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

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

Band: 77 (1977)

Artikel: Betrachtungen zur Sterblichkeit nach Zivilstand und Todesursachen

Autor: Hülsen, Ellen

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-967013

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: 12.07.2025

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

B.
Wissenschaftliche Mitteilungen

Betrachtungen zur Sterblichkeit nach Zivilstand und Todesursachen *

Von Ellen Hülsen, Bern

Die folgenden Ausführungen stützen sich auf die beiden letzten schweizerischen Sterbetafeln nach Todesursachen und Zivilstand [1], [2]. Grundlage dieser Tafeln ist die schweizerische Bevölkerungsstatistik. Von jedem Todesfall, jeder Geburt, jeder Heirat und jeder Scheidung erhält das Eidgenössische Statistische Amt eine Meldung mit den persönlichen Daten der betreffenden Personen. Diese Statistik, zusammen mit der Volkszählung, die alle 10 Jahre stattfindet, und mit der Fortschreibung der Wohnbevölkerung gestattet es, die für die Berechnung von Sterbetafeln nach Zivilstand erforderlichen Gesamtheiten der Ledigen, Verheirateten, Verwitweten und Geschiedenen zu konstruieren. Ebenso gestattet es diese Statistik, die Sterbefälle nach Gruppen von Todesursachen zusammenzufassen.

Für den Versicherungsmathematiker ist die Sterbetafel ein wesentliches Element seiner Berechnungen. Eine Sterbetafel ist eine Momentaufnahme, sie zeigt die Sterblichkeit einer bestimmten Zeitperiode. Ebenso wichtig wie die Momentaufnahme ist die Voraussage für die Zukunft. Es ist das Ziel dieser Arbeit, zu zeigen, wie die Gliederung der Sterblichkeit nach Zivilstand und Todesursachen einen Beitrag an die Voraussage der Sterblichkeit liefern kann.

