

Methoden für die Berechnung der Lebenserwartung

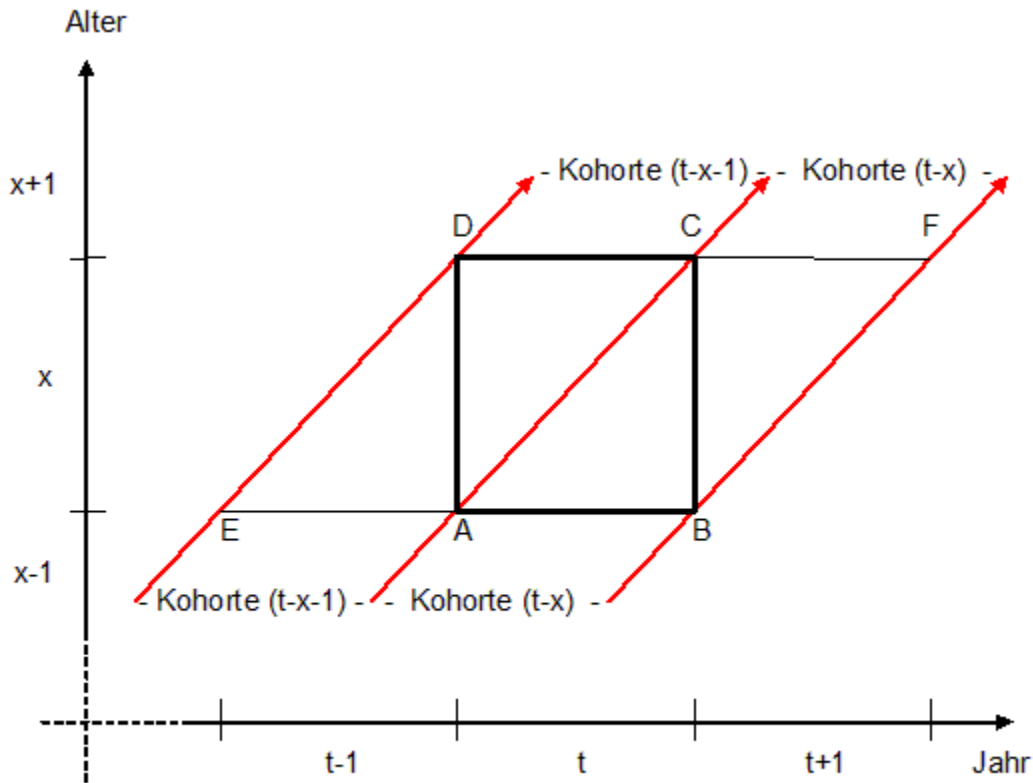
Vorgeschlagene Zitation

Luy, Marc: Methoden für die Berechnung der Lebenserwartung. Online verfügbar unter lebenserwartung.info. (PDF-Datei heruntergeladen am [Datum]).

In diesem Dokument werden möglichst knapp die Methoden beschrieben, mit denen die konventionellen Sterbetafeln zur Ermittlung der Lebenserwartung berechnet wurden, deren Ergebnisse auf diesen Webseiten zusammengestellt sind (zur Schätzung der tempostandardisierten Lebenserwartung siehe Ausführungen zu „Tempoeffekte und Tempobereinigung“ auf dieser Webseite). Mit Ausnahme der Daten zu den sozioökonomischen Unterschieden in der Lebenserwartung beziehen sich alle anderen Werte auf klassische Periodensterbetafeln. Wie in den Ausführungen „Aufbau einer Sterbetafel“ auf dieser Webseite beschrieben, müssen zur Konstruktion einer Periodentafel die altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten bestimmt werden. Die Sterbewahrscheinlichkeit für ein bestimmtes Alter beschreibt die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Person, die das Alter x erreicht hat, vor Vollendung des nächsten Alters $x+1$ stirbt. Sie ist definiert als die Anzahl der Sterbefälle innerhalb des Altersintervalls $(x, x+1)$ geteilt durch die Zahl der zu Beginn des Intervalls lebenden Personen. Das sind alle Personen, die das exakte Alter x erreichen und nun dem Risiko ausgesetzt sind, bis zum Alter $x+1$ zu sterben. Diese Größe aus Bevölkerungsdaten zu gewinnen ist jedoch ausgesprochen schwierig, was im Folgenden kurz mit Hilfe eines so genannten Lexis-Diagramms erläutert werden soll (zur Beschreibung des Lexis-Diagramms siehe Ausführungen zu „Perioden- und Kohortenanalyse“ auf dieser Webseite).

