

| | |
|---------------------|--|
| Zeitschrift: | Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of Swiss Actuaries |
| Herausgeber: | Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker |
| Band: | 18 (1923) |
| Artikel: | Die Sterblichkeit der Unfallinvaliden |
| Autor: | Thalmann, Walter |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-967453 |

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: 07.01.2026

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

Die Sterblichkeit der Unfallinvaliden.

Von Dr. **Walter Thalmann**,
Mathematiker der Schweiz. Unfallversicherungsanstalt in Luzern.

Am internationalen Kongress für Versicherungswissenschaft, der im Jahre 1915 in Petersburg hätte stattfinden sollen, figurierte u. a. obiges Thema auf der Liste der Behandlungsgegenstände. Da eine Aussprache über diese an Bedeutung stets zunehmende Frage an den Zeitumständen scheiterte, indem der Kongress nicht abgehalten werden konnte, so wird es wohl Pflicht der einzelnen Länder sein, die Beobachtungen auf diesem Gebiete zu sammeln, zu diskutieren und der Öffentlichkeit zu übergeben. Die immer mehr um sich greifende Sozialversicherung ist auf solche Angaben angewiesen und wird durch sie an Sicherheit gewinnen. In Erwägung dieser Umstände und auf Anregung von Herrn Prof. Dr. Bohren hin wollen wir im folgenden die Erfahrungen, welche bei der obligatorischen Unfallversicherung der Schweiz in bezug auf die Sterblichkeit der Unfallinvaliden bis jetzt gemacht worden sind, mitteilen und kurz diskutieren.

Die Praxis der Festsetzung von Invalidenrenten und damit auch das zur Verfügung stehende Beobachtungsmaterial ist fast von Land zu Land verschieden. Um also die nachfolgenden statistischen Resultate richtig bewerten und einschätzen zu können, muss man

vorerst unbedingt den Zeitpunkt des Rentenbeginns genau fixieren. Wir zitieren zu diesem Zwecke am besten den § 76 des Bundesgesetzes über die Kranken- und Unfallversicherung (vom 13. Juni 1911), in welchem es heisst:

Wenn von der Fortsetzung der ärztlichen Behandlung eine namhafte Besserung des Gesundheitszustandes des Versicherten nicht erwartet werden kann und der Unfall eine voraussichtlich bleibende Erwerbsunfähigkeit hinterlässt, so hören die bisherigen Leistungen auf, und es erhält der Versicherte eine Invalidenrente.

Der Untersuchung selbst seien noch einige Worte über die Bedeutung der Invalidensterblichkeit in der Unfallversicherung vorausgeschickt:

Ausser dem Tode verursacht auch noch die Revision Änderungen in einem Rentenbestand. Es dürfte angebracht sein, über das Zusammenwirken dieser beiden Kräfte einige Angaben zu machen. In oben erwähntem Gesetz lesen wir in § 80, dass eine Invalidenrente während der ersten drei Jahre nach ihrer Festsetzung jeder Zeit, in der Folge aber nur noch bei Ablauf des sechsten und neunten Jahres revidiert werden darf.

Die Rentenrevision wirkt also hauptsächlich in der ersten Zeit nach der Rentenfestsetzung, solange die wirklich bleibenden Folgen des Unfalls noch nicht abgeschätzt werden können. Die Sterblichkeit hingegen gewinnt naturgemäss mit der Zeit, d. h. mit wachsendem Alter der Rentner, an Bedeutung und Intensität.

In den Berechnungsgrundlagen für Invalidenrentenwerte der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt in Luzern wurde daher in den ersten drei Jahren des Rentenbezugs die Sterblichkeit mit der Revision zusammengefasst und auf eine Abstufung nach dem Alter verzichtet. Im 4. bis 9. Jahr hingegen wurden Tod und

Revision als ebenbürtige Kräfte behandelt und Tafeln konstruiert, die nach Alter und Rentenbezugsdauer abgestuft sind. Es sei daher auch an dieser Stelle mit Nachdruck betont, dass bis zum 9. Bezugsjahr der Rente keine allgemeine Rententafeln verwendet werden dürfen, weil sonst die erhebliche Wirkung der Revision vernachlässigt würde. Vom Beginn des 10. Jahres weg, d. h. vom Moment der Sistierung der Revision an, beherrscht die Sterblichkeit das Feld.

Die Beobachtungen, die uns bei unserer Untersuchung zur Verfügung standen, erstrecken sich ausschliesslich auf die ersten drei Rentenbezugsjahre. Es kann sich daher nach oben Gesagtem keineswegs darum handeln, eine eigentliche Nachprüfung der zugrunde gelegten Sterblichkeit durchzuführen, sondern wir wollen lediglich aus dem jetzt vorhandenen Material über einige theoretisch interessante und praktisch wichtige Fragen einen ersten Aufschluss zu erhalten suchen.

