hinsichtlich der mathematischen Teile der Versicherungswissenschaft.“

Es ging also in erster Linie darum, dass die Versicherungsmathematiker besser ausgebildet werden und dass ihre Stellung in den Unternehmen aufgewertet würde. Auch die Versicherungsmathematik als Fachgebiet sollte an Ansehen gewinnen, indem die Inhalte ihrer Arbeit durch bessere Fortbildung der Nicht-Mathematiker leichter kommunizierbar werden. Diverse Aktivitäten zur Umsetzung dieser Ziele wurden unternommen, beispielsweise ein Preisausschreiben: „In der Sitzung am 13. Januar 1910 war nach eingehender Erörterung beschlossen worden, dem Vorstand des Deutschen Vereins zu empfehlen, ein Preisausschreiben über ein versicherungsmathematisches Thema zu erlassen. Es wurde ein Preis von 1500 Mark für eine Abhandlung über das Thema »Technische Erfordernisse für die Berechnung der Dividendenreserve der Versicherten in der Lebensversicherung« ausgesetzt. Die Schrift sollte in wissenschaftlich gründlicher Weise die Frage beantworten [...]“. Mit Hilfe dieses Preisausschreibens wurden versicherungsmathematische Problemstellungen einer größeren Öffentlichkeit präsentiert und die Kommunikation mit Versicherungspraktikern verstärkt. Zwei Jahre später wurde ein noch direkterer Weg zur besseren Ausbildung eingeschlagen: „Besondere Verdienste erwarb sich die Fachabteilung um die Vorbereitung sowie vor allem die Gestaltung des Programms zu dem vom 21. bis 26. Oktober 1912 veranstalteten »Fortbildungskursus für Lebensversicherungstechniker« mit namhaften Referenten. Sein Zweck bestand darin, die Fach- und Allgemeinbildung der »mathematischen Beamten der Lebensversicherung« zu vertiefen, sie vor einseitiger Ausbildung zu bewahren und sie in das ganze Gebiet der Fachwissenschaft wie darüber hinaus der gesamten Versicherungswissenschaft einzuführen.“¹²⁰ Insgesamt besuchten 135 Teilnehmer die „erste Fortbildungsmaßnahme der deutschen Versicherungswirtschaft“, die Vorbild für weitere derartige Kurse wurde. Die Themen des Preisausschreibens und der Fortbildungsmaßnahme deuten auf die um diese Zeit bestehende Quasi-Übereinstimmung zwischen Versicherungsmathematik und Lebensversicherungsmathematik hin. Auch auf den internationalen Kongressen war das nicht anders. Dem wegen der Weltausstellung um ein Jahr vorgezogenen Dritten Internationalen Aktuar-Kongress in Paris 1900, folgte der nächste drei Jahre später in New York. Die neu geschaffene Fachabteilung für Versicherungs-Mathematik konnte hervorragende Referenten gewinnen und die Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft berichtete überschwänglich: „Nur England übertraf unter den ausländischen Teilnehmern Deutschland. Wenn man bedenkt, dass der Deutsche Verein für Versicherungswissenschaft seit weniger Jahren existiert, als beispielsweise das Institute of Actuaries Jahrzehnte aufzuweisen hat, und dass, trotz der überwiegenden Teilnahme englischsprechender Kongressmitglieder, die deutsche Sprache in manchen Stunden ausschließlich herrschte, da sie inzwischen neben der englischen und französischen

¹²⁰ Koch 2003, S. 13

zur offiziellen Kongresssprache geworden ist, so braucht man wohl kaum ein Chauvinist zu sein, um sich über diese ebenso schnelle wie starke Ausbreitung deutscher Wissenschaft herzlichst zu freuen.“¹²¹ Der nächste Weltkongress fand im September 1906 in Berlin statt. Die deutsche organisierte Versicherungswissenschaft empfand dies als Bestätigung ihrer Arbeit.

4.2 Eine neue Theorie?

Ohne dass es den Teilnehmern des Sechsten Internationalen Weltkongresses für Versicherungs-Wissenschaft bewusst war, wurde im Juni 1909 eine im Nachhinein als bahnbrechend bewertete Arbeit vorgestellt. Der Schwede Filip Lundberg, Mathematiker und Generaldirektor der Lebensversicherungs-Aktiengesellschaft „De Förenade“ in Stockholm, präsentierte im „vierten Verhandlungsgegenstand: Das Problem des mathematischen Risikos“ seinen Aufsatz „Über die Theorie der Rückversicherung“¹²² in deutscher Sprache. Seine Arbeit ist insgesamt über siebzig Seiten lang und lässt sich nach zwei Aspekten gliedern. Im ersten, rund 25 Seiten umfassenden Teil geht es um eine mathematische Theorie der Rückversicherung. Er will die Ausführungen nicht als Kritik der üblichen Methoden verstanden wissen, „sondern die Anbahnung neuer Wege für die Praxis durch eine positive Lösung der theoretischen Frage.“¹²³ Sein Ansatz ist viel weiter gehend, als alle diesbezüglich vorgelegten mathematischen Arbeiten bisher, da „die hier behandelte Theorie sich keineswegs besonders auf die Verhältnisse der Lebensversicherung [...] bezieht, sondern auch auf andere Versicherungszweige Bezug hat.“¹²⁴ Die folgenden rund fünfzig Seiten des zweiten Teils behandeln die „Mathematische Analyse der Wahrscheinlichkeitsfrage“¹²⁵. Darin werden Probleme und Definitionen am Beispiel einer Spielbank beschrieben und diese mithilfe höherer Mathematik gelöst. Die Anwendung zahlreicher schwieriger mathematischer Formeln dürfte viele Kongressteilnehmer abgeschreckt haben, denn über Lundbergs Aufsatz und Vortrag findet man keine Reaktionen. Innerhalb der Diskussionen zu dem Themenkomplex „Das Problem des mathematischen Risikos“ findet sich nicht eine explizite Erwähnung von Lundbergs vorgestellter Theorie. Der einzige Kongressteilnehmer, der angibt, sich zumindest im Vorfeld mit allen Referaten auseinandergesetzt zu haben, ist Hofrat Küttner. Er tat dies aus gutem Grund, musste aber dennoch aufgeben: „Als ich seinerzeit dem wissenschaftlichen Ausschusse unseres Kongresses versprach, die Debatte zum Punkt 4 unserer Tagesordnung mit einer Übersicht über die zu diesem Punkte eingehenden Referate mit eröffnen zu helfen, hatte noch niemand Kenntnis von der Anzahl und dem Umfange der Arbeiten, die vorgelegt werden würden. Bei dem geringen Interesse indes, das bisher die Versicherungsmathematiker dem Risiko entgegengebracht hatten und namentlich bei Berücksichtigung des Umstandes, daß das Risiko nahezu 125 Jahre um seine Anerkennung kämpft und in dieser langen Reihe von Jahren auch nicht einen Fußbreit Terrain in der Praxis hat gewinnen können, durfte ich anneh-

¹²¹ Koch 2003, S. 11

¹²² Filip Lundberg 1909, S. 877–955

¹²³ Filip Lundberg 1909, S. 878

¹²⁴ Filip Lundberg 1909, S. 881

¹²⁵ Filip Lundberg 1909, S. 903f

men, daß die Anzahl der eingehenden Referate nur eine sehr kleine sein würde, und daß es möglich wäre, sie alle gründlich durchzuarbeiten, um in eine kritische Erörterung derselben eintreten zu können. Darin habe ich mich gründlich geirrt. Es liegen 13 hochinteressante wissenschaftliche Arbeiten vor, die mehr als 400 Blattseiten füllen [...]. Freilich für mich, den Berichtersteller, hat dieser erfreuliche Umschwung etwas mißliches, weil er mich hindert, den Herren Referenten vollkommen gerecht zu werden, d. h. in eine kritische Würdigung ihrer Arbeiten einzutreten.“¹²⁶ Auch bei den verwendeten Begriffen herrscht keine Einigkeit. „Wie notwendig es ist, aus der zurzeit bestehenden Zerfahrenheit herauszukommen, wenn der Theoretiker den Praktiker gewinnen will, lehren sehr eindringlich die 13 Referate. Wenn Sie, meine Herren, sich die Mühe nehmen wollten, die Überschriften dieser Referate durchzulesen oder nur flüchtig die Arbeiten durchzublättern, so würden Sie finden, daß wir nicht einmal über den Namen einig sind, den wir unserem Beratungsgegenstande geben wollen.“ Auf den restlichen gut dreißig Seiten der „Verhandlungen“, also Stellungnahmen von Kongressteilnehmern zu den Aufsätzen und Vorträgen, gibt es nicht eine einzige zu Lundbergs Vortrag, denn sogar aus heutiger Sicht waren seine „Abhandlungen [...] sehr theoretisch konzipiert und selbst für Mathematiker schwer verständlich geschrieben [...]“.¹²⁷ Auch in den folgenden mehr als zwanzig Jahren interessierte sich niemand für seine weiteren Publikationen. Wie in einer Kurzbiographie¹²⁸ nachzulesen ist, waren dafür drei Hindernisse ausschlaggebend: „Zeit, Raum und seine Notation“. Lundbergs mathematische Notationen waren höchst individuell, deshalb konnten viele Zeitgenossen seinen Gedanken gar nicht folgen und gaben einfach auf. Ein weiteres Problem dürfte die verwendete Sprache gewesen sein. Zwei seiner Abhandlungen waren in Deutsch verfasst, zwei weitere dagegen nur in Schwedisch, was den Leserkreis stark einengte. Im Jahre 1926 fand der Universitätsprofessor Harald Cramér Lundbergs Arbeit. Er bettete sie in eine kohärente Theorie ein. Cramer publizierte dies in den Jahren 1930 und 1969¹²⁹. An diesem Zeitsprung ist zu ersehen, dass Cramers Nacharbeit der unter dem heutigen Namen¹³⁰ „Kollektive Risikotheorie“ bekannt gewordenen Theorie noch lange nicht zum Durchbruch verhalf. Dieser fand erst weit nach dem Zweiten Weltkrieg statt.

4.3 Theoretische Methoden in der Sachversicherungspraxis?

Ein Ausflug in die Feuerversicherung, einer seit über hundert Jahren etablierten Versicherungssparte, erlaubt tiefer gehende Einblicke in versicherungstechnische Methoden der Sachversicherung zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Professor Heinrich Henne schreibt in „Die Gefahrenbeurteilung im Zusammenhang mit der Statistik bei industriellen Risiken“¹³¹ über Methoden der Feuerversicherung. Diese müssten aufgrund der Aussagekraft der Statistiken besser entwickelt sein als die in allen anderen Sachversicherungen. Zur

¹²⁶ Mathemisch-statistische Vereinigung des Österreich-ungarischen Verbandes der Privat-Versicherungs-Anstalten 1909, S. 180–181

¹²⁷ Dienst 1988, S. 507

¹²⁸ Englund, Martin-Löf 2001, S. 308–311

¹²⁹ Cramér 1994b, S. 1288–1294

¹³⁰ Lundberg verwendete nicht den Begriff „Risikotheorie“. Er nannte es in seinem Aufsatz „mathematische Theorie“ oder „Theorie der Rückversicherung“

¹³¹ Henne 1914

Maschinenversicherung lässt sich im Hinblick auf dieses Thema kein Schriftstück finden. Man hat damit ein ungefähres Maß, welche theoretischen Methoden in den Sachversicherungssparten eingesetzt wurden und ob eine spezielle Mathematik oder Theorie Anwendung fand. Henne schreibt, dass es „das Ideal der Feuerversicherung wie jeder Schadenversicherung ist, den Preis für den Versicherungsschutz möglichst genau der obwaltenden Gefahr anzupassen“¹³². Dies sei aber leider nur scheinbar sehr leicht zu verwirklichen. „Insbesondere sind Laien dieser Ansicht, weil sie sich sagen, daß aus Beobachtungen, die man in der Vergangenheit angestellt hat, eine Statistik aufgebaut werden kann, die ohne weiteres aus der Gegenüberstellung von Versicherungssummen und Schadenzahlungen [...] den durchschnittlichen Schaden pro Jahr ergebe, der eben gleichzeitig ein ziffernmäßiger Ausdruck der durchschnittlichen Gefahr ist.“ Aber: „Bei vielen Risikenarten haften den summarischen einfachen Statistiken solche Unvollkommenheiten an, daß man von einer unmittelbaren Verwendung derselben für die Zwecke der Prämienbestimmung im Einzelfalle absehen muß.“ Diese „Unvollkommenheiten“, die eine Gefahrenbeurteilung nur unzureichend möglich machen, beschreibt Henne in fünf Punkten. Er beginnt mit der oft zu geringen Risikenzahl, die eine Anwendung des Gesetzes der großen Zahlen statistisch sicher nicht zuläßt. Die Folge ist, dass die Ergebnisse aus den Beobachtungen nicht stabil sind. Als weiteres Problem benennt er, dass die Versicherungssumme nicht dem wahren Versicherungswert entspricht: Schon die Einschätzung des Versicherungswertes und damit der Versicherungssumme ist subjektiv. Dazu kommt, dass sich die Versicherungswerte von Jahr zu Jahr ändern können, die Versicherungsverträge über Jahre und Jahrzehnte hinweg, wie zum Zeitpunkt des Abschlusses, unverändert bleiben. Eine weitere „Unzulänglichkeit“ liegt in den zu großen Unterschieden innerhalb einer Gattung von Risiken. Dies hat zur Folge, dass die Ergebnisse stark schwanken und daher nur sehr eingeschränkt zu gebrauchen sind. Als nächsten schwer zu fassenden Punkt benennt er die „Schnellebigkeit“ der Zeit: Durch rasche, und zum Teil erhebliche, technische Veränderungen bleiben häufig die Risikoarten nicht konstant, d. h. Beobachtungen aus der Vergangenheit verlieren ihre Prognosefunktion für die Zukunft. Als letzte Problematik sieht Henne die vielen weichen Parameter, wie z. B. Ordnung und Sauberkeit, die vor allem sehr subjektiv wahrnehmbar sind. Diese lassen sich statistisch kaum erfassen.

Diese Arten von Unvollkommenheiten werden im Laufe der Zeit weiterhin bestehen bleiben. Versicherer müssen daher neue Methoden und Werkzeuge suchen, um diese Probleme besser in den Griff zu bekommen. Erste, im Artikel genannte, mögliche Abhilfen werden bereits von Henne beschrieben. Er nennt zum einen die Verbesserung der Gefahrenbeurteilung durch bessere Erforschung der Gefahrenquellen, Gewichtung der Gefahrenmomente und Bewertung der gemachten Erfahrungen in Verbindung mit der existierenden Statistik. „Auf diese Weise würde man auch dazu gelangen, das, was einer speziellen Risikoart an Zahl der Risiken abgeht, soweit als dies überhaupt möglich ist, dadurch auszugleichen, daß man sie mit gefahrentechnisch augenscheinlich gleichartigen anderen Risiken zusammengruppiert.“ Die zweite Möglichkeit ist die Veränderung des Berechnungsverfahrens: Aus der Schadenhäufigkeit h und der Schadenquote q lässt sich der Schadenpromillesatz p_s , also der erwartete Schadensatz (pro 1.000 Mark Versicherungssumme) durch folgende Formel errechnen:

$$p_s = h \cdot q$$

¹³² Henne 1914, S. 822–824

Aus dem Schadenpromillesatz könnte nun, durch hinzurechnen der Kosten und etwaiger Sicherheitszuschläge, der Beitragssatz leichter errechnet werden. Aber auch diese Methode birgt große Unschärfen: „Die praktische Durchführung des Verfahrens [...] begegnet aber der sehr erheblichen Schwierigkeit der freien Schätzung der Größe q . Man kann wohl sagen, daß auch ein geübter Versicherer diese Größe nur schätzen kann, wenn er als Basis dafür Erfahrungen besitzt.“¹³³ Als dritten und in seinem Aufsatz letzten verbesserungswürdigen Punkt sieht Henne den Aufbau einer zentralen Statistik: „Deshalb ist es für die Entwicklung der Gefahrenbeurteilung und des Tarifwesens von großer Wichtigkeit, daß [...] die Gesamtheit der Feuerversicherungsunternehmen die praktischen Ergebnisse bei Bränden aufmerksam verfolgen, und daß die dabei gemachten Beobachtungen aufgezeichnet, systematisch geordnet und wissenschaftlich verwertet werden. [...] Eine solche Statistik wird bei uns in Deutschland und auch wohl in den meisten anderen Ländern in vollkommen ausreichender, auf breiter Basis beruhender Weise leider noch nicht geführt.“¹³⁴ Es gibt durchaus den einen oder anderen Feuerversicherungsbeamten, der sich über „derartige Dinge wohl auch Notizen macht und sein Urteil im Laufe der Jahre wesentlich schulen“ wird, dies sind jedoch Einzelphänomene und sollen vor allem das Bauchgefühl verbessern.

Insgesamt lässt der Artikel erkennen, dass es auch in der seit so vielen Jahrzehnten bestehenden Feuerversicherung nur ungenügende Statistiken gibt, auf die sich eine wissenschaftlich fundierte Prämienberechnung aufsetzen ließe. Auch eine in der Praxis funktionierende mathematische Formel zur Bestimmung der Prämie existiert nicht. Wie damit im alltäglichen Geschäft der Maschinenversicherung umgegangen wird, und ob dies in erfolgreicher Weise geschah, ist Gegenstand des nächsten Kapitels.

¹³³ Henne 1914, S. 825

¹³⁴ Henne 1914, S. 828

5 Maschinenversicherung nach der großen Inflation in Deutschland bis Mitte der 1930er Jahre

Nach der Beschreibung der Einführungsphase der Maschinenversicherung in Kapitel 3 sollen nun die darauf folgenden Jahre, die eine Etablierung dieser Versicherungssparte mit sich brachten, genauer betrachtet werden. Die erste Untersuchungsdimension ist die Entwicklung der wirtschaftlichen Kennzahlen: Ergaben sich strukturelle Änderungen? Wie war der Geschäftsverlauf? Wie entwickelte sich das Marktgeschehen?

5.1 Wirtschaftliche Weiterentwicklung

In der Versicherungswirtschaft in Deutschland kann man Auswirkungen der großen Inflation feststellen. So stiegen auch die Bruttoprämieneinnahmen in der Maschinenversicherung in diesen Jahren in exorbitante Höhen.

Abbildung 22: Bruttoprämieneinnahmen im Zeitraum um die große Inflation¹³⁵

Jahr	Bruttoprämieneinnahmen in der Maschinenversicherung in Deutschland (Gesamtmarkt in Mark bzw. Goldmark ab 1924)
1918	2.097.918
1919	1.997.296
1920	6.443.303
1921	12.289.423
1922	418.137.172
1923	keine Angaben
1924	2.706.000

Daher ist es sinnvoll, erst nach Einführung der Goldmark wieder in die wirtschaftliche Analyse einzusteigen. Die Kennzahlen geben nur dann ein aussagekräftiges Bild ab, wenn das Währungssystem stabil ist.¹³⁶ Mit dem Jahr 1924 beginnen auch die Diagramme, in

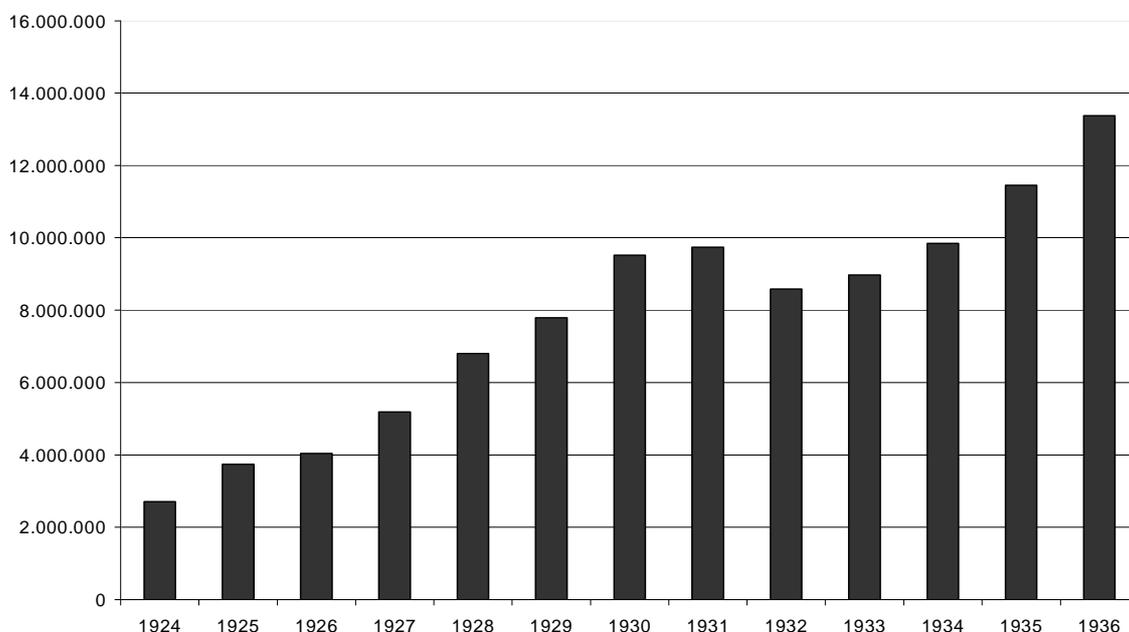
¹³⁵ Quelle der Grunddaten waren die Ausgaben des „Assekuranz Jahrbuch“ der Jahre 1920 bis 1926. Im „III. Teil Geschichte - Statistik“ finden sich die Statistiken im Abschnitt „Deutschland“ „die Resultate der deutschen Versicherungs-Gesellschaften“ jeweils für das vorletzte Jahr. Die Zahlen für die Maschinenversicherung finden sich in „Diverse Versicherungsbranchen“. Die genaue Seitenzahl ändert sich dabei von Jahr zu Jahr.

¹³⁶ In Zeiten sehr starker Inflation hat das Datum der Prämienzahlung einen größeren Einfluss als eine Änderung des technischen Risikos: Tritt ein Schaden erst viele Monate nach der Prämienzahlung ein, ist dies für

welchen die wichtigsten Zahlen und Kennzahlen der Maschinenversicherung in Deutschland dargestellt werden. Wie bereits für die Einführungsphase 1904 bis 1918 werden die Entwicklungen bezüglich der Prämieinnahmen, der Rückversicherungsquote, der Kostenquote, der Combined Ratio und des Ertrags gezeigt.

Einer zunächst äußerst positiv verlaufenden Entwicklung bei den Bruttoprämieinnahmen ab 1924, mit Wachstumsraten von durchschnittlich über 20%, folgt fast erwartungsgemäß eine Delle in Zeiten der Weltwirtschaftskrise. Der Rückgang tritt jedoch erst mit Verzögerung auf. Dafür dürfte es folgende Gründe geben: Die Kostensparprogramme der Unternehmer führten erst nach Beendigung der Vertragslaufzeit zu einer Kündigung von Versicherungspolicen. Sowie eine größere Anzahl an Insolvenzen, die nicht unbedingt zu Beginn der Krise, sondern erst in deren Verlauf auftraten. Dem einzigen Jahr mit rückläufigen Bruttoprämieinnahmen 1932 folgt eine sehr schnelle Erholung, so dass bereits 1934 wieder neue Höchststände markiert werden. Von nun an setzt wieder eine ähnliche Wachstumsdynamik wie vor den Krisenjahren ein.

Abbildung 23: Bruttoprämieinnahmen in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936¹³⁷



Es bleibt also festzuhalten, dass – abgesehen von der Krisenzeit – von Jahr zu Jahr mehr Kunden für die Maschinenversicherung gewonnen werden konnten und in den 1920er und 1930er Jahren eine Etablierung dieser Versicherungssparte in Deutschland stattfand. Mit welchen Mitteln dies erreicht werden konnte, wird im Abschnitt 5.2 am Beispiel der Allianz vorgestellt.

Ein Blick auf die Rückversicherungsquote zeigt Veränderungen zu den Anfangsjahren. Außer dem Jahr 1925 mit einer Quote von über 60% ist sie erheblich geringer als noch

den Versicherer negativer, als wenn er nach wenigen Tagen passiert. Aus dem technischen Risiko wird also ein Zeitrisko

¹³⁷ Quelle der Grunddaten sind die jährlich erschienenen Ausgaben des „Assekuranz Jahrbuch“ der Jahre 1926 bis 1938. Im „III. Teil Geschichte – Statistik“ finden sich die Statistiken unter „Deutschland“ die Zahlen der Versicherungs-Gesellschaften jeweils für das vorletzte Jahr. Die Maschinenversicherung ist unter dem Punkt „Verschiedene Versicherungsweige“ eingeordnet und wird von Hans Ullrich und Herbert Haasen publiziert. Die genaue Seitenzahl variiert von Jahr zu Jahr.

Jahre zuvor. Schon in den Folgejahren sinkt sie erst auf 55% und 1928 sogar auf unter 45%. Die Erstversicherer scheinen sich langsam sicherer zu fühlen und sehen sich im Stande mehr Risiko selbst zu tragen. Besonders auffallend ist die Stabilisierung der Rückversicherungsquote in den darauffolgenden Jahren: Ab 1930 schwankt sie um die 50% in einem relativ engen Korridor von nur noch wenigen Prozentpunkten.

Abbildung 24: Entwicklung der Rückversicherungsquote in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936¹³⁸

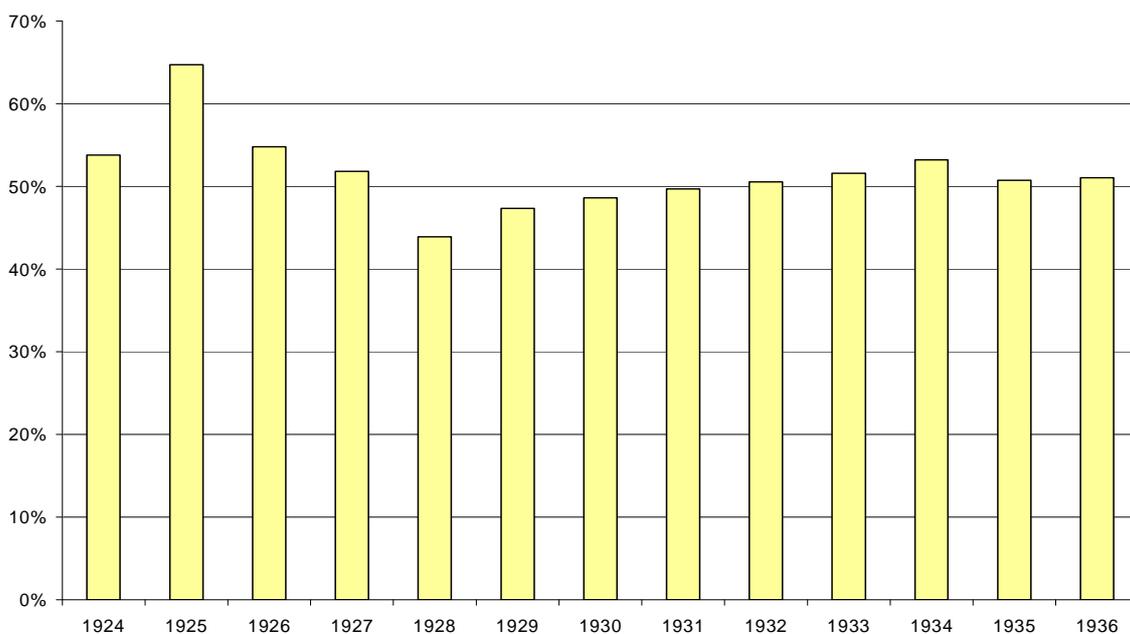
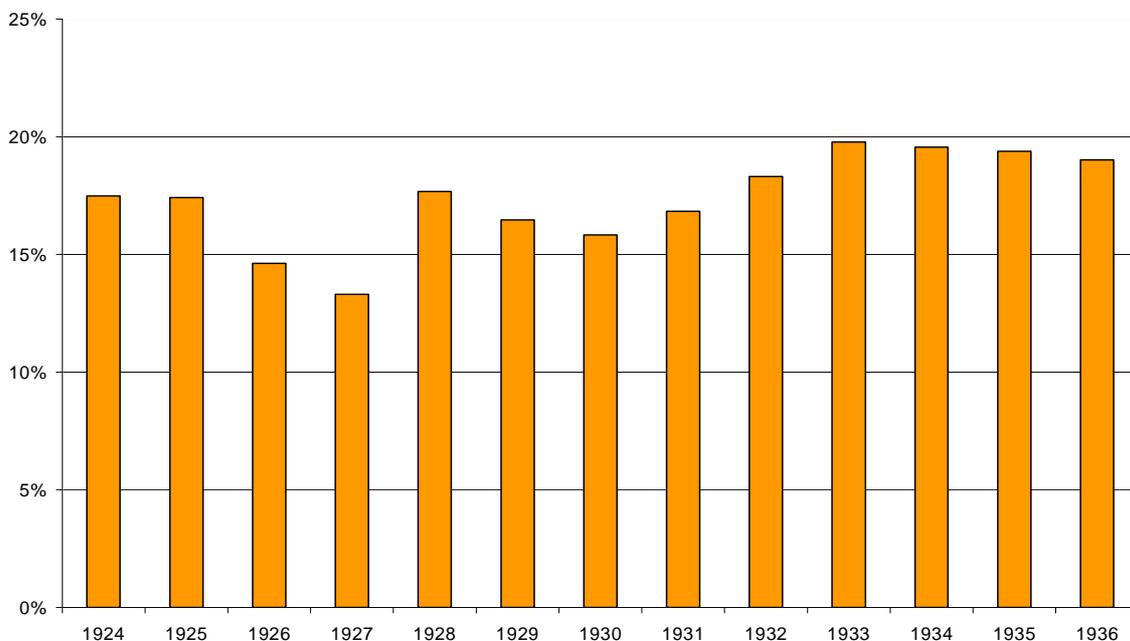


Abbildung 25: Entwicklung der Kostenquote in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936¹³⁹

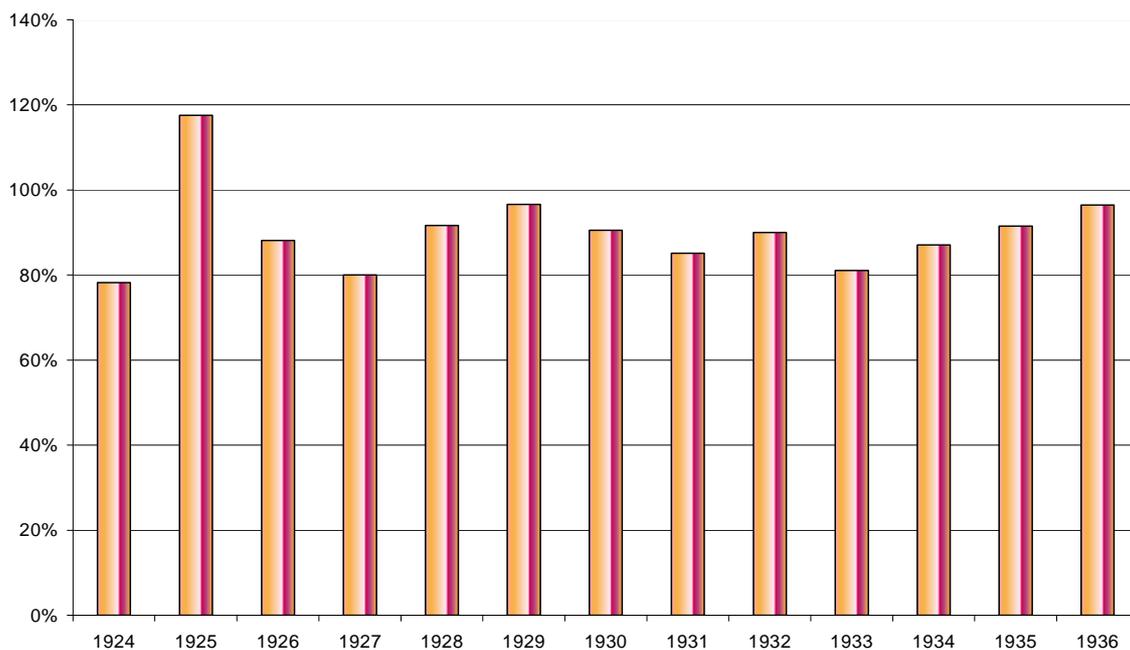


¹³⁸ Quelle: siehe Fußnote 137

¹³⁹ Quelle: siehe Fußnote 137

Auch die Kostenquote befindet sich nun auf einem völlig anderen Niveau als in den ersten Jahren des Betriebs der Maschinenversicherung (siehe Seite 39). Hier scheinen sich einige Änderungen im Betrieb dieser Versicherungssparte abzuzeichnen, auf die im Abschnitt 5.3 genauer eingegangen wird. Insgesamt zeigt sich folgende Entwicklung der Kostenquote in diesem Zeitraum: Sie sinkt zunächst von 17% bis auf 13% im Jahr 1927, liegt im Folgejahr wieder bei 17% und schwankt anschließend weniger als 3 Prozentpunkte um diesen Wert. Davon bewegt sie sich die ersten Jahre unterhalb, die Jahre 1932 bis 1936 oberhalb dieses Durchschnittswertes für den kompletten Zeitraum.

Abbildung 26: Entwicklung der Combined Ratio in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936¹⁴⁰



Auch die Schadenkostenquote, die Kombination aus geleisteten Schadenzahlungen des Versicherers und den entstandenen Kosten des Versicherungsbetriebs, stabilisiert sich nach dem guten Jahr 1924 und einem umso schlechteren Folgejahr in einem eher kleinen Intervall zwischen 80% und 96%. Dies ist eine für jede Versicherungsgesellschaft wünschenswerte Entwicklung, da wegen der geringeren Schwankungen die Geschäftsplanung stabiler werden kann und die Schadenreserven damit weniger hoch ausfallen müssen. Die sichtliche Verminderung der Schwankungsbreite dürfte auf das gestiegene Marktvolumen im Vergleich zu den Anfangsjahren zurückzuführen sein. Das Gesetz der Großen Zahl zeigt hier seine Wirkung: Die größere Anzahl von abgeschlossenen Versicherungsverträgen hat zur Folge, dass einzelne Schäden weniger stark ins Gewicht fallen.

Dafür ist es umso überraschender, dass die Erträge vergleichsweise stark schwanken. Zwischen 1924 und 1928 wechseln sich Jahre mit Verlusten, solche mit ordentlichen Gewinnen und solche mit eher ausgeglichenem Geschäft beinahe beliebig ab. Auffällig sind dagegen die vergleichsweise großen und stabilen Erträge in Zeiten der Weltwirtschaftskrise 1929 bis 1934. Von Jahr zu Jahr wachsen die Erträge bis zum Rekordjahr 1933: Bei Bruttoprämieeinnahmen von ca. neun Millionen Mark bleiben den Versicherern beinahe

¹⁴⁰ Quelle: siehe Fußnote 137

800.000 Mark erhalten, was einer Rendite von fast 9% entspricht. Aber schon 1934 sinken die Erträge um mehr als 30% und verschwinden in den Folgejahren praktisch völlig.

Abbildung 27: Entwicklung der Erträge in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936¹⁴¹

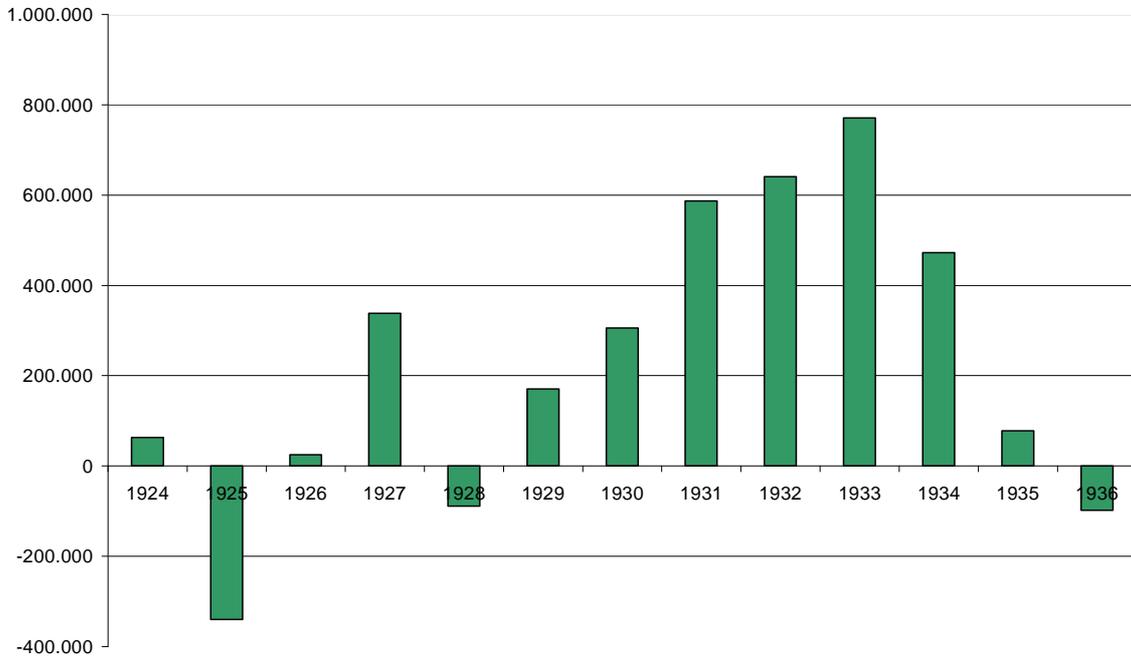
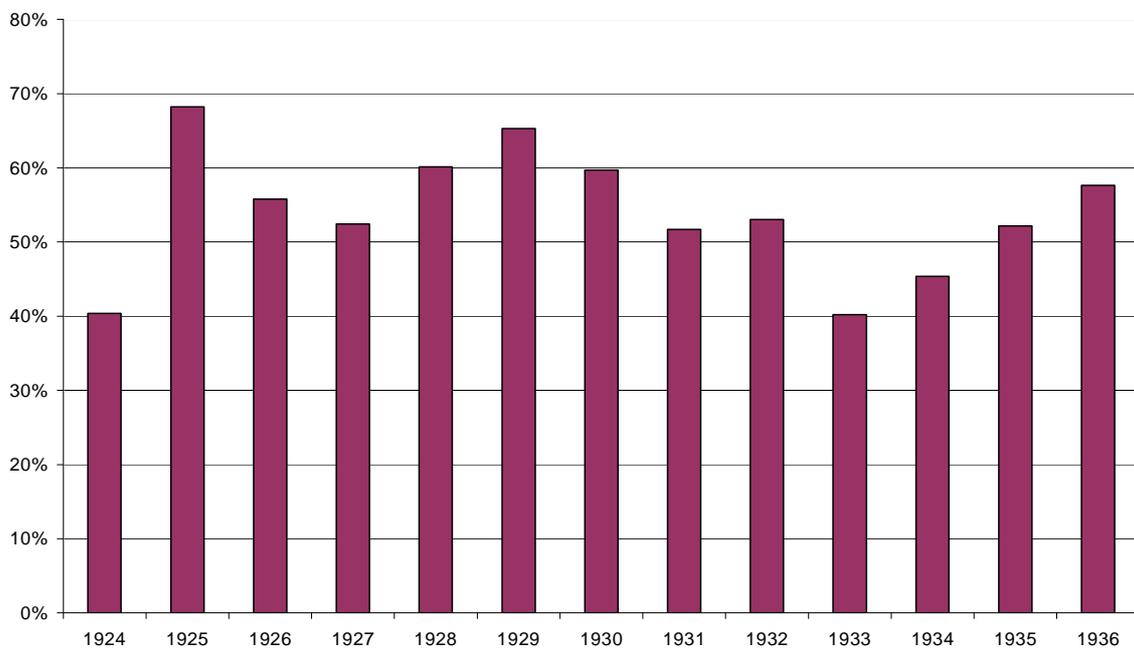


Abbildung 28: Entwicklung der Schadenquote in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936¹⁴²



¹⁴¹ Quelle: siehe Fußnote 137

¹⁴² Quelle: siehe Fußnote 137

Eine Erklärung für die ertragssituative Hochzeit in den Zeiten der Weltwirtschaftskrise ist, dass durch fehlende Aufträge die Maschinen wohl öfter stillstanden und damit Schäden weniger häufig auftraten.

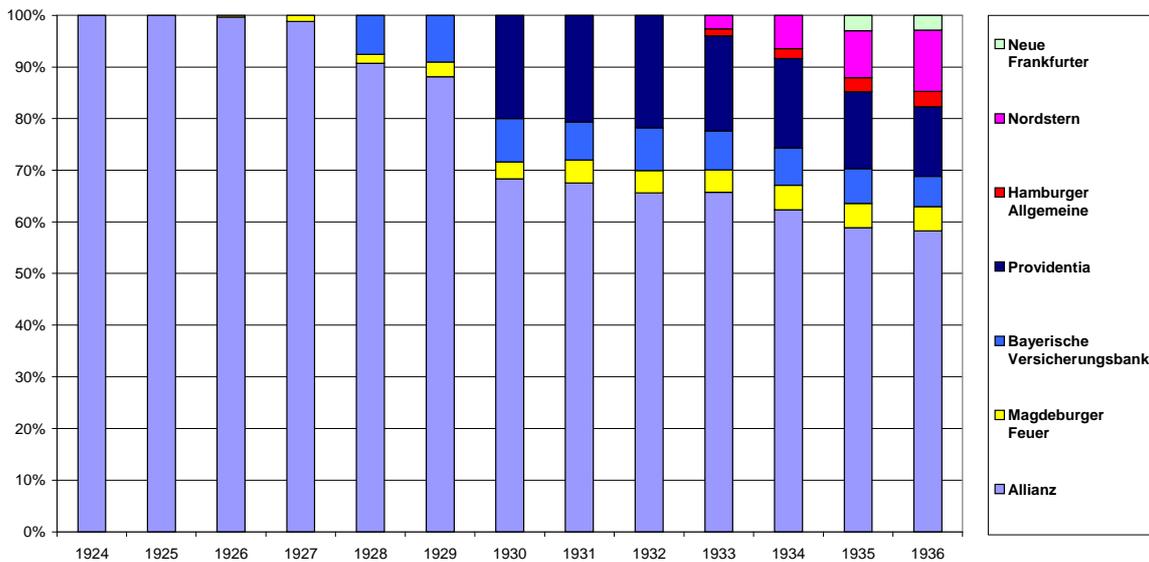
Diese Annahme kann man beim Blick auf die Schadenquoten in diesem Zeitraum sehr deutlich bestätigt sehen. Jährlich sinkende Schadenzahlen seit 1929 bewirken einen von Jahr zu Jahr größeren Ertrag bei den Versicherern. Nach dem Tiefpunkt 1933 verläuft die Entwicklung genau umgekehrt: Die Schadenquote steigt jährlich um 6 Prozentpunkte.

Wachsende Bruttoprämieneinnahmen, stabilerer Geschäftsverlauf und bemerkenswerte Erträge stellen mindestens drei Gründe dar, warum die Maschinenversicherung auch für andere Versicherungsunternehmen wieder interessant wird. War die Allianz noch Anfang der 1920er Monopolist, so ändert sich dies ab Mitte der 1920er Jahre: weitere Versicherer bieten die Maschinenversicherung in Deutschland an.¹⁴³

- Seit 1926 Magdeburger Feuer
- 1927 Stuttgarter Verein Versicherungs-AG (nach Fusion mit der Allianz)
- 1928 Bayerische Versicherungsbank (nach Verschmelzung mit der Allianz)
- 1930 Providentia (als Tochter der Allianz)
- 1933 Nordstern
Hamburger Allgemeine
- 1935 Neue Frankfurter (bereits seit 1929 in den Allianz-Konzern eingegliedert)

Die nachfolgende Grafik zeigt die Entwicklung der Marktanteile.

Abbildung 29: Entwicklung der Marktanteile in der Maschinenversicherung 1924 bis 1936¹⁴⁴



Dennoch ist es oft nur die Allianz, die die Maschinenversicherung nach einer Fusion unter anderem Unternehmensnamen neu anbietet; Ausnahmen sind die drei Unternehmen Magdeburger Feuer, Nordstern und Hamburger Allgemeine.

Dies ist in Abbildung 29 durch die Farbenwahl bereits berücksichtigt. Die Unternehmen, die in verschiedenen Blautönen dargestellt sind, können alle der Allianz assoziiert werden. Rückt man diese Sichtweise noch stärker in den Fokus und stellt die Marktanteile als Dreiteilung in

¹⁴³ Quelle: siehe Fußnote 137

¹⁴⁴ Quelle: siehe Fußnote 137

- Allianz
- „Allianz-Töchter“: Bayerische Versicherungsbank, Providentia, ...
- „Nicht-Allianz“: Magdeburger Feuer, Nordstern, ...

dar, ist die Entwicklung noch deutlicher ersichtlich.

Abbildung 30: Entwicklung der Marktanteile – Allianz, Allianz-Töchter und Konkurrenz¹⁴⁵

	1926	1929	1933	1936
Allianz	99,7%	88,1%	65,7%	58,3%
„Allianz-Töchter“	-	9,1%	26%	22,2%
„Nicht-Allianz“	0,3%	2,8%	8,3%	19,5%

Die Allianz und ihre Töchterunternehmen haben weiterhin mit Abstand den größten Marktanteil, dennoch drängen andere Versicherungsunternehmen mit Erfolg auf den als lukrativ eingeschätzten Markt.

Die Allianz ist es auch, die Ende des Jahres 1924 eine firmeneigene Zeitschrift, speziell für die Kunden und Mitarbeiter der Maschinenversicherung sowie weiterer Interessierter auflegt. Diese erlaubt einen noch spezielleren Blick in die Geschicke des Versicherungsunternehmens in dieser Zeit und auf die Mittel des Marktführers, mit welchen er Öffentlichkeitsarbeit zur Steigerung der Prämieinnahmen betreibt.

5.2 „Der Maschinenschaden“

„Der Maschinenschaden“, so lautet der Name obengenannter Zeitschrift der Allianz Versicherung, und aus dem Untertitel lässt sich bereits ihr Zweck erkennen: „Blätter zur Pflege und Erhaltung des Maschinenkapitals“. Im ersten halben Jahr ihres Bestehens heißt sie noch „Nachrichten der Maschinen-Versicherung des Allianz-Konzerns“ und wird als Beilage der seit 1919 herausgegebenen Allianz-Zeitung verteilt. In der ersten Ausgabe, die nur für Mitarbeiter bestimmt war, steht der Aufruf: „An alle Mitarbeiter!

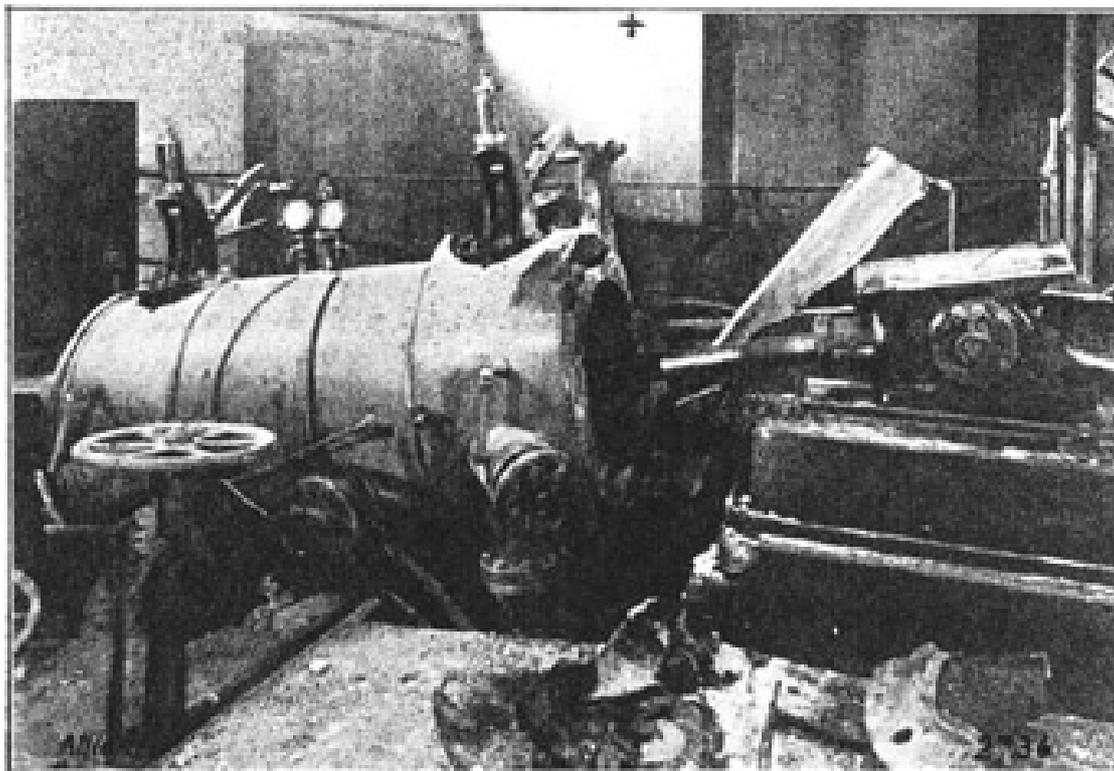
Die »Nachrichtenblätter der Maschinenversicherung« sollen vom April ab allen Versicherungsnehmern der Maschinenabteilung zugehen. Sie sind dazu bestimmt, unseren Mitarbeitern neue Anregungen zu geben und den geistigen Zusammenhang zwischen unseren Versicherungsnehmern und uns stets lebendig zu erhalten und zu vertiefen. Aber auch weit über unseren Kundenkreis hinaus muß unser volkswirtschaftlich bedeutsamer Versicherungszweig mehr als bisher Fuß fassen. Irrige Anschauungen, Gleichgültigkeit und unberechtigtes Mißtrauen gilt es aufzuklären und zu beseitigen. Es ist dazu nötig, die Fach- und Tagespresse für die Maschinenversicherung zu interessieren und die Industrie-Fachverbände zu tätiger Mitarbeit zu gewinnen. Die Industrie soll von der gesunden volkswirtschaftlichen Grundlage der Maschinenversicherung überzeugt werden. – Es wird dafür gesorgt, daß die einzelnen Aufsätze in diesen Blättern – möglichst für ganze Industriezweige gesondert behandelt – von kompetenten Fachleuten herrühren. Es muß aber da-

¹⁴⁵ Quelle: siehe Fußnote 137

5. Dezember 1923 Papierzersetzer Pos.15 (zwei Wellen mit vollständig neuer Garnitur)
etwa 1400 Mark
23. Januar 1924 Papierzersetzer Pos.16 (Leerlaufscheibe, 5 Speichen gebrochen, nicht mehr reparaturfähig)
etwa 300 Mark
25. Januar 1924 Papierschnidemaschine Pos.18 (Hauptgußgehäuse beschädigt)
etwa 3000 Mark
11. Februar 1924 Wasservorwärmer Pos.20 (Querriß in einem 4 Meter langen Rohr)
etwa 300 Mark
20. Februar 1924 Papierzersetzer 1 Riemenvollscheibe, 1 Einwurfführerflügel
etwa 400 Mark

Am 14. Mai wurde uns ein neuer Schaden gemeldet, und zwar ein Bruch einer Riemenscheibe in Höhe von etwa 800-1000 Mark. [...] So kann man die Maschinenversicherung wohl mit Recht als einen äußerst wichtigen Faktor im Wirtschaftsleben ansehen. Der volkswirtschaftliche Wert der Maschinenversicherung: »Sicherung eines ungehemmten Fortgangs der Erzeugung«, ist heute in der Industrie auf jeden Fall unbestritten.“¹⁴⁹ Beispiele für Schadenabbildungen sind folgende Fotos von Turbinen-Explosionen in einem Kraftwerk.

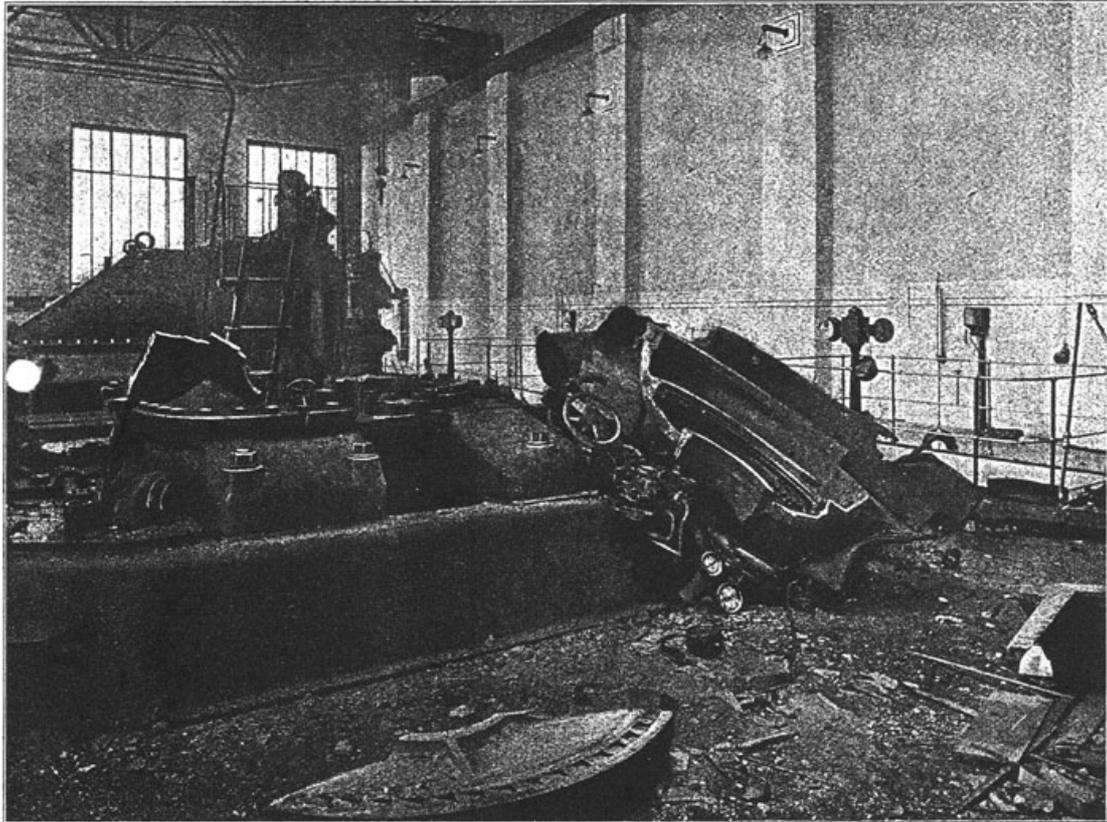
Abbildung 31: Zerstörte Antriebsmaschine einer Walzenstraße¹⁵⁰



¹⁴⁹ Schadenbeispiele, Juli 1924, S. 29–30

¹⁵⁰ Schadenbeispiel, Mai 1937, S. 77

Abbildung 32: Explodierte Dampfturbine in einem Kraftwerk¹⁵¹



„Wert-Urteile“

Beurteilungen von bekannten und anerkannten Unternehmern sollen die Zweckmäßigkeit der Maschinenversicherung bestätigen.

Ein beispielhaftes „Wert-Urteil“ „Betreff Maschinenversicherung:

Ullersdorf i. Isergeb., den 21. März 1924

Nachdem wir seit etwa 10 Jahren unseren Maschinenpark bei Ihnen gegen jegliche Schäden versichert haben, nehmen wir heute gern die Gelegenheit wahr, Ihnen über die bisherige Regulierung der Schäden unsere vollste Zufriedenheit auszusprechen. Bei der Unmöglichkeit, genügend Reserven für etwa eintretende Maschinenschäden zu schaffen, halten wir es für jeden Betrieb für eine unbedingte Notwendigkeit, sich durch den Abschluß einer Maschinenversicherung vor Verlusten zu schützen. Wir können für den Abschluß einer Maschinenversicherung Ihre Gesellschaft nur bestens empfehlen und zeichnen hochachtungsvoll

Papierfabrik Ullersdorf G.m.b.H.¹⁵²

Weitere Beispiele von „Wert-Urteilen“ prominenter Ingenieure wie Oskar von Miller, oder auch von städtischen Elektrizitätswerken sind der folgenden Abbildung zu entnehmen.

¹⁵¹ Schadenbeispiel, August 1924, S. 1

¹⁵² Nachrichten Maschinenversicherung des Allianz-Konzerns (Mai 1924, 1. Jahrgang, Nr. 2), S. 30

Abbildung 33: Beispiel weiterer „Wert-Urteile“ über die Maschinenversicherung¹⁵³



Liste von „Maschinen-Sachverständigen“

In jeder Ausgabe wurde eine Liste von Sachverständigen abgedruckt, mit denen man im Schadenfall Kontakt aufnehmen kann. Das ist ein Indiz dafür, dass die Organisation der Maschinenversicherung im technischen Fachbereich in der Allianz weiterhin unterentwickelt war. Ein Grund hierfür liegt einerseits in der geografischen Streuung der Kunden. Dass nicht in jedem Winkel Deutschlands ein Fachmann der Allianz vor Ort sein konnte, zeigt auch, wie man durch das Hinzuziehen externen Wissens, die Probleme gerade in der Schadenursachenbeurteilung¹⁵⁴, glaubte lösen zu können. Wichtig ist auch die Intention, die sich hinter der Etablierung eines festen Kreises von Ingenieuren, mit welchen man zusammenarbeitet, verbirgt: Diese haben einerseits bereits Erfahrung in der Beurteilung von Schäden und andererseits können sie durch die stetige Zusammenarbeit mit der Versi-

¹⁵³ Wert-Urteile, Juni 1924, S. 20

¹⁵⁴ die Schadenursache ist ausschlaggebend für den Anspruch des Versicherten auf Erhalt einer Leistung

cherungsgesellschaft in ihrer Arbeitsweise durchaus beeinflusst werden. Exemplarisch hier die Abbildung einer Liste von Sachverständigen – wichtig ist, dass sich die Namen, die in dieser Liste aufgeführt wurden, oft jahrelang nicht änderten, also bewährten Zuarbeitern vertraut wurde.

Abbildung 34: Ausschnitt aus einer Liste von „Maschinen-Sachverständigen“¹⁵⁵

Maschinen-Sachverständige

Breslau. Wilhelm Rettig VDI, Zivilingenieur BDCI, Mitglied der Reichstagschacht für das Sachverständigenwesen Deutschlands in der deutschen Rechtsfront. Von der Arbeitsgemeinschaft privater Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannter Revisor für elektr. Starkstromanlagen. Sachverständiger u. Taxator für industrielle Anlagen. Experte für Brand-, Maschinen- und Kraftfahrzeugschäden. **Breslau 16**, Maxstr. 12. Fernruf: 45 934.

Frankfurt a. M. M. Liepe VDI, beratender Ingenieur, vereid. Sachverst., der Ind.- und Handelskammer Frankfurt a. M. Experte für Brand-, Maschinen- u. Automobilschäden. Anerk. Rev. Ing. f. elektr. Anlagen. Pfingstweidstr. 13. Tel.: 42 988.

Hamburg 24. Dipl.-Ing. J. Goepfert, Zivil-Ing., Sachverst. für Elektrotechnik, Maschinenbau, Kraftfahrzeugwesen, beidigt b. d. Gewerkekammer. **Anerk. Revisionsfirma f. elektr. u. Blitzschutz-Anlagen.** Experte f. Brand- u. Maschinenschäden. Taxen, Stromlieferungsverträge. Mundsburgerdamm 4. Fernspr.: 25 59 32.

Hannover. Dipl.-Ing. Hans Kobus, beidigter Sachverständiger für Fabrik- und Elektrizitätsanlagen. **Hannover**, Bischofsholer Damm 62. Fernruf 85 730.

Hirschberg im Riesengeb. Hans Murmann, Zivilingenieur, gerichtlich beidigter Sachverständiger; Gutachten bei Brand- u. Maschinenschäden, Abschätzungen. Anerkannte Revisionsstelle für elektrische Anlagen. **Telephon: 2091.**

Kassel. Dipl.-Ing. Hans Aug. Irseh VDI, unabh. berat. Ing., von der Industrie- und Handelskammer Kassel-Mühlhausen vereidigter Sachverständiger für allg. Maschinenbau, Wasserkraft- und Wasserversorgungsanlagen u. vereidigter Schätzer für Fabrik- und Werkstattanlagen. Wolfsschlucht 5 II. Fernruf 820.

Kiel. Max Wilhelm Gerhards VDI, beratender Ingenieur, Beidigt bei der Industrie- und Handelskammer Kiel u. Landgericht Kiel. Verbrennungskraftmaschinen, Dampfturbinen, Dampfkessel, Schifffahrt. **Kiel**, Alte Lübecker Chaussee 2. Fernspr. 5307.

Königsberg (Pr.) Obering. Robert Kiesswetter VDI, ber. Ing. ohne Firmenvertretung, D.R.F.-Sachverständiger Nr. 19, Taxator für industr. Anlagen, Brand- und Maschinenschäden, für allg. Maschinenbau, Elektrotechnik, Auto und Flugzeuge. **Königsberg i. Pr.**, Vogelweide 1. Fernsprecher: 21 066.

Verantwortlich für Inhalt und Anzeigenteil: i. V. Dipl.-Ing. G. Arnold, Berlin W 8, D. A. 13 833 II. Vj. 1937 Pl. 1. — © Presse: Erich Zander Druck- und Verlagshaus, Berlin SW 29, Zossener Straße 55. Verlag: Allianz und Stuttgarter Verein Versicherungs-Aktien-Gesellschaft, Berlin W 8, Taubenstraße 1-2.

Leipzig. Obering. Julius Hummel VDI, berat. Ing., gerichtl. vereid. Sachverst. f. Maschinen-, Eisen- u. Kesselbau usw. Experte f. Brand-, Masch.-Elektrotechn.- u. Transportschäden all. Art. Taxen industr. Anlagen. **Leipzig N. 25**, Kieler Str. 65. Fernruf 52 951.

Magdeburg. Otto Dankwarth, Ing.-Büro. Inh.: Dipl.-Ing. F. Runge, vereidigter Sachverständiger der Handelskammer, Taxen industrieller Werke, Gutachten, Schadensabschätzung. **Magdeburg-W.**, Tismarstraße 10. **Telephon: 324 90.**

Mannheim. Wilh. Franz VDI u. VBI, öffentlich bestellter Ingenieur u. beidigter Sachverständiger für maschinelle und elektr. Anlagen. Trübnerstraße 3a. **Fernspr.: 41 470.**

Mannheim. Oberingenieur A. R. Wahl VDI, berat. Ingenieur, Vereid. Sachverst. für maschinelle u. elektr. Anlagen, Brand- u. Maschinenschäden. Schöpfungstraße 5. **Anruf: 44 214.**

München. Dipl.-Ing. Hermann Weinhart VDI, Betriebsdir. a. D., beratender Ingenieur, Gutachter und Schätzer, vereid. Sachverständiger für Maschinenbau und Elektrotechnik. **München**, Lindwurmstr. 173. **Tel.: 73 775.**

Münster i. W. Dr.-Ing. Sehlink, beratender Ing. f. Kraftwirtschaft, anerkannter Prüfer f. elektr. Starkstromanlagen, Schätzer von Betriebseinrichtungen, vereid. Sachverständiger für Brand- und Maschinenschäden. **Paulstr. 6.** **Fernspr.: 20 103.**

Nürnberg. Oberingenieur Georg Witzell, beratender Ingenieur VDI-VDGI, Vereidigter Sachverständiger für Maschinenbau und Elektrotechnik der Handelskammer Nürnberg, Maschinen- und Brandschaden-Regulierungen, Schiedsgericht. **Nürnberg-A.**, Weinmarkt 11. **Fernsprecher: 25 130.**

Stuttgart. Oberingenieure Richard Liebau und Gustav Dürr, beidigte Sachverständige für Maschinenbau, Kraftfahrzeugwesen und Elektrotechnik. Spezialgebiet: Wasserkraftanlagen. **Stuttgart**, Sonnenbergstr. 17. **Telephon: 26 461.** Drahtwort: „Elwasser“.

Weimar. Oberingenieur Brandt VDI, Sachverständiger und Experte für Maschinenbau, Industrieanlagen, Maschinen- und Brandschaden-Regulierungen, Schiedsgericht. **Silberblick 11.**

¹⁵⁵ Liste von Sachverständigen, August 1937, S. 132

Werbung

Werbeanzeigen für die eigene Maschinenversicherung durften in diesem Heft selbstverständlich nicht fehlen. Hier wurde mit Empfehlungen anonymer Kunden gearbeitet oder die Notwendigkeit der Maschinenversicherung dargestellt.

Abbildung 36: Werbeanzeige für die Maschinenversicherung – Beispiel 1¹⁵⁷

Auszug aus den Urteilen über unsere Maschinenversicherung.

Der Industrielle sagt:

„Mein anfängliches Mißtrauen ist zerstreut. Meinen durch das Arbeiterisiko, die Kurzschlußgefahr, Materialfehler stets bedrohten Maschinenpark weiß ich gerade beim Allianz-Konzern mit seiner mehr als 20jährigen Erfahrung und seiner über das ganze Reich ausgebauten Sachverständigen-Organisation in besten Händen. Die Prämien sind in Anbetracht der Werte niedrig. Diese relativ kleine Ausgabe ist bilanzmäßig im Voraus zu übersehen. Die Reparatur eines nicht versicherten schweren Maschinenschadens kostet mich dagegen mehr als die gesamte Jahresprämie für die Versicherung aller meiner Maschinen. Die Schadenregulierung ist prompt und kulant.“

Der Maschinenfabrikant sagt:

„Seitdem ich die Gefahren meiner Lieferungen in einer Einheits-Police für Transport, Montage, Diebstahl und Haftpflicht und meine einjährige Garantiezeit gleichfalls beim Allianz-Konzern versichere, habe ich schon manchen Verlust vermieden, der mich sonst im letzten Augenblick um die Frucht meiner Arbeit gebracht hätte.“

Der Landwirt sagt:

„Mein Maschinenrisiko ist besonders groß, da gelernte Arbeiter auf dem Lande kaum zu haben sind. Meine Maschinen nehmen durch die Nebenbetriebe (Brauereien, Ziegeleien usw.) immer größeren Umfang an.“

Der Fachverband sagt:

„Ich habe mit dem Allianz-Konzern einen Vertrag abgeschlossen, wonach ich die Maschinenversicherung meinen Mitgliedern empfehle. Jedes Mitglied genießt einen Rabatt von 10 v. H. auf die Jahresprämie.“ (Wir haben derartige Empfehlungsverträge mit den meisten Fachverbänden abgeschlossen. Die Red.)

Die Reparaturfirma sagt:

„Ich erhalte mein Geld von versicherten Firmen sofort, weil der Allianz-Konzern auf die geschätzten Maschinenschäden einen Vorschuß zahlt. Daher ziehe ich die Geschäftsverbindung mit versicherten Firmen vor.“

Die Bank sagt:

„Jeder schwere Maschinenschaden, der nicht durch die Allianz gedeckt wird, vermehrt die herrschende Kreditnot! Der Konzern ist vorzüglich fundiert. (80 Millionen Goldmark Gesamtvermögen und Reserven. Die Redaktion.) Wir beleihen lieber Firmen, die versichert sind. Eine Versicherung ist in bezug auf Kreditgewährung ein realer Wert.“

Der Volkswirt sagt:

„An erster Stelle steht die Forderung, daß die Gütererzeugung ungehemmt vor sich gehe. Die zahllosen Maschinenschäden bedeuten bei der herrschenden Geldknappheit eine ernste Gefahr. Der Allianz-Konzern befreit die Wirtschaft von den schädlichen Folgen dieser Hemmungen und das ist gut!“ —

¹⁵⁷ Werbeanzeige, August 1924, S. 55

Abbildung 37: Werbeanzeige für die Maschinenversicherung – Beispiel 2¹⁵⁸

Sie wissen,
daß Sie Ihre Fabriken u. Häuser gegen Feuer versichern müssen,
daß Sie sich gegen Unfall- u. Haftpflichtschäden versichern müssen,
daß Sie sich gegen Tod, Krankheit u. Invalidität versichern müssen,
**um den Erfordernissen eines ordentlichen
Kaufmanns gerecht zu werden.**

Sie wissen vielleicht,
daß der Landwirt gegen Wetterschäden versichert wird,
daß die Beförderung von Menschen und Waren versichert wird,
daß jedes Schiff mit oft gewaltigen Summen versichert wird.
**weil das Risiko erheblicher Schäden
für den Einzelnen nicht tragbar ist.**

Wissen Sie aber auch,
daß es für jeden Maschinenbesitzer eine unumgängliche
Notwendigkeit ist, seine Maschinenanlagen gegen
Beschädigungen und Maschinenbruch zu versichern? Sie
erhalten sich dadurch Ihr Maschinenkapital, sichern den
ungehemmten Produktionsfortgang und handeln im
Interesse Ihres Werkes und Ihrer Arbeiter.

Schreiben Sie
noch heute an uns oder einen unserer Vertreter, da-
mit unsere Spezial-Maschinen-Versicherungs-Police
möglichst schon morgen Ihr kostbares Maschinenkapital
gegen Schäden aller Art deckt und dadurch das Geld
für unvorhergesehene Erneuerungen vorhanden ist.

ALLIANZ-KONZERN
Abteilung für Maschinen-Versicherung

Fachartikel von eigenen und Gastautoren

In diesen Fachartikeln tauchen häufig die Titel „Aus der Praxis für die Praxis“ oder „Einiges aus der Praxis der Maschinenversicherung“ auf. Hier das Beispiel einer Textpassage aus letztgenanntem Artikel:

„Bei den Verhandlungen über Abschluß einer Maschinenversicherung wird von vielen Maschinenbesitzern entgegnet, daß schon 10, 20 Jahre, eventl. noch länger nichts an den Maschinen passiert sei. Auch seien die Maschinen so stark gebaut und die Wartung sowie Kontrolle der gesamten Anlage so einwandfrei, daß nie etwas passieren könne. Eine Maschinenversicherung sei daher zwecklos und komme gar nicht in Frage. Dieser durchaus irrigen Ansicht kann nicht genug entgegengetreten werden. Es mag ja tatsächlich hier und da Anlagen geben, die jahrelang keinen Unfall an ihren Maschinen zu verzeichnen haben, sie gehören aber zu den Seltenheiten. In der Regel muß jeder Maschinenbesitzer im Jahr mit größeren und kleineren Unfällen im Betriebe rechnen. Bei eingehenderen Verhand-

¹⁵⁸ Werbeanzeige, September 1925, S. 169

lungen erweist sich dann auch meistens, daß wirklich mehrere Unfälle in den letzten Jahren eingetreten sind, die entgegen der ursprünglichen Ansicht des Maschinenbesitzers unter die Versicherung fallen würden. Die Notwendigkeit der Maschinenversicherung wird auch von der gesamten Industrie mehr und mehr anerkannt. Ein besonders typischer Fall sei noch kurz erwähnt: Bei einer Maschinenfabrik haben wir mehrfach wegen Abschlusses der Maschinenversicherung verhandelt. Noch bei der letzten Besprechung erklärte der Betriebsingenieur, daß es vollständig ausgeschlossen sei, daß bei ihm etwas vorkommen könne, gerade die Transformatoren seien unter seiner besonderen Kontrolle und ständig in verschlossenem Raume untergebracht. Doch wenige Stunden nach der letzten Verhandlung war ein großer Transformator aus unerklärlichen Gründen infolge Kurzschlusses durchgebrannt. Erst daraufhin entschloß sich die Firma, ihre Maschinen bei uns versichern zu lassen.

Es kann daher nicht oft genug empfohlen werden, rechtzeitig die Maschinen zu versichern und nicht zu warten, bis der Unfall da ist. Denn was die Zukunft bringt, kann niemand wissen. Die laufenden Statistiken der Gewerbe-Aufsichtsbehörden und der Dampfkessel-Revisionsvereine zeigen auch, wie groß die Anzahl der Unfälle an Maschinen aller Art ist. Kein Maschinenbesitzer sollte daher versäumen, von dieser äußerst wichtigen Versicherung Gebrauch zu machen.¹⁵⁹ Die Intention dieser Zeilen ist für den Leser klar zu ersehen. Im Anschein eines Fachartikels soll der Bedarf für die Maschinenversicherung geweckt, also dafür geworben werden. Ein wenig anders geartet ist folgende Textpassage aus einem Artikel derselben Ausgabe: „Als vorbeugende Maßnahme ist die ständige Überwachung und Revision der maschinellen Anlagen anzusehen, die nicht nur dann erfolgen soll, wenn Schäden auftreten, sondern auch in ganz bestimmten Zeitabständen bei vollständig störungslosem Betrieb. Es ist ganz natürlich, daß zur Ausführung derartiger Kontrollen nur ein ausgezeichneter Fachmann, der es vielfach schon im Gefühl hat, welche Mängel bei einer Maschine in Bildung begriffen sind, herangezogen werden kann. Der ständig an derselben Maschine beschäftigte Wärter wird oft nicht in dem Maße geeignet sein, vorbeugende Maßnahmen zu treffen, wie der plötzlich an eine Maschine herantretende unbefangene Sachverständige. Für die Revision der Dampfkessel ist bereits durch die Einrichtung der Dampfkesselüberwachungsvereine ein fachkundiges Organ geschaffen worden. Auch die Prüfung und Überwachung elektrischer Anlagen wird von diesen Stellen mitübernommen. Es ist jedoch ebenso ratsam, die Kraftmaschinen und die Arbeitsmaschinen, die der eigentlichen Fabrikation dienen, von Zeit zu Zeit durch einen Sachverständigen überprüfen zu lassen. Trotz all dieser Maßnahmen ist die Maschine aber niemals mit absoluter Sicherheit vor Schäden zu schützen. Oftmals stellt ein einziges Maschinenaggregat für den Besitzer ein Vermögen dar, einen Wert, der, wenn er plötzlich vernichtet wird, vielleicht nicht wieder ersetzt werden kann, weil die Mittel hierfür fehlen.

Was soll der einsichtige Werksbesitzer aus diesen Erwägungen heraus tun? Er wird seine Maschinen gegen derartige Unfälle versichern! – Wende sich daher jeder Interessent vertrauensvoll an die Allianz-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft, der ein Stab von Ingenieuren, die als Spezialbeamte für die Maschinenversicherung tätig sind, zur Verfügung steht. Kostenlos und unverbindlich werden Maschinen besichtigt und Offerten ausgearbeitet.¹⁶⁰ Mit diesem Artikel beginnt auch eine neue Ära in Bezug auf den Umgang mit Schaden-

¹⁵⁹ Einiges aus der Praxis der Maschinenversicherung, Mai 1924, S. 19-20

¹⁶⁰ Einiges aus der Praxis der Maschinenversicherung, Mai 1924, S. 20f

verhütungsmaßnahmen. Eine jahrelang anhaltende Diskussion mit vielen Leserzuschriften über die Notwendigkeit einer Betriebsüberwachung ist die Folge.

5.3 Neue Strategien des Marktführers in der Maschinenversicherung

Der unumstrittene Marktführer Allianz beginnt in den zwanziger Jahren mit der Einrichtung einer eigenständigen Ingenieurberatung.¹⁶¹ Aufbauend auf ihren Erfahrungen soll die Schadenverhütung vorangetrieben werden. Diese Abteilung wird sukzessive ausgebaut, so dass sie nicht nur eine beratende Funktion inne hat, sondern sich auch vermehrt der Revision und Betriebsüberwachung widmet. Dies ist aber nicht die einzige Neuerung: Zu Beginn der 1930er Jahre wird ein Forschungslabor, die so genannte „Materialprüfstelle“, eingerichtet und auch an der Kommunikation der neu entwickelten Technikkompetenz gearbeitet. Im Jahre 1935 organisiert die Allianz die erste „Betriebsleitertagung“. Dabei handelt es sich um eine Art Symposium, einem Treffen von Fachleuten aus dem Maschinenbau, Kunden und weiteren Unternehmern sowie natürlich Mitarbeitern der Allianz. Auch gilt es, die ab Mitte der 1920er Jahre verlorene Monopolstellung wieder zurück zu gewinnen bzw. wenigstens den Verlust an Marktanteilen in Grenzen zu halten.

5.3.1 Betriebsüberwachung

Da die Schadenanfälligkeit von Turbinen aufgrund Überalterung und mangelhaft ausgeführten Reparaturen um 1920 stark zunimmt, beginnt die Allianz damit, die bei ihr versicherten Kraftwerke einer regelmäßigen Revision durch ausgebildete Betriebsingenieure zu unterziehen. Diese altbewährte Strategie ist durchaus Erfolg versprechend, wie bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts das Beispiel der Dampfkesselrevision gezeigt hat: „In der Statistik der Dampfkesselexplosionen steht das Jahr 1923 am günstigsten da. In sechs Fällen erfolgten schwere Kesselschäden, von denen nur einer mit tödlichen Verletzungen eines Heizers verbunden war. Dieses bedeutet einen ganz erheblichen Fortschritt gegenüber früheren Jahren, bedingt durch die staatlichen Überwachungsvorschriften für Dampfkesselanlagen und die ständige Kontrolle durch sachverständige Organe.“¹⁶²

Die Schadenzahlen sinken, dafür steigen die Kosten für den Betrieb der Maschinenversicherung (man erinnere die Kostenquote auf Seite 58). So kann man auch keine genaue Aussage machen, ob diese Vorgehensweise für den Versicherer rentabel ist, ob also die gestiegenen Kosten geringer sind als die vermiedenen Schadenzahlungen. Deshalb wird dieses Modell nicht einfach auf alle anderen versicherten Maschinen übertragen, da es nur bei großen Anlagen und bei relativ häufig auftretenden Großschäden für den Versicherer lohnenswert scheint. „Turbinenüberwachungen, wie sie in den bei der Allianz versicherten Betrieben seit längerer Zeit bereits vorgenommen werden, bestehen in einer alljährlich einmal abzuhaltenden Revision in geöffnetem Zustand. Abnormale Abnutzung der Schaufeln, der Lager, Stopfbüchsen und Labyrinthdichtungen, Krustenbildungen im In-

¹⁶¹ Borscheid 1990, S. 353

¹⁶² Dampfkesselexplosionen, März 1925, S. 43

nern, geringfügige Verlagerungen der Welle konnten vielfach hierbei beobachtet und frühzeitig genug abgestellt werden [...]. Die Turbinenrevisionen haben sich als derart vorteilhaft für die Betriebe erwiesen, daß die Werke nunmehr nicht nur mit größter Bereitwilligkeit diese Maßnahme auf sich nehmen, sondern selbst von sich aus eine ständige Überwachung durch die Maschinenversicherung für erwünscht halten.“¹⁶³ Dennoch entfacht die Allianz in ihrer firmeneigenen Zeitschrift eine Diskussion mit Beiträgen von Fachleuten und Kunden über die Einführung einer Betriebsüberwachung aller versicherten Unternehmen. Dabei werden verschiedene Modelle der Kostenübernahme besprochen. In einem Brief von Dr.-Ing. Dreves schreibt dieser, dass der Sinn einer Betriebsüberwachung „grundsätzlich nicht in Frage gestellt [wird], im Zentrum steht aber die Kostenfrage. [...] Versicherungsgesellschaft und Maschinenbesitzer [haben] ein Interesse an der Vermeidung des Schadens, wobei es ganz von den jeweiligen Verhältnissen abhängt, wessen Interesse im einzelnen Falle das größere ist. [...] Beide Parteien [sind] an der Vermeidung der Schäden in irgendeinem Verhältnis interessiert [...], [so könnten] sich auch beide an den Kosten eines Überwachungsdienstes in diesem Verhältnis beteiligen [...]. Gegenüber stehen sich das Interesse des

- Versicherungsunternehmens am direkten Schadenteil (Reparaturkosten)
- Unternehmers am indirekten Schadenteil (Kosten des Betriebsausfalls)“¹⁶⁴

Nach einer oft zähen, Jahre anhaltenden Diskussion endet diese mehr oder weniger ergebnislos Ende der 1920er Jahre. Es wird keine flächendeckende Betriebsüberwachung eingeführt, da die Kostenfrage nicht abschließend geklärt werden konnte. So bleibt es beim bereits bestehenden Modell: Bei Maschinen, bei denen der Versicherer glaubt, es lohne sich eine turnusmäßige Überwachung, wird diese auch auf seine Kosten durchgeführt. Bei allen anderen Maschinen, bei welchen sich diese Maßnahme nicht zu rechnen scheint, wird auch weiterhin darauf verzichtet.