Ziel einer Periodensterbetafel ist es, die Sterblichkeit in einem definierten Zeitabschnitt vollständig zu beschreiben. So ist es erforderlich, für die Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeit im Alter x in einem Jahr t alle Sterbefälle zu berücksichtigen, die sich in untenstehender Grafik im Quadrat [ABCD] ereignen. Aus der Abbildung geht hervor, dass diese Sterbefälle bei Betrachtung eines Kalenderjahres aus zwei Geburtsjahrgängen stammen. Für die Analyse der Sterblichkeit im Alter x im Jahr t sind das die Kohorte $(t-x)$, deren Mitglieder im Jahr t das Alter x vollenden, und die Kohorte $(t-x-1)$, die im Jahr $(t-1)$ ins Alter x eintrat und von der sich ebenfalls im gesamten Jahr t Mitglieder im Alter x befinden. Die Risikopopulation für die zu betrachtende Anzahl an Sterbefällen (der Nenner für die Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeit) ist daher schwer zu bestimmen und müsste theoretisch aus unterschiedlichen Anteilen der beiden beteiligten Geburtsjahrgänge zusammengesetzt werden. Würde man als Ausgangspunkt für die Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeit dagegen nicht die Sterbefälle im Jahr t betrachten, sondern alle Personen, die im Jahr t das Alter x vollenden, ist die Folge, dass sich die Sterbefälle dieser Kohorte im Alter x auf zwei Kalenderjahre verteilen, nämlich auf die Jahre t und $t+1$. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass die analysierten Sterbefälle tatsächlich aus der vollständig betrachteten und klar definierten Risikobevölkerung stammen und damit die Geburtdichte der verschiedenen Kohorten keine Rolle bei der Bestimmung der Sterbewahrscheinlichkeiten spielt. Der entscheidende Nachteil ist aber, dass auf diese Weise zwar die Sterblichkeit eines Geburtsjahrgangs theoretisch korrekt dargestellt wird, die Mortalität einer Periode aber nur teilweise Berücksichtigung findet.

Die Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeit im Lexis-Diagramm



Quelle: eigene Darstellung

Für eine direkte Bestimmung von Sterbewahrscheinlichkeiten sind vor allem von deutschen Statistikern während der zweiten Hälfte des 19. und der ersten Jahre des 20. Jahrhunderts verschiedene Verfahren vorgeschlagen und bei der Erstellung der allgemeinen deutschen Sterbetafeln angewendet worden (sofern auf den Daten auf diesen Webseiten auf die Sterbetafeln des Kaiserlichen Statistischen Reichsamts zurückgegriffen wird, beziehen sich die entsprechenden Ergebnisse auf diese unterschiedlichen Berechnungsweisen). Alle diese direkten Verfahren zur Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeit haben jedoch das Problem, dass die Einbeziehung von Wanderungsbewegungen zur Bestimmung der im Nenner stehenden Bevölkerung, aus der die erfassten Sterbefälle stammen, nur schwer und lediglich unter bestimmten Annahmen vollzogen werden kann. Dagegen sind in der altersspezifischen Sterbeziffer (oder auch Sterberate) $M(x)$, bei der die Sterbefälle einer Periode auf die in ihr gelebten Risikojahre bezogen werden, die Zu- und Abgänge in der Risikobevölkerung approximativ mit berücksichtigt. Die gelebten Risikojahre können wiederum durch die mittlere oder durchschnittliche Bevölkerung approximiert werden. Auch für die Umrechnung der altersspezifischen Sterbeziffern in Sterbewahrscheinlichkeiten sind bereits verschiedene Verfahren vorgeschlagen worden. Für die auf diesen Webseiten dargestellten selbst berechneten Sterbetafeln wurde hierfür das klassische Sterbeziffern-Verfahren angewandt, nämlich:

$$q(x) = M(x) / \{1 + [1 - f(x)] \cdot M(x)\}.$$

Dabei ist $M(x)$ die jeweilige altersspezifische Sterbeziffer und $f(x)$ der Anteil der Altersstufe x , den die in diesem Alter verstorbenen Personen im Durchschnitt noch in ihm gelebt haben (siehe auch Ausführungen zu „Aufbau einer Sterbetafel“ auf dieser Webseite). Bei sämtlichen hier durchgeführten Berechnungen wurde in allen Altersstufen für $f(x)$ der Wert 0,5 eingesetzt. Lediglich im Alter 0 wurde für $f(0)$ einheitlich der Wert 0,1 vorgegeben.

Für die Bestimmung der sozioökonomischen Unterschiede in der Lebenserwartung wurde dagegen ein eigens für diese Anwendung entwickeltes Verfahren angewendet. Erläuterungen hierzu finden Sie auf der Webseite „Differenzen“ und den dort angegebenen Informationsquellen.