

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

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

Band: 48 (1948)

Artikel: Approximierte Prämien gewisser Zusatzversicherungen

Autor: Jecklin, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-966895>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 02.04.2026

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

Approximierte Prämien gewisser Zusatzversicherungen

Von *H. Jecklin*, Zürich

Herrn a. Direktor Dr. C. Wiesmann, Zürich,
zum 70. Geburtstag vom Verfasser gewidmet

Bekanntlich erweist es sich in der Versicherungswerbung als attraktives Moment, wenn durch einen relativ geringen Prämienzuschlag die Grundkombination durch ein zusätzliches Risiko erweitert werden kann. So wird z. B. oft gegen eine innerhalb gewisser Grenzen vom Alter des Versicherten und der Versicherungsdauer unabhängige Zusatzprämie zur gemischten Versicherung die Doppeltzahlung der Summe bei Unfalltod mitversichert. Inwiefern diese Zusatzversicherung einem Versicherungsbedürfnis entspricht (indem im allgemeinen bei Unfalltod weniger Kosten entstehen als bei Tod zufolge Krankheit) bleibe dahingestellt, auf jeden Fall wirkt sie attraktiv. Es gibt aber andere Zusatzversicherungen, welche einem wirklichen Versicherungsbedürfnis entsprechen und welche auch in einfacher Weise als Ergänzung eines Haupttarifes getätigt werden können. Dabei ist es ein wesentlicher Vorteil der Handhabung, wenn die Prämie der Zusatzversicherung innerhalb gewisser Grenzen aus einem uniformen Zuschlag besteht.

Wenn von der Absicht ausgegangen wird, eine solche Zusatzversicherung mittels eines fixen Zuschlages zu den Prämienätzen einer Hauptkombination zu gewähren, so ist es nicht nötig, die nach Alter und Versicherungsdauer gestaffelte Zusammenstellung der genauen Prämienätze der Zusatzversicherung zu haben; es genügt offenbar, die von Eintrittsalter und Dauer abhängigen Grenzen zu kennen, innerhalb welcher der ins Auge gefasste fixe Satz ausreichend ist. Für solchen Zweck kann unter Umständen eine einfache Approximation der Zusatzprämie sehr erwünschte Dienste leisten. Verfasser hat in Heft 44, 2, dieser Mitteilungen auf Näherungsmethoden aufmerksam gemacht, welche für solche Berechnungen von praktischem Wert sein können.

Setzen wir z. B. den Fall, es solle zu einem Terme-fixe-Tarif eine Zusatzversicherung geschaffen werden, gemäss welcher die Versicherungssumme nicht unbedingt erst am Termin, sondern gegebenenfalls bei vorzeitigem Ableben des begünstigten Kindes auszurichten ist und zufolge welcher die jährliche Prämie nur zu zahlen ist, sofern der Versicherte sowohl als das begünstigte Kind noch am Leben sind. Bezeichnen wir das Eintrittsalter des Versicherten mit x , jenes des begünstigten Kindes mit z , die jährliche Prämie der Terme-fixe-Versicherung mit P_1 , jene der Gesamtkombination mit P_2 , so ist die genaue jährliche Zusatzprämie offenbar

$$Z = P_2 - P_1 = \frac{1 - d \cdot a_{zn|}}{a_{xzn|}} - \frac{v^n}{a_{xn|}}.$$

Unter Benutzung der Näherung $a_{xzn|} \sim \frac{a_{xn|} \cdot a_{zn|}}{a_{n|}}$ haben wir

$$Z \sim \frac{(1 - d \cdot a_{zn|}) \cdot a_{n|}}{a_{xn|} \cdot a_{zn|}} - \frac{(1 - d \cdot a_{n|}) \cdot a_{zn|}}{a_{xn|} \cdot a_{zn|}} = \frac{a_{n|} - a_{xn|}}{a_{xn|} \cdot a_{zn|}}.$$

Soll nun diese Zusatzversicherung zu einem fixen, nur von der Versicherungssumme abhängigen Prämienatz F getätigt werden, so können mit dieser Näherungsformel sehr leicht die von x , z und n abhängigen Grenzen abgesteckt werden, innerhalb welcher $Z < F$ ist.