5.3.2 Einrichten einer „Materialprüfstelle“

In den folgenden Jahren wird nun nach anderen Wegen der Schadenverminderung bzw. Schadenverhütung gesucht. Um die Abteilung Maschinenversicherung zu unterstützen, schafft sich die Ingenieurabteilung ein Mikroskop zur Überprüfung metallischer Werkstoffe an.¹⁶⁵ Außerdem kauft sie auch eine Schleif-, Polier- und Ätzeinrichtung zur Erstellung von Schliffen. Im Jahre 1932 wird in Berlin eine Materialprüfstelle eingerichtet und mit modernen Geräten zur Festigkeitsprüfung und Metallographie ausgerüstet. Darüber hinaus arbeitet man mit der TH Berlin-Charlottenburg und der TH Darmstadt, sowie mit der Röntgenstelle beim Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem zusammen. Ebenso ist die Allianz eines der Gründungsmitglieder der Deutschen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfungen, die Mitte 1933 entstand. Auch auf andere Weise versucht man Werbung in eigener Sache zu machen. Bereits zwei Jahre nach Gründung wird der Materialprüfstelle ein Museum angegliedert.¹⁶⁶

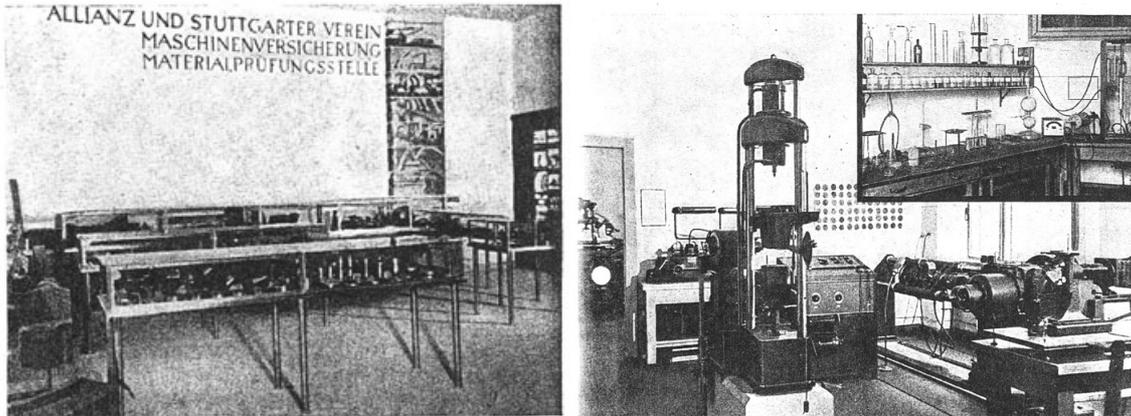
¹⁶³ Dampfkesselexplosionen, März 1925, S. 43

¹⁶⁴ Dreves März 1927, S. 43–44

¹⁶⁵ Borscheid 1990, S. 357

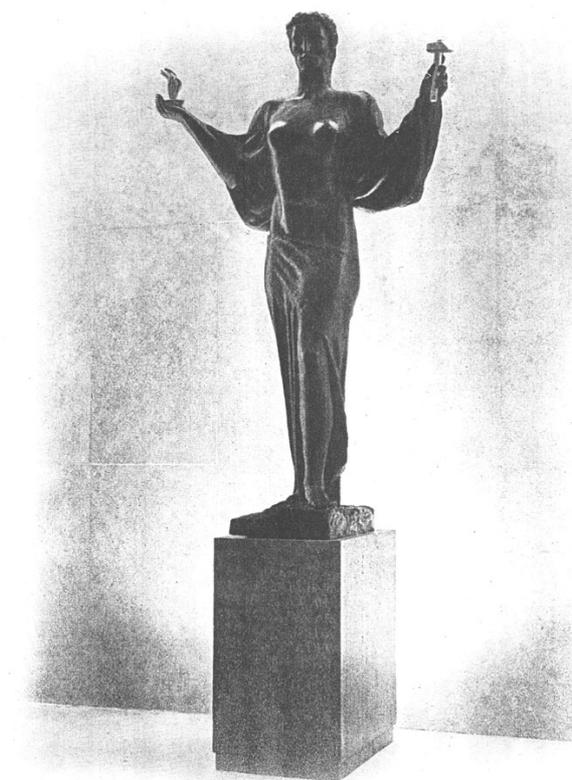
¹⁶⁶ Borscheid 1990, S. 357

Abbildung 38: Materialprüfstelle der Allianz-Versicherung¹⁶⁷



Es werden beschädigte Maschinenteile zur Schau gestellt und immer wieder interessierte Fachleute, Betriebsingenieure und Konstrukteure, zur Besichtigung eingeladen.“ Im Jahre 1937 verfügt das Museum und die Materialprüfstelle bereits über zehn Mitarbeiter, darunter drei Ingenieure. Zudem wird in der Materialprüfstelle eine „Ehrenhalle“ errichtet, in der eine Skulptur zu sehen ist, die den Geist des positivistischen technischen Fortschritts-glaubens widerspiegelt.

Abbildung 39: Skulptur in der „Ehrenhalle“ der Materialprüfstelle von Adolf Wamper¹⁶⁸



DER GENIUS DER TECHNIK WÄCHST EMPOR AUS DER TÄGLICHEN ARBEIT, DIE IN STILLEM HELDENTUM DER INGENIEUR LEISTET
DIESE STÄTTE IST GEWEIHT DEM UNBEKANNTEN INGENIEUR

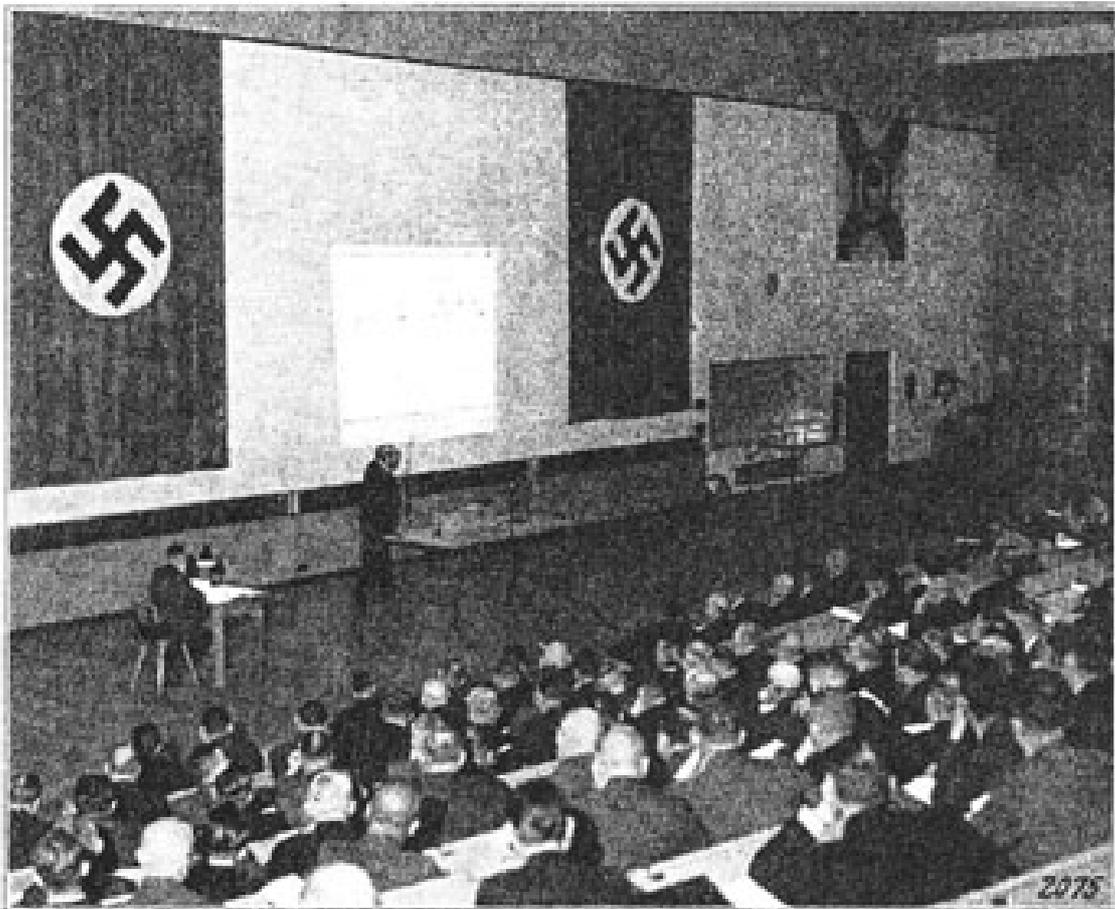
¹⁶⁷ Abbildungen aus der Materialprüfstelle, S. 139

¹⁶⁸ Skulptur in der Materialprüfstelle, 1937, S. 149

5.3.3 „Betriebsleitertagung“

Mit all diesen Maßnahmen wird versucht, den Kunden die Technikkompetenz der Allianz noch stärker als bisher bewusst zu machen. Des Weiteren gilt es, die Unternehmenskommunikation zu verbessern, und in der Öffentlichkeit mit der Maschinenversicherung Präsenz zu zeigen, was den erwünschten Nebeneffekt von Werbung in eigener Sache hat. Ähnliches gilt für die Veranstaltung einer Betriebsleitertagung, die 1935 von der Allianz ins Leben gerufen wird. Man möchte einem möglichst großen Kreis von Betriebsleitern und Ingenieuren die neuesten Erkenntnisse und Erfahrungen der Wissenschaft vermitteln.

Abbildung 40: Betriebsleitertagung 1935 in Berlin¹⁶⁹



Auch die Regierung lobt dieses Symposium der Allianz, denn Anstrengungen zur Schadenverhütung oder Schadenminderung seien volkswirtschaftlich wichtige Initiativen. So nutzt sogar der Sprecher der Abteilung für Schadenverhütung des Amtes für Volkswohlfahrt der NSDAP dieses Forum, um für den „riesigen Feldzug gegen die Gefahr“¹⁷⁰ zu werben.

„Die Maschinenabteilung der Allianz und Stuttgarter Verein Vers.-AG hat sich schon seit Jahren die Aufgabe gestellt, der Gemeinschaft ihrer Versicherungsnehmer nicht nur finan-

¹⁶⁹ Betriebsleitertagung, November 1935, S. 185

¹⁷⁰ Borscheid 1990, S. 358

ziellen Rückhalt bei allen Schäden an ihren Maschinenanlagen zu bieten, sondern darüber hinaus die Betriebsleitungen in ihrem Kampf gegen die Widrigkeiten der Materie durch Ergründung der Schadenursachen und Weiterleitung der in der Praxis oder durch wissenschaftliche Forschung gewonnenen Erfahrungen und Kenntnisse zu unterstützen. Diese Bemühungen haben von Anfang an die dankenswerte Mitarbeit der Betriebsleitungen und der berufenen Stellen der Wissenschaft gefunden, so daß die Allianz heute dem schon wiederholt geäußertem Wunsch ihrer Versicherten nachkommen kann, die Betriebsleiter ihrer Werke zu einer Versammlung einzuladen, auf der durch Vorträge mit anschließender Aussprache praktische Probleme erörtert werden sollen, die Gegenstand der täglichen Sorge eines jeden Betriebes sind. Die Tagung soll ferner den Versammelten die Möglichkeit geben, mit ihren Berufskollegen in einen Gedankenaustausch zu treten.“¹⁷¹ Vortragende aus ganz Deutschland konnten gewonnen werden.

Abbildung 41: Auszug aus der Vortragsliste der Betriebsleitertagung 1935¹⁷²

Betriebsleitertagung 1935

veranstaltet von der Allianz

Die Maschinen-Abteilung der Allianz und Stuttgarter Verein Vers.-A.-G. ladet die Betriebsleiter der bei ihr versicherten oder mit ihr befreundeten Werke zu einer Tagung am **25. und 26. Oktober 1935** nach Berlin ein. Auf dieser Veranstaltung, die in den Räumen der Technischen Hochschule Charlottenburg stattfindet, soll eine Reihe betriebstechnischer Probleme durch Vorträge mit anschließender Diskussion erörtert werden. Wie aus dem nachstehenden, vorläufigen Programm ersichtlich ist, behandeln die Vortragsthemen nur praktische Fragen, die mit der Wartung und Pflege der Maschinen zusammenhängen und in dem stetigen Kampf der Betriebsleitungen mit den Widrigkeiten der Materie fast täglich erneut auftreten.

Folgende Vorträge sind vorgesehen:

Dipl.-Ing. Bautz, Darmstadt.....	Erscheinungsformen des Dauer- und Gewaltbruches
Dr.-Ing. Berthold, Berlin.....	Anwendung des Röntgenstrahls auf die Untersuchung von Materialien und Konstruktionen
Dipl.-Ing. Bieder, Berlin.....	Verhütung von Frostschäden
Dr.-Ing. Daeves, Düsseldorf.....	Was können Werkstoff-Abnahmevorschriften und -Prüfung über das voraussichtliche Verhalten im praktischen Betrieb aussagen
Dr.-Ing. Ehrh, Berlin.....	Auftragsschweißung
Dr.-Ing. Fischer, Essen.....	Herstellung großer Schmiedestücke
Dr.-Ing. Freiburger, Berlin.....	Neuere Forschungen auf dem Gebiet des elektrischen Unfalls
Dr. Hahn, Heidenheim.....	Kavitationserscheinungen bei Wasserturbinen
Prof. Dr.-Ing. Keinath, Berlin....	Überwachung von Generatoren durch laufende Registrierung der dielektrischen Verluste
Ober.-Ing. Kohrs, Oels.....	Die Behebung von Maschinen- und Kesselschäden durch Elektroschmelz- und Autogenschweißung
Dipl.-Ing. Lühl, Berlin.....	Kühlwasserfragen an Brennkraftmaschinen
Dr.-Ing. Lupberger, Berlin.....	Betriebssicherheit von Rauchgasvorwärmern
Dipl.-Ing. Pohl, Berlin.....	Welche Sicherheiten gewinnt man durch Schutzeinrichtungen und Betriebsprüfungen für einen störungsfreien Betrieb
Prof. Dr.-Ing. Rausch, Berlin.....	Schäden an Maschinenfundamenten
Dr. phil. Splittgerber, Berlin....	Verhütung von Betriebsschwierigkeiten im Dampfkraftwerksbetrieb durch zweckmäßige Aufbereitung des Kesselspeisewassers

Die Betriebsleitertagungen wurden zu einer festen Einrichtung. Bereits zwei Jahre später fand die nächste statt, und auch nach dem Weltkrieg wurde diese Tradition wieder aufgenommen. Daraus ist ersichtlich, wie wichtig diese Veranstaltung von der Allianz gesehen wurde. Auf der einen Seite die allgemeine Öffentlichkeitsarbeit mit den Werbeeffekten für die Technikkompetenz der Allianz und andererseits der Möglichkeit der Verfestigung be-

¹⁷¹ Betriebsleitertagung 1935, August 1935, S. 137

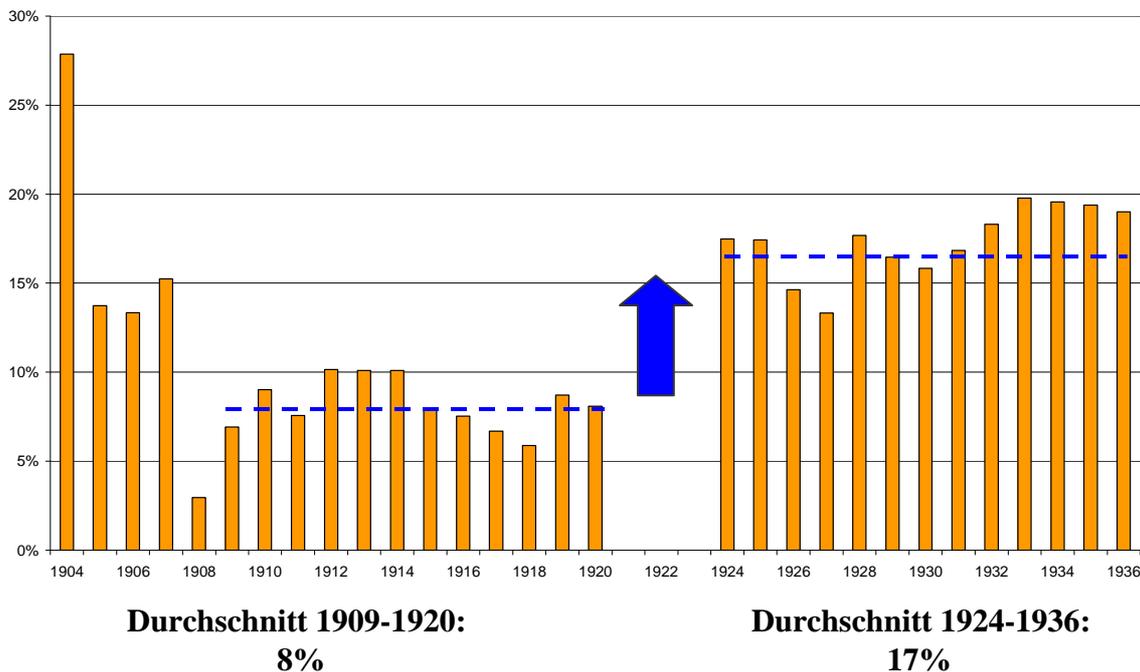
¹⁷² Ankündigung Betriebsleitertagung, August 1935, S. 128

stehender Kundenbeziehungen bzw. der gezielten Neukundenakquise. Ob die hier beschriebenen neuen Strategien auch erfolgreich sind, wird im nächsten Abschnitt genauer untersucht.

5.4 Sind die in der Praxis eingeschlagenen neuen Wege erfolgreich?

Die Versicherer unternahmen kaum wahrnehmbare bis keine Anstrengungen, theoretische bzw. versicherungstechnische Methoden in der Maschinenversicherung zu erarbeiten. Auf schnellerem Weg erfolgreich oder vielleicht auch nur einfacher umsetzbar war die alljährliche Anpassung der Prämien, was durch die kurzen einjährigen Vertragslaufzeiten möglich war. So schafft man eine sehr gute Korrekturmöglichkeit, sollte das Geschäft stark negativ verlaufen. Überdies versucht man durch den Fokus auf Schadenverhütung die Maschinenversicherung rentabler und gleichzeitig für die Akquirierung neuer Kunden die Prämien günstiger zu gestalten. Der zentrale Punkt ist sicher, dass zu dieser Zeit technisches Wissen bzw. Technikkompetenz von extern hinzugezogen wurde. Neben dem Quellenstudium in den vorangegangenen Abschnitten hilft hierbei ein Blick auf die Kennzahlen: Die Kostenquote hat sich im Schnitt in den Jahren um 1930 im Vergleich zu den ersten beiden Jahrzehnten des zwanzigsten Jahrhunderts mehr als verdoppelt.

Abbildung 42: Durchschnittliche Kostenquoten im Vergleich¹⁷³



Dabei spielen die in den Quellen beschriebenen Maßnahmen sicher die Hauptrolle – am Beispiel der Allianz waren dies:

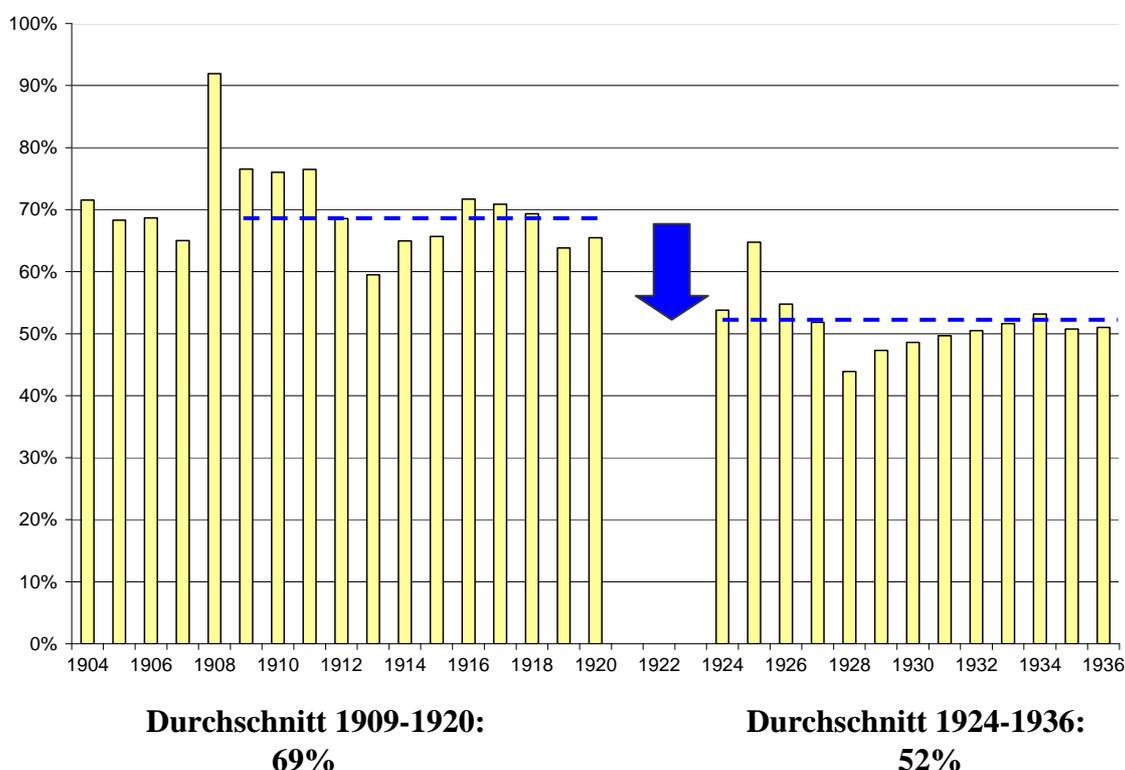
- Die Einstellung mehrerer Ingenieure;
- Die Einführung der Turbinenüberwachung;

¹⁷³ Quelle: siehe Fußnoten 80 und 137

- Die Veröffentlichung einer eigenen Zeitschrift;
- Die Einrichtung einer Materialprüfstelle und eines Museums.

Und all' das, obwohl diese Sparte einen vergleichsweise geringen Anteil am Gesamtumsatz des Versicherungsunternehmens ausmachte. All dies sind Faktoren, die zur besseren gefühlsmäßigen Bewertung der Risiken beitragen. Der wissenschaftliche Beitrag stammt ausschließlich von Seiten der Ingenieure, also dem technischen Wissen. Deren Gewicht (siehe Kostenquote) verstärkt sich ab Mitte der 1920er Jahre und bleibt anhaltend auf diesem hohen Niveau. Diesem stabilisierenden Faktor in Form von technischem Wissen muss die Rückversicherung Tribut zollen. Im gleichen Betrachtungszeitraum sinkt die Rückversicherungsquote (um 17 Prozentpunkte) stärker als die Kostenquote ansteigt (nur um 9 Prozentpunkte). Die Erstversicherer trauen sich durch die gewonnene Erfahrung und Sicherheit mehr zu, was sich positiv auf die Ertragskraft auswirkt, da man sich einiges an Beiträgen für die Rückversicherung sparen kann.

Abbildung 43: Durchschnittliche Rückversicherungsquoten 1904 bis 1936¹⁷⁴



Zur Überprüfung, ob der eingeschlagene Weg bzw. ob die durchgeführten Maßnahmen insgesamt als positiv zu bewerten sind, lohnt der Blick auf die Veränderung der Brutto-
prämienrendite der Erstversicherer in den beiden betrachteten Zeiträumen: Diese Kenn-
zahl verdoppelt sich im Durchschnitt von 1,2% auf 2,4%.

Ist dies nun ein Erfolg oder ist das geringe Niveau entscheidend?

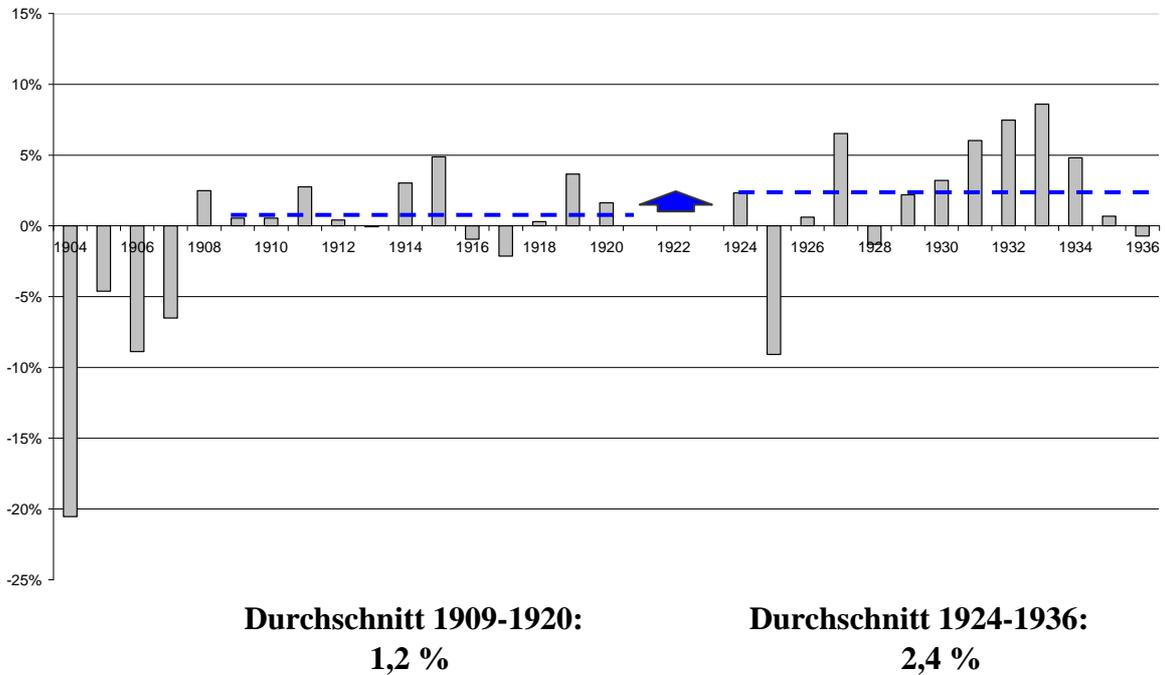
„Der durchschnittliche Gewinn der 22 größten englischen Sachversicherungsgesell-
schaften während der Jahre 1929 bis 1933 bewegte sich je Gesellschaft zwischen 1,2% und
2,4% der Prämien.“¹⁷⁵ Da die Maschinenversicherung eine Sachversicherung ist, wenn

¹⁷⁴ Quelle: siehe Fußnoten 80 und 137

¹⁷⁵ Tuma 1936, S. 258

auch eine mit vergleichbar geringem Anteil am Gesamtgeschäft der Sachversicherer, lässt sich mit Hilfe dieses Maßstabes die oben gestellte Frage beantworten: 1,2% durchschnittlichen Gewinn hatte der englische Sachversicherer mit der schlechtesten Ertragssituation, hingegen 2,4% der mit der besten.

Abbildung 44: Durchschnittliche Bruttoprämienrendite¹⁷⁶ 1904 bis 1936¹⁷⁷



Das Bündel an durchgeführten Maßnahmen führte dazu, dass man eine vergleichsweise sehr gute Bruttoprämienrendite erzielte – es kann also insgesamt als Erfolg gewertet werden.

¹⁷⁶ Bruttoprämienrendite = Ertrag / Bruttoprämieeinnahmen

¹⁷⁷ Quelle: siehe Fußnoten 80 und 137

6 Sachversicherungswissenschaftliche Diskussion in Deutschland in den 1930er Jahren

Erst im Jahr 1936 ändert sich die Publikationsdichte zum Thema Sachversicherungsmathematik grundlegend. Nun gibt es erste Entwicklungsschritte in der Theorie der Sachversicherung und somit theoretische Ansätze, die auch in der Maschinenversicherung Anwendung finden könnten. Fast zeitgleich erscheinen zwei Bücher, die sich eingehend mit dieser Thematik beschäftigen (siehe Abschnitt 6.2). Sieben Jahre zuvor jedoch gibt es bereits erste Artikel, die den Weg dorthin bereiten.

6.1 Einzelne Aufsätze gegen Ende der 1920er Jahre und eine Risikotheorie

Der Ingenieur Kurt Ehrenberg bezeichnet in seinem Aufsatz „Die angemessene Prämie in der Sachversicherung“ die Prämienberechnung in der Nichtlebensversicherung als „primitiv“ und kritisiert damit die damals praktizierte Kalkulation. „Die Prämienbemessung ist aber jedenfalls derart, daß jeder nur den Anteil zu tragen hat, der nach dem durch Tarif und Praxis sich ergebenden Schlüssel mindestens auf ihn entfällt, wenn alle Schäden ersetzt werden sollen. Diese primitive Form der Prämienbemessung ist in der Personenversicherung nahezu überwunden [...].“¹⁷⁸ Darüber hinaus beschreibt er, wie sehr diese oft nicht mit dem Risiko korrespondiert. „Die Prämie ist daher vor allem eine Umlage auf sämtliche Versicherten nach einem in der Praxis ziemlich willkürlichen Maßstabe. Während der umzulegende Betrag statistisch annähernd bestimmt wird, ist die Verteilung auf die für die verschiedenen Branchen der Sachversicherung zwar mehr oder weniger festgelegt, die Anwendung dieser Tarife, die Gewährung von mancherlei Rabatten, vor allem aber der Konkurrenzkampf der Versicherer, lassen jedoch die effektiv gezahlte Prämie als ein etwas zufälliges Ergebnis erscheinen. Es kommt vor, daß die gleichen Risiken ganz verschiedene Prämien zahlen [...].“¹⁷⁹ Auch eine statistisch richtig berechnete Prämie wird in der Praxis als solche nicht immer bestehen; die Prämie wird vom alltäglichen Geschäft eingeholt.

Auch der Schweizer Max Gürtler bemängelt in seinem Artikel „Das Risiko des Zufalls im Versicherungsbetrieb“¹⁸⁰ die ungenaue und unwissenschaftliche Arbeitsweise bei der Risikobewertung und der Prämienbemessung, die häufig zu unrichtigen Ergebnissen führt. „Es soll die Aufgabe der folgenden Erörterungen sein, die Gesetze, die für das Zufallsrisiko Geltung haben, zu schildern; ebenso sollen die Maßnahmen, die zur Verminderung des

¹⁷⁸ Ehrenberg 1929, S. 202

¹⁷⁹ Ehrenberg 1929, S. 201

¹⁸⁰ Gürtler 1929

Zufallsrisikos getroffen werden können, ausführlich besprochen werden. Diese Gesetze und Maßnahmen sind von einer solchen praktischen Wichtigkeit, daß sie eigentlich jedem Fachmann geläufig sein sollten. Sie bedeuten für ihn dasselbe wie z. B. die Gesetze der Chemie dem Chemiker. Leider sind diese Regeln aber in der Praxis soviel wie unbekannt, und die Versicherer handeln in Fragen, die mit dem Zufallsrisiko in Zusammenhang stehen, mehr gefühlsmäßig. Mag auch dieses gefühlsmäßige Vorgehen in vielen Fällen annähernd zum richtigen Ergebnis führen, so sind die auf Grund von Gefühlen getroffenen Entschlüsse jedenfalls im einzelnen unrichtig, sei es, daß sie zu weitgehend sind oder an das Richtige nicht heranreichen.“¹⁸¹ Die Lösung dieses Problems sieht Gürtler in der Anwendung der Mathematik, denn „um diese Gesetze und Maßnahmen herleiten zu können, ist man gezwungen, die Wahrscheinlichkeitsrechnung zu Hilfe zu ziehen. Dabei basiert man allgemein auf der Annahme, daß die Gesetze der Wahrscheinlichkeitsrechnung auch auf die in der Versicherungspraxis verwendeten statistischen Verhältniszahlen Geltung haben.“ Als beinahe untragbar sieht er den mangelnden bis nicht vorhandenen Einsatz und Einfluss von Mathematikern in den verschiedenen Versicherungssparten. „Die Unfall- und Sachschadensversicherungsgesellschaften beschäftigen keine Mathematiker und bei den Lebensversicherungsgesellschaften besitzen sie sehr oft nicht den maßgebenden Einfluß, um eventuell diesbezügliche Kenntnisse verwerten zu können.“ Es fehlt jedoch nicht nur an mathematischem Fachpersonal, sondern auch an einer soliden mathematischen Grundausbildung der Versicherungsangestellten. Die Probleme beginnen bereits weit vor dem Einsatz von Formeln. Es sind auch viele Begriffe, die zur Kennzeichnung eines Risikos gebraucht werden, wie zum Beispiel „durchschnittliches Risiko“ oder „mittleres Risiko“, zu klären und dem Praktiker verständlich zu machen. Er sieht also ein Problem in der Kommunikation von Wissen. „Damit, daß nur die Mathematiker über die Fragen des Zufallsrisikos bestenfalls Bescheid wissen, ist dem Versicherungswesen nicht gedient.“ Mit diesem Aufsatz, jedoch vor allem mit seinem sieben Jahre später erscheinendem Buch, versucht er dies zu ändern. Gürtler sieht aber nicht nur Versäumnisse auf Seiten der Versicherungspraktiker, sondern auch auf die mangelnde Praxisorientierung und Kommunikation von Seiten der Theoretiker als Teil des bestehenden Problems. „Der Grund, warum die Theorie des Zufallsrisikos sich bis heute der Praxis so wenig dienstbar hat machen können, ist darin zu suchen, daß diese Probleme von Theoretikern allzu sehr vom mathematischen Standpunkte aus behandelt wurden, ohne auf die Bedürfnisse der Praxis näher einzugehen.“ Als Hauptuntersuchungsgegenstände der von Gürtler so bezeichneten „Risikotheorie“ oder wie er häufig schreibt „Theorie des Zufallsrisikos“ sind hierbei die „Verlustjahrhäufigkeit“ und die „durchschnittliche Höhe des Verlustes“ auszumachen. Anders ausgedrückt wird in der Risikotheorie untersucht, welches Risiko ein Versicherungsunternehmen mit einem Bestand von Versicherungsverträgen eingeht – also in welchem Maße der Fortbestand des Unternehmens gefährdet ist. Gürtler berechnet mit Hilfe seiner Formeln beispielhaft für einen fiktiven Versicherungsbestand und einer gegebenen Schadenquote von 1% die Häufigkeit der Verlustjahre und den durchschnittlichen Verlust. Wie entwickeln sich diese beiden Kennzahlen mit steigendem Versicherungsbestand?

¹⁸¹ Gürtler 1929, S. 210–212

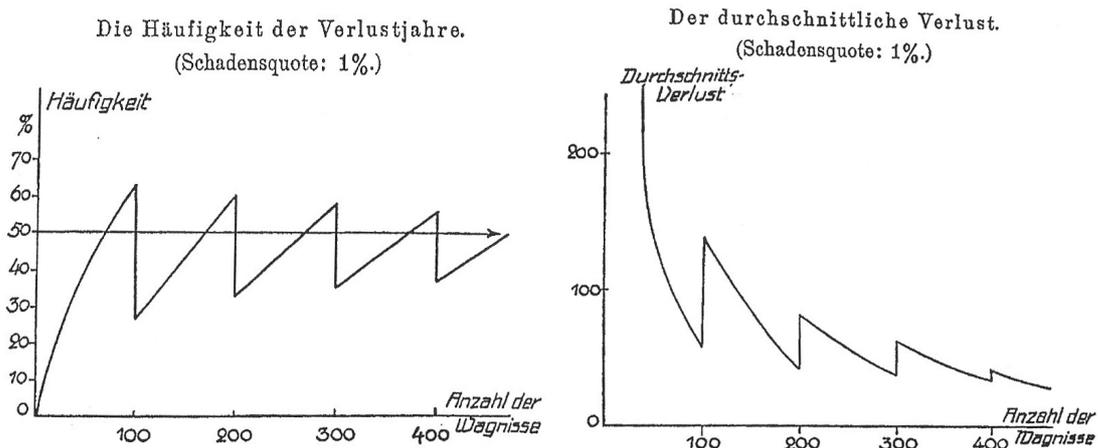
Abbildung 45: Häufigkeit der Verlustjahre und durchschnittlicher Verlust bei steigendem Versicherungsbestand¹⁸²

Das Risiko für Einzelwagnisse und kleine Versicherungsbestände.
Für eine Schadensquote von 1% beträgt, wenn ein *Sicherheitszuschlag nicht vorhanden ist*

bei einer Anzahl von Risiken	die Häufigkeit der Verlustjahre %	der durchschnittliche Verlust %	bei einer Anzahl von Risiken	die Häufigkeit der Verlustjahre %	der durchschnittliche Verlust %
1	1	9900	90	59,5	68,0
2	1,99	4925	99	63,0	58,7
3	2,97	3265	100	26,4	139
4	3,94	2440	101	26,8	136
5	4,90	1935	199	59,3	45,5
10	9,56	946	200	32,3	83,2
20	18,2	449	299	57,6	38,3
30	26,0	284	300	35,9	61,2
40	33,1	203	1 000	50,0	25,1
50	39,5	153	10 000	50,0	7,9
60	45,3	121	100 000	50,0	2,5
70	50,5	98,0	1 000 000	50,0	0,8
80	55,2	81,0			

Bemerkenswert ist hierbei, dass sich Gürtler nicht an den Bruchstellen (siehe auch Diagramme in Abbildung 46) bei manchen Tabellenwerten stört, die eigentlich auf Inkonsistenzen deuten. Hier ein Beispiel dieses offensichtlichen Widerspruchs. Wenn der Versicherungsbestand von 99 auf 100 wächst, sinkt plötzlich die Wahrscheinlichkeit eines Verlustjahres, obwohl sie zuvor immer gestiegen ist. Auch danach steigt sie wieder bis zu einem Bestand von 199, bevor sie bei der 200. Versicherungspolice fast halbiert wird. Dies stellt jedoch einen Widerspruch zur versicherungstechnischen Realität dar. Es darf in der Praxis keinen so großen, und in der Wirkung entgegen gesetzten Unterschied machen, ob man nun die 100. oder 101. Versicherungspolice verkauft. Das trendmäßige Verhalten müsste sich stetig und monoton abzeichnen.

Abbildung 46: Die Häufigkeit der Verlustjahre¹⁸³ und der durchschnittliche Verlust¹⁸⁴



¹⁸² Gürtler 1929, S. 297

¹⁸³ Gürtler 1929, S. 298

¹⁸⁴ Gürtler 1929, S. 299

Dies könnte ein wichtiger Grund sein, warum – um mit Gürtlers Worten zu sprechen – „die Theorie des Zufallsrisikos sich bis heute der Praxis so wenig dienstbar hat machen können“.

Auch in Manes „Versicherungswörterbuch“¹⁸⁵ findet sich ein Eintrag zur „Risikotheorie“¹⁸⁶, in diesem das Hazard- bzw. Risikomaß als Verhältnis der mittleren Abweichung zur Gesamtprämieinnahme definiert wird. Mit steigender Anzahl versicherter Objekte sinkt das Risikomaß. Prinzipiell beschreibt er damit denselben Effekt wie beim Gesetz der Großen Zahl. Die Berechnung wird dabei so vereinfacht, dass sie auch problemlos durchgeführt werden kann: Als mittlere Abweichung wird stillschweigend vorausgesetzt, dass es sich um normalverteilte Schäden handelt.

„Die mittlere Abweichung beträgt $\sqrt{s \cdot p \cdot q}$, wo $p=1-q$ ist.“¹⁸⁷

Diese Voraussetzung wird nicht explizit erwähnt, sondern als Tatsache angenommen. Insgesamt lehnen sich die Ausführungen stark an jenen Gürtlers an. Es wird jedoch zudem Bezug zu den bereits vor vielen Jahrzehnten veröffentlichten Ausführungen genommen. Schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts war damals speziell für die Lebensversicherung häufiger von der „Theorie des Risikos“ die Rede. Als Untersuchungsgegenstand war auch hier die Frage, inwieweit zufällige Schwankungen die finanzielle Lage des Versicherungsbestandes beeinflussen, bzw. kurz: die Verlustwahrscheinlichkeit eines Versicherungsunternehmens. Weitere Beispiele hierfür sind in absteigender Chronologie die Werke von Bohlmann, Wagner und Bremiker.¹⁸⁸ Diese Ansätze wurden, obwohl schon bereits seit so langer Zeit existent, bisher nicht in der Praxis angewendet. Harald Cramér schrieb dazu im Jahre 1923: „Die Theorie des Risikos in der Lebensversicherung hat für die Praxis bisher wohl nie die Bedeutung erlangt, die man von verschiedenen Seiten für sie beansprucht hat. Die Beurteilung der Stabilität einer Versicherungsanstalt gegen Sterblichkeitsschwankungen, die Festsetzung von Höchstbeträgen auf eigenem Risiko, die Bildung und Verwaltung der Sicherheitsreserven – alles dies wird wohl im allgemeinen nach verhältnismässig wenig durchgedachten praktischen Erwägungen geregelt, ohne dass dabei die Theorie zur Sprache kommen darf. Es ist dies nach meiner Ansicht ein Übelstand, dessen Grund fast ausschliesslich in Mängeln der Theorie gesucht werden muss. Erstens hat die Theorie des Risikos die mannigfaltigen Verhältnisse der Praxis, die auf jene Probleme einwirken, meist nicht hinreichend berücksichtigt. Die hier liegenden Probleme können unmöglich durch allgemeine und einfache Formeln gelöst werden [...]. Zweitens aber, und das ist für meinen jetzigen Zweck wichtiger, lässt die Theorie des Risikos auch in rein mathematischer Hinsicht viel zu wünschen übrig. Ihre Entwicklung ist immer von aus der Fehlertheorie übernommenen Anschauungen geleitet gewesen, und es wurden dabei oft gewisse für die Fehlertheorie fundamentale Sätze ohne genügende Kritik auch in der Theorie des Risikos benutzt [...].“¹⁸⁹ Es ist also davon auszugehen, dass auch die risikotheorietischen Ansätze in der Sachversicherung keine Anwendung fanden. Obwohl mittlerweile auch auf Teilschäden eingegangen wird und damit die Risikotheorie über die Lebensversicherung hinaus erweitert wurde. Wenige Jahre später entstehen die ersten Monographien, die zu einer Verwendung der Mathematik auch in der Sachversicherung aufrufen.

¹⁸⁵ Manes 1930

¹⁸⁶ Riebesell 1930, S. 1296–1297

¹⁸⁷ s ist die Anzahl der versicherten Objekte und q die Schadenwahrscheinlichkeit

¹⁸⁸ Bohlmann 1904, Wagner 1898, Bremiker 1859

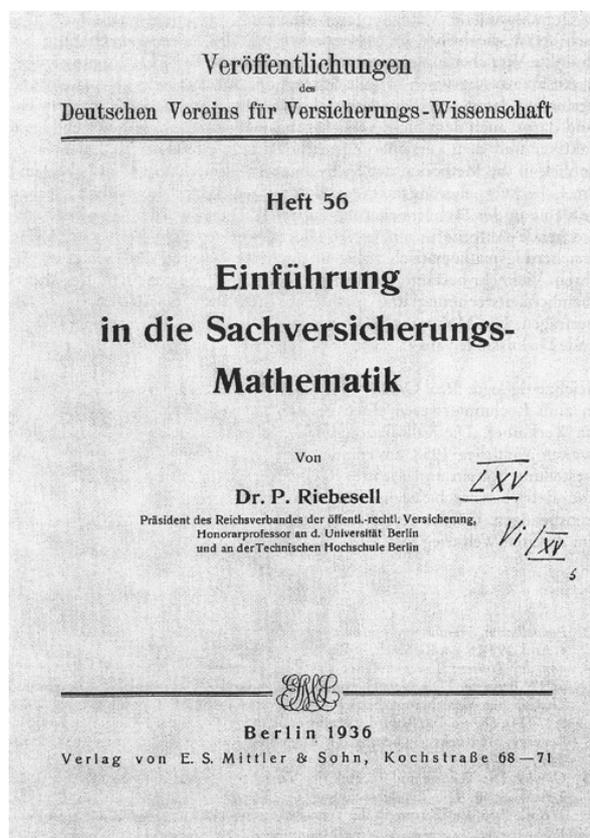
¹⁸⁹ Cramér 1994a, S. 260–261

6.2 Erste Bücher zur Sachversicherungsmathematik

Max Gürtler verfasst „Die Kalkulation der Versicherungsbetriebe“ und Paul Riebesell, der langjährige Präsident der Hamburger Feuerkasse, veröffentlicht seine „Einführung in die Sachversicherungs-Mathematik“. Beide Publikationen erschienen im Rahmen der „Veröffentlichungen des Deutschen Vereins für Versicherungs-Wissenschaft“.

Riebesell schreibt im Vorwort, dass er „dem wiederholt geäußertem Wunsch aller mathematisch interessierten Fachkollegen, einmal das Gebiet der Sachversicherungsmathematik systematisch zu behandeln“, nachkommt: „Ich übergebe [diese Arbeit] hiermit der Öffentlichkeit und betone dabei, daß es sich in mathematischer Beziehung nur um eine Einführung handelt. Es bestand die Absicht, auch dem nicht versicherungsmathematisch voll ausgebildeten Praktiker und dem versicherungsmathematisch interessierten Laien einen Einblick in die Methoden der Sachversicherungsmathematik zu geben und dem Lebensversicherungsmathematiker zu zeigen, welche mathematischen Probleme in der Sachversicherung auftreten.“¹⁹⁰

Abbildung 47: Titelseite der „Einführung in die Sachversicherungs-Mathematik“ von Paul Riebesell



Man kann den Inhalt des Buches grob in zwei Themenbereiche einteilen. Im ersten Teil wird der aktuelle Stand der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der mathematischen Statistik praxisnah dargestellt. Im zweiten Teil wird mit den vorgestellten Methoden versucht, spezielle Probleme in der Sachversicherung systematisch anzugehen. So zum Beispiel: Teilschäden, Bestimmung der Selbstbehalte, Anwendungen auf einzelne Versicherungs-

¹⁹⁰ Riebesell 1936, S. 3

sparten. Riebesell startet mit Definitionen für „Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“, um dann im nächsten Punkt „Die Grundlagen der Prämienberechnung“¹⁹¹ zu erläutern. Wie diese nach Riebesell lauten, soll nun dargestellt werden.

Er beginnt mit dem so genannten „Ersten Grundsatz der Versicherung“, welcher lautet, dass die Nettoprämieinnahme die Schäden eines Jahres decken muss.

$$n \cdot P = a \cdot V, \text{ wobei}$$

n : Anzahl der Versicherungsobjekte
 P : Nettoprämie des einzelnen Versicherungsobjekts
 a : Anzahl der Schäden
 V : Wert der Versicherungseinheit

Diese Formel legt die nicht zu vernachlässigende Annahme zugrunde, dass es sich bei der Berechnung um lauter gleiche Versicherungsobjekte handelt. Eine Annahme, die in der Praxis höchst selten vorzufinden ist.

Durch Umstellen der Formel und Ersetzen des Quotienten $\frac{a}{n}$ durch q ergibt sich

$$P = q \cdot V, \text{ wobei}$$

q : Schadenhäufigkeit

„Hätten wir nur Vollschäden, wie bei der Lebensversicherung, so wäre q (die Sterbewahrscheinlichkeit bei der Lebensversicherung) einfach zu bestimmen, und wir hätten die Prämienberechnung so wie bei den sogenannten »natürlichen Prämien« der Lebensversicherung durchzuführen. Da wir es aber in der Sachversicherung in der Regel mit Teilschäden zu tun haben, ist q eine sehr kompliziert zusammengesetzte Größe.“ Nun wird die Formel erweitert und damit besser an reale Gegebenheiten in der Sachversicherung, in der es auch und vor allem Teilschäden gibt, angepasst:

$$P = w_1 \cdot w_2 \cdot V, \text{ wobei}$$

w_1 : Wahrscheinlichkeit für einen direkten Schaden
 w_2 : wahrscheinlicher Schadenumfang
 je Versicherungseinheit

Auch für diese Formel benötigt er eine wichtige Annahme: der wahrscheinliche Schadenumfang muss konstant sein, d. h. alle auftretenden Schäden führen zur gleichen Schadenzahlung beim Kunden. Nun entwickelt Riebesell mit zusätzlichen Annahmen weiter: „Haben wir mehrere zusammenhängende Versicherungseinheiten, so wollen wir zunächst annehmen, dass die Wahrscheinlichkeit des direkten Schadensausbruchs proportional der Menge der Versicherungseinheiten ist, jedes Mal aber von einer Versicherungseinheit derselbe Bruchteil vernichtet wird. Allerdings ist schon die erste Annahme nicht streng richtig, da mit wachsender Zahl der Einheiten nicht immer die benutzbare und für den Schadensausbruch maßgebende Angriffsfläche proportional zu wachsen braucht. Immerhin möge diese Annahme gemacht werden. Auch die zweite Annahme ist nur richtig, solange es sich um ein und dasselbe Material handelt.“ Wenn nun aber mehrere Versicherungseinheiten existieren, können diese auch indirekten Schäden ausgesetzt sein, also durch einen Schaden in einer anderen Versicherungseinheit weitere Schäden auslösen. Die Formel ändert sich somit:

¹⁹¹ Riebesell 1936, S. 8–12

$$P = (w_1 + w_1') \cdot w_2 \cdot n_1 \cdot V, \text{ wobei } n_1: \text{Anzahl der Versicherungseinheiten}$$

w_1' : Wahrscheinlichkeit der
„Schadenansteckung“

Diese sehr der Gefahr Feuer zugrunde liegende Vorstellung eines Schadeneintritts und dessen geradliniger – dies ist seine nächste Annahme – Ausbreitung soll nun für die Praxis handhabbar gemacht werden: „Meistens wird in der Praxis w_1 bestimmt aus der Zahl der Schäden je Versicherung. Wie man aus den vorstehenden Betrachtungen sieht, ist das eine durchaus rohe Annäherung, es müßte die Zahl der Schäden je Versicherungseinheit bestimmt werden. Immerhin wird man sich mit der Annäherung abfinden können.“

„Der Einfluß der indirekten Schadengefahr und der Ausbreitung des Schadens kann dann praktisch erfaßt werden, indem jedes Versicherungsobjekt als Einheit aufgefaßt wird [...]“. Damit erhält man die nächste Formel:

$$P = w_1 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot V$$

k_1 : durchschnittlicher Umfang eines Schadens
 k_2 : Anzahl der Objekte, die durchschnittlich bei
einem Schaden erfaßt wird

Speziell in der Sachversicherung ist nun die Beobachtung von w_1 und w_2 nach Versicherungseinheiten bis jetzt nicht durchgeführt, darum muss man sich mit folgender Formel begnügen:

$$P = q_1 \cdot q_2 \cdot S$$

q_1 : Schadenausbruchhäufigkeit
 q_2 : durchschnittlicher Schadenumfang
 S : Versicherungssumme

„Solange es nicht möglich ist, die Schadenwahrscheinlichkeit in ihre Bestandteile zu zerlegen, empfiehlt sich die Zugrundelegung der Formel.“

$$P = q \cdot S$$

q : Schadenwahrscheinlichkeit

Blickt man nun an den Anfang der Entwicklung dieser Formel, bemerkt man, dass durch die Zwischenschritte wenig passiert ist. Durch die theoretisch systematische Herangehensweise und die Handhabbarmachung der Formeln mit Hilfe der Beschränkung auf eine spezielle Schadenart – nämlich auf die Feuergefahr – und das Treffen vieler Annahmen versucht Riebesell die Prämienberechnung zu strukturieren und zu verbessern, wird jedoch letztendlich durch praktische Erwägungen von der Realität eingeholt. Bei den weiteren Kapiteln passiert ihm Ähnliches. Interessant ist, dass Riebesell den Begriff „Risikotheorie“ als Kapitelüberschrift wählt, ohne im Laufe des Abschnitts näher auf den Begriff einzugehen. Der Inhalt des Kapitels ist auch nicht von theoretischer Natur, sondern der praktische Versuch eine bestimmte Schadenverteilung zu konstruieren. Ihm geht es also nicht darum, eine allgemein gültige Theorie zu erarbeiten, sondern für ein spezielles Beispiel die Verlusthäufigkeit und deren Höhe durchzurechnen.

Ernst von der Thüsen, der Geschäftsführer des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaften zu dieser Zeit, schreibt: „Die Monographie von Riebesell wurde stark beachtet, doch von den zünftigen Tarifexperten der angesprochenen Feuerversicherung nicht gut aufgenommen [...]. Die Fachleute wollten die überall auf statistischen Grundlagen bewährte und der Zukunftsentwicklung ständig angepaßte Tarifierungspraxis nicht aufgeben.[...] Dennoch schienen die von Riebesell vorgestellten Thesen in der Luft zu liegen. Denn sie fanden sich schon unter den Verhandlungsgegenständen des XI. Weltkongresses der Versicherungswissenschaft der Aktuare 1937 in Paris wieder [auf den im Abschnitt 6.4 noch genauer eingegangen wird]; dort wurden diese Fragen [...] diskutiert. Persönlich spielte Professor Riebesell auf dem Pariser Kongreß, vor allem auch mit seinem Vortag über »Fragen aus der Feuer- und Sachversicherung«, in dieser und in anderen Fragen eine große Rolle.“ Riebesells „Einführung in die Sachversicherungs-Mathematik“¹⁹² war von „höchster Aktualität, auch international, was gewürdigt wurde.“

Sowohl am Ende des Vorworts, als auch am Ende des Buches wird auf eine „wichtige Neuerscheinung für alle Versicherungsfachleute“ hingewiesen: Max Gürtlers „Die Kalkulation der Versicherungsbetriebe“, das weniger mathematisch ist, sich aber von „der Tendenz im Allgemeinen [...] deckt“. Mit folgenden Worten wird im Anhang für Gürtlers Buch geworben: „Eine umfassende wissenschaftliche Untersuchung der Kalkulation in der Unfall-, Haftpflicht-, Kranken- und Sachversicherung gab es bis heute weder im deutschen noch im ausländischen Schrifttum. In den Lehrbüchern der Versicherungsmathematik wurde dieses Gebiet nicht einmal annähernd behandelt. In der Praxis wurden die Tarifprämien in der [...] Sachversicherung nicht auf Grund folgerichtiger und einwandfreier Kalkulation, sondern meist nach Gefühl und Erfahrung festgesetzt. Der bereits durch seine betriebswirtschaftlichen Untersuchungen über das Rechnungswesen der Versicherungsbetriebe bekanntgewordene Wirtschaftsprüfer Privatdozent Dr. Max Gürtler legt nunmehr ein grundlegendes und umfassendes wissenschaftliches Werk vom Charakter eines Lehrbuchs vor, das berufen erscheint, die bisherigen Kalkulationsmethoden und die Preispolitik der Versicherungsbetriebe wesentlich zu beeinflussen und sie auf eine ähnliche gründliche technische Basis zu stellen, wie sie die Versicherungsmathematik schon seit Jahrzehnten für die Lebensversicherung entwickelt hat. [...] Es bildet den Grundstein einer neuen betriebswirtschaftlich-technischen Schule, von der zu hoffen ist, daß sie in die Versicherungsbetriebe mit ebenso sicherem Erfolg unaufhaltsam eindringen wird, wie sich vor ungefähr einem Jahrhundert die Lebensversicherungstechnik Eingang in die Lebensversicherungsgesellschaften verschafft hat.“¹⁹³

Was ist Max Gürtlers Intention beim Verfassen des Buches? Haben sich seine grundlegenden Ansichten in den vorangegangenen sieben Jahren geändert? Zu Beginn erklärt er die Wahl des Buchtitels: „Ich habe diesem Buch den Titel »Die Kalkulation der Versicherungsbetriebe« gegeben; ich hätte stattdessen vielleicht auch den Titel »Die Mathematik der Nichtlebensversicherung« wählen können.“¹⁹⁴ Gürtler behauptet kühn: „Ich habe mich dazu entschlossen, weil uns die Kalkulation von Versicherungsprämien nicht vor mathematische Probleme stellt. Die Schwierigkeiten liegen vielmehr im technischen und betriebswirtschaftlichen Bereich.“ Ganz ohne Mathematik geht es jedoch nicht. „Das Buch enthält dennoch eine ganze Reihe allerdings meist sehr einfacher mathematischer Ausdrü-

¹⁹² von der Thüsen 1993, S. 621–623

¹⁹³ Riebesell 1936, S. 92–93

¹⁹⁴ Gürtler 1958, S. V–VI

cke. Manches hätte sich vielleicht mit Integralen einfacher lösen lassen.“ Seine Vorgehensweise weiß Gürtler jedoch zu begründen: „Ich habe mich dabei aber von der Überlegung leiten lassen, daß die elementare Lebensversicherungstechnik wohl nur deshalb ihre heutige große Bedeutung in der Praxis erlangen konnte, weil sie ohne die sogenannte höhere Mathematik ausgekommen ist. [...] Der Leser mag sich durch die im Text enthaltenen Formeln nicht abschrecken lassen.“ Aus heutiger Sicht und mit wenigen Worten gesagt: Es geht nicht in erster Linie um Eleganz, Genauigkeit und Richtigkeit der Berechnung, sondern durch eine einfache Herangehensweise und Nachvollziehbarkeit soll der Leser zumindest nicht verschreckt werden. Dass ein Mindestmaß von Mathematik unumgänglich ist, verdeutlicht Gürtler anschließend mit Nachdruck: „Ohne diese Formeln ist eine vernünftige Kalkulation einfach nicht möglich. Sie gehören zum Rüstzeug des Versicherungstechnikers wie die Kenntnis von Soll und Haben zum Rüstzeug des Buchhalters. Soweit der eine oder andere Praktiker den mühsamen und steinigen Weg einer soliden Kalkulation scheut und der Meinung sein sollte, daß man bisher auch ohne eine solche »komplizierte« Kalkulation ganz gut ausgekommen sei, so möchte ich ihnen entgegen: Nicht alles ist schon deswegen gut, weil es bisher war.“ Weiter schränkt Gürtler in seinem Vorwort ein, dass er mit seiner Arbeit lediglich einen ersten Versuch unternommen bzw. einen Anfang gemacht hat, die Methoden für die Kalkulation auch in der Sachversicherung auf ein wissenschaftliches Fundament zu stellen, denn „die Kalkulation der Nichtlebensversicherung stellt uns vor eine ganze Reihe schwieriger technischer Probleme, die noch weiterer Untersuchung bedürfen. Es ist kaum ein Kapitel in diesem Buche, das in wesentlichen Punkten nicht noch weiter ausgebaut werden könnte. Vieles ist daher unvollständig geblieben. Sicher enthält dieses Buch auch manche Fehler und Ungenauigkeiten.“ Er äußert sich des Weiteren skeptisch, inwieweit seine theoretischen Erkenntnisse in der Praxis umgesetzt werden. Dennoch hält er ein theoretisches Fundament für unerlässlich. Die Ungenauigkeiten und Fehler seiner Arbeit führt er auf die Schwierigkeit des Untersuchungsgegenstandes zurück: „Die Tatsache, daß heute die Prämien in der Nichtlebensversicherung vielfach weniger kalkuliert als mehr oder weniger gefühlsmäßig festgesetzt werden, berechtigt nicht etwa zu der Annahme, die Prämienberechnung sei eine einfache Sache. Das ist sie keineswegs.“ Obwohl man Gürtlers Worten folgend „eben nicht kalkulieren kann, wenn man nicht rechnen will“, handelt es sich bei seinem Buch um keine „Abhandlung über Tariffragen. [...] Das abzuklären ist nicht die Aufgabe des Mathematikers oder Betriebswirts. Das muß uns der Statistiker sagen können. Mathematiker und Betriebswirt werden hingegen die Methoden zu entwickeln haben, derer sich der Statistiker bedienen soll.“

Ein zentrales Kapitel beschäftigt sich mit den Problemen der Klassifikation und der Statistik. „Leider sind die Ergebnisse gerade dieses Kapitels weniger aufbauend als zerstörend. Sie sollen vor allem zeigen, daß die bisherigen Methoden der Klassifikation und Tarifierung im allgemeinen nicht haltbar und nicht richtig sind. Trotzdem dürfte es doch von einem gewissen Wert sein, zu wissen, wie es nicht sein kann und zu wissen, in welcher Richtung das Richtige liegt.“¹⁹⁵ Wie Riebesell bestätigt auch Gürtler das Nichtvorhandensein einer Theorie zur Kalkulation in der Sachversicherung und fügt dabei hinzu: „Literatur über die Kalkulation bzw. Mathematik der Nichtlebensversicherung ist kaum vorhanden.“ Häufig gibt es nicht einmal Erfahrungen oder statistische Beobachtungen. „Eine

¹⁹⁵ Gürtler 1958, S. VII

»Kalkulation« ist dann nicht möglich. Die Prämien werden in diesen Fällen vielmehr auf Grund roher Schätzungen oder rein gefühlsmäßig festgesetzt. [...] Die Tatsache, daß die Versicherungsbetriebe in der Nichtlebensversicherung vielfach auf eine folgerichtige Kalkulation verzichten“, liegt nicht an den dazu erforderlichen Erfahrungen, sondern „dürfte vielmehr in dem Umstande zu suchen sein, daß den Mathematikern und Betriebswirten [...] bisher nicht der Einfluß eingeräumt wurde, dem man ihnen wünschen möchte.“¹⁹⁶ Dies hat sich – nach Gürtlers Einschätzung – in den vergangenen sieben Jahren nicht geändert. Gürtler spricht als einen von Unternehmensleitern vielfach genannten Grund für die Nichtberücksichtigung solchen Fachpersonals die Kosten an, die er persönlich jedoch für recht bescheiden hält. Aber auch die Skepsis der Versicherungspraktiker gegenüber Theoretikern ist immer noch ein wichtiges Thema. „Nicht selten sehen an sich hervorragende Praktiker mit gemischten Gefühlen zu, wenn der Prämienberechnung ein sogenanntes »mathematisches Mäntelchen« umgehängt wird.“ Da es kaum einen Wirtschaftszweig gibt, der in den letzten Jahrzehnten trotz Krieg, Inflation und Weltwirtschaftskrise dermaßen erfolgreich war, lobt er die Leistungen der Versicherungsunternehmen und liefert damit zugleich einen Grund, weswegen Veränderungen eigentlich nicht nötig sind: „Die Versicherungsbetriebe können also auch, ohne zu kalkulieren, das Versicherungsgeschäft erfolgreich betreiben.“

Gürtler beschließt seine Ausführungen über die Kalkulation in der Nichtlebensversicherung mit den Worten: „Das entscheidende bei einer betriebswirtschaftlichen Kalkulation ist nicht das »mathematische Mäntelchen«, in das man die Berechnung mehr oder weniger einkleiden kann, sondern die Methode. Viele der heute in Verwendung stehenden Tarife vermögen einer betriebswirtschaftlich-technischen Kritik nicht standzuhalten.“ Zur Berechnung der Nettoprämien, was der eigentlichen monetären Bewertung eines Risikos entspricht, hat er nur wenig beizutragen. „Noch nicht geklärt, auch nicht in der Theorie, ist es, welchen Einfluß die verschiedenen Merkmale der versicherten Subjekte oder Objekte auf die Nettoprämien auszuüben vermögen“.¹⁹⁷ Zur Vorgehensweise in der Praxis beschreibt er die, auch in der Maschinenversicherung, durchgeführte Methode: „Die Praxis trägt den verschiedenen Merkmalen meist in der Weise Rechnung, daß sie die Prämien für eine beschränkte Zahl mehr oder weniger typischer Merkmalklassen oder Kombinationen von Merkmalklassen in einem Grundtarif festsetzt. Alle Abweichungen von diesen typischen Kombinationen von Merkmalklassen werden mit Hilfe eines Systems von Zuschlägen und Rabatten berücksichtigt, um die die Prämien des Grundtarifs erhöht oder reduziert werden.“ Diese Vorgehensweise hält Gürtler für nicht-systematisch und zumeist unrichtig. Die allgemeinen Reaktionen auf Gürtlers Werk beschreibt Ernst von Thüsen kurz und klar: „Das Werk von Gürtler fand wegen seiner Praxisnähe alsbald fast ungeteilten Beifall.“¹⁹⁸ Es wurde auch über zwanzig Jahre später 1958 praktisch unverändert in zweiter Auflage nachgedruckt.

Aus heutiger Sicht betrachtet bleiben die Vorschläge Gürtlers bereits in den Ansätzen stecken und lösen lediglich so manches Symptom als vielmehr die Wurzeln der grundsätzlichen Problematik der Risikobewertung. Es gilt festzuhalten, dass die grundsätzlichen Aussagen und verwendeten Methoden in Gürtlers Buch – im Gesamten betrachtet – sich im Vergleich zu seinem Aufsatz (Abschnitt 6.1) in den Jahren seit 1929 nicht geändert haben.

¹⁹⁶ Gürtler 1958, S. XXXIV–XXXVII

¹⁹⁷ Gürtler 1958, S. XXXIX

¹⁹⁸ von der Thüsen 1993, S. 621

Diese Konsistenz oder der Stillstand – je nach Betrachtungsweise – ist ein Merkmal seiner Arbeit. Ein großer Verdienst Gürtlers liegt darin begründet, dass er bei der Kalkulation in der Nichtlebensversicherung eine gewisse Systematik einfordert und diese auch beschreibt. Außerdem hält er ein Mindestmaß an mathematischen Kenntnissen und Wissen im Unternehmen auch in der Nichtlebensversicherung für unumgänglich. Ebenso betrachtet er die Methodenbeliebigkeit bei der Prämienfestsetzung für einen auf lange Sicht problematischen Weg. Er spricht offen die Unzulänglichkeiten und Ungenauigkeiten an, die dabei zu Tage treten. Auch schätzt er richtig ein, dass eher einfache als richtigere Formeln von der Leserschaft angenommen werden. Aber Gürtler ist auch kritisierbar. Vor allem was die Unter- bzw. Fehleinschätzung der tatsächlichen Risikobewertung angeht. Diese berührt er bestenfalls an der Oberfläche und stürzt sich umso mehr auf die darauf aufbauenden Themen wie Kosten, Provisionen und Rabatte. Mit der Einschätzung, dass sich die Schwierigkeiten weniger im mathematischen, mehr jedoch im betriebswirtschaftlichen und technischen Bereich befinden, liegt er falsch.¹⁹⁹

6.3 Diskussion über die Theorie in der Sachversicherungswissenschaft

Der Direktor der Ersten Böhmisches Rückversicherung F. L. Tuma beschreibt in seinem ebenfalls im Jahre 1936 erschienenen Aufsatz „Risiko und Prämie in der Versicherung“²⁰⁰ die Probleme in der Sachversicherung. „In den Sachbranchen ist das Risiko gewöhnlich viel mannigfaltiger, weshalb es nicht verwundern darf, wenn dessen theoretische Erfassung nicht gleichen Schritt mit der Lebensbranche gegangen ist. Ein weiterer Grund, der die technische Klarlegung der Prämie in diesen Branchen [...] nicht so dringend erscheinen[en] [lässt], ist die verhältnismäßige Kurzfristigkeit der Versicherungsdauer. [...] Ein dritter Grund, daß auf diesem Gebiete eingehende Untersuchungen fehlen – und das ist der Hauptgrund –, ist der Mangel an geeigneten statistischen Unterlagen. Diese können nur von Versicherungsgesellschaften selbst geliefert werden, selbe zeigen aber bedauerlicherweise dafür kein genügendes Interesse, oft sogar einen ausgesprochenen Widerwillen, solches Ziffernmaterial zu sammeln und zu Studienzwecken bereitzustellen.“

Das fehlende theoretische Fundament ist laut Tuma in den nicht vorhandenen statistischen Unterlagen, der kurzen Versicherungsdauer und der vielfältigeren Klassifizierung begründet. Gerade durch die vielfältige Klassifizierung werden mathematisch-statistische Methoden umfangreicher, schwieriger handhabbar und sind bei manchen Problemen einfach unbrauchbar. Klassifizierung heißt, dass ähnliche Risiken in Gruppen zusammengefasst werden und für jede bestimmte Kategorie von Risiken ein Schadenindex ermittelt wird, der als Grundlage zur Prämienfestsetzung dient. „Als Merkmale zweiter Ordnung dienen die an Hand langjähriger Praxis erworbenen Erfahrungen über besondere Vorzüge oder Nachteile oder Vorhandensein oder Fehlen gewisser Einrichtungen, die dann als Zuschlag oder Nachlaß zur Grundprämie bewertet werden. Die Kenntnisse des Einflusses solcher Merkmale auf die Qualität des Risikos stammen meist aus der Praxis der Schadenfeststellungen.“ Es gilt, bei jedem Risiko die einzelnen bestimmenden Gefahren zu trennen und

¹⁹⁹ Dies ist vermutlich eine Folge seiner Profession: als Betriebswirtschaftler sieht er die Hauptprobleme in der Betriebswirtschaft.

²⁰⁰ Tuma 1936, S. 245–260

zu klassifizieren. Allein diese Aufgabe ist schon enorm schwierig und auch stark von Subjektivität beeinflusst. „Nun haftet aber jedem Risiko ein gewisser Gefahrenanteil an, der einer weiteren Analyse unzugänglich bleibt [...]“. Das führt unweigerlich zu weiteren Problemen. „Alle diese Elemente, aus denen das totale Risiko besteht, sowohl jene, die einer Analyse zugänglich waren, wie der übriggebliebene, weiter nicht analysierbare Teil, ließen ihrer Natur nach eine regelrechte mathematisch-statistische Bearbeitung nicht zu, weil es nicht möglich war, den tatsächlichen Einfluß jedes dieser Umstände auf das totale Risiko festzustellen. Vor allem fehlen in den Schadenstatistiken verlässliche Angaben darüber, welcher oder welche von diesen Umständen unmittelbar zum Schaden geführt oder in welchem Grade sie dazu beigetragen hat. Ihre Einflüsse auf das unanalysiert gebliebene Grundrisiko wurden deshalb jeweils als Mittel von Schätzungen einer Reihe von Sachverständigen festgesetzt.“ Damit ist nach Tuma zur Bestimmung der Prämie der Einsatz von Praktikern unerlässlich. „Wir müssen die Möglichkeit zulassen, daß unter den großen Praktikern, welche die Geschichte unseres Berufs kennt, solche vorkommen, die dank ihrer besonderen Begabung und ihrer schöpferischen Kombinationskunst tatsächlich ein ihrer Betätigungssphäre naheliegendes Risiko gefühlsmäßig ausgezeichnet abschätzen und die dazu gehörende Prämie genau anzugeben verstehen, so daß sie auch einer theoretischen Prüfung standhalten würde. Schließlich ist auch Theorie nichts anders als denkende Praxis.“ Wobei nicht ganz klar ist, ob es nicht umgekehrt gemeint ist: Die Theorie sollte die großen Praktiker mit ihrer intuitiven Begabung bestätigen – schließlich wurde ihnen jahrelang implizit Recht gegeben, da man keine Theorie für nötig hielt. Schattenseiten hat aber auch diese Vorgehensweise, da die nötige Nachvollziehbarkeit bei der Prämienfestsetzung fehlt. „Mit solchem Prinzip hat die Lebensversicherung schon lange, und zwar endgültig gebrochen: Die Unterlagen zur Prämienberechnung sind bekannt und stehen der Kritik eines jeden Fachmannes offen. Nicht so ist es in der Mehrzahl der übrigen Branchen. Hier sind in den meisten Fällen die technischen Unterlagen unbekannt; oft fehlen sie vollends [...]“. Tuma zusammenfassend ist also festzuhalten, dass eine wissenschaftlich fundierte Prämienberechnung aus Gründen der Objektivität und Transparenz wünschenswert wäre, diese aber aufgrund der Eigenheiten, die die Sachversicherungsbranchen mit sich bringen, zu jener Zeit unmöglich erscheint.

Auch Dr. rer. pol. Ernst Schellenberg mischt sich in die Diskussion „Zur Prämienberechnung in der Sachversicherung“²⁰¹ ein und bezieht sich hier insbesondere auf Riesebell's Werk. Er sieht „die Lage in der Sachversicherungstheorie [...] gegenwärtig durch umfassende Vorschläge zur Neugestaltung der Prämienberechnung bestimmt. Nach Ansicht der Kritiker der bisherigen Kalkulationsmethoden kann eine wissenschaftlich und praktisch befriedigende Prämienberechnung nur durch eine mathematische Ausrichtung der Sachversicherungstechnik erreicht werden.“ Mit mathematischer Ausrichtung meint er hierbei nicht bereits etablierte statistische Erhebungen, sondern grundsätzliche Methodenfragen: Kalkulationssysteme fußend auf Sachversicherungsmathematik. Besonders wichtig ist für ihn folgende Aussage: „Dementsprechend sollte eine Kalkulation, die sich ohne Einsatz wahrscheinlichkeitstheoretischer Normen auf allgemeine Statistiken stützt, nicht als eine sachversicherungsmathematische Prämienberechnung bezeichnet werden.“ Um den Begriff der Sachversicherungsmathematik verwenden zu dürfen, muss also ein Mindestmaß an etablierten wissenschaftlichen Methoden angewendet werden. Laut Schellenberg sind

²⁰¹ Schellenberg 1938, S. 61–72

planmäßig entwickelte Statistiken ohne Beschränkung auf eine kalkulationstheoretische Blickrichtung ein essentieller Bestandteil der Sachversicherungstheorie, d. h. gewissermaßen das Fundament, auf dem die Theorie angewendet werden können und dürfen. Das Heilmittel sind nicht allein die Statistiken, die eine richtige Berechnung der Prämie garantieren. Es gibt weitere, für Schellenberg nicht klar zu benennende, Faktoren, die derzeit diskutiert werden. „Über die Methoden zur weiteren Verarbeitung der Statistiken und über das Ausmaß, in dem noch andere Erfahrungsquellen bei der Prämienberechnung einzusetzen sind, bestehen gegenwärtig unterschiedlichste Auffassungen, die eine wesentliche Ursache für die Meinungsverschiedenheiten in der Sachversicherungstheorie bilden. Ein Urteil darüber, mit welchen Hilfsmitteln aus dem gesamten Erfahrungsmaterial der wahrscheinliche Schadenverlauf am zweckmäßigsten – damit auch unter Berücksichtigung der Kostenfrage – vorausberechnet werden kann, dürfte nur durch Erkenntnis der Bedingungen, die den Schadenverlauf in der Sachversicherung bestimmen, möglich sein.“ Dennoch ist er kritisch, ob die Mathematik mit ihrer Wahrscheinlichkeitstheorie ein geeignetes Fundament für eine Sachversicherungstheorie und der damit verbundenen Prämienberechnung sein kann. „Entscheidend für eine Gesamtbeurteilung der mathematischen Sachversicherungskalkulation kann aber nur sein, ob mittels der abstrakten Denkformen der Wahrscheinlichkeitsrechnung aus jenen mit allen Merkmalen des realen Geschehens behafteten Grundlagen der Sachversicherung die erstrebte Genauigkeit in der Prämienberechnung tatsächlich erreicht werden kann.“ Diese Aussage kommentiert er in einer Fußnote: „Die Tatsache der ausgiebigen Verwertung mathematischer Rechnungsmethoden in der Lebensversicherung kann bei den [...] Besonderheiten der Sachversicherung nicht ohne weiteres eine Kalkulation der Sachversicherungsprämie nach wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundsätzen rechtfertigen. Ganz abgesehen davon ist zu bedenken, daß die heutige Lebensversicherungstechnik wohl nur deshalb ihre heutige große Bedeutung in der Praxis erlangen konnte, weil sie ohne die sogenannte höhere Mathematik ausgekommen ist, während die mathematische Schule entsprechend der Komplizierung der Sachversicherung hier eine sehr entwickelte wahrscheinlichkeitstheoretische Methodik vorschlagen muß.“ Dennoch ist Schellenberg sicher, dass theoretische Ergebnisse eine größere Kritikfestigkeit aufweisen müssen als solche, die durch langjährige Erfahrung und daraus entwickeltem Bauchgefühl entstanden sind. Schellenberg schreibt, dass die „gefühlsmäßigen Vermutungen“ unbedenklicher seien als jene durch „formelmäßige Extrapolation der Erfahrungen der Vergangenheit“ berechnete. Deshalb hält er es für sehr begrüßenswert, dass selbst Riebesell jeden Absolutheitsanspruch für die wahrscheinlichkeitstheoretische Kalkulation ausdrücklich ablehnt. Es würde „zu einer gefährlichen Einseitigkeit in der Prämienberechnung führen müssen“, wenn man sich bis in alle Einzelheiten allein nach der Wahrscheinlichkeitstheorie ausrichtet. Als praktische Hilfsmittel bei der Prämienberechnung schlägt er „das schätzungsweise Abwägen der verschiedenen Gefahrenmomente durch die persönliche Leistung des Tarifgestalters“ und das „Gefühl“ vor. Trotz vereinzelter Kritik an den von Riebesell verwendeten Methoden hält Schellenberg die Inangriffnahme einer umfassenden Erforschung der Bewertung der Risiken für die einzelnen Versicherungszweige sowie der allgemeinen theoretischen Grundlagen nicht nur für „ein wissenschaftliches Gebot. Solche Untersuchungen entsprechen vielmehr auch in Anbetracht des im allgemeinen recht bescheidenen Wissens über die Wagniszusammenhänge einem dringenden Bedürfnis der Versicherungspraxis. Zudem kann durch die Ausrichtung der

kalkulatorischen Arbeit auf die konkreten versicherungswirtschaftlichen Verhältnisse die Herausbildung einheitlicher prämientheoretischer Auffassungen nur gefördert werden.“²⁰²

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Ausführungen von Gürtler, Riebesell, Tuma und Schellenberg ergibt, dass es bis in die Mitte der 1930er Jahre praktisch keine theoretischen Erkenntnisse über die Kalkulation von Sachrisiken gab. Dies schließt selbstverständlich auch die Maschinenversicherung ein. Ansätze, auf welche Weise dieses Vakuum gefüllt werden soll, beginnen erst ab 1936, wobei nicht klar ist, welche Methoden den größten Erfolg versprechen und warum diese Entwicklung gerade zu dieser Zeit einsetzt. Riebesell und Gürtler suchen ihr Heil, in Anlehnung an die Lebensversicherung, in der Mathematik, respektive in der Wahrscheinlichkeitsrechnung – dies jedoch mit gewissen Einschränkungen. Tuma stimmt diesem Ansatz weitgehend zu, weist jedoch noch einmal auf die Schwierigkeit des zu untersuchenden Gegenstands hin, bei dem die höhere Mathematik möglicherweise an ihre Grenzen stoßen könnte. Schellenberg geht das Problem offener und auch skeptisch gegenüber der Wahrscheinlichkeitstheorie an. Dass ein bestimmtes methodisches Vorgehen in einer verwandten Versicherungssparte, nämlich der Lebensversicherung, bereits erfolgreich war, begründet nicht deren vorbehaltlosen Einsatz in der Sachversicherung. Es sollte nicht in erster Linie die Theorie bzw. Methodik eingesetzt werden, die man bereits kennt, sondern diejenige, deren theoretische Ergebnisse die Praxis am besten abbilden. Auch Gürtler befällt wie oben beschrieben eine gewisse Skepsis: Er ist sich nicht sicher, ob sich seine theoretischen Erkenntnisse in der Praxis umsetzen lassen.

Insgesamt könnte man die Situation am Ende der 1930er Jahre so beschreiben, dass ein theoretisch-methodischer Anfang nun umgesetzt wurde. Es besteht weiterhin Unsicherheit – beim einen mehr, beim anderen weniger – ob dieser Anfang in die richtige Richtung geht. Um dies herauszufinden benötigt man weitere Zeit. Als sehr wichtig wird sowohl der enge Kontakt von Theorie und Praxis eingestuft als auch die Tatsache, dass sich die theoretischen Ergebnisse in der alltäglichen Praxis bewähren müssen.

Noch einmal zu Riebesell. Er schreibt 1941 in einer Festschrift für Karl Samwer über „Die Entwicklung der Versicherungsmathematik in den letzten 50 Jahren“. „So kommt man zweifellos zu der Überzeugung, daß die Versicherungsmathematik in den letzten 50 Jahren dadurch gekennzeichnet ist, daß sie sich aus dem Zustand der Versicherungstechnik zur Versicherungsmathematik und daß der Versicherungsmathematiker sich vom Rechner zum Aktuar entwickelt hat.“²⁰³ Dennoch ist am Riebesellschen Überblick über die Entwicklung der Versicherungsmathematik in den letzten 50 Jahren besonders interessant, was darin nicht zu lesen ist. Obwohl erst fünf Jahre zuvor seine „Einführung in die Sachversicherungs-Mathematik“ veröffentlicht wurde, berichtet er praktisch ausschließlich über die Entwicklungen in der Lebensversicherungsmathematik.

²⁰² Schellenberg 1938, S. 72

²⁰³ Riebesell 1941, S. 202

6.4 Eine neue Organisation und ein bemerkenswerter internationaler Kongress

Auch außerhalb des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaften organisieren sich Versicherungsmathematiker in ganz Deutschland. Sie nennen sich: „Verein deutscher wissenschaftlicher und leitender praktischer Versicherungs- und Wirtschaftsmathematiker“. „Unter diesem Namen hat sich eine Reihe von führenden Praktikern und Theoretikern der Versicherungs- und Wirtschaftsmathematik zusammengefunden, um eine einheitliche Standesvertretung im Sinne der im Ausland seit Jahrzehnten bestehenden Akuarinstitute ins Leben zu rufen.“²⁰⁴ Der Verein verfolgt den Zweck der Pflege der mathematischen, statistischen und wirtschaftswissenschaftlichen Zweige des Versicherungswesens. Außerdem kümmert man sich um die wissenschaftliche und berufliche Ausbildung der Aktuar, also der Versicherungsmathematiker. Ebenso bezweckt er die Förderung der Versicherungspraxis. „Die Gründung des Vereins wurde notwendig, um eine Zentralstelle zu schaffen für die Beratung und Unterstützung [...]“. Es handelt sich dabei „lediglich um einen Zusammenschluß von leitenden Versicherungsmathematikern und Hochschullehrern zu einer Arbeitsgemeinschaft.“ Diese neue Vereinigung soll keine Konkurrenz zum Deutschen Verein für Versicherungswissenschaft sein, „im Gegenteil, der neue Aktuarverein will auch deren Ziele fördern und Anregungen für die wissenschaftliche Arbeit geben.“ Die führenden Versicherungsmathematiker des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaften sind sämtlich Mitglieder des Aktuarvereins geworden. Die Gründung fand im Jahre 1935 statt, als Bezeichnung hat sich „Deutscher Aktuarverein“ eingebürgert. Einige der Mitglieder, z.B. Paul Riebesell, waren auf den internationalen Aktuarskongressen aktiv als Vortragende vertreten.