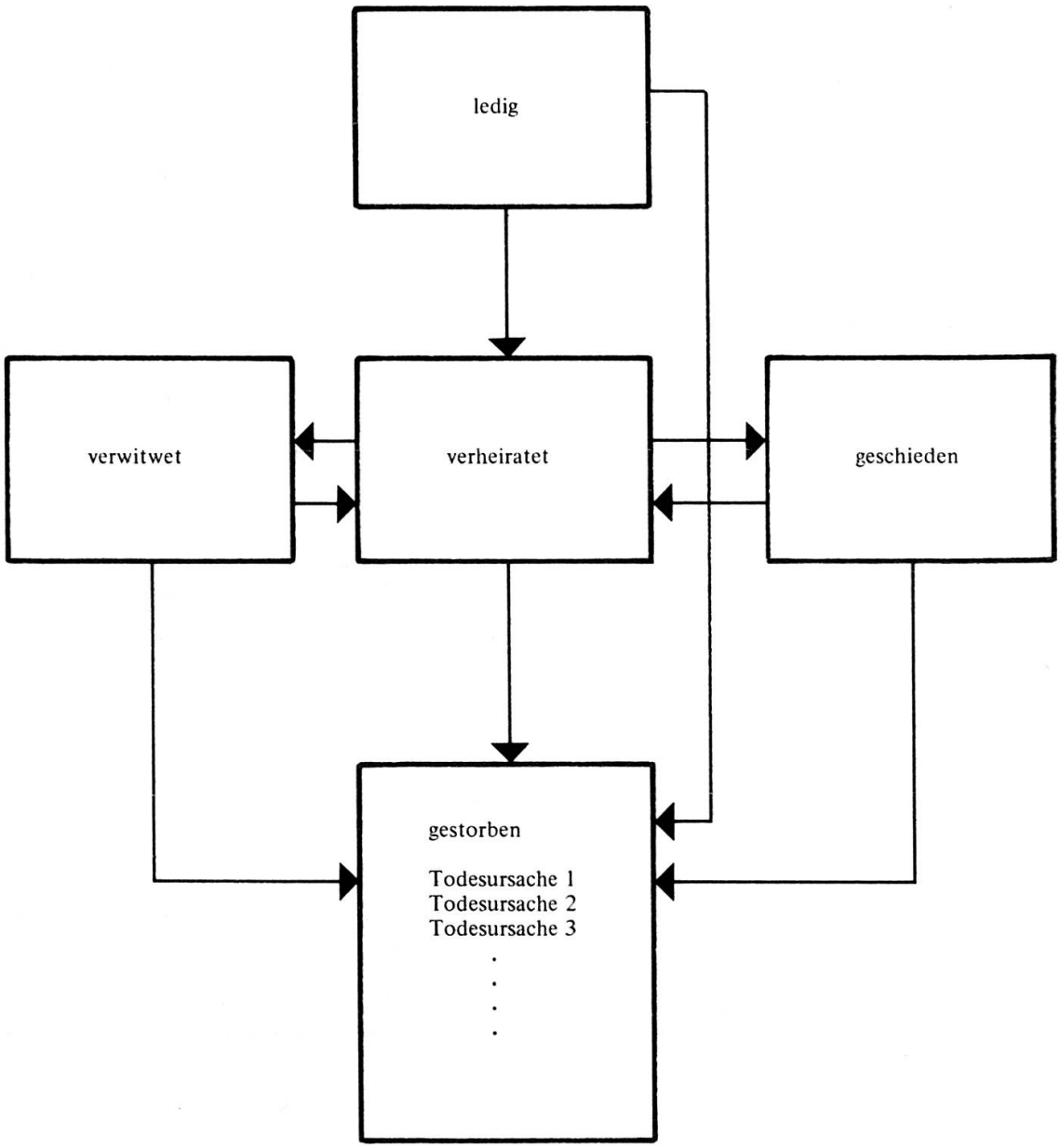
Die Berechnung der Gesamtsterblichkeit einer Bevölkerung geht von einer einfachen Ordnung aus. Man betrachtet eine Gesamtheit von Lebenden, in der eine einzige Abgangsursache, der Tod, wirksam ist. Die Berechnung der Sterblichkeit nach Zivilstand erfordert eine zusammengesetzte Ordnung, in deren Teilbeständen, ausser dem Tod, noch andere Abgangsursachen und je nachdem auch Zugangsursachen wirksam sind. Graphik 1 zeigt das Schema einer nach Zivilstand zusammengesetzten Ordnung mit den folgenden Teilbeständen, Abgangs- und Zugangsursachen:

* Vortrag Mitgliederversammlung 1977.

Teilbestand:	Abgangsursache:	Zugangsursache:
Ledige	Tod, Heirat	Keine
Verheiratete	Tod, Verwitwung, Scheidung	Heirat
Verwitwete	Tod, Heirat	Verwitwung
Geschiedene	Tod, Heirat	Scheidung

Graphik 1:

Schema der nach Zivilstand zusammengesetzten Ordnung



Aus diesen Beständen und den Zu- und Abgängen zu jedem Bestand lassen sich die Übertrittswahrscheinlichkeiten von einem Zustand in einen anderen berechnen. Auf diese Weise entstehen die Sterbenswahrscheinlichkeiten für Ledige, Verheiratete, Verwitwete und Geschiedene, die Heiratswahrscheinlichkeiten für Ledige, Verwitwete und Geschiedene, die Verwitwungs- und Scheidungswahrscheinlichkeiten, und zwar sowohl abhängige als auch unabhängige Wahrscheinlichkeiten. Die Probleme der Ausgleichung von Sterbetafeln und die Begriffe abhängige und unabhängige Wahrscheinlichkeit seien hier als bekannt vorausgesetzt. Eine ausführliche Formelsammlung findet sich in [2].
Ausgehend von einem Anfangsbestand im Alter 18 oder 20 (erst von da an ist ja eine Unterscheidung nach Zivilstand sinnvoll), lassen sich verschiedene Arten von Ordnungen berechnen:

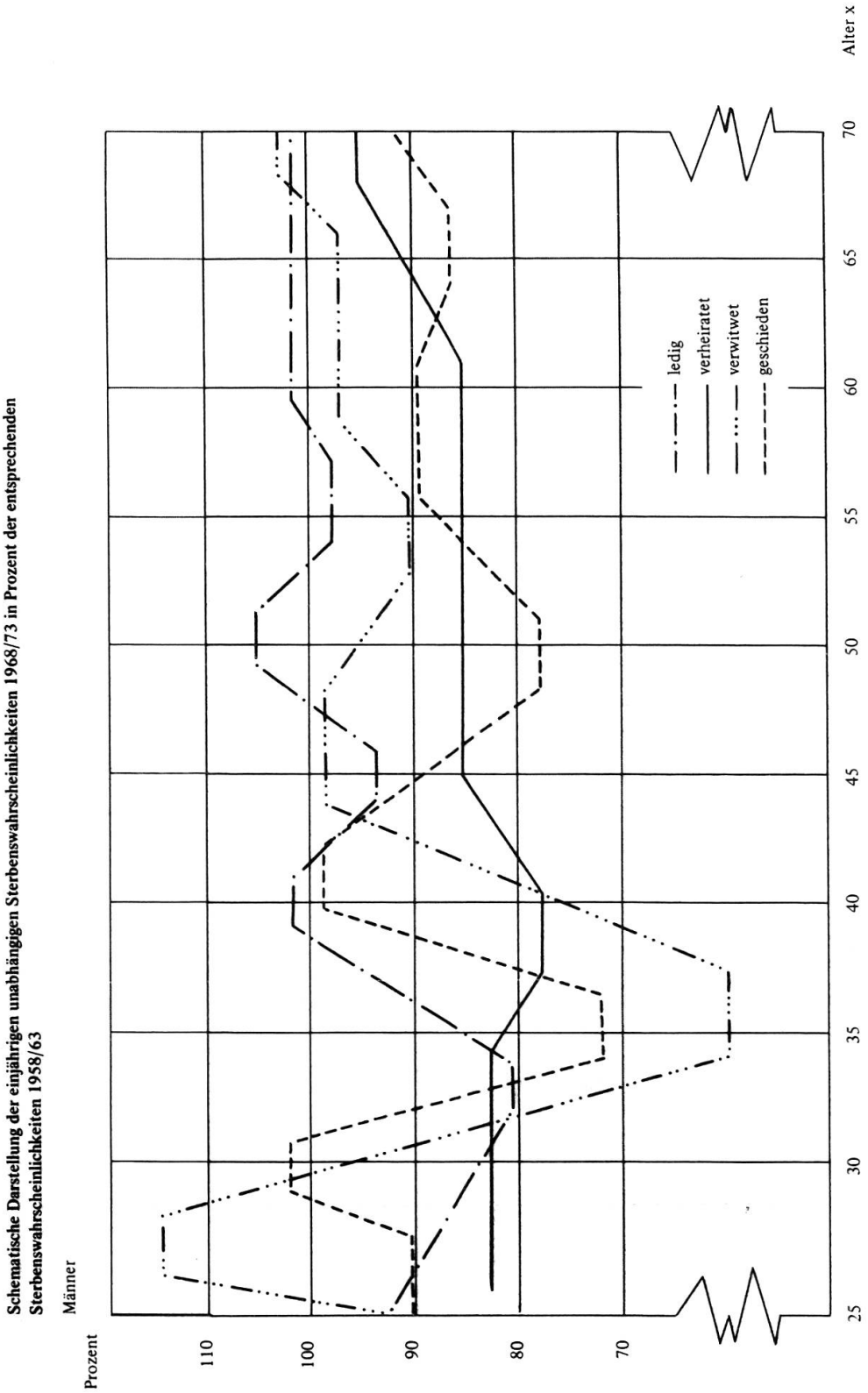
1. Die Teilordnungen zu den unabhängigen Ausscheidenswahrscheinlichkeiten: man untersucht die Abnahme der Teilbestände nach Graphik 1 unter der Voraussetzung, dass nur eine einzige Ausscheidenswahrscheinlichkeit darin wirksam ist (Beispiel: Teilordnung zur unabhängigen Sterbenswahrscheinlichkeit für verheiratete Männer).
2. Die Gesamtordnung zu den abhängigen Ausscheidenswahrscheinlichkeiten: man untersucht die Abnahme der Teilbestände unter der Voraussetzung, dass zwei oder drei abhängige Ausscheidenswahrscheinlichkeiten darin wirksam sind (Beispiel: Gesamtordnung zu den abhängigen Sterbens- und Heiratswahrscheinlichkeiten für Witwen).
3. Die Überlebensordnung nach Zivilstand mit den Teilbeständen der Ledigen, Verheirateten, Verwitweten und Geschiedenen unter der Voraussetzung, dass sowohl abhängige Ausscheidens- wie abhängige Zugangswahrscheinlichkeiten in den Teilbeständen wirksam sind.