Vorerst wollen wir noch auf ein Moment hinweisen, das bei einer eventuellen Sterblichkeitsmessung bei Unfallinvaliden in Berücksichtigung gezogen werden muss. Bei Zugrundelegung gewöhnlicher Sterbenswahrscheinlichkeiten wird nämlich ohne weiteres angenommen, dass es sich um «gleichwertige Individuen» handle. Nun lautet aber § 77 des angeführten Kranken- und Unfallgesetzes: Die Rente beträgt bei gänzlicher Erwerbsunfähigkeit 70 % des Jahresverdienstes des Versicherten. *Bei nur teilweiser Arbeitsunfähigkeit wird die Rente entsprechend gekürzt.* Wir haben es also mit verschiedengradigen Invaliden zu tun. Nun werden wir uns fragen müssen: Haben verschiedengradige Invaliden nicht auch verschiedene Sterblichkeit? Oder anders ausgedrückt: Besteht zwischen Sterblichkeit und Invaliditätsgrad irgendeine Abhängigkeit?

Unsere nachfolgende Untersuchung wird ergeben, dass wir diese Frage bejahen müssen. Die Voraussetzung der Gleichwertigkeit der beobachteten Individuen ist also bei Unfallinvaliden nicht erfüllt. Wir müssen daher an Stelle von Sterbenswahrscheinlichkeiten Größen setzen, die der Verschiedenwertigkeit der Rentner Rechnung tragen.

Das dem Bedürfnis der Praxis angepasste Verfahren, die Wirkung des Todes auf den Invalidenrentenbestand in der Unfallversicherung zu erfassen, könnte etwa wie folgt dargestellt werden:

Wir beobachten z. B. alle Renten vom Rentenbeginn weg ein Jahr lang. Jede Rente sei durch ein Gewicht dargestellt, das dem Invaliditätsgrad am Anfang der Beobachtung entspricht. Revisionen berücksichtigen wir wie folgt: Handelt es sich um eine Reduktion des Invaliditätsgrades, so nehmen wir vom betreffenden Gewicht denjenigen Teil des Reduktionsbetrages weg, der dem Rest der Beobachtungszeit (im Verhältnis zur ganzen) entspricht. Bei einer Heraufsetzung des Invaliditätsgrades geben wir den betreffenden Betrag hinzu. Bei Todesfällen lassen wir die Gewichte unberührt. Die Summe der aus der Beobachtung herauskommenden Gewichte wollen wir mit S_G bezeichnen.

Bei einem Todesfall notieren wir das dem Invaliditätsgrad des Rentners am Todestage entsprechende Gewicht besonders. Alle diese notierten Gewichte fassen wir am Schluss des Beobachtungsjahrs zu einer Summe zusammen, die wir mit S_T bezeichnen wollen.

Der Ausdruck $\frac{S_T}{S_G}$ stellt in unserm Fall den Abfallsquotienten durch Tod im ersten Rentenbezugsjahr dar. Solche Abfallsquotienten berücksichtigen die Abhängig-

keit der Sterblichkeit vom Invaliditätsgrad und setzen zugleich eine Verteilung der Rentner voraus, was das Mass ihrer Erwerbsunfähigkeit anbelangt. Sie sind äusserst praktisch, jedoch erfordert ihre Bestimmung begreiflicherweise ein sehr grosses Beobachtungsmaterial.

Die uns zur Verfügung stehenden Erfahrungen sind für eine Sterblichkeitsmessung unzureichend; hingegen erlauben sie uns die Untersuchung folgender drei wichtigen Fragen:

1. Wie verhält sich die allgemeine Sterblichkeit der Unfallinvaliden zur Sterblichkeit der gesamten Bevölkerung?
2. Ist die Sterblichkeit von der Höhe des Invaliditätsgrades abhängig?
3. Wie verhält sich die allgemeine Sterblichkeit der Unfallinvaliden mit wachsender Rentenbezugsdauer?

Zur Behandlung der drei Fragen wurden aus dem vorliegenden Material (Jahrgänge 1918—1921) die Daten ermittelt, die in untenstehender Tabelle aufgezeichnet sind. Die Vergleichszahlen für die gesamte Bevölkerung wurden berechnet aus der Tabelle: Schweizerische Absterbeordnung 1901—1910, Männer. Die Beobachtungen wurden in Altersgruppen von je 5 Altern durchgeführt. Die kleinste Beobachtungseinheit war der Monat. Wenn der Umfang unseres Materials auch nicht auf der ganzen Linie so gross ist, dass man von statistischen Beweisen und Nachweisen sprechen kann, so sind die erhaltenen Zahlen doch imstande, uns in oben gestellten Fragen Auskunft zu geben.