Nachdem beim Kongress in Stockholm im Jahre 1930 zum ersten Mal ein „Nicht-Lebensversicherungs-Thema“ auf der Agenda stand – nämlich eines aus dem Bereich der Krankenversicherung –, folgte 1937 in Paris der nächste Schritt, da „diese Kongresse, aus der privaten Lebensversicherung hervorgegangen, nun zum ersten Male auch Fragen der Sachversicherung in umfassender Weise in die wissenschaftliche Betrachtung einbezögen.“ Wilhelm Schweer berichtet vom XI. Internationalen Kongress für Versicherungswissenschaft in der Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft.²⁰⁵ „Es wurde behandelt in

7 Aufsätzen das Luftfahrtrisiko sowohl der Personen- als der Sachversicherung

22 Aufsätzen die Einwirkungen einer Änderung des Zinsfußes auf die Lebensversicherung

13 Aufsätzen der gegenwärtige Stand und neuere Entwicklungen (Excess Loss) in der Rückversicherung

19 Aufsätzen die Beziehungen zwischen den verschiedenen Formen der Sozialversicherung (...)

14 Aufsätzen die Mathematik der Sachversicherung.“

Das Spektrum der Themen erweiterte sich sichtlich: lediglich ein explizites Thema zur Lebensversicherung, dagegen zwei zur Sachversicherung, und je eines zur Rück- und Sozialversicherung. In der Versicherungswissenschaft hatte sich bis dato noch keine einheit-

²⁰⁴ Verein deutscher wissenschaftlicher und leitender praktischer Versicherungs- und Wirtschaftsmathematiker, 1935, S. 379

²⁰⁵ Schweer 1937, S. 347f

liche Wissenschaftssprache herausgebildet, denn die vier Verhandlungssprachen waren weiterhin Französisch, Deutsch, Englisch und Italienisch. Vor allem der letzte Themenkomplex ist für das Thema dieser Arbeit von Interesse. Man erzielte laut Schweer eine weitgehende Einigkeit über die zu verwendende Theorie. „In der Methode kann kein Unterschied zwischen Sachversicherung und Lebensversicherung bestehen, wenn auch in der ersteren weitere Begriffe wie Ausbreitungswahrscheinlichkeit und durchschnittlicher Schaden hinzutreten.“ Einschränkend bemerkte allerdings ein „gewisser Herr Neumann aus Wien“, dass im Gegensatz zur Sachversicherung in der Lebensversicherung die subjektiven Ursachen stark zurücktreten. Diesem berechtigten Einwand (siehe in Abschnitt 2.3 den Unterschied zwischen Sach- und Lebensversicherung) wurde begegnet: „Aber hier liegt ja gerade die entscheidende Aufgabe des Aktuars, die nicht in der Entwicklung der Formeln besteht, sondern in der Anpassung des Formelaufbaus an die von ihm zu untersuchende Wirklichkeit.“ Als künftige Aufgabe des Versicherungsmathematikers wird die mathematische Modellierung genannt, zu der neben der Beherrschung der mathematischen Werkzeuge ebenso eine große praktische Erfahrung von Nöten ist. Ein methodisches Rüstzeug, wie diese „Anpassung des Formelaufbaus“ vollzogen werden könnte, wird jedoch nicht gegeben. Dieser Konsens der Einordnung der Mathematik durch Versicherungswissenschaftler wird aber von Praktikern nicht unbedingt geteilt. „Noch wird zwar [...] von Versicherungspraktikern die Meinung geäußert, daß die mathematischen Methoden wegen ihrer Exaktheit wohl auf die Lebensversicherung angewandt werden könnten, daß sich ihnen aber in dem Zufallscharakter der Gegenstände der Sachversicherung ein unüberwindliches Hindernis entgegenstelle. Dieser Einwand erscheint etwas schief; denn gerade die Zufälligkeiten sind ja Gegenstand der Wahrscheinlichkeitsrechnung [...].“ Schweer urteilt, dass bei den Bedenken gegen die Mathematik ein Missverständnis vorliegt. „Gerade die Wahrscheinlichkeitsrechnung mit den Begriffen wie Fehlererwartung und Streuung [kann] die gesamte Erfahrung in den Bannkreis ihrer Rechnungen einfangen [...]. Nur muß man sich von einigen Vorurteilen freimachen“. Als Beispiele nennt er zum einen, dass „die Gaußsche Kurve [als] die einzig behandelbare Verteilung“ erscheint. Die mannigfache Verwendung ist jedoch weniger auf ihre passgenaue Richtigkeit zurückzuführen, sondern eher darauf, dass es die Verteilung mit der einfachsten mathematischen Darstellung ist. Als weiteres Beispiel für ein Missverständnis nennt er folgende Aussage: „Das arithmetische Mittel ist der wahrscheinlichste Wert“. Die Berücksichtigung einmaliger Extremfälle hält er für unbedingt nötig, ansonsten kann es passieren, dass das arithmetische Mittel ein sehr unwahrscheinlicher Wert ist. Insgesamt sieht Schweer den Austausch von Ansichten und Berichten als „Hauptaktivposten“ des Kongresses. Dass „Theorie und Praxis sich erheblich angenähert haben, sei in Erfüllung gegangen.“ Schweer ist zufrieden über die Ergebnisse der Tagung und dass damit die Mathematik an Einfluss auch in der Sachversicherung gewonnen hat. Der „Sachversicherung wurde gezeigt, wie förderlich ein weiteres Eindringen mathematischer Denkformen für Probleme der Versicherung ist. Doch ist sie ein Werkzeug und Denkform; der Stoff und Ausgangspunkt bleibt immer die Erfahrung und Beobachtung. Aber die Mathematik ist die bewährteste Form der Auswertung, vorausgesetzt, daß der Mathematiker die Fähigkeit und die Erfahrung besitzt, den Stoff ohne Entstellung in eine mathematische Form zu kleiden. Diese Voraussetzung trifft aber für manche Versicherungszweige bereits weit stärker zu, als vor

dem Kongreß erwartet wurde.“²⁰⁶ Besonders wichtig scheint ihm der erzielte Konsens darüber, dass „die Grundlagen einer mathematischen Behandlung des Versicherungswesens [...] nicht nahezu unveränderlich [sind], wie eine frühere Entwicklungsperiode annahm.“ Obwohl Schweer beim Kongress eine immer größer werdende Bedeutung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in den Sachversicherungssparten ausmacht, verschweigt er dennoch nicht, dass die Mathematik nie das Allheilmittel für alle anstehenden Probleme sein kann. „Vor Beginn der mathematischen Behandlung und auch nach ihrer Beendigung steht selbstverständlich die Ehrfurcht vor den Tatsachen; Beobachtung, Erfahrung kann daher nie genug betont werden.“

Ist die Wahrscheinlichkeitstheorie bzw. –rechnung zu einer Mode in den Wissenschaften insgesamt geworden? Deren Aufstieg beobachtet Schweer auch in den Naturwissenschaften. „Doch auch das Werkzeug der Aktuarien, die Wahrscheinlichkeitsrechnung, ist in den letzten Jahrzehnten allgemein in den Mittelpunkt unseres Naturerkennens überhaupt gerückt. Schickt sich doch hier der Wahrscheinlichkeitsbegriff an, auch in der Naturbetrachtung den erwarteten Ablauf der Dinge abzuschätzen und an die Stelle des Kausalbegriffs bei der Naturerklärung zu treten. Diese Entwicklungen haben in der Physik der kleinsten Körper dazu geführt, die kausalen Gesetze als nur asymptotische Grenzwerte zu betrachten, so daß keine anderen Gesetze als Wahrscheinlichkeitsgesetze möglich sind. Der Redner deutete an, wie damit die Wahrscheinlichkeitsbetrachtung in den Mittelpunkt der Wissenschaften überhaupt einmal treten könnte.“ Seine Prognose über die weitere Entwicklung lautet: „Dem Berichterstatter scheint der historische Verlauf – so unsicher auch ein Extrapolieren in die Zukunft ist – so zu sein, wie auch auf anderen Gebieten der Naturwissenschaft: Zuerst wurde das einfachere Gebiet der Lebensversicherung behandelt, die Ausdehnung auf die Sachversicherung bedingt weitere und allgemeinere Begriffsbildungen.“ Dieser Vorhersage folgend könnte auch die Mode der Wahrscheinlichkeitstheorie in noch stärkerem Maße auf die Versicherungsmathematik übergreifen.

6.5 Verhältnis zwischen Theorie und Praxis in der Sachversicherung

Wie bereits im Jahr 1914 schreibt Henne etwa eine Generation später einen Aufsatz in der Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft. Dieser behandelt den Aushandlungsprozess zwischen Theorie und Praxis am Beispiel der Feuerversicherung – der wichtigsten Sachversicherung. „Dem Theoretiker sollen und können in seiner Forschung durch die Nöte der Praxis selbstverständlich keine Grenzen gesetzt werden, im Gegenteil, er soll auch mit Hilfe der Abstraktion und Hypothese den Idealzustand erstreben. Aber er muß auch bedenken, daß er, solange er der Praxis nicht aus ihren Nöten heraushilft, ihr auch nicht zumuten kann, der Theorie geschäftliche Anwendung zuzubilligen.“ Er will in seinem Artikel „Prämientheorie und -praxis in der Feuerversicherung“²⁰⁷ zwischen Theorie und Praxis vermitteln, „denn es ist nicht wahr, daß zwischen Theorie und Praxis notwendigerweise ein vollkommener Gegensatz bestehen muß [...]“

²⁰⁶ Schweer 1937, S. 368–369

²⁰⁷ Henne 1937, S. 22–32

Die Theorie hat seiner Meinung nach zwei Aufgaben. Die erste ist „dem Praktiker die Möglichkeit zu einer gerechten genauen Bestimmung der Prämie, ein vollständiges und auch ein nicht zu umständlich zu handhabendes Rüstzeug zu gewähren. Das zu tun, haben manche Verfasser von Prämientheorien schon behauptet, aber keinem hat der Erfolg bisher Recht gegeben. So haben die vielen, auf dem sechsten Internationalen Kongreß für Versicherungswissenschaft, Wien 1909, erstatteten Referate, praktisch genommen, zu nichts Wesentlichem geführt, obwohl sie ein sehr interessantes und wissenschaftlich befruchtendes Material darstellen. Die zweite [...] von der Praxis oft unterschätzte Aufgabe der Theorie ist die Aufdeckung und Darstellung der Zusammenhänge der für die Wertung der Gefahr [...] maßgebende Umstände, d. h. also, die Theorie soll den Schadensatz, aus dem sich eben der Prämienatz errechnet, analysieren.“ Interessant erscheint, dass Henne gerade den sechsten Internationalen Kongreß zitiert, auf dem auch Filip Lundberg seinen Vortrag hielt (siehe Abschnitt 4.2). Darüber hinaus sind die Behauptungen wichtig, dass eine Theorie „vollständig“ sein muss und „nicht zu umständlich“ sein darf, damit sie in der Praxis Anwendung findet. Daran scheiterten bis zu diesem Zeitpunkt alle Ansätze einer Theorie. Die Probleme in der Risikobewertung bzw. der Analyse der Gefahrenumstände sind nicht auf einfache Weise theoretisch bzw. mathematisch zu lösen. „Über die Gefahrenumstände kann man letzten Endes immer nur auf Grund der Erfahrungen in der Praxis etwas aussagen und somit ist die Praxis das Primäre und der Gefahrenzustand nicht durch einen abstrakten Denkprozeß allein zu ermitteln. [...] Es dürfte wohl einzusehen sein, daß eine statistische Bestimmung der Einwirkung aller Gefahrenumstände zwar in der Theorie möglich, in der Praxis aber ausgeschlossen ist, und zwar schon deshalb, weil dann die statistischen Konten in derartige Splitter zerlegt werden müßten, daß für die Benutzung der aufgestellten Formeln gar keine Berechtigung mehr vorläge mangels ausreichender Risikenzahl, von den praktischen Schwierigkeiten der Aufmachung solcher Statistiken ganz abgesehen.“ Außerdem würde die Benutzung von Rechnungsformeln die genaue Definition des jeweiligen Risikos bedingen, „dieser Begriff ist in der Praxis notwendigerweise recht flüchtig.“ Das zwingt den Versicherer, das fachmännisch geschulte Gefühl anzuwenden, obwohl dadurch die von den Theoretikern geforderte Genauigkeit leiden wird. Laut Henne kann dieses Problem auf keine andere Weise zufriedenstellend gelöst werden. Für Henne stellt sich die Frage, ob eine Theorie, die aufgrund ihrer Schwierigkeit keine Rolle in der Praxis spielt, überhaupt einen Nutzen hat? „Die Theorie erweist sich als Aufklärung, Anregung und Zielsetzung. [...] Deshalb ist es sehr zu wünschen, dass insbesondere die in gehobenen Stellen befindlichen Angestellten der Versicherungsunternehmungen, soweit sie nach ihrem Bildungsgang und hoffentlich oft zu findender Neigung zur Erweiterung ihrer Fachkenntnisse über den Tagesbedarf hinaus berufen sind, auch der Theorie ihr Interesse und ihren Eifer widmen möchten.“²⁰⁸ Diesbezüglich scheint wirklich Übereinstimmung zwischen Autoren und Diskutanten (siehe auch Abschnitt 6.2 und 6.3) zu bestehen.

Im nächsten Kapitel wird nun analysiert, wie Versicherungspraktiker mit dem Auftreten einer neuen Gefahr umgehen. Wie wird mit den neuen Unsicherheiten umgegangen? Werden Wissenschaft und Theorie nun stärker bemüht als bisher?

²⁰⁸ Henne 1937, S. 32

7 Umgang mit einer neuen Gefahr: Maschinenversicherung in Kernkraftwerken

In den Jahren des Zweiten Weltkriegs und Anfang der 1950er Jahre gab es keine signifikanten theoretischen Weiterentwicklungen. So näherte man sich versicherungstechnischem Neuland weiterhin auf konventionellem Wege, ganz ohne neue versicherungsmathematische Methoden. Im Besonderen gilt dies für den in diesem Kapitel untersuchten Gegenstand: Der Versicherung von Kernkraftwerken. „Nie hat der wissenschaftliche Fortschritt den Versicherern Probleme solcher Mannigfaltigkeit und Größe gestellt wie die Kernenergie seit dem Jahre 1954. [...] Mit dem Erlaß des »Atomic Energy Act« im Jahr 1954 haben die Vereinigten Staaten ihre Erfahrungen auf dem Gebiet der Kernenergie der Privatwirtschaft für die friedliche Verwendung zur Verfügung gestellt und gleichzeitig die Haftung für Schäden abgelehnt.“²⁰⁹ Dies ist der vorläufige Endpunkt einer bereits Jahre zuvor einsetzenden Entwicklung. „Die private Versicherungswirtschaft des In- und Auslandes hat sich erst verhältnismäßig spät mit den Gefahren aus der Verwendung von Kernenergie beschäftigt. Solange die Ergebnisse der kernphysikalischen Forschung ausschließlich der Herstellung von Massenvernichtungsmitteln für kriegerische Zwecke zugute kamen, bestand für die Versicherungswirtschaft kein Anlaß, sich näher mit diesem Risiko zu befassen. Es ist ebenso wie alle anderen Kriegsrisiken unversicherbar und aus den Versicherungsverträgen durch die sogenannte Kriegsklausel ausgeschlossen.“ Dies änderte sich erst zu dem Zeitpunkt, als die Kernenergie auch für friedliche Zwecke genutzt werden sollte und die private Versicherungswirtschaft zu dem neu entstandenen Risiko Stellung beziehen musste. „Die Versicherungswirtschaft sah sich dabei einem völlig neuartigen, mit den bisherigen Wagnissen kaum vergleichbaren Risiko gegenüber, das mangels jeder praktischen Erfahrung weder nach Schadenumfang noch nach Schadenhöhe abschätzbar erschien [...].“ Die besondere Problematik liegt darin begründet, dass es sich um ein Risiko handelt, „das in allen Zweigen der Personen- und vielen Zweigen der Schadenversicherung auftreten kann.“²¹⁰

Diese Besonderheit lässt die Untersuchung der Praxis anders ausfallen als noch vor dem Zweiten Weltkrieg (siehe Kapitel 3 und 5). Das liegt an der schon oben angedeuteten Einzigartigkeit der neuen Gefahr Atomkraftwerk, die auch Spuren in der Maschinenversicherung zurücklässt²¹¹. Wie gehen die Versicherungsunternehmen mit dem Auftreten dieser neuen Gefahr um? Denn „die Nukleargefahr stellt versicherungstechnisch ein Novum dar

²⁰⁹ Meier 1966, S. 3

²¹⁰ Knoerrich 1958, S. 132–133

²¹¹ Zum anderen ist auch in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine veränderte Quellenlage vorzufinden: Die Unternehmen veröffentlichen nicht mehr in gleichem Maße ausführliche Statistiken im Bereich Maschinenversicherung, so dass genaue Analysen nicht mehr ohne weiteres möglich sind.

[...]“²¹² und breitet sich seit 1954 weltweit mit zunehmender Geschwindigkeit aus, was folgende Grafik verdeutlicht.

Abbildung 48: Entwicklung der Anzahl der Kernkraftwerke weltweit aus der Perspektive des Jahres 1975²¹³



Lothar Meier²¹⁴ schlägt nach dem Ausmaß eines möglichen Schadenereignisses folgende Zweiteilung der neuen Gefahr vor: Zum einen das „Kernmeilerwagnis“, bei dem die Kritikalität des Reaktors eintreten kann. „Das Gesetz der großen Zahl spielt hier auf Jahre hinaus nicht.“ Die Versicherung dieses Wagnisses ist nur unter besonderen Umständen möglich. Diese Umstände sind der Untersuchungsgegenstand dieses Kapitels. Das zweite Wagnis nennt er „Isotopenwagnis“, bei dem die Kritikalität nicht eintritt. Dies muss zwar von der Versicherung „vorsichtig beurteilt“, kann aber mit der herkömmlichen Versicherungstechnik bearbeitet werden. Zum Beispiel durch einen Ausschuß. „Da das Ausmaß dieser Schäden nicht zu übersehen ist, haben seit 1953 die schweizerischen und seit 1955 die deutschen Sachversicherer durch Kernenergie hervorgerufene Schäden in den allgemeinen Bedingungen vom Versicherungsschutz für das Neugeschäft ausgeschlossen. Dieser Ausschuß erfaßt insbesondere alle durch radioaktive Stoffe verursachten Folgeschäden [...]“. Der Einschluss von bestimmten Arten von Versicherungsfällen ist jedoch möglich. Für Maschinen, die sich nicht in Kernkraftwerken befinden können die Maschinenversicherer „durch eine Klausel jene Schäden einschließen, die an den versicherten Maschinen als Folge eines ersatzpflichtigen Schadenfalls durch das Vorhandensein von Radioisotopen entstehen, besonders Schäden durch Verseuchung.“²¹⁵ Wie verhält es sich jedoch mit Maschinen, die in einem Kernkraftwerk von Nöten sind? Sind diese versicherbar? Und warum sind Versicherungsunternehmen überhaupt an der Versicherung von Kernkraftwerken interessiert?

²¹² Braun 1967b, S. 319

²¹³ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1975, S. 6

²¹⁴ Meier 1966, S. XVII

²¹⁵ Meier 1966, S. 40–42

7.1 Entdeckung eines neuen Geschäftsfeldes?

Es gibt vielfältige Gründe für das Engagement der Versicherungsunternehmen im Bereich der Kernenergie. Neben der Erweiterung des Geschäftsfeldes der Technischen Versicherungen über die konventionellen Kraftwerke hinaus galt es, bestehende Kundenbeziehungen zu pflegen und auszubauen. Ebenso sah man sich als notwendigen Begleiter des technischen Fortschritts, bei dem „die Assekuranz Ihren Beitrag zur Nutzbarmachung der Kernenergie leisten muß.“²¹⁶ „Damit die Unternehmer ihre Geldmittel für diese neue Energie einsetzen, muß es ihnen möglich sein, eine Deckung für die Schäden zu erhalten, die sie erleiden oder für die sie haftbar gemacht werden.“²¹⁷ Die Versicherungswirtschaft ist also gewillt ihre gesellschaftliche Verpflichtung zu erfüllen. Daraus ergibt sich die Frage, ob dieses Wagnis überhaupt eingeschätzt werden kann? „Die Antwort lautet: Nein. Das Kernenergiewagnis, wie es jetzt bekannt ist, muß – wenn auch nicht rechtlich, so doch technisch – weitgehend als nicht versicherbar angesehen werden. In Nichtversicherungskreisen wird mitunter erklärt, es freue einen zu sehen, daß nun die Versicherer endlich auch ein Wagnis eingehen.“²¹⁸ Aber tun sie das wirklich? Zunächst eine Schilderung, der nur zum Teil neu entstandenen Probleme.

7.1.1 Die Probleme im Einzelnen

„Selbst wenn der Versicherer dem Neuen aufgeschlossen gegenübersteht, so ist er doch beunruhigt durch die großen Gefahren, welche die Kernenergie auch bei ihrer Beschränkung auf die friedliche Verwendung schafft – wegen ihrer neuartigen Eigentümlichkeiten und des unbekanntem Umfangs der wirklichen Verpflichtungen.“²¹⁹ Diese „Eigentümlichkeiten“ und damit einhergehend die großen Gefahren werden nun im Einzelnen genauer beschrieben.

Da es sich um eine gänzlich neue Gefahr im Versicherungswesen handelt, sind Einschätzungen über Schadenverlauf und -höhen weitestgehend unbekannt. „Die übliche Art der Risikoprüfung kann zu keinem befriedigenden Ergebnis führen, weil die aus der Verwendung der Kernenergie herrührende Gefahr einen wesentlichen Einfluß auf das Risiko hat und die sich aus ihr in technischer und versicherungstechnischer Hinsicht ergebenden Folgen weitgehend unbekannt sind.“²²⁰ Ebenso tut man sich sehr schwer diesbezüglich mathematische Modellierungen durchzuführen, denn „Statistiken bestehen nicht, die Wahrscheinlichkeitsrechnungen beruhen auf Annahmen. Die Versicherer müssen versuchen, sich alle Auskünfte zu verschaffen, welche die Wissenschaft [...] und die Technologie ihnen bieten, um die Größe der Gefahr beurteilen zu können. Diese Probleme treffen mit wenigen Ausnahmen alle Versicherungsweige. Gezwungen, mit allen Mitteln Häufigkeit und Höhe der möglichen Schäden zu bestimmen, setzen die Versicherer sich dem Vorwurf aus, nur die Nachteile des großen Fortschritts zu sehen, den die friedliche Nutzung der

²¹⁶ Schmidt 1956, S. 403

²¹⁷ Meier 1966, S. 1

²¹⁸ Meier 1966, S. 29

²¹⁹ Meier 1966, S. 3

²²⁰ Vandrey 1968, S. 41

Kernenergie bringen wird.“²²¹ Im letzten Satz klingt noch einmal die Erwartungshaltung gegenüber der Versicherungswirtschaft durch, die sich in einer gewissen Verpflichtung gegenüber der Allgemeinheit sieht. Auch zwei weitere in der Versicherung elementare Professionen stehen der neuen und unbekanntem Gefahr mit Skepsis gegenüber: „Der Jurist und der Versicherungstechniker, die diese neue Aufgabe auf die Versicherungswirtschaft zukommen sehen und die sich mit ihr auseinandersetzen, befinden sich in einer beklemmenden Abhängigkeit von vielfach noch sehr unsicheren naturwissenschaftlichen und technischen Fakten. [...] Es war daher zunächst eine umfassende Unterrichtung über die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Kernenergie notwendig.“²²² Zu diesem relativ leicht nachvollziehbaren Problem gesellen sich jedoch noch einige weitere, die in ihrer Kombination als beinahe unlösbar erscheinen.

Durch die äußerst geringe Anzahl von Kernkraftwerken auch weltweit betrachtet, ist ein Ausgleich über die Masse nicht möglich. Das Gesetz der großen Zahl kann eigentlich nicht angewendet werden. Auch Hilfskonstruktionen, mit Hilfe von kürzeren Zeiträumen, versagen weitestgehend bzw. reichen nicht aus. Man untersucht nicht nur Wahrscheinlichkeiten pro Risiko, sondern pro Risikojahr, somit erhält man aus einem Risiko in zehn Jahren konstruierte zehn Risiken. „Eine Kalkulation im Sinne der Definition: »Versicherung ist die gegenseitige Deckung eines im einzelnen zufälligen, im ganzen aber schätzbaren Geldbedarfs durch eine Vielzahl gleichartig bedrohter Wirtschaftseinheiten« ist auch heute noch schwierig, weil nur sehr wenige Risiken anstehen [...]“²²³ Fast zum gleichen Urteil bezüglich der Unberechenbarkeit der Prämie ob der für statistisch gesicherte Aussagen zu geringen Anzahl an Kernkraftwerken kommt auch Meyer: „Wegen der geringen Zahl der Risiken und wegen ihrer Natur wird die zufallbedingte Schwankungsbreite im Schadenverlauf ein solches Ausmaß erreichen, daß die eigentliche Bedarfsprämie nicht zu ermitteln ist.“²²⁴ Auch Vossen sieht das Problem ähnlich geartet: „In der Kernenergieversicherung [...] fehlen die Erfahrungen langer Jahre. Es gibt auch keine Vielzahl gleichartiger Objekte, die einen Ausgleich untereinander bewirken könnte und die Basis jeder statistischen Arbeit bildet.“²²⁵ Darüber hinaus geht „die Entwicklung der Kernenergieanlagen [...] in stürmischer Form weiter.“

Die rasche technische Weiterentwicklung macht die wenig aussagekräftigen Statistiken noch unsicherer, denn die Gleichartigkeit der Risiken ist damit sehr stark vom Baujahr abhängig. Man kann also zwei Anlagen, die einen Altersunterschied von einem Jahrzehnt aufweisen, nicht in die gleiche statistische Grundgesamtheit einordnen. „Jedes neue technologische Erzeugnis macht einen Reifeprozess durch, daher muß dieses technische Gesetz auch von der Versicherung in einem ausgewogenen Maß berücksichtigt werden. Es ist aber nicht so, daß sich der Versicherer an den Extremen orientiert, und die Prämien danach ermittelt. Unsere Erfahrungen aus den letzten vier Jahren mit Kernkraftwerken zeigen jedoch, daß die von uns gebotene Sicherheit ihren Preis haben muß.“²²⁶ Es muss also auch diese Besonderheit bei der Prämienberechnung berücksichtigt werden.

²²¹ Meier 1966, S. 4

²²² Schmidt 1956, S. 391

²²³ Vandrey 1971, S. 33

²²⁴ Meyer 1969, S. 281

²²⁵ Vossen 1970, S. 186

²²⁶ Braun 1968a, S. 13

Außerdem sind „Kernkraftwerke [...] Spitzenrisiken mit hohem PML²²⁷. Durch die nuklearen Sonderkosten und die hohen Sicherheitsanforderungen können sich die Reparaturkosten wesentlich erhöhen.“²²⁸ Zwei Zahlenbeispiele hierzu:

- „Es sind bereits Leistungsreaktoren bis zu einer Deckungssumme von 700 Mill. DM sachversichert worden.“²²⁹
- „Die neue Blockgröße von etwa 1300 MW [stellt] die größte Wertkonzentration dar [...], die es je im klassischen Maschinenbau gegeben hat, man denke hierbei z.B. an den Turbogenerator, dessen Wert in der Größenordnung von 120 Mio. DM liegt, bei einer Baulänge von 60m.“²³⁰

Aber es ist nicht allein das Problem der Höhe der Versicherungssummen. Vergleichbares findet sich auch in der Feuerversicherung großer Industriekomplexe.²³¹ Wie bereits angedeutet ist es die Kombination der einzelnen Problemfelder, die die Versicherbarkeit infrage stellen.

Bereits bekannte Probleme, wie zum Beispiel Bedienfehler, gewinnen durch die oben genannten Charakteristika eine neue Qualität. „Bisherige Kernreaktorunfälle, die es in großer Zahl gegeben hat, haben noch keine katastrophalen finanziellen Auswirkungen gehabt. Aber viele Unfälle beruhen gerade auch auf Bedienungsfehlern, zeigen die menschliche Unzulänglichkeit und beweisen, daß ein unbestimmter Faktor in jeder Sicherheitsrechnung für Kernreaktoren bleibt.“²³²

Diesen mannigfachen Schwierigkeiten kann nicht nur mit einer Maßnahme begegnet werden, im Gegenteil: es ist ein Bündel von Lösungsansätzen erarbeitet worden.

7.1.2 Problemlösungsmöglichkeiten

Bevor die Problemlösungsmöglichkeiten vorgestellt werden, sei noch einmal ihre Dringlichkeit verdeutlicht. Es steht nämlich nicht nur die Existenz eines Versicherungsunternehmens auf dem Spiel, denn „die Versicherer dürfen aus sozialen Überlegungen keine Wagnisse eingehen, die ihr Bestehen in Frage stellen. [...] Wenn die Versicherer die Kernenergie wagnisse decken, dann dürfen sie es nur im Rahmen von Maßnahmen, welche ihnen gestatten, die Verpflichtungen gegenüber ihren anderweitigen Versicherten einzuhalten.“²³³ Deshalb gilt es, besondere Strategien zu ergreifen, um diese Versicherung auf konventionelle Weise betreiben zu können. Denn es ist ausgeschlossen, die Schäden bei einer Katastrophe „mit der klassischen Technik der Versicherung zu meistern.“²³⁴

Eine wichtige Maßnahme ist die Schadenverhütung durch Revision und Inspektion. „Bei den konventionellen Anlagen haben wir bereits speziell auf dem Gebiet der Kessel- und Turbinenanlagen ausreichende Erfahrungen über den Nutzen planmäßiger Revisionen. Die Praxis zeigt, daß die Zeitverfügbarkeit durch die frühzeitige Schadenentdeckung durchaus

²²⁷ PML = möglicher Höchstschaden (Possible Maximum Loss)

²²⁸ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1975, S. 22

²²⁹ Hertel 1964, S. 757

²³⁰ Braun 1974, S. 8

²³¹ Pfeiffer 1975, S. 97

²³² Vossen 1970, S. 188

²³³ Meier 1966, S. 30

²³⁴ Meier 1966, S. 52

vergrößert werden kann. Dem Versicherer sollte möglichst frühzeitig, d. h. schon während der Montage und dem Probetrieb, Gelegenheit für diese Inspektionen gegeben werden.“²³⁵ Man ist sich also einig, wie wichtig diese Maßnahmen sind, ohne Angaben über die Kostenverteilung zu machen. Ein Diskussionspunkt zwischen Betreiber und Versicherer ist jedoch die Dauer der Inspektionsintervalle. „Die genauen Zeiträume der Inspektionen sind vom jeweiligen Betriebszustand der Anlage und vom Ergebnis der vorausgegangenen Inspektion bzw. Revision abhängig.“ Da die Inspektionen mit einem hohen Schadenverhütungseffekt verbunden sein sollen, macht Feldmann den Vorschlag, diese alle drei Jahre durchzuführen, um auch die nötigen Erfahrungen für „Dampfmaschinen dieser Größe“ zu sammeln. Es sind aber auch viel kürzere Intervalle im Gespräch: „Diese Inspektionen sollten gemeinsam vom Versicherer und Versicherungsnehmer in regelmäßigen Zeitabständen (etwa alle 6 bis 12 Monate) vorgenommen werden.“ Darauf antworteten Angestellte von Betreiberfirmen wie Dipl.-Ing. K. Pilger von der Preußischen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft und RA W. Hasenfuß vom Kernkraftwerk Obrigheim mit einem „Einspruch“ aufgrund der kurzen Revisionsintervalle. Lange Stillstandzeiten gefährden die Wirtschaftlichkeit und die Rentabilität sinkt. Daher fragen sie: „Sehen Sie in einem Kernkraftwerk vielleicht ein besonderes Risiko, daß Sie im Gegensatz zu konventionellen Anlagen eine so außerordentlich kurze Zeit zwischen den Inspektionen fordern?“²³⁶ Man verfuhr dann derart, dass „für das einzelne Kraftwerk [...] die Aufsichtsbehörde zusammen mit dem Betreiber und dem TÜV ein Einzelprogramm aufstellen“²³⁷ musste. Als wichtiger Nebeneffekt werden bei dieser Begleitung oder sogar Durchführung der Inspektionen wertvolle Erfahrungen vom Fachpersonal des Versicherungsunternehmens gesammelt.

„Ich komme jetzt auf unsere bereits vorliegenden Erfahrungen über ca. 5 Jahre in der Montageversicherung der Kernkraftwerke. Aus eingetretenen Schäden bei der Montage und insbesondere bei der Inbetriebsetzung haben wir sehr viel lernen können. Alle müssen in diesem technischen Neuland noch lernen, die Industrie, die Betreiber und Versicherer.“²³⁸ Nicht nur dieses neu gewonnene Erfahrungswissen ist wichtig für die Versicherer, auch die Erfahrungen mit konventionellen Kraftwerken helfen, die Risiken mit Kernkraftwerken besser bewältigen zu können. Der Vergleich eines Kernkraftwerkes mit einem Kraftwerk konventioneller Bauart zeigt: „Immerhin war es möglich, den sogenannten konventionellen Teil des Kernkraftwerkes im Denkmodell risikomäßig auf den entsprechenden Teil eines fossilgefeuerten Dampfkraftwerkes zurückzuführen. Auf diese Weise konnten wir unsere Erfahrungen mit der Versicherung von Dampfkraftwerken herkömmlicher Art, die Statistik usw. auf dieses Denkmodell anwenden. Wie bereits erwähnt, ist es grundsätzlich notwendig, bei einem solchen Vorgehen das Neuartige gebührend zu berücksichtigen. Schließlich waren auch Dampfkraftwerksblöcke von 100, 150, 200 MW-Leistung zu irgendeiner Zeit erstmalig; bei der Beurteilung der von Ihnen dargestellten Risiken wurde nicht anders verfahren. Beim Kernkraftwerk ist die Situation ähnlich, wenn auch die Maßstäbe anders sind. Wichtig schien es uns zu sein, nicht der gefühlsmäßigen Wirkung des Wortes »Atomenergie« zu verfallen.“²³⁹

²³⁵ Feldmann 1968, S. 38

²³⁶ Braun 1967c, S. 10–11

²³⁷ Feldmann 1968, S. 39

²³⁸ Braun 1967c, S. 11

²³⁹ Vandrey 1968, S. 41

Eine weitere Strategie ist die Aufteilung von Werten. Diese führt faktisch zu einer Reduzierung der einzelnen zu versichernden Versicherungssummen und damit zur Reduzierung des PML. „Wir sind nun so vorgegangen, daß wir das Kernkraftwerk in zwei Gruppen aufgeteilt haben, wobei die Grenze durch den biologischen Schild gezogen wird. Für alles was außerhalb dieses Schildes liegt, also im wesentlichen den sog. konventionellen Teil, kann theoretisch davon ausgegangen werden, daß ein eingetretener Maschinenschaden zum großen Teil mit denselben Methoden und mit den gleichen Kosten behoben werden kann wie in einem Kraftwerk herkömmlicher Bauart.“²⁴⁰ Die Aufteilung der Sachwerte nach Feldmann:

Abbildung 49: Aufteilung der Sachwerte eines Kernkraftwerkes²⁴¹

Bereich im Kernkraftwerk	Anteil des Anlagewertes
Reaktorgebäude ohne Brennelemente	30 – 35%
Hilfsanlagen	10 – 15%
Maschinenhaus	30 – 35%
Schaltanlage	15 – 20%
Übrige Gebäude	ca. 5%

Diese Vorgehensweise allein löst das eigentliche Problem jedoch nicht wirklich. „Versuche, das Kapazitätsproblem dadurch zu lösen, daß Kernkraftwerke in zwei oder mehrere Schadenbereiche aufgeteilt werden und daß dann für jeden Schadenbereich gesondert versucht wird, möglichst hohe Kapazitäten zu erschließen, sind bisher regelmäßig daran gescheitert, daß Kumulierungen etwa zwischen der sogenannten heißen Zone und denjenigen Teilen der Anlage, in denen keine nukleare Strahlung anzutreffen ist, nicht mit hinreichender Sicherheit auszuschließen sind.“²⁴²

Dasselbe Problem versucht auch die Begrenzung der Versicherungsleistung zu lösen. Mit diesem Instrument wird versucht, die Höchstentschädigung unterhalb des tatsächlichen Wertes, auf eine für beide Seiten tragbare Summe anzusetzen. „Die Versicherer müssen ihre Verbindlichkeiten für die Deckung von Schäden an Kernanlagen durch Beträge begrenzen, die dem Wagnis angemessen sind. [...] Verseuchungsschäden, die außerhalb der Kernanlage auftreten, können nicht durch die Sachversicherung gedeckt werden.“²⁴³

Welche Folgen entstehen für die Versicherung aus einer nuklearen Katastrophe? Dies ist ein Fall für die Haftpflichtversicherung und soll hier nur kurz erwähnt sein: „Der Gesetzgeber entlastet den Haftpflichtversicherer, indem er die Abdeckung der Schäden, die Dritten durch eine Kernanlage [...] zugefügt werden, auf jene Summe begrenzt, welche die Versicherungswirtschaft übernehmen kann.“²⁴⁴ Und wie wird die Höhe dieser Summe errechnet bzw. festgelegt? „Die Höhe des Betrages beruht auf einen Vergleich zwischen der Notwendigkeit, die Opfer nuklearer Ereignisse angemessen zu entschädigen, der Leistungsfähigkeit der internationalen Versicherungswirtschaft und der wirtschaftlichen Stärke der Atomindustrie. Ob die Haftungsbeträge angemessen

²⁴⁰ Vandrey 1968, S. 41

²⁴¹ Quelle: Feldmann et al. 1974, S. 25

²⁴² Pfeiffer 1975, S. 101

²⁴³ Meier 1966, S. 61

²⁴⁴ Meier 1966, S. 102

Atomindustrie. Ob die Haftungsbeträge angemessen festgesetzt worden sind, wird die Erfahrung zeigen.“

Der neuen Gefahr kann auch damit begegnet werden, dass sie aus dem Versicherungsschutz ausgenommen wird. Reimer Schmidt schreibt, dass dies im Jahre 1956 bereits für einige Versicherungszweige durchgeführt wurde. „Betrachtet man folgerichtig die speziellen Versicherungsprobleme, so steht zunächst die Tatsache im Vordergrund, daß die Versicherungsaufsichtsbehörden Änderungen in einigen AVB²⁴⁵ genehmigt haben, durch die Schäden durch Kernenergie ausgeschlossen werden.“²⁴⁶ Dieser Ausschluss wurde nach und nach für alle Versicherungszweige durchgeführt. Die noch vor diesem Ausschluss abgeschlossenen Verträge betrifft dies nicht, sie genießen den sogenannten „Bestandsschutz“. Dieser Bestandsschutz ist durchaus kritikwürdig, denn bei Vertragsschluß war beiden diese Gefahr nicht bekannt und sie soll nun vom Versicherer ohne Gegenleistung mitgetragen werden? Deswegen sieht Schmidt im Ausschluss dieser Gefahr eine Voraussetzung für eine mögliche Versicherbarkeit: „Der Ausschluß von Kernenergie Risiken bietet der Versicherungswirtschaft vielmehr erst die Grundlage zu ihrem notwendigen und allerseits erstrebten stufenweisen Einschluß. Die saubere Trennung dieses Sonderrisikos, seine versicherungstechnische Erforschung und tarifmäßige Erfassung sind Gegenstand umfangreicher Überlegungen.“

Eine andere Maßnahme ist die Schaffung eines Pools, des sogenannten „Atompool“. Was ist ein „Pool“? Der Pool ist eine Organisationsform, mit deren Hilfe sich die Versicherungsunternehmen zur Übernahme von Wagnissen vereinigen. Alle Wagnisse werden dem Pool abgetreten und auf die Mitglieder gemäß einem bestimmten Schlüssel verteilt. Dies ist eine anders geartete Möglichkeit, als die zuvor beschriebene, um dem Problem der hohen Versicherungssummen zu begegnen. Diese Art der gemeinsamen Gefahrtragung ist nicht neu, man erinnere sich an den Pool der Maschinenversicherung bei deren Einführung Anfang des 20. Jahrhunderts (siehe Seite 38). Neu ist das Ausmaß. „Durch nationale und internationale Zusammenarbeit ist es Versicherern möglich, örtlich oder zeitlich eine ausreichende Verteilung der Belastungen zu erreichen. Ihre Tätigkeit kann deshalb nicht schöpferisch sein – sie hat einen Hilfscharakter, auch wenn sie von lebenswichtiger Bedeutung für jede menschliche Tätigkeit ist, die industriell ausgeführt wird.“²⁴⁷ Diese Form der gegenseitigen Risikenübernahme fand jedoch nicht nur Befürworter. Oppitz äußert sich eher skeptisch, vor allem darüber, wie es letztendlich zu einer Entscheidung für einen Pool in Deutschland kam: „Freilich, die Entscheidung über Poolung oder Nichtpoolung wurde den deutschen Versicherern weitgehend vom Ausland abgenommen. Indem nämlich das Ausland total poolte, zeichnete es den deutschen Versicherern die Marschroute vor.“²⁴⁸

Ein Beispiel für die Pfadabhängigkeit der Entwicklung. Oppitz begründet seine Haltung: „Ganz allgemein kann gesagt werden, daß den Versicherern jede Poolung von Risiken von vornherein als ein notwendiges Übel erscheint, ein Übel einfach deshalb, weil es den Wettbewerb einschränkt und damit das Verhältnis zwischen Versicherer und Kunden eher belastet als fördert. Deshalb gilt unter den Versicherern der Grundsatz: Poolung so wenig wie möglich und nur solange wie unbedingt nötig.“ Christoph Pfeiffer nennt dennoch gute Gründe für eine „Poolung“ dieser außergewöhnlichen Risiken. „Um den voraussichtlich

²⁴⁵ AVB = Allgemeine Versicherungsbedingungen

²⁴⁶ Schmidt 1956, S. 399–401

²⁴⁷ Meier 1966, S. 1

²⁴⁸ Oppitz 1967, S. 25

für einen längeren Zeitabschnitt fehlenden versicherungstechnischen Ausgleich in der Kernreaktorversicherung zu verbessern, war es notwendig, zu einem sehr intensiven gegenseitigen Austausch von Anteilen an möglichst allen in der Welt errichteten Reaktoren über die Grenzen hinweg zu kommen.“²⁴⁹ Darüber hinaus war es „bei der Höhe der zu deckenden Versicherungssummen und dem damals noch unbekanntem Kernenergieisiko [...] wünschenswert, die Zeichnungskraft möglichst vieler Versicherungsunternehmen zu erschließen, also auch solcher, die sonst weder industrielle Risiken zeichnen noch Risiken in Rückversicherung zu übernehmen bereit sind.“ Es wurde innerhalb des Pools strikt nach dem Prinzip verfahren, dass jedes Mitglied nur Kernreaktorrisiken für die eigene Rechnung zeichnen konnte und dementsprechend haftet. Dadurch wurde eine sonst nirgends erreichte Transparenz bei der Verteilung der nuklearen Risiken erreicht. „Das bildete eine Voraussetzung dafür, daß auch die spezialisierten Rückversicherer mit hohen Anteilen den Pools beitraten und daß die sonst immer bestehende Gefahr unerkannter Kumulschäden ausgeschlossen wurde.“ Man kann also von einer geographischen Wertaufteilung sprechen: Atomkraftwerke, eigentlich deren Versicherungssummen, werden zerlegt und deren Risiken auf verschiedene Versicherer international aufgeteilt.

Der deutsche Atompool wurde im Mai 1957 gegründet und nannte sich „Deutsche Kernreaktor-Versicherungsgemeinschaft“ (kurz: DKVG). Die Mitgliedsunternehmen mussten entweder deutsche bzw. in Deutschland zum Geschäftsbetrieb zugelassene ausländische Versicherungsgesellschaften sein. „Bei evtl. Streitfällen aus den jeweiligen Versicherungsvertragsverhältnissen sind Ansprüche gegen die einzelnen Mitglieder geltend zu machen. Eine gesamtschuldnerische Haftung der einzelnen Mitglieder ist also nicht gegeben. Die DKVG fungiert als reine Verwaltungsstelle für Rechnung ihrer Mitglieder.“²⁵⁰ Waren bei Gründung bereits 86 Versicherer Mitglieder in der DKVG, so vergrößerte sich deren Zahl in den folgenden beiden Jahrzehnten.

Abbildung 50: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsunternehmen in der DKVG^{251 252}

Datum	Anzahl der Mitgliedsunternehmen
Mai 1957 (Gründung)	86
1964	97
1975	106

Aber auch die Leistungen des Atompools sind beschränkt²⁵³: Der Eigenbehalt der DKVG beläuft sich in der Sachversicherung auf 35.745.500 DM und in der Haftpflichtversicherung auf 14.944.500DM²⁵⁴. Schäden, die darüber hinausgehen, müssen von staatlicher Seite getragen werden.

Eine weitere Maßnahme liegt im Bilden von besonderen Rückstellungen. „Neben den üblichen technischen Rückstellungen benötigen die Versicherer eine besondere Rückstellung

²⁴⁹ Pfeiffer 1975, S. 95

²⁵⁰ Hertel 1964, S. 757

²⁵¹ Quelle: Hertel 1964, S. 757

²⁵² Quelle: Pfeiffer 1975, S. 94

²⁵³ Quelle: Hertel 1964, S. 757

²⁵⁴ Diese Grenzen galten ab dem 1.1.1964

für Großschäden. [...] Da die vergleichsweise geringen Prämieinnahmen aus der Kernmeilerversicherung nicht genügen, um in nützlicher Frist ausreichende Rückstellungen zu bilden, müssen dazu die Gesamtergebnisse der Versicherungsunternehmen herangezogen werden.²⁵⁵

Wie man sehr gut erkennen kann, gibt es nicht einen einzigen Ansatz zur Lösung der vielen auftretenden Probleme. Vielmehr ist es ein Bündel an zumeist altbewährten Maßnahmen, das diskutiert und auch umgesetzt wurde. Dies gilt im Speziellen für die Maschinenversicherung.

7.2 Maschinenversicherung in Atomkraftwerken

Die Umsetzung der Maschinenversicherung in Atomkraftwerken war nicht von vornherein absehbar, sondern das Ergebnis eines Prozesses, denn „der Entwurf der Sachversicherungspolice sah ursprünglich die strenge Bündelung von Feuer-, Maschinen-, Leitungswasser- und Sturmrisiken vor [...].“²⁵⁶ Dies hätte bedeutet, dass die in langen Jahren entstandene und etablierte Systematik von jeweils rechtlich selbständigen einzelnen Versicherungsverträgen für das besondere Risiko Kernkraftwerk hätte verändert werden müssen. Es kam jedoch anderes: keine „strenge Bündelung“ – eine weitere Pfadabhängigkeit der Entwicklung.

7.2.1 Vertragliche Konstruktionen

Die Konstruktion des Versicherungsvertrages lehnt sich stark an das bereits bestehende Modell für konventionelle Kraftwerke an – mit einigen Besonderheiten. Die allgemeinen Versicherungsbedingungen wurden an bereits bekannte angelehnt. „Die Maschinenversicherung für Kernkraftwerke kann auf den Erfahrungen der Maschinenversicherer bei der Versicherung herkömmlicher Elektrizitätswerke aufbauen. Grundlage des Versicherungsschutzes sind deshalb die »Versicherungsbedingungen für Mitglieder der Vereinigung deutscher Elektrizitätswerke (VDEW)« kurz VDEW-Bedingungen genannt.“²⁵⁷ Die VDEW-Bedingungen beinhalten jedoch den Ausschluss von Schäden durch Atomenergie, weshalb diese ergänzt wurden. Zusätzlich sind nun auch Schäden durch Verseuchung ausgeschlossen, die aufgrund eines ersatzpflichtigen Maschinenschadens eintreten. Die Probleme wurden demnach in der Maschinenversicherung durch strikten Gefahrenausschluss gelöst: „Kommen also versicherte Teile dadurch zu Schaden, daß der Reaktor außer Kontrolle gerät und dadurch übermäßig hohe Temperaturen eintreten, so bietet die herkömmliche Maschinenversicherung keine Deckung. Auch Schäden durch Verseuchung, die dadurch entstanden sind, daß auf Grund eines versicherten Maschinenschadens andere Teile des Reaktors radioaktiv wurden, sind danach nicht gedeckt. Erst recht gilt das für Verseuchungsschäden an der vom Maschinenbruch betroffenen Sache selbst. Damit ist zunächst

²⁵⁵ Meier 1966, S. XVII–XVIII

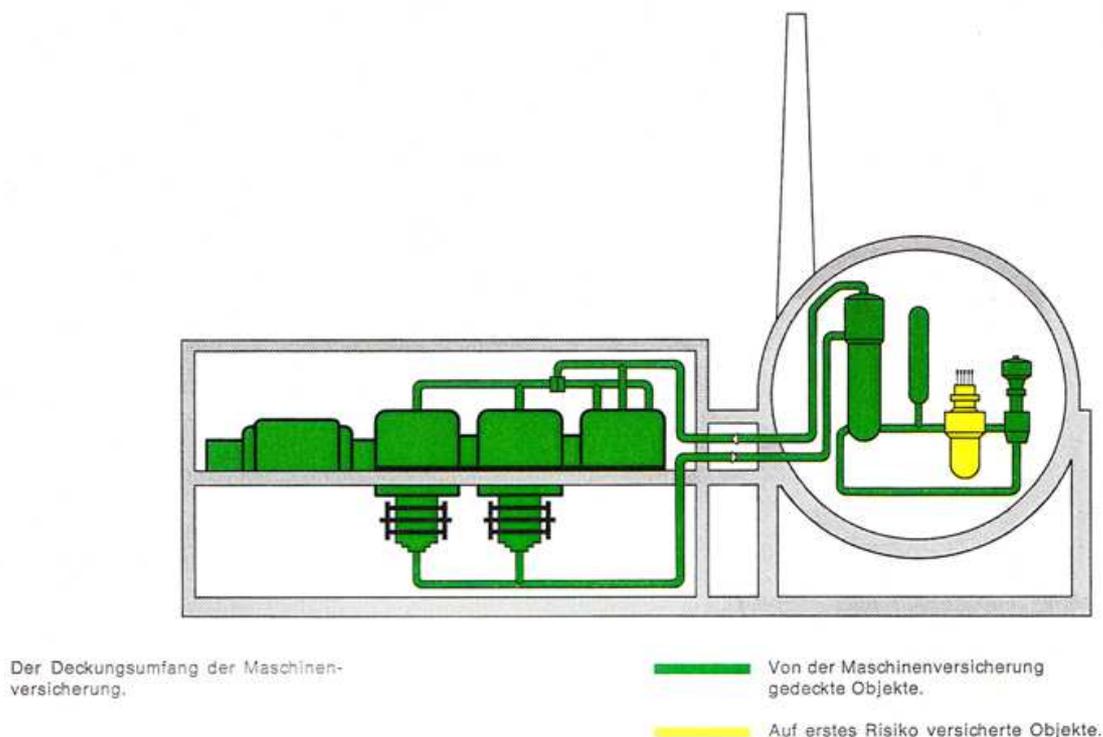
²⁵⁶ Hertel 1964, S. 758

²⁵⁷ Rhein 1969, S. 847–848

versicherungstechnisch eine Null- oder Ausgangsstellung bezogen.“²⁵⁸ Jedoch kann die Maschinenversicherung eines Kernkraftwerkes zudem durch vertragliche Sondervereinbarungen ausgeweitet werden (siehe Seite 110: „Versicherung auf erstes Risiko“).

Was ist versichert? „Versichert sind alle im »Maschinenverzeichnis« aufgeführten Maschinen. In der Regel können sämtliche Maschinen der Anlage versichert werden, wobei jedoch das Reaktordruckgefäß mit Einbauten nur auf erstes Risiko versichert werden. Betriebsmittel, wie Brennstoffe, Kühlmittel und Chemikalien, sind generell vom Versicherungsschutz ausgeschlossen, da es sich hier um Sachen handelt, die sich bei ihrem bestimmungsgemäßen Einsatz verbrauchen oder deren Lebensdauer im Verhältnis zu der Anlage zu gering ist.“²⁵⁹

Abbildung 51: Versicherte Sachen bei der Maschinenversicherung von Kernkraftwerken



Und welche Schäden sind gegen welche Gefahren versichert? „Die aufgeführten Sachen sind gegen alle Schäden versichert, die durch plötzliche und unvorhergesehene Ereignisse, wie z.B. Bedienungsfehler, Fahrlässigkeit, Zerreißen infolge von Zentrifugalkraft, physikalische Explosion, entstehen. Ausgeschlossen sind Gefahren, die unter einer anderen Versicherungsart gedeckt werden können, sowie unmittelbare Folgen des normalen Gebrauchs oder Betriebs, wie z.B. Verschleiß, Abnutzung, Korrosion und Kernenergie.“²⁶⁰ Nicht immer ist es einfach, nach einem eingetretenen Schaden, dessen genaue Ursache auszumachen. Wer entscheidet, was die genaue Ursache war? Gibt es nur eine? „Wir haben in rund 10 Jahren, in denen wir dieses Geschäft betreiben, mit unseren Part-

²⁵⁸ Rhein 1969, S. 848

²⁵⁹ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1975, S. 21

²⁶⁰ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1975, S. 21

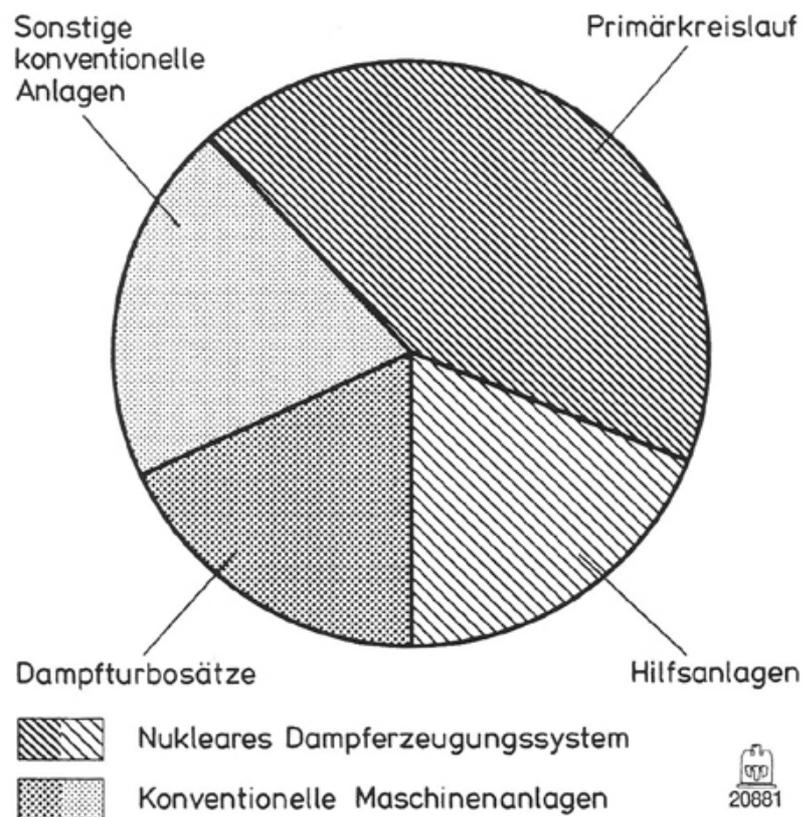
nern stets volle Übereinstimmung bei der Abgrenzung – auch im Schadenfall – gefunden. Sicher ist dies nicht zuletzt auf unsere Erfahrung aus den »konventionellen« Technischen Versicherungen zurückzuführen, bei denen ja ebenfalls oft schwierige Abgrenzungen notwendig werden, weil z. B. Verschleißschäden nicht ersatzpflichtig sind.“²⁶¹

Hier ein Beispiel für die Einzelheiten eines Schadens – welche Teile sind gedeckt?²⁶²

- Der konventionelle Maschinenschaden, dessen Reparaturkosten im Rahmen der Versicherungsbedingungen voll erstattet wird;
- Die zusätzlichen Kosten, die – soweit ersatzpflichtig – bis zur Höhe der für sie auf erstes Risiko versicherten Summe vom Maschinenversicherer übernommen werden;
- Es bleiben jedoch die weder von Maschinenversicherung noch von der Verbundenen Sachversicherung zu übernehmenden Kosten für die Entfernung der durch einen Maschinenschaden hervorgerufenen Verseuchung.

Dem Beispiel kann man entnehmen, dass bestimmte Schäden nicht versicherbar sind. Dies hängt auch häufig davon ab, in welchen Teilen des Kernkraftwerks die Maschinenschäden auftreten. Folgende Grafik zeigt die örtliche Verteilung der Schäden in einem Kernkraftwerk im Jahre 1974.

Abbildung 52: Schadenverteilung in einem Kernkraftwerk aus dem Jahre 1974²⁶³



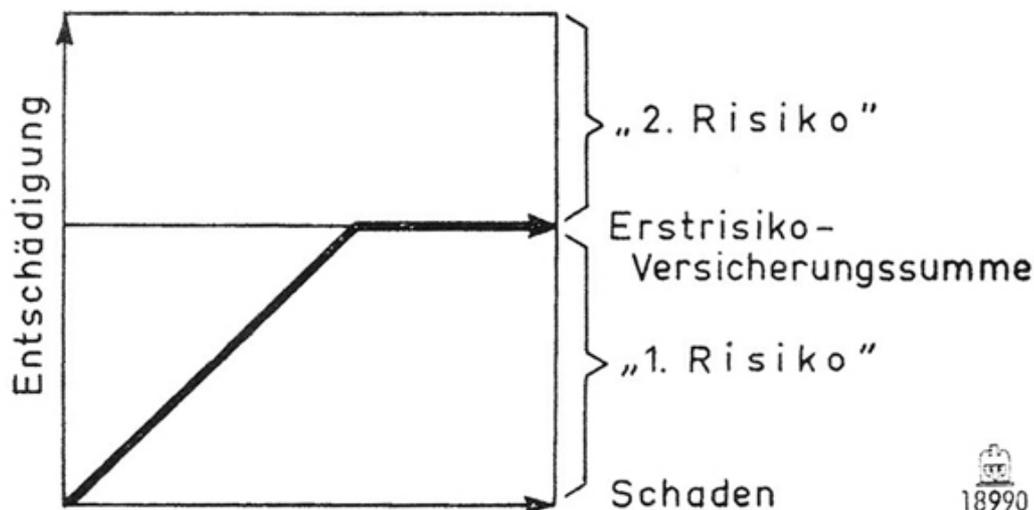
²⁶¹ Vandrey 1971, S. 34

²⁶² Vandrey 1971, S. 32

²⁶³ Feldmann et al. 1974, S. 30

Eine spezielle Versicherungsform ist die Versicherung auf „erstes Risiko“. Mit dieser kann die Maschinenversicherung auf weitere Anlagenteile und für bestimmte Schadenfälle ausgeweitet werden. „Bei einer Versicherung auf erstes Risiko wird das gesamte Risiko geteilt, so daß der Versicherer den ersten Teil (das »erste Risiko«) bis zu einer summenmäßig bestimmten Höhe allein trägt, während der zweite Teil (das »zweite Risiko«) dem Versicherungsnehmer bleibt, wenn der Gesamtschaden die Erstrisikosumme übersteigt.“²⁶⁴ Der Betreiber eines Kernkraftwerkes kann beim Versicherungsabschluß angeben, welche Summe er auf erstes Risiko gedeckt haben will. Aus der Konstruktion der Erstrisikoversicherung ergibt sich der Vorteil für den Versicherungsnehmer, dass eine Entschädigung bis zu einer bestimmten Höhe, nämlich der gewählten Versicherungssumme, garantiert ist. „Die in diesen Dingen fachkundigen Betreiber des Kernkraftwerkes werden zweifellos mit einiger Genauigkeit abschätzen können, wie hoch die Versicherungssumme sein muß.“ Dies ist auch nötig, denn „eine Versicherung der zusätzlichen Kosten oder der Anlagen innerhalb des biologischen Schildes ohne jede Begrenzung würde je nach Art des Kernkraftwerkes zu erheblichen Prämien führen. [...] Der Versicherer muß [nämlich] auch den Schaden einkalkulieren, dessen Eintritt zwar unwahrscheinlich ist, aber nicht völlig ausgeschlossen werden kann.“²⁶⁵ Die durch eine Erweiterung der Maschinenversicherung entstehenden Probleme werden also durch eine strikte Begrenzung der Entschädigungsleistung für die Versicherer entschärft. Dies ist in der nächsten Abbildung dargestellt.

Abbildung 53: Schema „Erstrisikoversicherung“²⁶⁶



Durch das beschriebene Konstrukt der Versicherung auf Erstrisikobasis und die damit verbundene Herausnahme der Kernenergiegefahr ist das Risiko handhabbar geworden und es kann bei der Maschinenversicherung auf eine „Poolung“ verzichtet werden.

²⁶⁴ Vandrey 1971, S. 32

²⁶⁵ Vandrey 1968, S. 43

²⁶⁶ Vandrey 1971, S. 32

7.2.2 Festlegung der Versicherungsprämie

Ist es besser von Prämienberechnung oder -festsetzung zu sprechen? Vandrey meint dazu: „Wir müssen aus der technischen Erfahrung und der Situation des Marktes eine Prämie festsetzen und das höhere Risiko in Kauf nehmen.“²⁶⁷ Daraus scheint sich eine erste Tendenz zur Festsetzung zu ergeben. Es handelt sich aber um eine eher pauschale Aussage. Eine Differenzierung bezüglich der verschiedenen Anlagenteile fördert dagegen ein klareres Bild zu Tage. „Klammern wir gedanklich zunächst das Kernenergieisiko aus, so ist [...] deutlich, daß die Maschinenversicherung der genannten konventionellen Teile [...] keine übermäßigen Schwierigkeiten macht. [...] Auch die Versicherung des konventionellen, d.h. nicht nuklearen Maschinenrisikos der Anlagenteile, die innerhalb der Reaktor-Schutzhülle, dem Containment, untergebracht sind, erscheint danach möglich.“²⁶⁸

Abbildung 54: Schema zur Aufteilung eines Kernkraftwerkes²⁶⁹



Arnold Rhein beschreibt die beiden wichtigsten Hilfsmittel für die Prämienbemessung der verschiedenen Anlagenteile: viel Erfahrung und etwas Willkür. Der konventionelle Teil der Anlage wird als bekanntes Risiko eingestuft, so entsteht kein Problem bei der Berechnung der Prämie. „Die Prämiensätze für die konventionelle Maschinenversicherung von Reaktoren lehnen sich eng an die Sätze für herkömmliche Kraftwerke an.“²⁷⁰ Hier besitzt man eine fast 60-jährige Schadenerfahrung. Die Neuartigkeit der Berechnung bezieht sich einzig auf die Größe und damit die Versicherungssumme der Objekte. Der „Strahlung ausgesetzte Anlagenteile“ sind prinzipiell unproblematisch, wenn es nur um den Schutz gegen die konventionellen Gefahren geht. Es wird eine Zusatzversicherung auf Erstrisiko-basis für die erhöhten Reparaturkosten angeboten, denn die Reparaturen dauern im allge-

²⁶⁷ Vandrey 1971, S. 34

²⁶⁸ Rhein 1969, S. 850

²⁶⁹ Vandrey 1971, S. 31

²⁷⁰ Rhein 1969, S. 852

meinen länger, da wichtige Sicherheitsvorschriften eingehalten werden müssen. Hier verfügt man bereits über Erfahrungswerte, sodass sich die Prämie um 10-15% erhöht. Anlagenteile innerhalb des „biologischen Schildes“ sind praktisch nicht versicherbar. Es ist zwar eine Versicherung auf „erstes Risiko“ möglich, diese gleicht jedoch einer Wette, bei der die Prämien fast willkürlich festgelegt werden. „Die Erstrisikodeckungen fordern naturgemäß höhere Sätze. Hier sind Sätze von 10, 20 und 30% pro Erstrisikosumme möglich. Besonderheiten der Reaktorkonstruktion sind hierbei entscheidend.“ Das heißt, dass für eine Versicherungssumme von zum Beispiel einer Millionen DM jährlich eine Prämie von 100.000 bis 300.000 DM zu bezahlen ist.

„Ganz generell ist jedoch anzumerken, daß auf Erfahrung basierende Prämienätze für das spezielle Kernkraftwerksrisiko noch nirgendwo in der Welt existieren. [...] Der Maschinenversicherer wird sich deshalb an die richtige Prämie herantasten müssen.“²⁷¹ Man kann also sagen, dass man sich bei der Prämienbemessung und Risikobewertung durch rechtliche Konstruktion auf sicherem Terrain bewegt. Man wagt sich zwar ein wenig weiter durch die Versicherung auf Erstrisikobasis, begrenzt aber durch die gewählte Versicherungsform den möglichen Verlust enorm.

7.2.3 Lückenloser Versicherungsschutz für Kernkraftwerke: das Gesamtkonstrukt

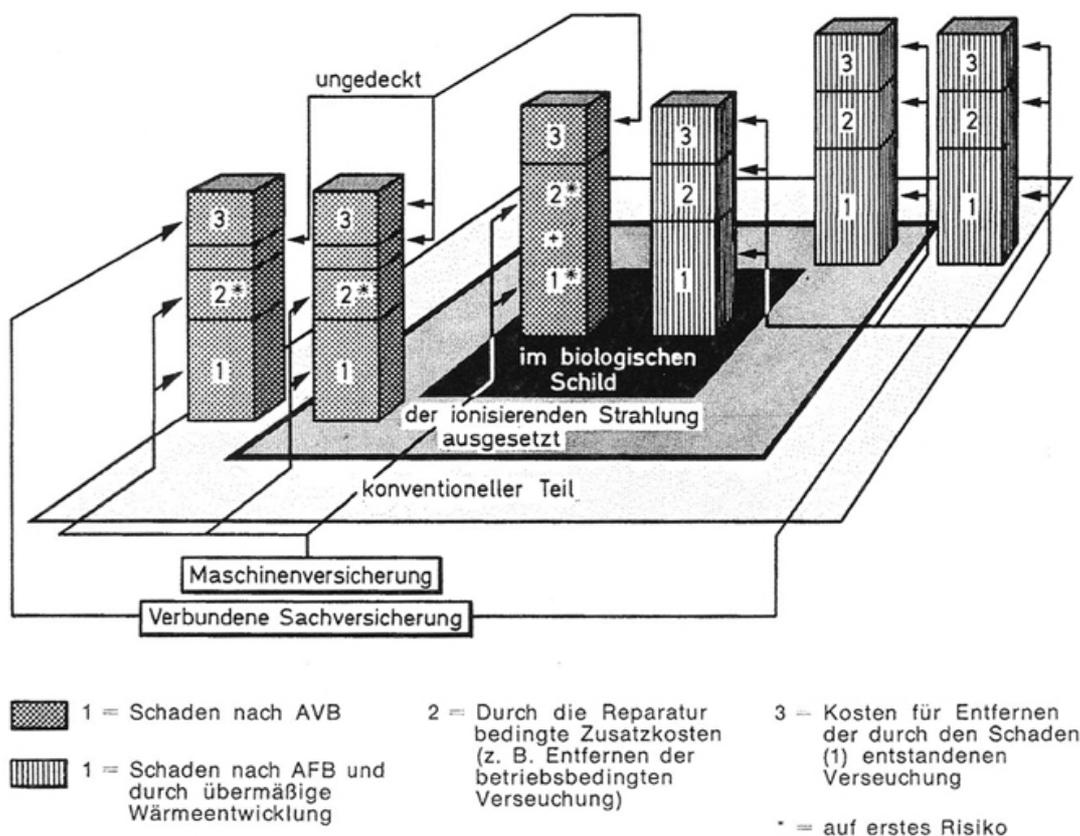
Bei der Versicherung von Kernkraftwerken ist die Maschinenversicherung nur ein kleiner Ausschnitt im gesamten Versicherungskonstrukt. Sie ist eng gekoppelt mit der Sachversicherung, die für die eigentliche Hauptgefahr beim Betrieb eines Kernkraftwerks bestimmt ist. „Die Verbundene Sachversicherung deckt neben dem Feuer- und Explosionsrisiko auch das Risiko des Durchgehens des Reaktors und Schäden durch unfallartige Verseuchung.“²⁷² Für die Sachversicherung wird auch der größere Teil der Haftungssummen des „Atom pools“ bereitgestellt. „Entsteht also ein unfallartiges Ereignis, so tritt die ASBA²⁷³-Deckung zunächst für die Beseitigung der nicht normalen Verseuchung ein. Anschließend hat der Maschinenversicherer für die Beseitigung der betriebsbedingten, normalen Verseuchung der Reparaturstelle und für die eigentlichen Reparaturkosten des beschädigten Teils aufzukommen.“ An folgendem Schaubild erkennt man sowohl die Verschränkung der beiden Versicherungsarten Maschinen- und Verbundene Sachversicherung als auch welche der beiden bei welcher Schadenart Ersatz zu leisten hat. Zudem kommt es auf den Bereich an, in welchem der Schaden passiert. Deshalb ist folgender Ratschlag in der Tat nachvollziehbar: „Um Überschneidungen bei der Schadenermittlung und -entschädigung zu vermeiden, ist in jedem Fall wünschenswert, daß Feuer- und Maschinenversicherung eines Kernkraftwerkes in der Hand des gleichen Versicherers liegen.“²⁷⁴

²⁷¹ Rhein 1969, S. 852

²⁷² Rhein 1969, S. 852

²⁷³ ASBA = Allgemeine Sachversicherungsbedingungen für Atomanlagen

²⁷⁴ Braun 1967a, S. 35

Abbildung 55: Schäden und ihre Deckung durch Maschinen- oder Sachversicherung^{275 276}

Ein Schadenbeispiel: „Bricht also z. B. ein Rohr im Primärkreislauf des Wärmetauschers und wird der Sekundärkreislauf einschl. der Turbine verseucht, so hat wegen der Turbinenentseuchungskosten die Verbundene Sachdeckung für Atomanlagen einzutreten, wenn es sich um ein unfallartiges Ereignis handelt. Der Maschinenversicherer hat demgegenüber die Kosten der Reparatur des gebrochenen Rohres einschl. der Mehrkosten für die vorhandene normale Verseuchung im Primärkreislauf zu übernehmen.“²⁷⁷

Lückenlos ist der Versicherungsschutz jedoch nur bezüglich der konventionellen Gefahren. „Auch beim Kernkraftwerk wird durch die konventionelle Feuerversicherung und die Maschinenversicherung ein lückenloser Versicherungsschutz gegen Schäden durch Brand, Blitzschlag und Explosion geboten, soweit nicht das Kernenergieisiko mitwirkt.“²⁷⁸ Wie hoch die Versicherungssummen in der Sachversicherung sind und wie sie sich auf die verschiedenen Anlagenbereiche aufteilen ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

²⁷⁵ Vandrey 1971, S. 33

²⁷⁶ „Schaden nach AVB“ bedeutet einen durch die Maschinenversicherung gedeckten Schaden; „Schaden nach AFB und durch übermäßige Wärmeentwicklung“ meint einen Schaden wegen Feuer, Explosion oder radioaktiver Strahlung

²⁷⁷ Rhein 1969, S. 851–852

²⁷⁸ Vandrey 1971, S. 31

Abbildung 56: Versicherungssummen (in 1.000 DM) in der Sachversicherung deutscher Atomkraftwerke²⁷⁹

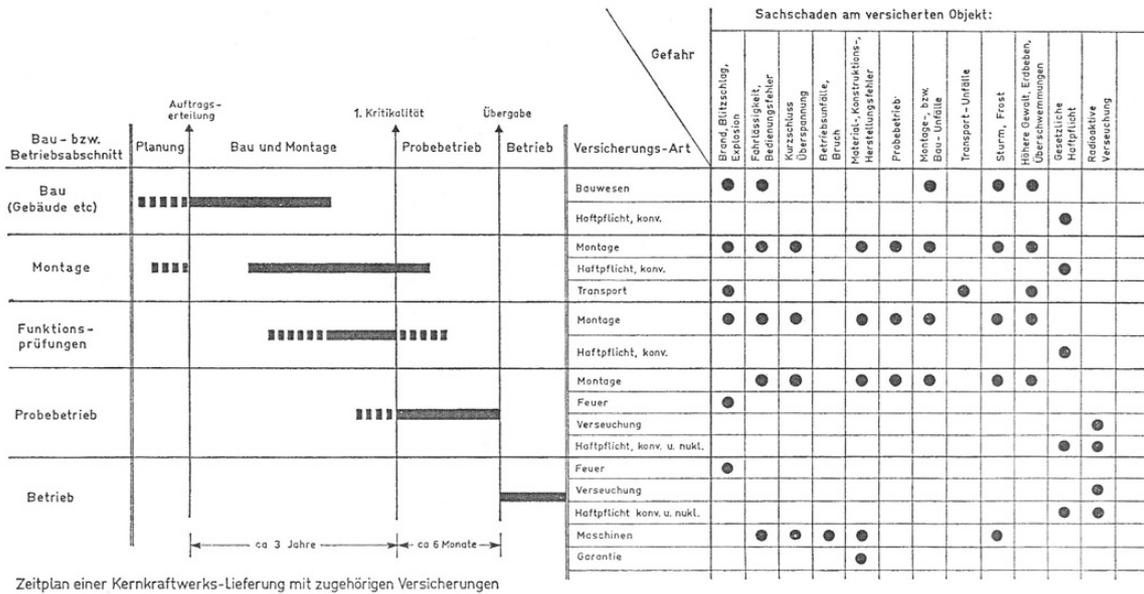
Reaktor-Anlage	VAK Kahl (AEG/GE)	MZFR Karlsruhe (SSW)	AVR Jülich (BBC/Krupp)	KRB Grundremmingen (AEG/GE)	KWL Lingen (AEG)	KWO Obrigheim (SSW)	HDR Kahl (AEG)	KNK Karlsruhe (Interatom)	„Otto Hahn“ Schiff (Babcock/Interatom)
Vers.-Summe									
I. Bauteil		11 786	13 800			32 625		ca. 11 000	
II. a) Masch.-Teil, konventionell	5 860	13 260	54 400	114 000	48 000	ca. 120 000 ²	45 700	78 600	ca. 55 000
II. b) Masch.-Teil, nuklear ..	13 680 ¹	30 160			65 000				
III. Brennelemente		16 200		30 000	46 000			8 400	
IV. Moderator		19 000 (D ₂ O)	Graphit in II. enth.						
V. Gesamt	ca. 44 000	ca. 90 000							

¹ Ohne Reaktorgefäß und hineinragende Teile.

² Teilversicherung ohne selbstmontierende Unterlieferanten.

Es gibt jedoch noch weitere Versicherungsarten, die vom Bau bis zum Betrieb abgeschlossen werden können. Einen Überblick darüber liefert folgende Grafik.

Abbildung 57: Versicherungsarten vom Bau bis zum Betrieb von Kernkraftwerken²⁸⁰



Die Maschinenversicherung von Atomkraftwerken ist nur eine von vielen Versicherungsarten, die beim Bau und Betrieb eine Rolle spielen. Sie ist in das Gesamtkonstrukt an Versicherungen eingepasst worden.

²⁷⁹ Braun 1967b, S. 321

²⁸⁰ Braun 1967b, S. 320

7.3 Beurteilung der Vorgehensweise

Bei einem internationalen Vergleich ist zu sehen, dass „die Deckung für die Maschinenversicherung [...] in den meisten Ländern gleich [ist].“²⁸¹ Es gibt jedoch auch Ausnahmen. In „den USA kann man Kernkraftwerke nur bei einem Pool versichern, der z. B. für einen Turbogenerator von 400 MW einen Selbstbehalt des Versicherungsnehmers von 400.000\$ verlangt.“²⁸² Dort wird also nur Versicherungsschutz mit Selbstbehalt für den Kunden angeboten. „Kraftwerke in Großbritannien, Frankreich und Italien befinden sich in staatlicher Hand“²⁸³, deshalb ist dort eine Versicherung nicht notwendig. Der Indikator für die Risikobewertung – die Versicherungsprämie – ist international betrachtet in einem ähnlichen Bereich wie in Deutschland: „Der Prämienatz liegt für das Containment von Kernkraftwerken in der Größenordnung von mehreren Promille der Versicherungssumme und verringert sich mit wachsendem Abstand vom Containment für die Turbinen- und Generatoranlagen. Aus den unterschiedlichen Prämien wird ein Durchschnittsatz gebildet. Er liegt in der Bundesrepublik nicht höher als im Ausland.“²⁸⁴

Die radioaktive Strahlung wurde faktisch mit dem Feuer- und Explosionsrisiko zusammengelegt, da diese in die ASBA-Deckung mit aufgenommen wurde (siehe 7.2.3). Dieser Vorgang ist keineswegs neu: Als sich in der Mitte des 19. Jahrhunderts immer öfter Explosionen ereigneten und dabei häufig auch ein Brand ausbrach – bzw. umgekehrt –, wurden die beiden Gefahren Feuer und Explosion zusammengelegt. Diese Maßnahme erhöht zwar die Versicherungsprämie, vermindert jedoch das Streitpotential zwischen Kunden und Versicherer bei der Schadenursachenermittlung enorm.

Waren für die Versicherungswirtschaft theoretische bzw. wissenschaftliche Überlegungen wichtig? Es gab weder einen Einsatz neuer mathematischer Theorien und Methoden noch wurden die versicherungsmathematischen Entwicklungen in bemerkenswerter Weise von den Problemen, die durch die Versicherung von Atomkraftwerken entstanden, beeinflusst. Man bediente sich eines seit langem praktizierten und etablierten Werkzeugkastens an Problemlösungsmethoden, und das nicht nur in der Maschinenversicherung. Bemerkenswert ist hierbei die Pfadabhängigkeit: Mit Hilfe von vor allem rechtlichen Konstrukten konnte man die seit einem halben Jahrhundert praktizierte Maschinenversicherung im Prinzip einfach weiterbetreiben.

²⁸¹ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1975, S. 21

²⁸² Vandrey 1971, S. 33

²⁸³ Braun 1974, S. 9

²⁸⁴ Vossen 1970, S. 188

8 Ein langwieriger Prozess: Einzug neuer mathematischer Theorien und Methoden in der Sachversicherung?

Wie in Kapitel 6 beschrieben, gab es in den Dreißiger Jahren erste Versuche, die Versicherungsmathematik auch auf die Sachversicherung auszudehnen. Es dauerte sehr lange, bis der Versuch gewagt wurde, eine systematische Sachversicherungsmathematik aufzubauen. „Die Ehre, als erster einen solchen Versuch gewagt zu haben, gebührt dem Hamburger Professor Riebesell, der in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen eine Reihe von Aufsätzen und sogar ein einheitliches Lehrbuch über dieses Gebiet veröffentlicht hat. Obschon naturgemäß manche der Riebesellschen Ansätze heute als überholt gelten müssen, und überhaupt die ganze Konzeption seines Versuchs rückblickend eher als etwas schmal geraten erscheinen muß, verbleibt Riebesell der Verdienst, als erster eine systematische Sachversicherungsmathematik aufgebaut zu haben.“²⁸⁵ Dies schreibt der schweizerische Versicherungsmathematiker Hans Ammeter im Jahre 1965. Dennoch sind diese ersten Arbeiten weiterhin im Gebrauch. Zum Beispiel wird Max Gürtlers²⁸⁶ Buch (siehe Abschnitt 6.2) 1958 praktisch unverändert neu aufgelegt, „weil mir leider die erforderliche Zeit für eine vollständige Umarbeitung infolge anderweitiger beruflicher Inanspruchnahme fehlt und eine Neuauflage im Hinblick auf die große Nachfrage nach diesem Werk sich aufdrängt.“ Im Vorwort ist zu lesen, dass er glaube „die unveränderte Wiederherausgabe verantworten zu können, umsomehr erhebliche Änderungen, abgesehen etwa vom Literaturverzeichnis, kaum erforderlich sein dürften und die Ausführungen also noch heute Geltung und Aktualität besitzen.“ Wie in diesem Kapitel gezeigt wird, ist diese Aussage im Nachhinein als nicht unbedingt zutreffend einzustufen. In den 1950er Jahren beginnt eine neue Zeitrechnung in der Sachversicherungsmathematik.

Wie wird der Beruf des Versicherungsmathematikers zu Beginn der Fünfziger Jahre gesehen? „Der Versicherungsmathematiker, der neben seiner Alltagsarbeit auch noch Zeit und Lust hat, über seinen Beruf nachzudenken, kann nicht umhin, eine etwas paradoxe Tatsache festzustellen. Wenn er danach gefragt wird, worin eigentlich seine Tätigkeit bestehe, dann werden ihm vielleicht Prämienberechnungen, Festsetzung von Rückkaufswerten und prämienfreien Versicherungssummen und ähnliches einfallen, er wird wohl auch an seine Verantwortung bei Erstellen der Bilanz denken und vielleicht auf die Erfindung von neuen Tarifen hinweisen können. Dabei ist es aber schwer, sich zu überzeugen, daß all dies mehr mit Mathematik zu tun hat, als etwa die Tätigkeit des Buchhalters oder des Architekten, die ebenfalls mit den Grundrechenarten arbeiten und sich deshalb noch nicht für Mathematiker halten. Andererseits läßt sich aber nicht leugnen, daß es zwischen der Versicherungstechnik und der Mathematik enge Beziehungen gibt. Zweifellos wurde unsere Dis-

²⁸⁵ Ammeter 1965, S. 402

²⁸⁶ Gürtler 1958, Vorwort

ziplin von Männern begründet, die unter die größten Mathematiker gezählt werden.“²⁸⁷ Vajda erkennt also ein Missverhältnis zwischen dem Niveau derzeit praktizierender Versicherungsmathematiker und ihrer „Gründerväter“ wie beispielsweise Leibniz, de Moivre, Gauss und Euler. Dennoch wäre es vermessen, von allen ein solch tiefes Wissen zu fordern. „Um ein vielleicht naheliegendes Mißverständnis zu vermeiden, sei zum Schluß noch ausdrücklich bemerkt, daß wir nicht glauben, daß der Versicherungsmathematiker auf allen Gebieten der höheren Mathematik ein Fachmann sein muß. Wir sind aber davon überzeugt, daß es für ihn notwendig ist, zu verstehen, worum es sich bei ihren Fragen handelt, wo die noch ungelösten Probleme liegen und wie deren Lösung für ihn von Wert sein kann. Wenn er auch noch imstande ist, die Weiterentwicklung der Mathematik mit Verständnis zu verfolgen, dann wird es ihm klar werden, daß wir unseren Beruf nicht als eine uninteressante, gleichförmige Erwerbstätigkeit auffassen dürfen.“²⁸⁸ Vajda plädiert also dafür, keine zu hohen Anforderungen an den Beruf des Versicherungsmathematikers zu stellen, der nicht „auf allen Gebieten der höheren Mathematik ein Fachmann sein muß“. Dennoch hat er sich in seinem mathematischen Können deutlich von einem Buchhalter zu unterscheiden, der lediglich das Rechnen mit Grundrechenarten zu können braucht.

