

Tempoeffekte und Tempobereinigung

Vorgeschlagene Zitation

Luy, Marc: Tempoeffekte und Tempobereinigung. Online verfügbar unter lebenserwartung.info. (PDF-Datei heruntergeladen am [Datum]).

In Periodenbetrachtung sind altersspezifische Sterberaten ebenso von so genannten Tempoeffekten betroffen wie altersspezifische Fertilitätsraten. Der von John Bongaarts und Griffith Feeney (1998) geprägte Begriff „Tempoeffekt“ beschreibt eine Veränderung von Periodenraten für demographische Ereignisse, die allein aus einer während der Beobachtungsperiode stattfindenden Veränderung des Durchschnittsalters bei Eintritt des Ereignisses resultiert. Dabei führen eine Erhöhung des Durchschnittsalters zu einer Tempoeffekt-bedingten Reduktion und die Verringerung des Durchschnittsalters zu einer Tempoeffekt-bedingten Erhöhung der Periodenraten. Da demographische Periodenraten immer mit dem Ziel berechnet werden, die Häufigkeit des betrachteten Ereignisses während der Beobachtungsperiode im Sinne „gegenwärtiger demographischer Verhältnisse“ zu quantifizieren, müssen Tempoeffekte—ebenso wie Altersstruktureffekte—als ungewünschte Verzerrung angesehen werden. Dies gilt folglich auch für alle aus demographischen Periodenraten abgeleiteten Summenmaße wie die durchschnittliche Lebenserwartung.

Bei der Verwendung von demographischen Kennziffern muss also immer berücksichtigt werden, dass die konventionellen Periodenwerte nur bedingt geeignet sind, um die tatsächlichen demographischen Verhältnisse zu charakterisieren. Dies gilt vor allem dann, wenn sich das Durchschnittsalter des Eintritts demographischer Ereignisse verändert, was im Bereich der Mortalität in fast allen Ländern der Fall ist und durch die (kontinuierliche) Erhöhung der Lebenserwartung zum Ausdruck kommt. Zur Abbildung der gegenwärtigen demographischen Verhältnisse sind daher vor einem derartigen Hintergrund tempobereinigte Periodenwerte geeigneter. Zur Unterscheidung von den konventionellen Werten werden tempobereinigte Parameter mit einem Stern gekennzeichnet. Allerdings dürfen die tempobereinigten Werte nicht—wie häufig geschehen—als Kohorten-Schätzungen missverstanden werden. Sie repräsentieren die jeweiligen Periodenverhältnisse, indem sie abbilden, welche demographischen Durchschnittswerte in einer Bevölkerung resultieren würden, wenn die gegenwärtigen demographischen Verhältnisse konstant bleiben. Die konventionelle Lebenserwartung repräsentiert dagegen das hypothetische durchschnittliche Sterbealter, wenn die gegenwärtigen Periodenraten konstant bleiben. Der Unterschied zwischen Lebenserwartung auf Basis gegenwärtiger Verhältnisse (tempobereinigte Lebenserwartung) und Lebenserwartung auf Basis gegenwärtiger Sterberaten (konventionelle Lebenserwartung) lässt sich am besten daran erklären, dass sich die tatsächliche Kohorten-Lebenserwartung eines vor hundert Jahren geborenen Geburtsjahrgangs nicht aus dem (gewichteten) Durchschnitt der konventionellen Perioden-Lebenserwartung der letzten hundert Jahre rekonstruieren lässt, aus den Werten der tempobereinigten Lebenserwartung hingegen schon. Die Tempobereinigung von demographischen Periodenmaßen erfährt gegenwärtig eine sukzessive Verbreitung in verschiedenen Anwendungsgebieten und gehört vor allem im Bereich der Fertilitätsforschung mittlerweile zu den demographischen Standardverfahren.