Tab. I.

| Renten-bezugs-jahr | Alle Unfälle | | |
|--|----------------------------------|------------------------------------|---|
| | Anzahl der beobachteten Personen | Anzahl der beobachteten Todesfälle | Nach der Schweiz. Absterbeordnung wären gestorben |
| 1. | 7950 | 88 | 113,23 |
| 2. | 4585 | 52 | 70,89 |
| 3. | 1990 | 21 | 33,38 |
| Schwere Unfälle (Invaliditätsgrad $\geq 50\%$) | | | |
| 1. | 803 | 22 | 17,79 |
| 2. | 438 | 11 | 11,14 |
| 3. | 189 | 4 | 5,10 |

In Beantwortung der ersten Frage konstatieren wir eine eigentümliche Erscheinung: Die allgemeine Sterblichkeit der Unfallinvaliden ist kleiner als die Sterblichkeit der gesamten Bevölkerung. Eigentlich nennen wir die Erscheinung deshalb, weil man doch anzunehmen versucht ist, dass ein Invalider durch den Unfall eher an Lebenskraft eingebüsst als gewonnen habe. Um nicht Zweifel an der Zuverlässigkeit des Resultats aufkommen zu lassen, sei bemerkt, dass in Norwegen die gleichen Erfahrungen gemacht wurden. Man vergleiche die Abhandlung:

«Mortalité parmi les invalides par accidents en Norvège», par Sverre Gregersen. (Tirage à part des délibérations du 3^{me} congrès nordique des assurances ouvrières en 1914, Kristiania 1915.)

Zur Abschwächung des sonderbaren Resultates sei darauf hingewiesen, dass wir in der Schweiz die Unfallinvaliden beobachteten in der Zeit vom 1. April 1918

bis 1. Juni 1922 und verglichen mit Beobachtungen an den Männern der gesamten schweizerischen Bevölkerung in den Jahren 1901—1910. Ebenso wurden in Norwegen verglichen: Beobachtungen an Unfallinvaliden der Jahre 1901 bis 1910 mit Beobachtungen an den Männern der gesamten norwegischen Bevölkerung in den Jahren 1891/92—1900/01.

Wir vergleichen also Beobachtungen aus verschiedenen Zeiten miteinander. Da ja die Sterblichkeit in den letzten Jahrzehnten stets sinkende Tendenz aufwies, können wir mit Bestimmtheit annehmen, dass Vergleiche von Beobachtungen aus gleichen Zeitabschnitten mindere Unterschiede zutage fördern würden. Immerhin dürfte doch festgestellt sein, dass die Unfallinvaliden eher eine geringere Sterblichkeit aufweisen als die Gesamtheit der Bevölkerung.

Sverre Gregersen sucht sich diese Tatsache wie folgt zu erklären:

«Weitaus der grösste Teil der Unfälle sind leichter Natur. Schwere Verletzungen führen oft zu einem plötzlichen Tod, vielfach lassen sie sich aber auch ganz ausheilen. So bleibt ein kleiner Prozentsatz von Unfällen, die eine merkliche Schwächung der Lebenskraft zur Folge haben. Leichte Invalidität bewirkt eher eine Verminderung der Sterblichkeit: Der Invalid ist vorsichtiger, es wird ihm leichtere Arbeit zugewiesen, und dazu hat er dank der ihm zugesprochenen Rente ein gewisses Sicherheitsgefühl, das auch in stärkendem Sinn auf die Lebenskraft einwirkt. Diese Umstände mögen alle zur Förderung des Resultates beitragen.»

Eventuell liesse sich auch vermuten, dass die Verunfallten, was Gesundheit anbelangt, über dem Durchschnitt der gesamten Bevölkerung stehen. Während

kränkliche Leute im allgemeinen ängstlich und vorsichtig sind, übersehen die gesunden viele Gefahren und verunfallen infolgedessen mehr. Einer über dem Mittel liegenden Gesundheit würde aber offenbar eine Untersterblichkeit entsprechen.

Die zweite Frage lautete: Ist die Sterblichkeit vom Invaliditätsgrad abhängig?

Aus Tab. I lässt sich leicht eine weitere Zusammenstellung konstruieren, aus der wir die Antwort auf obige Frage ohne Mühe ablesen können.