Eine wichtige Anmerkung findet sich bei Vajda zu den Fortschritten im Grundlagenwissen der mathematischen Statistik in den vergangenen Jahrzehnten. „Hiermit sind wir bei der neuesten Entwicklung der mathematischen Statistik angelangt. Die in den letzten dreißig Jahren in den angelsächsischen Ländern herangewachsene Theorie der statistischen Prüfung und Schätzung ist offensichtlich für den Versicherungsmathematiker von größter Bedeutung. [...] Es ist überraschend, daß hiervon so wenig Gebrauch gemacht wird. Am ehesten scheint noch die moderne Statistik in der Sachversicherung verwendet zu werden, wenn auch nur von einigen wenigen Pionieren. Vielleicht kommt dies daher, daß es sich hier um einen neuen Zweig handelt, der sich seine Werkzeuge noch aussuchen kann, ohne durch veraltete Begriffe und Vorstellungen über deren Brauchbarkeit beschränkt zu sein.“²⁸⁹ Bemerkenswert ist Vajdas Einschätzung zum Nicht-Gebrauch der neuen Werkzeuge der mathematischen Statistik in den Versicherungssparten mit bereits etablierten theoretischen Methoden. Seiner Beurteilung folgend ist ein Gebrauch noch „am ehesten“ in der Sachversicherung zu beobachten, in der es noch kein theoretisches Fundament gibt. Grundsätzlich besteht Einigkeit zwischen Vajda und Zwinggi darin, dass die Entwicklungen der mathematischen Statistik in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in der Versicherungsmathematik bisher nicht angekommen sind. Zwinggi meint, dass „das mächtig angewachsene Schrifttum über mathematische Statistik und ihre Anwendungen in den Naturwissenschaften [...] beim Versicherungsmathematiker oft ein beklemmendes Gefühl aufkommen [läßt]: ist der Versicherungsmathematik versagt, die in den letzten Jahren geschaffenen und außerordentlich verfeinerten Prüfverfahren nutzen zu können, oder sind die Versicherungsmathematiker vielleicht müßig geblieben und haben sich die neueren Erkenntnisse nicht genügend zu eigen gemacht, um sie zu verwerten? Denn eindeutig ist zu erkennen: es sind nur wenige Arbeiten zu finden, in denen versucht wird, die modernen Prüfverfahren zur Lösung bestimmter Fragen der Versicherungsmathematik und -technik

²⁸⁷ Vajda 1950, S. 7

²⁸⁸ Vajda 1950, S. 11–12

²⁸⁹ Vajda 1950, S. 11

heranzuziehen.“²⁹⁰ Im Gegensatz zu Vajda begründet Zwinggi die Nicht-Anwendung der neuen Errungenschaften in der mathematischen Statistik mit der Müßigkeit der Versicherungsmathematiker. Sie scheinen mit ihren praktizierten Methoden zufrieden zu sein. Bis auf die wenigen „Pioniere“, wie Vajda sie nennt, die die nun einsetzenden Veränderungen zweifellos mitgestalten.

8.1 Sachversicherungsmathematische Entwicklungen

Hans Ammeter vergleicht die im Lebens- und Sachversicherungsbereich angewendete Mathematik. „Andererseits hat die Lebensversicherungsmathematik sich einer gewissen Vollendung genähert. Wohl werden immer noch neue wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht; diese Arbeiten berühren jedoch nur noch selten die Fundamente, sondern bedeuten lediglich Ausgestaltungen der grundlegenden Prinzipien, welche nun bereits 200 Jahre praktisch angewendet werden. Gegenüber der stolzen Geschichte der Lebensversicherungsmathematik nimmt sich die Geschichte der Sachversicherungsmathematik noch eher bescheiden aus.“²⁹¹ In einem Bericht zum Stand der Sachversicherungsmathematik im Jahre 1957 ist zu lesen: „Wohl konnte diesem Bericht ein Literaturverzeichnis mit über 200 Titeln beigelegt werden. Die vielleicht eher unerwartet große Zahl dieser Arbeiten kann aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß diese Arbeiten weitgehend isoliert und keineswegs aus einer einheitlichen Konzeption heraus entstanden sind.“ Ein weiterer Grund für die Unzulänglichkeiten in der Versicherungsmathematik ist, wie schon oben zu lesen war, die Tatsache, dass nach dem Zweiten Weltkrieg die Anwendung der mathematischen Statistik im Versicherungswesen noch nicht zum Standard gehörte, was vermutlich an fehlenden Grundlagenkenntnissen lag.²⁹² Zu einem ähnlichen Urteil kommt auch Hans Münzner. „Mit neuen statistischen Schlußweisen sind neue Begriffsbildungen entstanden, ältere Bezeichnungen und Aussageformen sind durch geeignetere und genauere ersetzt worden und in mancher Hinsicht hat sich die ganze Betrachtungsweise so sehr geändert, daß man mit Recht behaupten kann, die Sprache der mathematischen Statistik sei heute eine andere als noch in der Zeit vor dem letzten Kriege.“²⁹³ Im Bereich der Versicherungen bedient man sich auch in den 1950er Jahren noch „vorwiegend der älteren, vom Standpunkt der Exaktheit aus nicht immer unbedenklichen Vorstellungen und Formulierungen. Dies gilt in gleicher Weise für die Versicherungswissenschaft wie für die Praxis.“ Ausnahme bilden jedoch laut Münzner die Veröffentlichungen einzelner Versicherungsmathematiker, die auch risikothoretische Untersuchungen beinhalten.

²⁹⁰ Zwinggi 1950, S. 13

²⁹¹ Ammeter 1965, S. 401

²⁹² Netzel, S. 55

²⁹³ Münzner 1955, S. 51

8.1.1 Wiederentdeckung von Lundbergs Risikotheorie

Die weitere Darstellung der Entwicklungen im Bereich der Risikotheorie folgt der Hans Ammeters in seinem Aufsatz „Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Sachversicherungsmathematik“²⁹⁴. Besonders wichtig in der Sachversicherung ist es, dafür zu sorgen, dass die auftretenden Schäden immer gedeckt werden können, aber gerade in dieser Hinsicht versagt das elementare Lebensversicherungsmodell. Hier hilft die so genannte Risikotheorie und zwar die von Filip Lundberg (siehe Abschnitt 4.2) theoretisch erschlossene. Sein Namensvetter und Landsmann Ove Lundberg veröffentlichte im Jahre 1940 eine Dissertation, in der gezeigt wird, dass durch geeignete Erweiterungen der klassischen Wahrscheinlichkeitsrechnung „ein theoretischer Apparat gefunden werden kann, der sich enger an die wirklichen Verhältnisse im Versicherungswesen anschließt. Diese grundlegende Arbeit von Ove Lundberg²⁹⁵ blieb jedoch längere Zeit praktisch unbeachtet, was neben ihrem abstrakt-theoretischen Aufbau, vielleicht vor allem den Kriegsverhältnissen bei ihrem Erscheinen im Jahre 1940 zuzuschreiben sein wird.“²⁹⁶ Wie bereits bei Filip Lundberg ist auch hier die Kommunikation des Wissens mitentscheidend für dessen Nichtbeachtung. Unabhängig von Lundberg versuchte Ammeter²⁹⁷ daher in den ersten Nachkriegsjahren eine geeignete Erweiterung des klassischen Modells zu erreichen, welche die praktische Anwendung der Risikotheorie gestatten würde. Diese Arbeit ging von ähnlichen Erwägungen aus wie Ove Lundberg und gelangte daher in manchen Punkten zu ähnlichen Resultaten. „Die beiden genannten Arbeiten stützen sich auf die grundlegende Annahme, daß die Schadenwahrscheinlichkeiten nicht in jedem Jahr gleich groß sind, sondern ihrerseits eine zufällige Variable bilden, deren Streuung – man kann sie zweckmäßig als Grundstreuung bezeichnen – sich derjenigen aus dem klassischen Urnenmodell²⁹⁸ überlagert.“ Dadurch ist es gelungen, Schadenswahrscheinlichkeiten-Modelle aufzustellen, die den wirklichen Verhältnissen im Versicherungswesen recht nahe kommen und die im übrigen die klassischen Annahmen als Spezialfall stets mitenthalten, was für die Akzeptanz einer neuen Theorie eine wichtige Eigenschaft ist. Ein nennenswerter Spezialfall und der vielleicht entscheidende Punkt, warum für die Sachversicherung ein gänzlich anderes Instrumentarium im Vergleich zur Lebensversicherung benötigt wird: „Man nimmt an, der Versicherungsträger verfüge wohl über eine Sicherheitsreserve, nicht aber eine Sicherheitsmarge in den Prämien. Für diesen Fall läßt sich streng nachweisen, daß der Ruin des Versicherungsträgers gewiß ist, das heißt früher oder später mit Sicherheit eintreten wird. Damit ist aber gezeigt, daß das klassische Äquivalenzprinzip der Lebensversicherungsmathematik, das keine explizite Sicherheitsmarge vorsieht, keine befriedigende Grundlage für die Sachversicherungsmathematik abgibt.“²⁹⁹

Die zentralen Fragen der Risikotheorie nach Ammeter lauten:

„Wie hoch müssen die Prämien bemessen werden, um eine genügende Sicherheit für die dauernde Aufrechterhaltung des Versicherungsgeschäfts zu erreichen?“

²⁹⁴ Ammeter 1965

²⁹⁵ Lundberg 1940

²⁹⁶ Ammeter 1965, S. 408

²⁹⁷ Ammeter 1948

²⁹⁸ Urnenmodelle sind Grundmodelle in der Wahrscheinlichkeitsrechnung

²⁹⁹ Ammeter 1965, S. 408–409

„Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Versicherungsträger, der nur über eine begrenzte Reserve verfügt, jemals insolvent wird?“

Die Fragen haben sich im Vergleich zur „klassischen“ Risikotheorie (Seite 82f), die vor dem Zweiten Weltkrieg als theoretischer Ansatz galt, kaum geändert, nicht so jedoch die Herangehensweise. Denn diese Fragen versucht man bestmöglich zu beantworten, indem als Modellannahme „die auftretenden Einzelschäden und auch der Gesamtschaden in einem Versicherungsbestand als eine zufällige Variable aufgefaßt werden. Dieser Gesamtschaden liegt zwischen Null und dem theoretischen Höchstschaden, der bei gleichzeitiger Fälligkeit aller Maximalansprüche auftreten würde. Jedem Schadenverlauf wird eine bestimmte Wahrscheinlichkeit zugeordnet, mit der er zu erwarten ist. Die Gesamtheit aller dieser Wahrscheinlichkeiten bildet die sogenannte Verteilung des Gesamtschadens. [...] Für diese Verteilung kann man den Erwartungswert oder Mittelwert berechnen. Dieser Mittelwert ist jedoch identisch mit der Prämie, die wir nach dem klassischen Lebensversicherungs-Modell erhalten würden. Diese Eigenschaft der Gesamtschadenverteilung, oder besser gesagt ihres Mittelwertes, bildet somit die Brücke zwischen den Modellen der klassischen Lebensversicherungsmathematik und der Risikotheorie.“³⁰⁰ Wie bereits oben beschrieben, ist diese Eigenschaft der Theorie wichtig, denn die seit Jahrhunderten etablierte und praktizierte Lebensversicherungsmathematik bleibt somit weiterhin richtig und gültig.³⁰¹

Es gibt nun verschiedene Wege, um zur Verteilung des Gesamtschadens zu gelangen. Der ältere Ansatz wird als „Individuelle Risikotheorie“ bezeichnet. Hier ist der Ausgangspunkt die Schadenssummenverteilung einer einzelnen Versicherungspolice. Diese wird für jedes zu versichernde Objekt eines Portfolios einzeln modelliert. Anschließend werden diese Verteilungen der individuellen Risiken zu einer Gesamtschadenverteilung zusammengesetzt – per Faltung³⁰². Mathematisch ist dies enorm schwierig und auch nur in den seltensten Fällen explizit durchführbar. Der neuere und zu dieser Zeit moderne Ansatz nennt sich „Kollektive Risikotheorie“. Ausgangspunkt hierfür ist der Gesamtschaden des Portfolios bzw. Kollektivs, dem man bestimmte Eigenschaften unterstellt. Mit dieser Methode, die mathematisch eine ebenso große Herausforderung ist, kommt man jedoch einfacher zu adäquaten Lösungen.

Was geschieht nachdem die Gesamtschadenverteilung modelliert wurde? Mit Hilfe der Verteilung des Gesamtschadens kann man sämtliche Streuungs- und charakteristischen Maße der Verteilung berechnen. Dadurch erhält man ein genaueres Bild über mögliche Schwankungen und kann den Einfluss von Maßnahmen wie Rückversicherung oder Sicherheitsreserven analysieren. „Für eine befriedigende theoretische Fundierung der Sachversicherungsmathematik liefert daher die Risikotheorie das geeignete Modell, welches den Risikovorgang als einen stochastischen Prozeß interpretiert.“ Der Ausgangspunkt der individuellen und kollektiven Risikotheorie sind grundlegende Annahmen über die Natur der Schadenswahrscheinlichkeiten. „Es zeigte sich jedoch, daß die Schadenswahrscheinlichkeiten im Versicherungswesen nicht so einfache Eigenschaften aufweisen wie die [...] am Spieltisch beheimateten Wahrscheinlichkeiten.“³⁰³ Deshalb kamen Forscher noch in

³⁰⁰ Ammeter 1965, S. 406

³⁰¹ Vergleichbar mit der klassischen Newtonschen Physik, die als Spezialfall der Einstein'schen Relativitätstheorie in die modernere Theorie eingebettet ist.

³⁰² Eine genaue Definition und ein erklärendes Beispiel sind im Anhang 2 (ab S. 212f) zu finden.

³⁰³ Ammeter 1965, S. 407

den 1950er Jahren zu dem Schluss, dass die „Klassische Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Risikotheorie wohl theoretisch interessant [seien], auf das Versicherungswesen jedoch nicht anwendbar [sind].“ Grund für diese Ansicht war, dass die Streuung der Schadenbelastungen mit steigendem Versicherungsbestand in schwächerem Maße zunimmt als man nach dem klassischen Gesetz der großen Zahlen erwarten würde. Laut Ammeter lässt sich „die Diskrepanz zwischen Theorie und Erfahrung [...] jedoch durch einen sinnvollen Ausbau des theoretischen Modells überwinden.“ Wie genau dieser Ausbau auszusehen hat, wird von ihm nicht erläutert.

Abschließend noch einmal Hans Ammeter, der für die Anwendung der theoretischen Erkenntnisse wirbt: „Es hat sich gezeigt, daß in der Risikotheorie und in der Theorie der stochastischen Prozesse große Fortschritte erzielt worden sind, und daß es in der Praxis eine Fülle von Möglichkeiten gibt, diese Erkenntnisse fruchtbringend anzuwenden. Damit wird das Versicherungswesen auf eine wissenschaftlich fundierte Basis gestellt. Es muß vermieden werden, die Geschäftspolitik lediglich auf sogenannte »kaufmännische« Überlegungen abzustützen. Richtiges kaufmännisches Denken verzichtet im übrigen nicht auf die Hilfe wissenschaftlicher Methoden.“³⁰⁴ Dieses Werben für die Anwendung ist auch ein Zeichen, dass das dargestellte Thema Mitte der Sechziger Jahre immer noch nicht zur praktischen Anwendung gekommen ist. Ein Grund dafür dürfte sein, dass in vielen Ländern bei den Nicht-Lebensversicherungsgesellschaften gewöhnlich keine Mathematiker tätig sind. „Bei einigen Sachversicherungs-Gesellschaften trifft man sogar auf die Meinung, daß der Beizug von Mathematikern dem Geschäft schaden würde. Es wird befürchtet, daß die strengen Grundsätze einer mathematischen Betriebsführung dem Schwung und der Großzügigkeit der Geschäftsführung Abbruch leisten könnten.“

Und dies bezüglich einer Theorie, bei der mit allein elementaren Mathematikkenntnissen ein Verstehen der Vorgehensweise praktisch nicht möglich ist. Dies könnte eine Erklärung für die nur langsamen Entwicklungsschritte sein. Eine weitere Erklärung ist in der Dissertation von Otto Louis aus dem Jahre 1955 bereits auf der ersten Seite nachzulesen: „Viel-
fach wurden und werden noch heute die Notwendigkeit und der Nutzen einer Risikotheorie verneint oder zumindest stark angezweifelt. Als Hauptgrund führen die Gegner der Risikotheorie gewöhnlich an, dass das kommerzielle Risiko von grösserer Bedeutung sei als das mathematische, was sicher einiges für sich hat. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass der Risikotheorie seit jeher die Rolle eines Stiefkindes in der Versicherungsmathematik zugewiesen wurde.“³⁰⁵ Unter „kommerziellem Risiko“ versteht Louis die allgemeinen wirtschaftlichen Schwankungen, unglückliche Geldanlagen oder zu hohe Kosten, die einem jeden Geschäft eigen sind. Das seiner Ansicht nach geringere „mathematische Risiko“ meint die zufälligen Schwankungen in einem Versicherungsbestand, die nicht auf bestimmte äußere Ursachen zurückzuführen sind – dies wird mit althergebrachten deterministischen Ansätzen in der Praxis scheinbar befriedigend bearbeitet.

³⁰⁴ Ammeter 1965, S. 402

³⁰⁵ Louis 1968, S. 1

8.1.2 Weitere Entwicklungsfelder in der Sachversicherungsmathematik

Aufbauend auf die grundsätzlichen Fragestellungen der Risikotheorie lassen sich mit Hilfe ihrer Werkzeuge, weitere Anwendungsfelder finden. „Unabhängig von der Sparte stellen sich jedoch einige allgemeine Probleme zur Diskussion. Es ist dies zum Beispiel die sogenannte Erfahrungstarifizierung, bei welcher [...] die Tarifizierung auf eigene Schadenerfahrungen des versicherten Objekts abgestützt wird [...]“³⁰⁶ und die aufgetretenen Schäden zum Beispiel in Form von Bonus oder Malus auf die Versicherungsprämie berücksichtigt werden. Die Prämie kann sich also jährlich ändern, je nachdem ob, und wenn ja, wie viele Schäden aufgetreten sind. Ein spezielles Einsatzgebiet der Erfahrungstarifizierung ist die Motorfahrzeugversicherung. „In den letzten Jahren dürfte kein Zweig der Assekuranz das öffentliche Interesse dermaßen stark in Anspruch genommen haben wie die Motorfahrzeugversicherung. Dieser Versicherungszweig gibt deshalb einerseits Gelegenheit, die praktische Anwendung der Wahrscheinlichkeits- und Risikotheorie in einem konkreten Versicherungszweig zu veranschaulichen, andererseits kann aber darauf hingewiesen werden, daß große Schwierigkeiten entstehen können, wenn man auf die Erkenntnisse der modernen Sachversicherungsmathematik allzu freimütig verzichtet.“³⁰⁷ Mit dem Ausdruck der „modernen Sachversicherungsmathematik“ grenzt sich Ammeter noch einmal klar von den Werken der Vorkriegszeit ab. „Eine Prüfung zeigt, daß die aufgetretenen Schwierigkeiten in der Motorfahrzeugversicherung im wesentlichen durch die nachfolgenden drei Gründe bedingt sind, wobei vor allem auf die Verhältnisse in der Schweiz abgestellt wird, die jedoch von denjenigen anderer Länder kaum wesentlich abweichen dürften.“ Der erste Grund beschäftigt sich mit der allgemeinen Preis- und Einkommensbewegung. Als zweiten Grund nennt Ammeter, dass „die der Tarifizierung zugrunde liegenden Schadenwahrscheinlichkeiten [...], wichtigen Risikomerkmale zu wenig Rechnung [tragen].“ Ausserdem, und das ist der dritte Grund, erfolgte „die Kalkulation des Bonusbedarfs [...] theoretisch auf einer unzureichenden Grundlage – hier ist das Instrumentarium der kollektiven Risikotheorie eben unentbehrlich.“ Die „Unentbehrlichkeit der Risikotheorie“ leitet sich aus dem Umstand ab, dass man den Bonusbedarf nur sinnvoll berechnen kann, wenn eine Modellierung der Gesamtschadenverteilung vorliegt. Weitere Arbeiten zur Erfahrungstarifizierung und ihrer speziellen Anwendung in der Motorfahrzeugversicherung stammen von Ammeter³⁰⁸ sowie von den Referenten bei internationalen Kolloquien (genaueres dazu ab Seite 128f). Die Motorfahrzeugversicherung, die im Portfolio der Versicherer ein großes Gewicht hat, soll also als Vehikel für den Einzug der Risikotheorie in die praktische Anwendung genutzt werden. Dazu muss aber das mathematische Wissen in den Versicherungsunternehmen, wie bereits oben angedeutet, erst noch gesteigert werden.

Auch bei anderen Einsatzgebieten der Mathematik ist gut zu sehen, wie stark die eingesetzten Methoden auf das mathematische Niveau der Praktiker abgestellt sind. Ein Beispiel sind die verwendeten Ausgleichsverfahren³⁰⁹, die in Ernst Zwinggi „Versicherungsmathematik“³¹⁰ vorgestellt werden. Diese sind zwar nicht explizit für den Einsatz in

³⁰⁶ Ammeter 1965, S. 415

³⁰⁷ Ammeter 1965, S. 411

³⁰⁸ Ammeter 1961

³⁰⁹ Unter Ausgleichsverfahren wird hier verstanden, dass aus den beobachteten Werten weitere bestimmt werden, also eine Trend- oder Tendenzberechnung.

³¹⁰ Zwinggi 1945

der Sachversicherung gedacht, geben jedoch einen Eindruck über die etablierten und verwendeten Methoden der Versicherungsmathematiker wider. „Zur Bestimmung der ausgeglichenen Werte aus den »rohen« Beobachtungswerten sind für die besonderen Bedürfnisse der Versicherungsrechnung zahlreiche Verfahren ausgearbeitet worden. Die meisten von ihnen gelten für alle Arten der auftretenden Wahrscheinlichkeiten, auch wenn sie ursprünglich nur für bestimmte Fälle gedacht waren.“³¹¹ Zwinggi beschreibt, dass sich alle Ausgleichsverfahren grundlegend in drei Klassen einteilen lassen und beginnt mit den „Graphischen Ausgleichsverfahren“: „Die Beobachtungswerte werden unter zweckdienlicher Wahl des Maßstabes (Millimeterpapier, Logarithmenpapier usw.) graphisch aufgetragen; sodann legt man »gefühlsmäßig« eine Kurve derart, daß sich die Beobachtungswerte möglichst gleichmäßig um den gezeichneten Kurvenzug scharen. Der »ausgeglichen« Wert läßt sich, je nach dem gewählten Maßstab mehr oder weniger genau ablesen. Dem persönlichen Empfinden ist bei diesem Vorgehen ein großer Spielraum gewährt; infolgedessen sind die Ergebnisse weitgehend subjektiver Art. Deswegen dürfen wir aber die graphischen Verfahren nicht ganz verwerfen.“ Denn „es bleibt vielfach nichts anderes übrig.“ Auch bei den anderen beiden Klassen sieht Zwinggi große Objektivitätsprobleme: „Die analytischen und mechanischen Ausgleichsverfahren sind ebenso wenig frei von Willkür; die Wahl des Funktionalausdruckes ist meist eine Ermessensfrage, und die Prüfung der Ergebnisse der Ausgleichung zwingt vielfach, ein anderes Vorgehen zu versuchen.“ Den „Analytischen Ausgleichsverfahren“ liegt die Annahme zu Grunde, dass die Beobachtungswerte einem bestimmten Funktionalausdruck folgen, also ein „gesetzmäßiger Ablauf“ unterstellt wird. „Als Ansatz reicht in vielen Fällen die Parabel höherer Ordnung von der Form

$$a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots$$

aus.“

Die „Mechanischen Ausgleichsverfahren“ sind am besten für den Fall geeignet, dass die Beobachtungsreihe zu lang und es somit unmöglich ist, mit einem einzigen Funktionalausdruck auszukommen. Es wird dann aus einer verhältnismäßig kleinen Zahl von aufeinander folgenden Beobachtungswerten ein Mittelwert gebildet; dieses Vorgehen hat eine Glättung zur Folge. „Die Glättung wird umso einschneidender sein, je mehr Werte zur Mittelbildung herangezogen werden. Genügt das einmalige Vorgehen nicht, so kann das Verfahren auf die Mittel solange weiter angewendet werden, bis der beabsichtigte Erfolg sich einstellt.“ Die Praktikabilität und die Einsatzgebiete der Verfahren sind nach der Einschätzung von Zwinggi unterschiedlich. „Die mechanischen Verfahren haben die analytischen weitgehend zu verdrängen vermocht. Der Grund liegt vornehmlich in der sehr einfachen Handhabung der mechanischen Verfahren, die zudem in den meisten Fällen ein vollauf befriedigendes Ergebnis verbürgen.“ Wichtig ist hier die Betonung des Kriteriums der „einfachen Handhabung“ bei Erreichung „befriedigender Ergebnisse“. Zwinggi endet mit der Feststellung: „Es gibt überhaupt keinen allgemeingültigen Maßstab für die »Güte« eines Ausgleichsverfahrens; einerseits wird ein glatter Verlauf der Reihe angestrebt, andererseits sollen die Beobachtungen nicht zu stark verfälscht werden.“ Die Personengebundenheit ist also kaum zu überwinden und bleibt bei allen eingesetzten Methoden ein wichtiges Merkmal. Noch zehn Jahre später hat sich wenig über die Einschätzung und den Einsatz von Ausgleichsverfahren geändert: „Es lassen sich also bei der vorgegebenen Sicher-

³¹¹ Zwinggi 1945, S. 164–165

heit selbst bei größerem Beobachtungsmaterial keine sehr präzisen Angaben über die gerechte Prämie machen. Man braucht daher in der Praxis keineswegs an den sehr unsicheren Schätzwerten festhalten und womöglich noch mehrere Dezimalstellen zu berücksichtigen, man kann vielmehr bei der Ausgleichung durchaus großzügig sein [...].³¹²

Auch die grundsätzliche Betrachtung der mathematischen Modellierung rückt nun vermehrt in den Fokus. Schwangen die Gedanken zur Modellierung in der Vergangenheit oft implizit mit, wird nun stärker auf die formale Richtigkeit geachtet. Es wird versucht, mit mathematischen Begriffen und Funktionen zu arbeiten. „Solche Modelle verdanken ihre Entstehung dem Umstand, daß die Verhältnisse in der Wirklichkeit so kompliziert sind, daß Lösungen mit Hilfe mathematischer Methoden grundsätzlich möglich wären, praktisch aber als undurchführbar erscheinen. Selbst eine noch so einfache mathematische Formel wird unhandlich, ja unberechenbar, wenn sie etwa zehn oder zwanzig Variablen enthält.“³¹³ Durch Einschätzung von wichtigen und weniger wichtigen Variablen erhält man eine brauchbare Annäherung. Mathematische Modelle sind daher immer auf eine bestimmte Problemstellung zugeschnitten. „Es ist im allgemeinen unmöglich, ein Modell zu finden, das allen Problemstellungen gleichzeitig Rechnung tragen würde.“ Bleibt natürlich die Frage: Welche Variable ist wichtig und welche weniger? Und wie gut gelingt der Zuschnitt?

8.1.3 Ein Paradigmenwechsel bei den Lehrbüchern?

Ein Aspekt, der den langsam sich vollziehenden Paradigmenwechsel veranschaulicht, liegt in der Betitelung der Lehrbücher zur Versicherungsmathematik. Diese behandelten bis in die 1950er Jahre ausschließlich die Lebensversicherung und ihre Mathematik.

Abbildung 58: Eine Auswahl von versicherungsmathematischen Lehrbüchern³¹⁴

Jahr	Autor	Titel
1902	Grossmann	„Versicherungsmathematik“ ³¹⁵
1915	Loewy	„Versicherungsmathematik“ ³¹⁶
1945	Zwinggi	„Versicherungsmathematik“ ³¹⁷
1955	Saxer	„Versicherungsmathematik – Erster Teil“ ³¹⁸

1958	Saxer	„Versicherungsmathematik – Zweiter Teil“ ³¹⁹

³¹² Münzner 1955, S. 57

³¹³ Ammeter 1965, S. 403–404

³¹⁴ Zusätzlich zu dieser Auflistung sei noch erwähnt, dass auch der Autor des ersten Lehrbuches zur Sachversicherungsmathematik Paul Riebesell 1933 in seinem „Handbuch der Versicherung“ die Versicherungsmathematik mit der Lebensversicherungsmathematik gleichgesetzt hat.

³¹⁵ Grossmann 1902

³¹⁶ Loewy 1915

³¹⁷ Zwinggi 1945

³¹⁸ Saxer 1955

³¹⁹ Saxer 1958

Mitte der Fünfziger Jahre vollzieht sich ein Wechsel in der Begriffsbedeutung. Versicherungsmathematik wird nicht mehr gleichgesetzt mit Lebensversicherungsmathematik. Walter Saxer verfasst nach seiner „Versicherungsmathematik – Erster Teil“ noch einen zweiten Band. „In diesem »höheren« Band der Versicherungsmathematik haben wir uns durch geeignete Stoffauswahl vor allem das Ziel gesteckt, die Versicherungsmathematiker davon zu überzeugen, daß wichtige technische Probleme der Versicherungspraxis nur durch Verwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie und Resultate aus der mathematischen Statistik gelöst werden können.“³²⁰ Dies stellt eine Pionierleistung dar. „Das Kapitel über die Risikoversicherungen gibt zum erstenmal in einem Lehrbuch eine mathematische Theorie der Unfall- und Sachversicherung.“ Saxer spricht ebenso Umfang und Niveau an: „Es mag auffallen, daß wir im Kapitel über die Mathematik allgemeiner Risikoversicherungen nur bestimmte Teile der Risikotheorie zur Darstellung brachten. [...] Ferner werden in dieser Theorie maßtheoretische Begriffe und Sätze vorausgesetzt, deren Kenntnis für das Verständnis des Buches nicht unerlässlich ist. Es kann von einem Leser dann verstanden werden, wenn er über die üblichen Kenntnisse in der Differential- und Integralrechnung verfügt und die einfachsten Begriffe der Funktionentheorie sowie der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der mathematischen Statistik und ihre Zusammenhänge kennt.“ Dieses Vorwissen dürften nicht sehr viele mitbringen. Im Abschnitt „III. Mathematik allgemeiner Risikoversicherungen“ benennt er zunächst die Unterschiede zur Lebensversicherungsmathematik und zu seinem „Ersten Teil“: „Die elementare Lebensversicherungsmathematik, wie sie in Bd. I dargestellt wurde, wird weitestgehend durch deterministische Vorstellungen beherrscht. [...] Bei entsprechend vorsichtiger Wahl des Modells kann man sogar behaupten, daß eine Lebensversicherungs-Institution trotz der erwähnten deterministischen Haltung gegenüber zufälligen Risiko-Verlusten beinahe als geschützt erscheint.“ Diese für die Lebensversicherungstechnik charakteristische Erscheinung, so Saxer, ist vor allem auf zwei Momente zurückzuführen. Erstens stellt die Lebensversicherung fast immer eine Kombination von Sparen und eigentlicher Versicherung dar, wobei die Sparkomponente stark überwiegt und zweitens handelt es sich bei Lebensversicherungen in der Regel um mehrjährige, ja langjährige Verträge. „Unter Voraussetzung eines genügend großen Versicherungsbestandes kann man sich vor den Folgen eines zufällig ungünstigen Versicherungsverlaufes von vorneherein weitgehend schützen.“ Im Gegensatz dazu stehen die Risikoversicherungen, wie zum Beispiel die Sachversicherung. „Unter einer allgemeinen Risikoversicherung verstehen wir eine Versicherung im eigentlichen Sinne des Wortes »Versicherung«. Gegen die Abgabe einer bestimmten Prämie verpflichtet sich die Versicherungs-Institution zur Bezahlung einer festen Schadenssumme, wenn ein wohldefiniertes Ereignis ganz oder teilweise in einem bestimmten Zeitintervall eingetreten ist.“ Im Gegensatz zur Lebensversicherung hat sie folgende unterscheidende Merkmale:

- Die Prämien sind reine Risikoprämien. Es gibt keinen Sparanteil;
- Es handelt sich meist um kurze Vertragslaufzeiten;
- Die Schäden, die entstehen können, sind gemessen an den vorhandenen Reserven und Prämien größer;
- Die Höhe des Schadens ist häufig zufälliger Natur.

Die Sachversicherung und andere allgemeine Risikoversicherungen „sind dadurch ausgezeichnet, daß der Zufall, das sogenannte stochastische Geschehen, hier, im Unterschied

³²⁰ Saxer 1958, S. V

zur Lebensversicherung, die Hauptrolle spielt. Wohl aus diesem Grunde fehlte bis vor wenigen Jahrzehnten eine eigentliche mathematische Theorie allgemeiner Risikoversicherungen und deren mathematisch begründete Technik.³²¹ Weitere Gründe dafür, dass man bisher in den Risikoversicherungen genauso wie bei der Lebensversicherung vorging: „Es muß die Größe der Wahrscheinlichkeit dafür bekannt sein, daß in einer bestimmten Zeitperiode 0, 1, 2, ... versicherte Ereignisse eintreten und daß die zugehörigen Schäden eine bestimmte Höhe besitzen. Solche Häufigkeits-Verteilungen müssen aus statistischen Erfahrungen gewonnen werden. Mangelnde statistische Erfahrungen sowie auch das Fehlen geeigneter mathematischer Verteilungen waren die Gründe für das bis vor kurzem ausschließlich herrschende empirische Vorgehen in der Technik reiner Risikoversicherungen. Dank den Fortschritten der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der mathematischen Statistik der letzten Jahrzehnte sollte jetzt die Konstruktion und Verwendung mathematisch wohlbegründeter Techniken auch in der Sachversicherung möglich sein.“ Nach Saxer sind also die ungenügenden mathematischen Grundlagen sowie die fehlenden Statistiken wichtige Gründe für das Verwenden des falschen mathematischen Modells in der Sachversicherung und somit auch in der Maschinenversicherung.

8.2 Die internationale Dimension: Gründung der „A.S.T.I.N.“

Auch nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die internationalen Kongresse der Aktuarer fortgeführt. Entscheidendes im Bereich der Organisation der Nicht-Lebensversicherungsmathematik geschah am Rande des 15. Kongresses in New York am 16. Oktober 1957. Das „Inaugural meeting of A.S.T.I.N.“³²², die erste Sitzung der neu gegründeten Gruppe für „Actuarial Studies in Non-Life Insurance“³²³, wurde abgehalten. Dem Protokoll ist zu entnehmen, dass die „significant category“ dabei „non-life insurance“ ist. In den Jahrzehnten zuvor kann man, wie im Laufe der Arbeit ersichtlich wurde, nur von einem sehr inkonsistenten Zugang zum Untersuchungsgegenstand „Sachversicherungsmathematik“ sprechen. Die Entwicklungslinien liefen quer durch Nationalitäten, Organisationen und Unternehmen. Nun war eine gemeinsame internationale Organisation geschaffen, und die Themen, mit welchen man sich befasste, waren die maßgebenden des internationalen Forschungsdiskurses. Diese Themengebiete sollen im Folgenden auch als ein Indikator (vor allem in Kapitel 10) dienen.

Die Ziele der ASTIN sind sehr gut dem bei der ersten Sitzung verabschiedeten Regelwerk zu entnehmen. An erster Stelle wird die Unterstützung der aktuariellen Forschung in der „general insurance“ und die Etablierung des Kontakts zwischen Aktuarern, Aktuarsgruppen und sich für dieses Feld Interessierende genannt. In Punkt 2 des Regelwerks werden die drei Klassen von Mitgliedern beschrieben. Unter „Ordinary members“ sind gewöhnliche Mitglieder zu verstehen, dies ist mit Abstand auch die größte Gruppe. Daneben gibt es wenige „Special members“, gewissermaßen empfohlene Mitglieder und „Corporate members“, Institutionen die sich für die Themen von ASTIN interessieren. Wie sich die Anzahl der Mitglieder entwickelte, ist in Abbildung 59 dargestellt. Auch war die internationale

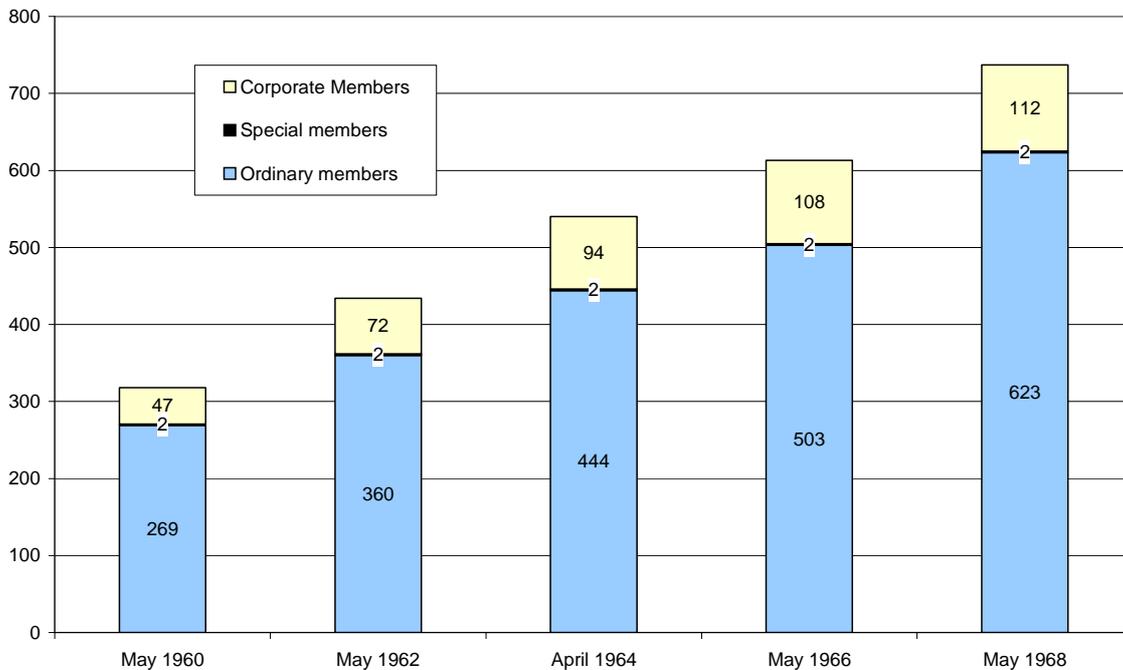
³²¹ Saxer 1958, S. 51–53

³²² Inaugural meeting of ASTIN, 1958

³²³ Im folgenden durchgehend ohne Abkürzungspunkte als ASTIN bezeichnet

Durchdringung sehr hoch und sie nahm im Laufe der Jahre noch zu. Stammen 1962 die Mitglieder aus 28 verschiedenen Nationen³²⁴, waren es 1966 bereits 31³²⁵. Die Punkte 3, 6 und 7 der ASTIN-Regeln geben Auskunft zu organisatorischen Dingen, wie zum Beispiel der Zusammensetzung des „Permanent Committee“, der Mitgliedsbeiträge oder der Vorgehensweise bei Satzungsänderungen.

Abbildung 59: Mitgliederentwicklung der ASTIN in den 1960er Jahren^{326 327 328 329 330}



Im Punkt 4 ist von der Publikation von Aufsätzen und eines „bulletin containing notes of general interest to members“ die Rede: „The ASTIN Bulletin“. Dieses hat ebenso die Funktion, die Zusammenarbeit der Mitglieder zu unterstützen: „A first essential in promoting collaboration is to know and understand each other. Views can be exchanged through the official channel of the ASTIN Bulletin or directly between members.“³³¹ Über die wissenschaftliche Qualität heißt es: „The Bulletin has now taken its place among scientific publications and our full appreciation is due to the untiring efforts of our Editor (now also Vice Chairman), Hans Ammeter, for the very high standard he maintains.“³³² Mit der Herausgabe des ASTIN Bulletin versuchte man die Kommunikation unter den Mitgliedern zu verstärken sowie den wissenschaftlichen Diskurs in der Nicht-Lebensversicherungsmathematik zu bestimmen.

³²⁴ Editorial Notes, 1962, S. 180

³²⁵ Secretarial Notes, 1966, S. 1

³²⁶ General meeting of ASTIN members, 1960, S. 167

³²⁷ Editorial Notes, 1962, S. 180

³²⁸ Editorial Notes, 1964, S. 112

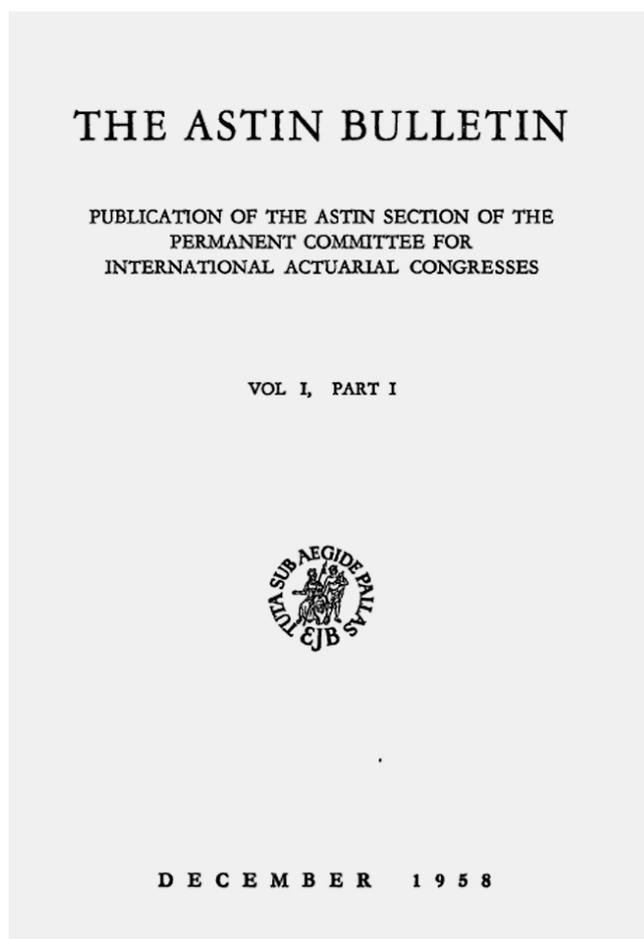
³²⁹ Secretarial Notes, 1966, S. 1

³³⁰ Masterson 1968, S. 4

³³¹ Introduction by chairman of ASTIN, 1958, S. 1

³³² Note by chairman, 1962, S. 178

Abbildung 60: Vorderseite der ersten Ausgabe von „The ASTIN Bulletin“ im Dezember 1958³³³



Ähnliche Motive dürften auch bei Punkt 5 des Regelwerks – der Abhaltung von Konferenzen – eine große Rolle gespielt haben. In unregelmäßigen zeitlichen Abständen führten sie die Mitglieder und weiteren Interessierten international zusammen. Das erste Kolloquium fand in La Baule in Frankreich vom 11. bis 12. Juni 1959 statt und hatte nur ein Thema: „No claim discount in insurance, with particular reference to Motor business.“³³⁴ Die darauffolgenden Kolloquia hatten immer mindestens zwei Themen. Die Themen des zweiten Kolloquiums in Rättvik, Sweden, vom 14. bis 18. Juni 1961 geben Einblick in die Hauptuntersuchungsgebiete:

- Modern theory of risk: Fundamental mathematics and Applications
- Distribution of the amount of one claim
- Problems in Motor-Insurance-Rating

Die Teilnehmeranzahl entwickelte sich ähnlich stark ansteigend, wie die Mitgliederanzahl der ASTIN. Ebenso verhielt es sich mit der Internationalität.

³³³ The ASTIN Bulletin, 1958, S. 1

³³⁴ Editorial Notes, 1959, S. 43–44

Abbildung 61: Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Kolloquia in der ersten Dekade^{335 336 337}

Jahr	1959	...	1963	...	1967
Kolloquia Nummer	1	...	4	...	6
Teilnehmer...	50	...	85	...	110
...verschiedener Nationen	7	...	13	...	16

Die Sprachen waren dabei „the official languages of the International Actuarial Congresses. The use of either French or English would appear to minimise the [...] difficulties for the majority of members.“³³⁸

Der gleichen Intention entsprungen, kristallisierte sich immer stärker heraus, dass es sich bei den Aufsätzen im ASTIN Bulletin überwiegend um die Manuskripte der auf den „ASTIN Kolloquia“ gehaltenen Vorträge handelte. Die Hoffnungen, die in die Gründung der ASTIN gesetzt wurden, sind einem Aufsatz von Wilhelmsen zu entnehmen, der mit einer Sicht der Aktuare aus den skandinavischen Ländern aufwartet: „The establishment of the ASTIN group of actuaries and the organisation of this group as a section of the Permanent Committee of the International Congress of Actuaries, has been met with much enthusiasm in the northern countries in Europe. We really hope that it will be of great value for our profession, but very much depends upon the activity of the members and their willingness to publish papers and to take an active part in the discussions. Further, as a means of contact between actuaries from different countries ASTIN can be very useful. It is an idea worth considering that actuaries who are interested in special problems should register this with ASTIN and that ASTIN should put them in contact with colleagues interested in the same kind of problems. This would save work, create useful contacts and establish new friendships as well.“³³⁹ Es kam auch zur Gründung von nationalen ASTIN-Sektionen. Als Beispiel der Bericht aus den Niederlanden. „An interesting development has been the founding of an ASTIN section in the Netherlands and thanks are due to J. Engelfriet for the following details: In April 1959 the Actuarieel Genootschap in the Netherlands founded a section for members of both the Actuarieel Genootschap and ASTIN. The section has chosen a board of four members, of whom the Chairman is Prof. Dr. L. J. Staid, President of the Actuarieel Genootschap, and the other members are Mr. J. A. Th. M. Brans, national correspondent of the Permanent Committee, Prof. Dr. J. Engelfriet and Mr. B. H. de Jongh.“³⁴⁰

Neben der Herausgabe des Bulletin und der Organisation der Kolloquia nahm man sich spezieller Projekte an. Zum Beispiel ein „Statistisches Wörterbuch“, in welchem Fachbegriffe des „Nicht-Lebensversicherung-Geschäfts“ in elf Sprachen übersetzt wurden. „The work of translating the dictionary of statistical terms arising from non-life business into additional languages has continued and 10 of the 11 languages are now complete. In anticipation of early completion of the remaining language consideration is being given to the form in which this should be provided to members. Further progress has been made on the English text book on risk theory but pressure of other work on the English author has

³³⁵ Editorial Notes, 1959, S. 43–44

³³⁶ Editorial Notes, 1963, S. 3

³³⁷ Secretarial Notes, 1967, S. 81

³³⁸ Introduction by chairman of ASTIN, 1958, S. 1–2

³³⁹ Wilhelmsen 1958, S. 27

³⁴⁰ Editorial Notes, 1959, S. 44

meant that progress has been rather slower than hoped.³⁴¹ Das zweite hier genannte, „text book on risk theory“, verdeutlicht die Wichtigkeit dieses Themengebiets und den faktischen Einzug der Risikotheorie ins wissenschaftliche Lehrgebäude der Nicht-Lebensversicherungsmathematik. Die Fertigstellung dauerte noch einige Jahre, denn vier Jahre später – im Jahre 1967 – stand sie immer noch kurz bevor: „Work was proceeding on the text book on the Mathematical Theory of Risk and it was hoped that a final draft would be completed shortly.“³⁴² Weitere vier Jahre später wurde es dann im ASTIN Bulletin als Sonderbeilage gedruckt.

Wie ist die Gründung und vor allem die weitere Arbeit der ASTIN zu bewerten? Nach Hans Ammeters Worten, der Gründungsmitglied, langjähriger „Editor“ des ASTIN Bulletin und auch „chairman“ war, kann man der Entstehung der neuen Organisation nicht genug Bedeutung beimessen: „Eine entscheidende Förderung der Sachversicherungsmathematik wurde durch Gründung der ASTIN im Jahre 1957 erreicht. Die ASTIN hat durch ihre Veröffentlichungen, vor allem aber auch durch ihre Kolloquien, manche praktischen Fragen [...] einer Klärung näher gebracht und darüber hinaus bereits Grundlagen zu einem systematischen Aufbau einer Sachversicherungsmathematik erarbeitet.“³⁴³ An ihrem zehnten Geburtstag fragte sich der „chairman“ Masterson: „Is ASTIN doing well? This question has provided discussion, excitement, and soul-searching as we approach the end of our 10th year. My answer to the question is YES – for its first decade. There has been definite progress in non-life insurance dialogue between my country and Western Europe. There has been an accelerated rate of exchange of papers, ideas, discussion among national actuarial groups and between individual actuaries.“³⁴⁴ Auch der Versicherungsmathematiker Hans-Rudolf Dienst verdeutlicht die Wichtigkeit dieses Einschnitts auf dem Gebiete der Sachversicherungsmathematik in einem Aufsatz rund dreißig Jahre nach der Gründung: „Der internationale Gedankenaustausch auf dem Gebiete der Sachversicherungsmathematik, der vorher relativ gering war, belebte sich nach dem Zweiten Weltkrieg rasch. Im Jahre 1957 wurde die ASTIN-Vereinigung der Nichtlebensversicherungsmathematiker [...] gegründet, die die Sachversicherungsmathematiker international zusammenführte.“³⁴⁵ Gerade die nun verbesserte Möglichkeit zu einer internationalen Zusammenarbeit ist für Dienst besonders bemerkenswert.

8.3 Versicherungswissenschaft in Deutschland

Für Peter Koch ist die Zeit nach 1945 gekennzeichnet von einem völligen Neubeginn der deutschen Versicherungswissenschaft. „Die versicherungswissenschaftliche Forschung und Lehre wurde zunächst an den Universitäten eingerichtet, an denen sie bereits vor dem Krieg intensiv betrieben worden war“³⁴⁶. Die Lehrstühle der Versicherungsmathematik beschäftigten sich praktisch ausschließlich mit Lebensversicherungsmathematik. Oft per-

³⁴¹ Editorial Notes, 1963, S. 4

³⁴² Secretarial Notes, 1967, S. 81

³⁴³ Ammeter 1965, S. 402

³⁴⁴ Masterson 1967, S. 196

³⁴⁵ Dienst 1988, S. 507

³⁴⁶ Koch 1998a, S. 273f

sonell mit den Hochschulen verknüpft, etablierten sich aber auch andere versicherungswissenschaftliche Vereinigungen. Diese hatten in der Besatzungszeit Deutschlands einen oft regional begrenzten Wirkungskreis. Beispielsweise der 1948 in Frankfurt am Main gegründete „Verein für Versicherungswissenschaft und -praxis in Hessen“, dessen besonderes Interesse darin lag, dass die versicherungswissenschaftlichen Vorlesungen an den hessischen Universitäten wieder in Gang kommen. Laut Peter Koch³⁴⁷ verschob sich nach dem Weltkrieg das Zentrum der Versicherungsmathematik in Deutschland von Berlin aus gen Westen. Erste Neugründungen sind in Köln und Umgebung auszumachen. „Dabei war ebenso wie bei der Errichtung des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft am Ende des 19. Jahrhunderts die Wiederbegründung der versicherungsmathematischen Organisation eng mit der Verbandsbildung der Lebensversicherer verknüpft.“ So wurde im Laufe des Jahres 1948 der „ q_x -Club“ gegründet aus „dem Gedanken der Zusammenkunft der Versicherungsmathematiker in Köln“. Der Name leitet sich aus der Bezeichnung der Sterbenswahrscheinlichkeiten q ab. Daran ist auch deutlich die Herkunft und Ausrichtung zur Lebensversicherungsmathematik hin abzulesen. Am 18. Oktober desselben Jahres wurde in Rothenburg ob der Tauber, im Anschluss an die außerordentliche Mitgliederversammlung der Lebensversicherungsunternehmen – auch hier die Nähe zur Lebensversicherung –, die „Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik“ gegründet: Sie bezweckte „die Förderung der Versicherungsmathematik und -technik sowie verwandter Gebiete durch gemeinsame Beratungen, durch Veröffentlichungen, ferner in Zusammenarbeit mit den Hochschulen die Förderung und Vereinheitlichung der wissenschaftlichen und beruflichen Ausbildung der Versicherungsmathematiker entsprechend den Bestrebungen der internationalen Aktuar Kongresse.“ Als Sitz der Gesellschaft wurde Köln gewählt, ihr erster Vorsitzender war Paul Riebesell. Am 28. Mai 1949 fand die erste ordentliche Mitgliederversammlung statt. 109 Mitglieder wurden insgesamt bis dahin aufgenommen, in den Vorstand wurden neben Riebesell noch weitere sieben Personen gewählt, von denen vier Mitglieder im „ q_x -Club“ Mitglied waren. Bereits zweieinhalb Jahre später kam es zur Verschmelzung des „Deutschen Aktuarvereins“ (siehe 6.4) mit der „Deutschen Gesellschaft“, der Name wurde daraufhin in „Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik (Deutscher Aktuarverein) e.V.“ geändert. Dabei wurde beschlossen, als eigene Zeitschrift die „Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik“ herauszugeben. Im Geleitwort der ersten Ausgabe ist zu lesen: „Die im Oktober 1948 gegründete Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik e. V. hat nach ihrer Satzung den Zweck, die Versicherungsmathematik und -technik sowie deren verwandte Gebiete durch gemeinsame Beratungen und durch Veröffentlichungen zu fördern. Dementsprechend beschloß die erste Mitgliederversammlung am 28. Mai 1949, eine Zeitschrift, die Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik herauszugeben, deren erstes Heft hiermit vorgelegt wird. Damit setzt die Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik die Tradition der Blätter für Versicherungsmathematik und verwandte Gebiete fort, die seit 1928 der damalige Deutsche Verein für Versicherungswissenschaft als Beilage zur Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft herausgab. [...] Die Lücke, die dadurch entstanden ist, daß die Blätter für Versicherungsmathematik und verwandte Gebiete nach dem Zusammenbruch Deutschlands nicht mehr erscheinen konnten, wollen die Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik schließen. Sie sollen

³⁴⁷ Koch 2003, S. 18–31

– zunächst zwanglos, später periodisch erscheinend – allen deutschen und ausländischen Mathematikern für ihre einschlägigen Arbeiten zur Verfügung stehen und neue Brücken zu der Wissenschaft und der Praxis anderer Länder schlagen. Mögen die Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik dazu beitragen, die Zusammenarbeit der Mathematiker über die Staatsgrenzen hinweg zu fördern und Forscher und Praktiker einander nähern.³⁴⁸ Auch die Tätigkeit des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft, die während des Zweiten Weltkrieges eingestellt wurde, lebte Ende der 1950er Jahre wieder auf. Am 29. Oktober 1959 fand in Stuttgart die erste Mitgliederversammlung des Vereins statt. Was jedoch, im Vergleich zu anderen Ländern, fehlte, war eine nationale ASTIN-Sektion, wie beispielsweise die oben beschriebene niederländische.

Die deutsche Versicherungswissenschaft konzentriert sich in den Sechziger Jahren weniger auf die Entwicklungen in der Sachversicherungsmathematik als vielmehr auf die in der Technik. Es gab praktisch von Beginn an Abhandlungen zu technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen³⁴⁹ in der Zeitschrift für die gesamte Versicherungs-Wissenschaft und auch Monographien zu Themen dieser Art in der Reihe „Veröffentlichungen des Deutschen Vereins“. „Von Bedeutung waren auch die Kurse und Prüfungen für Feuerversicherungs-Ingenieure, die 1908 durch Heinrich Henne an der Technischen Hochschule Aachen eingerichtet wurden; sie führten erstmalig zu einer systematischen Bearbeitung der das Versicherungswesen berührenden technischen Fragen. Es ist bemerkenswert, daß dieses Beispiel trotz der zunehmenden Bedeutung der Technik für die Versicherungswirtschaft – man denke etwa an Maschinen-, Montage- und Bauwesen-Versicherung – keine Nachahmung gefunden hat.“³⁵⁰ Dies änderte sich erst in den Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg. Die immer intensiver werdenden Schadenverhütungsmaßnahmen wie sie auch in der Maschinenversicherung praktiziert werden, finden Eingang in der Versicherungswissenschaft – und der Versicherungsingenieur entsteht: „Dieser müsse über ein besonders umfangreiches Wissen verfügen, das sich nicht auf die Technologie beschränken dürfe, sondern sich auch auf juristischen, kaufmännischen und betriebswirtschaftlichen Bereiche erstrecken müsse. Nur unter diesen Voraussetzungen könne der Versicherungsingenieur für die Industrie ein gleichberechtigter Gesprächspartner sein. Als besonders wesentlich bezeichnete Dr. Braun die beratende Funktion, die der Versicherungsingenieur hinsichtlich der vorbeugenden Schadenverhütung ausüben müsse.“³⁵¹ Nach Braun ist das Berufsbild des Versicherungsingenieurs in den 20 Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg geprägt worden.³⁵² In der deutschen Assekuranz sind Ende der 1960er Jahre 400 Versicherungsingenieure tätig, davon 150 Ingenieure im Rahmen der Maschinenversicherung im Schadenaußendienst. „Diese Ingenieure haben eine mehrjährige Praxis in der Industrie hinter sich, bevor sie zur Assekuranz gekommen sind. Ein Versicherungsingenieur muß neben einem sehr breiten technischen Wissen ausreichende juristische und kaufmännische Kenntnisse besitzen, um die eingetretenen Schäden nach den Versicherungsbedingungen zu regulieren.“ Carl-Dietrich Beenken sieht ein zweifaches Einsatzgebiet von Versicherungsingenieuren: „Übernahme technischer Erkenntnisse, d. h. also Einsatz bereits gewonnener und fest fundierter Ergebnisse der Forschung bei der Lösung versicherungswirtschaftlicher Aufgaben

³⁴⁸ Geleitwort, 1950, S. 1

³⁴⁹ Beenken 1968, S. 3

³⁵⁰ Beenken 1968, S. 10

³⁵¹ Erste Arbeitstagung der Gruppe „Technik“ des Deutschen Vereins, 1968, S. 1209–1211

³⁵² Braun 1968b, S. 527–528

[und] Übermittlung wissenschaftlicher Fragen an die Forschung und Mitwirkung bei der Lösung solcher Fragen, die für die Versicherungswirtschaft akute Bedeutung bereits erlangt haben oder erlangen werden.“³⁵³ Und er fordert darüber hinaus eine technisch-wissenschaftlich zentrale Stelle. „Sowohl Auftragsforschung in wissenschaftlichen Instituten als auch Zweckforschung in eigenen Laboratorien kennzeichnen heute die ingenieurtechnischen Bereiche der Versicherungswissenschaft. Sie sollten deshalb auch eine Zentralstelle im Deutschen Verein finden, wo man in offener wissenschaftlicher Aussprache über Ergebnisse bereits laufender Arbeiten, über Pläne zu wissenschaftlichen Untersuchungen und über die Möglichkeiten hierzu referieren sollte und wie man vorausschauend gewisse Gefahren, für die der Versicherer einzustehen hat, durch technisch-wissenschaftliche Maßnahmen entgegenwirken. [...] Auch von der Wissenschaft her kommt der Appell, mindestens mehr als bisher die technischen Wissenschaften bewußt, systematisch und aktiv im Rahmen der Versicherungswissenschaft zu fördern und sich nicht passiv zu verhalten. Eine Zusammenführung der jetzt bereits in großer Zahl mitarbeitenden Versicherungs-Ingenieure zu einem ständigen Forum, einer »Gruppe Technik« im Deutschen Verein dürfte als Nahziel anzustreben und auch erreichbar sein.“³⁵⁴ Anscheinend waren schon sehr viele Vorarbeiten zu diesem Zeitpunkt geleistet, denn die Zeitschrift „Versicherungswirtschaft“ berichtet alsbald von der „Ersten Arbeitstagung der Gruppe Technik des Deutschen Vereins“³⁵⁵ für Versicherungswissenschaften. „Am 25.9.1968 hielt die Gruppe »Technik« des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft e. V. in einem Institutsgebäude der Kölner Universität ihre erste Arbeitstagung – eine Vortrags- und Diskussionsveranstaltung. Die Gruppe soll, wie ihr Leiter, Gen.Dir. Dipl.-Ing. Otto Vossen / Köln, in einer kurzen Einführungsansprache umriß, als Koordinationsstelle zwischen Technik und Versicherungswirtschaft fungieren.“ Vortragende mit ihren Themen waren:

- Dr.-Ing. Ludwig Grassl (Siemens AG): „Wandlungen in der technisierten Welt und die Weiterbildung der Ingenieure“
- Gen.Dir. Dipl.-Ing. Otto Vossen: „Technische Probleme in der Feuerversicherung“
- Dir. Dr.-Ing. Heinz Braun: „Technische Probleme in der Maschinen- und Bauwesenversicherung“
- Dir. Max Danner: „Technische Probleme in der Kraftfahrversicherung“

„Gen.Dir. Dipl.-Ing. Otto Vossen hatte den ungeteilten Beifall des Auditoriums, als er in einem Schlußwort allen Referenten und Diskussionsteilnehmern nochmals für ihre Beiträge dankte und feststellte, diese Vortragsveranstaltung der Gruppe »Technik« des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft habe sich als ein erster vielversprechender Schritt auf einem Wege erwiesen, den man zu beiderseitigem Nutzen sowohl der Technik als auch der Versicherung weiterverfolgen werde.“³⁵⁶ Mit diesem Schritt wird die Schadenverhütung und Schadenforschung auch wissenschaftlich verankert. An dieser Stelle sei erneut bemerkt: Die Etablierung der Nicht-Lebensversicherungsmathematik in Form einer deutschen ASTIN-Sektion oder vergleichbarem läßt weiter auf sich warten.

³⁵³ Beenken 1968, S. 2

³⁵⁴ Beenken 1968, S. 12

³⁵⁵ Erste Arbeitstagung der Gruppe „Technik“ des Deutschen Vereins, 1968, S. 1209–1212

³⁵⁶ Erste Arbeitstagung der Gruppe „Technik“ des Deutschen Vereins, 1968, S. 1212

8.4 Bewertung der Entwicklungen zu Beginn der 1970er Jahre

Die Bewertung der Entwicklungen macht zunächst einen kleinen Schritt zurück in die 1960er Jahre nötig. Der Versicherungspraktiker Leo Neumann, Direktor einer Brandversicherungsanstalt in Österreich, beschreibt in seinem Aufsatz „Optimale Prämien-gestaltung“ die aus seiner Sicht zu praktizierenden Kalkulationsprinzipien. Wichtige Sequenzen seien folgend wiedergegeben und sollen als Indikator dienen, wie viele von den theoretischen Errungenschaften der Fünfziger Jahre in der Praxis ankamen. Neumann beginnt mit der Feststellung, dass das „Gebiet der Sachversicherung nach dem derzeitigen Stand der Fachdisziplinen in zahlreichen Teilgebieten und Problemkreisen untersuchungsbedürftig“³⁵⁷ sei. „Meist neigte man zu der Auffassung, die diesbezüglichen Gebiete seien so komplex, daß man sie nur mit einem Fingerspitzengefühl, verfeinert nach einer jahrzehntelangen Praxis und Kenntnis der tatsächlichen Schadensgeschehnisse, einigermaßen richtig entscheiden könnte.“ Nach Neumann haben sich die reine Praxis, aber auch die Kalkulationstheorie bisher mit diesem Problem auseinandergesetzt. „Erstere hat eine Fülle von Tarifen herausgebracht, welche sich mehr oder weniger gut bewährt haben. Letztere hat eine ganze Reihe von Theorien aufgestellt (etwa in zeitlicher Reihenfolge: Cvetnic, Serkovskyi, Pearson, Riebesell, Lange, Gürtler, Tuma, de Jongh, Ammeter, Depoid, Sous-sellier, Ramel und andere). Diese Reihe wäre gewiß noch zu ergänzen.“ Neumann wählt zur wagnistreuen Prämienbestimmung, ohne es explizit zu erwähnen, den Riebesellschen Ansatz: „Das Gesamtrisiko wird hier somit durch eine Reihe von einzelnen Häufigkeiten repräsentiert, die in der Regel faktoriell, zum Teil aber auch additiv wirken.“ Die Formel für wagnistreue Prämie in der Feuerversicherung lautet:

$$P = q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \cdot G$$

Dabei bedeutet:

- q_1 : Ausbruchshäufigkeit
- q_2 : Ausbreitungshäufigkeit
- q_3 : Ansteckungsgefahr
- G : durchschnittliches Gewicht des Risikos

Desweiteren lässt sich das Produkt $q_2 \cdot q_3 \cdot G$ als durchschnittliche Schadenhöhe interpretieren. Neumann ist von der Richtigkeit der Formel überzeugt: „Diese Werte sind für sehr viele zivile, landwirtschaftliche und einfache gewerbliche Risiken einwandfrei ermittelt worden und haben stets einen tieferen und richtigeren Einblick in die Risikoverhältnisse geliefert, gegenüber den mehr faustregelmäßigen üblichen Verfahren, nämlich der gefühlsmäßigen Prämien-satzbestimmung auf Grund des Gesamtschadenverlaufes eines Versicherungszweiges, in Ergänzung mit den Kenntnissen aus zahlreichen Schadenfällen.“ Er schränkt aber ein, dass auch diese Art der Prämienbestimmung nicht fehlerfrei sein kann. Dies liegt jedoch weniger an der Methode, sondern eher an den mangelhaften Schadenstatistiken. „Diese Kalkulation basiert auf einer Beurteilung des allgemeinen Schadenverlaufes, und zwar des gesamten Versicherungszweiges, ergänzt mit konkreten Schadenerfahrungen. Gegen diese Methode sind sehr berechtigte Einwände erhoben worden und müssen auch erhoben werden, weil nämlich keine exakte Schadenstatistik vorliegt, da stets der Mangel der Gegenüberstellung mit den einschlägigen Bestandswerten gegeben ist.“ Auch ein anderes Problem dieser Herangehensweise, die Großschäden, spricht Neumann an.

³⁵⁷ Neumann 1961b, S. 395–403

„Diese Methode ist bereits besser und kann als verfeinert gelten; sie hat jedoch den Mangel, daß einzelne Großschäden in der Lage sind, die Schadenprozentsätze erheblich hinaufzutreiben, und daß dadurch ein richtiges Bild über die innere Risikostruktur nicht vermittelt wird.“ Laut Neumann sieht das Verfahren sehr kompliziert und aufwendig aus, jedoch „in derartige Gedankengänge einzutreten soll sich der reine Praktiker niemals etwa deshalb scheuen, weil dadurch schon eine gewisse durchaus gefährliche Manipulation hinsichtlich des Prämientarifs zu befürchten wäre.“ Auch im ASTIN Bulletin veröffentlicht Leo Neumann einen Aufsatz „Aperçu du champ d'application de la théorie du risque dans l'assurance de choses en Autriche“³⁵⁸ in dem er ebenso noch den „Riebesell'schen Ansatz“ der Sachversicherungsmathematik, wie er in Österreich praktiziert wird, beschreibt.

Es gibt aber auch noch extremere Haltungen in der Versicherungspraxis der Sachversicherung, hier der Feuerversicherung: „Ebenso aussichtslos sind die Versuche, den un stetigen, instabilen, naturabhängigen Brandablauf in ein mathematisches System zu zwingen. Was sich hier anbahnt, verdient den Ausdruck »verschlimmbessern«, denn wer den Gelehrtenstreit über die Realdefinition des Bewertungsfaktors sowie die Brandbelastung miterlebt hat und an die Praxis denkt, der kann nur mit Schiller sagen: »...da wendet sich der Gast mit Grausen...«“³⁵⁹

In der Sachversicherungsmathematik werden bereits als überholt geltende Prinzipien weiter angewendet. Neue Theorien werden parallel dazu entwickelt, die jedoch kaum in den Unternehmen Anwendung finden. Es sei nochmals auf die fehlenden Mathematiker bei den allermeisten Sachversicherern hingewiesen³⁶⁰. Im weiteren führt Ammeter³⁶¹ aus: „Das Unbehagen [...] dürfte erst dann weichen, wenn man sich nicht lediglich mit einem Vergleich zwischen Prämien und Schäden begnügt – wie dies althergebrachter Tradition entspricht –, sondern auch klare Vorstellungen über den [...] zugrundeliegenden Risikoprozeß zu gewinnen sucht – der den Charakter eines stochastischen Prozesses [...] hat. Eine möglichst genaue Kenntnis der technischen Eigentümlichkeiten [...] dürfte daher eine Voraussetzung zur Meisterung dieser Probleme sein.“ Ammeter verurteilt damit genau die von Leo Neumann beschriebene Vorgehensweise, die sich mit dem Vergleich von Schadenzahlungen und Prämieinnahmen begnügt. „Abschließend sei festgestellt, daß für den Aufbau einer leistungsfähigen Sachversicherungsmathematik bereits einige gute Ausgangsergebnisse erreicht worden sind. Der Weg bis zu einem abgeschlossenen Lehrgebäude wird jedoch noch lang und schwierig sein. Man muß auch feststellen, daß für eine erfolgreiche Bewältigung der Sachversicherungsmathematik das mathematische Rüstzeug bedeutend weitergehen muß als in der Lebensversicherung, deren hauptsächliche Teile mit der Elementarmathematik bewältigt werden können.“

Auch fast zehn Jahre später hat sich dies nach Edgar Neuburger kaum verändert, „weil die Versicherungsmathematik in praxi bei den anderen Sparten noch kaum Eingang gefunden hat. Oberflächlich betrachtet scheint es, daß sich zwar die Versicherungsmathematik in der Lebensversicherung und auch in der Krankenversicherung bewährt hat, nicht aber in der Sachversicherung.“³⁶² Darin liegt auch eine Begründung, warum die Entwicklung der

³⁵⁸ Neumann 1961a

³⁵⁹ Brunswig 1972, S. 13

³⁶⁰ Ammeter 1965, S. 402

³⁶¹ Ammeter 1965, S. 411

³⁶² Neuburger 1974, S. 108–124

Sachversicherungsmathematik sehr schleppend vorangeht, denn „die angewandte Versicherungsmathematik steht [...] auf zwei Füßen, einmal auf der Theorie, die die Zusammenhänge erfaßt, und zweitens auf den Rechnungsgrundlagen, also den statistischen Unterlagen, mit deren Hilfe die Theorie angewandt werden kann.“ Die Theorie wird weitgehend von Versicherungsmathematikern allein erforscht – die Berechnungsgrundlage muss dagegen die Versicherungswirtschaft bzw. die Unternehmen oder Verbände liefern. „Die schönste Theorie bleibt unanwendbar, wenn die dafür erforderlichen statistischen Unterlagen fehlen.“ Um den Zusammenhang zu verdeutlichen, wiederholt Neuburger diesen für ihn zentralen Punkt: „Bei all diesen Untersuchungen muß der Versicherungsmathematiker neben einer genauen Kenntnis der versicherungsmathematischen Theorie, die ihm sagt, auf was es ankommt, auch das statistische Rüstzeug besitzen, das ihm sagt, wie er zu den erforderlichen Daten kommt. Und dem kommt als wichtige und wesentliche dritte Komponente hinzu die Bereitschaft der Versicherungsgesellschaften, das vorhandene Material in möglicher Vollständigkeit in der vom Versicherungsmathematiker vorgeschlagenen Weise aufzugliedern, bzw. überhaupt entsprechende Erhebungen durchzuführen. Diesbezüglich ist der beste Versicherungsmathematiker ohne [...] Mithilfe und Bereitschaft [der Versicherungswirtschaft] machtlos.“ Laut Neuburger zeigen diese Beispiele „wohl deutlich das Ineinandergreifen der beiden Komponenten der Versicherungsmathematik, des theoretischen Aufbaus der Versicherungsmathematik und der Gewinnung der von der Theorie geforderten Rechnungsgrundlagen. Zudem ist zu erkennen – und dieser Punkt sei besonders hervorgehoben – wie die praxisorientierte Versicherungsmathematik auf die Mithilfe und Bereitwilligkeit aller in der Versicherungswirtschaft Tätigen angewiesen ist. Ohne diese Mithilfe gibt es keine ausreichenden Rechnungsgrundlagen, und ohne diese keine zufriedenstellende Anwendung der Versicherungsmathematik.“ Diese Mithilfe ist Mitte der 1970er Jahre immer noch nicht vorhanden. Man hat also auf der einen Seite Weiterentwicklungen in der Theorie, die jedoch von Versicherungspraktikern wie Brunswig vollständig ablehnt werden. Die „Versuche“ von Sachversicherungsmathematikern werden mit den Worten „verschlimmbessern“ und „Grausen“ bedacht. In der Praxis bewegt man sich also weitestgehend auf alten und bekannten Pfaden. Gegenüber der Situation in den Jahren vor dem Zweiten Weltkrieg hat sich bezüglich der Haltung zur Mathematik wenig verändert. Ein gravierender Unterschied liegt jedoch darin, dass man nun das eigene Tun mit Hilfe von Versicherungsingenieuren und der Gruppe Technik des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaften wissenschaftlich legitimiert sehen will. Innerhalb der Gruppe der Sachversicherungsmathematiker stellt sich die Situation disparat dar. Es herrscht ein Nebeneinander von Altem und Neuem in der wissenschaftlichen Arbeit: Neumann arbeitet noch immer auf den Grundlagen der 1930er Jahre von Riebesell. Ebenso veröffentlicht Gürtler sein Buch aus dem Jahre 1936 „Die Kalkulation der Versicherungsbetriebe“³⁶³ Ende der 1950er Jahre nochmals in unveränderter Ausgabe. Dagegen haben sich Ammeter und auch Neuburger längst der modernen Risikotheorie geöffnet. Charakteristisch für diesen Zeitraum ist vor allem, dass die internationalen Entwicklungen in der Sachversicherungsmathematik in Deutschland keine Entsprechung finden. Der Gründung der ASTIN wird nicht wie in anderen Ländern auch mit einer nationalen ASTIN-Sektion begegnet. Ebenso wird der Paradigmenwechsel im Begriff „Versicherungsmathematik“ nicht durch deutsche Autoren maßgeblich geprägt, sondern durch den

³⁶³ Gürtler 1958

Schweizer Saxer (siehe Abschnitt 8.1.3). Ende der 1950er Jahre schreibt er das Lehrbuch „Versicherungsmathematik – Zweiter Teil“³⁶⁴ und benutzt den Begriff „Versicherungsmathematik“ – erstmals in diesem Zusammenhang – nicht mehr ausschließlich für die Mathematik der Lebensversicherung.

³⁶⁴ Saxer 1958

9 Neue Berechnungsmethodik in der Maschinenversicherung: ohne Theorieanwendung?

„Im Lichte der ruhmreichen Geschichte der Versicherungswirtschaft ist die Maschinenversicherung trotz ihres 50-jährigen Bestehens noch ein junger Versicherungszweig. Sein Aufbau ist im Gegensatz zu den alten Versicherungssparten noch im Werden, aber fortschreitend in zielsicherer Entfaltung begriffen. Der Maschinenversicherer muß beweglich und anpassungsfähig sein, denn die Praxis stellt ihn unaufhörlich vor neue Aufgaben. Sein Streben muß sein, der unentbehrliche Versicherungsschutz sowie der wertvolle, nicht wegzudenkende Ratgeber der Industrie zu bleiben und mit der Entwicklung der Technik nicht nur Schritt zu halten, sondern dort, wo es nötig erscheint, den nächsten Schritt zu beeinflussen. Die Maschinenversicherung wird ihren Aufbau erst dann beendet haben, wenn die Technik vollendet ist, und das dürfte nach menschlichem Ermessen nie der Fall sein.“³⁶⁵ So beschreibt Wilhelm Körner die Maschinenversicherung am 50. Jahrestag ihres Bestehens. Was genau in den folgenden Jahrzehnten passiert, soll nach einem kurzen Blick auf die wirtschaftliche Entwicklung in dieser Zeit dargestellt werden.

9.1 Wirtschaftliche und organisatorische Entwicklung der Maschinenversicherung

Anders als noch vor dem Zweiten Weltkrieg wird das statistische Zahlenmaterial im Bereich Maschinenversicherung nicht mehr im gleichen genauen Maße veröffentlicht. Nun gibt es nur noch Gesamtzahlen für den Bereich der so genannten „Technischen Versicherungen“, der zwar ganz deutlich von der Maschinenversicherung dominiert wird, aber dennoch auch andere Versicherungszweige beinhaltet. Dazu gehören die Elektronik-Versicherung³⁶⁶, die Bauwesenversicherung³⁶⁷, die Montageversicherung³⁶⁸ sowie diverse

³⁶⁵ Körner, S. 11

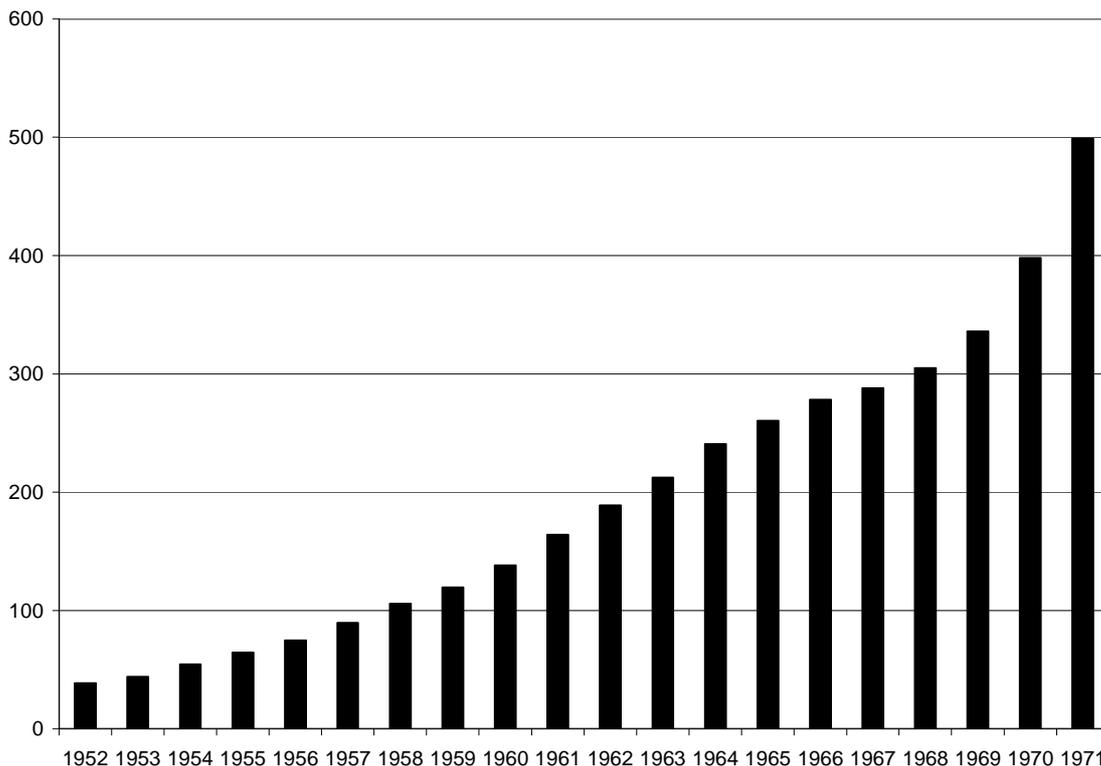
³⁶⁶ Elektronik-Versicherung: „Die Elektronik-Versicherung, die bis 1984 die Bezeichnung Schwachstromanlagen-Versicherung trug [...]“, wurde „ursprünglich bei der Versicherung von Telefonanlagen angewandt. [...] Kennzeichnend für die Elektronik-Versicherung sind zwei Besonderheiten: Allgefahrendeckung und Neuwertversicherung.“ Jaspert 1988, S. 137

³⁶⁷ Bauwesenversicherung: „Die erste deutsche Baurisikenversicherung wurde 1934 aufgenommen. Treibende Kraft war die Bauwirtschaft [...]. Als »Bauwesenversicherung« umfaßte die neue Sparte im Umfang des Bauvertrages das gesamte Risiko einer Baustelle, d. h. neben den Bauleistungen und Baustoffen auch die Baustelleneinrichtung einschließlich der Baugeräte. Heute beschränkt sie sich im wesentlichen auf die Bauleistungen und wird deshalb nun folgerichtig als »Bauleistungsversicherung« weitergeführt.“ Platen 1988, S. 45

³⁶⁸ Montageversicherung: „Die Montageversicherung wurde ursprünglich für Liefer- und Montagefirmen insbesondere aus Maschinenbau und Stahlbau konzipiert. [...] Die ersten Montageversicherungsbedingungen in Deutschland stammen aus dem Jahre 1931.“ Schittek 1988, S. 465

Betriebsunterbrechungsversicherungen³⁶⁹. „Das Bundesaufsichtsamt veröffentlicht keine Angaben über die Maschinenversicherung allein, doch beträgt deren Anteil an den genannten Sparten etwa 65%.“³⁷⁰ Die quantitativen Aussagen verlieren also im Vergleich zur Situation in den ersten vier Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts an Wert, da sie Unschärfen beinhalten. 1949 wird die Maschinenversicherung in den Westzonen von elf Gesellschaften betrieben. Das Prämienaufkommen beträgt rund 16 Millionen DM.³⁷¹ Die Prämieinnahmen stiegen in den kommenden Jahren – in der im Weiteren betrachteten Bundesrepublik – stark an: Bereits 1952 betrug der Wert mehr als das Doppelte von 1949.

