

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

**Herausgeber:** Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

**Band:** 7 (1912)

**Artikel:** Die Ausgleichung der neuen schweiz. Sterbetafel

**Autor:** Steiner-Stooss, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-967472>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

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

## Die Ausglei chung der neuen schweiz. Sterbetafel.

Von **H. Steiner-Stooss**, Bern.

Die schweizerischen Sterbetafeln von 1876/1880, 1880/1888 und 1888/1900 beruhen auf der Kombination der Volkszählungsergebnisse mit den Resultaten der Bevölkerungsbewegung.

Während die *natürliche* Bevölkerungsbewegung, die Zahl der Geburten und Sterbefälle, mit Sicherheit nach der Zivilstandsregisterführung bestimmt werden kann, lässt die Ermittlung des Bevölkerungsstandes und insbesondere die Feststellung der Wohnbevölkerung, welche bei uns durch gesetzliche Bestimmungen zur Hauptbevölkerungszahl gestempelt ist, an mathematischer Genauigkeit zu wünschen übrig. Die Fehler machen sich hauptsächlich in den höhern Altern geltend, nicht bloss der geringern Besetzung dieser Altersklassen wegen, sondern vor allem auch deshalb, weil die Zahl der alleinstehenden Personen hier verhältnismässig stark hervortritt, diese Personen aber — wie die Kontrolle des Zählmaterials der neuesten Aufnahme gezeigt hat — bei den Zählungen häufig übergangen werden. Über den *willkürlichen* Bevölkerungswechsel, die Zu- und Wegwanderung, liegen überhaupt keine zahlenmässigen Nachweise vor; nur der Wanderungsüberschuss für die ganze, zwischen zwei Volkszählungen liegende Periode lässt sich bestimmen.

Eine Ausgleichung von Sterbetafeln, die sich auf bevölkerungsstatistisches Material stützen, ist deshalb durchaus gerechtfertigt; wer je auf einem statistischen Amte gearbeitet hat, wird dies nicht bestreiten.

Die Tafeln von *Schürmlin* und *Durrer*, wie auch die neue offizielle Sterbetafel von 1888/1900, wurden nach der Woolhouseschen Methode ausgeglichen. Wie nun aber Herr Prof. *Moser* hervorgehoben hat, weist die Makehamsche Formel gegenüber andern Ausgleichungsverfahren entschiedene Vorzüge auf. Ein Versuch, die neue Volkstafel auch nach dieser Formel auszugleichen, erschien daher um so angezeigter, als die Volkstafeln vor allem Unterrichtszwecken dienen. Dies war auch der Grund, warum ich auf das ursprüngliche Beobachtungsmaterial zurückgegangen bin und der Berechnung der Tafel die Becker-Zeunersche Methode zugrunde gelegt habe.

Die Böckhsche Berechnungsweise, nach der die neue offizielle Volkstafel des eidgenössischen statistischen Bureaus (wie auch diejenige von *Durrer*) abgeleitet wurde, bringt die Sterblichkeitsverhältnisse der einzelnen Kalenderjahre scharf zum Ausdruck und bildet deshalb für die vergleichende Mortalitätsstatistik eine sehr gute Grundlage. Vom mathematischen Standpunkte aus ist indessen die Zeunersche Methode, weil unanfechtbar und durchsichtiger, vorzuziehen. Nach dieser Methode berechnete Tafeln sind deshalb auch für Unterrichtszwecke geeigneter. Den Unterschied zwischen beiden Verfahren, die praktisch zu annähernd gleichen Resultaten führen, habe ich in dem Aufsätzchen über die „Konstruktion der Durrerschen Sterbetafel“, das in den „Mitteilungen“ erschienen ist, klarzulegen gesucht und trete deshalb hier nicht darauf ein.

Bei der Ausgleichung einer Tafel nach der Makehamschen Formel, handle es sich dabei um die Zahlen der Lebenden

$$l_x = ks^x g^{c^x}$$

oder um die Überlebenswahrscheinlichkeiten

$$p_x = s \cdot g^{c^x(c-1)},$$

macht sich bekanntlich eine Schwierigkeit geltend, die darin besteht, die passenden Grundlagen zu finden, welche die grösstmögliche Übereinstimmung zwischen den Originalzahlen und den Formelwerten ergeben.

Je nach der Wahl dieser Grundlagen, seien es Einzelwerte oder Summenzahlen, erhält man natürlich für die Konstanten verschiedene Werte, von denen die einen für diese, die andern für andere Alter bessere Annäherungen bieten. Es handelt sich jedoch darum, diejenige Kurve zu bestimmen, welche sich von einem gewissen Alter an *sämtlichen* Beobachtungen am besten anschmiegt, und diese Forderung kann nur durch die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate gelöst werden.

Bei der Ausgleichung der Überlebenswahrscheinlichkeiten habe ich mich an das von *Blaschke* und *Rosmanith* empfohlene Rechnungsverfahren gehalten. Nach demselben ist zunächst aus

$$y_x = a + bc^x$$

(wo  $y = \log p$ ,  $a = \log s$  und  $b = (c-1) \log g$ ) die Konstante  $c$  auf die gewöhnliche Art zu bestimmen. Sodann sind die Konstanten  $a$  und  $b$  nach der Methode der kleinsten Quadrate festzustellen und die so erhaltenen Annäherungswerte nach dem Gauss'schen Verfahren zu verbessern. Um die Kurve der Lebenden

direkt feststellen zu können, ist schliesslich noch der zugehörige Wert von  $k$  zu bestimmen.

Zur Feststellung der Konstanten habe ich die Alter 25 bis 75 berücksichtigt, also  $x=25$  und  $t=17$  gesetzt.

Zur Ausgleichung der Alter 13 bis 24 wurde das im Textbook dargestellte Verfahren eingeschlagen, d. h. aus den Differenzen zwischen den berechneten und den Originalwerten von  $l_x$  unter Beibehaltung des Wertes  $c$  die Korrektionskonstanten  $g'$ ,  $s'$  und  $k'$  bestimmt, die aus diesen Korrektionskonstanten sich ergebenden Zahlen  $l'_{13}$  bis  $l'_{24}$  berechnet und diese Werte von denjenigen abgezogen, die sich aus den Konstanten  $c$ ,  $g$ ,  $s$  und  $k$  ergeben hatten.

Welche Genauigkeit erzielt wurde, liess sich aus der graphischen Darstellung der Rentenbarwerte  $a_x$  ansehen. Bis in die 70er Altersklasse hinein dürfte die Annäherung eine genügende sein, und über diese Alter hinaus sind die Originalzahlen überhaupt unsicher.

Die vollständige Arbeit, umfassend die eigentliche Absterbeordnung, sowie die Tafel der Kommutations- und Rentenbarwerte, wird in einer der nächsten Nummern der „Zeitschrift für schweiz. Statistik“ erscheinen und die ausführlichere Darstellung der Berechnungsweise und des Ausgleichungsverfahrens enthalten.