Im folgenden soll insbesondere eine genäherte Prämienberechnung für eine hierorts weniger bekannte Zusatzversicherung, die sog. Ehefrau-zusatzversicherung, ausführlicher besprochen werden. Die Leistung dieser Zusatzversicherung besteht darin, dass die Versicherungssumme ein zweites Mal bezahlt wird, sofern die Ehefrau des Inhabers einer gemischten Versicherung *nach* ihrem Manne, aber noch innerhalb der vertraglichen Versicherungsdauer stirbt. Die jährliche Prämie der Zusatzversicherung ist sinngemäss längstens solange zu entrichten, als beide Ehegatten am Leben sind.

Fragt man nach der genauen Prämienformel der Ehefrau-zusatzversicherung, so ist diese auf Basis der üblichen Annahme, dass der Tod Ende Versicherungsjahr eintritt, nicht strikte herzuleiten, da für den Fall des Ablebens beider Ehegatten im gleichen Versicherungsjahr die Reihenfolge nicht auseinandergehalten werden kann. Nimmt

man diese kleine Unstimmigkeit in Kauf, so ist die Einmalprämie der Ehefrau Zusatzversicherung offenbar gegeben durch (x = Eintrittsalter des Mannes, y = Eintrittsalter der Frau):

$$\begin{aligned} A_{xy\bar{m}}^* &= \frac{1}{l_x D_y} \left[d_x \sum_0^{n-1} C_{y+k} + d_{x+1} \sum_1^{n-1} C_{y+k} + d_{x+2} \sum_2^{n-1} C_{y+k} + \dots + d_{x+n-1} C_{y+n-1} \right] = \\ &= \frac{1}{l_x D_y} \left[(l_x - l_{x+1}) \sum_0^{n-1} C_{y+k} + (l_{x+1} - l_{x+2}) \sum_1^{n-1} C_{y+k} + \dots + (l_{x+n-1} - l_{x+n}) C_{y+n-1} \right], \end{aligned}$$

woraus man durch Umformung leicht erhält

$$\begin{aligned} A_{xy\bar{m}}^* &= \frac{1}{l_x D_y} \left[l_x \sum_0^{n-1} C_{y+k} - \sum_0^{n-1} l_{x+k+1} C_{y+k} \right] = \\ &= \frac{M_y - M_{y+n}}{D_y} - \frac{\sum_0^{n-1} l_{x+k+1} C_{y+k}}{l_x D_y} = A_{y\bar{m}}^1 - A_{xy\bar{m}}^1. \end{aligned}$$

Das heisst: Die Einmalprämie der Ehefrau Zusatzversicherung ist gleich der Differenz der Einmalprämien für eine temporäre Todesfallversicherung auf die Ehefrau und für eine temporäre einseitige Überlebensversicherung auf den Ehemann.

Um nun zu einer Näherung der Prämie für die Ehefrau Zusatzversicherung zu gelangen, suchen wir zunächst eine Approximation für die Einmaleinlage $A_{xy\bar{m}}^1$ der einseitigen Überlebensversicherung. Es ist

$$\begin{aligned} A_{xy\bar{m}}^1 &= \frac{1}{l_x D_y} \sum_0^{n-1} l_{x+k+1} C_{y+k} = \frac{1}{l_x D_y} \sum_0^{n-1} l_{x+k+1} (v D_{y+k} - D_{y+k+1}) = \\ &= \frac{D_{x+1, y}}{D_{xy}} \cdot a_{x+1, y\bar{m}} - \frac{D_{x+1, y+1}}{D_{xy}} \cdot a_{x+1, y+1, \bar{n}} = \frac{D_{x+1}}{D_x} \left(a_{x+1, y\bar{m}} - \frac{l_{y+1}}{l_y} a_{x+1, y+1, \bar{n}} \right). \end{aligned}$$