Abbildung 62: Entwicklung der Prämieinnahmen in Mio. DM in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1952-1971³⁷²



Die kompletten 1950er Jahre waren charakterisiert von zweistelligen Wachstumsraten. Erst gegen Mitte der 1960er verlangsamte sich diese Entwicklung – natürlich auch aufgrund der stetig steigenden Basis. Von 1965 bis 1969 betrug das durchschnittliche Wachstum nur noch 6%, bevor es Anfang der 1970er Jahre wieder stark anzog. 1969 betrieben in der Bundesrepublik Deutschland 41 Versicherer die Maschinenversicherung. Die Anzahl erscheint Gerlach im Verhältnis zum Prämienvolumen als zu hoch, so „dass als Folge davon durch mangelnde Prämien- und Marktdisziplin die Maschinenversicherung für nicht

³⁶⁹ Betriebsunterbrechungsversicherungen: „Die Betriebsunterbrechungsversicherung ist die Versicherung des Betriebsergebnisses. Eine Betriebsunterbrechung führt zu einer Gewinnminderung oder Verlustmehrung durch Erlösausfall [...]“. Eine Betriebsunterbrechung kann zum Beispiel durch einen Maschinenschaden ausgelöst werden. Lahno 1988, S. 85

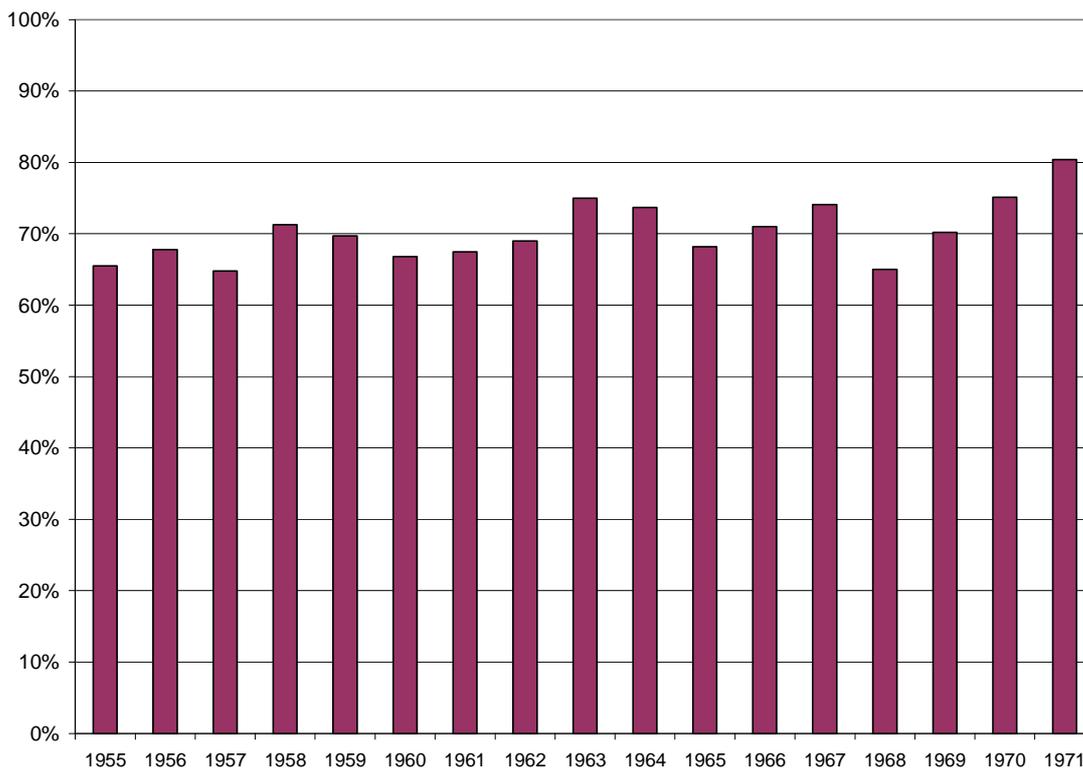
³⁷⁰ Vandrey 1976, S. 734

³⁷¹ Körner, S. 11

³⁷² Quelle der Grunddaten ist die Zeitschrift „Versicherungswirtschaft“ der Jahre 1953-1972. Unter der Rubrik „Die Technischen Versicherungen im Jahre [...]“ werden die Zahlen jeweils für das vergangene Jahr veröffentlicht.

wenige Versicherungsunternehmen ein Verlustgeschäft bedeutet“.³⁷³ Die Beschreibung vom Verlustgeschäft ist an den Schadenquoten im Gesamten nicht genau nachvollziehbar. Zwar steigen sie in den letzten Jahren vor 1970 stetig an, gegenüber der Entwicklung davor gibt es jedoch keine signifikanten Diskrepanzen. In untenstehender Abbildung ist ersichtlich, dass die Schadenquote in einem relativ – im Vergleich zu den Werten in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts – engen Korridor von zehn Prozentpunkten zwischen 65 und 75% schwankt.

Abbildung 63: Entwicklung der Schadenquoten in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1955-1971³⁷⁴



Zu Beginn der 1970er Jahre lässt sich eine Ausnahme feststellen: Erst zu diesem Zeitpunkt steigen die Werte sogar über 80%. Dies hat zur Folge, dass Analysen zur Entwicklung der Schadenquote einsetzen um den Trend zu erklären. Diese Analyse und die daraufhin diskutierten und vollzogenen Maßnahmen werden ausführlich in Abschnitt 9.5 dargestellt.

In den 1950er Jahren organisieren sich die Maschinenversicherer von Neuem – zunächst wieder national, später international. Auf der Jahrestagung der Sachversicherer in Bad Reichenhall im Jahre 1952 wurden verschiedene Fachgruppen, u. a. eine für die Maschinenversicherung gebildet. „Jede Sparte der deutschen Individualversicherung hat ihre Eigentümlichkeiten und vor allem ihren genau abgegrenzten Aufgabenbereich. [...] Es ist deshalb kein Wunder, daß die fachliche Schwerpunktarbeit in diesem Teil der Individualversicherung bei den einzelnen Fachausschüssen liegt, sind doch die technischen Fragebereiche der Sachschadensparten, man denke z. B an die Maschinen- und Hagelversicherung, außerordentlich unterschiedlich, daß sie mit Erfolg nur in kleinsten Gremien von Sachverständigen abgehandelt werden können. Es kommt mithin den Fachberatungen der

³⁷³ Gerlach 1971, S. 3

³⁷⁴ Quelle:siehe Fußnote 372

Versicherungszweige, die vom Verband der Sachversicherer e. V. betreut werden, besondere Bedeutung zu.³⁷⁵ Im Abschnitt 9.3 werden wichtige Impulse bereits sichtbar, die von dieser neugegründeten Gruppe nur wenige Jahre nach ihrer Entstehung ausgingen.

Auf internationaler Ebene organisieren sich die Maschinenversicherer erst gegen Ende der 1960er Jahre: „Vertreter der Maschinenversicherer aus 11 Ländern (Belgien, Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, UdSSR und Bundesrepublik Deutschland) gründeten auf ihrer ersten gemeinsamen Sitzung am 3.10.1968 in München die »Internationale Vereinigung der Maschinenversicherer«. Diese Vereinigung soll die Zusammenarbeit ihrer Mitglieder auf technischem Gebiet mit dem Ziel einer richtigen Risikobeurteilung und einer erfolgreichen Schadenverhütung vertiefen. Die Zusammenarbeit soll durch einen regelmäßigen Meinungs- und Informationsaustausch der Beteiligten verwirklicht werden. [...] Zum Präsidenten der Vereinigung wurde Dir. Dr.-Ing. Hein Braun [...] gewählt.“³⁷⁶ Die Länder werden durch ihre nationalen Organisationen in den Technischen Versicherungen vertreten, nicht durch einzelne Versicherungsgesellschaften. Fünf Jahre später zählt die Vereinigung bereits 13 Mitgliedsländer, u. a. nun auch die USA und Dänemark. In der international vergleichenden Statistik (siehe Abbildung 64) ist gut ersichtlich, dass der deutsche Markt der Technischen Versicherungen neben den USA und Großbritannien zu den größten weltweit zählt.

Bei welchen Themen sucht man die Zusammenarbeit? Welches sind die Hauptpunkte, über die man sich bei den Konferenzen austauscht? Einem Artikel über die 7. Jahreskonferenz der Internationalen Vereinigung der Maschinenversicherer (IMIA) ist zu entnehmen: „Auf diesen Jahreskonferenzen werden die für die praktische Arbeit notwendigen Beschlüsse und Empfehlungen gefaßt, meist auf der Grundlage der Arbeit von »Working Parties«. Durch die in den Mitgliedsländern verschieden gehandhabte Praxis der Gesetzgebung, Tarifierung, Bedingungsgestaltung etc. wird in der IMIA ein ständiger Erfahrungsaustausch mit dem Ziel, die gewonnenen Erkenntnisse möglichst weit zu verbreiten, verfolgt.“³⁷⁷ Die Hauptarbeitsgebiete sind auf folgende Bereiche der Technischen Versicherungen konzentriert:

- Die Grundsätze;
- Die Festlegung einer allgemein gültigen Terminologie;
- Eine allgemeine Statistik;
- Fragen zu den Zeichnungsrichtlinien;
- Technische Fragen, insbesondere der Schadensverhütung;
- und die Harmonisierung der Bedingungen.

Diese mit Praktikern besetzte Institution beschäftigt sich hauptsächlich mit Fragen des tagtäglichen Versicherungsgeschäftes. Zu Organisationen wie der ASTIN, die sich mit dem theoretischen Fundament der Risikobewertung auseinandersetzt, besteht keine Verbindung. Ebenso sucht man den Begriff Risikotheorie vergeblich.

³⁷⁵ Fortschreitende Unterversicherung in Sachschaden, 1952, S. 291

³⁷⁶ Internationale Vereinigung der Maschinenversicherer, 1968, S. 1208

³⁷⁷ 7. Jahreskonferenz der IMIA, 1974, S. 1412

Abbildung 64: Internationale IMIA-Statistik der Technischen Versicherungen³⁷⁸

Land	Bruttoprämien in Mill US \$	Prämienver- änderung gegen- über dem Vorjahr in % ±	in % des Bruttozial- produktes	P R Ä M I E N			Schäden in Mill US \$	Schadenquote in % (Schäden dividiert durch Prämien)
				pro Einwohner in US \$	pro MW installierter Leistung in US \$	in % der Industrie- Feuerprämie		
Belgien	8,21 (2,11)	- ⁵ (+12,8)	— (0,07)	— (0,22)	— (311,0)	18,5 (5,6)	3,30 ⁶ (0,87)	52,7 ⁶ (41,2)
Dänemark	1,31 (0,84)	+56,0 (+15,1)	0,07 (0,05)	0,27 (0,17)	— (2247,2)	— (55,3)	0,51 (82,30)	38,9 (48,8)
Deutschland, BR	158,00 (114,23)	+38,3 (+19,0)	0,66 (0,53)	2,58 (1,88)	2917,6 (350,4)	55,0 (8,1)	120,20 (7,50)	76,1 (55,1)
Frankreich	18,00 (13,60)	+32,3 (—)	— (0,09)	0,36 (0,27)	433,8 (1771,5)	9,6 (—)	9,40 (—)	52,2 (—)
Großbritannien	153,901 ² (96,50)	+59,5 (+14,8)	1,23 (0,87)	2,77 (1,74)	2690,8 (1771,5)	— (—)	— (—)	— (—)
Italien	3,84 ⁴ (3,16)	+21,5 (+80,6)	0,04 (0,03)	0,07 (0,06)	82,2 (88,3)	9,3 (8,4)	1,23 (1,46)	32,1 (46,2)
Japan	32,96 (23,09)	+42,7 (+10,4)	0,13 (0,10)	0,31 (0,23)	433,6 (338,3)	17,8 (14,3)	6,76 (6,46)	20,5 (28,0)
Norwegen	4,55 (3,60)	+26,4 (+16,9)	0,48 (0,40)	1,16 (0,94)	5055,6 (8571,4)	13,3 (12,7)	2,82 (2,50)	62,0 (69,4)
Österreich	10,33 (8,06)	+28,2 (+20,3)	0,60 (0,52)	1,39 (1,09)	1560,0 (1255,0)	63,4 (58,2)	6,25 (6,25)	60,5 (77,5)
Schweden	14,29 (10,50)	+36,1 (+23,5)	0,37 (0,29)	1,76 (1,32)	771,1 (596,5)	20,9 (18,1)	15,26 (7,9)	106,8 (75,2)
Schweiz	10,82 (8,05)	+34,4 (+23,8)	0,40 (0,34)	1,71 (1,29)	993,6 (764,3)	34,7 (29,4)	4,42 (3,65)	40,8 (45,3)
USA	171,00 ³ (140,00)	+22,1 (+16,1)	0,16 (0,14)	0,82 (0,69)	465,4 (411,3)	5,0 (4,6)	58,00 (49,00)	33,9 (35,0)
Insgesamt	587,21 (423,74)	+37,37 (+17,0) ⁸	0,307 ⁸ (0,22)	1,027 (0,75)	849,77 ⁹ (670,0) ⁹	10,1 ⁹ , 10 ¹⁰ (8,7) ⁹ , 10 ¹⁰	228,15 ¹⁰ , 10 ¹⁰ (168,30) ¹⁰	52,9 ⁶ , 10 ¹⁰ (51,4) ¹⁰

1 Nettoprämien
2 einschl. 30% Inspektionsgebühren
3 einschl. 22% Inspektionsgebühren
4 einschl. 6% Inspektionsgebühren

⁵ Belgien — kein Vergleich möglich
⁶ Belgien — Schäden ohne 10-Jahres-Architektenhaftung
Schadenquote ohne 10-Jahres-Architektenhaftung

⁷ ohne Belgien
⁸ ohne Frankreich
⁹ ohne Dänemark
¹⁰ ohne Großbritannien

Durch die Neufestsetzung des Dollarkurses sind die Angaben der Prämien und Schäden für 1972 mit ca. ± 5% ungenau.

³⁷⁸ Internationale Vereinigung der Maschinenversicherer (IMIA) - 1971/72, 1972, S. 1444

9.2 Lösung der Probleme über eine neue Berechnungsmethodik

Schon häufiger waren die Versicherungsunternehmen mit steigenden Schadenquoten konfrontiert. Technische Risiken wurden bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts nicht richtig eingeschätzt, was die Versicherer über höhere Schäden als erwartet zu spüren bekamen. Nun gilt es, die richtigen Lehren daraus zu ziehen. Wird eine bessere Risikobewertung gebraucht? Gibt es Korrekturbedarf bei der Prämienberechnungsmethode? Oder treten neue und bisher unbekannte Probleme und Lösungsmöglichkeiten auf?

9.2.1 Sensibilität für ein aufkeimendes Problem

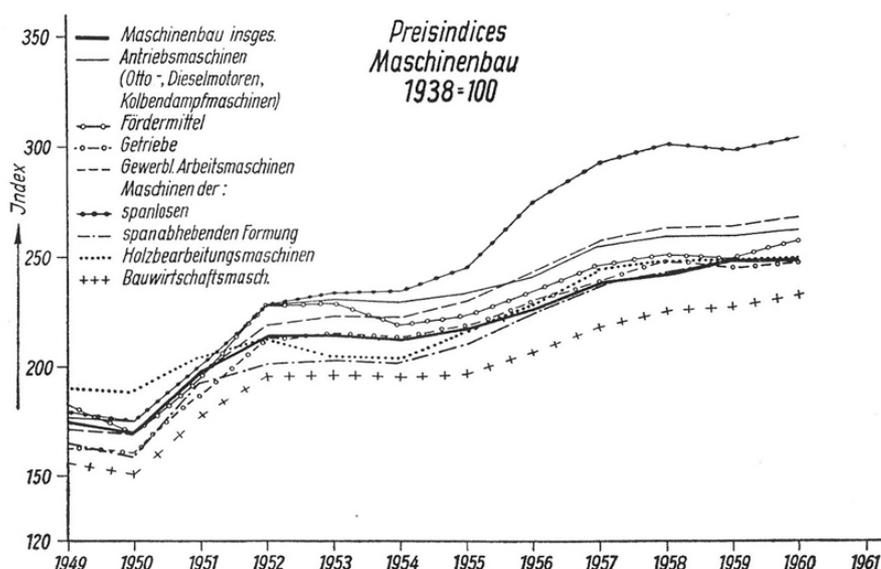
Bereits Anfang der 1960er Jahre beschreibt Werner Schiemann in seinem Buch „Aufgaben und Ziele in der Maschinenversicherung“ ein sich immer stärker abzeichnendes strukturelles Problem in der Maschinenversicherung. „Gleichbleibende Reparaturzeiten müssen mithin bei höheren Löhnen zu steigenden Reparaturkosten führen, während ein Äquivalent – höheres Prämienaufkommen durch höhere Versicherungssummen – nicht oder nur unvollkommen gegeben ist, weil die höheren Stundenlöhne auf dem Erzeugersektor sich im Verkaufspreis der Maschinen nicht entsprechend widerspiegeln.“³⁷⁹ Da die Maschinenversicherung von der Charakteristik her eine „Reparaturkostenversicherung“³⁸⁰ ist, bewirkt diese unterschiedliche Entwicklung zwischen Löhnen und Preisen eine nicht zu quantifizierende Unwucht im Versicherungsgeschäft: „Neuerdings scheint man [...] sogar bei normalem Schadenanfall ein Ansteigen der Schadenquote zu befürchten [...].“ Um dieses Problem anzugehen, nennt Schiemann Lösungsmöglichkeiten, die er jedoch für unpassend oder nicht praktikabel hält, zum Beispiel „Preisgleitformeln“. „Die Industrie selbst versuchte, dieser Preisentwicklung in ihrem Bereich durch den Einbau von Preisgleitformeln (Klauseln) in die Lieferverträge zu begegnen, um Preissteigerungen zwischen Vertragsschluß und Lieferungen abzufangen. [...] In der Versicherungswirtschaft wird in der Regel mit langfristigeren Zeiträumen gerechnet, als die Lieferfristen industrieller Erzeugnisse betragen, weshalb diese Formeln auf Versicherungsverträge nur sehr begrenzt angewendet werden können.“ Eine andere Möglichkeit sieht er in der alljährlichen Überprüfung der Versicherungssumme. „Nur durch eine ständige individuelle Überprüfung jeder einzelnen Position des Maschinenverzeichnisses könnte daher die Gefahr einer Unterversicherung dauernd gebannt werden. [...] Das würde insgesamt zu einem nicht unerheblichen Verwaltungskostenaufwand führen, der oft in keinem Verhältnis zu den Mehreinnahmen stehen dürfte.“ Eine bessere Methode, die Versicherungssumme anzupassen, sieht Schiemann „gegebenenfalls über eine »Indexversicherung« ähnlich der »Prämienrichtzahl« in der Gebäude-Feuerversicherung. [...] So wie für Gebäude eine »Gleitende Neuwertversicherung« verwirklicht wurde, sollte dieses auch für Maschinen möglich sein.“ Man könnte sogar aus der Gebäude-Versicherung die „bewährten Vertragsmöglichkeiten“ übernehmen. „Grundlage sollte eine Taxe nach dem Preisstand von 1938 sein, die

³⁷⁹ Schiemann 1961, S. 104–114

³⁸⁰ Vandrey 1976, S. 730–731: „Die Maschinenversicherung ist nun eine ausgesprochene Reparaturkostenversicherung, d. h. Totalschäden, bei denen bedingungsgemäß der Zeitwert der zerstörten Maschine bezahlt wird, sind selten.“

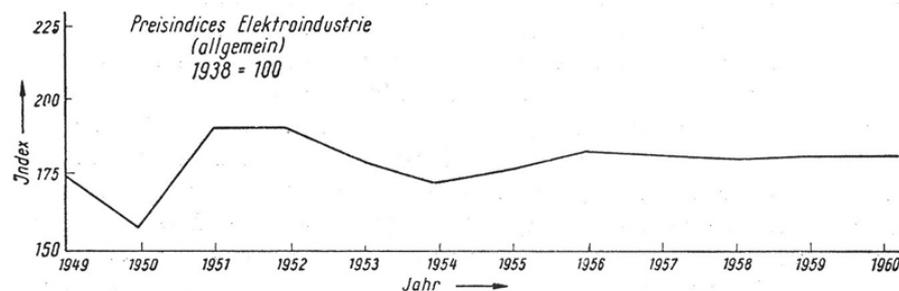
periodisch – etwa alle drei Jahre – zu überprüfen und durch eine von den Versicherern festgelegte »Prämien-Richtzahl« anzupassen wäre.“ Als Grund für die Wahl des Jahres 1938 nennt Schiemann, dass noch in den 1960ern dieses Jahr als eines mit „ausgeglichene[m] Preisgefüge“³⁸¹ gilt. Nun gilt es, die „Prämien-Richtzahl“ richtig festzulegen, was jedoch zu großen Problemen führt, denn es gibt unterschiedliche Preisbewegungen auf den verschiedenen Sektoren des Maschinenbaus. „Eine einheitliche Richtzahl würde zwar den Vorzug der Einfachheit besitzen; sie würde jedoch den zum Teil erheblichen Unterschieden innerhalb der Erzeugergruppen nicht gerecht werden. Eine zu weitgehende Differenzierung würde dagegen zu unübersichtlich werden.“ Als Abhilfe bzw. Kompromiss wird nun vorgeschlagen, dass aus den drei gemittelten Indizes der Elektro- und Stahlindustrie sowie des Maschinenbaus die Prämienrichtzahl ermittelt wird. Wie sollen diese gewichtet werden? Wie man der Abbildung 65 entnehmen kann, ist es schon schwierig, einen Indexwert allein für den gesamten Maschinenbau zu finden. Wie stark werden die einzelnen Sektoren brücksichtigt? Soll nur jeweils ein Jahr betrachtet werden oder fließen längere Zeiträume in die Bewertungsfunktion ein? Wenn ja, wie lange sind die zu betrachtenden Zeiträume?

Abbildung 65: Preisindex Maschinenbau in der BRD von 1949-1960 (Basisjahr: 1938)



Nun wird dies aber noch weiter verstärkt. Wie soll dieser Wert im Vergleich zum Indexwert der Elektroindustrie gewichtet werden?

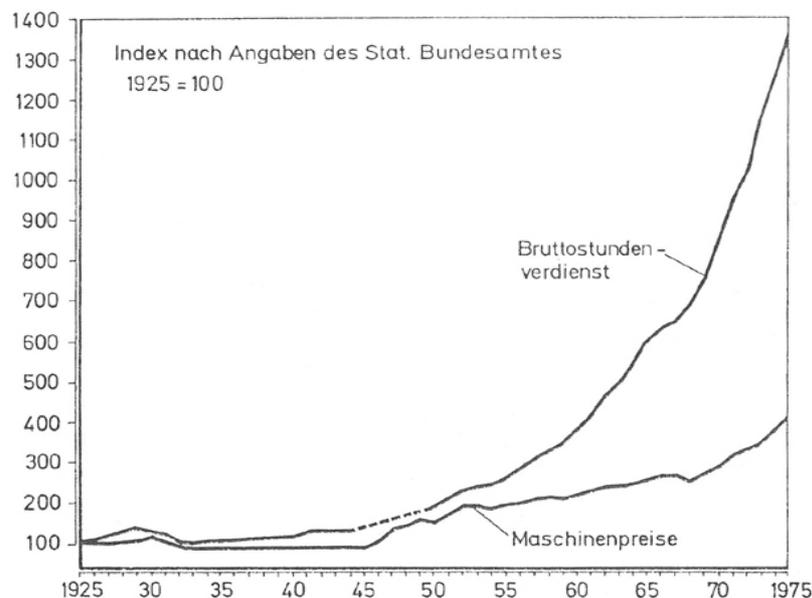
Abbildung 66: Preisindex Elektroindustrie in der BRD von 1949-1960 (Basisjahr: 1938)



³⁸¹ Das ausgeglichene Preisgefüge wurde damals von der nationalsozialistischen Regierung verordnet, was, obwohl bekannt, scheinbar für diese Bewertung keine Rolle spielte

Für diese Probleme findet sich erst ungefähr ein Jahrzehnt später eine Lösung. Vandrey³⁸² beschreibt den letztendlich beschrittenen Lösungsweg einige Jahre darauf. Anders als Anfang der 1960er Jahre wurde die schon immer durchgeführte Prämienermittlung nicht nur in Frage, sondern faktisch deren Unbrauchbarkeit festgestellt: „Dieses Verfahren war so lange brauchbar, wie der Aufwand an Zeit, Lohn, Maschineneinsatz und Material bei der Herstellung einer Maschine und bei der Reparatur im Verhältnis ungefähr gleich war, ferner Preise und Löhne etwa unverändert blieben.“ Die Begründung für die Unbrauchbarkeit ist immer noch die Gleiche wie zehn Jahre zuvor: „Die Löhne und damit die Stundenverdienste stiegen viel stärker an als die Preise.“ Dies wird anhand eines Diagramms eindrucksvoll belegt.

Abbildung 67: Entwicklung der Bruttostundenverdienste der Industriearbeiter und der Maschinenpreise³⁸³



Wie man der Grafik entnehmen kann, war die Entwicklung der Bruttostundenverdienste und der Maschinenpreise bis 1953 etwa im Gleichklang. Dies hatte zur Folge, dass die Schadenbeträge sich im Ausmaß der Preissteigerungen erhöhten und somit das Gleichgewicht zwischen der Prämien- und der Schadenseite erhalten blieb. Seit Mitte der 1950er Jahre ist dieses Gleichgewicht gestört und zwar mit steigender Tendenz. Den Grund für das beschriebene Phänomen kennt Vandrey: „Durch zahlreiche Maßnahmen, insbesondere [der] Automatisierung und Rationalisierung des Produktionsprozesses, ist es der Industrie gelungen, den Lohnanteil am Preis des Fertigproduktes ständig zu senken [...]. Diese Entwicklung hatte zur Folge, daß der Lohnanteil bei der Herstellung einer Maschine auf etwa 30% sank, bei der Reparatur aber auf etwa 70% anstieg. [...] Die Schere zwischen dieser und der Entschädigungsleistung öffnete sich immer weiter, und das führte zu immer stärkerer Verschlechterung des Geschäftsergebnisses in der Maschinenversicherung.“ Das in der Maschinenversicherung seit jeher praktizierte Prämienberechnungsverfahren, bildet diese Entwicklung nicht ab, denn die Prämie ist nach den Versicherungsbedingun-

³⁸² Vandrey 1976, S. 729–731

³⁸³ Vandrey 1976, S. 730

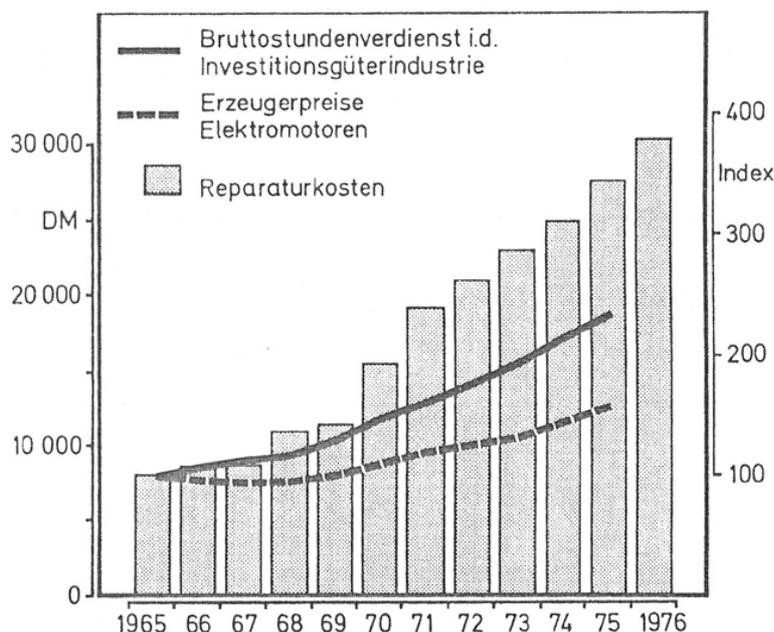
gen nicht von der Höhe dieser Kosten abhängig, sondern an die Versicherungssummen gebunden. Somit „ist der Versicherer vor den Folgen unzureichender Prämienkalkulation nicht geschützt, wenn Versicherungssummen und Reparaturkosten nicht im gleichen Ausmaß steigen.“ Diese Aussagen verdeutlichen den bestehenden Handlungsbedarf.

9.2.2 Bildliche Mustersuche und das Finden einer neuen Methode

Vandrey beschreibt in seinem Aufsatz „Die Anwendung der Prämienleitklausel zur Berechnung von Versicherungssumme und Prämie in der Maschinenversicherung“ – retrospektiv – den Weg hin zur Lösung des oben beschriebenen Problems³⁸⁴. Im Folgenden sollen die einzelnen Etappen in Form der Muster- und abschließend der Methodensuche nachgezeichnet werden. Dabei wird ersichtlich, dass die Risikotheorie oder der sonstige mathematisch-methodische Apparat (siehe Abschnitt 8.1) keine Anwendung findet. Einzig die bildliche Suche, bei den Ausgleichsverfahren (siehe 8.1.2) zumindest erwähnt, wird praktiziert – wenn auch in einem anderen Sinn als dort beschrieben.

Die Mustersuche beginnt mit der Gegenüberstellung von Reparaturkosten und Erzeugerpreisen. Zunächst wurden diese Größen beispielhaft bei Elektromotoren untersucht und zu den Bruttostundenverdiensten in der Investitionsgüterindustrie ins Verhältnis gesetzt. „An diesem Beispiel zeigt sich besonders deutlich das krasse Mißverhältnis, nicht nur zwischen der Preis- und Lohnentwicklung, sondern besonders zwischen letzterer und den Reparaturkosten, die in der Maschinenversicherung die Schadenleistungen darstellen.“

Abbildung 68: Mustersuche – Reparaturkosten (Werkstattkosten) von Elektromotoren³⁸⁵

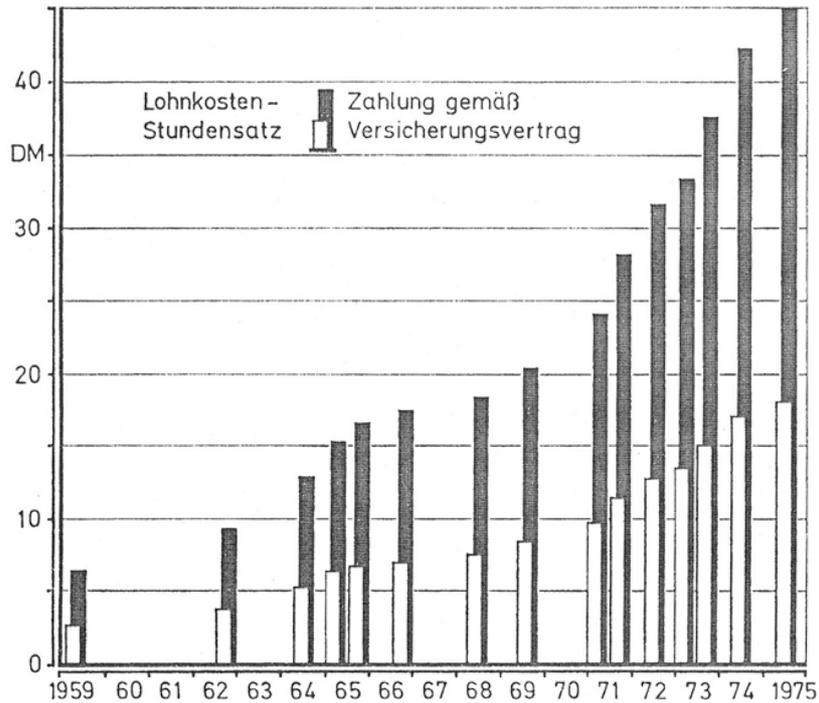


Der nächste Schritt der Mustersuche beschäftigte sich mit dem jährlichen Lohnkostensatz im Verhältnis zu den Schadenzahlungen.

³⁸⁴ Vandrey 1976, S. 731–739

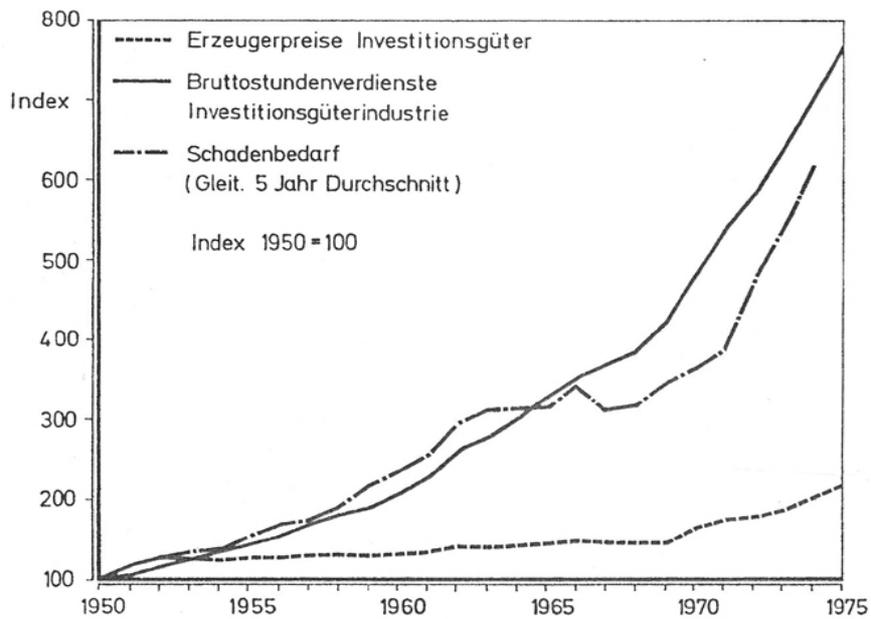
³⁸⁵ Vandrey 1976, S. 731

Abbildung 69: Mustersuche – Entwicklung der eigenen Stundenlöhne in einem Kraftwerk³⁸⁶



Am Diagramm ist gut zu erkennen, dass die Schadenzahlungen praktisch mit dem gleichen Faktor steigen wie der Lohnkostenstundensatz. Die Kopplung der Versicherungsprämie an die Lohnkosten ist somit vorgezeichnet, der Zusammenhang hergestellt. In einem dritten Schritt wurde die Entwicklung der Erzeugerpreise von Investitionsgütern, der Bruttostundenverdienste und des Schadenbedarfes in einem Diagramm abgebildet.

Abbildung 70: Mustersuche – Entwicklung von Preisen, Verdienst, Schadenbedarf³⁸⁷



³⁸⁶ Vandrey 1976, S. 732

³⁸⁷ Vandrey 1976, S. 734

„Die technische und wirtschaftliche Entwicklung, insbesondere die Tendenz zum Bau von Maschinen mit immer größerer Leistung, die Automation, neue Werkstoffe und Konstruktionsmethoden, die Lohnentwicklung usw. führten zu einer Erhöhung des Schadendurchschnitts und zu einem Anstieg der Schadenhäufigkeit. Den entscheidenden Anteil an dem unbefriedigenden Ergebnis aber hatte die unterschiedliche Entwicklung von Preisen und Löhnen [...].“ Diese Behauptung ist für Vandrey anhand Abbildung 70 bewiesen, denn „die Entwicklung des Schadenbedarfs folgt der Entwicklung der Stundenverdienste [...].“ Wie setzt man die gewonnenen Erkenntnisse um? Welcher Mechanismus wird als geeignet angesehen? Vandrey beschreibt verschiedene praktische Herangehensweisen.

Als erste Möglichkeit nennt er: „In dieser Erkenntnis bestimmen die 1968 in Kraft getretenen neuen Bedingungen für die Maschinenversicherung, daß die Versicherungssummen sich den Änderungen nicht nur des Preis-, sondern auch des Lohngefüges anzupassen haben, um eine Unterversicherung zu vermeiden. Diese Vorschrift war aber in der Praxis nicht durchzusetzen, weil man einmal die Lohnentwicklung nicht auf die Preise übertragen konnte und zum anderen sich die korrigierten Summen immer mehr von der Wirklichkeit entfernt hätten.“ Daher wurden neue Überlegungen angestellt. Als zweite Möglichkeit sieht Vandrey die Einrechnung der erkannten Entwicklungen in den aktuellen Prämienatz. „Nachdem aber die Lohnentwicklung einen anderen Verlauf zu nehmen begann, muß sie mit ihrem festgestellten Anteil von 70% berücksichtigt werden, so daß für den Preis 30% bleiben. Die Schadenleistungen früherer Jahre müssen also in diesem Sinne auf den Auswertzeitpunkt hochgerechnet werden, die Versicherungssummen entsprechend der Preisentwicklung. Auf diese Weise erhält man den für den Auswertzeitpunkt geltenden Bedarfsprämienatz.“ Das Problem bei diesem Verfahren ist jedoch, dass es in der Praxis nicht anwendbar ist. Grund dafür ist, dass die Preise sich ständig ändern und die Löhne mindestens einmal im Jahr steigen. „Um mit dieser Entwicklung Schritt zu halten, müßte jährlich ein neuer Bedarfsprämienatz nicht nur ermittelt, sondern auch in die bestehenden Verträge übernommen werden. Beides ist praktisch unmöglich.“ Es muss also ein anderer Weg gefunden werden.

Für den letztendlich eingeschlagenen Pfad muss eine Annahme getroffen werden, die für die Richtigkeit der Berechnung von essentieller Bedeutung ist: „Das durch die Technik, die Arbeitsweise usw. bestimmte Risiko dieser Maschinen ändert sich im Laufe der Zeit nur geringfügig.“ Daraus folgt: „Der einmal ermittelte Bedarfsprämienatz bleibt also für einen langen Zeitraum unverändert, wenn die Einflüsse der Lohn- und Preisentwicklung unberücksichtigt gelassen werden.“ Die Bewertung des technischen Risikos als solche wird von Vandrey in keinster Weise in Frage gestellt. Man ist sich sicher, dass das praktizierte Verfahren zur Prämienatzermittlung die richtige Methode ist. Die Korrektur muss also nicht am – so angenommen – korrekten und stabilen Bedarfsprämienatz vorgenommen werden, sondern an der Prämie. Diese bleibt als Basisprämie unverändert, wird jedoch mit einer Gleitklausel versehen, mit deren Hilfe die Basisprämie jährlich um die Faktoren für die Lohn- und Preisentwicklung korrigiert wird. Dieses Verfahren ist seit Jahrzehnten in der Gebäudeversicherung etabliert. In Verbindung mit der Erkenntnis, dass die Lohnentwicklung mit 70% und die Entwicklung des Preises mit 30% eingehen, ergibt sich die folgende Formel.

Abbildung 71: Neue Formeln in der Maschinenversicherung mit Gleitklausel³⁸⁸

$P = P_0 \times \text{Prämienfaktor}$ $\text{Prämienfaktor} = 0,3 \times \frac{E}{E_0} + 0,7 \times \frac{L}{L_0}$
$S = S_0 \times \text{Summenfaktor}$ $\text{Summenfaktor} = \frac{E}{E_0}$

P_0 = Im Versicherungsschein genannte Prämie, Stand Januar/März 1971
 S_0 = Im Versicherungsschein genannte Versicherungssumme, Stand März 1971
 E = Index der Erzeugerpreise industrieller Produkte, Gruppe Investitionsgüter, für den Monat September des Ermittlungsjahres
 E_0 = Stand März 1971
 L = Index der durchschnittlichen Bruttostundenverdienste der Arbeiter, Gruppe Investitionsgüter - Industrie (alle Arbeiter), für den Monat April des Ermittlungsjahres
 L_0 = Stand Januar 1971

Interessant ist, dass man nun bei der Wahl der Indizes scheinbar keine größeren Probleme sieht, im Gegensatz zu den noch zehn Jahre zuvor von Schiemann beschriebenen (siehe 9.2.1). Es gibt jedoch Kritik an der Gewichtung von Lohn- und Preisentwicklung. „Es kann schwerlich nachgeprüft werden, ob dieses von den Versicherern angesetzte Verhältnis der Werte von 30% bzw. 70% richtig ist; denn das läßt sich nur feststellen, wenn man eine große Anzahl von Schadenfällen daraufhin untersucht. Die pauschalierte Festsetzung läßt jedoch einige Zweifel aufkommen, da sich aus den Veröffentlichungen der Versicherer nicht ergibt, ob hierbei auch Totalschäden berücksichtigt worden sind, bei denen keine Löhne in Betracht kommen, weil bei einem Totalschaden eine Wiederherstellung unterbleibt.“³⁸⁹ Dieser Kritik wird jedoch begegnet, denn „der in der Formel eingesetzte Lohnanteil von 70% ist nicht nur ein aus der Bearbeitung einer großen Anzahl von Schadenfällen gewonnener Erfahrungswert, sondern auch ein Satz, der häufig in der Maschinenindustrie bei Preisformeln für langfristige Reparaturaufträge verwendet wird.“³⁹⁰ Zur Vorstellung der Systematik der neuen Prämienberechnungsmethode ein Berechnungsbeispiel³⁹¹:

„Wenn zum 1.1.1973 die Indices E 150 und L 250 betragen würden, ergibt sich für den Versicherungsnehmer, der eine neue Maschine anschafft und versichern will, ein verblüffendes Ergebnis. Bei einer Anfang 1973 anzuschaffenden neuen Maschine im Wert von 1.500.000 DM einschließlich Fracht und Montage für die [...] 5 Promille (als Prämien-satz) ausgewiesen wird, rechnet man mit einer jährlichen Prämienbelastung von 7.500 DM³⁹². In Wirklichkeit sieht die Prämienberechnung jedoch wie folgt aus:

Als Ausgangspunkt ist der Index E 125,7 anzuwenden, so daß eine Rückrechnung notwendig ist. Für die Rückrechnung muß von dem vorstehend angenommenen Index E ausgegangen werden, um den

³⁸⁸ Vandrey 1976, S. 737

³⁸⁹ Endermann 1972, S. 171

³⁹⁰ Vandrey 1973, S. 27

³⁹¹ Endermann 1972, S. 171

³⁹² Unterstellt ist dabei die bisherige Prämienberechnung durch Multiplikation der Versicherungssumme mit dem Prämien-satz der zu versichernden Maschinenart.

Summenfaktor nach folgender Methode $\frac{150}{125,7}$

zu ermitteln, was einen Divisor von 1,19331 ergibt, so dass die im Versicherungsschein ausgewiesene Versicherungssumme $1.500.000 \text{ DM} : 1,193 = 1.257.330 \text{ DM}$ beträgt. Bei der Prämienberechnung wird jedoch nicht nur von dem Summenfaktor ausgegangen, sondern von dem sogenannten Prämienfaktor, der sich aus 30% des Summenfaktors und 70% des Lohnfaktors errechnet. Die Rechnung ist dann wie folgt aufzumachen:

$$0,3 \cdot \frac{150}{125,7} + 0,7 \cdot \frac{250}{203,3} = 1,219$$

Bei Zugrundelegung der vorstehend ausgewiesenen Summe per Preisbasis März 1971 mit 1.257.330 DM und dem Prämienatz 5 Promille ergibt sich ein Betrag von 6.285,65 DM, der mit dem Prämienfaktor 1,219 multipliziert werden muß und eine Jahresprämie von 7.663,40 DM erbringt. Dies entspricht einem tatsächlichen Prämienatz von 5,11 Promille.“

Man sieht also die durch die Formel erreichte faktische Erhöhung des Prämienatzes, die durch die Lohn- und Preissteigerungen hätte vollzogen werden müssen.

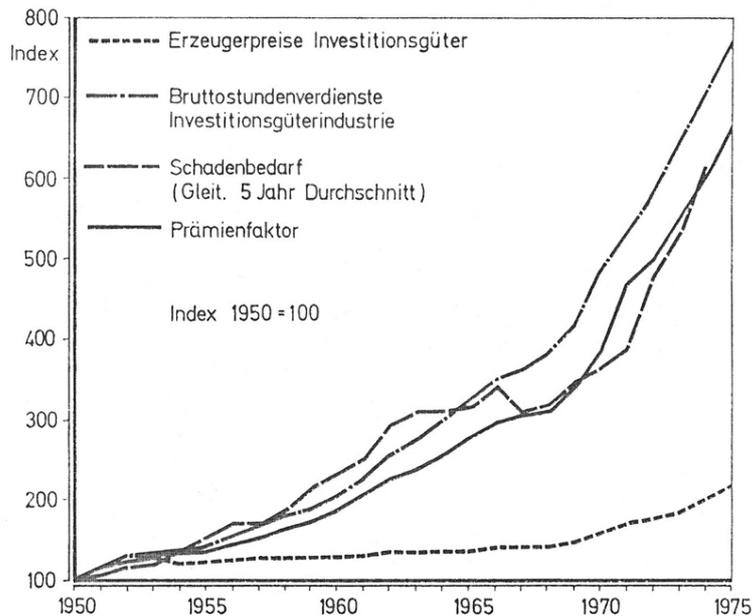
9.2.3 Bestätigung und Rechtfertigung der neuen Methode

Der größte Teil von Vandreys „Die Anwendung der Prämienleitklausel zur Berechnung von Versicherungssumme und Prämie in der Maschinenversicherung“ liest sich als Bestätigung und Rechtfertigung des eingeschlagenen Weges³⁹³. Zu Beginn dieses Abschnitts wird dabei bemerkt: „Ob eine Methode richtig ist, läßt sich im allgemeinen nur bei Betrachtung längerer Zeiträume beurteilen, in denen Spitzen ausgeglichen werden.“

Die erste Art der Rechtfertigung bezieht sich auf Statistik und Diagramme. Zunächst widmet er sich der Gewichtung, mit der die Entwicklung der Löhne und Preise in den Prämienfaktor eingehen: „Aus einer umfangreichen Untersuchung einer großen Zahl von Schäden über mehrere Jahre ergab sich, daß der Lohnanteil bei Reparaturkosten im Mittel zwischen 67,5 und 73,75% lag, im Schnitt also bei 70%.“ Dies wird noch verstärkt: „Die Richtigkeit dieses Satzes wird bestätigt durch Preisformeln, die in der Industrie nicht nur bei der Herstellung, sondern auch für länger dauernde Reparaturen angewendet werden.“ Wie man an der nächsten Abbildung erkennen kann, passt die Wahl in der Rückschau genau.

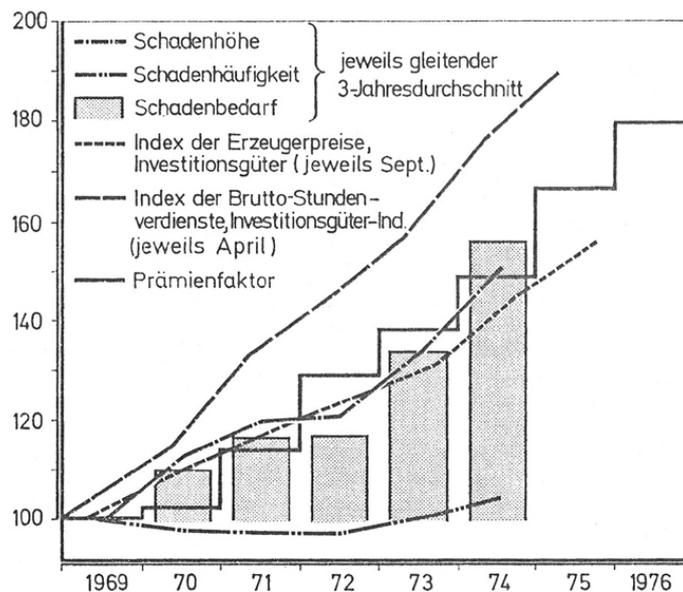
³⁹³ Vandrey 1976, S. 738–749

Abbildung 72: Entwicklung von Preisen, Verdienst, Schadenbedarf und Prämienfaktor³⁹⁴



Eine weitere Kontrolle ergibt ebenfalls eine richtige Bemessung des Prämienfaktors, also muss die Berechnungsmethode korrekt sein. „Wenn Versicherungssummen und Prämien-satz [...] richtig gebildet waren, dann ist der ungedeckte Teil des Schadenbedarfs auf Einflüsse zurückzuführen, die außerhalb der Lohn- und Preisentwicklung liegen, also z.B. in der Änderung des technischen Risikos.“ D. h. die Möglichkeit der Fehlerhaftigkeit z.B. im fixen Verhältnis von Preis- und Stundenlohnentwicklung wird erst gar nicht in Betracht gezogen; sollte diese nicht mehr passen, muss das folglich an der nicht mehr richtigen Risikobewertung liegen.

Abbildung 73: Auswirkung des Prämienfaktors³⁹⁵



³⁹⁴ Vandrey 1976, S. 743

³⁹⁵ Vandrey 1976, S. 744

Der Prämienfaktor – entspricht der durchgezogenen Treppe – unter- und überschätzt den tatsächlichen Schadenbedarf, jedoch beweist dies nach Aussage des Autors trotzdem die richtige Wahl der Gewichtungsfaktoren der Lohn- und Preissteigerungen. Eine weitere Kontrolle führt zu dem Ergebnis, dass die angewandte Methode wohl passend ist.

Abbildung 74: Schadenbedarf und Prämienfaktor³⁹⁶

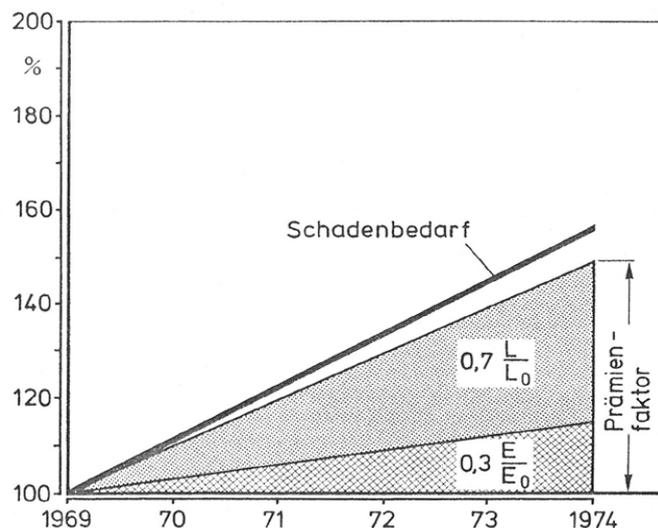


Bild 11: Schadenbedarf und Prämienfaktor.

Zur Wahl der Indizes gibt es noch folgende Anmerkung: „Für die Maschinenversicherung ist der Erzeugerpreisindex für Investitionsgüter gut geeignet, weil er alle Industrieerzeugnisse berücksichtigt, die im Produktionsbereich keiner weiteren Bearbeitung mehr bedürfen und damit investitionsreif sind. [...] Er umfaßt damit praktisch das ganze Arbeitsgebiet der Maschinenversicherung. Zwar weisen die Preise der einzelnen Gruppen eine unterschiedliche Entwicklungstendenz auf, doch ist die Preisentwicklung in der Bildung des Prämienfaktors nur mit 30% beteiligt, und es gehört zum Wesen der Versicherungswirtschaft, mit Durchschnittswerten zu arbeiten, wie ja auch die Prämienätze Durchschnittswerte darstellen.“

Bei der zweiten Art der Rechtfertigung bezieht sich Vandrey auf die Tatsache, dass die neue Automatik in der Prämienberechnungsmethode nichts grundsätzlich Neues ist, denn „zu dem gleichen Ergebnis käme man, wenn mit einem unter Berücksichtigung der Preis- und Lohnentwicklung jährlich neu ermittelten Prämienatz aus den der Preisentwicklung angepaßten Versicherungssummen die Folgeprämie berechnet würde.“ Der Automatismus an sich ist auch nicht neu: Es gibt sie zwar nicht immer in der gleichen Form, aber vom Prinzip her werden solche Konstrukte auch in der Haftpflicht-, Glas- und Wohngebäudeversicherung³⁹⁷ verwendet. Ein Blick über die Landesgrenzen hinweg kommt zum selben Ergebnis: „Im Ausland kennt man seit langem indexgebundene Versicherungen, in der Hauptsache für Gebäudeversicherungen.“ Als Beispiele werden Norwegen, Schweden, Dänemark, Niederlande, Belgien, Spanien und die Schweiz genannt. „Zusammenfassend sei gesagt, daß die Prämienleitklausel für die Maschinenversicherung nicht etwas grundsätzlich Neues ist, sondern durch sie nur der Zeitpunkt verschoben wird, zu dem die in der

³⁹⁶ Vandrey 1976, S. 745

³⁹⁷ gleitende Neuwertversicherung mit der Basis der Baupreise von 1914

Hauptsache die Prämie bestimmenden Faktoren, nämlich Lohn und Preis, wirksam werden. Neu ist nur die aus praktischen Gründen notwendige Automatik.“

Das dritte Argument für die Rechtfertigung der neuen Methode der Prämienberechnung liegt in der gleichzeitig eingeführten und bisher noch nicht thematisierten Veränderungsautomatik der Versicherungssumme, also der Maximalentschädigung für den Kunden: „Die wegen des in fast allen Verträgen vereinbarten Verzichts auf den Einwand der Unterversicherung notwendige ständige Überwachung der Versicherungssummen und der Preisbewegung, die sich jährlich wiederholenden Verhandlungen zwischen Versicherer und Versicherungsnehmer über die Versicherungssummen, wie sie bisher notwendig waren, fallen also fort.“ Auch der Erhalt des „Gleichgewichts“ sei für den Kunden enorm wichtig: „Da die von den Versicherungsnehmern insgesamt gezahlten Prämien, über einen längeren Zeitraum betrachtet, ausreichen müssen, um die Schäden bezahlen zu können, kann man es doch schwerlich als einen Nachteil bezeichnen, wenn die Versicherer sich bemühen, das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen. Nur dazu dient die Gleitklausel“.³⁹⁸

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Einführung der neuen Methode praktisch flächendeckend stattfand. Nicht nur neu abgeschlossene Verträge sondern auch seit langem bestehende wurden mit der neuen Prämienleitklausel versehen, so dass sie „inzwischen Bestandteil fast aller Maschinenversicherungsverträge geworden“ ist. Und dies nur fünf Jahre nach deren Einführung. Auch in der „Internationalen Vereinigung der Maschinenversicherer“ wird über die Prämienleitklausel diskutiert: „Aus einer Studie über die internationale Statistik für die Maschinenversicherung mit einem Vergleich zur internationalen wirtschaftlichen Entwicklung ergab sich eine lebhaft Diskussions über den Einfluß der Inflation mit einer Empfehlung, durch die Einführung von Prämienleitklauseln (wie dies in Deutschland schon geschehen ist) diesem Trend zu begegnen.“³⁹⁹ Es kam jedoch zu keinem abschließenden Votum. Zuletzt bemerkt Vandrey noch, dass „die aus der technischen Entwicklung herrührende Erhöhung des Risikos mit dem behandelten Thema nichts zu tun [hat]. Diese echte Risikoveränderung gehört zum Wesen der Versicherung; sie muß der Versicherer auf andere Weise meistern.“ Ohne diese „andere Weise“ zu erklären und auch ohne zu erläutern, wie diese Effekte so klar zu trennen sind, enden seine Ausführungen.

9.3 Zentrale Risikostatistik in der Maschinenversicherung

Werner Schiemann beschreibt Anfang der Sechziger Jahre die Wichtigkeit einer zentralen Risikostatistik und die bisher fehlgeschlagenen Versuche. „Während der Entwicklungsjahre der Maschinenversicherung waren die wenigen Versicherer, die diesen Versicherungszweig betrieben, weitgehend auf eine empirische Festsetzung der Prämien angewiesen. Um einer gegenseitigen Prämienunterbietung zu begegnen, schlossen sich vier Maschinenversicherer zum 1. Januar 1908 erstmalig zu einem Tarifverband zusammen.“⁴⁰⁰ Dies wurde bereits in Abschnitt 3.2 beschrieben. Nach dem Ersten Weltkrieg kam der Verband

³⁹⁸ Vandrey 1973, S. 27

³⁹⁹ Internationale Vereinigung der Maschinenversicherer (IMIA) - 1971/72, 1972, S. 1444

⁴⁰⁰ Schiemann 1961, S. 144–148

zum Erliegen, „lebte aber Ende der zwanziger Jahre wieder auf“. 1936 beschloß man „die Einführung einer Verbandsstatistik, gab 1937 eine »Anweisung für die statistischen Arbeiten in der Maschinenversicherung« für die dem Verband angeschlossenen Versicherungsgesellschaften heraus und empfahl ihre Anwendung für die beabsichtigte Verbandsstatistik.“ Dieses Vorhaben wurde jedoch von der Realität eingeholt. „Zu der angestrebten einheitlichen Verbandsstatistik scheint es durch die Kriegsverhältnisse nicht gekommen zu sein. Erst in jüngster Zeit bemühen sich die Maschinenversicherer erneut.“ In einzelnen Unternehmen geschieht dies bereits, so bei der Allianz – wie man folgender Abbildung entnehmen kann.

Abbildung 75: Auswertungsbeispiele der Allianz nach Schadenursachen, Schadenarten und Schadenerscheinungen⁴⁰¹

Aufgliederung
der Maschinenschäden in verschiedenen Industriezweigen nach Schadenursachen, Schadenarten und Schadenerscheinungen^{a)}

Maschinenart	Anzahl der untersuchten Schäden	Schadenursachen						Schadenarten					Schadenerscheinungen	
		Frost, Sturm, Unwetter	Konstrukt- und Werkstofffehler	Werkstofffehler	Bedienungsfehler	Versagen von Steuerungen und Schutzeinrichtung.	Sonstige	Fremdkörper	Wassermangel	Wasserschlag	Zusammenstoß	Entgleisungen	Dauerbrüche	Fresser
		Anteil in %						Anteil in %					Anteil in %	
Kessel	86	3,5	17,5	14,0	47,5	3,5	14,0	4,0	10,5	—	—	—	10,5	4,0
Dampfmaschinen	46	6,5	17,5	4,2	50,0	4,5	17,5	2,5	—	14,0	—	—	12,5	35,0
Verbrennungsmotoren	72	18,0	15,0	12,5	39,0	3,0	12,5	2,0	—	8,0	—	—	16,0	28,0
Bagger	86	13,0	13,0	8,0	57,0	4,5	4,5	17,0	—	—	4,0	2,0	40,0	3,0
Kräne	168	10,5	8,3	6,2	57,5	4,0	13,5	8,0	—	—	2,0	2,0	29,0	11,0
Pumpen u. Kompressoren	153	11,0	11,0	6,0	50,5	4,0	17,5	14,0	—	4,0	—	—	13,5	17,0
Holzbearbeitungsmaschinen	45	11,0	7,0	11,0	58,0	2,0	11,0	7,5	—	—	—	—	10,0	9,5
Werkzeugmaschinen	183	—	6,5	7,0	75,0	6,5	5,0	6,7	—	—	—	—	2,0	12,5
Pressen und Walzwerke	117	2,5	13,5	14,5	54,0	5,0	10,5	4,0	—	—	—	—	18,0	4,0
Arbeitsmaschinen der Textil-, Papier-, Leder- und Gummiindustrie	90	1,0	8,0	10,0	64,0	5,0	12,0	11,0	—	—	—	—	8,0	6,0
Nahrungsmittelindustrie	173	4,0	6,0	3,0	69,0	6,0	12,0	13,0	—	—	—	—	7,0	7,5
Industrie Steine und Erden	67	—	9,0	18,0	58,0	6,0	9,0	24,0	—	—	—	—	7,5	9,0
Druckereien	336	1,0	7,0	2,0	67,0	5,0	18,0	—	—	—	—	—	—	—
Loks und Wagen	118	7,5	2,0	1,0	76,0	6,0	7,0	—	—	nicht ausgewertet		—	—	—
insgesamt	1740	5,3	8,4	6,5	62,8	4,7	12,7	8,7	—	—	—	—	13,0	9,3

^{a)} Aus „Vorträge der 4. Betriebsleitertagung am 2./3. 5. 1956“, München.

„Ein allgemeines Bild vermittelt aber diese Einzelauswertung noch nicht. Erst die Gesamtheit aller Mitglieder-Statistiken dürfte einene repräsentativen Querschnitt geben. [...] Nach der »Statistischen Anweisung« will die Risikostatistik Prämien und Schäden gegenüberstellen, um die tariflichen Prämien ständig auf ihre Richtigkeit zu überprüfen.

Hierzu sollen im wesentlichen folgende Feststellungen getroffen werden:

- Zahl, Art, Alter und Wert der versicherten Maschinen
- Zahl der Schäden, Schadenursachen, Schadenstellen, Reparaturdauer, Alter der beschädigten Maschinen
- Ermittlung von Schadenhäufigkeit und Schadenumfang
- Ermittlung des für Abgeltung des »Abzuges neu für alt« erforderlichen Zuschlages.

Unter Verwendung eines Lochkartenverfahrens können diese Daten jährlich für jede Betriebsart, Maschinenart und Tarifart gewonnen werden.“ Diese „Feststellungen“ sollten

⁴⁰¹ Schiemann 1961, S. 146

nur in aggregierter Form gespeichert werden, so sind sie für eine weitere Anwendung in der Risikothorie praktisch unbrauchbar, da für eine Modellierung der Gesamtschadenverteilung die einzelnen Schadenhöhen wichtig sind. Jedoch ließ die Einführung der hier beschriebenen Risikostatistik weiter auf sich warten.

9.4 Eine weiterhin sehr wichtige Maßnahme: Schadenverhütung

Die Wichtigkeit der Schadenverhütung Ende der 1970er Jahre verdeutlicht das Landesreferat der Bundesrepublik Deutschland beim 5. Weltkongress für Versicherungsrecht mit dem Titel „Schadenverhütung und Versicherung“. Neben der Form der Schadenverhütung werden auch klar das Interesse der Versicherungsunternehmen und die Wirksamkeit solcher Maßnahmen propagiert. „Das kann direkt durch entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen, aber auch – subtiler – durch indirekte Einflußnahme geschehen. Viele versicherungstechnische Mechanismen, die primär nur eine Inanspruchnahme des Versicherers »verhüten«, wirken sich auch schadenverhütend aus.“⁴⁰² Bei dieser grundsätzlichen Betrachtung von Schadenverhütungsmaßnahmen wird zudem deren Ambivalenz thematisiert. „Sogleich tauchte der Zielkonflikt auf zwischen Gewinnmaximierung der auf marktwirtschaftlicher Basis arbeitenden Versicherungsunternehmen und der als öffentliche Aufgabe anzusehenden Schadenverhütung. Versicherung kann nur solange existieren, wie Schäden drohen. Nicht selten vertrat man daher die Auffassung, daß die Versicherung sich nicht den Ast absägen dürfe, auf dem sie sitze; eine effiziente Schadenverhütung führe zumindest zum Rückgang der Geschäfte. In der Folgezeit aber wurde diese Ansicht als zu einseitig widerlegt und aufgezeigt, daß Schadenverhütung durchaus im Interesse des Versicherers liegen kann.“ Dennoch hat „Schadenverhütung [...] für den Versicherer den Charakter eines Januskopfes: »Ohne Schadengefahr kein Versicherungsbedürfnis« ist die eine Seite. »Möglichst wenig Schaden, desto lukrativere und desto günstigere Prämien« ist die Kehrseite. Von dieser dialektischen Beziehung her ist klar: Es gibt unabhängig von den vorher erwähnten öffentlichen Interessen ökonomische Gründe, die gegen die These »Man darf sich als Versicherer durch Prävention nicht den Ast absägen« und für die Schadenverhütungsarbeit des Versicherers sprechen. Verhütung von Schäden ist nicht nur volkswirtschaftlich und für den potentiell Geschädigten von Nutzen, sondern wendet auch Schaden vom Versicherer ab, indem sich in seiner Bilanz der verhütete Schaden nicht negativ niederschlägt. Die Schadenverhütung ist für den Versicherer auch unter egoistischen Gesichtspunkten keine Frage des »Entweder – Oder«, sondern eine Frage des Maßes.“ Bereits in Abschnitt 5.3 wurde diese Frage aufgeworfen und in der Praxis beantwortet: Bei den Maschinen, bei welchen eine Betriebsüberwachung als Schadenverhütungsmaßnahme rentabel erschien, wurde sie durchgeführt. Zu diesem Ergebnis kommt man auch etwa ein halbes Jahrhundert später: „So sehr also wirtschaftliche Gesichtspunkte für eine schadenverhütende Aktivität der Versicherer sprechen, so klar muß man auch die Schranken für eine entsprechende Tätigkeit der Versicherer sehen. Die Privatversicherungsunternehmen arbeiten auf marktwirtschaftlicher Basis. [...] Ein Schadenverhütungsaufwand schlägt sich

⁴⁰² Grossfeld, Hübner 1977, S. 394f

aktuell als Kostenfaktor nieder, die Prämienersparnis liegt möglicherweise erst in der Zukunft.“

Auch bei den Jahrestagungen der Internationalen Vereinigung der Maschinenversicherer ist die Schadenverhütung immer ein Thema.⁴⁰³ 1972, also etwa zur Zeit der Einführung der Prämienleitklausel schreibt Eberhard Splittberger seinen Aufsatz „Schadenverhütung in den Technischen Versicherungen“ und bezeichnet die Schadenverhütung als einen, auch volkswirtschaftlich, wichtigen Bereich, in dem die Versicherer eine zentrale Position einnehmen: „Bei keinem Betreiber oder Hersteller fallen so viele Schäden aus den verschiedensten Gebieten der Technik an wie bei einem Technischen Versicherer. Daher sind bei ihm alle Grundlagen vorhanden, zu der volkswirtschaftlich so bedeutenden Aufgabe der Schadenverhütung einen ganz wesentlichen Beitrag zu leisten. [...] Seit Einführung der Turbinenrevision in der Mitte der Zwanziger Jahre ist die Schadenverhütung, Betriebsberatung und Schadenforschung ein unlösbarer Bestandteil der Technischen Versicherungen“⁴⁰⁴, die damals noch nicht so genannt wurden und die im wesentlichen allein aus der Maschinenversicherung bestand (siehe dazu auch 5.3). Mittlerweile scheint sich auch ein Wechsel in der Vor- und Ausbildung des angestellten Personals im Bereich der Maschinenversicherung vollzogen zu haben: „Waren für diese Aufgaben vor 10, 15 Jahren noch gute Allround-Ingenieure wegen der Vielfalt der zu bearbeitenden technischen Anlagen die geeignetesten Versicherungsingenieure, so kommt man heute nicht umhin, hierfür die besten, betriebserfahrenen Spezialingenieure einzusetzen, will man als ernstzunehmender Partner der Industrie gelten.“ Splittberger zufolge gilt es zwischen aktiver und passiver Schadenverhütung zu unterscheiden. Es gibt zwei Methoden aktiver Schadenverhütung, nämlich Revision und Inspektion, sowie Beratung und Erfahrungsaustausch.

„Aufgabe der aktiven Schadenverhütung ist es [...], durch Wartung und Pflege der Maschinen sowie Einhaltung der Betriebsvorschriften Zusatzbeanspruchungen auf ein Minimum zu reduzieren, und Schwachstellen an Bauteilen so frühzeitig aufzuspüren, daß sie vor dem Versagen rechtzeitig ausgemerzt werden können.“ Seiner Meinung nach ist Deutschland in der Weitergabe der Schadenverhütungsinformationen im Rückstand. Er nennt folgende Abhilfemöglichkeiten: „Durch Veröffentlichungen, die jedoch unter der Publikationsscheu manches Geschädigten leiden, in Kolloquien, auf Betriebsleiter- bzw. Außendiensttagungen, durch Vorträge und Schulungen in Ingenieurschulen und Betrieben“ könnte man dies weiter verbessern und die aktive Schadenverhütung ausbauen.

Auf der anderen Seite gibt es die passive Schadenverhütung. „Unter dem Begriff der passiven Schadenverhütung können alle jene Maßnahmen zusammengefaßt werden, die der Versicherer unternimmt, um seinen eigenen Schadenanfall unabhängig von der Mitwirkung der Betreiber oder Hersteller technischer Anlagen in angemessenen Grenzen zu halten.“ Als Beispiel für passive Schadenverhütung ist „an erster Stelle [...] die fachgerechte Risikobeurteilung zu nennen, durch die der Versicherungskaufmann in die Lage versetzt wird, eine dem Risiko angemessene Prämie errechnen zu können, entsprechende Sondervereinbarungen zu treffen oder gar auf die Übernahme des Risikos zu verzichten.“ Kein Wort von Risikotheorie oder der Möglichkeit von einer neuen oder anderen theoretischen Herangehensweise in der Risikobewertung.

⁴⁰³ 7. Jahreskonferenz der IMIA, 1974

⁴⁰⁴ Splittberger 1972, S. 25f

Um die Risikobewertung durchführen zu können, ist es essentiell, die Schadenursachen zu analysieren. Splittberger schlägt folgende Systematisierung in drei Gruppen von schadenauslösenden Ursachen vor:

- technische Mängel, die in der Anlage vorhanden sind, z.B. Planungs-, Konstruktions- und Werkstofffehler
- Mängel, die während des Betriebs entstehen, z.B. durch Alterung, Verschleiß
- menschliche Unzulänglichkeiten, z.B. Bedienungs- und Wartungsfehler

Darüber hinaus sind Ungenauigkeiten bei der Schadenursachenermittlung natürlich immanent. „Allzuoft wird eine offensichtliche Ursache, die vielleicht nur das auslösende Moment oder gar ein Glied in einer Ursachenkette ist, als die tatsächliche angesehen. [...] Vor allem fehlt es häufig an der Zeit, sorgfältige Ermittlungen anzustellen, weil der Produktionsausfall zu schnellen Reparaturen zwingt.“ Ganz zu schweigen von der Subjektivität dieser Einschätzungen sowie der Unvollständigkeit des Wissens über mögliche Ursachen. „Auch bei modernster Ausrüstung von Instituten und bester personeller Besetzung stößt man an Grenzen, die eine eindeutige Klärung von Schadenursachen nicht zulassen, weil gewisse Zusammenhänge, beispielsweise von Bruchmechanismen, noch ungeklärt sind.“⁴⁰⁵ Dies steht in enger Verbindung mit dem vorherigen Abschnitt 9.3: „Die Brauchbarkeit statistischer Unterlagen hängt ganz wesentlich davon ab, mit welcher Sorgfalt die Schadenfälle erfaßt und die Ursachen ermittelt werden.“

Wie wichtig ist die Strategie der Schadenverhütung für die Allianz, dem Maschinenversicherer mit dem größten Marktanteil in der Bundesrepublik Deutschland?

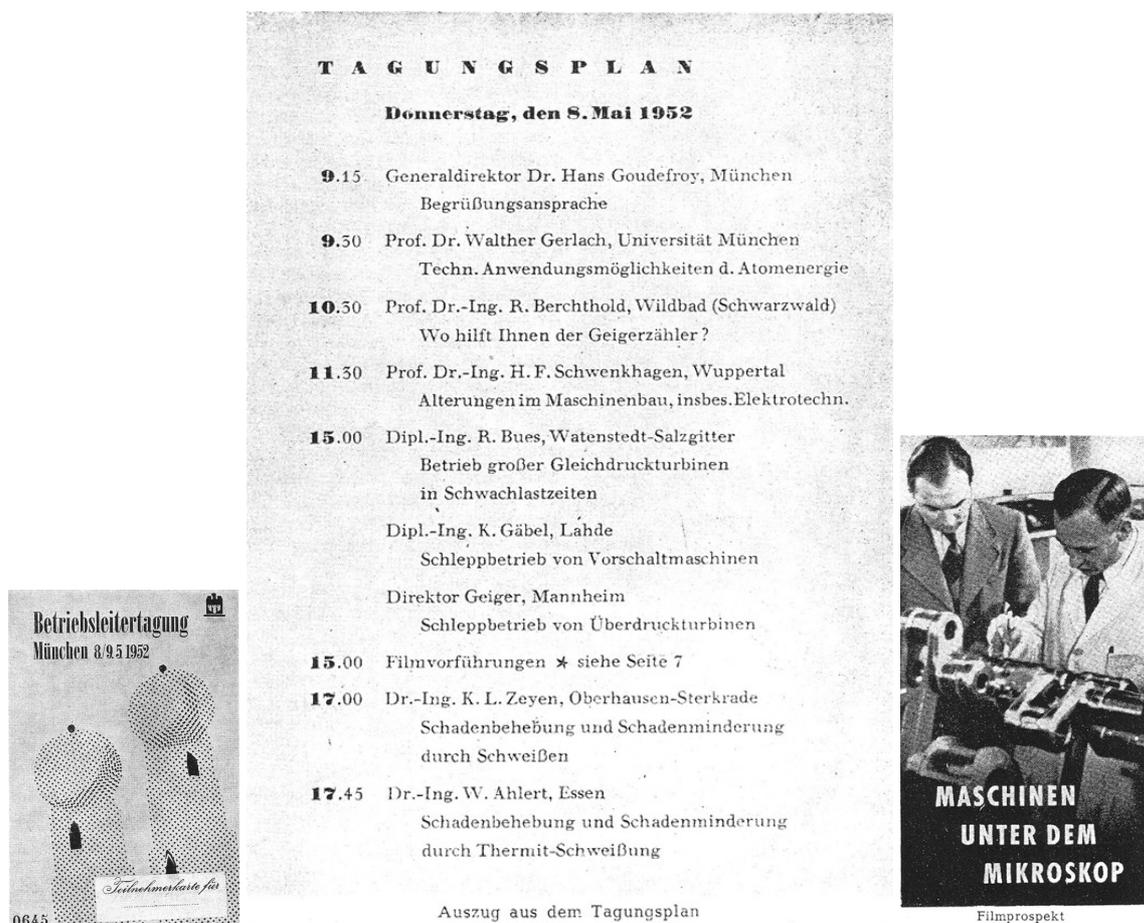
Die Allianz setzt auch weiterhin ihre in den 1920er Jahren eingeführten Strategien bezüglich Schadenverhütung konsequent um. Zum einen wird weiter die Zeitschrift „Der Maschinenschaden“ herausgegeben, die 1952 „im 25. Jahrgang erscheint und von der bisher 3,5 Millionen Hefte ausgedruckt worden sind.“⁴⁰⁶ Zum anderen gibt es weiterhin Betriebsleitertagungen: „Die Betriebsleitertagung 1952, die die Maschinenversicherungsabteilung der »Allianz« am 8. und 9. 5. 1952 im Deutschen Museum in München durchführte, ging weit über den Rahmen der sonst üblichen Gesellschaftsveranstaltungen hinaus. Dies kam nicht nur in der Anwesenheit von fast 1000 Betriebsleitern maschinenversicherter Firmen zum Ausdruck, sondern ebenso in der Auswahl der 22 Referate, die von namhaften Vertretern der deutschen technischen Wissenschaften vorgetragen wurden. Das Bemerkenswerteste an dem Kongreß erschien allerdings dem Rezensenten, daß es in der Maschinenversicherung erstmals möglich gewesen ist, unter dem Gesichtswinkel von »public relations« die Versicherten unmittelbar anzusprechen, d. h. nicht den sonst üblichen Weg über Presse, Rundfunk, Außendienst oder Schriftwechsel zu gehen. Hier war eine stattliche Zahl von Betriebsleitern, d. h. Versicherten, zusammengekommen, und zwar auf eigene Kosten, mithin allein aus Interesse, um die neuesten Erkenntnisse auf dem Gebiete der technischen Materialforschung vermittelt zu erhalten.“⁴⁰⁷

⁴⁰⁵ Splittberger 1972, S. 28 – 30

⁴⁰⁶ Schadenverhütung in der Maschinenversicherung, 1952, S. 220

⁴⁰⁷ Schadenverhütung in der Maschinenversicherung, 1952, S. 220

Abbildung 76: Tagungsausweis, Auszug des Tagungsplans und Filmvorführungsplakat der Betriebsleitertagung 1952⁴⁰⁸



1964 wurde die „Werkstoff-Untersuchung GmbH“, vormals Materialprüfstelle, von Berlin nach Ismaning bei München verlegt. „Als Beispiel für die praktische technische Arbeit in der Maschinenversicherung sei die »Werkstoff-Untersuchung GmbH« in Ismaning bei München genannt. Dieses Institut zur Erforschung und Verhütung von Sachschäden hat sich innerhalb von 36 Jahren aus einem bescheidenen Materialprüflabor zu einem respektablen Institut mit 45 Mitarbeitern entwickelt, das sich mit ähnlichen Instituten der Industrie hinsichtlich seiner Einrichtung und personellen Besetzung durchaus messen kann.“⁴⁰⁹ Im Jahre 1969 wurde die „Werkstoff-Untersuchung GmbH“ in das „Allianz-Zentrum für Technik GmbH (AZT)“⁴¹⁰ umbenannt. Drei Jahre später beschäftigt es bereits über hundert Mitarbeiter.⁴¹¹ „Neben seiner Forschungsarbeit bietet es einen umfassenden Schadenverhütungsservice, für den über 200 weitere Ingenieure tätig sind.“

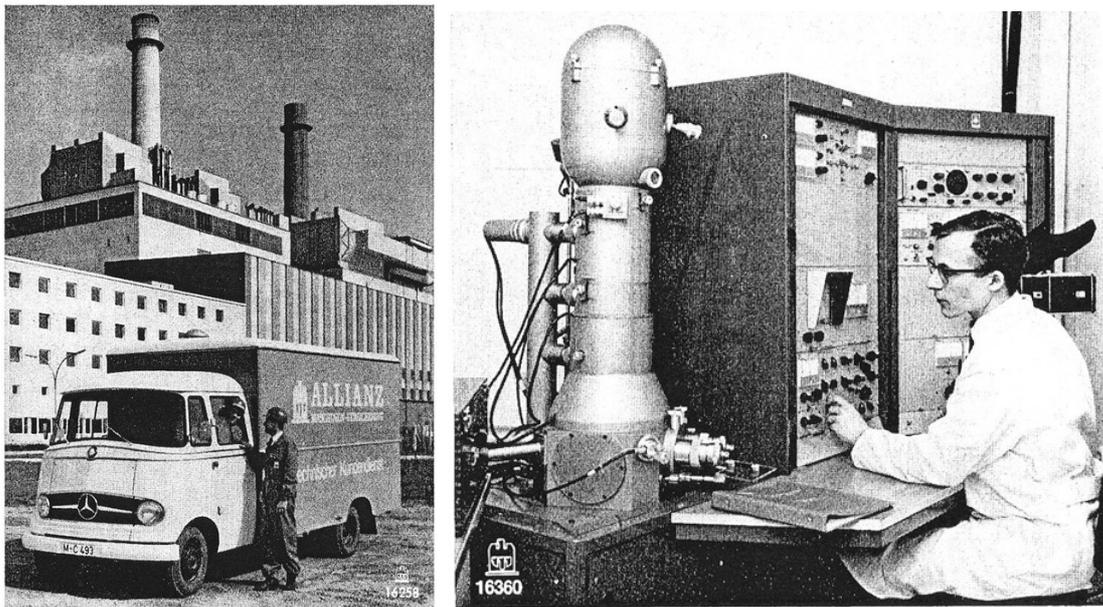
⁴⁰⁸ Schadenverhütung in der Maschinenversicherung, 1952, S.220 – 223

⁴⁰⁹ Braun 1968b, S. 530

⁴¹⁰ Borscheid 1990, S. 480f

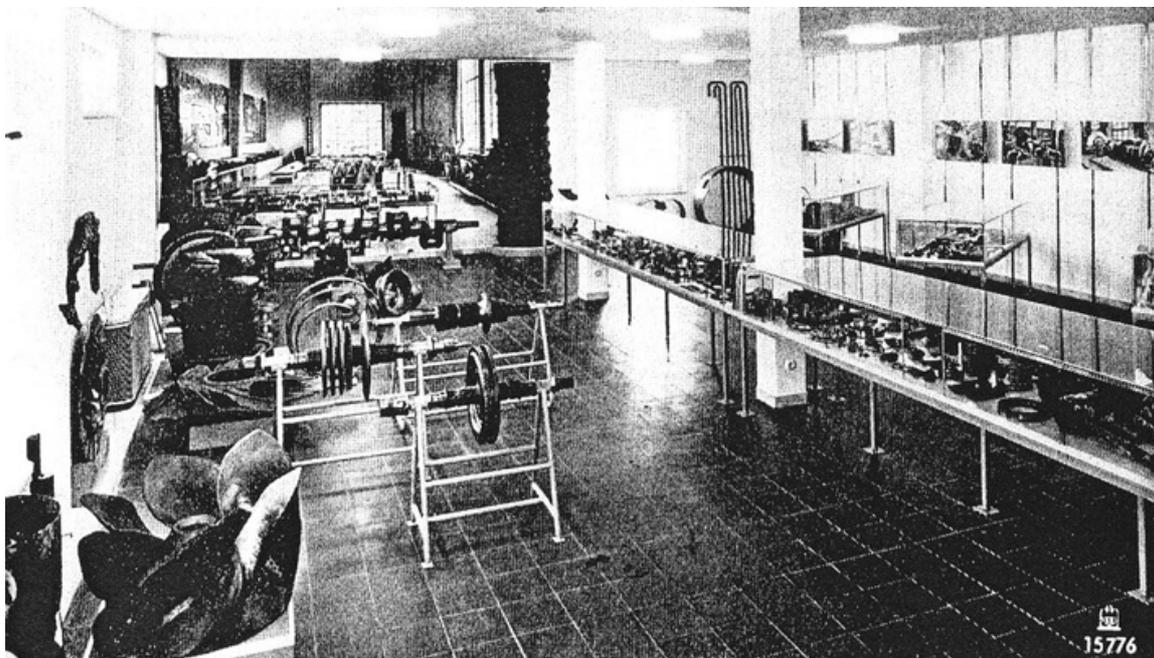
⁴¹¹ Schadenverhütung im Dienste der Volkswirtschaft, 1972

Abbildung 77: Prüfwagen und Elektronenrastermikroskop der Allianz⁴¹²



Auf die praktischen Erfolge der Schadenverhütung im Bereich der Technischen Versicherungen ging das zuständige Vorstandsmitglied der Allianz, Dr.-Ing. Heinz Braun, ein. Seine Gesellschaft wende etwa 2% der einschlägigen Prämieinnahme für Forschungs- und Schadenverhütungszwecke auf. Dank intensiver Anstrengungen sei es ihr gelungen, ihre Schadenquote dadurch um gut 10% zu senken.⁴¹³ Auch das Museum beschädigter Maschinenteile blieb seit Anfang der 1930er Jahre eine Konstante.