Spricht man von Sterblichkeit, so denkt man als erstes an die mittlere Lebenserwartung, ein etwas summarisches Mass dieser Sterblichkeit. Die mittlere Lebenserwartung für einen 30jährigen Mann nach der Sterbetafel SM 1968/73 beträgt 43,06 Jahre. Konstruiert man diese Masszahl «mittlere Lebenserwartung» für die Teilordnungen zu den unabhängigen Sterbenswahrscheinlichkeiten nach Zivilstand für einen 30jährigen Mann, so erhält man folgende Werte:

verheiratet: 44,31 Jahre,
ledig: 39,11 Jahre,
verwitwet: 37,50 Jahre,
geschieden: 37,57 Jahre.

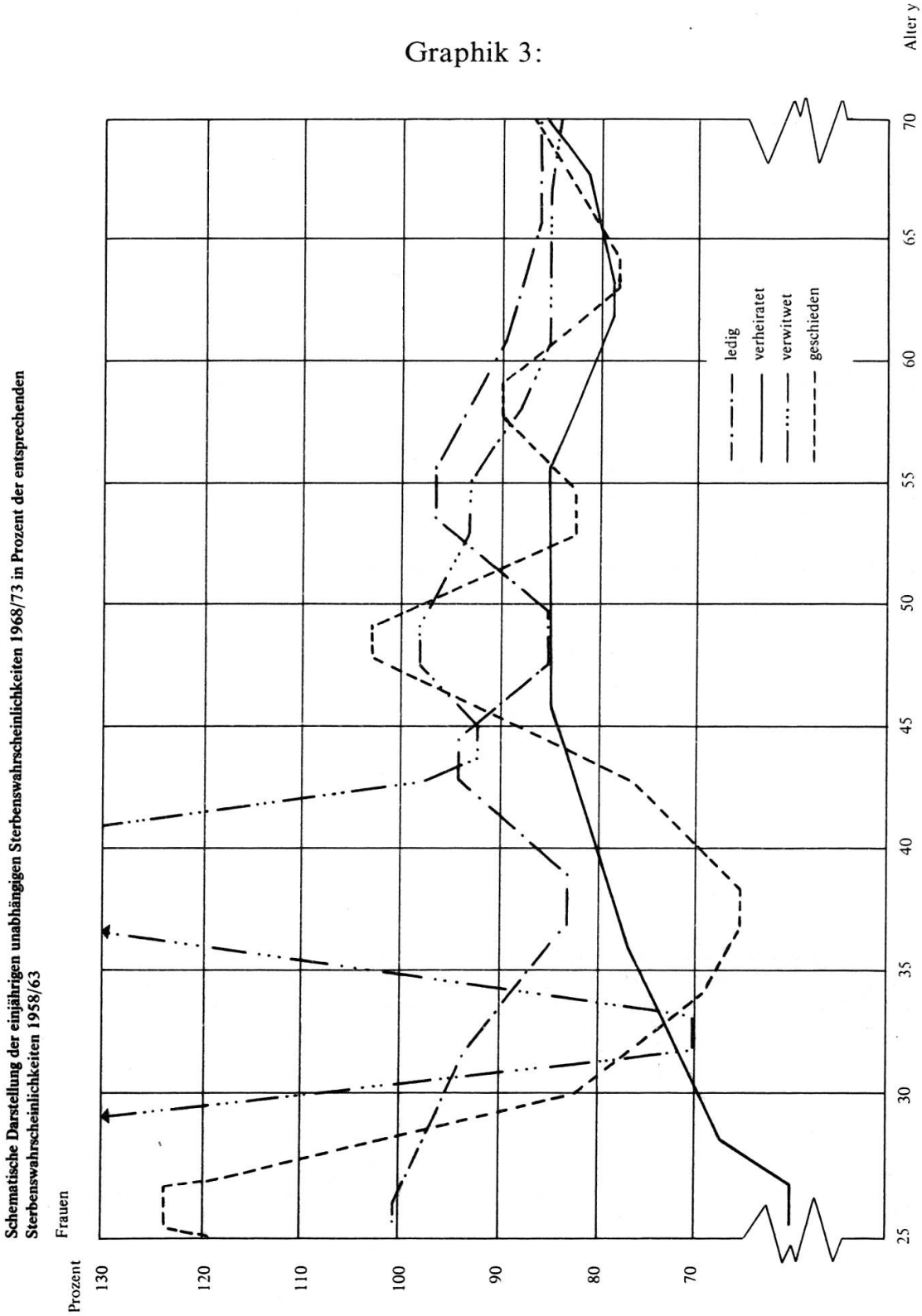
Je nach Zivilstand bestehen also Unterschiede in der mittleren Lebenserwartung. Die Art dieser Unterschiede wird deutlicher, wenn man die Veränderung