Tab. II.

| | Anzahl der beobachteten Todesfälle in Prozenten der nach der Schweiz. Absterbeordnung erwarteten Todesfälle | |
|---------------------|---|--|
| | Alle Unfälle | Schwere Unfälle (Invaliditätsgrad $\geq 50\%$) |
| 1. Rentenbezugsjahr | 77,72 % | 123,66 % |
| 2. » | 73,35 % | 98,74 % |
| 3. » | 62,91 % | 78,43 % |

Tab. II zeigt deutlich, dass die Sterblichkeit der Schwerinvaliden grösser ist als diejenige aller Invaliden und daher in vermehrtem Masse grösser als jene der Leichtinvaliden.

Eine gewisse Abhängigkeit zwischen Sterblichkeit und Invaliditätsgrad besteht also unzweifelhaft. Es wird interessant sein, diese Abhängigkeit genauer zu untersuchen. Hierzu ist aber ein umfangreicheres Material notwendig, als wir es heute besitzen.

Die Franzosen setzen ein proportionales Anwachsen der beiden Grössen voraus. Dieser Annahme können wir uns auf keinen Fall anschliessen. Einmal glauben wir

nicht, dass bei leichten Verletzungen überhaupt von einer Abhängigkeit der Sterblichkeit vom Invaliditätsgrad gesprochen werden darf. Sodann halten wir es sowieso für sehr gewagt, eine stetige Funktionsbeziehung zwischen den beiden Größen herleiten zu wollen, und zwar aus folgendem Grunde: Das Mass der Erwerbsunfähigkeit festzusetzen, ist an und für sich keine leichte Sache. Es dürfte fast ausgeschlossen sein, dabei jede Beeinflussung durch menschliche Willkür auszuschalten.

Zudem geschieht die Bestimmung des Invaliditätsgrades nach festen Richtlinien und Anhaltspunkten. Es darf nun nicht ohne weiteres angenommen werden, dass die gleichen Richtlinien und Anhaltspunkte gelten müssten, wenn man statt den Grad der Erwerbsunfähigkeit die durch den Unfall verursachte Abnahme der Lebenskraft bestimmen wollte. Es sind dies Umstände, welche die Annahme einer stetigen Beziehung zwischen den zwei genannten Größen stark in Frage stellen.

Und nun noch zur Beantwortung der dritten Frage: Wie verhält sich die Sterblichkeit der Unfallinvaliden mit wachsender Rentenbezugsdauer?

Aus Tab. II geht deutlich hervor, dass hauptsächlich bei schweren Unfällen die Sterblichkeit abnimmt mit wachsender Rentenbezugsdauer. Es lässt sich dies übrigens auch noch wie folgt zeigen:

Es starben von je 1000 beobachteten Schwerinvaliden:

| | |
|----------------------------------|----|
| im ersten Rentenbezugsjahr . . . | 27 |
| » zweiten » . . . | 25 |
| » dritten » . . . | 21 |

Dabei ist erst noch zu beachten, dass das mittlere Alter der beobachteten Schwerinvaliden war:

im ersten Rentenbezugsjahr zirka 43,54 Jahre,

» zweiten » » 45,15 »

» dritten » » 46,26 »

Trotzdem also das durchschnittliche Alter der Beobachteten mit wachsender Rentenbezugsdauer steigt, wird die mittlere Sterblichkeit doch kleiner.

Wir dürfen daher mit Bestimmtheit behaupten, dass bei Schwerinvaliden der Einfluss der Unfallfolgen auf die Sterblichkeit mit wachsender Rentenbezugsdauer spürbar abnimmt.

Bei Leichtinvaliden eine Abhängigkeit zwischen Sterblichkeit und Rentenbezugsdauer konstruieren zu wollen, dürfte aus naheliegenden Gründen unterlassen werden. Die Lebenskraft eines Invaliden wird nicht wesentlich verschieden beeinflusst werden können, ob dieser z. B. seinen Finger vor einem oder zwei Jahren verloren hat, und dies deshalb nicht, weil sie eben durch solche kleine äusserliche Schäden überhaupt nicht beeinflusst wird.

Zum Schlusse wollen wir noch die Resultate zusammenfassend wiederholen: Die bisherigen Erfahrungen der S. U. V. A. in Luzern deuten darauf hin:

1. *dass allgemein die Sterblichkeit der Unfallinvaliden zum mindesten nicht grösser ist als die Sterblichkeit der gesamten Bevölkerung;*
 2. *dass aber schwere Unfälle eine Einbusse an Lebenskraft zur Folge haben, und*
 3. *dass mit wachsender Rentenbezugsdauer diese Lebenskraft wieder eine Stärkung erfährt.*
-