Abbildung 78: Lehrschau beschädigter Maschinenteile der Allianz⁴¹⁴



⁴¹² Braun 1968b, S. 531–532

⁴¹³ Schadenverhütung im Dienste der Volkswirtschaft, 1972, S. 680

⁴¹⁴ Braun 1968b, S. 528

Die Betriebsleitertagungen fanden weiterhin mit immer größer werdender Resonanz statt. „Am 16. und 17.5.1968 veranstaltete die Abteilung für Maschinenversicherung der Allianz Versicherungs-AG im Deutschen Museum zu München ihre 7. Betriebsleitertagung. Rund 2000 Techniker und Kaufleute, Wissenschaftler und Versicherungsexperten nahmen die Gelegenheit wahr, sich über den neuesten Stand der Schadenforschung und Schadenverhütung [...] zu informieren.“⁴¹⁵ Der Generaldirektor der Allianz begrüßte „das große Auditorium mit einem Eröffnungsreferat, im dem er u. a. die entscheidende Bedeutung der Schadenverhütung hervorhob und den Wert der vom technischen Kundendienst des Maschinenversicherers durchgeführten Revision unterstrich. Um die Risikoverhältnisse unter Kontrolle zu halten, wende man heute modernste Geräte und Anlagen an [...], man verfolge damit jedoch ein Ziel, nach dem man schon vor Jahrzehnten, wenn auch mit weniger differenzierten Mitteln, gestrebt habe – die Erforschung von Schadenursachen und damit der Schadenverhütung. Denn der Versicherer besitzt die meisten Erfahrungen in der Beurteilung des Risikos, und er kennt die Schadenursachen und ihren Wandel aus jahrelanger Regulierungspraxis.“

Die nächste Betriebsleitertagung war vier Jahre später und wurde von nun an „Allianz-Forum »Technik und Versicherung«“ genannt. Der Titel des Artikels über diese Veranstaltung hält einem die Wichtigkeit der Schadenverhütung noch einmal vor Augen: „Schadenverhütung im Dienste der Volkswirtschaft“⁴¹⁶. Wieder hielt der Generaldirektor der Allianz Schieren die Eröffnungsansprache: „Durch Maßnahmen der Schadenverhütung kann die Wirtschaft dazu beitragen, daß die Gefahren aus der technologischen Entwicklung kalkulierbar und versicherbar bleiben. [...] Ein gemeinsames Vorgehen der Betriebe, der Wissenschaft, der Behörden und der Versicherer auf dem Gebiet der Schadenforschung und der Schadenverhütung [wird] von Jahr zu Jahr dringlicher.“ Weitere vier Jahre später, dieses Mal auf dem 9. Allianz-Forum „Technik und Versicherung“, hielt wieder Generaldirektor Schieren die Eröffnungsrede. „Der Versicherer kann sich heute, zumindest bei großen Objekten, nicht mehr damit begnügen, das Risiko statistisch zu erfassen.“⁴¹⁷ Des Weiteren weist er auf „die Tatsache“ hin, dass „angesichts der wachsenden Schadenanfälligkeit unserer technisierten Welt, der Schadenverhütung eine wachsende Bedeutung zukomme. Jahr für Jahr entstünden hohe Verluste an wirtschaftlicher Substanz. Sie könnten nur im partnerschaftlichen Zusammenwirken aller Beteiligten auf dem Gebiet der Schadenverhütung vermindert werden.“

Ebenso sieht Braun die verschiedensten Publikationen der Allianz als großen Beitrag zur Schadenverhütung. „Im Dienste der Schadenforschung und Schadenverhütung steht auch die seit mehr als 40 Jahren von der Allianz herausgegebene Zeitschrift »Der Maschinenschaden«, in der in wissenschaftlich-technischen Fachaufsätzen alle Fragen der Pflege und Instandhaltung von Maschinen besprochen werden und über die Untersuchung eingetretener Schäden berichtet wird. Außerdem wurden von der Allianz eine Reihe von Büchern über Schadenverhütung herausgegeben.“⁴¹⁸ Regelmäßig erscheinen seit 1965 zweimal jährlich die „Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schaden“. Die erste Auflage des „Allianz Handbuch der Schadenverhütung“ im Jahre 1972 belegt, dass „die Versicherung

⁴¹⁵ Schadenverhütung - gemeinsames Interesse von Maschinenversicherung und Technik, 1968, S. 661

⁴¹⁶ Schadenverhütung im Dienste der Volkswirtschaft, 1972

⁴¹⁷ Gauly 1976

⁴¹⁸ Braun 1967a, S. 35

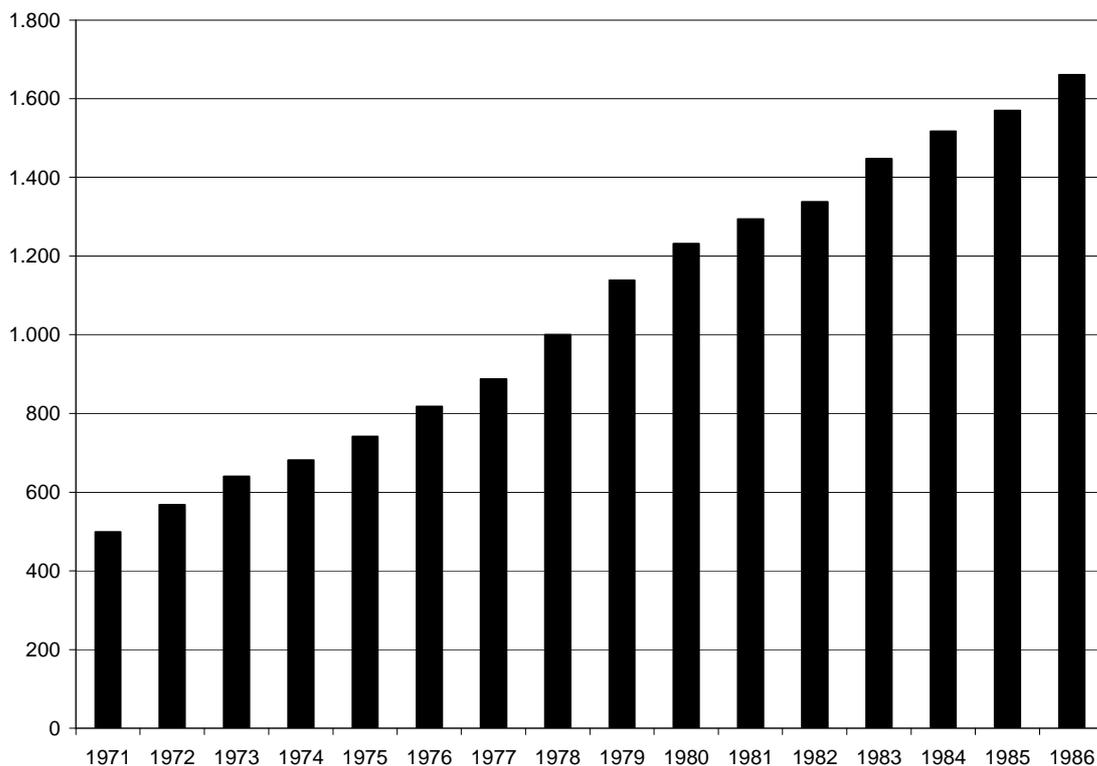
nicht nur ein Kapital- sondern auch ein Erfahrungssammelbecken [...]“⁴¹⁹ geworden ist. Die „Internationalisierungstendenz“ ist auch bei der Schadenverhütung zu erkennen: Vier Jahre später erscheint bereits die 2. Auflage des „Handbuch der Schadenverhütung“ „in englischer, japanischer und italienischer Fassung [...]“.

Um die zentrale Bedeutung der Schadenverhütung noch einmal zu verdeutlichen, äußert sich Braun: „Ohne diese technischen Einrichtungen wäre die Allianz eine Versicherungsgesellschaft, die nur Schäden bezahlt; aber aufgrund der geschilderten Beispiele ist sie nach dem Motto »Schäden verhüten – besser als vergüten« in der Lage, mit Hilfe des Ingenieurkorps den Versicherungsnehmern eine echte technische Beratung zu geben.“⁴²⁰

9.5 Ein insgesamt erfolgreich beschrittener Pfad?

Ob die neu eingeführte Prämienleitklausel in Kombination mit den bereits etablierten Maßnahmen sich für die Versicherungsunternehmen im Gesamten auszahlen, soll in diesem Abschnitt untersucht werden. Die quantitative Überprüfung kann in diesem Zeitraum nicht so genau ausfallen, wie noch in den ersten vier Dekaden des 20. Jahrhunderts. Die Gründe liegen, wie bereits erwähnt, im nicht vorhandenen statistischen Material.

Abbildung 79: Entwicklung der Prämieinnahmen in Mio. DM in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1971-1986⁴²¹



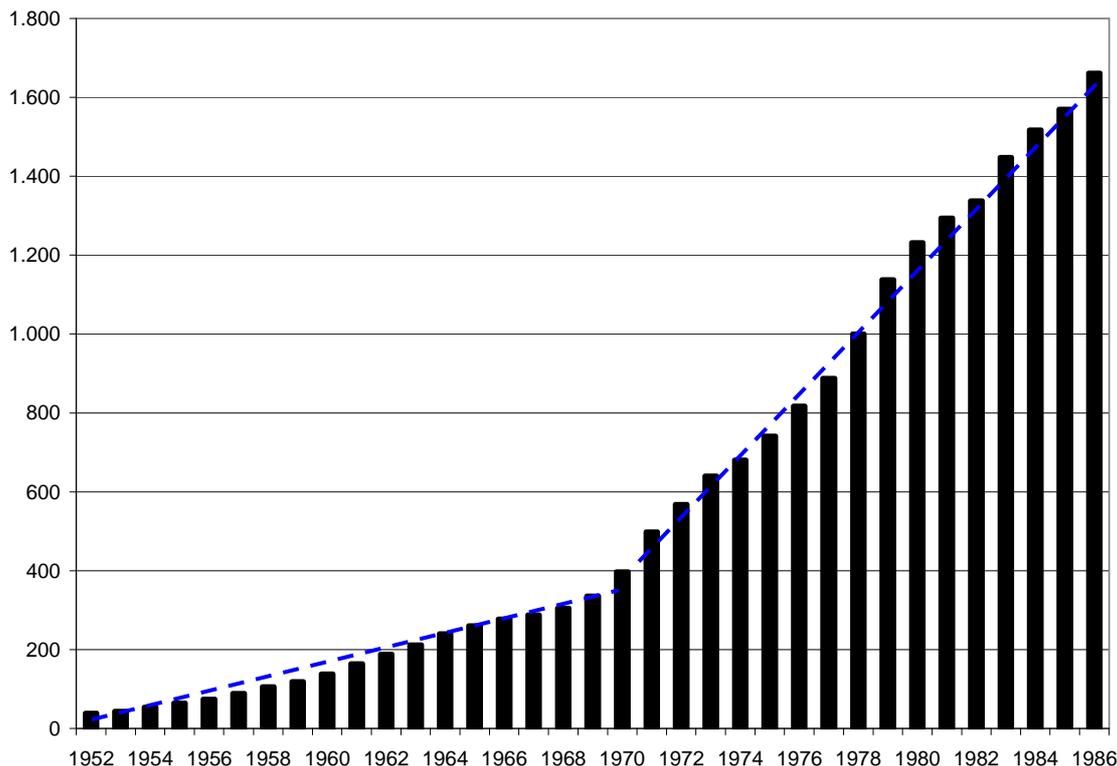
⁴¹⁹ Borscheid 1990, S. 480f

⁴²⁰ Braun 1968b, S. 531

⁴²¹ Quelle der Grunddaten ist die Zeitschrift „Versicherungswirtschaft“ der Jahre 1972-1987. Unter der Rubrik „Die Technischen Versicherungen im Jahre [...]“ werden die Zahlen jeweils für das vergangene Jahr veröffentlicht

Dennoch soll versucht werden, die Auswirkungen der durchgeführten Maßnahmen aufzuzeigen und zu bewerten. Seit dem Zeitpunkt der Einführung der Prämienleitklausel ist ein fast lineares Wachstum der Prämieinnahmen ohne größere Einbrüche zu beobachten. Im Durchschnitt wuchsen die Prämieinnahmen um 8%, dabei gab es sehr erfolgreiche Jahre mit einem Wachstum von 14%, jedoch auch Jahre, in welchen das Geschäftsvolumen lediglich um 3% stieg. Lässt sich daraus auf eine Verbesserung, im Vergleich zu dem Zeitraum bevor es die Prämienleitklausel gab, schließen? Um dies beurteilen zu können, wird anschließend der Gesamtzeitraum abgebildet.

Abbildung 80: Prämieinnahmen Technische Versicherungen in der BRD in Mio.DM 1952-1986⁴²²



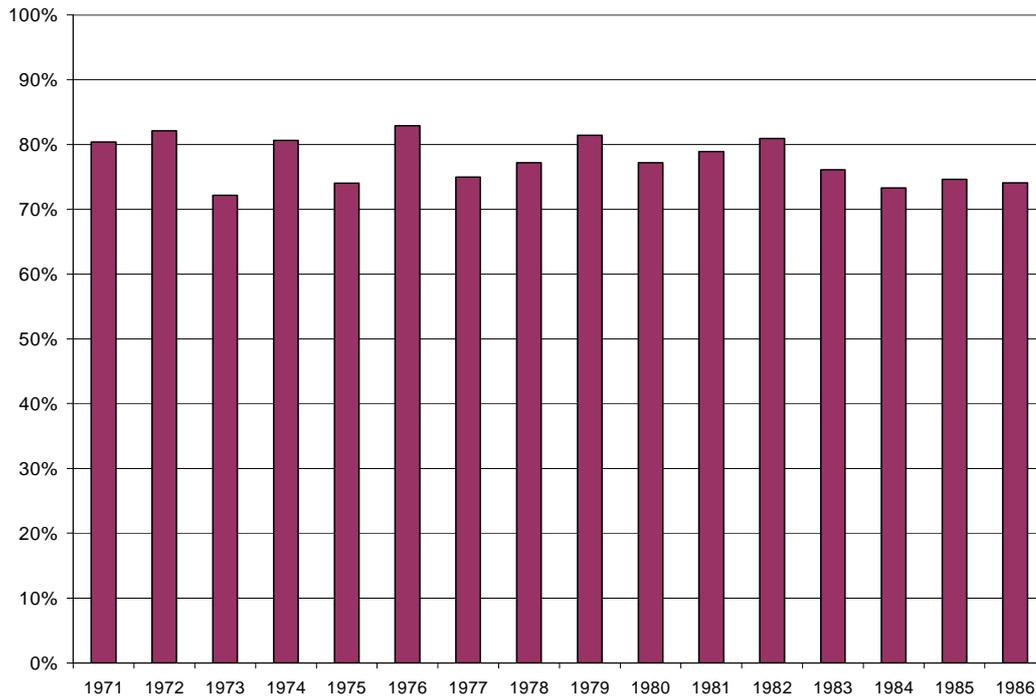
Das Beitragswachstum erhielt, wie im Diagramm an der Steigung der gestrichelten Geraden zu sehen ist, eine neue Dynamik.

Ist diese Entwicklung nun ein Erfolg? Wie hat sich die Schadenquote entwickelt?

Sie ist der einzig zur Verfügung stehende quantitative Erfolgsindikator, denn über die Kosten- und die Rückversicherungsquote oder sogar den Gewinn der einzelnen Sparten wurden keine Zahlen veröffentlicht. Der steigende Trend der Schadenquote scheint erst 1973 gebrochen. Nach einem vergleichsweise guten Jahr folgt ein schlechteres. Dies wiederholt sich noch einmal in den folgenden beiden Jahren. Nachdem die Quote 1978 wieder fällt, steigt sie in den folgenden beiden Jahren wieder. Auch dieses Muster wiederholt sich, bis sich ab 1983 die Schadenquote um den Wert von 77% stabilisiert. Insgesamt lässt sich sagen, dass die Schadenquote auch aufgrund des immer größer werdenden Geschäftsvolumens als sehr stabil erscheint – die Schwankungen liegen nur noch innerhalb weniger Prozentpunkte.

⁴²² Quelle der Grunddaten ist die Zeitschrift „Versicherungswirtschaft“ der Jahre 1953-1987. Unter der Rubrik „Die Technischen Versicherungen im Jahre [...]“ werden die Zahlen jeweils für das vergangene Jahr veröffentlicht

Abbildung 81: Schadenquoten in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1971-1986⁴²³



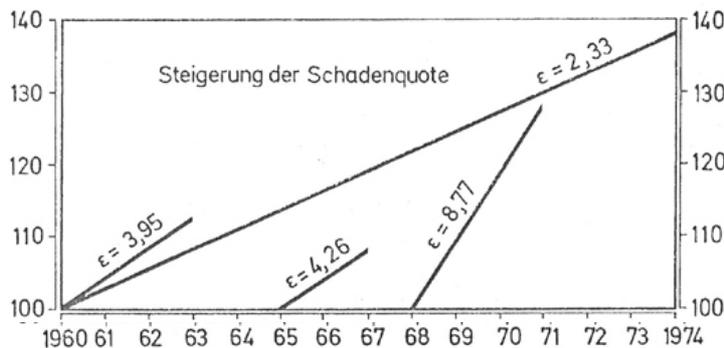
Die Höhe der Schadenquote und vor allem deren steigende Tendenz waren laut der zitierten Autoren (siehe 9.1 und 9.2.1) das Hauptproblem. Wurde dieses gelöst? Der steigende Trend konnte auf lange Frist gesehen, gebrochen werden. Jedoch wurde die Höhe der Schadenquote im Mittel nicht vermindert. Im Gegenteil, die Mittelwerte der Schadenquote stiegen:

1955-1970: 69,7%

1971-1986: 77,6%

Die im vorherigen Abschnitt zitierte Senkung der Schadenquote um gut 10%⁴²⁴ ist anhand dieser Zahlen nicht nachvollziehbar. Bei dieser Aussage fehlt jedoch die Angabe eines Bezugszeitraums und der Berechnungsgrundlage, womit sie so nicht klar einzuordnen ist. Ein ebenso wichtiger Bezugspunkt ist die Schadenquotenanalyse von Vandrey.

Abbildung 82: Analyse der Steigerungsraten der Schadenquoten in den Technischen Versicherungen in dem jeweiligen Zeitraum⁴²⁵



⁴²³ Quelle: siehe Fußnote 421

⁴²⁴ Schadenverhütung im Dienste der Volkswirtschaft, 1972, S. 680

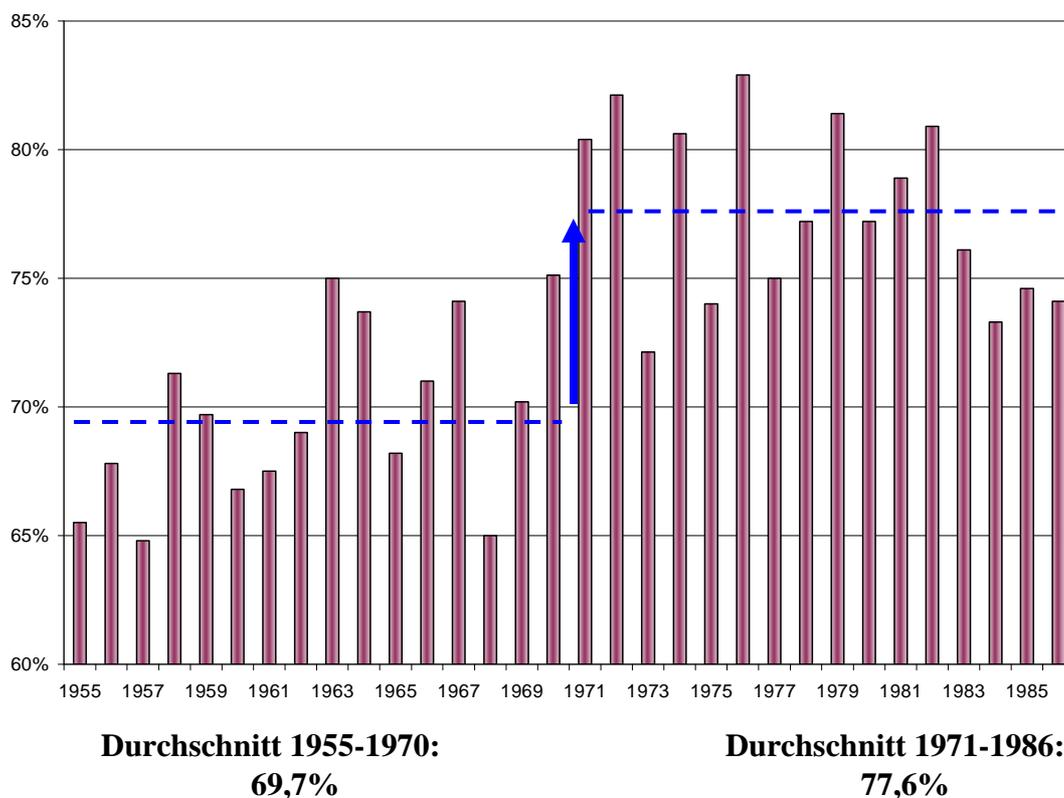
⁴²⁵ Vandrey 1976, S. 733

Blickt man auf die Steigerungsraten der Schadenquote, konnten diese, wie bereits oben beschrieben, gesenkt werden. Blickt man jedoch nicht auf den Trend, sondern auf die absolute Höhe der Schadenquoten, erhält man ein anderes Bild: Gleich welches der vielen Intervalle, die in Abbildung 82 analysiert wurden, betrachtet wird, alle liefern eine geringere Schadenquote, als jene durchschnittliche nach Einführung der Prämienleitklausel:

- z.B. 1960-1963: 70,5%
- 1965-1967: 71,1%
- 1968-1971: 72,7%

In der folgenden Abbildung kann man den Niveauunterschied im Mittelwert der beiden Zeiträume anhand der blaue gestrichelten Linie deutlich erkennen.

Abbildung 83: Entwicklung der Schadenquoten in den Technischen Versicherungen in der BRD von 1955 - 1986⁴²⁶



Interessanterweise wurde die Anfang der 1970er Jahre etablierte Formel zur Prämienberechnung nicht mehr verändert, es scheint folglich, als wären die Versicherungsunternehmen nun zufrieden gewesen, denn es kann in diesem Jahrhundert kein weiterer praktischer Einschnitt ausgemacht werden.

⁴²⁶ Quelle: siehe Fußnote 422

10 Sachversicherungsmathematik in den letzten 30 Jahren des 20. Jahrhunderts

Von der Versicherungspraxis zurück zur Theorie in der Sachversicherung – und damit implizit auch in der Maschinenversicherung – und den weiterhin latent bestehenden Gegensätzen. „Ich möchte diese theoretischen Errungenschaften auf der wissenschaftlichen Ebene im Grunde auch gar nicht bestreiten, möchte aber ebenso wenig beschönigen, daß der unselige Gegensatz zwischen Theorie und Praxis eben daraus resultiert, daß die offerierten Theorien empirisch nicht immer gehaltvoll waren.“⁴²⁷ Ein Apell an beide Seiten lautet: „Die Wissenschaft muß herabsteigen vom hohen Kothurn der wirklichkeitsfernen Abstraktion und sich an der Übereinstimmung mit der Realität messen lassen. Die Praxis muß jedoch auch willens sein, [...] sich des berühmten dicken Daumens zu entwöhnen, den man bekanntermaßen nicht abschneiden, sondern nur aus besserer Einsicht gegen den wissenschaftlich erprobten Schnuller eintauschen kann. [...] Es liegt jedoch auf der Hand, daß die Ziele der Versicherungspraxis und die der Versicherungstheorie nicht immer identisch sein können, weil die Theorie in der Regel langfristig gültige Aussagen anstrebt, während die Versicherungspraxis verständlicherweise ganz aktuelle Probleme zu lösen hat.“ Sechs Jahre später äußert sich Helten erneut und stellt sich die Frage, wer denn nun die besseren Prognosen liefert, Theoretiker oder Praktiker? „Deshalb können Praktiker, die mit beiden Beinen im täglichen Geschäft stehen und aufgrund langjähriger Erfahrung einen besseren Spürsinn für die Entwicklung der Realität haben, unter Umständen die besseren Prognosen erstellen. Ein Prognostiker, der ein fundiertes Wissen in Prognosetechniken hat, wird nur dann gute Prognosen erstellen, wenn er auch gute Kenntnisse der praktischen Verhältnisse hat. Die Modellgebundenheit jeder Planung und Prognose macht deutlich, daß mit Prognosetechniken allein nichts zu gewinnen ist, sondern nur mit Sachwissen und Formalwissen Fortschritte erzielbar sind. Die Deutsche Statistische Gesellschaft hat daraus die Konsequenz gezogen, sich stärker der Datenbasis, den Datenfehlern und den Gesetzmäßigkeiten der einzelnen Wirtschaftsbereiche zuzuwenden, da mit der weiteren Präzisierung der statistischen Methoden kein Fortschritt in der Bewältigung praktischer Probleme zu erwarten ist.“⁴²⁸

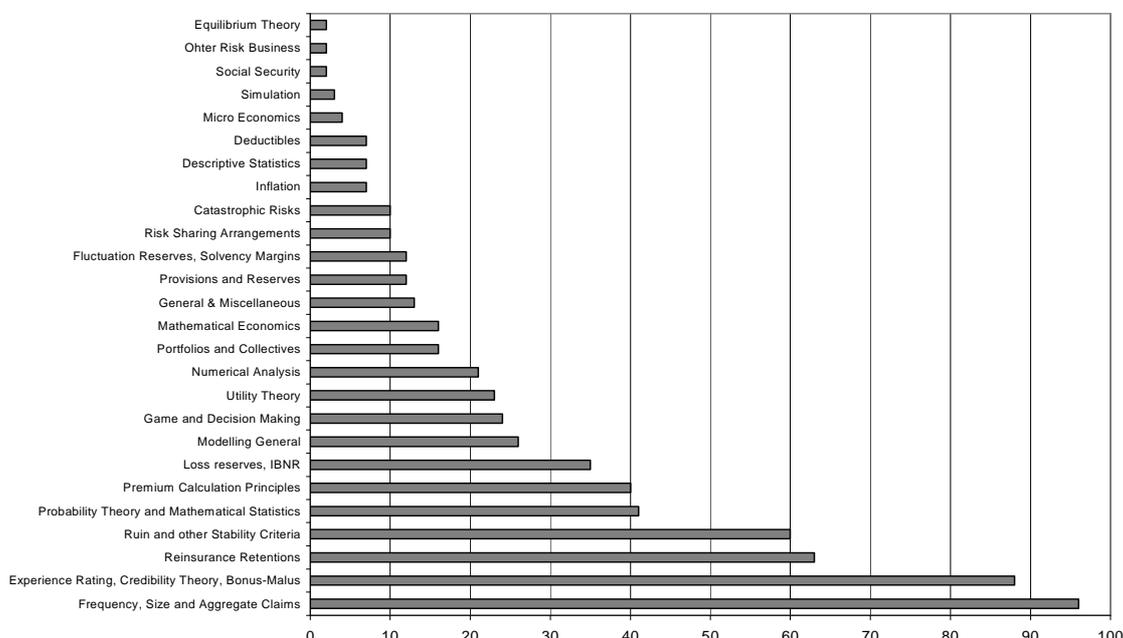
Helten spricht von der Modellgebundenheit und der mathematischen Modellierung. Wie schon in den Jahrzehnten zuvor soll diese das Verbindungsstück zwischen Mathematik und der Versicherungspraxis darstellen. „Was hat Mathematik, haben mathematische Formeln überhaupt mit Versicherung zu tun? Wieso besteht überhaupt ein Zusammenhang zwischen so konkreten Dingen wie Prämien, Schäden, Kosten usw. einerseits und der doch bekanntermaßen völlig abstrakten Mathematik andererseits?“ Die Verknüpfung wird über die mathematische Modellierung hergestellt. „Ein mathematisches Modell ist ein

⁴²⁷ Helten 1975, S. 75–76

⁴²⁸ Helten 1981, S. 338

vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit, bei dem die Zusammenhänge einiger besonders wichtiger oder besonders interessierender Größen durch mathematische Formeln dargestellt werden.“ Die Komplexität der Realität zwingt zum Vereinfachen und Weglassen „überflüssiger und weniger wichtiger Dinge, manchmal aber auch wichtiger Dinge, wenn die übrigbleibenden Daten und Größen noch immer zu zahlreich und komplex sind. Ein mathematisches Modell, das irgendeinen Nutzen bringen soll, muß schließlich noch mittels eines Computers handhabbar sein.“⁴²⁹ An dieser Stelle kann man sich fragen: Was ist wichtig, was nicht? Wird zuviel weggelassen? Ist das Modell überhaupt noch ein Abbild der Wirklichkeit? Hier dringt sehr viel Subjektivität in das vermeintlich objektive Modell ein. Dies befürchtet auch Helten: „Bei allen bisher in Wahrscheinlichkeitstheorie und Risikotheorie konzipierten Modellen zur Beschreibung von Zufalls- bzw. Schadenprozessen stellt sich das Problem der Wirklichkeitsnähe. Je unspezifischer die Modellvoraussetzungen, desto unkomplizierter der formale Apparat, aber auch desto realitätsferner das Modell. Eine schrittweise Annäherung des Modells an die Wirklichkeit, wie sie in der modernen Risikotheorie angestrebt wird, muß wiederum mit einer wesentlich komplizierteren Theorie erkaufte werden. Der formale Apparat wird entsprechend unhandlicher, die empirische Überprüfung des Modells erweist sich als schwierig wegen der großen Zahl der zu beobachtenden Variablen.“⁴³⁰ Als Möglichkeit zur Überwindung der Schwierigkeiten sieht Helten das Konzipieren von Submodellen, die man anschließend zu einem Gesamtmodell zusammenzufassen kann. Auch in der internationalen Sachversicherungsmathematik ist die Frage der Modellierung immer ein Thema, zwar nicht in aller erster Reihe, aber dennoch in konstanter Weise. Insgesamt befassen sich in vierzig Jahren ASTIN Bulletin 26 Aufsätze mit „Modelling General“.

Abbildung 84: Anzahl der Aufsätze im ASTIN Bulletin zum jeweiligen Thema von 1957-1997⁴³¹



⁴²⁹ Netzel 1983, S. 498

⁴³⁰ Helten 1973, S. 63

⁴³¹ Cumulative Index to Volumes 1-27, 1997

An dieser Grafik kann man die bestimmenden Themen in der internationalen Diskussion erkennen. Diese werden nachfolgend dargestellt. Dabei wird auch untersucht, ob es Modethemen gab. Einige beschäftigen sich unmittelbar mit der Risikothorie, andere nur mittelbar.

10.1 Etablierung der Kollektiven Risikothorie

Zunächst zum Begriff „Risikothorie“, der so häufig in der Sachversicherungsmathematik benutzt wird, aber dennoch nur schwer zu fassen ist. Elmar Helten umreißt zunächst den Begriff „Risiko“, auf den die Risikothoretiker nicht näher eingehen: „Die Risikothoretiker haben sich mit Geschick aus dem Dilemma gezogen und fragen nicht mehr, was Risiko sei, sondern beschreiben das Risiko durch bestimmte Eigenschaften.“⁴³² Dies sind die beiden Merkmale „Schadenanzahl“ und „Schadenhöhe“. „Aufbauend auf diesen wenigen Begriffen versucht dann die Risikothorie unter Benutzung der Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie der stochastischen Prozesse die Zufallsgesetzmäßigkeiten der Schadenproduktion zu quantifizieren. Dies geschieht durch Schadenprozeßmodelle, Schadenzahlverteilungen und Schadenssummenverteilungen sowie durch die aus diesen beiden Komponenten zusammengesetzten Gesamtschadenverteilungen.“ Dies nennt Helten „Risikothorie im engeren Sinn“, findet jedoch, dass zur Risikothorie noch weiteres hinzugehört, wie etwa Schätz- und Testmethoden zur Kontrolle der empirischen Relevanz der mathematischen Modellierung. Dazu kommt das „Entscheidungsverhalten bei Risiko“, also Verhaltensregeln zur Bewertung der Modelle. Dieser Bereich ist laut Helten besonders relevant für die Praxis. In den 1970er Jahren kommt der Begriff „Risikothorie“ in den Versicherungswissenschaften in Mode. So wird auch Heltens Ansatz verständlich, viele Themen hierunter zu vereinigen. In den darauf folgenden Jahrzehnten findet man verstärkt den Ansatz Heilmanns, der die Risikothorie als Wissenschaft sieht und sie auch nur auf die von Helten so bezeichnete „Risikothorie im engeren Sinne“ bezieht. „Die Risikothorie als Wissenschaft ist in zwei Bereichen angesiedelt: Einerseits stellt sie ein Teilgebiet der Angewandten Mathematik, im wesentlichen der mathematischen Stochastik dar, andererseits ist sie eine spezielle Versicherungswissenschaft.“⁴³³ Das Erkenntnisobjekt ist der sogenannte „Risikoprozess“, den man sich wie folgt vorstellen kann: Hier eignet sich das Bild der Versicherung als Kapitalsammelbecken. Der Risikoprozess beginnt mit einer Anfangsreserve, nimmt durch Einnahmen kontinuierlich zu, wird jedoch durch Schäden zu zufälligen Zeitpunkten und in zufälliger Höhe schlagartig reduziert. Das Beispiel eines Risikoprozesses ist in Abbildung 85 zu sehen. Prinzipiell funktioniert dieser in genau umgekehrter Weise wie ein Regenspeicherstausee: Dieser erhält zeitlich und mengenmäßig zufällige Zuflüsse, die Abflüsse hingegen sind kontinuierlich und werden zum Betreiben eines Kraftwerkes genutzt.

Die anderen oben beschriebenen Felder sind eher Anwendungen der Risikothorie bzw. Hilfsmittel und Werkzeuge der Risikothorie. Die Heilmannsche Sicht hat sich etabliert⁴³⁴ und so wird auch in der Kategorisierung der Themen dieser Arbeit weiter vorgegangen.

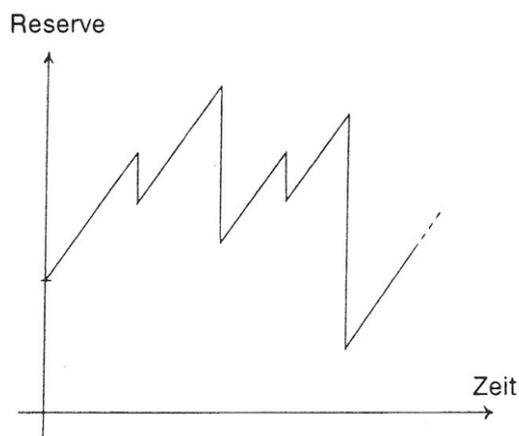
⁴³² Helten 1975, S. 77–79

⁴³³ Heilmann 1986, S. 878

⁴³⁴ Kremer 1988

Noch im Abschnitt 8.1.1 war von individueller und kollektiver Risikotheorie die Rede. Wegen der praktischen Gebrauchsferne der individuellen Risikotheorie widmen sich die Mathematiker verstärkt der kollektiven. Sollte im Folgenden nur von Risikotheorie die Rede sein, ist daher die kollektive gemeint.

Abbildung 85: Der Risikoprozess - oder wann ist der „Geldspeicher der Versicherung“ leer?⁴³⁵



Heilmann beschreibt auch die Entwicklungslinie der kollektiven Risikotheorie. „Wenn zukünftige Wissenschaftshistoriker die Geschichte der Risikotheorie zu Papier bringen und analysieren, werden sie vielleicht unter anderem zu dem Ergebnis kommen, daß sich deren Entwicklung gewissermaßen in Quantensprüngen vollzogen hat und daß sich diese Quantensprünge phasenweise im Abstand von Dezennien ereigneten. Aus heutiger Sicht jedenfalls können etwa die Jahre um 1960, 1970 und 1980 als Meilensteine einer stürmischen wissenschaftlichen Evolution angesehen werden: Ende der fünfziger Jahre wurde die Vereinigung ASTIN (Actuarial Studies in Non-Life Insurance) gegründet, und die ersten Ausgaben des ASTIN Bulletin kamen heraus, 1969 bzw. 1970 erschienen die bahnbrechenden Monographien von Beard, Pentikainen und Pesonen⁴³⁶, Seal⁴³⁷ und Bühlmann⁴³⁸, denen 1979 mit dem Buch von Gerber⁴³⁹ ein gleichrangiges, die inzwischen erzielten Fortschritte widerspiegelndes Werk folgte, und im Jahre 1980 fand die erste Risikotheorie-Tagung im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach statt. [...] Bei der Untersuchung regionaler Aspekte wird den fiktiven Historikern dann nicht entgehen, daß die Bundesrepublik Deutschland lange Zeit risikotheorietisches Entwicklungsland war – und dies trotz einer florierenden Versicherungswirtschaft und trotz einer großen versicherungsmathematischen Tradition.“⁴⁴⁰ Vielleicht nicht trotz, sondern gerade wegen? In einer „florierenden Versicherungswirtschaft“ gibt es kaum einen Grund etablierte Methoden in Frage zu stellen, geschweige denn sie zu verändern.

Wie man bereits den Quellen dieser Arbeit entnehmen konnte, waren Theoretiker aus anderen Nationen für die wichtigsten Arbeiten der Risikotheorie verantwortlich. „Im Bereich der Risikotheorie jedoch muß auf einem Fundament aufgebaut werden, das internationale

⁴³⁵ Heilmann 1986, S. 878

⁴³⁶ Beard 1969

⁴³⁷ Seal 1969

⁴³⁸ Bühlmann 1970

⁴³⁹ Gerber 1979

⁴⁴⁰ Heilmann 1987a, S. 2–3

Forscher – vor allem aus der Schweiz, aus Skandinavien, Belgien und Nordamerika – gelegt haben. Immerhin ist es ermutigend, daß die Risikotheorie inzwischen ein – wenn auch meist nur fakultativer – Bestandteil der versicherungswissenschaftlichen Ausbildung an mehreren deutschen Hochschulen geworden ist.“ Der Meilenstein um 1960 mit Gründung der ASTIN und der Publikation des ASTIN Bulletin wurde im Abschnitt 8.2 beschrieben. Die drei „bahnbrechenden Monographien“ um 1970, wurden im Nachhinein auch als „die ersten Lehrbücher“⁴⁴¹ der Risikotheorie bezeichnet. In Bühlmanns Vorwort ist nachzulesen, dass die gewaltigen Fortschritte in der Wahrscheinlichkeitstheorie und der mathematischen Statistik die Entwicklung bzw. den Aufschwung der Risikotheorie ermöglichten: „The development was made possible by the powerful advances in probability theory and mathematical statistics since the 1930's and has been favorably influenced by a parallel emphasis on mathematical methods in economic theory“⁴⁴². If one seeks to characterize this »new« actuarial mathematics, one can best do so by saying that it undertakes to solve the technical problems of all branches of insurance and that it concerns itself particularly with the operational problems of the insurance enterprise.“⁴⁴³ Schließlich Ulrich Gerbers „An introduction to mathematical risk theory“⁴⁴⁴, aus dem das untenstehende Gedicht stammt. Bevor nun im nächsten Abschnitt die Gesamtschadenverteilung, deren Konstruktion und Modellierung thematisiert wird, zunächst die Zusammenstellung „What is Risk Theory?“ und die implizite Beantwortung dieser Frage, indem auf die Arbeiten verschiedener Autoren hingewiesen wird.

Abbildung 86: Gedicht zur Risikotheorie⁴⁴⁵

What is Risk Theory?

<p>Read Dubourdieu peu à peu Read Beard et alia's text. And what comes next? The many references appeal in this book by Hilary Seal Hans Bühlmann, my thesis advisor, will make you even wiser. John Beekman's fist process concerns the risky business. John Woody in his notes from many sources quotes. Reading Borch's tracts will not be futility to anyone who believes in utility. It should be stated that Wolffs book is related. Is your probability sound? See Feller for Background.</p>	<p>J. Dubourdieu, <i>Théorie mathématique des assurances</i>, Paris, 1952 R.E. Beard, T. Pentikäinen and Pesonen, <i>Risk Theory</i>, London, 1969 H. Seal, <i>Stochastic Theory of a Risk Business</i>, New York, 1969 H. Bühlmann, <i>Mathematical Methods in Risk Theory</i>, New York, 1970 J.A. Beekman, „A Ruin Function Approximation“ in <i>Transactions of the Society of Actuaries</i> 21, 1969 J.C. Woody, <i>Part 5 Study Notes in Risk Theory</i>, Chicago, 1971 K. Borch, <i>The Economics of Uncertainty</i>, Princeton, 1968 K.H. Wolff, <i>Methoden der Unternehmensforschung im Versicherungswesen</i>, New York 1966 W. Feller, <i>An Introduction to Probability and its Applications</i>, New York, 1966</p>
--	---

⁴⁴¹ Mack 2006, S. 2

⁴⁴² „Mathematical economics“ ist auch Kategorie von 16 Artikeln im ASTIN-Bulletin (siehe Abbildung 84)

⁴⁴³ Bühlmann 1970, S. V

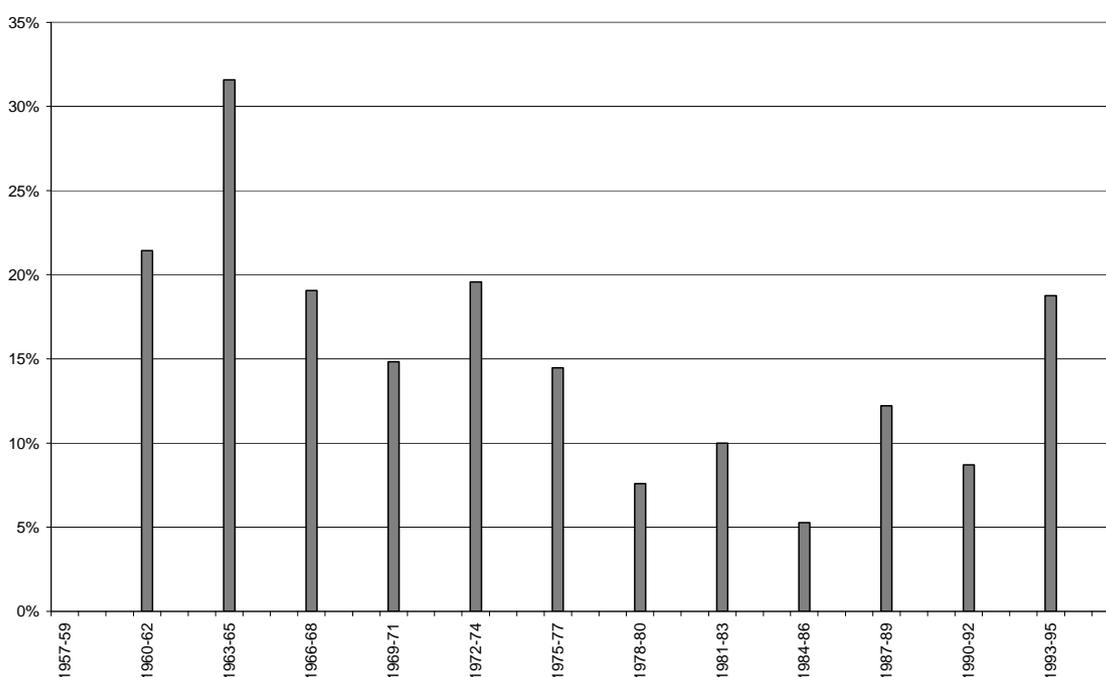
⁴⁴⁴ Gerber 1979

⁴⁴⁵ Quelle: Gerber 1979, S. 156

10.1.1 Gesamtschadenverteilung und Berechnung der Prämie

Eine der zentralen Arbeiten in der Risikotheorie ist die Konstruktion der Gesamtschadenverteilung aus der Schadenhäufigkeits- und Schadenhöhenverteilung. Wie in Abbildung 84 zu sehen, ist dies das am häufigsten bearbeitete Thema im ASTIN Bulletin der Jahre 1957 bis 1997 mit insgesamt 96 Artikeln, im Schnitt also mehr als drei pro Jahr. Dabei stellt sich die Frage: Gibt es Phasen innerhalb dieser vierzig Jahre, in denen der Themenkomplex „Frequency, Size and Aggregate Claims“ eine Hochkonjunktur erlebte? In der folgenden Abbildung ist jeweils der Anteil der Artikel, mit der Aggregation in Dreijahresperioden⁴⁴⁶, dargestellt.

Abbildung 87: Anteil der Aufsätze zum Thema „Gesamtschadenverteilung“ in Drei-Jahres-Perioden im ASTIN Bulletin der Jahre 1957-1997⁴⁴⁷



Die Arbeiten verteilen sich also nicht gleichmäßig auf den gesamten Zeitraum, sondern sind in den ersten zwanzig Jahren sehr viel stärker vertreten (Anteil etwa 19%), als in den folgenden (mit nur ca. 11,5%). „Die mathematische Behandlung der Versicherung von Portefeuilles nach der kollektiven Methode sieht nicht mehr das Einzelrisiko, sondern das Portefeuille insgesamt als Schadenproduzenten an. Hierbei werden den verschiedenen möglichen Jahresschadenbelastungen, die in diesem spezifischen Portefeuille durch stochastische, d.h. zufallsbedingte Vorgänge beeinflusst eintreten können, jeweils bestimmte Wahrscheinlichkeiten zugeordnet. Wenn diese Wahrscheinlichkeitsverteilung des jährlichen Gesamtschadens in ihrer mathematischen Struktur bekannt wäre, könnten daraus durch mathematische Operationen alle für die Praxis relevanten Schlüsse gezogen werden.“⁴⁴⁸ Dienst zerstört jedoch sofort diese Hoffnung: „Leider ist das praktisch nie der

⁴⁴⁶ da in manchen Jahren kein ASTIN-Bulletin erscheint, und in anderen dafür mehrere ist diese „Glättung“ sinnvoll

⁴⁴⁷ Cumulative Index to Volumes 1-27, 1997

⁴⁴⁸ Dienst 1988, S. 512–513

Fall.“ Deshalb benötigt man einen methodischen Werkzeugkasten. „Aufgabe der Mathematik war und ist es daher, mathematische Methoden zu entwickeln, die es erlauben, auch ohne vollständige Kenntnis der Gesamtschadenverteilung die für die Praxis relevanten Informationen näherungsweise zu gewinnen, und zwar natürlich in besserer Näherung, als es die sonst in der Praxis üblichen Methoden ermöglichen.“ Die Kalkulation der Prämie erfordert nicht die volle Kenntnis der Gesamtschadenverteilung, sondern es genügt einige wichtige mathematische Eigenschaften zu kennen. Zum Beispiel den mathematischen Erwartungswert, der der reinen Nettoprämie entspricht, oder die mathematische Streuung, die wichtig für die Bemessung des Sicherheitszuschlags ist. Die folgenden Grafiken sind ein Beispiel einer solchen mathematischen Modellierung der Gesamtschadenverteilung aus empirischem Datenmaterial.

Abbildung 88: Empirische Verteilung der Schadenssummen (bei Verkehrsunfällen mit Schäden über 50.000 Francs)⁴⁴⁹

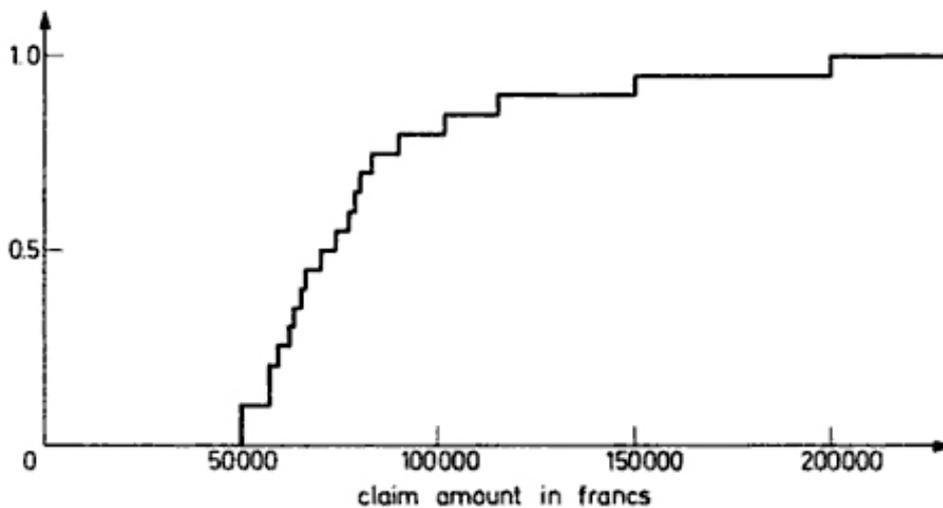
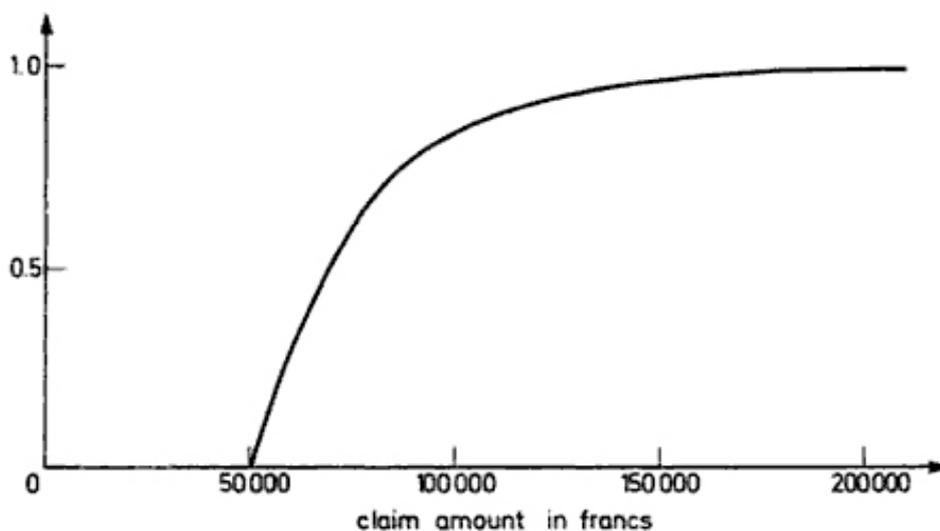


Abbildung 89: Risikotheoretische Verteilung der Schadenssummen (bei Verkehrsunfällen mit Schäden über 50.000 Francs)⁴⁵⁰



⁴⁴⁹ Bühlmann 1970, S. 3

⁴⁵⁰ Bühlmann 1970, S. 4

Einen wichtigen Punkt spricht Helten an: „In den meisten Modellen für den kumulierten Schadenprozeß geht man von der Annahme aus, daß Schadenszahl und Schadenssumme unabhängige Zufallsvariable sind. Erst diese Voraussetzung macht es überhaupt möglich, die Verteilungsfunktion des kumulierten Schadenprozesses wenigstens für einige Spezialfälle zu berechnen.“ Diese Annahme allein reicht jedoch nicht aus, um zu Ergebnissen zu kommen, denn „die Hauptschwierigkeit besteht darin, die Verteilungsfunktion des kumulierten Schadenprozesses numerisch zu berechnen. Selbst unter der Voraussetzung, daß die Verteilungsfunktion für den Schadenszahlprozeß bekannt und die Verteilung der Schadenssumme bekannt ist, ist bisher eine exakte numerische Lösung nur für einige Spezialfälle angegeben worden.“⁴⁵¹ Hier ist der Ausweg dann über „Näherungslösungen“ zu suchen. Nun eine kurze Zusammenfassung der entscheidenden Punkte zur Konstruktion einer Gesamtschadenverteilung und der benötigten Erfahrung: Zunächst muss eine passende Verteilungsfunktion für den Schadeneintritt inklusive passender Verteilungsparameter konstruiert werden, nachfolgend eine Verteilungsfunktion für die Schadenhöhe inklusive passender Verteilungsparameter. Anschließend folgt das Zusammensetzen dieser beiden Verteilungsfunktionen zu einer Gesamtschadenverteilung, die meist nicht explizit angegeben werden kann. Somit wird es nur mit Hilfe von Näherungen Lösungen geben können.

„Hauptziel versicherungsmathematischer Kalkulationen in der Sachversicherung ist die Ermittlung der erforderlichen Prämie. Sie setzt sich zusammen aus der Nettoprämie, die die Schäden decken soll, und den Zuschlägen für Sicherheit, Gewinn und Kosten.“⁴⁵² Der Theoretiker macht dies auf andere Weise als der Praktiker, denn dieser „berechnet seine Nettoprämie im allgemeinen als Mittelwert der Schadenerfahrung. Das geschieht meistens einfach so, daß die angefallenen Schäden in Relation gesetzt werden zur gesamten Versicherungssumme, die in den betrachteten Zeiträumen unter Risiko gestanden hat, wobei eventuell aktuellere Erfahrungen stärker gewichtet werden als länger zurückliegende.“ Es wird also, laut Dienst, auch im Jahre 1988 und nach all den Errungenschaften der Sachversicherungsmathematik in der Praxis der Prämienberechnung weiterhin genauso vorgegangen wie vor vielen Jahrzehnten. Die Maschinenversicherung ist also keine Ausnahme, sondern die Regel. „Mathematische Methoden können diese »kaufmännischen« Methoden gezielt verbessern und insbesondere die Wahrscheinlichkeit wesentlich vermindern, daß sie zu unzureichender Prämienbemessung führen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Schadenverlauf in der Zeit zufällig und systematisch – z. B. durch Verschiebungen im Portefeuille und in den Risikoverhältnissen der Einzelrisiken – beeinflusst wird. Man spricht in diesem Zusammenhang vom »Zufallsrisiko« und vom »Änderungsrisiko«.“

Die Prämie ist abhängig von der Spezifikation des risikothoretischen Modell, „denn die Berechnung der Risikoprämie basiert auf der Vorstellung des Versicherers über den zukünftigen Schadenverlauf, die aufgrund risikothoretischer Hypothesen, Informationen aus Schadendaten und subjektiven Vermutungen zustande kommt.“⁴⁵³ Den Vorgang beschreibt Helten anhand eines Flußdiagramms und mit den Worten: „Ausgangspunkt der Prämienkalkulation bildet deshalb im allgemeinen die Auswahl eines der in der Risikothorie entwickelten Modelle. Diese Auswahl richtet sich nach der speziellen Tarifierungsaufgabe [...]. Im nächsten Schritt werden die für das Tarifierungsproblem relevanten ri-

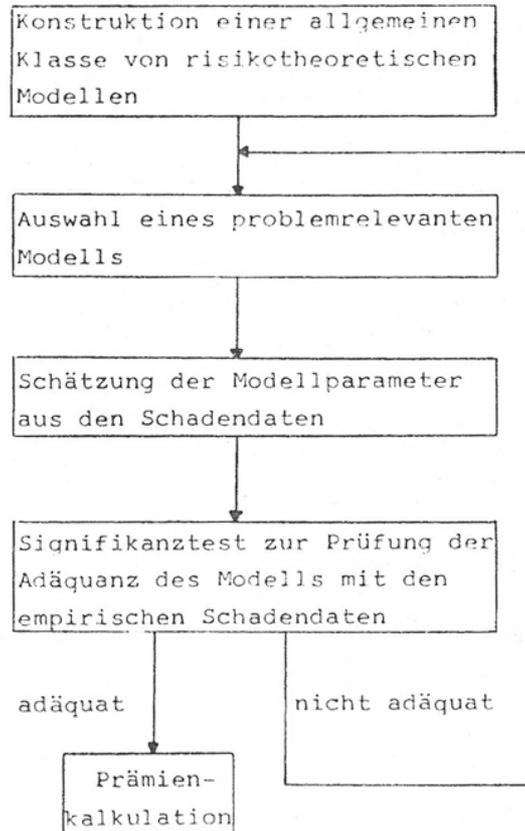
⁴⁵¹ Helten 1973, S. 65–66

⁴⁵² Dienst 1988, S. 514

⁴⁵³ Helten 1973, S. 199

sikotheoretischen Modelle anhand von Schadendaten getestet.“ Am Ende kann die durchschnittliche Nettoprämie als Erwartungswert der Verteilung ermittelt werden.

Abbildung 90: Flußdiagramm zum Finden des richtigen risikotheorietischen Modells⁴⁵⁴



Nachdem die Verbindung zwischen Risikotheorie und Prämienkalkulation dargestellt wurde, nun die Ausführungen von Dienst zur Vorgehensweise und Konstruktion. „Bei diesen Überlegungen kann für große Portefeuilles auf die allgemeine mathematische Erkenntnis zurückgegriffen werden, daß sich die Gesamtschadenverteilung mit zunehmender Zahl der Risiken im Portefeuille mehr und mehr der sogenannten Normalverteilung annähert, die in der mathematischen Statistik eine bedeutende Rolle spielt (zentraler Grenzwertsatz).“⁴⁵⁵ Interessant ist die Herangehensweise, wenn die Annäherung an die eher leicht handhabbare Normalverteilung nicht angenommen werden kann. Dienst hat jedoch auch dafür eine Lösung. „Dabei greift man im allgemeinen auf die Tatsache zurück, daß sich die Gesamtschadenverteilung eines Portefeuilles ähnlich wie beim einzelnen Risiko aus Schadenanzahl- und Schadenhöhenverteilung zusammensetzt. Für beide Verteilungen sind mathematische Funktionen bekannt, die sie erfahrungsgemäß befriedigend approximieren, wenn man die Funktionsparameter passend wählt.“ Wieder könnte die Frage lauten: Was heißt passend? Probiert man mehrere Verteilungen durch? „Für die Schadenanzahl erweist sich häufig die sogenannte Poissonverteilung, für die Schadenhöhe die sogenannte log-Normalverteilung oder die Paretoverteilung als geeignet; aber es stehen auch andere mathematisch definierte Verteilungen zur Auswahl. Für die Entscheidung, welche

⁴⁵⁴ Helten 1973, S. 200

⁴⁵⁵ Dienst 1988, S. 514–517

Verteilung mit welchen Parametern die beste Approximation der vorhandenen statistischen Erfahrungen liefert, können mathematische Auswahl- und Testverfahren [...] herangezogen werden.“ Ist die Gesamtschadenverteilung befriedigend approximiert, sind die für die Praxis benötigten Werte durch mathematische Operationen oder numerische Verfahren kalkulierbar.“ Dienst macht folgende bemerkenswerte Einschränkung: „Zu beachten ist dabei jedoch ebenso wie bei der schon geschilderten direkten Berechnung der Nettoprämie aus Stichproben von Mittelwerten, daß auch die mathematische Approximation an die explizit unbekannte Gesamtschadenverteilung letztlich von Erfahrungswerten gesteuert wird, die sich in den Beobachtungsjahren zufällig ergeben haben.“ Nicht nur der Ermessensspielraum, der durch Erfahrungen auf richtige Weise genutzt werden muss, kann zu einem Problem werden, auch das so genannte Änderungsrisiko. „Die mathematische Erfassung und Eliminierung des Änderungsrisikos ist in der Praxis eine schwierige Aufgabe, da es dafür keine Routinemethoden gibt; der Mathematiker muß sich hier bemühen, aufgrund allgemeiner Informationen über die Entwicklung mathematische Hypothesen, Änderungseinflüsse aufzustellen und sie anhand des vorliegenden Erfahrungsmaterials zu überprüfen.“ Ein weiterer Analyseschritt, bei dem Erfahrung und Bauchgefühl von Nöten sind. Ist das Änderungsrisiko eliminiert, kann, wie oben beschrieben, weiter vorgegangen werden. Zusätzlich ist die Großschadenproblematik zu berücksichtigen. „Zufällige Schwankungen und damit Ungenauigkeiten in den Ergebnissen oder mathematischen Approximationen werden wesentlich verstärkt durch große Schäden, die nur sporadisch anfallen. Es ist daher oft zweckmäßig, große Schäden bei solchen Untersuchungen zu eliminieren, um so zunächst zu wesentlich zuverlässigeren Aussagen über den Prämienbedarf [...] zu [...] kommen.“ Auch hier stellt sich die Frage, ab welcher Höhe ein Schaden als groß zu bezeichnen ist? Nach diesem Homogenisierungsschritt ist man dem Ziel näher gerückt, aber noch nicht angekommen: „Allgemein kann man davon ausgehen, daß die Ergebnisse der Prämienkalkulation um so zuverlässiger ausfallen, je homogener das betrachtete Portefeuille ist. Sinnvoll sind daher grundsätzlich über die bereits erwähnte Stützung der Großschäden hinaus weitere Bemühungen, um Homogenisierung des Portefeuilles oder von Teilen desselben, für die die Prämienkalkulation dann getrennt durchgeführt werden kann.“⁴⁵⁶ Es wurde also gezeigt, wie stark die Berechnung der Nettorisikoprämie von subjektiven Erfahrungen und Entscheidungen abhängig ist. Um die Risikoprämie zu erhalten, ist – dem nächsten Schema folgend – die Bemessung des Sicherheitszuschlages notwendig.

Abbildung 91: Prämienbestandteile und ihre Bezeichnungen⁴⁵⁷

Nettorisikoprämie
+ <u>Sicherheitszuschlag</u>
= Risikoprämie (= Nettoprämie, Bruttorisikoprämie)
+ Kostenzuschlag
+ Gewinnzuschlag
+ <u>Zuschlag für Versicherungssteuer</u>
= <i>Bruttoprämie</i>

⁴⁵⁶ Dienst 1988, S. 517

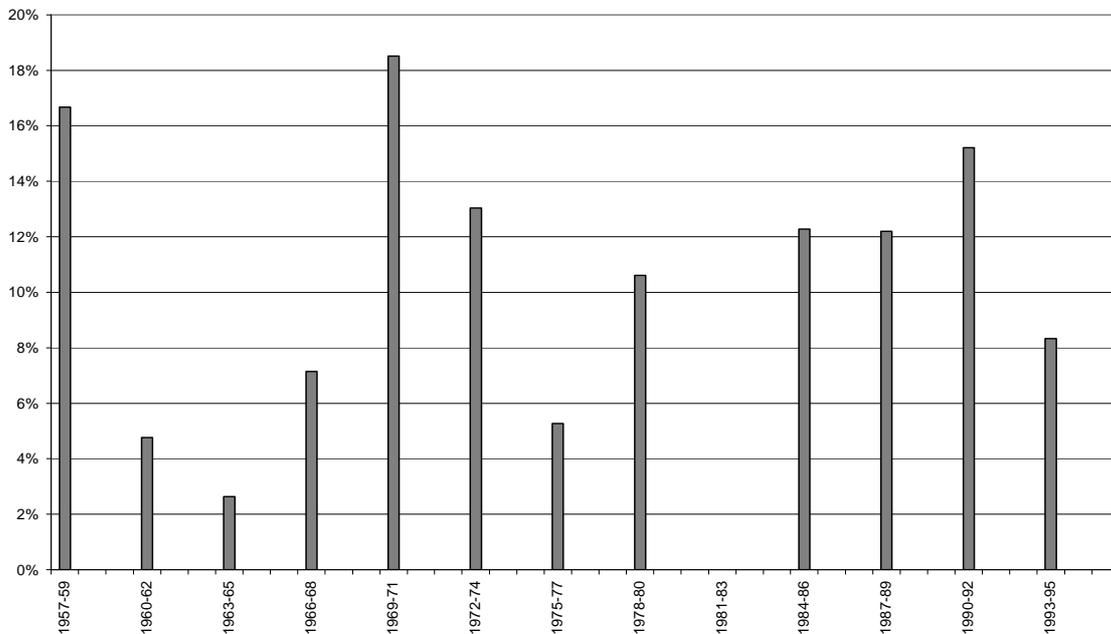
⁴⁵⁷ Lippe 1984, S. 134

Nun sind Überlegungen darüber interessant, wie hoch der Sicherheitszuschlag ausfallen muss, um die tatsächliche Risikoprämie zu erhalten. Ist ein Sicherheitszuschlag überhaupt nötig oder ist er doch nur eine versteckte Einnahmequelle der Versicherer?

10.1.2 Ruinwahrscheinlichkeit, Sicherheitszuschlag und Prämienprinzipien

Wie schon in der klassischen Risikotheorie, geht es auch in der modernen Kollektiven Risikotheorie um die Analyse des Risikoprozesses. Dabei wird untersucht, wie wahrscheinlich die Zahlungsunfähigkeit eines Versicherungsunternehmens bei gegebenen Reserven und Sicherheitszuschlägen auf die Prämien ist. Es kann aber auch um die umgekehrte Aufgabenstellung gehen: Bei gegebener tolerierter „Ruinwahrscheinlichkeit“ soll die Höhe des Sicherheitszuschlages oder die Höhe der Reserve berechnet werden.

Abbildung 92: Anteil der Aufsätze zum Thema „Ruin und andere Stabilitätskriterien“ in Drei-Jahres-Perioden im ASTIN Bulletin der Jahre 1957-1997⁴⁵⁸



Ein Blick auf Abbildung 84 zeigt, dass sehr viele Artikel zu diesen Fragestellungen im ASTIN Bulletin publiziert wurden. So waren es zum Beispiel in der Kategorie „Ruin and other Stability Criteria“ 60 Aufsätze. Auch hier ist ein Blick auf die zeitliche Verteilung in den vierzig Jahren zwischen 1957 und 1997 interessant, die in Abbildung 92 zu sehen ist. Man kann drei Modewellen ausmachen: Ende der 1950er, um 1970 sowie Ende der 1980er. Bei der Berechnung der Ruinwahrscheinlichkeit spielt die Bemessung des Sicherheitszuschlages auf die Nettorisikoprämie eine entscheidende Rolle: „Selbstverständlich beeinflusst die Höhe des Sicherheitszuschlages die Sicherheit des Unternehmens – quantifizieren läßt sich dieser Zusammenhang etwa mit Hilfe ruintheoretischer Überlegungen. So kann man leicht nachweisen, daß der Verzicht auf einen Sicherheitszuschlag mit Sicherheit zum technischen Ruin führt – die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Risikoprozeß

⁴⁵⁸ Cumulative Index to Volumes 1-27, 1997

irgendwann die Abszisse unterschreitet, ist 1.“⁴⁵⁹ Also 100%. Wichtig ist in Bezug auf Ruinwahrscheinlichkeit noch folgender Sachverhalt: „Zahlt jedes versicherte Risiko dieses homogenen Kollektives nur die Nettorisikoprämie ohne einen weiteren Sicherheitszuschlag, so sind in dieser Versicherungsperiode der Ruin und das Überleben des Versicherungsunternehmens gleich wahrscheinlich.“ Diese Wahrscheinlichkeit ändert sich, wenn das Unternehmen eine „Anfangsreserve“ hat, aber „erstaunlicherweise führt die Berücksichtigung eines Anfangskapitals bei wachsender Kollektivgröße auch zu einer Ruinwahrscheinlichkeit von 50%. Da in der Praxis nicht die modelltheoretischen Annahmen, wie Unabhängigkeit, Homogenität und Normalapproximation, gegeben sind, kann die »tatsächliche« Ruinwahrscheinlichkeit durchaus noch höher sein. Aufgrund der gezeigten Effekte scheint es nicht sinnvoll zu sein, als Risikoprämie nur die Nettorisikoprämie zu fordern. Ein Versicherungsunternehmen muß zusätzlich zum erwarteten Gesamtschaden noch einen Sicherheitszuschlag erheben, der die Ruinwahrscheinlichkeit auf eine akzeptable Größenordnung reduziert.“⁴⁶⁰ Was akzeptabel ist, ist natürlich Ermessenssache.

Um die Größenordnung des Sicherheitszuschlages zu bestimmen, wurden so genannte Prämienkalkulationsprinzipien entwickelt. Auch dieses Thema findet sich in über vierzig Aufsätzen in vierzig Jahren ASTIN Bulletin (siehe Abbildung 84). Die „drei bedeutsamsten Prämienprinzipien“⁴⁶¹ seien kurz vorgestellt:

- Das „Erwartungswertprinzip“: Sicherheitszuschlag ist ein Vielfaches des Erwartungswertes der Gesamtschadenverteilung
- Das „Varianzprinzip“: Sicherheitszuschlag ist ein Vielfaches der Varianz der Gesamtschadenverteilung
- Das „Standardabweichungsprinzip“: Sicherheitszuschlag ist ein Vielfaches der Standardabweichung der Gesamtschadenverteilung

Auch bei den Prämienprinzipien gibt es also mehrere zur Auswahl. Welches am besten geeignet ist, hängt von der Sichtweise ab. „Die Diskussion der drei Prämienprinzipien Erwartungswert-, Varianz- und Standardabweichungsprinzip im Lichte des Ausgleichs im Kollektiv bzw. der Unternehmenssicherheit – gemessen an der einperiodigen Ruinwahrscheinlichkeit – führt u. E. eindeutig zu der Empfehlung, das Standardabweichungsprinzip zu präferieren, vor allem, wenn man auf praktische Aspekte der Prämienkalkulation das Hauptgewicht legt.“⁴⁶² So hat jedes der drei vorgestellten Prinzipien seine Vor- und Nachteile. Das Erwartungswertprinzip ist beispielsweise leicht handhabbar, hat jedoch den Nachteil, dass bis auf wenige Ausnahmen ein Vielfaches des Erwartungswertes kein geeignetes Schwankungsmaß darstellt. Bei der Auswahl gilt es also, den optimalen Ausgleich zwischen Handhabbarkeit der Methode und Passgenauigkeit des Ergebnisses finden.

⁴⁵⁹ Heilmann 1986, S. 880

⁴⁶⁰ Lippe 1984, S. 137

⁴⁶¹ Albrecht 1984, S. 168–169

⁴⁶² Albrecht 1984, S. 179

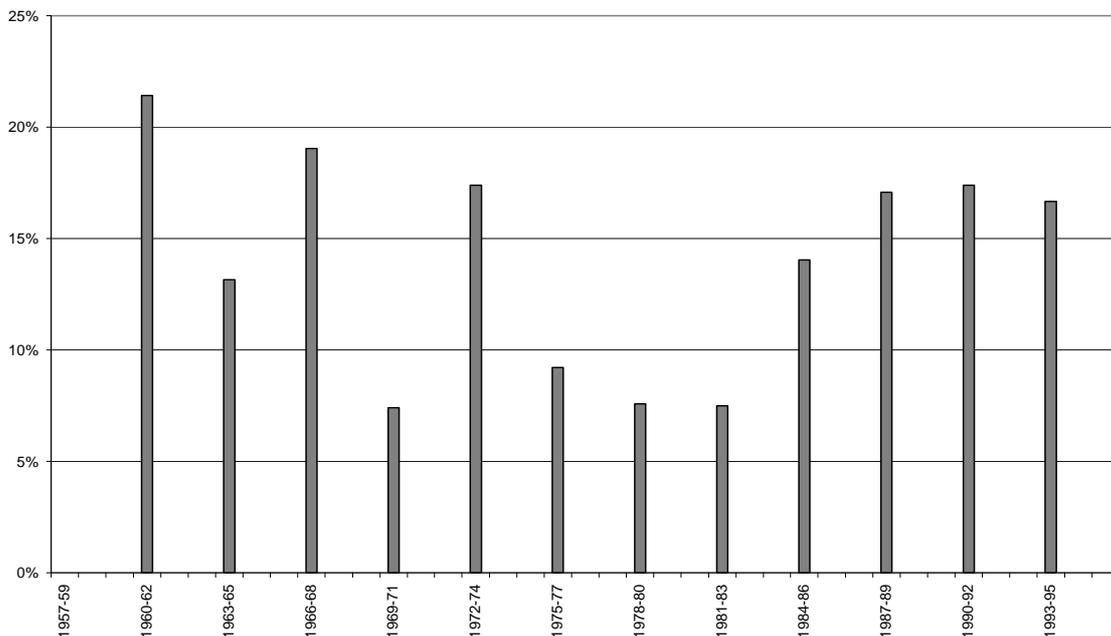
10.2 Anwendungen und Hilfsmittel der Risikotheorie – Methoden werden ausgebaut und spezialisiert vertieft

Ein Hilfsmittel der Risikotheorie wurde bereits in Abschnitt 10.1 von Bühlmann angesprochen: “Probability theory and mathematical statistics”. Die Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematische Statistik, gewissermaßen auch mathematische Grundlage der Risikotheorie, ist Kategorie von über 40 Artikeln in 40 Jahren ASTIN Bulletin (siehe Abbildung 84). Die Entwicklung in der vielleicht wichtigsten Anwendung, die bereits im Abschnitt 8.1.2 kurz vorgestellt wurde, soll nun genauer beleuchtet werden.

10.2.1 Erfahrungstarifizierung und „Credibility-Theory“

Wie bei den anderen großen Kategorien soll auch hier die zeitliche Entwicklung der 88 Aufsätze zu den Themen „Experience Rating, Credibility Theory and Bonus-Malus-Systems“ genauer betrachtet werden. Die große Anzahl an Arbeiten ist vornehmlich der bereits praktizierten Anwendung in der Kraftfahrzeugversicherung geschuldet, und auch deren – aufgrund des Prämienvolumen – großes Gewicht im Portfolio vieler Versicherer.

Abbildung 93: Anteil der Aufsätze zum Thema „Experience Rating, Credibility Theory and Bonus-Malus-Systems“ in Drei-Jahres-Perioden im ASTIN Bulletin der Jahre 1957-1997⁴⁶³



Wieder ist ein Auf und Ab in der Publikationsdichte zu sehen. Bemerkenswert ist der konstante Anstieg ab Mitte der 1980er Jahre sowie die Beibehaltung dieses Niveaus zwischen Ende der 80er und Mitte der 1990er. Eine Monographie von Höddinghaus, die sich ganz dem Thema „Erfahrungstarifizierung“⁴⁶⁴ widmet, spricht für den mittlerweile erreichten Umfang dieses Spezialthemas. Im Vorwort des Herausgebers liest man, dass jede Tarifie-

⁴⁶³ Cumulative Index to Volumes 1-27, 1997

⁴⁶⁴ Höddinghaus 1980

rung mehr oder weniger auf Erfahrung beruht: „Warum dann noch Erfahrungstarifizierung? Während die meisten Versicherungstarife auf kollektiver Erfahrung, d. h. auf den Schadenstatistiken der Bestände der Versicherungsunternehmen und den weiter aggregierten Statistiken der Verbände basieren, zwingt die zunehmende und stärker bewußt werdende Inhomogenität der Einzelrisiken zur Berücksichtigung der individuellen Schadenerfahrung.“⁴⁶⁵ In der Kraftfahrzeugversicherung ist dieses Verfahren bereits etabliert, jedoch sprechen viele Gründe auch für einen weiteren Einsatz. „Da in vielen Versicherungszweigen die primäre Prämiendifferenzierung mit ihren nach sogenannten objektiven Risikofaktoren abgestuften Zu- und Abschlägen wegen der damit verbundenen Betriebskosten und den statistisch nicht sehr aussagefähigen kleinen Risikoklassen an ihre Grenze stößt, muß sich die Versicherungspraxis in Zukunft stärker mit den risikotheorietischen Grundlagen der sekundären Prämiendifferenzierung, also mit Methoden der Erfahrungstarifizierung, auseinandersetzen.“ Es gibt jedoch einige Punkte, die gegen eine Umsetzung dieser Praxis in andere Versicherungszweige sprechen. Zum einen könnten sich bei diesem Verfahren starke zufallsbedingte Schwankungen des Schadenverlaufs unangemessen auf die Prämienberechnung auswirken. Insbesondere ist dem so, wenn die Schwankungen in den ersten Perioden nach Vertragsbeginn auftreten. Ein weiteres Problem ergibt sich bei Sparten, bei welchen sich die Abwicklung von Schadenfällen über Jahre hinziehen kann, z.B. bei der Haftpflicht- oder Rechtsschutzversicherung. Man benötigt für die Erfahrungstarifizierung jedoch feste Daten zu den Schäden aus der Vergangenheit. Welche Schadenhöhe sollte in diesem Fall angenommen werden? Auf diese Frage gibt es keine eindeutige Antwort. Darüberhinaus erfordert eine Einführung neuer Systematiken eine umfassende Umstellungsarbeit in den einzelnen Unternehmen – was somit ebenso hemmend wirkt.⁴⁶⁶ Wie die Erfahrungstarifizierung im Speziellen aussehen kann, kann man anhand des Bonus-Malus-Systems in der Kraftfahrtversicherung sehen: Bei Schadenfreiheit sinkt die zu zahlende Prämie in vorher definierten Zeitintervallen, während sie beim Eintritt eines Schadens oder mehrerer Schäden steigt.

Eine spezielle Form der Erfahrungstarifizierung ist die „Credibility-Theory“. Bei dieser Methode wird unterstellt, dass der zu erwartende Schadenbedarf des Kollektivs bekannt ist, nicht jedoch der durchschnittliche Schadenbedarf jedes individuellen Risikos. „Wir beobachten nun jedes Individuum über eine bestimmte Anzahl von Jahren hinweg. Dabei stelle sich heraus, daß darunter gute und schlechte Risiken seien, also der Schadenbedarf von Individuum zu Individuum schwankt. Durch die zu erwartenden Zufallsschwankungen können wir aus der Schadenerfahrung eines einzelnen Risikos noch nicht auf seinen Erwartungswert schließen. Andererseits gibt die individuelle Schadenerfahrung sicher einen Hinweis auf die Güte des Risikos. Dieser Tatsache wird in der Credibility-Theorie dadurch Rechnung getragen, daß [...] die individuelle Komponente sich sowohl aus dem allgemeinen Durchschnitt als auch aus der individuellen Schadenerfahrung zusammensetzt. Dies geschieht, indem die Individualprämie als gewichtetes arithmetisches Mittel errechnet wird.“⁴⁶⁷ Welches Gewicht erhält der allgemeine Durchschnitt und welches die individuelle Schadenerfahrung? Wie wird weiter vorgegangen? „Das Prinzip dieser Methode besteht darin, daß jedes Risiko durch einen Parameter beschrieben wird, der bei guten Risiken andere Werte annimmt als bei schlechten, jedoch für das einzelne Risiko nicht

⁴⁶⁵ Höddinghaus 1980, Vorwort

⁴⁶⁶ Höddinghaus 1980, S. 217

⁴⁶⁷ Netzel 1983, S. 502–503

bekannt ist. Auch die Wahrscheinlichkeitsverteilung dieses Parameteres sei unbekannt. Es ist trotzdem möglich, einen optimalen Schätzer für die Gewichte des arithmetischen Mittels und damit für die Schadenerwartung eines einzelnen Risikos für das nächste Jahr zu finden.“ Ein großer Vorteil dieses Verfahrens ist, dass es auch in solchen Fällen anwendbar ist, „in denen zunächst keine konkreten Informationen vorliegen, wie dies bei völlig neuen Risikoarten zu sein pflegt. Man muß in jedem Fall zu Beginn eine geschätzte Prämie verlangen. Nach jeder Beobachtungsperiode kann die Prämie auf diese Weise mehr und mehr der Erfahrung angeglichen werden.“ Der Unterschied zu Bonus-Malus-Systemen der Kfz-Versicherung ist, dass dabei gewisse Prämienstufen festgelegt werden. Dagegen findet man bei beiden Methoden das Ziel, jedem Kraftfahrer eine risikogerechte Prämie abzuverlangen.