Graphik 2:


Schematische Darstellung der einjährigen unabhängigen Sterbenswahrscheinlichkeiten 1968/73 in Prozent der entsprechenden Sterbenswahrscheinlichkeiten 1958/63
Männer
Prozent
110
100
90
80
70
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
Alter x
ledig
verheiratet
verwitwet
geschieden

der einjährigen unabhängigen Sterbenswahrscheinlichkeiten nach Zivilstand von der Sterbetafel 1958/63 zur Sterbetafel 1968/73 betrachtet. Am besten lässt sich diese Entwicklung darstellen in der Masszahl «einjährige unabhängige

Graphik 3:



Sterbenswahrscheinlichkeit 1968/73 in Prozenten der einjährigen unabhängigen Sterbenswahrscheinlichkeit 1958/63», berechnet für jeden Zivilstand und jedes Alter. In Graphik 2 ist der Verlauf dieser Masszahl in schematisierter Form für die Männer, in Graphik 3 für die Frauen aufgetragen.

Betrachtet man den Verlauf der Masszahl für die ledigen Männer, so stellt man in den Altern bis etwa 55 Jahre eine merkwürdige Wellenbewegung fest. In den höheren Altern ist die Sterblichkeit in der Berichtsperiode gleichgeblieben oder sogar schwach angestiegen. Die Sterblichkeit der verheirateten Männer hat deutlich abgenommen. Sie liegt im Mittel bei 85% der Sterblichkeit der Tafel 1958/63 und tendiert in den höheren Altern gegen 95%. Bei den geschiedenen und verwitweten Männern dürften die «Wellen» in den jüngeren Jahren den kleinen Beständen in der Grundgesamtheit zuzuschreiben sein. Im Beobachtungszeitraum ist die Sterblichkeit der Witwer und der Geschiedenen aber weniger zurückgegangen als die der Verheirateten.