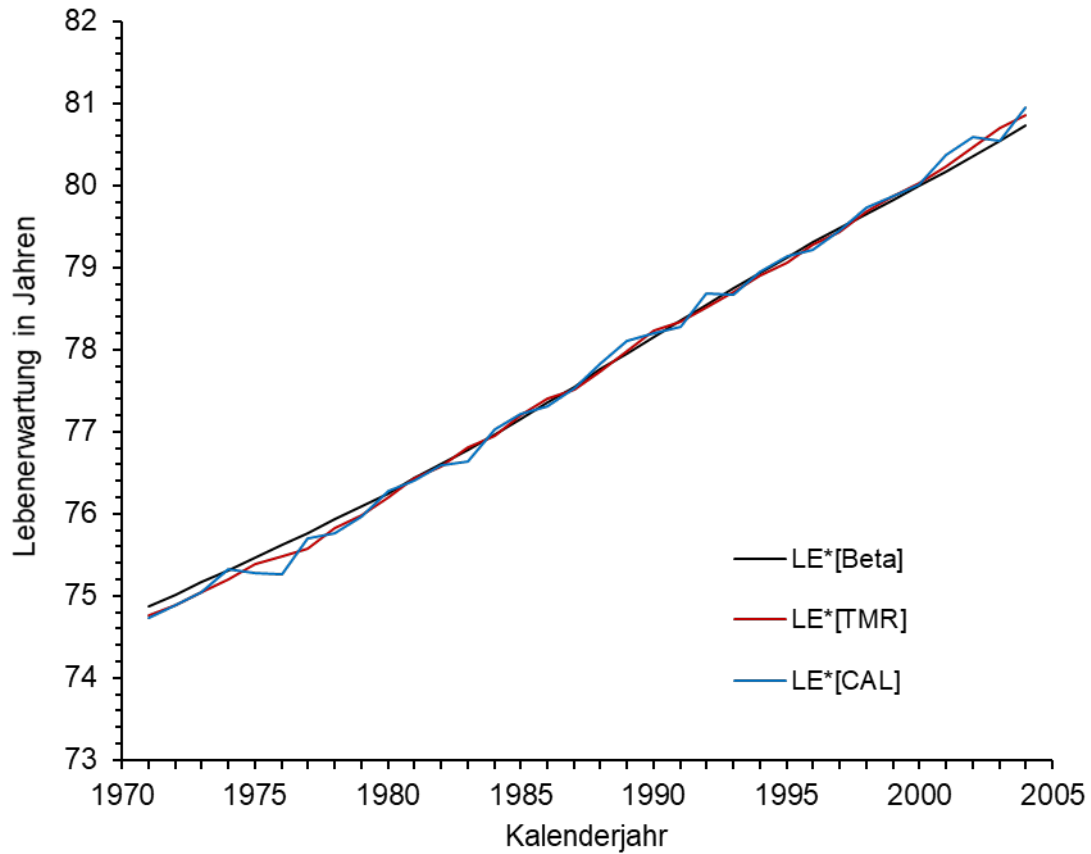
Da die durchschnittliche Lebenserwartung ein wesentlich komplexeres Maß ist als die Total Fertility Rate (TFR) ist, ist auch die Bereinigung von Tempoeffekten entsprechend komplizierter. Bis heute wurde noch kein Weg gefunden, alle altersspezifischen Sterberaten um Tempoeffekte zu bereinigen. Im Prinzip geht es bei der Tempobereinigung darum, die Tempoeffekte aus den altersspezifischen Sterberaten herauszurechnen, die die Grundlage für die Bestimmung der Sterbewahrscheinlichkeiten bilden (siehe Ausführungen zu „Berechnungsmethoden“ auf dieser Webseite). Das Problem stellen bislang das Säuglings- und Kindesalter sowie die jungen Erwachsenen-Altersstufen dar. Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, die altersspezifischen Sterberaten ab Alter 30 aufwärts um Tempoeffekte zu bereinigen. Ein Verfahren basiert auf dem Gompertz-Parameter Beta, wobei die Tempobereinigung auf Grundlage der Veränderung dieses Parameters von einem Kalenderjahr zum nächsten mit Hilfe eines Iterationsverfahrens direkt an der konventionellen Perioden-Lebenserwartung durchgeführt wird. Die beiden anderen Verfahren der Tempobereinigung basieren auf der Bestimmung eines Korrekturfaktors, mit dem die altersspezifischen Sterberaten vor der Umrechnung in Sterbewahrscheinlichkeiten um Tempoeffekte bereinigt werden. In dem einen Fall wird dieser Korrekturfaktor aus der periodenspezifischen Veränderung des Parameters „Cross-sectional Average Length of Life“ (CAL) abgeleitet, im anderen Fall erfolgt die Korrektur der Sterberaten durch Division mit der jeweiligen „Total Mortality Rate“ (TMR). Die genaue Funktionsweise dieser Verfahren kann in der entsprechenden Literatur nachgelesen werden (Bongaarts and Feeney 2006; Luy 2006, 2010).