10.2.2 Weitere Anwendungen

„Die Punkte, an denen die Mathematik in der Praxis der Sachversicherung bereits angesetzt hat und sicher künftig noch vermehrt und noch erfolgreicher ansetzen könnte, liegen vorwiegend auf dem Gebiete der Prämien- und Tarifikalkulation.“⁴⁶⁸ Die Berechnung der Gesamtprämie wurde bereits in Abschnitt 10.1.1 besprochen. Nun geht es darum, ein Kollektiv differenziert zu homogenisieren und damit eine risikogerechte Prämie zu errechnen. Wie geht man dabei vor? Welche Probleme treten auf? Dazu seien die Ausführungen von Dienst zusammengefasst. „Ein wesentlicher Schritt zur Homogenisierung ist die Klasseneinteilung eines Portefeuilles.“⁴⁶⁹ Die Klasseneinteilung erlaubt zudem eine „meist für die Praxis vorteilhafte risikogerechtere Abstufung der Prämien.“ In der Lebensversicherung gibt es „naturegegebene“ Tarifklassen wie Alter, Geschlecht, usw. „Solche klar ersichtlichen »natürlichen« Vorgaben gibt es in der Sachversicherung nur selten; hier muß daher die Klassifizierung künstlich geschaffen oder – besser gesagt – mühsam gefunden werden.“ Der erste Schritt zur Klasseneinteilung der Risiken ist die Definition und Auswahl von Risikofaktoren. „Unter Risikofaktoren versteht man dabei Eigenschaften der versicherten Objekte, die den Schadenverlauf des versicherten Risikos relevant beeinflussen. Die Frage, ob das bei einer bestimmten Eigenschaft der Fall ist und welche Differenzierung sich bei dieser Eigenschaft lohnt, kann durch mathematische Tests am Erfahrungsmaterial beantwortet werden. Voraussetzung ist hierfür natürlich, daß in den vorliegenden Statistiken diese Eigenschaft als Risikomerkmäl erfasst worden ist. Die Möglichkeiten der Klassifizierung werden also durch die Aussagefähigkeit der vorhandenen Statistiken wesentlich beeinflusst und leider häufig stark limitiert.“ Aber auch die Anzahl der Tariffaktoren und die Zahl deren Ausprägungen kann sich zu einem Problem auswachsen. Zum Beispiel würden 4 verschiedene Faktoren, bei denen jeweils zwischen 10 verschiedenen Möglichkeiten differenziert wird, eine Aufteilung von 10^4 , d. h. 10.000 verschiedenen Tarifklassen nach sich ziehen. Die große Anzahl der Tarifklassen hätte zur Folge, dass in vielen Klassen die statistische Erfahrung für eine signifikante Aussage über die Bedarfsprämie oder andere praxisrelevante Daten nicht mehr ausreichend wäre. So ist es an dieser Stelle

⁴⁶⁸ Dienst 1988, S. 505

⁴⁶⁹ Dienst 1988, S. 518–519

entscheidend, eine optimale Auswahl einer beschränkten Anzahl von Risikofaktoren und Merkmaldifferenzierungen zu treffen. Diese muss mathematisch handhabbar sein und statistisch gesicherte Aussagen zulassen. Es muss ein Kompromiß zwischen den beiden gegenläufigen Zielen gefunden werden:

- „Eine Tarifklasse sollte so groß wie möglich sein, um die Genauigkeit der Prämienkalkulation zu verbessern.
- Eine Tarifklasse sollte so klein wie möglich sein, um die Differenzierung zwischen Risiken unterschiedlicher Schadenerwartung zu verbessern.

Für die Optimierung dieses Kompromisses können mathematische Verfahren, und zwar insbesondere sogenannte Clusteranalysen, herangezogen werden.⁴⁷⁰ Diese Clusteranalyse-Verfahren „gehen grundsätzlich von der maximal möglichen Klasseneinteilung in »Basisklassen« aus. Bei der zusammenfassenden Methode werden dann Schritt für Schritt die jeweils im Risikoverhalten ähnlichsten Klassen vereinigt. Bei der trennenden Methode betrachtet man umgekehrt zunächst alle Basisklassen zusammen als eine einzige Klasse, die dann schrittweise nach jeweils unterschiedlichstem Risikoverhalten unterteilt wird.“ Hat man das Kollektiv in Tarifklassen eingeteilt, muss die Nettoprämie der einzelnen Tarifklassen ermittelt werden. „Voraussetzung für die Effizienz des Verfahrens ist allerdings, daß die gewählte mathematische Approximationsfunktion für das spezielle Portefeuille grundsätzlich ausreichend geeignet ist. Diese Frage muß der Mathematiker auf der Basis seiner eigenen oder von der Literatur dokumentierten statistischen Erfahrungen beantworten.“⁴⁷¹ Trotz aller entwickelter Verfahren: ohne Erfahrung geht es auch hier nicht.

Ein weiteres Thema, obwohl nicht direkt diese Arbeit betreffend, sei kurz erwähnt: Rückversicherungsselbstbehalte („Reinsurance Retentions“). Zu diesem Themengebiet wurden 63 Arbeiten in 40 Jahren ASTIN Bulletin angefertigt (siehe Abbildung 84). Man möchte annehmen, dass ein Versicherungsmathematiker „über virtuose Techniken zur Berechnung von Selbstbehalten und zur Bestimmung optimaler Rückversicherungsprogramme verfügt. [...] Dem ist leider nicht so. Zwar wurden die wichtigsten theoretischen Fragen der Selbsthaltsberechnung schon vor 40 Jahren von de Finetti gelöst und später unter anderem von Dubourdieu und Bühlmann weiterbehandelt. Trotzdem lassen sich einfache praktische Fragen wie z. B. »Gegeben zwei Rückversicherungsverträge desselben Preises, welcher ist der wirksamere?« im allgemeinen nicht mit handlichen, aktuariellen Rezepten beantworten oder vielmehr: Solche Rezepte, sofern es sie gibt, sind nur einigen wenigen Leuten bekannt.“⁴⁷² Auch bei diesem Teilgebiet der Versicherungsmathematik ist in theoretischer Hinsicht noch viel Arbeit zu leisten.

10.2.3 Ausbau der Hilfsmittel und Werkzeuge

Auch die in Abschnitt 8.1.2 angesprochenen Ausgleichsverfahren sind weiterhin ein wichtiges Hilfsmittel bei der Tarifkalkulation, denn die Zuverlässigkeit der Prämienkalkulation für die einzelne Klasse kann mit Hilfe des Materials aus benachbarten Tarifklassen verbessert werden. „Ein gutes Beispiel für dieses Vorgehen bietet die Lebensversicherung,

⁴⁷⁰ Dienst 1988, S. 519

⁴⁷¹ Dienst 1988, S. 521

⁴⁷² Straub 1978, S. 81

wo die Sterbenshäufigkeit q_x direkt aus dem statistischen Material für die einzelnen nach dem Lebensalter x oder nach Altersgruppen unterteilten Tarifklassen gewonnen werden. Die Tatsache, daß für q_x eine kontinuierliche Abhängigkeit von x und gewisse Verlaufsmuster für diese Abhängigkeit bekannt sind, erleichtert die »Ausgleichung« statistischer Unzulänglichkeiten zwischen benachbarten Klassen und die eventuell notwendigen Inter- und Extrapolationen in schwachbesetzten Altersbereichen.⁴⁷³ Ähnlich kann man in der Sachversicherung vorgehen, wenn man eine Tarifvariable gefunden hat, deren Schadenerwartung kontinuierlich von x abhängt. Diese Ausgleichsverfahren sind ein Teilbereich der Kategorie „Numerische Analyse“, die mit insgesamt 21 Arbeiten in 40 Jahren ASTIN Bulletin (siehe Abbildung 84) vertreten ist. Dabei geht es z. B. auch um Effizienzfragen bei der Erstellung einer Gesamtschadenverteilung.

Ein Beispiel aus Kurt Wolfsdorfs „Versicherungsmathematik“: Für einen Musterbestand von 100.000 Versicherungsnehmern wird die Anzahl der Rechenschritte untersucht, um die Gesamtschadenverteilung zu ermitteln. Dabei erhält man laut Wolfsdorf beim einfachen Einsetzen in die Faltungsformel das Ergebnis erst nach etwa 1,1 Milliarden Additionen und 6,75 Milliarden Multiplikationen. Mit dem „Algorithmus von Panjer“⁴⁷⁴ benötigt man nur 60.000 Additionen und 2,4 Millionen Multiplikationen, um zum gleichen Resultat zu kommen.⁴⁷⁵ In Rechnerzeiten des Jahres 1988 ist die Zeitersparnis sehr groß: „Die effektiven Rechenzeiten liegen dann bei etwa 5 Sekunden für den Algorithmus nach Panjer und mehr als 5 Stunden für die Faltung.“⁴⁷⁶

Heilmann misst diesem Teilbereich eine große Bedeutung zu, denn um die Risikotheorie „in die Versicherungspraxis umsetzen zu können, muß man sie numerisch handhabbar machen; [...] Es hat sich daher fast zwangsläufig ein umfangreiches Teilgebiet innerhalb der Risikotheorie entwickelt.“⁴⁷⁷ Dazu gehören auch Schätz- und Testverfahren, die bei Heltens Habilitationsschrift „Statistische Entscheidungsverfahren zur Risikopolitik von Versicherungsunternehmen“ einen großen Stellenwert haben: „Nachdem man zur Beschreibung und Erklärung des empirischen Schadenverlaufs stochastische Modelle konstruiert und die stochastische Gesetzmäßigkeit der Schadenprozesse mit Hilfe von Schadenverteilungen formalisiert hat, ist es notwendig, diese Modelle an Hand empirischer Schadendaten zu überprüfen, bevor sie als Grundlage für ökonomische Entscheidungen in der Versicherungspraxis Verwendung finden. Die Notwendigkeit einer empirischen Überprüfung der risikothoretischen Modelle wird deshalb so betont, weil man aus dem Studium der risikothoretischen Literatur leicht den Eindruck gewinnt, ein plausibel erscheinendes Modell werde schon als hinreichend genaues Abbild der Wirklichkeit angesehen.“⁴⁷⁸ Zur Überprüfung benutzt man statistische Testverfahren, anhand derer entschieden werden kann, ob das Modell die Realität in geeignetem Maße abbildet. „Außer den

⁴⁷³ Dienst 1988, S. 520

⁴⁷⁴ Panjer 1981

⁴⁷⁵ Voraussetzung für die Anwendung des Algorithmus von Panjer ist, dass die Verteilung der Schadenanzahl der Panjer-Eigenschaft genügt. Dies sind z.B. die Binomial-Verteilung, die Poisson-Verteilung und die Negative Binomial-Verteilung. Danach ist die weniger aufwendige Rekursionsformel anwendbar. Die Panjer-Eigenschaft einer Verteilung ist dabei folgende:

$$P(N = n + 1) = \left(a + \frac{b}{n + 1}\right) \cdot P(N = n)$$

⁴⁷⁶ Wolfsdorf 1988, S. 134–145

⁴⁷⁷ Heilmann 1987a, S. 4

⁴⁷⁸ Helten 1973, S. 122–124

Testmethoden zur Überprüfung von stochastischen Modellen sind in der Statistik Methoden entwickelt worden, um aufgrund von Stichprobenwerten bzw. Realisationen eines stochastischen Prozesses Wahrscheinlichkeiten oder Parameter einer Verteilungsfunktion zu schätzen. Mit Hilfe dieser auf Stichprobenfunktionen basierenden Schätzmethoden gelingt es, die unbekannte Gesetzmäßigkeit des stochastischen Prozesses bzw. die Ausgangsverteilung der Gesamtheit, aus der die Stichprobe entnommen wurde, wenigstens annähernd zu bestimmen.“ Diese Methoden helfen jedoch nur bedingt weiter: „Da es bisher – trotz intensiver Forschung – nur in relativ wenigen Fällen gelungen ist, die Verteilungen der wichtigsten Stichprobenfunktionen exakt zu bestimmen oder wenigstens Näherungslösungen zu finden, sind auch nur für einige Schätz- und Prüffunktionen die zugehörigen exakten Verteilungen bekannt. Die meisten Ergebnisse beziehen sich auf Beobachtungsdaten, von denen angenommen werden kann, daß sie normalverteilt sind. Diese Annahme ist jedoch in der Schadenversicherung sehr selten zu rechtfertigen.“ Man vereinfacht also das Modell durch eine Annahme, „die sehr selten zu rechtfertigen ist“, um überhaupt zu Ergebnissen zu kommen. Das ist natürlich aus Sicht eines Praktikers für die Anwendung im Geschäftsleben der Versicherung nicht sonderlich attraktiv.

Ein weiteres Hilfsmittel sind „entscheidungstheoretische Methoden“. Zur Kategorie „Game and Decision making“ wurden insgesamt 24 Artikel (in 40 Jahre ASTIN Bulletin, Abbildung 84) geschrieben. Es handelt sich dabei um ein sehr praxisnahes Gebiet: Entscheidungsverhalten bei Risiko. „Und das ist genau die Aufgabe, die tagtäglich im Risikogeschäft, sei es bei der Tarifierung, der Rückversicherung oder der Reservenbildung, anfällt: Irgendwie geartete Schadenverteilungen müssen beurteilt werden.“⁴⁷⁹ Helten zweifelt jedoch daran, dass diese Bewertungen in der Praxis „so rational vorgenommen werden“. Mitte der 1980er Jahre wird die Praxistauglichkeit der theoretischen Arbeiten weiterhin bezweifelt: „Zwar gibt es zu diesem Komplex eine ganze Reihe mathematisch eleganter Herleitungen, doch diese basieren zu einem großen Teil auf Annahmen, die in der Praxis nicht einmal näherungsweise erfüllt sind.“⁴⁸⁰ Auch bei den entscheidungstheoretischen Methoden trifft man auf die bekannten Probleme der Modellierung. Ist das Modell einfach, erhält man auch mathematische Lösungen. Diese erweisen sich jedoch für die Praxis zumeist als untauglich.

10.2.4 Ein wichtiges Hilfsmittel: Die Risikostatistik

Es wurde im Laufe dieses Kapitels bereits mehrfach angesprochen, wie wichtig eine ausgefeilte Risikostatistik zur Anwendung der Risikotheorie ist. Um eine Gesamtschadenverteilung zu konstruieren, sind zum Beispiel die einzelnen Schadenhöhen wichtig. Helten bemerkt bereits im Jahre 1973, dass „in den Versicherungsunternehmen sehr wohl umfangreiches Datenmaterial über Schadenfälle angesammelt worden [sei]. Dem ist jedoch zu erwidern, daß häufig die falschen Daten gespeichert werden. Wenn z. B. in einigen Sparten erst heute begonnen wird, Informationen über die Höhen der Einzelschäden zu verarbeiten und man bis dahin gezwungen ist, Schadensätze zu analysieren, so mag dies

⁴⁷⁹ Helten 1975, S. 84

⁴⁸⁰ Heilmann 1987a, S. 6

für die Anwendungsmodelle der klassischen Risikotheorie genügt haben, für die Anwendung neuerer risikotheorietischer Modelle, die die Kenntnis des stochastischen Gesetzmäßigkeiten der Schadenzahl und Schadenssumme voraussetzen, genügen diese Daten nicht.⁴⁸¹ Deshalb muss bei der Konstruktion einer Risikostatistik, so Helten weiter, auch deren „Passgenauigkeit“ zur Risikotheorie berücksichtigt werden. „Um nicht irrelevante Daten zu speichern, muß insofern bei der Aufstellung von Statistikplänen zur Erhebung von Schadendaten die neueste Entwicklung der Risikotheorie und statistischer Methoden berücksichtigt werden. Es sollten vor allem originäre Schadendaten gespeichert werden, also Daten, die nicht aggregiert und nicht durch Rechenoperationen umgeformt worden sind.“ Auch zehn Jahre später ist das vorhandene Datenmaterial weiterhin weitgehend ungenügend. „Es ist bekannt, welche Anstrengungen der HUK⁴⁸²-Verband unternimmt, um seinen Mitgliedern brauchbare Grundlagen zur Tarifikalkulation der Kfz-Haftpflichtversicherung zu verschaffen. [...] Leider bildet dies jedoch eine Ausnahme.“ Dies hält Netzel für einen „Mißstand“. „Die erste Voraussetzung für eine Nutzung der von der Sachversicherungsmathematik bereitgestellten Modelle [...], ist also eine umfassende statistische Erhebung aller Daten, die von Wichtigkeit sein könnten. Dies kostet Zeit, Mühe und Geld, dürfte sich aber gerade in schwierigen wirtschaftlichen Zeiten letztlich bezahlt machen.“⁴⁸³ Dass es sich „bezahlt machen wird“ ist die Meinung des Mathematikers Netzel. Ob die vielen Nicht-Mathematiker in der Unternehmensleitung diese Meinung teilen? Scheinbar nur wenn sie überzeugt sind, dass es sich auch lohnen wird, wie in der Kfz-Versicherung. Die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Schadenhäufigkeit und der Schadenhöhen sind „Fundamente derartiger Theorien.“ Dazu benötigt man aussagekräftige Statistiken. Man könnte zwar „diese Information denjenigen Statistiken entnehmen, welche die Anzahl der Schäden nach der Schadenhöhe aufteilen. Leider werden solche Statistiken viel zu wenig erstellt, und wenn sie erstellt werden, ist die Unterteilung der Schadenhöhe häufig viel zu grob, besonders was die höheren Schäden betrifft. Es sollte gerade im allgemeinen Interesse liegen, diese Statistiken zu verfeinern.“ Unter grober Einteilung ist diesbezüglich gemeint, dass oft lediglich die Information darüber vorhanden ist, in welchem Intervall sich die Höhe eines Schadens befindet.

Ein Jahr später erscheint eine Publikation der Münchener Rückversicherungsgesellschaft zu diesem Thema. Man könnte sagen, dass es sich um einen Praxisratgeber zum Erstellen einer „Risikostatistik in der Sachversicherung“ handelt. Am Niveau der Ausführungen ist abzulesen, dass mit diesem Thema praktisch Neuland betreten werden soll. Zu Beginn wird auf die Notwendigkeit einer Risikostatistik und deren Funktion im Versicherungsgeschäft hingewiesen. „Die Prämien sollen also nicht nur gewährleisten, daß der gesamte Versicherungsbestand ausgeglichen verläuft. Vielmehr sollte auch jeder Versicherungsnehmer davon überzeugt werden können, daß die von ihm gezahlte Prämie »richtig« ist; denn sonst wird er sich an die Konkurrenz wenden oder sich um eine andere Lösung bemühen. Die wichtigste Grundlage für diese schwierige Aufgabe des Versicherers ist eine Statistik über den Verlauf der Risiken in der Vergangenheit, die sogenannte Risikostatistik. Hieraus gilt es die richtigen Schlüsse für die Zukunft zu ziehen. Das ist nicht ganz einfach.“⁴⁸⁴ Die Versicherungspraxis scheint ganz andere Funktionen einer guten Risiko-

⁴⁸¹ Helten 1973, S. 129–130

⁴⁸² HUK bedeutet Haftpflicht-, Unfall- und Kraftfahrversicherung

⁴⁸³ Netzel 1983, S. 499–500

⁴⁸⁴ Münchener Rückversicherungsgesellschaft 1984, S. 2f

statistik zu sehen: man sucht vergeblich Begriffe wie Risikotheorie, Modellierung, Gesamtschadenverteilung und dergleichen. Die Anleitung zum Anlegen einer Risikostatistik deutet darauf hin, dass diese bisher in den Unternehmen nicht weit verbreitet sein können. Zum Aufbau einer Risikostatistik äußert man sich folgendermaßen: „Eine Risikostatistik wird heutzutage am zweckmäßigsten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) aufgebaut. Wenn – wie vielfach üblich – die wichtigsten Informationen über jede einzelne Police mittels EDV gespeichert sind, hat man eine hervorragende Grundlage für statistische Untersuchungen.“ Nun gilt es jedoch, aus einzelnen Datensätzen eine Risikostatistik zu erstellen. Es folgen Beschreibungen darüber, welche Daten speicherungswürdig sind. Die Art und Weise wie diese Anleitungen verfasst sind, lässt den Schluss zu, dass hier ein bisher unbestelltes Feld bearbeitet werden soll und es sich um einen Ratgeber für Laien handelt. In der Schlussbemerkung soll die Bedeutung einer Risikostatistik nochmals verdeutlicht werden: „Auf der Risikostatistik beruhen wichtige Entscheidungen des Versicherungsunternehmens, insbesondere die Prämienfestsetzung und die Akzeptpolitik [...]. Diese Entscheidungen sind nicht einfach, und die vorstehenden Ausführungen zeigen deutlich, daß die Entscheidungsgrundlage, die Risikostatistik, sehr sorgfältig erstellt und ausgelegt werden muß. Schon der Aufbau der Risikostatistik enthält in der Art der Klassifizierung eine wesentliche Vorentscheidung über die Aussagefähigkeit der Statistik und die Güte der zu berechnenden Prämien.“⁴⁸⁵ Zum Abschluss wird Hilfe angeboten. Sollten Probleme bei Aufbau oder Auswertung einer Risikostatistik auftreten, „stehen die Mitarbeiter der Münchner Rück gerne mit Rat und ihrer Erfahrung zur Verfügung.“

10.3 Nicht-Lebensversicherungsmathematik und Versicherungswissenschaft

10.3.1 Weiterentwicklung der ASTIN

Die Mitgliederentwicklung ab 1970 ist aufgrund der Quellenlage nicht mehr so genau darstellbar wie noch in Abschnitt 8.2 (siehe Abbildung 59). Dennoch seien zwei Zahlen erwähnt, die den weiteren Anstieg verdeutlichen sollen:

- im Juni 1998: „the membership of ASTIN stands over 2000“⁴⁸⁶
- im November 2003: „the number of ASTIN members is up to 2260“⁴⁸⁷

Bemerkenswert ist zudem, dass das ASTIN Bulletin ab 1971 sein Erscheinungsbild verändert. Nun steht als Untertitel nicht mehr „Publication of the ASTIN section of the permanent committee for International Actuarial Congresses“ (siehe Abbildung 60) wie die 14 Jahre davor, sondern „International Journal for actuarial studies in Non-life Insurance and Risk Theory“ (siehe Abbildung 94). Also eine Betonung der Risikotheorie und Verdeutlichung deren zentraler Stellung. Bereits zehn Jahre später ändert sich der Untertitel erneut: „A journal of the International Actuarial Association on Mathematics in Insurance“. Kein

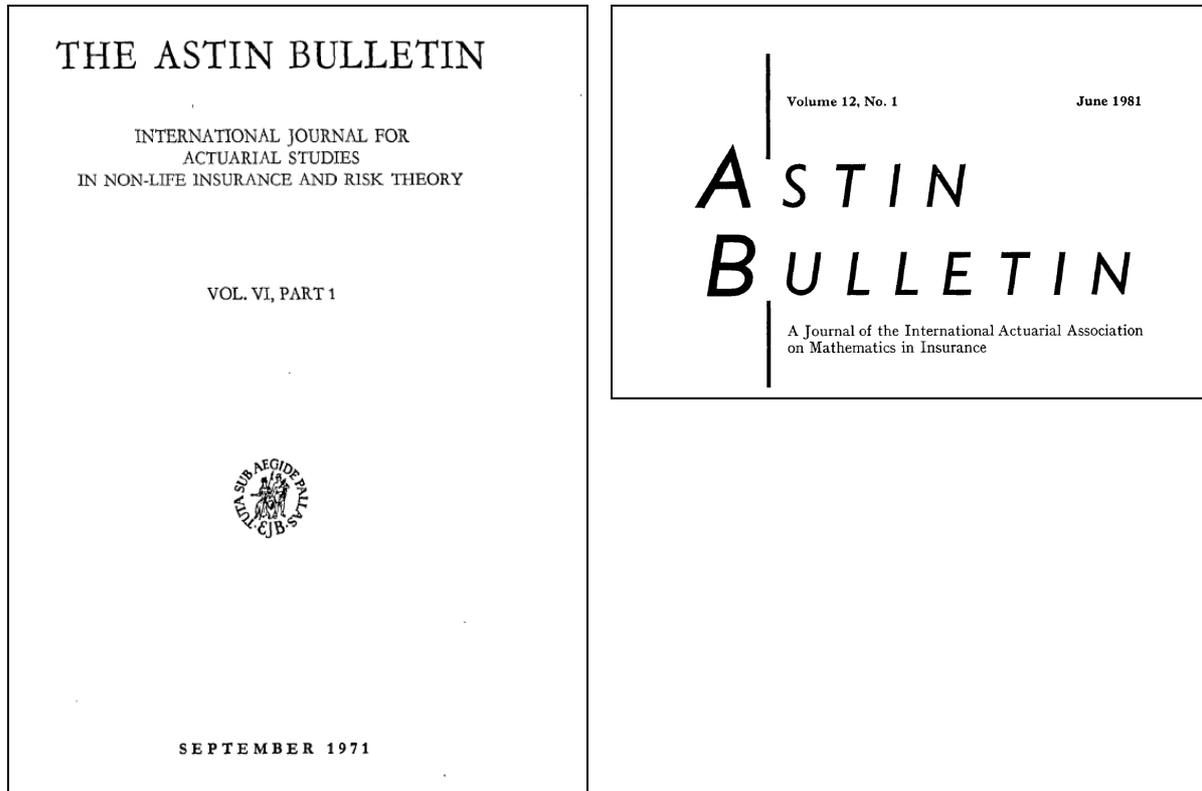
⁴⁸⁵ Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1984, S. 35

⁴⁸⁶ Levay 1998a

⁴⁸⁷ Hartmann 2003

Wort mehr von Nicht-Lebensversicherung oder Risikotheorie. Ein Indikator, dass – zumindest in der Wissenschaftsgemeinde – eine Etablierung stattgefunden hat und nun der Fokus erweitert werden kann. Nicht nur das Erscheinungsbild ist diesmal verändert: Das ASTIN Bulletin erscheint nicht mehr unregelmäßig – in manchem Jahr überhaupt nicht, in manchem dreimal – sondern es gibt seitdem jährlich genau zwei Ausgaben. Die Auflage des ASTIN Bulletin liegt im Jahr 1998 bei über 3000 Exemplaren.⁴⁸⁸

Abbildung 94: Vergleich der Titelseiten des ASTIN Bulletin in den 1970ern⁴⁸⁹ und danach⁴⁹⁰



Die ASTIN-Kolloquia finden weiterhin unregelmäßig in einem Abstand von einem bzw. zwei Jahren statt. Bezüglich deren Teilnehmerzahl hat sich die Quellenlage verschlechtert. Wie bei der Darstellung der Mitgliederentwicklung, auch hier nur ausgewählte Werte um die Jahrtausendwende:

- 1998 in Glasgow: “over 500 participants from 24 countries”⁴⁹¹
- 2003 in Berlin: „309 delegates and 44 accompanying persons from 34 countries“⁴⁹²

Seit 1983 gilt ein neues Regelwerk⁴⁹³. Dieses ist umfangreicher als noch rund 26 Jahre zuvor. Es folgen einige wesentliche Neuformulierungen. Bezüglich der Ziele steht in Artikel 2: „The objective of ASTIN is to promote actuarial research, particularly in non-life insurance (sometimes known as general insurance, property/casualty insurance or short-term insurance), to push forward the boundaries of actuarial knowledge and to promote and facilitate an international exchange of views, advice, research and practical

⁴⁸⁸ Levay 1998a

⁴⁸⁹ The ASTIN Bulletin, 1971, S. 1

⁴⁹⁰ ASTIN BULLETIN, 1981, S. 1

⁴⁹¹ Levay 1998b

⁴⁹² Hartmann 2003

⁴⁹³ General Assembly of ASTIN on the 5th of October 1983, 1983

information among actuaries and other experts involved with all aspects of non-life insurance, risk management and wider applications of statistical and actuarial modeling. ASTIN is continually working to further develop the mathematical foundation of non-life insurance and reinsurance.” In Artikel 3 wird nun eine Aussage über die geplante Existenzdauer der ASTIN gemacht: „The duration of ASTIN is unlimited.“ Die Bezeichnung der Mitglieder ändert sich ebenfalls. Dazu Artikel 4: „ASTIN has Ordinary Members, Observer Members and Benefactor Members.“ Im nächsten Artikel werden diese Bezeichnungen präzisiert: „The class of Ordinary Members is composed of individual actuaries who are members of associations which are members of the IAA and who have requested membership in ASTIN. The class of Observer Members comprises non-actuaries and actuaries who are members of associations which are not members of the IAA. Observer Members are those interested in following and participating in the activities of ASTIN and who have particular competence or interest in matters of non-life insurance or actuarial research. An application to become an Observer Member must be made to the ASTIN Committee, supported by at least one Ordinary Member. Benefactor Members – whether or not benefactors of the IAA – are individuals, associations, organizations or companies that agree to support financially the activities of ASTIN.“ Die Sprachen werden in Artikel 18 thematisiert. „The official languages of ASTIN are those of the IAA.“ Es bleibt also bei Englisch und Französisch. Deutsch ist auch weiterhin keine „offizielle Sprache“.

10.3.2 Die deutschen Versicherungsmathematiker – ein Aufholprozess

Wie im Abschnitt 8.3 beschrieben, begann sich die deutsche Versicherungswissenschaft recht bald nach dem Zweiten Weltkrieg wieder zu organisieren. Dies gilt auch für die Versicherungsmathematiker im Speziellen, wie am Beispiel der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik (kurz DGVM) dargestellt. Neben deren Zeitschrift erscheint im Jahre 1975 die Schriftenreihe „Angewandte Versicherungsmathematik (AVM)“ – wie Koch⁴⁹⁴ beschreibt – mit dem gleichen Ziel „nämlich Lücken zu schließen und Brücken zu schlagen. [...] Die Veröffentlichungen stellen dem im Berufsleben stehenden Versicherungsmathematiker wissenschaftlich fundierte und zugleich praxisorientierte Unterlagen zur Verfügung. Innerhalb dieses Rahmens sollen die Arbeiten mehr bringen als ein Aufsatz in der Zeitschrift und auf Spezialgebieten mehr geben als die allgemeinen Lehrbücher.“ Eine weitere Tätigkeit der DGVM war die Organisation von Tagungen. „Das wohl wichtigste Ereignis in der Geschichte der Deutschen Gesellschaft war der XVIII. Internationale Kongress der Versicherungsmathematiker vom 4. bis 11. Juni 1968 in München, mit dem erstmals nach mehr als 60 Jahren wieder eine derartige Veranstaltung auf deutschem Boden stattfand. Es schloss sich am 13. und 14. Juni 1968 das ASTIN Kolloquium in Berlin an.“ Was aber in Deutschland weiterhin fehlte, war ein Pedant der ASTIN bzw. eine Gruppe oder Vereinigung, die sich vor allem um deren Themengebiete annahm. Dies änderte sich erst Ende der Siebziger Jahre. Im Rahmen der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik wurde eine ASTIN-Gruppe gebildet. „Als Prof. Dr. Elmar Hel-

⁴⁹⁴ Koch 2003, S. 29–32

ten (Universität Mannheim) 1979 die deutsche Gruppe für Actuarial Studies in Non-Life-Insurance (ASTIN) ins Leben rief, um ein Forum für den Erfahrungsaustausch der deutschen Nichtlebensversicherungsmathematiker und Risikotheoretiker zu schaffen, diente ihm die bereits seit langem fruchtbar tätige schweizerische ASTIN-Gruppe als Vorbild. Mit jährlich zwei eintägigen Arbeitssitzungen entwickelte sich in der deutschen ASTIN-Gruppe eine rege Aktivität, die einerseits aus Vorträgen über theoretische und praktische Fragen der Mathematik der Nichtlebensversicherung mit anschließender Diskussion, andererseits aus einem informellen vorabendlichen Beisammensein zum persönlichen Kennenlernen besteht.⁴⁹⁵ Daran kann man bereits erkennen, wie sehr die deutschen Mathematiker ihre Rolle im Vergleich zu den 1930er Jahren gewechselt haben: vom Agieren zum Reagieren – und dies auch noch mit über zwanzigjähriger Verspätung. Dieser Bedeutungsverlust ist ebenso beim Deutschen Verein für Versicherungswissenschaft zu bemerken. Auf der festlichen Veranstaltung zur 75-Jahr-Feier vergleicht der Vorsitzende Frey diese mit der 25-Jahr-Feier 1924: „Aber Welch ein Unterschied von heute zu damals! Es war eine Festversammlung, [...] bei der der damalige Reichswirtschaftsminister Dr. Hamm eine großangelegte Begrüßungsansprache gehalten hat, der noch 15 weitere gefolgt sind. Vor allem unsere ausländischen Freunde aus Wien, Kopenhagen, Rotterdam, Stockholm, Helsingfors, Kristiania, Sofia, Buenos Aires und Osaka haben sich in ungewöhnlich lobender, geradezu schwärmerischer Weise über die Leistungen des Deutschen Vereins in seinen ersten 25 Jahren unter der Leitung des Herrn Ritter von Rasp und Professor Alfred Manes ausgesprochen, die fast immer in dem Wunsch endeten, der Verein, der einmalig in der Welt sei und auch schon viel durch internationale Kongresse geleistet habe [...]“,⁴⁹⁶ möge so weiter arbeiten. Anders wird die Stellung des Deutschen Verseins für Versicherungswissenschaften im Jahr 1974 gesehen: „Auch was die internationale Komponente anbetrifft, so sind wir [...] aus einer aktiven Führungsrolle verdrängt [...]“. „Wie in anderen Wissenschaften auch, war nach dem Zweiten Weltkrieg auch die deutsche Versicherungswissenschaft ihrer internationalen Führungsrolle verlustig gegangen. Wissenschaftler anderer Nationen sorgten für die großen Innovationen – gerade auf dem Gebiet der Nichtlebensversicherungsmathematik. Nach den Worten von Wolf-Rüdiger Heilmann, der als erster Risikotheoretiker an einen Lehrstuhl für Versicherungswissenschaft⁴⁹⁷ berufen wurde, befindet sich sein Lehrstuhl „in der Defensive“.⁴⁹⁸ Und zwar im internationalen Vergleich, im Vergleich zu verwandten Wissenschaften und im Vergleich zu den übrigen Bereichen von Versicherungsmathematik und Versicherungstechnik. Ein weiterer Einschnitt fand Anfang der 1990er Jahre statt. Koch spricht davon, dass die Organisation der Versicherungsmathematiker in Deutschland durch das europäische Recht „auf eine völlig neue Grundlage“ gestellt wurde. „Der Wegfall der aufsichtsbehördlichen Bedingungs- und Tarifgenehmigung in der Lebensversicherung [...] machte es erforderlich, einem Versicherungsmathematiker die Verantwortung für die Einhaltung der sich gesetzlich ergebenden Grundsätze für die Berechnung der Prämien [...] zu übertragen.“⁴⁹⁹ Welche Ausbildung und Qualifikationen muss ein Versicherungsmathematiker mitbringen? „Der Gesetzgeber sprach ausdrücklich die Erwartung aus, dass mit dem Aufbau einer

⁴⁹⁵ Gemeinsame Tagung der deutschen und der schweizerischen ASTIN-Gruppe, 1987, S. 406

⁴⁹⁶ Frey 1974, S. 2

⁴⁹⁷ Dieser war an der Universität Karlsruhe 1986 neu geschaffen worden.

⁴⁹⁸ Heilmann 1986, S. 878

⁴⁹⁹ Koch 2003, S. 32–39

Standesorganisation für die verantwortlichen Aktuare mittel- bis langfristig auch in Deutschland eine vergleichbare Situation geschaffen werde wie in Großbritannien.“ Diese Aufgabe übernahm die DGVM und nach einer Vorstandssitzung wurde am 5. Februar 1993 die Deutsche Aktuarvereinigung (DAV) mit dem Sitz in Köln gegründet. Die Präambel der Satzung gibt Berufsbild und Zielsetzung wider: „Danach befassen sich Aktuare mit Wirtschaftsprozessen, in denen mathematische und statistische Methoden zur Anwendung gelangen, wie dies insbesondere in der Versicherungsmathematik, Bausparmathematik und Finanzmathematik der Fall ist.“ Mit der Versicherungsmathematik ist hier sowohl die Lebens- als auch die Kranken- und Sachversicherungsmathematik gemeint. Die DAV gibt den Aktuaren eine „berufsfachliche Heimat“ und stattet sie mit dem nötigen „Rüstzeug“ aus. Ein detailliertes Ausbildungssystem und entsprechende Prüfungen wurden entwickelt. Zur Information der Mitglieder wird seit Juli 1996 viermal jährlich die Zeitschrift „Der Aktuar“ herausgegeben. Anfang des Jahrtausends hatte die DAV rund 2000 Mitglieder und war damit nach dem traditionsreichen englischen Institute of Actuaries die zweitgrößte europäische Berufs- und Standesorganisation der Aktuare. In der Zeitschrift „Der Aktuar“ des Jahres 2000 mit dem Titel „Aufgaben, Berufsgrundsätze, Ausbildungsrichtlinien, Wege zur Mitgliedschaft in der Deutschen Aktuarvereinigung“ findet sich eine Selbstbeschreibung über das Berufsbild des Aktuars: „Das vielseitige Aufgabengebiet [...] verlangt mathematisches und wirtschaftliches Denken ebenso wie Intuition.“⁵⁰⁰ Mathematisches und wirtschaftliches Denken ist demnach genauso wichtig wie Intuition – und das bei einer mathematischen Vereinigung.

10.3.3 Ein Mode-Beispiel: Risk Management

Immer wieder treten neue Management-Methoden und vor allem Begriffe auf. Ein schönes Beispiel für die Auseinandersetzung mit einem nicht nur in der Versicherung aufkommenden Modebegriff, bietet die Jahrestagung des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft e.V. am 8. März 1978 in Dortmund mit dem Thema „Risk Management“. Zunächst ein Blick auf die Ausführungen des Versicherungsmathematikers Straub⁵⁰¹. Er definiert Risk Management: Unter diesem Begriff versteht man die Erarbeitung und Realisierung eines Sicherheitskonzeptes in vier Phasen.

- Phase 1: Erstellung des Bedrohungsbildes, d.h. Analyse der Risikosituation;
- Phase 2: Erarbeitung eines Sicherheitskonzeptes. „Es sind hier mögliche Maßnahmen zur Milderung der Risikosituation aufzuzeichnen, gegeneinander abzuwägen und schließlich ist aus der Vielfalt der möglichen Konzepte eines auszuwählen“;
- Phase 3: „Planung der Inkraftsetzung des Sicherheitskonzeptes in Schritten und nach Prioritäten“;
- Phase 4: „Realisierung des Sicherheitskonzeptes“ sowie Sorge um dessen Unterhalt, Überwachung und Kontrolle mit laufender Anpassung und Verbesserung.

Mathematische Ansatzmöglichkeiten finden sich dabei „hauptsächlich in den Phasen 1 und 2, bis zu einem gewissen Grad auch in Phase 4. [...] Risk Management ist kein ein-

⁵⁰⁰ Helbig 2000, S. 9

⁵⁰¹ Straub 1978, S. 78–82

maliger Kraftakt in vier Phasen, sondern ein andauernder Prozeß, die vierte und vermeintlich letzte Phase führt immer wieder zurück auf die Phasen eins und zwei.“ Umgekehrt, so Straub, „hat aber auch der Vormarsch des Risk Management Auswirkungen auf die Versicherungsmathematik, ja, ich möchte sagen, das Risk Management ist sogar eine große und vielversprechende Herausforderung für den Theoretiker. [...] So werden auch die Sachversicherungsmathematiker ihren Werkzeugkasten überholen und erweitern müssen, und auch sie werden dabei zweifelsohne Neuentdeckungen machen.“ Als ein mögliches Neuland wird „Verallgemeinerung und Ausbau der Risikothorie“ genannt. Im Gegensatz dazu blickt der Versicherungspraktiker Schmidt⁵⁰² eher skeptisch auf diese neu aufkommende Methode. „Risk Management ist in Mode, in der Industrie ebenso wie bei Versicherern und Maklern. Da es sich angeblich um eine neue betriebswirtschaftliche Aktivität handelt, fehlen auch die Unternehmensberater nicht in diesem Reigen. Der Gegenstand gibt etwas her: Da niemand so recht weiß, was darunter zu verstehen ist, läßt sich besonders angenehm darüber plaudern.“ Auf das von Straub angesprochene Vier-Phasen-Modell geht Schmidt erst gar nicht ein. „Fast alle Möglichkeiten zur Minderung des Risikos haben einen entscheidenden Nachteil: Sie kosten entweder Geld oder mindern sonstwie die Gewinnchancen. Sicherheit ist teuer, und deshalb gilt es zu wählen zwischen weniger Risiko und mehr Kosten einerseits oder mehr Risiko und weniger Kosten andererseits. Will man einen bestimmten Sicherheitsgrad erreichen und gibt es mehrere risikopolitische Mittel dazu, so muß man schließlich unter diesen verschiedenen Maßnahmen die kostengünstigste herausuchen. Das alles kann, wenn man so will, Risk Management nennen. Nun ist es aber keineswegs so, daß man auf diesem Gebiet noch Grundlagenforschung betreiben müßte. Im Prinzip ist alles durchdacht, man braucht nur in der einschlägigen Literatur nachzulesen.“ Laut Schmidt gibt es drei Gruppen von Autoren zum Thema „Risk Management“: Wissenschaftler, Praktiker und „Illusionisten“. „Zu den Illusionisten möchte ich alle diejenigen rechnen, die diesen zugegebenermaßen abstrakten Untersuchungsgegenstand zum Anlaß nehmen, Nebel zu verbreiten, um sich dann selbst als Lotsen durch den Nebel anzubieten, gegen Honorar versteht sich.“ Andererseits, so Schmidt, sei nicht verschwiegen, „daß die wissenschaftliche Forschung bis zur Stunde wenig Anstrengungen unternommen hat, ihre gesicherten und teilweise Jahrzehnte alten Erkenntnisse an die Praxis heranzuführen, obwohl sie von praktischer Bedeutung sind. Die Diskussion über Risikothorie, um die es hier im wesentlichen geht, wird hauptsächlich von Mathematikern in kleinen elitären Zirkeln geführt. Es gibt zwar eine kaum noch überschaubare Spezialliteratur, die aber bis heute keinen vollen Eingang in die Betriebswirtschaftslehre gefunden hat und deshalb dem Praktiker nur schwer zugänglich ist.“ Laut Schmidt machen die Praktiker des Risk Management, was sie immer getan haben: „Sie bemühen sich pragmatisch und mit teilweise beachtlichen Erfolgen um bessere Lösungsmöglichkeiten für ihre Probleme. Von Illusionisten und Wissenschaftlern gleichermaßen in Stich gelassen, haben die Praktiker mehr bewirkt als jene: Alle tatsächlichen Fortschritte auf dem Gebiet des Risk Management sind von Praktikern ausgegangen.“ Am Ende seines Artikels prognostiziert Schmidt, dass „von Risk Management als einer großangelegten Theorie für unternehmerisches Verhalten in Risikosituationen“ nicht viel übrig bleiben wird. Er prophezeit ihr „das gleiche Schicksal wie anderen Erzeugnissen der wirtschaftswissenschaftlichen Haute Couture von Operations Research bis Management Information System. Keines dieser Denk-

⁵⁰² Schmidt 1978, S. 85–96

gebäude hält dem rauhen Wind der Praxis stand, die Gebäude sinken allmählich in sich zusammen, und übrig bleiben neben einigen Anglizismen zur Bereicherung unseres Wortschatzes im besten Falle auch einige praktisch brauchbare Bausteine.“

In der nachfolgenden „äußerst lebhaften“ Diskussion „blieben insbesondere der Wert der vorhandenen theoretischen Modelle über Risiken und ihre Bedeutung für die praktische Anwendung im Unternehmen“⁵⁰³ umstritten. „Allgemein akzeptierte Aussagen zum Thema Risk Management konnten nur teilweise entwickelt werden.“ Als Fazit der Veranstaltung „kann der Beginn eines wichtigen dialektischen Prozesses“ festgehalten werden. „Die These der Theoretiker lautete überwiegend: Risk Management ist ein neues, gegenüber der herkömmlichen Risikopolitik erweitertes Konzept für Sicherheitsziele und die ihnen entsprechenden risikopolitischen Strategien.“ Die Praktiker sehen dies jedoch anders. „Die Gegenthese der Praktiker lautet: Risk Management ist in der wirtschaftlichen Realität häufig nicht mehr als ein neuer Name für alte risikopolitische Maßnahmen, insbesondere [...] Schadenverhütung. Oft wird der Name Risk Management nur als Vorwand benutzt, um den Stellenwert der entsprechend tätigen Personen in den Unternehmen aufzuwerten und die Kosten für Versicherungs- und Sicherheitsmaßnahmen zu senken. In mancherlei Hinsicht kann es als Modeerscheinung beurteilt werden.“ Aus der Synthese „folgt die Hoffnung, daß der Abstraktionsgrad der theoretischen Risk Management-Modelle gemindert und damit die Rezeption in der Praxis verbessert wird.“ An diesem Beispiel wird der Gegensatz zwischen Versicherungsmathematikern und Praktikern sehr deutlich. Der Theoretiker Straub ist begeistert von der neuen Methode des Risk Management. Dem gegenüber steht der Versicherungspraktiker Schmidt, der in dem neu aufgekommenen Begriff nur einen Modebegriff für bereits bestehende Maßnahmen sieht. Bei der anschließenden Diskussion sind, wie so häufig in den vorangegangenen Theoretiker-Praktiker-Auseinandersetzungen, die Unterschiede sehr viel stärker ausgeprägt als die Gemeinsamkeiten.

10.4 Sachversicherungsmathematik bis zur Jahrtausendwende

10.4.1 Lehrbücher zur Versicherungsmathematik

In Anknüpfung an die Betrachtung der Lehrbücher zur Versicherungsmathematik in Abschnitt 8.1.3 wird diese nun fortgesetzt. Beginnend mit Karl-Heinz Wolffs „Versicherungsmathematik“ und einer Passage aus dem Vorwort: „Das vorliegende Buch soll einen Überblick über mathematische Methoden des Versicherungswesens geben.“⁵⁰⁴ Im letzten der acht Kapitel „wird eine Einführung in die kollektive Risikotheorie gegeben, die Informationen über optimale Entscheidungen der Versicherungsgesellschaft bei der Prämiengestaltung, der Rückversicherung und der Dividendenpolitik ermöglicht.“ Im 1988 erschienenen zweibändigen Werk „Versicherungsmathematik“ von Kurt Wolfsdorf liest man im Vorwort des 2. Bandes: „Im ersten Teil, der Mathematik der Personenversiche-

⁵⁰³ Farny 1978, S. 157–161

⁵⁰⁴ Wolff 1970, S. V

rung, wurde mit der Auswahl des Stoffes und der Darstellungsweise den Bedürfnissen der Praxis Rechnung getragen. Dem Leser sollte dort das Handwerkszeug für die Praxis vermittelt werden, wohlwissend, daß mit den Kenntnissen, die aus Büchern erworben wurden, aus einem Lehrling noch längst kein Meister wird. Das zu erreichen erfordert zusätzlich die eigene Erfahrung. Der vorliegende Band enthält die Grundlagen der Versicherungsmathematik, die Risikotheorie sowie einige Anwendungen der Versicherungsmathematik im Bereich der Nicht-Lebensversicherung. Da die Risikotheorie ein Teilgebiet der Mathematik ist, mit dem sich derzeit recht viele Mathematiker beschäftigen, ist es unmöglich, eine geschlossene Darstellung zu präsentieren, die dem neuesten Erkenntnisstand entspricht. [...] Den Gesamtschadenverteilungen ist in diesem Band der größte Raum gewidmet, und dies auch zu recht. Denn wird jene zunächst mit der groben Axt bestimmt, erscheint später ein Skalpell zum Herausfinden der sachgerechten Prämien, Reserven oder Rückversicherungsverträge wenig angemessen.⁵⁰⁵ Die Sachversicherungsmathematik und mit ihr die Risikotheorie haben nach langer Zeit Eingang in das Lehrgebäude der Versicherungsmathematik gefunden.

Parallel dazu findet man Spezialliteratur zum Thema Nicht-Lebensversicherungsmathematik, wie zum Beispiel Bjørn Sundts „An introduction to non-life insurance mathematics“. Im Vorwort des Herausgebers Elmar Helten liest man: „Textbooks in Non-Life Insurance Mathematics are rare. So it is a pleasure to me that Dr. Sundt write down his lectures given at Mannheim during the summer of 1983.“⁵⁰⁶ Es wurde also Zeit für diese Monographie, und nicht zufällig wurde sie von einem Skandinavier geschrieben. „The Scandinavian school of insurance mathematics and risk theory is rich of tradition and always has been exemplary in the connection of mathematical rigour and the affinity to practical applications. Also the present lecture notes are useful for actuaries both in theory and practice.“ Abschließend noch ein wichtiges, vom Versicherungsmathematiker und Praktiker Thomas Mack verfasstes, Buch mit dem Titel „Schadenversicherungsmathematik“⁵⁰⁷ – erschienen in der Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik. Seine Wichtigkeit rührt unter anderem daher, dass ein Versicherungsmathematiker ein Buch für die Praxis schreibt: „Die Darstellung ist aber nicht mathematischknapp, sondern eher breit mit viel verbaler Erläuterung. Auf diese Weise sollen das Verständnis erleichtert und die Aspekte der Praxis eingebracht werden.“⁵⁰⁸

In den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts hat sich der Ende der 1950er Jahre einsetzende Bedeutungswandel des Begriffs „Versicherungsmathematik“ bereits manifestiert – die Lebensversicherungsmathematik ist nunmehr nur noch ein Teil der Versicherungsmathematik. Ebenso entstehen Monographien zur „non-life insurance mathematics“ bzw. „Schadenversicherungsmathematik“ als Spezialliteratur dieses nun fest etablierten eigenen Teilbereichs der Versicherungsmathematik.

⁵⁰⁵ Wolfsdorf 1988, S. III–IV

⁵⁰⁶ Sundt 1984, Vorwort

⁵⁰⁷ Mack 2002

⁵⁰⁸ Mack 2002, S. 12

10.4.2 Anwendung in der Praxis?

Wie stark werden die neuen sachversicherungsmathematischen Methoden im Allgemeinen und die Risikotheorie im Speziellen in den deutschen Versicherungsunternehmen angewendet? Dazu einige Diagnosen aus den Jahrzehnten ab 1975. Zunächst Helten: „Die bisher angewandte Methode, den Preis für das Risiko lediglich aus dem Erwartungsschaden plus mehr oder weniger gegriffenen Zuschlägen zusammensetzen, war eine deterministische Hilfskonstruktion, die wir, seit uns empirisch prüfbare Wahrscheinlichkeitstheoretische und risikotheorietische Modelle zur Verfügung stehen, eigentlich nicht mehr nötig haben. Es sei zugegeben, daß diese Zauberformel bisher nicht so übel funktionierte, als daß der Praktiker sein Heil freiwillig in der ihm heillos kompliziert erscheinenden Formelwelt der Theoretiker gesucht hätte.“⁵⁰⁹ Er beschließt seinen Aufsatz mit den Worten: „Ich bin auch völlig Ihrer Meinung, daß es für den Praktiker sinnlos ist, sich vom Theoretiker unverständliche Antworten auf unlösbare Probleme zu holen.“ Und formuliert eine Anklage gegenüber Mathematikern bzw. Risikotheoretikern: „Überhaupt scheint mir die geringe Beschäftigung der Risikotheoretiker mit statistischen Methoden ein Indiz dafür zu sein, wie wenig risikotheorietische Modelle in der Schadenversicherung angewandt werden. Ob die Versicherungspraxis im täglichen Geschäft auch ohne Ergebnisse der Risikotheorie auskommen kann oder sich die Theoretiker wegen des hohen Abstraktionsgrades ihrer Theorie nicht verständlich machen können und keine marktgerechten Produkte liefern, soll hier nicht weiter erörtert werden. [...] Jedenfalls kann man sich nicht des Eindrucks erwehren, daß sich die Bemühungen der Risikotheoretiker fast ausschließlich auf die Risikotheorie im engeren Sinne beziehen, also auf die Modellschreinerei, in der ein hohes artifizielles Können sichtbar wird, die jedoch dem Versicherungspraktiker – so lange die praktische Relevanz dieser Modelle mit Hilfe von statistischen Methoden und anhand von Schadendaten nicht deutlich gemacht werden kann – als L'art-pour-l'art-Denken und Modellplatonismus erscheinen muß.“ Aber auch die Versicherungspraxis trägt ihren Teil dazu bei, dass die neuen Methoden kaum eine Chance auf Anwendung finden. „Allerdings muß noch einmal deutlich gesagt werden, daß zum Nachweis der praktischen Relevanz die Versicherungspraxis die Daten liefern muß, und zwar nicht nur die Daten, die aufgrund von Verbandvereinbarungen oder aufsichtsbehördlichen Bestimmungen ohnedies gesammelt werden müssen, sondern unter Umständen auch Daten, die zum Nachweis der empirischen Relevanz neuer theoretischer Erkenntnisse notwendig sind.“⁵¹⁰ Wie im Abschnitt 10.2.4 beschrieben, ein auch in den 1980er Jahren noch ungelöstes Problem. 1983 äußert sich Netzel in einem Zeitschriftenaufsatz „Was kann die Mathematik für die Sachversicherungssparten leisten“ gleich zu Beginn einschränkend mit dem Konjunktiv. Es müsste eigentlich heißen: „Was könnte die Mathematik für die Sachversicherungssparten leisten? Vielleicht hätte das Thema besser in dieser Weise formuliert werden sollen; denn zur Zeit ist der Anwendungsbereich der Sachversicherungsmathematik noch sehr beschränkt [...]“.⁵¹¹ Im Jahre 1984 erscheint der bereits erwähnte Praxisratgeber der Münchener Rückversicherungsgesellschaft zum Thema „Risikostatistik in der Sachversicherung“. Er kann als Indikator für praxisnahe Methoden angesehen werden. Ein Auszug ver-

⁵⁰⁹ Helten 1975, S. 91–92

⁵¹⁰ Helten 1975, S. 83–84

⁵¹¹ Netzel 1983, S. 498

deutlich dies: „Der Schadenbedarf soll – über einen längeren Zeitraum hinweg – zum Ausgleich der anfallenden Schäden ausreichen, d.h. er ist der Schätzwert des künftigen Gesamtschadens. Genügt eine Risikogruppe den Erfordernissen für die Anwendung des Gesetzes der großen Zahlen, so ergibt sich der Schadenbedarf eines Jahres im Verhältnis zur Gesamtversicherungssumme als Durchschnittsschadensatz der vergangenen Jahre.“⁵¹² Hier ist nicht die Rede von der Modellierung einer Gesamtschadenverteilung oder ähnlichem. Also keine Aufforderung zur Anwendung von risikotheorietischen Erkenntnissen in der Praxis. Nicht einmal deren Erwähnung. Am Ende der 1980er Jahre beschreibt Dienst die immer noch unterschiedlichen Rollen der Mathematik in den verschiedenen Versicherungszweigen. „Die Rolle der Mathematik in der Lebensversicherung ist allgemein wohlbekannt, und sie wird in der Praxis voll akzeptiert. Der Betrieb der Lebensversicherung wäre praktisch von Anfang an ohne den Versicherungsmathematiker, den Aktuar, kaum möglich gewesen. Wesentlich anders ist die Situation in der Sachversicherung wie auch in den meisten übrigen Sparten der Schadenversicherung. Dort haben mathematische Bemühungen eine wesentlich kürzere Tradition und wesentlich mehr Schwierigkeiten, den Graben zwischen Theorie und Praxis zu überbrücken. Da dem Verfasser trotzdem die bisherigen Anläufe der Mathematik auf diesen Gebieten auch unter dem Gesichtspunkt der Praxis ermutigend erscheinen, haben die folgenden Ausführungen hauptsächlich das Ziel, den vielen Nichtmathematikern unter den Versicherern die aktuellen Ansatzmöglichkeiten der Mathematik in der Sach- und der sonstigen Schadenversicherung verständlich zu machen.“⁵¹³

Auch Ende des 20. Jahrhunderts ist die Sachversicherungsmathematik immer noch nicht in der alltäglichen Praxis der Versicherungsunternehmen angekommen. Dies hat vielschichtige Gründe. Zum einen sind es die „vielen Nichtmathematiker“ bei den Versicherern, die nun jedoch langsam an die theoretischen Errungenschaften herangeführt werden sollen. Andererseits mangelt es immer noch, wie Helten es beschreibt, an der Kommunikation zwischen Theoretikern und Praktikern. Die theoretischen Arbeiten haben in dem Zeitraum, der in diesem Kapitel betrachtet wird, ein enormes Ausmaß erreicht. Beklagt Ammeter noch in den 1960er Jahren, dass die bis dahin verfassten „Arbeiten weitgehend isoliert und keineswegs aus einer einheitlichen Konzeption heraus entstanden sind“⁵¹⁴, so zeigt sich in den darauffolgenden Jahrzehnten ein anderes Bild: Die moderne Risikotheorie wird als allgemeines Fundament der Sachversicherungsmathematik akzeptiert und die Arbeiten der Mathematiker beziehen sich auf Anwendungen der Risikotheorie, wie z. B. Erfahrungstarifizierung oder Credibility-Theorie, sowie Hilfsmittel zur Anwendung der Risikotheorie, wie etwa numerische Analysen. Trotz dieses Versuchs der Risikotheoretiker, Anwendungen zu erarbeiten, erreichen diese jedoch in den seltensten Fällen die Versicherungspraktiker. Genauso ist diese Unvereinbarkeit von Theorie und Praxis am Beispiel des „Risiko-Management“ in Abschnitt 10.3.3 zu sehen: Mathematiker lassen sich von der neuen Management-Methode begeistern, während die Praktiker es nur für einen neuen Modebegriff halten. Bemerkenswert ist zudem, dass wie in 10.2.4 beschrieben, eine Risikostatistik in der Praxis eingeführt wird, diese jedoch in keinsten Weise auf die Belange der modernen Risikotheorie abgestimmt wird – auch in diesem Bereich ist ein Mangel an Kommunikation zwischen Theoretikern und Praktikern zu verzeichnen.

⁵¹² Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1984, S. 27

⁵¹³ Dienst 1988, S. 505

⁵¹⁴ Ammeter 1965, S. 401

11 Schluss

11.1 Das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis um die Jahrtausendwende

Zunächst gilt es, das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis im Allgemeinen genauer zu analysieren. Gibt es eine grundsätzlich neue Sicht als noch hundert Jahre zuvor? Man erinnere sich an die Einschätzung von Kleeberg aus dem Jahre 1904 (siehe Abschnitt 2.5). Damals hieß es bei ihm: „Über die Begriffe Theorie und Praxis herrschen vielfach unklare Vorstellungen; denn Theorie wird noch in weiten Kreisen als Gegensatz zur Praxis aufgefaßt. Hierin kann auch nur die Erklärung für die befremdende Tatsache gefunden werden, daß einerseits die Theorie noch häufig der Praxis gänzlich entraten zu können glaubt und deshalb ihr gegenüber eine mehr oder minder ablehnende Stellung einnimmt, und daß andererseits die Praxis sehr oft die Theorie nur in recht bescheidenem Maße beachtet, sie teilweise gänzlich beiseite liegen läßt oder gar verächtlich auf sie herabschaut.“⁵¹⁵ Theorie und Praxis dürfen keine Gegensätze sein, „es bestehen vielmehr zwischen ihnen innige Wechselbeziehungen; beide bedingen, ergänzen und befruchten sich gegenseitig. Daraus folgt aber auch weiter, [...] daß beide gleichgeordnet zwei vollbürtige Schwestern sind.“ Sein Befund: „Dem ist jedoch bedauerlicherweise bis jetzt [...] nicht so!“ Für Menschen, die mit der Versicherungspraxis vertraut sind, ist „es eine ebenso offenkundige wie unbestreitbare Tatsache, daß eine verhältnismäßig große Zahl von Versicherungspraktikern, [...] der Theorie noch ziemlich gleichgültig gegenüberstehen“. Ganz Ähnliches findet sich immer noch bei Rainer Schmidt in seinem Aufsatz „Wissenschaft und Praxis der Versicherung“ aus dem Jahre 1980. „Die Entscheidungen [im alltäglichen Versicherungsgeschäft], von denen im folgendem die Rede ist, werden weitaus überwiegend nicht unter Anwendung – ja, nicht einmal bei Kenntnis – der Ergebnisse der Wissenschaft, sie werden häufig aufgrund einer Planung, ja oft nicht einmal unter Zugrundelegung der Grundsätze der Logik, sondern pragmatisch aus der Situation der Stunde heraus getroffen.“⁵¹⁶ Zur Wissenschaft-Praxis-Relation meint Schmidt, dass diese „auch zukünftig faszinierend und mutierend“ bleibe. „Das institutionalisierte kreative Denken und das organisierte Handeln werden stets in einem Spannungsfeld zueinander stehen, in welchem es für beide Seiten Überraschungen geben wird.“ Und im Weiteren: „Dem Praktiker wird aber auch zukünftig kein »seismographisches« Registrieren der »einschlägigen« Ergebnisse der Wissenschaft, kein noch so sorgfältiges Horchen auf den in den Fachwissenschaften zum Ausdruck kommenden Zeitgeist die persönliche Erfahrung und Intuition ersetzen. Der Praktiker wird aber in zunehmenden Maße feststellen, daß die Sockel wissenschaftlicher Erkenntnisse

⁵¹⁵ Kleeberg 1904, S. 1f

⁵¹⁶ Schmidt 1980, S. 527–528

und gesicherter Techniken für weiterführende oder auch kritische Erfahrungen eine gesicherte Ausgangsbasis sind, wenn auch nur, um selbst festzustellen, in welchem Punkt die Unsicherheit beginnt.“ Peter Koch bemerkt 1998, dass das wirtschaftliche und rechtliche Instrument der Versicherung nicht von der Theorie geschaffen, sondern von der wirtschaftlichen Praxis selbst entwickelt worden ist. Dies wirkt sich entsprechend stark auf das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Praxis aus. Letztendlich zeigt sich jedoch, „dass Theorie und Praxis aufeinander angewiesen sind. Die Wissenschaft kann zur Lösung von Problemen in den Betrieben beitragen, und die betriebliche Praxis liefert der Theorie ihrerseits die Untersuchungsgegenstände.“⁵¹⁷ Im neuen Jahrtausend äußert sich Elmar Helten auf einem Symposium zum Thema „Versicherungspraxis und Versicherungswissenschaft – Zwei Welten?“ In der Praxis der Versicherungswirtschaft stellt man sich nicht nur hinter verschlossenen Türen die Frage, „warum denn Theorie überhaupt notwendig ist.“ Helten bemerkt, dass das Thema grundsätzlich nicht neu ist. Seiner Einschätzung nach ist das Verhältnis von Wissenschaft und Praxis „möglicherweise noch komplizierter, da im Versicherungsgeschäft mindestens drei Disziplinen eine tragende Rolle spielen. Jura für die institutionellen Rahmenbedingungen und für die Versicherungsverträge, Mathematik für die Berechnung des Zufalls bei Prämien und Reserven und Ökonomie für alles Übrige, insbesondere für Finanzen und Bilanzen. Und jede dieser Wissenschaften hat einen anderen Praxiszugang, ist lokaler, nationaler oder internationaler, ist näher oder weiter von der Realität entfernt.“⁵¹⁸ Für den empirisch arbeitenden Versicherungswissenschaftler kommt es darauf an, „Gesetzmäßigkeiten, also deterministische sowie stochastische Ursache-Wirkungsbeziehungen zu finden, die empirische Phänomene oder gewisse Ausschnitte der Realität beschreiben und erklären. [...] Solche Forschungsergebnisse können dann von Versicherungspraktikern genutzt werden, d. h. durch systematisches Wissen kann praktisches Handeln verbessert werden, beispielsweise für die Kalkulation von Prämien [...].“ Wo liegt nun das Problem im Verhältnis zwischen Theorie und Praxis? Laut Helten scheint die Arbeitsteilung zwischen Theorie und Praxis doch sehr gut zu funktionieren. „Meines Erachtens mangelt es aber an einer permanenten, ausdauernden Kommunikation zwischen Wissenschaftlern und Praktikern. Man kann nicht nur dann als Wissenschaftler nach der Praxis rufen, wenn man empirisches Datenmaterial braucht oder umgekehrt nach einem wissenschaftlichen Gutachten oder einer wissenschaftlichen Stellungnahme, wenn man ein aktuelles Problem zu lösen hat. Das gegenseitige Verständnis muss permanent gepflegt werden. Die deutsche Aktuarvereinigung beispielsweise und ihre wissenschaftliche Gesellschaft, die Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik [Anmerkung: hieß früher »Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik«], scheinen hier auf einem guten Weg. Hier ist es sogar die berufsständische Vereinigung, also die Aktuarvereinigung, die Wissenschaftler auffordert, mehr zur Lösung aktueller Probleme beizutragen und die wissenschaftlichen Ergebnisse nicht unter den Scheffel zu stellen, sondern sie permanent zu kommunizieren. Dass diese Forschungsergebnisse möglicherweise nicht immer die Erkenntnisse sind, die die Praxis aktuell benötigt, muss akzeptiert werden, ja als Bereicherung empfunden werden. Forschung ist immer langfristig orientiert. [...] So wichtig der aktuarielle Nutzen für die Praxis ist, so sollte sie sich auch mit auf den Weg

⁵¹⁷ Koch 1998a, S. 13

⁵¹⁸ Helten 2006a, S. 1–4

neuer Erkenntnisse begeben, die schon morgen für sie Aktualität haben können. Solches Vordenken verdient dann das Etikett der »Nachhaltigkeit«.

Im Vergleich zu den schon eingangs erwähnten Kleeberg'schen Diagnosen aus dem Jahre 1904 haben sich so manche Dinge geändert, andere sind praktisch gleich geblieben. Kleebergs drei Klassen von Versicherungspraktikern scheint es nach wie vor zu geben. Dies sind „

1. diejenigen, welche die Wissenschaft noch gänzlich ablehnen;
2. solche, welche die Wissenschaft nur bedingt anerkennen, und
3. diejenigen, welche der Wissenschaft die gebührende Wertschätzung zuteil werden lassen und sie auch durch persönliche Mitarbeit zu fördern suchen.“⁵¹⁹

Was sich jedoch geändert hat, ist der Anteil der Praktiker in den drei Klassen. War bei Kleeberg die erste Klasse die noch mit Abstand größte und die dritte sehr klein, so muss man nun die Diagnose differenzierter erstellen. Wichtig ist, dass es sich je nach Versicherungssparte stark unterscheidet. Und selbst innerhalb einzelner Sparten lohnt ein genauere Blick. Für die Maschinenversicherung in Deutschland ist die Aussage von Kleeberg nicht richtig bezüglich der neu etablierten Versicherungsingenieure als Wissenschaftler, dürfte aber immer noch richtig bezüglich des Einsatzes von Mathematikern sein.

11.2 Kontinuitäten und Zäsuren

Die Kategorisierung in Kontinuitäten und Zäsuren ist nützlich, um einen Überblick über die sich herausbildenden Strukturen zu gewinnen.

Abbildung 95: Überblick über entscheidende Kontinuitäten und Zäsuren

	Kontinuitäten	Zäsuren
Theorie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ keine adäquate Risikostatistik ▪ Begriff „Risikotheorie“ ▪ Betonung der Wichtigkeit von Erfahrungswissen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gründung der A.S.T.I.N ▪ Internationale Stellung der deutschen Wissenschaft ▪ Einsatz von Computern ▪ Begriff „Versicherungsmathematik“ ▪ Der Versicherungs-Ingenieur
Praxis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tarifstruktur ▪ Prämienatzberechnung ▪ Schadenverhütung ▪ keine Mathematiker in den Sachversicherungsunternehmen ▪ wenig Literatur zur Maschinenversicherung ▪ verschiedene „Einrichtungen“ der Allianz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prämienleitklausel ▪ Internationaler Verband der Maschinenversicherer

⁵¹⁹ Kleeberg 1904, S. 2

Sie bringt aber auch Probleme mit sich. Die Einführung von Maßnahmen bedeuten zunächst Zäsuren und werden später oft zu Kontinuitäten. So ist auch deren Einordnung nicht als „Entweder-Oder“ sondern besser als „Sowohl-als-Auch“ zu sehen – die Gewichtung entschied letztendlich über den Hauptcharakter. Nun folgen die Analysen im Einzelnen.

11.2.1 In der Praxis

Zunächst zum vielleicht wichtigsten Punkt, weil er als direkter Indikator für die praktische Methode der Risikobewertung in der Maschinenversicherung dient. Eine Kontinuität ist die Tarifstruktur in der Maschinenversicherung und die Berechnung des Prämiensatzes. Die Tarife sind in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts um einiges feiner, aber dennoch strukturell gleich. Auch die Berechnung der Risikoprämie bleibt klassisch. Zur Erinnerung der Tarifauszug aus dem Jahre 1912.

Abbildung 96: Tarifauszug aus dem Jahr 1912⁵²⁰

Tarif	Prämiensatz im ‰ für				Mindestselbstvers. in Mk.	
	Dampfmasch., Motore (Gas-, Benz., Petr.- etc. Motore) u. Turb.	Dampf-Kess. u. Lokomobilen	Elektr. Maschinen	Sonstige Maschinen		
Nahrungsmittel-Branche Div. Betriebe, Textil	I	4 1/2	4	1 1/2	1 1/4	30
Chem. Industrie	II	4 1/2	4	1 1/2	1 1/2	30
Elektrizitäts- u. Wasserwerke	III	4 1/2	4	2	2	50
Papierbearbeitung	IV	4 1/2	4	2 1/2	2 1/2	50
Holzbearbeitung	V	4 1/2	4	3	3	50
Metallbearbeitung	VI	4 1/2	4	3 1/2	3 1/2	100
Stein- u. Walzwerke	VII	4 1/2	4	4	4	100

Dem gegenübergestellt sei der Prämientarif, der Anfang der Sechziger Jahre gültig war. „Der heutige Prämientarif der Maschinenversicherer fußt praktisch auf den statistischen Ergebnissen des ältesten und größten Maschinenversicherers in Deutschland, nachdem die in den dreißiger Jahren begonnene Verbandsstatistik nach Ausbruch des 2. Weltkrieges zum Erliegen kam. Er beruht auf dem Prinzip der Gefahrenklassifikation mit den daraus abgeleiteten speziellen Prämien. Betriebe und Maschinen sind nach den wesentlichen, die Schadenhäufigkeit und den Schadenumfang bestimmenden Merkmalen zusammengefaßt, die den besonderen Verhältnissen gerecht zu werden versuchen.“⁵²¹ Es gab sehr wohl Änderungen im Tarif mit der Entwicklung und dem Ausbau der Maschinenversicherung. Es

⁵²⁰ Buchsbaum 1912, S. 39

⁵²¹ Schiemann 1961, S. 82–83

„entstanden verschiedene mehr oder weniger differenzierte Tarife, die jedoch in ihrem grundsätzlichen Aufbau übereinstimmen.“ Zur Berechnung der Prämie liest man, dass sie in erster Linie von den Faktoren Schadenhäufigkeit, Schadensumfang und dem Sicherheits- oder Risikozuschlag abhängig ist.⁵²² Es findet sich zwar keine explizite Formel zur Prämiensatzberechnung, dennoch ist sicher davon auszugehen, dass es sich um die bewährte deterministische Art handelt. Schiemann bezieht sich nämlich auf die in den Dreißiger Jahren vorgestellten Prinzipien von Gürtler⁵²³, die sämtlich ohne die moderne Risikotheorie auskommen. Nun die angekündigten Tarifauszüge, die aufgrund des neuen grafischen Aufbaus erst auf dem zweiten Blick Ähnlichkeiten zum alten Tarif (siehe Abbildung 96) erkennen lassen.

Abbildung 97: Tarifauszüge aus dem Jahr 1961⁵²⁴

Tarif für Kraftanlagen (zusammengefaßter Auszug aus Prämientarif — Normaltarif — für Maschinenversicherung)				
An-genommene Gefahrenklasseneinteilung	Arbeitsmaschinen ohne Antrieb ^{a)} in Industriebetrieben I—III bzw. ^{b)} nach Objektklassifikation IV—VI	Prämien-sätze in ‰ von—bis	Bereich und Stufung der Mindestselbst-behalte (MSB) in DM je Objekt	
betriebsabhängig	I	u. a. Textilindustrie (Erzeugung u. Verarbeitung) Nahrungs- und Genußmittelindustrie Sanatorien Salinen	1—3	40/75
	II	u. a. Buchdruck Papierverarbeitung und -erzeugung Eisen- u. Metallindustrie Hütten- und Walzwerke Versorgungsbetriebe (Gas, Wasser, Kokerei) Büro Haus und Hotel	2—4	40/75/100
	III	u. a. Bergwerke (Erz, Kali, Steinkohle, Braunkohle) Chemie Holzbearbeitungs- und artverwandte Betriebe Landwirtschaft Leder, Linoleum Steinbearbeitung und keramische Industrie	4—5	40/75/100
betriebsunabhängig	IV	u. a. Industrieöfen, Aufzüge Dampfkessel (nicht zur Kräfteerzeugung) Dampfloks, E-Loks, Dampf-, Diesel-, E-Kräne (außer Bauindustrie)	5—9	75/100/200
	V	u. a. Pressen, Schneide-, Schmiedemaschinen Zerkleinerungs-maschinen Benzinloks, Strohpressen Bauindustrie)	10—12	100/150/200/400
	VI	u. a. Dieselloks gleislose Hebe- u. Transportmittel Bagger, Turmdrehkräne, Dampf- und Dieselwalzen(Planiertraupen)	14—30	100/150/200/300/400

Tarif für Kraftanlagen (zusammengefaßter Auszug aus Prämientarif — Normaltarif — für Maschinenversicherung)				
An-genommene Gefahrenklasseneinteilung	Objektklassifikation	Kraftanlagen und Antriebsmaschinen in Industriebetrieben Prämien-sätze in ‰ von—bis	Bereich und Stufung der Mindestselbst-behalte (MSB) in DM je Objekt	
betriebsabhängig und betriebsunabhängig a)	III	Akkus Hilfsmaschinen und Hilfsanlagen Kabel Fördermaschinen (Dampf)	4—6	75/100/150
	IV	Dampfkessel einschl. Zubehör Dampfmaschinen und Zubehörleitungen Generatoren Kompressoren Kondensatoren Lokomobilen Phasenschieber Schaltanlagen Transmissionen Wasserturbinen Gleichrichter Dampfturbinen ohne Generator	7—9	100/150/200/300 375/750/1000/1500/2000
	V	Dampfturboaggregate Einankerumformer u. Gicht- und Großgasmaschinen Otto-Motoren Notstromaggregate beaufsichtigte Transformatoren	8—13,5	375/750/1000/2000/3000/4000/200/400 50/100/200 100/200/1000/2000/3000/4000/6000
VI	Dieselmotoren Schweißaggregate Elektromotoren Regeltransformatoren bzw. Netztransformatoren	14—22	200 25/50/100/200/400/500/1000 50/100/200/400/1000/2000/3000/4000/6000	

Die Gefahrenklasseneinteilung ist weiterhin in römischen Ziffern ersichtlich. Was bei Buchsbaum noch in einfachen Spalten nebeneinander passt, benötigt aufgrund der genaueren Differenzierung so viel Platz, dass dafür einzelne Tarifblätter gebraucht werden. Eine weitere Veränderung ist, dass die Prämien-sätze in Intervallen angegeben sind. So erhält der Außendienstmitarbeiter einen Handlungsspielraum, um auf die örtlichen Risikoverhältnisse eingehen zu können. Rund vierzig Jahre später gliedert sich nach Scheuermeyer „ein Tarif in der Maschinenversicherung [...], den Prämienrichtlinien folgend, hauptsächlich nach den verschiedenen Industriezweigen und den dort vorkommenden Maschinenar-

⁵²² Schiemann 1961, S. 79–81

⁵²³ Gürtler 1958

⁵²⁴ Schiemann 1961, S. 84 – 86

ten.⁵²⁵ Grundlegend ist die Einteilung nach Industriezweigen wie zum Beispiel Rohstoffgewinnung, Chemieindustrie, Holzindustrie, usw. „Innerhalb dieser Bereiche wird der Tarif untergliedert nach den dort vorkommenden Maschinen. [...] Den einzelnen Maschinenarten werden die Prämiensätze zugeordnet, wobei eine weitere Differenzierung nach dem Baujahr erfolgen kann. Die Prämiensätze werden in der Regel aber nicht nach bestimmten Fabrikaten unterteilt, wie es in der Kraftfahrzeugversicherung üblich ist.“ Besonders interessant ist die Ermittlung der Netto-Bedarfsprämie. Man findet nicht den geringsten Ansatz einer Anwendung der Risikotheorie.

Abbildung 98: Berechnung des Netto-Bedarfsprämiensatzes im Jahre 1999⁵²⁶

Rechnung 4: Prämiensatz²

1. Ermittlung des Netto-Bedarfsprämiensatzes in %

$$\frac{\sum_{t=m}^n E_t^{MKZ}}{\sum_{t=m}^n Vsu_t^{MKZ}} \times 1000 = \text{Netto - Bedarfsprämiensatz} \quad [\text{Formel 8}]$$

hierbei gilt

E_t^{MKZ} : Entschädigung pro Maschinenart zum Zeitpunkt t

Vsu_t^{MKZ} : Versicherungssumme einer Maschinenart zum Zeitpunkt t

Zähler : Summe der Entschädigungen für den Zeitraum (t=m) bis (t=n)

Nenner : Summe der Versicherungssummen für den Zeitraum (t=m) bis (t=n)

2. Zeitbereinigung der Versicherungssumme und der Entschädigungsleistung

Die Geldbeträge des Bewertungszeitraums werden mit Hilfe der jeweiligen Indizes auf den Wert des Jahres der Kalkulation hochgerechnet. Mit diesen bereinigten Werten wird ein Bedarfsprämiensatz entsprechend obiger Formel errechnet, da man zur Ermittlung eines Zukunftsbedarfs auf Zahlen der Vergangenheit zurückgreifen muß.

3. Trend

Der nach 2. errechnete Bedarf ist gültig für den Zeitpunkt der Bewertung. Um den zukünftigen Bedarf zu erhalten, muß in die Bedarfsprämie die zukünftige Zins-, Preis- und Lohnentwicklung der nächsten 3 bis 5 Jahre durch einen Trendzuschlag vorweggenommen werden, da der Prämiensatz für zukünftig einzunehmende Prämien und zu leistende Entschädigungen Gültigkeit hat.

Die altbewährte deterministische Form der Prämienberechnung ist immer noch aktuell. Man nimmt die Summe der Schäden je Tarifklasse geteilt durch die in dieser Tarifklasse befindliche Summe der Versicherungssummen. Dies zwar inflationsbereinigt und einen Trend berücksichtigend (siehe Punkt 2. und 3. in Abbildung 98); dennoch kann man in der Praxis der Maschinenversicherung die Aussage von Helten, dass der „Preis für das Risiko lediglich aus dem Erwartungsschaden plus mehr oder weniger gegriffenen Zuschlägen“⁵²⁷ zusammengesetzt wird, auch um die Jahrtausendwende für gültig erklären. Diese deterministische Hilfskonstruktion stellt eine Kontinuität seit hundert Jahren dar, denn auch bei Buchsbaum muss von dieser Prämienberechnungsart ausgegangen werden – es gab überhaupt keine Alternative.

Eine weitere Kontinuität ist der hohe Stellenwert der seit den Zwanziger Jahren von der Allianz eingeführten Schadenverhütungsmaßnahmen. Dies ist eindrucksvoll in den Ab-

⁵²⁵ Scheuermeyer 1999, S. 153

⁵²⁶ Scheuermeyer 1999, S. 142

⁵²⁷ Helten 1975, S. 91–92

schnitten 5.3 und 9.4 nachzulesen. Bei Schiemann wird sie sogar noch als Dienst an der Volkswirtschaft gesehen. „Aus dem satzungsmäßig verankerten Gegenseitigkeitsprinzip heraus verfolgten sie mit der Durchführung aufklärender und schadenverhütender Maßnahmen nicht so sehr eine Verbesserung der Erträge, als eine volkswirtschaftlich bedeutsame Verminderung der Schäden.“⁵²⁸ Auch beim Vergleich mit einer ebenso möglichen Maßnahme, z. B. dem Erstellen von Risikostatistiken, wird die Schadenverhütung klar präferiert. „Gerade Versicherer mit großem industriellen Geschäft unterschätzen häufig die Bedeutung der Statistik, indem sie einwenden, diese verursache lediglich erhebliche Kosten, ohne die Höhe der Schäden direkt zu reduzieren, wie dies etwa durch Schadenverhütungsmaßnahmen erreicht würde.“⁵²⁹ Noch einmal äußert sich Helten speziell zu dem hier betrachteten Komplex der technischen Risiken: „Eine präzise geführte Statistik wäre gerade im industriellen Geschäft vonnöten, da hier eine relativ geringe Anzahl von Schäden mit relativ großen Schadenhöhen einhergeht und aufgrund der geringen Vertragsanzahl eine relativ große Vagheit bei der Anwendung der für das versicherungstechnische Zufallsexperiment entwickelten risikothoretischen Aussagen in Kauf genommen werden muß.“ Das sehen die Praktiker scheinbar anders. Es ist in der Tat leicht zu verstehen, dass durch einen verhinderten Schaden, der Versicherer einen direkten Gewinn erzielt oder einen Verlust vermeidet.