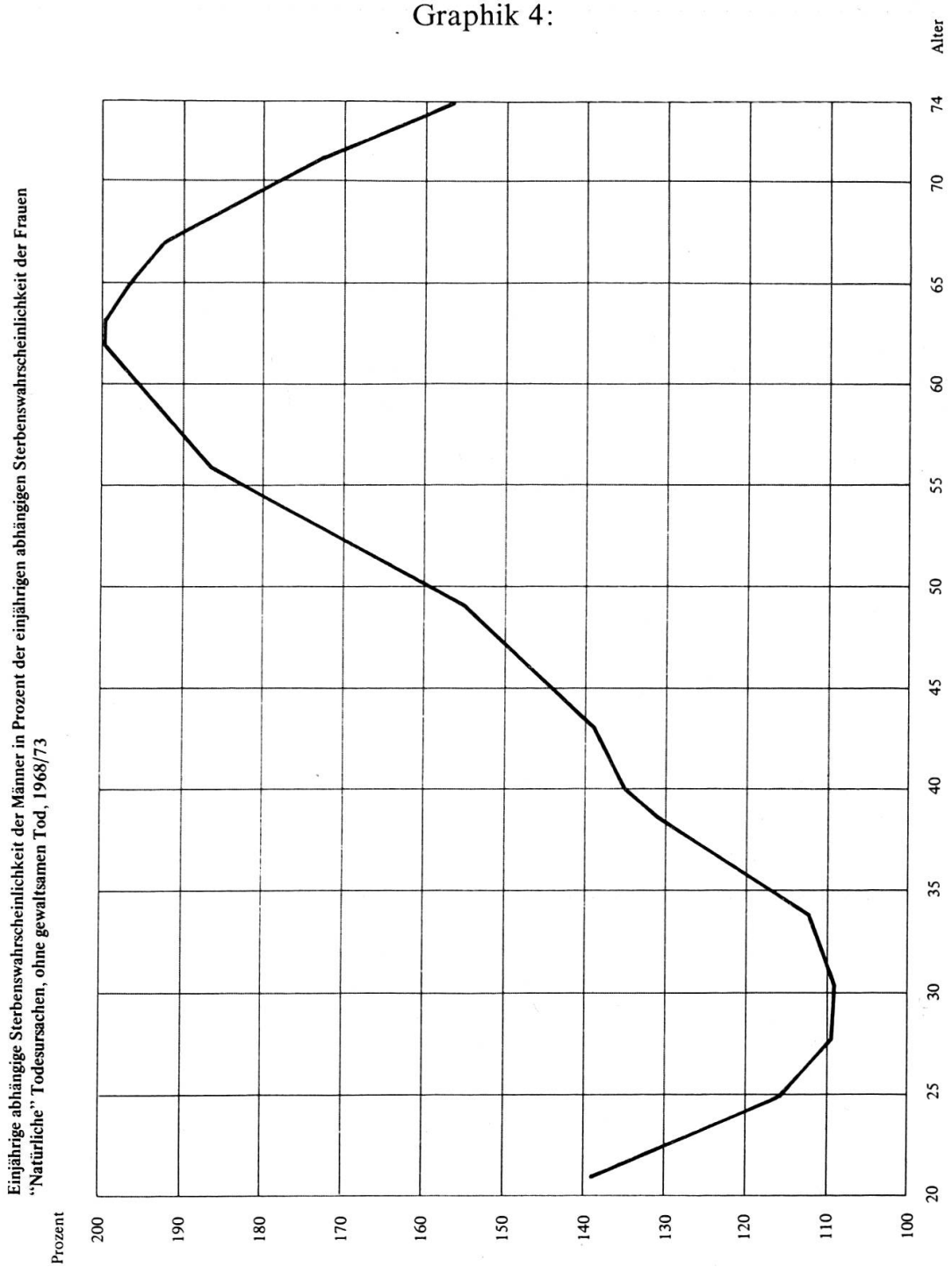
Bei den Frauen sind die Unterschiede in der Lebenserwartung zwischen Verheirateten einerseits und Unverheirateten andrerseits kleiner als bei den Männern. Betrachtet man auch hier die einjährigen unabhängigen Sterbenswahrscheinlichkeiten 1968/73 in Prozenten der entsprechenden Wahrscheinlichkeiten 1958/63 (Graphik 3), so fällt die grosse Abnahme der Sterblichkeit bei den verheirateten Frauen auf. Die Sterblichkeit 1968/73 beträgt im Mittel weniger als 80% der Sterblichkeit von 1958/63. Auffallend ist auch die Ausnahme von dieser Regel: im Altersintervall 45–55 Jahre beträgt die Sterblichkeit 1968/73 etwa 85% von 1958/63. Diese Erscheinung besteht in ähnlicher Form auch bei den Witwen und Geschiedenen. Wie bei den Männern sind auch bei den verwitweten und geschiedenen Frauen die Masszahlen der Alter unter 40 wegen der kleinen Bestände mit Vorbehalt aufzunehmen. Der Verlauf der Masszahlen für die ledigen Frauen entspricht in der Tendenz etwa demjenigen der ledigen Männer, wobei die «Wellen» nach rechts verschoben sind.