Setzen wir $a_{xy\bar{m}} \sim \frac{a_{x\bar{n}} \cdot a_{y\bar{m}}}{a_{\bar{n}}}$, so folgt

$$\begin{aligned} A_{xy\bar{m}}^1 &\sim \frac{D_{x+1}}{D_x} \left(\frac{a_{x+1, \bar{n}} \cdot a_{y\bar{m}}}{a_{\bar{n}}} - \frac{l_{y+1}}{l_y} \cdot \frac{a_{x+1, \bar{n}} \cdot a_{y+1, \bar{n}}}{a_{\bar{n}}} \right) = \\ &= \frac{D_{x+1}}{D_x} \cdot \frac{a_{x+1, \bar{n}}}{a_{\bar{n}}} \left(a_{y\bar{m}} - \frac{l_{y+1}}{l_y} a_{y+1, \bar{n}} \right). \end{aligned}$$

Als Näherung der jährlichen Prämie der einseitigen Überlebensversicherung ergibt sich dann

$$\frac{A_{x|y\bar{m}|}^1}{a_{x|y\bar{m}|}} \sim \frac{a_{\bar{n}|}}{a_{x\bar{n}|} \cdot a_{y\bar{m}|}} \cdot \frac{D_{x+1}}{D_x} \cdot \frac{a_{x+1, \bar{n}|}}{a_{\bar{n}|}} \left(a_{y\bar{m}|} - \frac{l_{y+1}}{l_y} a_{y+1, \bar{n}|} \right) =$$

$$= \frac{D_{x+1}}{D_x} \cdot \frac{a_{x+1, \bar{n}|}}{a_{x\bar{n}|}} \left(1 - \frac{l_{y+1}}{l_y} \cdot \frac{a_{y+1, \bar{n}|}}{a_{y\bar{m}|}} \right) = \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{N_x - N_{x+n}} \left(1 - (1+i) \frac{N_{y+1} - N_{y+n+1}}{N_y - N_{y+n}} \right).$$

und damit als approximative jährliche Prämie der Ehefrau-zusatzversicherung

$$P_{x|y\bar{m}|}^* \sim \frac{A_{y\bar{m}|}^1 \cdot a_{\bar{n}|}}{a_{x\bar{n}|} \cdot a_{y\bar{m}|}} - \frac{D_{x+1}}{D_x} \cdot \frac{a_{x+1, \bar{n}|}}{a_{x\bar{n}|}} \left(1 - \frac{l_{y+1}}{l_y} \cdot \frac{a_{y+1, \bar{n}|}}{a_{y\bar{m}|}} \right).$$

Wir geben einige zahlenmässige Beispiele für die beiden vor-
genannten jährlichen Prämien, gerechnet nach S. M. 1931/41 zu 3 %.

			Einseitige Überlebensversicherung		Ehefrau- zusatzversicherung	
x	y	n	genau	approx.	genau	approx.
			‰	‰	‰	‰
35	35	10	5,03	5,03	0,14	0,15
		15	5,97	6,00	0,29	0,27
		20	7,14	7,26	0,57	0,46
35	30	10	3,89	3,89	0,11	0,11
		15	4,41	4,44	0,21	0,18
		20	5,13	5,21	0,39	0,32
35	40	10	7,09	7,10	0,20	0,19
		15	8,61	8,68	0,43	0,36
		20	10,37	10,58	0,83	0,65

Die Approximationen sind naturgemäss nicht sehr gut. Handelt es sich aber darum, die Ehefrau-zusatzversicherung gegen einen nur von der Versicherungssumme abhängigen Zuschlag zur Prämie der gemischten Versicherung zu gewähren, so genügt eine solche einfache Näherungsrechnung, um mit genügender Genauigkeit die von x , y und n abhängigen Grenzen abzustecken, innerhalb welcher die feste Zusatzprämie, vermehrt um Sicherheits- und Unkostenzuschlag, sicher ausreichend ist.