Eine Kontinuität praktisch im gesamten 20. Jahrhundert, die erst gegen Ende langsam aber sicher zu bröckeln beginnt, ist die Nichtbeschäftigung von Mathematikern in Sachversicherungsunternehmen. Im Jahre 1929 schreibt Gürtler: „Die Unfall- und Sachschadensversicherungsgesellschaften beschäftigen keine Mathematiker und bei den Lebensversicherungsgesellschaften besitzen sie sehr oft nicht den maßgebenden Einfluß, um eventuell diesbezügliche Kenntnisse verwerten zu können.“⁵³⁰ Mitte der Sechziger Jahre beschreibt Ammeter⁵³¹: „Man kann auch feststellen, daß in vielen Ländern bei den Nicht-Lebensversicherungsgesellschaften gewöhnlich keine Mathematiker tätig sind. Bei einigen Sachversicherungs-Gesellschaften trifft man sogar auf die Meinung, daß der Beizug von Mathematikern dem Geschäft schaden würde.“ Ungefähr ein Jahrzehnt später äußert sich Helten: „Da die deutschen Sachversicherer – anders als die Lebens- und Krankenversicherer – nur über wenige risikothoretische und statistisch ausgebildete Mitarbeiter verfügen, müssen risikothoretisch fundierte statistische Untersuchungen von Schadenverläufen überwiegend dem ausländischen Schrifttum entnommen werden.“⁵³² Zum Schluß die Diagnose von Dienst am Ende der 1980er Jahre. „Der Betrieb der Lebensversicherung wäre praktisch von Anfang an ohne den Versicherungsmathematiker, den Aktuar, kaum möglich gewesen. Wesentlich anders ist die Situation in der Sachversicherung wie auch in den meisten übrigen Sparten der Schadenversicherung. Dort haben mathematische Bemühungen eine wesentlich kürzere Tradition und wesentlich mehr Schwierigkeiten, den Graben zwischen Theorie und Praxis zu überbrücken“⁵³³, um „den vielen Nichtmathematikern unter den Versicherern die aktuellen Ansatzmöglichkeiten der Mathematik in der Sach- und der sonstigen Schadenversicherung verständlich zu machen.“ Ein Beispiel für die ein-

⁵²⁸ Schiemann 1961, S. 159

⁵²⁹ Helten 1973, S. 128

⁵³⁰ Gürtler 1929, S. 211

⁵³¹ Ammeter 1965, S. 402

⁵³² Helten 1973, S. 127–128

⁵³³ Dienst 1988, S. 505

setzende Veränderung: Der Autor dieser Arbeit war selbst als Mathematiker in einem Sachversicherungsunternehmen tätig. Die Abteilung für die dort angestellten Mathematiker wurde erst im Laufe der Neunziger Jahre gegründet.

Eine weitere Kontinuität im betrachteten Jahrhundert Maschinenversicherung in Deutschland ist, dass es nur wenig Literatur über diese Versicherungssparte gibt. 1925 schreibt Kortlepel in seinem von ihm selbst so bezeichneten Büchelchen „Die Maschinenversicherung – Wie akquiriere ich erfolgreich in der Maschinenversicherung?“,: „Die Maschinenversicherung ist sicher eine der interessantesten innerhalb der gesamten Versicherungsbranche. Merkwürdiger Weise ist sie aber, selbst unter Versicherungsvertretern, viel zu wenig bekannt geworden. Auch sucht man vergeblich in der umfangreichen Literatur über Versicherungswesen nach Aufzeichnungen, welche die Sparte eingehend behandeln; nur spärliche Sätze findet man, die kurz Aufschluß geben.“⁵³⁴ Schiemann meint zu diesem Thema rund 35 Jahre später: „Die Maschinenversicherung wird in Deutschland nunmehr bald 60 Jahre betrieben. Veröffentlichungen über diesen Sachversicherungszweig mit ausgesprochen technischem Charakter sind nicht sehr zahlreich. Sie beschränken sich mit wenigen Ausnahmen auf eine Wiedergabe des in den Versicherungsbedingungen niedergelegten Versicherungsschutzes und Versicherungsumfanges.“⁵³⁵ In den Siebziger Jahren hat Gerlach folgende Einschätzung: „Mit Ausnahme der mehr versicherungstechnischen Schrift von Schiemann »Aufgaben und Ziele in der Maschinenversicherung« sind auf diesem Gebiete in der neueren Literatur keine ähnlichen Arbeiten vorhanden, von kurzen Darstellungen abgesehen.“⁵³⁶

Eine Kontinuität im Versicherungsschutz stellt die Maschinenversicherung in Atomkraftwerken dar. Wie in Kapitel 7 beschrieben, ändern die neuen Gefahren Atomkraftwerk und Radioaktivität die Maschinenversicherung praktisch nicht. Durch bekannte, meist rechtliche Konstrukte und vor allem durch viel Vorsicht, kann die Maschinenversicherung in Atomkraftwerken fast genauso betrieben werden, wie bei bekannten längst etablierten Risiken. Allein die konstruierten Zusatzangebote mit Versicherung auf „erstes Risiko“ und Erhöhung des Schutzes für die Sonderkosten bei besonderen Reparaturen sind neu. Dennoch kann man festhalten, dass die neue Wirklichkeit den althergebrachten Formen nichts anhaben konnte.

Eine besondere Rolle bei der Maschinenversicherung in Deutschland spielt die Allianz. Interessant ist, dass die in den Zwanziger und Dreißiger Jahren eingeführten Maßnahmen des Marktführers sämtlich überlebten. Und zwar nicht nur den Zweiten Weltkrieg, sondern auch den Rest des 20. Jahrhunderts. Einige wurden jedoch umbenannt:

- Bei der Zeitschrift „Der Maschinenschaden“ änderte sich der Untertitel von „Blätter zur Pflege und Erhaltung des Maschinenkapitals“ in „Fachzeitschrift für Risiko-Technologie“
- Die „Materialprüfstelle“ zunächst in „Werkstoff-Untersuchung GmbH“, dann in „Allianz-Zentrum für Technik GmbH (AZT)“ jeweils mit angeschlossenem Museum, das später „Lehrschau beschädigter Maschinenteile“ heißen sollte
- Die „Betriebsleitertagungen“, in „Allianz-Forum Technik und Versicherung“

Bei der Allianz wird ein besonderes Augenmerk auf die Schadenverhütung gelegt. Unter der Überschrift „Schadenverhütung und Schadenforschung seit 1920“ findet sich die

⁵³⁴ Kortlepel 1925, S. 5

⁵³⁵ Schiemann 1961, S. 5

⁵³⁶ Gerlach 1971, S. 1

Selbstbeschreibung: „In den zwanziger Jahren tritt gleichrangig neben diese versicherungstechnischen Pionierleistungen [Anmerkung: die Gründung der Maschinenversicherung] noch eine andersartige Innovation: die Allianz baut auf der Grundlage ihrer Erfahrungen über den Schadenverlauf von Maschinen zusätzlich eine eigenständige Ingenieurberatung zur Schadenverhütung auf. Sie wird seitdem kontinuierlich ausgebaut und weiterentwickelt. [...] Derart konsequent und systematisch geht kein anderer Versicherer vor. Die Einsicht, daß man Schäden am besten vor ihrem Eintreten verhindert, überzeugt.“⁵³⁷ Auch die seit 1965 zweimal jährlich erscheinenden „Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung“ sowie das „Allianz Handbuch der Schadenverhütung“ belegen den hohen Stellenwert der Schadenverhütung beim Branchenführer Allianz.

Eine entscheidende Zäsur findet durch die Einführung der Prämienleitklausel statt. Der Weg zur Prämienleitklausel in der Maschinenversicherung wurde eingehend in Abschnitt 9.2 beschrieben. Diese Art der Prämienberechnung etablierte sich in den folgenden Jahrzehnten und existiert praktisch unverändert, wie der folgende Auszug aus der Monographie von Scheuermeyer verdeutlicht. Die Form der Darstellung ist zwar eine andere, die Berechnung läuft jedoch noch genau gleich. „Vertraglich festgehalten wird nur die Versicherungssumme der Sache zum Zeitpunkt ihres Erwebs und die errechnete Versicherungssumme 3/71.“⁵³⁸ Unter „Versicherungssumme 3/71“ versteht man die auf den März 1971 zurückgerechnete Versicherungssumme, den Ausgangspunkt der neuen Prämienberechnung. „In der Praxis ist es oftmals so, daß der Versicherungsnehmer dem Versicherer den Versicherungswert anhand von Rechnungen oder ähnlichem nachweist. Die Umrechnung erfolgt dann durch den Versicherer.“ Diese „Versicherungssumme 3/71“ wird mit dem Beitragssatz der Maschine aus dem Tarif multipliziert.

Abbildung 99: Formel für die Prämienberechnung aus dem Jahre 1999

Rechnung 6: Prämienberechnung	
	Versicherungssumme 3/71
x	Beitragssatz
=	Prämie 3/71
x	Prämienfaktor 19XX
=	Prämie 19XX
	[Formel 10]

So erhält man, wie in der Grafik dargestellt, die sogenannte „Prämie 3/71“, die nun noch richtig skaliert werden muss, mit dem Prämienfaktor des aktuellen Jahres. Bei der Ermittlung des Prämienfaktors stößt man dann auf die bekannten Indizes für Lohn und Erzeugerpreise. Der Index für den Erzeugerpreis musste schon häufiger umskaliert werden, da der dem Index zugrunde liegende Warenkorb öfter geändert wurde. Die Methode sowie die Gewichte (0,3 und 0,7) sind jedoch die Gleichen geblieben. Zunächst ein gravierender Einschnitt – dann auch eine Kontinuität mindestens für die nächsten 30 Jahre.

⁵³⁷ Franck 1990, S. 139–140

Das Zitat ist dem Beitrag „100 Jahre Allianz – 90 Jahre Technische Versicherungen – 70 Jahre Schadenverhütung und Schadenforschung“ der Zeitschrift „Der Maschinenschaden – Fachzeitschrift für Risikotechnologie“ entnommen.

⁵³⁸ Scheuermeyer 1999, S. 137–145

Abbildung 100: Berechnung des Prämienfaktors aus dem Jahre 1999

Rechnung 5: Prämienfaktor

$$PF = 0,3 \times \frac{E_n}{E_0} + 0,7 \times \frac{L_n}{L_0} \quad [\text{Formel 9}]$$

Es bedeutet:

En: Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte, Gruppe Investitionsgüter im Zeitpunkt (n)
– letzter im Ermittlungsjahr veröffentlichte Stand –

E0: gleicher Index zum Zeitpunkt 3/71 = 125,7
Zu beachten ist die öfter stattfindende Änderung des dem Index zugrunde liegenden Warenkorbes und der dadurch bedingten Änderung des Index. Zur Zeit ist die Zusammensetzung des Warenkorbes im Basisjahr 1985 (E85 = 100) gültig.

En/E0: Summenfaktor

Ln: Index der durchschnittlichen Bruttostundenverdienste der Arbeiter, Gruppe Investitionsgüter-Industrie (alle Arbeiter)
– letzter im Ermittlungsjahr veröffentlichte Stand –

L0: gleicher Index zum Zeitpunkt 1/71 = 203,3

Eine ähnliche Charakteristik findet sich bei der Organisation der Maschinenversicherer auf internationaler Ebene, die in Abschnitt 9.1. beschrieben wurde: Der Internationale Verband der Maschinenversicherer (IMIA). Gegründet 1968 in München, wo auch das Sekretariat eingerichtet wurde. Nachdem bisher die nationalen Organisationen ausreichen, gehen die Versicherungsunternehmen den Schritt über die Grenzen.

11.2.2 In der Theorie

Neben der unscharfen Trennungslinie Kontinuität/Zäsur ist auch die Einteilung Theorie/Praxis nicht uneindeutig – es gibt Themen, die beide Bereiche treffen. Dies ist beispielsweise die Risikostatistik. Es wurde zwar eine eingeführt mit der die Praxis arbeiten, die neue Theorie jedoch nicht angewendet werden konnte. Aus der Perspektive der Theorie ist dies also eine Kontinuität. Wie in Abschnitt 9.3 beschrieben, gab es bereits seit den 1930er Jahren Initiativen zur Einführung einer Risikostatistik, zu der es bis in die 1960er Jahre nicht gekommen ist. Die Mathematiker bzw. Risikotheoretiker mahnen auch in den folgenden Jahrzehnten diesen Missstand an. Netzels Klage aus dem Jahre 1983: „Es ist bekannt, welche Anstrengungen der HUK⁵³⁹-Verband unternimmt, um seinen Mitgliedern brauchbare Grundlagen zur Tarifikalkulation der Kfz-Haftpflichtversicherung zu verschaffen. [...] Leider bildet dies jedoch eine Ausnahme.“⁵⁴⁰ In den Achtziger Jahren wurde dann eine Risikostatistik auch für die Maschinenversicherung entwickelt, diese jedoch ausschließlich den Anforderungen der Praxis angepasst. So gibt es bestimmte Risikoziffern und Tarifstellen für die der Gesamtschaden und die gesamte Versicherungssumme aggregiert dargestellt werden. Mit diesen Zahlen kann man hervorragend die Prämienatzberechnung aus Abbildung 98 durchführen. Es lassen sich jedoch keine risikothe-

⁵³⁹ HUK bedeutet Haftpflicht-, Unfall- und Kraftfahrversicherung

⁵⁴⁰ Netzel 1983, S. 499

oretischen Modelle und Werkzeuge einsetzen. Dazu bräuchte man viel umfangreicheres und genaueres Datenmaterial, was die Versicherungsunternehmen wohl auch um deren Geheimhaltung und um einen möglichen Konkurrenzvorteil fürchten ließ.

Eine weitere Kontinuität ist die Betonung der Erfahrung. Über ein Jahrhundert hinweg ändert sich dies kaum. Im Jahre 1914 schrieb Henne: „Die praktische Durchführung des Verfahrens [...] begegnet aber der sehr erheblichen Schwierigkeit der freien Schätzung der Größe q . Man kann wohl sagen, daß auch ein geübter Versicherer diese Größe nur schätzen kann, wenn er als Basis dafür Erfahrungen besitzt.“⁵⁴¹ Anno 1937 liest man: „Vor Beginn der mathematischen Behandlung und auch nach ihrer Beendigung steht selbstverständlich die Ehrfurcht vor den Tatsachen; Beobachtung, Erfahrung kann daher nie genug betont werden.“⁵⁴² Im Jahre 1958 bemerkt Braeß: „Daß die Praxis eine solche Aufgabe nicht allein mit Experimenten in spielerischer Form, sondern aus der Erfahrung heraus lösen wird, versteht sich von selbst. Allgemeine Anweisungen für die Findung der jeweils relevanten Merkmale wird man aus theoretischer Sicht kaum geben können. Auch der erfahrene Praktiker wird bisweilen mit Überraschung feststellen, daß sich Merkmale als relevant herausstellen können, von denen man es nicht erwartet hatte. Insoweit ist der Prozeß der Merkmalfindung niemals endgültig abgeschlossen.“⁵⁴³ Und im Jahr 2002 schreibt Mack: „Die verfügbaren Daten sind also nie die ganze Wahrheit, vielmehr muß man erheblich mehr wissen, als die Daten allein beinhalten. Dazu ist Erfahrung nötig, entweder aus der Analyse ähnlicher Fragestellungen oder aus intensivem Kontakt mit der Praxis.“⁵⁴⁴

Der Gegenstand der Risikotheorie ist praktisch unverändert geblieben. Es geht um die Beobachtung der Reserve eines Versicherungsunternehmens oder anders ausgedrückt, wie groß bei gegebenem Bestand die Wahrscheinlichkeit eines Verlust bzw. des Ruins ist. Eine Veränderung ist jedoch, dass die moderne Risikotheorie einen viel größeren Bezugsradius hat. Sehr gut zu sehen anhand der Schilderungen in den Abschnitten 10.1 und 10.2 und den hierin vorkommenden zum Teil eng verknüpften bzw. angrenzenden Theorien, wie Credibility-Theorie, Ruintheorie, usw. Besonders bemerkenswert ist eine völlige Veränderung der zugrundeliegenden mathematischen Modellierung. Klassischer Determinismus wird ersetzt durch moderne stochastische Prozesse. Dass die Risikotheorie nie richtig im praktischen Methodenkanon angekommen ist, ist ebenfalls eine wichtige Kontinuität und hängt natürlich eng mit der Beibehaltung der alten Prämiensatzberechnungsmethode zusammen. Interessant ist jedoch, dass es weder die klassische Variante damals (siehe Abschnitt 6.1) noch die moderne Variante heute (siehe 11.3) geschafft haben flächendeckend in der Praxis eingesetzt zu werden.

Der vielleicht gravierendste Einschnitt auf dem Feld der Theorie ist die Gründung der ASTIN. Im Jahre 1957 wird die erste internationale Organisation für die Nicht-Lebensversicherungsmathematik ins Leben gerufen. Diese fördert in den kommenden Jahren nicht nur die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Hilfe des ASTIN Bulletin und der ASTIN Kolloquia, sondern trägt in besonderem Maße zur Beachtung dieses neuen versicherungsmathematischen Feldes bei (siehe auch 8.2 und 10.3.1). Damit einherge-

⁵⁴¹ Henne 1914, S. 825

⁵⁴² Schweer 1937, S. 369

⁵⁴³ Braeß 1958, S. 258–259

⁵⁴⁴ Mack 2002, S. 20

hend verändert sich die internationale Stellung der deutschen Versicherungswissenschaft bzw. Versicherungsmathematik. Wie in vielen anderen Wissenschaften verlieren auch die deutschen Versicherungswissenschaftler ihre international führende Stellung nach dem Weltkrieg. Nachzulesen in Abschnitt 10.3.2. „Die deutschen Versicherungsmathematiker – ein Aufholprozess“.

In den Jahren um die Gründung der ASTIN ist auch der Bedeutungswechsel im Begriff „Versicherungsmathematik“ auszumachen. Als Indikator dafür diene der Blick auf die Inhalte in den Lehrbüchern zur Versicherungsmathematik (siehe Abbildung 58 sowie Abschnitt 10.4.2). Die Praxis in der Maschinenversicherung in Deutschland zeigt, wie oben beschrieben, eine gewisse Resistenz gegen den Einzug moderner sachversicherungsmathematischer Methoden. Stattdessen wird versucht eine eigene Fakultät in der Versicherungswissenschaft zu etablieren. Dies beginnt zunächst schleichend mit dem Berufsbild des Versicherungsingenieurs, später wird jedoch erfolgreich eine „Gruppe Technik“ beim Deutschen Verein für Versicherungswissenschaften“ gegründet (siehe Abschnitt 8.3).

Eine weitere wichtige Zäsur ist der Einsatz von Computern bei der mathematischen Modellierung. „Die Auswertung der risikothoretischen Modelle erfolgt mit Methoden der mathematischen Statistik und mit Verfahren der numerischen Mathematik. Dazu ist der Einsatz von leistungsfähigen Datenverarbeitungsanlagen oder Personalcomputern notwendig.“⁵⁴⁵ So liest man im Jahre 1988 über die Wichtigkeit von Computern als Werkzeug zur effektiven Verwendung der Risikotheorie. Die Aussage des praktizierenden Versicherungsmathematikers Mack geht in eine ähnliche Richtung: „Der entscheidende Schritt beim Modellieren ist also der erste Schritt, die Modellauswahl. Dagegen ist der nächste Schritt, das Schätzen der Modellparameter, nur eine Frage der Technik, zumal sich die hierfür verfügbaren Mittel in den letzten Jahren dank der stürmischen Entwicklung der Personal Computer erheblich verbessert haben.“⁵⁴⁶ Nun ist es praktisch nicht mehr so entscheidend, die Gesamtschadenverteilung mit möglichst effizienten Algorithmen zu konstruieren. „Die Idee des Kollektiven Modells besteht darin, das Portefeuille einfach nur als Produzenten von Schäden zu betrachten und zu vergessen, von welchen Risiken diese Schäden verursacht wurden. Daß dieses Weglassen von Information nicht nachteilig ist, ist in der Tat verblüffend. Es ist darauf zurückzuführen, daß die Ausgangsverteilungen des Kollektiven Modells, nämlich die Schadenzahlverteilung und die Schadenhöhenverteilung, erheblich zuverlässiger geschätzt werden können als die Schadenverteilungen der einzelnen homogenen Risikogruppen. Zwar sind letztlich noch mehr Faltungen durchzuführen [...], doch ist dies heutzutage dank leistungsfähigerer Computer und effizienterer Techniken [...] kein Nachteil mehr.“⁵⁴⁷ Da die Weiterentwicklung in der Informationstechnik anhält, wird sich dies in Zukunft noch gewichtiger auswirken. Damit könnten auch komplexere mathematische Modelle berechnet werden, die eine größere Paßgenauigkeit auf reale Verhältnisse besitzen und somit in der Praxis eher Beachtung und Berücksichtigung finden sollten.

⁵⁴⁵ Kremer 1988, S. 671

⁵⁴⁶ Mack 2002, S. 20

⁵⁴⁷ Mack 2002, S. 76

11.3 Schleppender und nicht flächendeckender Einzug der Sachversicherungsmathematik in die Praxis

Dass die Entwicklung der sachversicherungsmathematischen Methoden im allgemeinen und der Risikotheorie im speziellen sowie deren Einzug in die Praxis derart schleppend verläuft, hat unterschiedlichste Gründe. Zunächst sind dies der Theorie selbst anhaftende Besonderheiten, wie zum Beispiel, dass die Grundlagen für deren Weiterentwicklung selbst erst im Entstehen oder erst vor kurzem entstanden sind: die moderne Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematische Statistik. Vajda bemerkt im Jahre 1950 zu diesem Thema: „Hiermit sind wir bei der neuesten Entwicklung der mathematischen Statistik angelangt. Die in den letzten dreißig Jahren in den angelsächsischen Ländern herangewachsene Theorie der statistischen Prüfung und Schätzung ist offensichtlich für den Versicherungsmathematiker von größter Bedeutung. [...] Es ist überraschend, dass hiervon so wenig Gebrauch gemacht wird. Am ehesten scheint noch die moderne Statistik in der Sachversicherung verwendet zu werden, wenn auch nur von einigen wenigen Pionieren.“⁵⁴⁸ Saxer sieht dies Ende der 1950er Jahre ähnlich: „Dank den Fortschritten der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der mathematischen Statistik der letzten Jahrzehnte sollte jetzt die Konstruktion und Verwendung mathematisch wohlbegründeter Techniken auch in der Sachversicherung möglich sein.“⁵⁴⁹ Auch Bühlmann kommt 1970 zu keiner anderen Diagnose: „The development was made possible by the powerful advances in probability theory and mathematical statistics since the 1930's and has been favorably influenced by a parallel emphasis on mathematical methods in economic theory.“⁵⁵⁰ Eine wichtige Rahmenbedingung für den geschehenen Aufschwung war laut Bühlmann der Einzug mathematischer Methoden in die ökonomischen Theorien. Ein weiterer Grund für die oben genannte Entwicklung ist die Schwierigkeit der Theorie selbst, die sie nur für wenige zugänglich macht. Laut Saxer „werden in dieser Theorie maßtheoretische Begriffe und Sätze vorausgesetzt, deren Kenntnis für das Verständnis des Buches nicht unerlässlich ist. Es kann von einem Leser dann verstanden werden, wenn er über die üblichen Kenntnisse in der Differential- und Integralrechnung verfügt und die einfachsten Begriffe der Funktionentheorie sowie der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der mathematischen Statistik und ihre Zusammenhänge kennt.“⁵⁵¹ Es dürften jedoch gar nicht so viele sein, die dieses Rüstzeug mitbringen. Helten bringt die Schwierigkeiten der neuen Theorie in Bezug zu den bisher verwendeten Modellen. „Die bisher angewandte Methode [...] war eine deterministische Hilfskonstruktion. [...] Es sei zugegeben, daß diese Zauberformel bisher nicht so übel funktionierte, als daß der Praktiker sein Heil freiwillig in der ihm heillos kompliziert erscheinenden Formelwelt der Theoretiker gesucht hätte.“⁵⁵² Und verstärkt dies noch: „Ich bin auch völlig Ihrer Meinung, daß es für den Praktiker sinnlos ist, sich vom Theoretiker unverständliche Antworten auf unlösbare Probleme zu holen.“ Damit verläuft die Theorieentwicklung selbst schon eher langsam, was jedoch auch an deren schleppenden Einzug in die praktische Anwendung liegt. Es findet kein gegenseitig befruchtendes Miteinander statt. „Wissenschaftlich bewegend und praktisch außerordentlich bedeutsam ist das Ge-

⁵⁴⁸ Vajda 1950, S. 11

⁵⁴⁹ Saxer 1958, S. 51–53

⁵⁵⁰ Bühlmann 1970, S. V

⁵⁵¹ Saxer 1958, S. V

⁵⁵² Helten 1975, S. 91–92

dankenwerk um den Einsatz der fest definierten mathematischen Begriffe und Funktionen der Wahrscheinlichkeitsrechnung im Bereich der Risikotheorie, wobei der Abstand zwischen der modernen Risikotheorie selbst und den Ausgangspositionen für eine praktische Anwendung außerordentlich groß ist. Hier gibt es auch beträchtliche Verständigungsschwierigkeiten.⁵⁵³ Es lassen sich also wieder Kommunikationsprobleme diagnostizieren. Gründe für den langsamen Einzug der Sachversicherungsmathematik gibt es einige. Ein weiterer ist, dass aussagekräftiges statistisches Datenmaterial zur Adaption der Theorie auf die Praxis nicht vorhanden ist. „Daß nämlich die Versicherungspraxis dem Risikotheoretiker in der Regel keinen oder nur sehr ungenügenden Einblick in die empirischen Schadenverläufe gewähren kann, wodurch eine rasche Entwicklung gerade der Methoden, an denen die Versicherungspraxis interessiert ist, gehemmt wird. Die wenigen risikotheorietisch interessierten Praktiker sind die einzigen, die Zugang zu den Schadendaten der sie angehenden Sparten haben, da Schadendaten mit Recht als betriebsinterne Information behandelt werden. Dies gilt auch weitgehend für die Schadenstatistiken auf Verbandsebene [...]. Den Nachweis, ob risikotheorietische Modelle empirische Schadenverläufe adäquat abbilden, wird deshalb von der Versicherungspraxis selber zu erbringen sein, wie auch die Anwendungen risikotheorietischer Modelle fast ausschließlich von Versicherungspraktikern stammen.“⁵⁵⁴ Wenn es die Statistiken nicht gibt, ist deren Einführung auch eine Kostenfrage. Ebenfalls kostenintensiv ist der Einsatz neuer Fachkräfte, um mit dieser Theorie arbeiten zu können.⁵⁵⁵ Und mit diesen Kostenthemen einhergehend: Wie groß ist das eigentliche Volumen der Prämieinnahmen? Wie hoch wären demnach die Änderungskosten, absolut und relativ? Und welche Verbesserungen wären durch den Einsatz der neuen Methoden zu erwarten?

Auch die Skepsis vor Neuem dürfte eine wichtige Rolle gespielt haben, sowie die Skepsis vor statistischen Methoden im Speziellen. Letztere begründet Heilmann: „»Statistik ist nun einmal eine unpräzise Wissenschaft, darum ist ihren Ergebnissen eine Variationsbreite zuzubilligen.« Dieser Satz, dessen erster Teil offenbar auf ein Mißverständnis beruht (was ist wohl eine »unpräzise Wissenschaft«?), während der zweite zumindest einer eingehenden Erläuterung bedarf, ist – moderater – Ausdruck eines weitverbreiteten Unbehagens über die zunehmende Anwendung statistischer Verfahren insbesondere in den Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, eines Unbehagens, das vor allem aber aus der Art und Weise resultiert, in der in den Medien in teilweise reklame- oder propagandahafter Manier Schlußfolgerungen aus Meßwerten und Beobachtungsergebnissen (»Statistiken«) abgeleitet werden. Der kritische Konsument derartiger Veröffentlichungen kann sich dem Eindruck nicht entziehen, daß häufig Wunschdenken, Vorurteile und subjektive Wertungen über Art und Umfang, Aufbereitung und Deutung des publizierten Zahlenmaterials (mit-)entscheiden. Drastischer als im eingangs zitierten Satz wird dieses Gefühl durch das Verdikt »Mit Statistik läßt sich alles beweisen und von allem das Gegenteil« zum Ausdruck gebracht.“⁵⁵⁶ Ein weiterer, recht menschlicher Grund dürfte in einer gewissen Trägheit der Akteure zu finden sein. Läuft das Geschäft gut, sind eigentlich keine Änderungen nötig bzw. umgekehrt: Erst bei defizitärem Geschäft steigt der Änderungsdruck. Wichtig ist auch noch die Passgenauigkeit der Theorie auf die jeweilige Praxis einer Sparte. Wenn

⁵⁵³ Schmidt 1980, S. 522

⁵⁵⁴ Helten 1973, S. 127–128

⁵⁵⁵ Es gibt ja wie oben beschrieben keine bis kaum Mathematiker in den Sachversicherungsunternehmen.

⁵⁵⁶ Heilmann 1987b, S. 75

zum Beispiel die Charakteristik einer bestimmten Versicherungssparte eine sehr niedrige Schadenhäufigkeit ist, würde der Einsatz der Erfahrungstarifizierung nach einem einzigen Schaden extreme Prämienanpassungen nach sich ziehen, was in der Praxis schwer durchführbar ist. Ein ebenso wichtiger Parameter ist die Marktmacht der Kunden einer bestimmten Versicherungssparte. Kann ein einzelner Versicherer einfach seine Prämiensystematik ändern ohne den Kunden zu verärgern? Wie hoch ist das Wechselrisiko? Und damit verwandt: Handelt es sich um einen wettbewerbsintensiven Versicherungsmarkt? Sind die am Markt angebotenen Produkte für den Kunden leicht vergleichbar? Risikogerechte Prämien sind dann ein wichtiger Konkurrenzvorteil – jedoch verfügen nicht viele Versicherungssparte über eine solche Charakteristik.

Warum findet sich dennoch eine Anwendung?

Die gesamtwissenschaftlichen Rahmenbedingungen bezüglich neuer Theorien dieser Art scheinen förderlich zu sein, denn „auch das Werkzeug der Aktuarien, die Wahrscheinlichkeitsrechnung, ist in den letzten Jahrzehnten allgemein in den Mittelpunkt unseres Naturerkennens überhaupt gerückt. Schickt sich doch hier der Wahrscheinlichkeitsbegriff an, auch in der Naturbetrachtung den erwarteten Ablauf der Dinge abzuschätzen und an die Stelle des Kausalbegriffs bei der Naturerklärung zu treten. Diese Entwicklungen haben in der Physik der kleinsten Körper dazu geführt, die kausalen Gesetze als nur asymptotische Grenzwerte zu betrachten, so daß keine anderen Gesetze als Wahrscheinlichkeitsgesetze möglich sind. Der Redner deutete an, wie damit die Wahrscheinlichkeitsbetrachtung in den Mittelpunkt der Wissenschaften überhaupt einmal treten könnte.“⁵⁵⁷ Auch die Fortschritte in Verbindung mit der neuesten Computerentwicklung sprechen für einen weiteren Einsatz. „Die Versicherungsmathematik in der Schadenversicherung hat in neuerer Zeit große Fortschritte gemacht, obwohl in der Nicht-Personenversicherung die mathematische Erfassung und Beurteilung von Sachverhalten größere Schwierigkeiten macht. [...] Die gesamte Entwicklung hat durch die moderne Datenverarbeitung eine breite Unterstützung erfahren.“⁵⁵⁸

Beispielfall: Kraftfahrzeugversicherung in den Sechziger Jahren. Der Grund hierfür dürfte vor allem in der Liberalisierung dieses Marktes, einhergehend mit verstärktem Preiskampf – bei gleichzeitig sehr homogenen Versicherungsprodukten⁵⁵⁹ sein. Es handelt sich um einen Massenmarkt, d. h. die Marktmacht des einzelnen Kunden ist nicht sehr groß. Als bei einigen Versicherern dieses Geschäftsfeld defizitär wurde, sprach vieles für den Einsatz neuer Methoden, die sich in der Folge auch etablierten. Der Einzug der Risikotheorie ist in Deutschland ebenso verbunden mit dem Einführung einer Risikostatistik. Dazu Ammeter: „Die Tatsache, daß als Voraussetzung für die Liberalisierung auf dem Gebiete der Motorfahrzeug-Haftpflichtversicherung in Deutschland die Versicherungsunternehmen verpflichtet wurden, eigene Schadenstatistiken zu führen, muß als gewichtiger Fortschritt gewertet werden, zu dem man der deutschen Assekuranz nur gratulieren kann.“⁵⁶⁰ Ein auch in den folgenden Jahrzehnten fast einzigartiges Beispiel, jedoch mit hohem Gewicht im Geschäftsvolumen.

⁵⁵⁷ Schweer 1937, S. 348

⁵⁵⁸ v. Fürstenwerth, Weiß 2001, S. 701–702

⁵⁵⁹ Die Leistungen in der Kraftfahrt-Haftpflichtversicherung sind praktisch bei jedem Versicherungsunternehmen gleich

⁵⁶⁰ Ammeter 1965, S. 412

Die Liberalisierung weiterer Märkte in den Sachversicherungssparten, ebenso dem der Maschinenversicherung, ließ größtenteils bis Anfang der 1990er Jahre auf sich warten. Im Zuge der Umsetzung europäischen Rechts und dem damit einhergehenden Wegfall der aufsichtsbehördlichen Bedingungs- und Tarifgenehmigung wurde der Wettbewerb stärker in Gang gesetzt, der bereits vorher innerhalb gewisser Grenzen⁵⁶¹ vorhanden war. Doch fehlte vielleicht dieser entscheidende externe Impuls.

Nicht überbetont werden können die im Laufe der Arbeit bereits mehrmals genannten Unterschiede zwischen der Lebens- und der Sach- bzw. Schadenversicherung sowie deren Folgen für die mathematische Modellierung (Abschnitt 2.3.2). Trotz dieser Unterschiede ist man bei Bewährtem geblieben. Die mathematisch gerechtfertigte, deterministische Behandlung der Lebensversicherung wurde aufgrund der Einfachheit für die anderen Sparten übernommen. Als ausreichend theoretische Gründe dagegen sprachen, und ein richtiges Modell von der Theorie geliefert wurde, hat die Praxis die einfachere und praktikablere Modellierung beibehalten. Es standen sich also zwei ähnliche Felder mit jeweils unvollständigem Wissen gegenüber. Beide waren mit leistungsfähigen Verfahren ausgestattet. Mangelnde Kommunikation bzw. Kommunikationsfähigkeit führte dazu, dass sich die Praktiker für das Einfache und Verständliche entschieden, das bekanntermaßen schon einhundert Jahre gut funktionierte. Sie wollten das Bewährte nicht gegen etwas eintauschen, was sie nicht richtig verstehen und daher auch kaum beurteilen und anwenden konnten. So erging es auch Filip Lundberg. Er und seine Theorie sind ein schönes Beispiel dafür, dass es nicht reicht, eine richtige Theorie zu entwickeln – sie muss auch kommuniziert werden können oder überhaupt kommunizierbar sein. Ansonsten handelt es sich um totes Wissen.

⁵⁶¹ Es gab in fast allen Sparten Tarifempfehlungen des Verbandes deutscher Sachversicherer, dennoch hatten die einzelnen Versicherungsunternehmen Handlungsspielräume vielerlei Art, wie etwa Rabatte, Risikozuschläge usw.

Anhang 1: Versicherungstechnische Begrifflichkeiten

Da ein jeder funktionelle Teilbereich der Gesellschaft wie auch der Wirtschaft seine eigene Nomenklatur entwickelt, also gewisse Termini, die die Kommunikation erleichtern, kommt man auch im versicherungstechnischen und mathematischen Sprachgebrauch nicht umhin, sich mit bestimmten Konstruktionen auseinanderzusetzen. Da es der Textfluss nicht immer an Ort und Stelle zuließ, werden nun verschiedene Fachbegriffe gesammelt dargestellt. Folgende Kennzahlen gehören zum Grundrepertoire eines jeden Versicherungsbetriebswirtes und sind der Monographie „Erfassung und Messung des Risikos“⁵⁶² von Elmar Helten entnommen. Bemerkenswert ist, dass alle Kennzahlen auf deterministischem Wege berechnet werden.

Versicherungsprämie

= vom Versicherungsnehmer zu entrichtende Zahlung, damit der Versicherer das Risiko übernimmt

Gesamtschaden

= Summe der Schadenhöhen

Entspricht also der Summe aller Schadenzahlungen des Versicherers.

Schadendurchschnitt

= Gesamtschaden / Anzahl der Schäden

Ist die mittlere Schadenhöhe, also die durchschnittliche Zahlung des Versicherers je Schadenfall.

Schadenhäufigkeit

= Anzahl der Schäden / Anzahl der Einzelrisiken⁵⁶³

Gibt an, wie wahrscheinlich ein Schadeneintritt bei einem Einzelrisiko ist.

Schadenbedarf

= Gesamtschaden / Anzahl der Einzelrisiken

Ist die zu erwartende Schadenzahlung pro Einzelrisiko und dient als deterministische Bemessungsgrundlage der Risikoprämie bei Versicherungen.

Schadenquote

= Gesamtschaden / Summe der Prämieinnahmen

Gibt das Verhältnis zwischen allen Schadenzahlungen und Prämieinnahmen an.

Combined Ratio (auch Schadenkostenquote genannt)

= (Gesamtschaden + Kosten) / Summe der Prämieinnahmen

Gibt an, ob das Versicherungsunternehmen einen Gewinn erzielt hat. Dies ist der Fall, wenn die Combined Ratio kleiner als 100% ist.

⁵⁶² Helten 1994

⁵⁶³ wird auch als „Versicherungstechnische Einheit“ bezeichnet

Schadensatz

= Gesamtschaden / Versicherungssummen

Gibt den Schaden im Verhältnis zur Versicherungssumme an. Man hat damit ein deterministisches Maß für die zu entrichtende Prämie pro der zu versichernden Summe.

Genauso wie gewisse Begriffsdefinitionen, gehören auch spezielle Grundprinzipien zum Einmaleins der Versicherungswirtschaft. Die wichtigsten seien im Folgenden genannt und erläutert.

Risikoausgleich im Kollektiv

Ist prinzipiell gesehen die eigentliche Geschäftsidee eines Versicherungsunternehmens. Schadenereignisse, die bei jedem Einzelnen sehr unregelmäßig auftreten, passieren bei einer genügend großen Menge von Einzelrisiken eher regelmäßig, und daher tendenziell vorhersagbar. Diese Menge an Risiken fasst man zu einem Kollektiv zusammen und schafft somit einen Risikoausgleich.

Je besser sich die Schadenereignisse und -schwankungen ausgleichen, desto besser kann das Versicherungsunternehmen die zukünftige Entwicklung vorhersagen und damit das unternehmerische Risiko quantifizieren.

Versicherungstechnisches Risiko

Da jedoch selbst bei einem sehr großen zu versichernden Kollektiv der Gesamtschaden von Jahr zu Jahr schwankt, bleibt ein nicht zu vernachlässigendes versicherungstechnisches Risiko. Es besteht aus der Ungewissheit über den wahren Schadenverlauf aller Einzelrisiken in einer zukünftigen Periode, d.h. aus der Ungewissheit, ob die kalkulierte Prämie für die zu entrichtenden Schadenaufwendungen ausreicht.

Rückversicherung

Ist die häufigste Form der Risikoteilung zwischen Versicherungsunternehmen. Festgelegte Teile der Gesamtschadenzahlungen werden dabei von professionellen Rückversicherungen oder von anderen Erstversicherern mit Rückversicherungsabteilungen übernommen. Dabei können prozentual anteilige Schadenzahlungen oder Zahlungen über einen bestimmten festgelegten Betrag unter vertraglich gebundenen Versicherern aufgeteilt werden.

Anhang 2: Mathematische Definitionen

Nun einige mathematische Definitionen, die im fortlaufenden Text, aufgrund des Flusses, ausgespart und ans Ende verbannt wurden. Diese sind der Monographie „Stochastik – Eine anwendungsorientierte Einführung für Informatiker, Ingenieure und Mathematiker“⁵⁶⁴ von Gerhard Hübner entnommen. Zur Verdeutlichung: Es handelt sich um eine „anwendungsorientierte Einführung“! Daran wird man auch die Schwierigkeit für einen Nicht-Mathematiker sehen, in dieses Themengebiet einzudringen. Zunächst noch ein Wort zur Bezeichnung „Stochastik“, diese löste im Laufe der Zeit die ältere „Wahrscheinlichkeitsrechnung (oder –theorie) und mathematische Statistik“, „aufgrund der stürmischen Entwicklungen auf diesem Gebiet und der Ausbreitung in viele andere Gebiete hinein“, ab. Es wird damit der Entwicklung Rechnung getragen, dass die Bedeutung des Teilgebiets „Stochastische Prozesse“ immer wichtiger wird. „Das Adjektiv »stochastisch« leitet sich ab von dem griechischen Verb $\sigma\tau\omicron\chi\alpha\zeta\omicron\mu\alpha\iota$ (stochazomai: zielen, vermuten, erraten) und bedeutet soviel wie »zufallsbeeinflusst«. »Stochastik« befasst sich also mit der Beschreibung und Untersuchung von Vorgängen und Ereignissen aus allen Lebensbereichen, die »zufällig« oder »vom Zufall beeinflusst« sind, und zwar im Sinne von »nicht vorhersagbar« oder »nicht exakt vorhersagbar.« Nun exakte mathematische Definitionen zu einigen im Text verwandten Begriffen. Diese zeigen, wie schwierig es für Versicherungspraktiker mit nur mathematischen Grundkenntnissen war und ist, die Nomenklatur zu verstehen und darüber hinaus, sie auch anzuwenden.

Zufallsvariable

Eine Zufallsvariable (oder Zufallsgröße) ist eine messbare Funktion von einem Wahrscheinlichkeitsraum in einen Messraum. Es seien (Ω, Σ, P) ein Wahrscheinlichkeitsraum und (Ω', Σ') ein Messraum. Eine (Σ, Σ') -messbare Funktion heißt dann eine Ω' -Zufallsvariable auf Ω .

Die Bedeutung der Zufallsvariable liegt darin, dass durch sie die Verbindung zwischen dem Resultat eines Zufallsexperiments und seiner mathematischen Darstellung (Realisation) hergestellt wird. Auch lassen sich Funktionen von Realisationen des Experiments durch Zufallsvariable beschreiben.

Früher war der übliche deutsche Begriff „Zufallsgröße“, aber ausgehend vom englischen „random variable“ hat sich mittlerweile der Begriff „Zufallsvariable“ durchgesetzt.

Stochastischer Prozess

Für einen stochastischen Prozess benötigt man einen Wahrscheinlichkeitsraum (Ω, Σ, P) , einen Messraum (Ω', Σ') , und einen Zeitbereich T , und für jeden Zeitpunkt

$$t \in T$$

eine Zufallsvariable

$$X_t : \Omega \rightarrow \Omega'$$

die den Zustand zum Zeitpunkt t angibt.

⁵⁶⁴ Hübner 2003

Dann heißt

$$(X_t) := (X_t, t \in T) \quad \text{ein stochastischer Prozess.}$$

Ein stochastischer Prozess beschreibt die Zustände eines zufallsbeeinflussten Systems in aufeinander folgenden Zeitpunkten. Ein stochastischer Prozess ist demnach eine (zeitliche) Abfolge von Zufallsvariablen, z. B. $X_0, X_1, X_2, X_3, \dots$

Verteilung von Zufallsvariablen

Ist (Ω, Σ, P) ein Wahrscheinlichkeitsraum, (Ω', Σ') ein Messraum und

$$X : \Omega \rightarrow \Omega'$$

eine Zufallsvariable, dann ist die Zuordnung

$$A' \rightarrow P^X(A') := P(X^{-1}(A')) = P(X \in A')$$

mit

$$A' \in \Sigma'$$

ein Wahrscheinlichkeitsmaß über (Ω', Σ') .

Ist X eine reellwertige Zufallsvariable, dann hat P^X die Verteilungsfunktion F^X mit

$$F^X(t) = P(X \leq t), t \in \mathbb{R}$$

Stochastische Unabhängigkeit von Zufallsvariablen

Die Zufallsvariablen X_0, \dots, X_n mit

$$X_i : \Omega \rightarrow \Omega_i$$

heißen stochastisch unabhängig, wenn für die gemeinsame Verteilung $P^{(X_0, \dots, X_n)}$ die Produktformel gilt, d. h. wenn für beliebige Ereignisse A_i in Ω_i gilt:

$$P(X_1 \in A_1, X_2 \in A_2, \dots, X_n \in A_n) = P(X_1 \in A_1) P(X_2 \in A_2) \cdots P(X_n \in A_n)$$

Diese Forderung wird häufig unterstellt, um überhaupt weiterrechnen zu können.

Addition von Zufallsvariablen: Faltung

Die Verteilung der Summe von stochastisch unabhängigen Zufallsvariablen heißt Faltung der Einzelverteilungen. Als Verknüpfungszeichen benutzt man einen Stern. Man definiert also für stochastisch unabhängige Zufallsvariablen X und Y

$$P^X * P^Y := P^{X+Y} \quad \text{und} \quad f^X * f^Y := f^{X+Y}$$

Im Folgenden nun die resultierenden Faltungsformeln für nicht-negative Zufallsvariable: Zunächst für ganzzahlige Werte z

$$f^{X+Y}(z) = (f^X * f^Y)(z) = \sum_{x=0}^z f^X(x) f^Y(z-x)$$

Dann allgemein im stetigen Fall für z

$$f^{X+Y}(z) = (f^X * f^Y)(z) = \int_0^z f^X(x) f^Y(z-x) dx$$

Einfache Verteilungstypen, wie zum Beispiel die Normalverteilung haben auch einfache Faltungseigenschaften. Zum Beispiel ergibt die Faltung von zwei beliebigen Normalverteilungen wieder eine Normalverteilung:

$$N(a, \sigma^2) * N(b, \tau^2) = N(a+b, \sigma^2 + \tau^2)$$

Diese Formel ist einprägsam, denn es addieren sich die Mittelwerte (a und b). Bei den Streuungen (σ und τ) addieren sich dagegen die Quadrate.

Ein Sprung zur Risikotheorie und der Modellierung der Gesamtschadenverteilung.

Die folgende Darstellung folgt derjenigen Kremers⁵⁶⁵.

Zunächst die Zufallsvariablen

für Schadenzahl

N_t bis zum Zeitpunkt t

und für die Schadenhöhen

X_1, \dots, X_{N_t}

der Schäden 1 bis N_t

Daraus errechnet sich der Gesamtschaden folgendermaßen:

$$S_t := \sum_{n=1}^{N_t} X_n = X_1 + X_2 + \dots + X_{N_t}$$

In der Risikotheorie ist die Gesamtschadenverteilung von Interesse. Dazu benötigt man Faltungen.

Hier zum Beispiel für das kollektive Modell:

Annahmen sind dabei die stochastische Unabhängigkeit der Schadenhöhen X_i untereinander und auch von der Schadenzahl N_t . Desweiteren wird angenommen, dass die Schadenhöhen identische Verteilungsfunktionen

$$F(x) = P(X_i \leq x), i = 1, 2, \dots$$

besitzen. Hiermit folgt für die Gesamtschadenverteilung:

$$G(s) = \sum_{n=0}^{\infty} P(N_t = n) F^{*n}(s)$$

mit

$$F^{*n}(s) := (F^{*(n-1)} * F)(s)$$

Ein sehr einfaches und daher unrealistisches Beispiel für die Konstruktion einer Gesamtschadenverteilung:

Ein Industriebetrieb hat zwei Produktionsstätten. Die eine soll gegen die Gefahr von Stürmen versichert werden, die andere gegen Feuerschäden. Die beiden Risiken seien also „stochastisch unabhängig“.

Es können der Einfachheit halber nur wenige Schadenhöhen auftreten.

Beim ersten Risiko kommen zu

80% keine

10% leichte in Höhe von 10.000€

6% mittlere in Höhe von 20.000€

4% schwere in Höhe von 30.000€

Sturmschäden vor.

Dies sei die Schadenverteilung des ersten Risikos.

⁵⁶⁵ Kremer 1988, S. 671f

Beim zweiten Risiko kommen zu
 90% keine
 2% leichte in Höhe von 10.000€
 3% mittlere in Höhe von 20.000€
 5% schwere in Höhe von 30.000€
 Feuerschäden vor.
 Dies sei die Schadenverteilung des zweiten Risikos.

Die Gesamtschadenverteilung erhält man durch Faltung der beiden Schadenverteilungen.
 Welche Gesamtschadenhöhen sind möglich?

Eine Gesamtschadenhöhe von 0 € kann nur auftreten, wenn beide Risiken keinen Schaden erleiden. Verkürzte Schreibweise: [0, 0]

Eine Gesamtschadenhöhe von 10.000 € kann auftreten, wenn das erste Risiko einen leichten Schaden hat und das zweite keinen bzw. umgekehrt. Verkürzt: [10.000, 0] , [0, 10.000]

Eine Gesamtschadenhöhe von 20.000€ kann auftreten wenn das erste Risiko einen mittleren Schaden hat und das zweite keinen bzw. umgekehrt. Und auch noch wenn beide Risiken einen leichten Schaden haben. Verkürzt: [20.000, 0] , [0, 20.000] , [10.000, 10.000]

Verkürzt im Gesamten:

0 €	[0, 0]
10.000 €	[10.000, 0] , [0, 10.000]
20.000 €	[20.000, 0] , [0, 20.000] , [10.000, 10.000]
30.000 €	[30.000, 0] , [0, 30.000] , [20.000, 10.000] , [10.000, 20.000]
40.000 €	[30.000, 10.000] , [10.000, 30.000] , [20.000, 20.000]
50.000 €	[30.000, 20.000] , [20.000, 30.000]
60.000 €	[30.000, 30.000]

Und wie wahrscheinlich sind diese Schadenhöhen?

Da es sich um unabhängige Risiken handelt kann man die einzelnen Eintrittswahrscheinlichkeiten einfach multiplizieren.

In 80% der Fälle gibt es keinen Schaden bei Risiko 1, in 90% der Fälle gibt es auch keinen bei Risiko 2. D. h., dass beide keinen Schaden erleiden, ist zu

80% multipliziert 90% = 72% wahrscheinlich.

Ein Gesamtschaden von 10.000€ ist wie oben beschrieben in zweierlei Hinsicht möglich.

Leichter Schaden beim ersten Risiko und kein Schaden beim zweiten.

10% multipliziert mit 90% = 9%

Dazu noch die Möglichkeit: Kleiner Schaden beim zweiten Risiko und kein Schaden beim ersten.

80% multipliziert mit 2% = 1,6%

Ein Gesamtschaden von 10.000 € ist also in

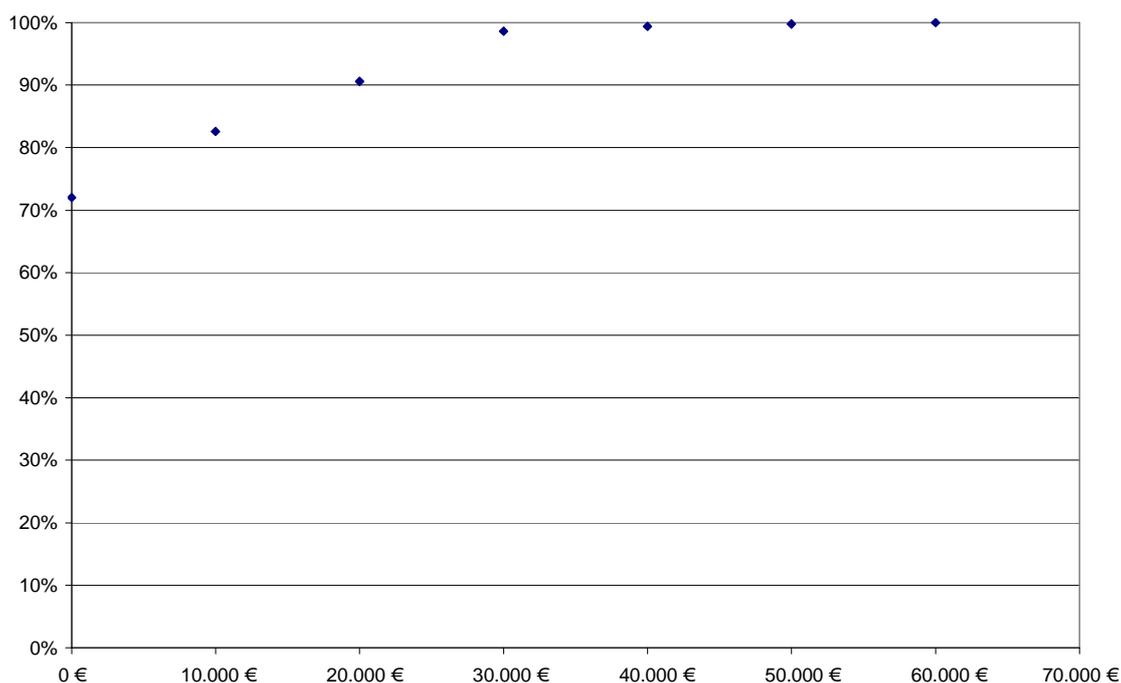
9% addiert mit 1,6% = 10,6%

der Fälle möglich.

Die Gesamtschadenverteilung:

0 €	72%
10.000 €	$9\% + 1,6\% = 10,6\%$
20.000 €	$5,4\% + 2,4\% + 0,2\% = 8\%$
30.000 €	$3,6\% + 4\% + 0,12\% + 0,3\% = 8,02\%$
40.000 €	$0,08\% + 0,5\% + 0,18\% = 0,76\%$
50.000 €	$0,12\% + 0,3\% = 0,42\%$
60.000 €	0,2%

Abbildung 101: Beispiel einer einfachen Gesamtschadenverteilung



Würde man das Beispiel ausbauen und damit näher an die Realität heranbringen, müsste man weitere Risiken und auch weitere Schadenhöhen hinzunehmen. Die dann entstehende Verteilung kann nicht mehr in der vorgestellten einfachen Art manuell berechnet werden. Dies ist der exponentiell wachsenden Anzahl an Kombinationsmöglichkeiten geschuldet. In der Realität handelt es sich häufig um stetige Zufallsvariablen, die dann erst mit Hilfe numerischer Verfahren diskretisiert werden müssen. Also vor dem in diesem Beispiel beschriebenen Lösungsweg muss noch ein Zwischenschritt durchgeführt werden, der ebenso mathematisch aufwendig ist.

Literaturverzeichnis

- (1974): 7. Jahreskonferenz der IMIA. In: Versicherungswirtschaft, S. 1412–1413.
- Abbildungen aus der Materialprüfstelle. In: Allianz-Zeitung, Jg. 1935, S. 139.
- Albrecht, Peter (1984): Ausgleich im Kollektiv und Prämienprinzipien. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 167–180.
- Ammeter, Hans (1948): A Generalisation of the Collective Theory of Risk in Regard to Fluctuating Basic-Probabilities. In: Skandinavisk Aktuarietidskrift.
- Ammeter, Hans (1961): Risikotheoretische Grundlagen der Erfahrungstarifizierung. In: Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, H. 2.
- Ammeter, Hans (1965): Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Sachversicherungsmathematik. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 401–416.
- An alle Mitarbeiter (April 1924). In: Nachrichten der Maschinenversicherung des Allianz-Konzerns, Ausgabe 1, April 1924, S. 1.
- Ankündigung Betriebsleitertagung (August 1935). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1935, Ausgabe 8, August 1935, S. 128.
- Arps, Ludwig (1965): Auf sicheren Pfeilern. Deutsche Versicherungswirtschaft vor 1914. Göttingen: Vandenhoeck + Ruprecht.
- (1981): ASTIN BULLETIN. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. 12, Part 1, S. 1.
- Aus der Maschinenversicherung (Juni 1919). In: Allianz-Zeitung, Jg. 1, Ausgabe 1, Juni 1919, S. 5–6.
- Beard, Robert E. (1969): Risk theory. London: Methuen.
- Beenken, Carl-Dietrich (1968): Sachversicherung und Technik. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 1–13.
- Betriebsleitertagung (November 1935). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1935, Ausgabe 11, November 1935, S. 185.
- Betriebsleitertagung 1935 (August 1935). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1935, Ausgabe 8, August 1935.
- Bohlmann, Georg (1904): Lebensversicherungs-Mathematik. In: Meyer, Wilhelm Franz (Hg.): Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen; 6 Bände. Leipzig: Teubner (1.2), S. 852–920.
- Borscheid, Peter (1990): 100 Jahre Allianz. [1890-1990]. München.
- Braeß, Paul (1958): Prämien gerechtigkeit aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 257–268.
- Braun, Heinz (1967a): Die Maschinenversicherung von Kernkraftwerken. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 4, S. 34–35.
- Braun, Heinz (1967b): Die Sachversicherung von Kernenergieanlagen. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 315–328.

- Braun, Heinz (1967c): Die Versicherung von Kernenergieanlagen. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 4, S. 7–14.
- Braun, Heinz (1968a): Der derzeitige Stand der Sachversicherung von Kernkraftwerken. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 6, S. 7–16.
- Braun, Heinz (1968b): Technische Probleme der Maschinenversicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 521–535.
- Braun, Heinz (1974): Kernkraftwerks-Versicherungen 1974. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 20, S. 7–9.
- Bremiker, Carl (1859): Das Risiko bei Lebensversicherungen. Berlin.
- Brunswig, Hans (1972): Der Trend zum Großschaden. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 1–15.
- Büchner, Franz (1957): Die Geschichte der Versicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 1–19.
- Buchsbaum, Willy (1912): Die Maschinenversicherung. Dachau.
- Bühlmann, Hans (1970): Mathematical methods in risk theory (Einführung in die Theorie und Praxis der Entscheidung bei Unsicherheit). Berlin: Springer.
- Cramér, Harald (1994a): Das Gesetz von Gauss und die Theorie des Risikos. Skand. Aktuarietidskr. 6, S. 209–237 (1923). In: Cramér, Harald (Hg.): Collected Works. 2 Bände. Berlin: Springer, S. 260–288.
- Cramér, Harald (1994b): Historical review of Filip Lundberg's works on risk theory. In: Cramér, Harald (Hg.): Collected Works. 2 Bände. Berlin: Springer, II, S. 1288–1294.
- (1997): Cumulative Index to Volumes 1–27. In: The ASTIN Bulletin, S. 1–70.
- Dampfkesseexplosionen (März 1925). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1925, Ausgabe 3, März 1925, S. 43.
- Deutscher Verein für Versicherungs-Wissenschaft (1911): Entstehung und Wirken des Vereins 1900–1910. Satzungen, Mitgliederliste, Inhaltsverzeichnisse der Publikationen. Berlin: Mittler.
- Die Bedeutung der Maschinenversicherung für das gesamte Konzerngeschäft (Dezember 1923). In: Allianz-Zeitung, Jg. 5, Ausgabe 12, Dezember 1923, S. 145–146.
- Dienst, Hans-Rudolf (1988): Die Rolle der Mathematik in der Praxis der Sachversicherung. In: Jannott, Horst K; Gerathewohl, Klaus (Hg.): Beiträge zur Rückversicherung. Horst K. Jannott zum 60. Geburtstag. Karlsruhe: Verl. Versicherungswirtschaft, S. 503–537.
- Dreves (März 1927): Leserzuschrift. In: Der Maschinenschaden, Jg. 1927, Ausgabe 3, März 1927, S. 43–45.
- (1959): Editorial Notes. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. I, Part II, S. 43–45.
- (1962): Editorial Notes. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. II, Part II, S. 180–181.
- (1963): Editorial Notes. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. III, Part I, S. 3–5.
- (1964): Editorial Notes. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. III, Part II, S. 112–115.

- Ehrenberg, Kurt (1929): Die angemessene Prämie in der Sachversicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 201–208.
- Einiges aus der Praxis der Maschinenversicherung (Mai 1924). In: Nachrichten der Maschinenversicherung des Allianz-Konzerns, Jg. 1924, Ausgabe 2, Mai 1924.
- Endermann, Hermann (1972): Die Prämienberechnung in der Maschinenversicherung. In: Die Versicherungspraxis, S. 170–171.
- Englund, K.; Martin-Löf, A. (2001): Ernst Filip Oskar Lundberg. In: Statisticians of the Centuries. New York: Springer .
- (1968): Erste Arbeitstagung der Gruppe „Technik“ des Deutschen Vereins. In: Versicherungswirtschaft, S. 1209–1212.
- Farny, Dieter (1978): Zusammenfassung und Diskussion. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 157–161.
- Feldmann, J. (1968): Inspektion und Revision des Versicherers. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 6, S. 35–40.
- Feldmann, J.; Bremkamp, D.; Kuhn, O. (1974): Versicherung von zwei Kernkraftwerken auf gemeinsamem Standort. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 20, S. 25–32.
- Filip Lundberg (1909): Über die Theorie der Rückversicherung. In: Mathemisch-statistische Vereinigung des Österreich-ungarischen Verbandes der Privat-Versicherungs-Anstalten (Hg.): Gutachten, Denkschriften und Verhandlungen des Sechsten Internationalen Kongresses für Versicherungs-Wissenschaft. Diskussions-Themen Zweite Hälfte. Wien: H. Engel & Sohn, k. u. k. Hof-Buchdruckerei (I), S. 877–955.
- (1952): Fortschreitende Unterversicherung in Sachschaden. Jahrestagung der Sachversicherer in Bad Reichenhall - Wettbewerbsrichtlinien vor ihrer Bekanntgabe. In: Versicherungswirtschaft, S. 291–294.
- Franck, E. (1990): 100 Jahre Allianz - 90 Jahre Technische Versicherungen - 70 Jahre Schadenverhütung und Schadenforschung. In: Der Maschinenschaden, Jg. 63, H. 4, S. 137–144.
- Frey, Emil (1974): 75 Jahre Deutscher Verein für Versicherungswissenschaft, Berlin. Begrüßung durch den Vorsitzenden des Vereinsvorstandes Generaldirektor i. R. Dr. h. c. Emil Frey, Mannheim. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 1–6.
- Fürstenwerth, Frank v.; Weiß, Alfons (2001): Versicherungsalphabet. Begriffserläuterungen der Versicherungen aus Theorie und Praxis. 10. Aufl. Karlsruhe: VVW.
- Gauly, Peter (1976): 9. Allianz-Forum „Technik und Versicherung“. In: Versicherungswirtschaft, S. 658–659.
- (1950): Geleitwort. In: Blätter der DGVM, S. 1.
- (1987): Gemeinsame Tagung der deutschen und der schweizerischen ASTIN-Gruppe. In: Versicherungswirtschaft, S. 406.
- Rules of the ASTIN Section. Actuarial Studies in Non-Life Insurance (1983). General Assembly of ASTIN on the 5th of October, 1983. Online verfügbar unter <http://www.actuaries.org/index.cfm?DSP=ASTIN&ACT=RULES&LANG=EN>, zuletzt geprüft am 3.4.2010.

(1960): General meeting of ASTIN members. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. I, Part IV, S. 166–169.

Gerber, Hans U. (1979): An introduction to mathematical risk theory. Homewood, Ill.: Irwin in Komm. (S. S. Huebner Foundation monograph series, 8).

Gerlach, Peter (1971): Die Maschinenversicherung.

Grossfeld, Bernhard; Hübner, Ulrich (1977): Schadenverhütung und Versicherung. Landesreferat Bundesrepublik Deutschland für den 5. Weltkongreß für Versicherungsrecht. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, zuletzt geprüft am 393-429.

Grossmann, Wilhelm (1902): Versicherungsmathematik. Leipzig: Göschen.

Gürtler, Max (1929): Das Risiko des Zufalles im Versicherungsbetrieb. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 209-236; 292-326.

Gürtler, Max (1958): Die Kalkulation der Versicherungsbetriebe. 2. Aufl. Berlin: E. S. Mittler & Sohn.

Hartmann, David G. (2003): Report to Council. ASTIN Activities from May 17, 2003 to November 25, 2003. Online verfügbar unter <http://www.actuaries.org/ASTIN/Reports/Berlin.pdf>, zuletzt geprüft am 3.4.2010.

Heilmann, Wolf-Rüdiger (1986): Risikotheorie - ein Elfenbeinturm der Versicherungswissenschaft? In: Versicherungswirtschaft, S. 878–881.

Heilmann, Wolf-Rüdiger (1987a): Grundbegriffe der Risikotheorie. Karlsruhe: VVW.

Heilmann, Wolf-Rüdiger (1987b): Über die Probleme bei der Anwendung statistischer Methoden in der Versicherungswissenschaft. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 75–88.

Helbig, Manfred (2000): Das Berufsbild des Aktuars. In: Der Aktuar, S. 7–15.

Helten, Elmar (1973): Statistische Entscheidungsverfahren zur Risikopolitik von Versicherungsunternehmen. Habilitationsschrift. Köln. Universität Köln, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät.

Helten, Elmar (1975): Risikotheorie - Grundlage der Risikopolitik von Versicherungsunternehmen? In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 75–92.

Helten, Elmar (1981): Methoden und Grenzen der Prognose im Versicherungsunternehmen. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 335–359.

Helten, Elmar (1994): Die Erfassung und Messung des Risikos. 4. Auflage. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler.

Helten, Elmar (2006a): Einführung. In: Helten, Elmar (Hg.): Versicherungswissenschaft und Versicherungspraxis - Zwei Welten? Vorträge gehalten am 26. Juli 2004 im Rahmen eines Symposiums anlässlich des 65. Geburtstages von Professor Dr. Elmar Helten. Karlsruhe: VVW, S. 1–4.

Helten, Elmar (Hg.) (2006b): Versicherungswissenschaft und Versicherungspraxis - Zwei Welten? Vorträge gehalten am 26. Juli 2004 im Rahmen eines Symposiums anlässlich des 65. Geburtstages von Professor Dr. Elmar Helten. Karlsruhe: VVW.

Henne, Heinrich (1914): Die Gefahrenbeurteilung im Zusammenhang mit der Statistik bei industriellen Risiken. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 822–842.

Henne, Heinrich (1937): Prämientheorie und -praxis in der Feuerversicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 22–32.

Hertel, Gottfried (1964): Die Deutsche Kernreaktor-Versicherungsgemeinschaft. Aufgaben und Arbeitsweise. In: Versicherungswirtschaft, Jg. 19, S. S.757-759.

Heymann, Matthias; Wengenroth, Ulrich (2002): Die Bedeutung von „tacit knowledge“ bei der Gestaltung von Technik. In: Beck, Ulrich; Bonß, Wolfgang (Hg.): Die Modernisierung der Moderne. Dt. Erstausg., 1. Aufl., [Nachdr.]. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1508), S. 106–121.

Höddinghaus, Bernd (1980): Erfahrungstarifizierung. Ein risikotheorietischer Beitrag zur Kalkulation der Risikoprämie in Abhängigkeit vom individuellen Schadenverlauf. Karlsruhe: Verl. Versicherungswirtschaft.

Hübner, Gerhard (2003): Stochastik. Eine Anwendungsorientierte Einführung für Informatiker, Ingenieure und Mathematiker. 4. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg.

(1907): III. Teil. Geschichte Statistik. In: Assekuranz-Jahrbuch.

(1910): III. Teil. Geschichte Statistik. In: Assekuranz-Jahrbuch.

(1958): Inaugural meeting of ASTIN. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. I, Part I, S. 5–14.

(1968): Internationale Vereinigung der Maschinenversicherer. In: Versicherungswirtschaft, S. 1208.

(1972): Internationale Vereinigung der Maschinenversicherer (IMIA) - 1971/72. In: Versicherungswirtschaft, S. 1443–1444.

(1958): Introduction by chairman of ASTIN. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. I, Part I, S. 1–2.

Irányi, B. (1906): Die Resultate der deutschen Versicherungs-Gesellschaften im Jahre 1904. In: Assekuranz-Jahrbuch, S. 127–219.

Jaspert, Ulrich (1988): Elektronik-Versicherung. In: Farny, Dieter; Koch, Peter; Helten, Elmar; Schmidt, Reimer (Hg.): Handwörterbuch der Versicherung HdV, S. 137–139.

Kleeberg, August (1904): Zur Harmonie zwischen Theorie und Praxis im Versicherungswesen. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 1–9.

Kneer, Georg; Nassehi, Armin (2000): Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme. Eine Einführung. 4., unveränd. Aufl. München: Fink.

Knoerrich, Folkher (1958): Atomrisiko. In: Finke, Eberhart (Hg.): Handwörterbuch des Versicherungswesens. 2 Bände. Darmstadt: Hoppenstedt (1), S. 131–133.

Koch, Peter (1988): Versicherungsgeschichte in Stichworten. In: Schriftenreihe des Vereins zur Förderung der Versicherungswissenschaft in München e. V., Jg. 32, S. 1–16.

Koch, Peter (1998a): Geschichte der Versicherungswissenschaft in Deutschland. Karlsruhe: VVW.

Koch, Peter (1998b): Versicherungswirtschaft. 5. Aufl. Karlsruhe: VVW.

- Koch, Peter (2003): Geschichte der versicherungsmathematischen Vereinigungen in Deutschland. In: Wolfsdorf, Kurt (Hg.): 100 Jahre Organisation der Versicherungsmathematiker in Deutschland. Karlsruhe: Verlag Versicherungswirtschaft, S. 1–39.
- Körner, Wilhelm: 50 Jahre Maschinenversicherung. In: Versicherungswirtschaft, Jg. 1950, S. 11.
- Kortlepel, Franz (1925): Die Maschinenversicherung. Wie akquiriere ich erfolgreich in der Maschinenversicherung. München: Vitalis.
- Kremer, Erhard (1988): Risikotheorie. In: Farny, Dieter; Koch, Peter; Helten, Elmar; Schmidt, Reimer (Hg.): Handwörterbuch der Versicherung HdV, S. 671–678.
- Lahno, Ewald (1988): Betriebsunterbrechungsversicherung. In: Farny, Dieter; Koch, Peter; Helten, Elmar; Schmidt, Reimer (Hg.): Handwörterbuch der Versicherung HdV, S. 85–90.
- Levay, Edward J. (1998a): Report to council. ASTIN – Activities since 27th September 1997. Online verfügbar unter http://www.actuaries.org/ASTIN/Reports/Birmingham_EN.pdf, zuletzt geprüft am 3.4.2010.
- Levay, Edward J. (1998b): Report to Council. ASTIN - Activities since 6th June 1998. Online verfügbar unter http://www.actuaries.org/ASTIN/Reports/Cape_Town_EN.pdf, zuletzt geprüft am 3.4.2010.
- Lippe, Stefan (1984): Mathematische Grundlagen von Prämienprinzipien. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 133–156.
- Liste von Sachverständigen (August 1937). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1937, Ausgabe 8, August 1937, S. 132.
- Loewy, Alfred (1915): Versicherungsmathematik. 3. Aufl. Berlin u.a: Göschen.
- Louis, Otto (1968): Beiträge zur kollektiven Risikotheorie. Laupen (BE): Polygraphische Gesellschaft.
- Luhmann, Niklas (2005): Konstruktivistische Perspektiven. 3. Aufl., [Sondered.]. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwiss. (Soziologische Aufklärung / Niklas Luhmann, 5).
- Lundberg, Ove (1940): On random processes and their application to sickness and accident statistics. Uppsala.
- Mack, Thomas (2002): Schadenversicherungsmathematik. 2., überarb. Aufl. Karlsruhe: Verl. Versicherungswirtschaft (Schriftenreihe angewandte Versicherungsmathematik, H. 28).
- Mack, Thomas (2006): Vorlesung „Schadenversicherungsmathematik“. Online verfügbar unter <http://www-m4.ma.tum.de/courses/WS06-07/schaden/Vorlesung%202006-07.pdf>, zuletzt geprüft am 23.04.2010.
- Manes, Alfred (Hg.) (1930): Versicherungslexikon. Ein Nachschlagewerk für alle Wissensgebiete der gesamten Individual- und Sozial-Versicherung. 3. Aufl. Berlin: E. S. Mittler & Sohn.
- Maschinenkontrollkarte (März 1931). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1931, Ausgabe 3, März 1931, S. 55.

- Masterson, Norton E. (1967): Notes by Chairman. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. IV, Part III, zuletzt geprüft am 195-196.
- Masterson, Norton E. (1968): Notes by chairman. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. V, Part I, S. 4.
- Mathemisch-statistische Vereinigung des Österreich-ungarischen Verbandes der Privat-Versicherungs-Anstalten (Hg.) (1909): Gutachten, Denkschriften und Verhandlungen des Sechsten Internationalen Kongresses für Versicherungs-Wissenschaft. Verhandlungen. Wien: H. Engel & Sohn, k. u. k. Hof-Buchdruckerei (III).
- Meier, Lothar (1966): Die Atomversicherung. Grundzüge und technische Rückstellungen. Zürich und St. Gallen: Polygraphischer Verlag AG.
- Meyer, Ernst (1969): Die Versicherung von Großrisiken. Zusammenfassende und abschließende Betrachtung zum Generalthema der Salzburger Jahrestagung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 273–285.
- (1975): Kernkraftwerke und ihre Versicherung. 2. Aufl. Herausgegeben von Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. München: Buchdruckerei und Verlag Schumacher-Gebler.
- (1980): 100 Jahre Münchener Rückversicherung. Herausgegeben von Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. München.
- (1984): Risikostatistik in der Sachversicherung. Herausgegeben von Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. München.
- (2000): 1900-2000... 100 Jahre Technische Versicherungen in der Münchener Rück. Herausgegeben von Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. München.
- Münzner, Hans (1955): Zum Problem der gerechten Versicherungsprämie. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 51–58.
- Netzel, Christian: Grundlinien und Entwicklung der Versicherungsmathematik und verwandter Gebiete in den letzten hundert Jahren, S. 41–95.
- Netzel, Christian (1983): Was kann die Mathematik für die Sachversicherungssparten leisten? In: Versicherungswirtschaft, S. 498–503.
- Neuburger, Edgar (1974): Die Versicherungsmathematik von vorgestern bis heute - ein Vortrag ohne Formeln. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 107–124.
- Neumann, Leo (1961a): Aperçu du champ d'application de la théorie du risque dans l'assurance de choses en Autriche. In: The ASTIN Bulletin, H. Volume I, Part V, S. 287–296.
- Neumann, Leo (1961b): Optimale Prämien-gestaltung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 395–426.
- (1962): Note by chairman. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. II, Part II, S. 178–179.
- Obst, Walter (1912): Maschinenversicherung. In: Wirtschaft und Recht der Versicherung, S. 199–218.
- Oppitz, R. (1967): Die Versicherung von Kernenergieanlagen aus der Sicht des Feuerversicherers. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 4, S. 24–29.

- Panjer, Harry H. (1981): Recursive evaluation of a family of compound distributions. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. 12, Part 1, S. 22–26.
- Pfeiffer, Christoph (1975): Rechtliche und versicherungstechnische Fragen bei der Versicherung von Kernenergieisiken. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 93–107.
- Philipson, Carl (1971): A review of the Collective Theory of Risk. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. V, supplement, S. 1–41.
- Platen, Dietrich (1988): Bauleistungsversicherung. In: Farny, Dieter; Koch, Peter; Helten, Elmar; Schmidt, Reimer (Hg.): Handwörterbuch der Versicherung HdV, S. 45–47.
- Rhein, Arnold (1969): Die Maschinenversicherung nuklearer Anlagen. In: Versicherungswirtschaft, Jg. 24, S. 847–852.
- Riebesell, Paul (1930): Risikotheorie. In: Manes, Alfred (Hg.): Versicherungslexikon. Ein Nachschlagewerk für alle Wissensgebiete der gesamten Individual- und Sozial-Versicherung. 3. Aufl. Berlin: E. S. Mittler & Sohn, S. 1296–1297.
- Riebesell, Paul (1936): Einführung in die Sachversicherungsmathematik. Berlin: Verlag von E. S. Mittler & Sohn.
- Riebesell, Paul (1941): Die Entwicklung der Versicherungsmathematik in den letzten 50 Jahren. In: Entwicklungslinien und Grundgedanken deutscher Versicherung. Festgabe zum 80. Geburtstag von Karl Samwer am 17. April 1941, S. 198–205.
- Ropohl, Günter (1999): Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik. Univ., Habil.-Schr.--Karlsruhe, 1978. 2. Aufl. München: Hanser.
- Ruckelshaus, Erhard (1959): Die Maschinenversicherung in ihrer geschichtlichen Entwicklung. In: Zeitschrift für Versicherungswesen, S. 472–473.
- Saxer, Walter (1955): Versicherungsmathematik. Erster Teil. Berlin: Springer.
- Saxer, Walter (1958): Versicherungsmathematik. Zweiter Teil. Berlin: Springer.
- Schadenbeispiel (August 1924). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1924, Ausgabe 8, August 1924, S. 1.
- Schadenbeispiel (Mai 1937). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1937, Ausgabe 5, Mai 1937, S. 77.
- Schadenbeispiele (April 1924). In: Nachrichten der Maschinenversicherung des Allianz-Konzerns, Ausgabe 2, April 1924, S. 9.
- Schadenbeispiele (Juli 1924). In: Nachrichten der Maschinenversicherung des Allianz-Konzerns, Ausgabe 4, Juli 1924, S. 29–30.
- (1968): Schadenverhütung - gemeinsames Interesse von Maschinenversicherung und Technik. In: Versicherungswirtschaft, S. 661–663.
- (1972): Schadenverhütung im Dienste der Volkswirtschaft. In: Versicherungswirtschaft, S. 680.
- (1952): Schadenverhütung in der Maschinenversicherung. Großveranstaltung der „Allianz“ in München - Wissenschaft unterrichtet Versicherte. In: Versicherungswirtschaft, S. 220–223.

- Schellenberg, Ernst (1938): Zur Prämienberechnung in der Sachversicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 61–73.
- Scheuermeyer, Roland M (1999): Maschinenversicherung in der Praxis. 2., aktualisierte und erg. Aufl. Karlsruhe: VVW.
- Schiemann, Werner (1961): Aufgaben und Ziele in der Maschinenversicherung. Berlin: Duncker & Humblot.
- Schittek, Hans-Berndt (1988): Montageversicherung. In: Farny, Dieter; Koch, Peter; Helten, Elmar; Schmidt, Reimer (Hg.): Handwörterbuch der Versicherung HdV, S. 465–467.
- Schmidt, Günther (1978): Risk-Management zwischen Illusion und Realität. Praktische Möglichkeiten und Grenzen. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 85–98.
- Schmidt, Reimer (1956): Die Deckung von Kernrisiken - eine neue Aufgabe für die Versicherungswirtschaft. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 389–404.
- Schmidt, Reimer (1980): Wissenschaft und Praxis der Versicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 515–528.
- Schweer, Wilhelm (1937): Der XI. Internationale Kongreß für Versicherungswissenschaft in Paris. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 347–370.
- Seal, Hilary L. (1969): Stochastic theory of a risk business. New York, NY: Wiley (Wiley series in probability and mathematical statistics).
- (1966): Secretarial Notes. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. IV, Part I, S. 1–2.
- (1967): Secretarial Notes. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. IV, Part II, S. 81–83.
- (1937): Skulptur in der Materialprüfstelle. In: Der Maschinenschaden, S. 149.
- Splittberger, Eberhard (1972): Schadenverhütung in den Technischen Versicherungen, S. 25–38.
- Straub, Erwin (1978): Risk Management in theoretischer Sicht. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 77–84.
- Sundt, Bjørn (1984): An introduction to non-life insurance mathematics. Karlsruhe: VVW.
- (1971): The ASTIN Bulletin. International Journal for actuarial studies in Non-life Insurance and Risk Theory, H. Vol. VI, Part 1, S. 1.
- (1958): The ASTIN Bulletin. Publication of the ASTIN section of the permanent committee for international actuarial congresses. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. I, Part I.
- Thüsen, Ernst von der (1993): Bewegte Zeiten des Deutschen Vereins. Anmerkungen zur Arbeit des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft in den Jahren von 1935 bis 1945. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 615–636.
- Tuma, F. L. (1936): Risiko und Prämie in der Versicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 245–260.
- Vajda, S. (1950): Der Beruf des Versicherungsmathematikers. In: Blätter der DGVM, S. 7–12.
-

- Vandrey, H. -J (1968): Grundlagen der Maschinenversicherung von Kernkraftwerken. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 6.
- Vandrey, H. -J (1971): Abgrenzung des Versicherungsschutzes zwischen den Technischen Versicherungen und der Verbundenen Sachversicherung für Kernkraftwerke. In: Allianz-Berichte für Betriebstechnik und Schadenverhütung, H. 15, S. 30–34.
- Vandrey, H. -J (1973): Nochmals: Die Prämienberechnung in der Maschinenversicherung. In: Die Versicherungspraxis, S. 26–28.
- Vandrey, H. -J (1976): Die Anwendung der Prämienleitklausel zur Berechnung von Versicherungssumme und Prämie in der Maschinenversicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 729–749.
- (1935): Verein deutscher wissenschaftlicher und leitender praktischer Versicherungs- und Wirtschaftsmathematiker. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, S. 379–380.
- Vorwort (Juni 1919). In: Allianz-Zeitung, Jg. 1, Ausgabe 1, Juni 1919, S. 1.
- Vossen, Otto (1970): Die Sachversicherung von Atomanlagen. Praxis - Problematik - Perspektiven. In: Versicherungswirtschaft, Jg. 25, S. 183–188.
- Wagner, Karl (1898): Das Problem vom Risiko in der Lebensversicherung. Jena.
- Weingart, Peter (2008): Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft. Studienausg., unveränd. Nachdr. der Erstausg. 2001, 2. Aufl. Weilerswist: Velbrück Wiss.
- Werbeanzeige (August 1924). In: Der Maschinenschaden, Ausgabe 8, August 1924, S. 55.
- Werbeanzeige (September 1925). In: Der Maschinenschaden, Jg. 1925, Ausgabe 9, September 1925, S. 169.
- Wert-Urteile (Juni 1924). In: Der Maschinenschaden, Ausgabe 6, Juni 1924, S. 20.
- Wilhelmsen, L. (1958): Actuarial Studies in General Insurance in the Northern Countries of Europe. In: The ASTIN Bulletin, H. Vol. I, Part I, S. 22–27.
- Wolff, Karl-Heinz (1970): Versicherungsmathematik. Wien: Springer.
- Wolfsdorf, Kurt (1988): Versicherungsmathematik. Theoretische Grundlagen, Risikotheorie, Sachversicherung. 2 Bände. Stuttgart: Teubner (Teil 2).
- Zwinggi, Ernst (1945): Versicherungsmathematik. Basel: Birkhäuser.
- Zwinggi, Ernst (1950): Anwendung neuerer statistischer Verfahren in der Versicherungsmathematik. In: Blätter der DGVM, S. 13–24.