Welche Folgerungen kann man aus diesen Ergebnissen ziehen?

1. Es ist sicher gerechtfertigt, bei einer Voraussage über die künftige Sterblichkeit zu differenzieren nach drei Altersintervallen:
   bis etwa 40 Jahre,
   40 bis etwa 60–65 Jahre (vgl. Graphik 3),
   60 und mehr Jahre.
2. Ebenso ist es gerechtfertigt, nach dem Zivilstand zu differenzieren, denn bei den Verheirateten darf man eine grössere Abnahme der Sterblichkeit erwarten als bei den Unverheirateten. Der Unterschied verheiratet einerseits – unverheiratet andrerseits ist bei den Männern grösser als bei den Frauen.

Wie sich die Unterschiede in der Sterblichkeit nach Zivilstand auf die Gesamtsterblichkeit auswirken werden, hängt natürlich von der Zusammensetzung der Überlebensordnung ab. Der Bestand der Verheirateten wird ja auch von den anderen Ausscheide- und Zugangswahrscheinlichkeiten mitbe-

Graphik 4:



stimmt. Es sei hier nur am Rande darauf hingewiesen, dass die Wiederverheiratungswahrscheinlichkeiten für Männer grösser sind als für Frauen.

In den Publikationen [1] und [2] sind die einjährigen abhängigen Sterbenswahrscheinlichkeiten nach Gruppen von Todesursachen aufgeführt. Aus diesen Berechnungen geht hervor, dass die einzelnen Todesursachen bei beiden Geschlechtern eine unterschiedliche Rolle spielen. Es besteht also nicht, wie man aus der Betrachtung der Gesamtsterblichkeit etwa schliessen könnte, eine generelle Übersterblichkeit der Männer in allen Todesursachen. Vielmehr stellt man z. B. eine Übersterblichkeit der Frauen an bösartigen und gutartigen Neubildungen (Krebs) etwa ab Alter 40 für ein gewisses Altersintervall fest.

Unterlagen für eine Voraussage der Übersterblichkeit der Männer lassen sich am besten anhand der «natürlichen» Todesursachen gewinnen, d. h. unter Ausschluss des gewaltsamen Todes. In Graphik 4 sind die einjährigen abhängigen Sterbenswahrscheinlichkeiten der «natürlichen» Todesursachen der Männer 1968/73 in Prozenten der entsprechenden Sterbenswahrscheinlichkeiten der Frauen aufgetragen. Die Übersterblichkeit der Männer erreicht ein Minimum mit etwas weniger als 110% der Sterblichkeit der Frauen im Alter 30, nimmt mit zunehmendem Alter ständig zu bis zu einem Maximum zwischen 60 und 65 Jahren und nimmt dann in höheren Altern wieder ab.

Auf Grund der Graphiken über die Sterblichkeit nach Zivilstand könnte man zu einer optimistischen Einstellung bezüglich der Lebensverlängerung gelangen. Die Betrachtungen über die Todesursachen und die Graphik 4 müssen diesen Optimismus aber wieder dämpfen. Die Differenzierung nach Todesursachen wird gewisse Randbedingungen für die Voraussage der Sterblichkeit aufzeigen. Im ganzen gesehen wird die Analyse der Sterbenswahrscheinlichkeiten nach Zivilstand und Todesursachen sicher dazu beitragen, die Entscheidungsunterlagen des Versicherungsmathematikers zu verbessern.

Frau Dr. Ellen Hülsen
Eidgenössisches Statistisches Amt
Hallwylstrasse 15
3005 Bern

Quellen

[1] Schweizerische Volkssterbetafeln 1958/63, Sterblichkeit nach Todesursachen, Ausscheide- und Überlebensordnungen nach Zivilstand. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 399, Bern 1967.

[2] Schweizerische Sterbetafel 1968/73, Sterblichkeit nach Todesursachen, Ausscheide- und Überlebensordnungen nach Zivilstand. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 577, Bern 1976.

[3] Schweizerische Sterbetafel 1968/73, Grundzahlen und Nettowerte. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 559, Bern 1975.