Obwohl die Tempobereinigung nach den drei Verfahren auf grundsätzlich unterschiedlichen Zusammenhängen basiert, erbringen sie letztlich approximativ das gleiche Endergebnis (siehe unten stehende Abbildungen). Nachteilig ist an allen drei Methoden, dass sie jeweils eine lange Zeitreihe von Perioden-Sterbetafeln (Verfahren auf Basis des Gompertz-Parameter Beta) bzw. Kohorten-Sterbetafeln (Verfahren auf Basis von CAL und der TMR) erfordern. Deswegen kann im Fall von Deutschland frühestens für das Jahr 1971 eine Tempobereinigung der Lebenserwartung durchgeführt werden (siehe Daten zur tempobereinigten Lebenserwartung in Deutschland auf dieser Webseite).

Es ist im Allgemeinen bekannt, dass die konventionelle Perioden-Lebenserwartung in einem System sinkender Sterblichkeit immer geringer ist als die Kohorten-Lebenserwartung des in der Periode geborenen Geburtsjahrgangs. Vor diesem Hintergrund scheint das Ergebnis, dass die tempobereinigte Lebenserwartung geringer ist als die konventionelle Perioden-Lebenserwartung auf den ersten Blick paradox. Wie oben beschrieben führt eine Erhöhung des durchschnittlichen Sterbealters zu einer Tempoeffekt-bedingten Reduktion der Sterberaten, was bei Nicht-Bereinigung der Tempoeffekte einen nach oben verzerrten Wert für die Lebenserwartung zur Folge hat. Letztlich steht der geringere Wert für die tempobereinigte Lebenserwartung jedoch nicht im Widerspruch zur Unterschätzung der Kohorten-Lebenserwartung durch die konventionelle Perioden-Lebenserwartung. Die der konventionellen Lebenserwartung zugrunde liegende synthetische Kohorte, die aus den altersspezifischen Sterberaten eines Kalenderjahres konstruiert wird, erfährt die reduzierte Sterblichkeit einer Periode in allen Altersstufen, während alle zu diesem Zeitpunkt lebenden Kohorten nur in einer einzigen Altersstufe von dieser Veränderung profitieren. Dadurch kann ein Periodenwert, der auf den tatsächlichen Sterblichkeitsverhältnissen der Kohorten basiert durchaus niedriger sein als ein auf den konventionellen Sterberaten basierender. Letztlich ist der von Kohorten erzielte Gewinn durch das 100-jährige Durchlaufen sukzessive besserer Überlebensbedingungen aber größer als der reduzierende Tempoeffekt in einem dieser 100 Kalenderjahre. Somit ist es nur logisch, dass die

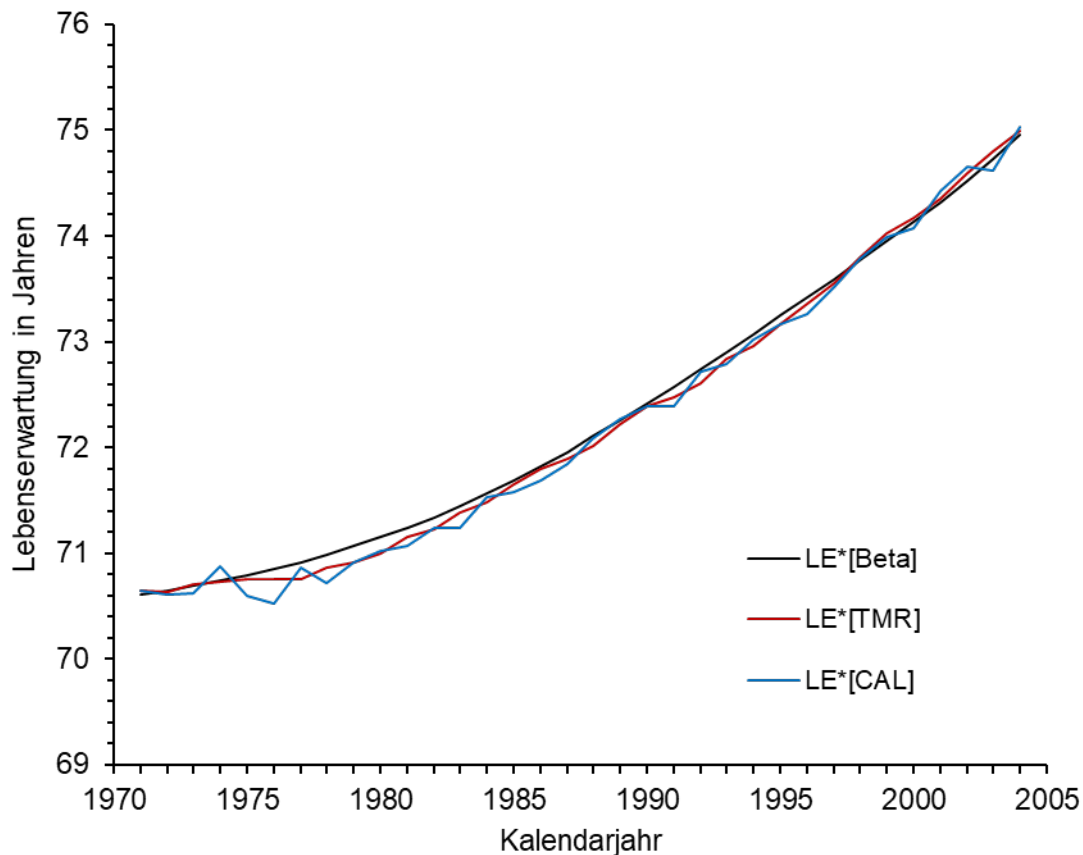
Kohorten-Lebenserwartung über und die tempobereinigte Lebenserwartung unter der konventionellen Perioden-Lebenserwartung liegt.

Entwicklung der tempobereinigten Lebenserwartung $e(o)^$ nach alternativen Berechnungsverfahren, Westdeutschland, Frauen, 1971-2004 (keine Mortalität unter Alter 30)*



Quelle: Eigene Berechnungen und eigene Darstellung

Entwicklung der tempobereinigten Lebenserwartung $e(o)^*$ nach alternativen Berechnungsverfahren, Westdeutschland, Männer, 1971-2004 (keine Mortalität unter Alter 30)



Quelle: Eigene Berechnungen und eigene Darstellung

Genannte Literatur:

- Bongaarts, J. and G. Feeney. 1998. "On the quantum and tempo of fertility." *Population and Development Review* 24(2): 271-291.
- . 2006. "The quantum and tempo of life-cycle events." *Vienna Yearbook of Population Research* 2006: 115-151.
- Luy, M. 2006. "Mortality tempo-adjustment: an empirical application." *Demographic Research* 15(21): 561-590.
- . 2010. "Tempo-Effekte und ihre Bedeutung für die demografische Analyse." *Comparative Population Studies-Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* 35(3): 447-482.