

Die Invaliditätsstatistik 1996/2000 in der schweizerischen Kollektivlebensversicherung

Autor(en): **Joyet, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen / Schweizerische Aktuarvereinigung = Bulletin / Association Suisse des Actuaires = Bulletin / Swiss Association of Actuaries**

Band (Jahr): - **(2004)**

Heft 2

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-967311>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

B. Wissenschaftliche Mitteilungen

PIERRE JOYET, Basel

Die Invaliditätsstatistik 1996/2000 in der schweizerischen Kollektivlebensversicherung

Der schweizerische Versicherungsverband (SVV) veranlasst die regelmässige Erhebung von statistischen Daten über den Verlauf der Invalidität in der Kollektivversicherung bei den Mitgliedgesellschaften. Das Ziel dieser Erhebungen ist es, anhand eines statistisch genügend grossen Bestandes die verwendeten technischen Grundlagen zu überprüfen. Die letzte veröffentlichte Erhebung betraf die Jahre 1981/84 (vgl. Kohler 1987); Erhebungen für die Jahre 1985/90 und 1991/95 wurden auch durchgeführt, ohne in den *Mitteilungen* publiziert zu werden.

Die der Technischen Kommission des SVV zur Verfügung gestellten Daten wurden durch eine Subkommission unter der Leitung von Beat Müller ausgewertet. Mitglieder dieser Subkommission waren Jean Cochet, Andreas Kurmann, Walter Rasa, Vincent Rey, Hedwig Ulmer, Peter Ziswiler und der Autor. Der vorliegende Artikel fasst sowohl die Rohdaten als auch die daraus konstruierten Grundlagen zweiter Ordnung zusammen und vergleicht diese mit den aktuellen Referenzgrundlagen erster Ordnung der Schweizer Lebensversicherer, dem *Kollektivtarif KT 95* (vgl. VPL 1994).

1 Einleitung

Im ganzen Artikel werden folgende Notationen verwendet:

- x ist das Alter eines aktiven Versicherten (Mann oder Frau).
- x' , t' bezeichnen das Alter eines invaliden Versicherten im Zeitpunkt, in dem die Invalidität eingesetzt hat, bzw. die Anzahl Jahre, die seit diesem Zeitpunkt vergangen sind.
- x^* , t^* bezeichnen das Alter eines invaliden Versicherten beim Beginn des Leistungsanspruchs, bzw. die Anzahl Jahre, die seit diesem Zeitpunkt vergangen sind.
- w bezeichnet die Wartefrist in Monaten.
- s bezeichnet das Schlussalter: 65 für Männer, 62 für Frauen.

Im Formelapparat vom KT 95 wird das Invaliditätsrisiko durch folgende Zahlen gemessen:

- $i_x^w, i_x^{w,K}$ Invalidisierungswahrscheinlichkeit: Wahrscheinlichkeit, dass ein x -jähriger aktiver Versicherter innerhalb eines Jahres invalid wird (bzw. infolge Krankheit invalid wird) und nach Ablauf der Wartefrist w immer noch invalid ist.
- $g_{x'}^w$ mittlerer Invaliditätsgrad eines Invaliden, in Abhängigkeit des Invalidisierungsalters x' und der Wartefrist w .
- $s_{x',t'}$ Ausscheidewahrscheinlichkeit: Wahrscheinlichkeit für einen Invaliden, infolge Tod oder Reaktivierung aus dem Invalidenbestand auszuschcheiden, in Abhängigkeit vom Invalidisierungsalter x' und von der Invaliditätsdauer t' .

Es gibt getrennte Grundlagen für Männer und Frauen.

Mit Hilfe der $s_{x',t'}$ kann für einen gegebenen Zinssatz i der Barwert einer sofortbeginnenden temporären, vierteljährlich vorschüssig zahlbaren Invalidenrente $\ddot{a}_{x:s-x-w/12}^{i,w(4)}$ gerechnet werden. Die jährliche Nettorisikoprämie für die Anwartschaft auf eine Invalidenrente wird dann für Deckung d (Krankheits- oder Volldeckung) durch folgende Formel definiert:

$$P_{x:\overline{1}}^{i,w,d,s} = i_x^{w,d} \cdot g_x^w \cdot v^{\frac{w}{12} + \frac{1}{2}} \cdot (1 + \beta) \cdot \ddot{a}_{x:s-x-w/12}^{i,w(4)} \quad (1)$$

wobei β ein Zuschlag für die Verwaltungskosten der laufenden Invalidenrenten ist und $v = 1/(1+i)$. Im KT 95 hat man einen einheitlichen mittleren Invaliditätsgrad $g_x^w = 85\%$, $i = 3,5\%$ und $\beta = 4\%$.

Der Artikel beschreibt die Entwicklung von neuen Grundlagen zweiter Ordnung anhand der statistischen Daten 1996/2000. Im Abschnitt 2 werden die Rohdaten vorgestellt; die Abschnitte 3, 4 und 5 befassen sich mit den Invalidisierungswahrscheinlichkeiten i_x^w und $i_x^{w,K}$, dem mittleren Invaliditätsgrad $g_{x'}^w$ und den Ausscheidewahrscheinlichkeiten $s_{x',t'}$. Schliesslich werden im Abschnitt 6 Nettorisikoprämien gerechnet.

2 Das Beobachtungsmaterial

Die Statistik umfasst die Zahlen von 16 Gesellschaften, wobei die Daten aller grösseren Gesellschaften in der Statistik enthalten sind. Berücksichtigt wurden alle Firmen-Kollektivversicherungen, welche die Leistungen gemäss Bundesgesetz über die berufliche Alters-, Hinterlassenen- und Invalidenvorsorge (BVG) abdecken.

Das Datenmaterial zur Messung der Invalidisierungshäufigkeiten war nach den Merkmalen Erhebungsjahr (1996 bis 2000), Geschlecht, Wartefrist und Alter unterteilt; für die längeren Wartefristen ($w = 12$ und 24) wurde zusätzlich zwischen Voll- und Krankheitsdeckung unterschieden. Die Bestände unter Risiko enthielten die Aktiven und die Invaliden vor Ablauf der Wartefrist.

Das Datenmaterial zur Messung der mittleren Invaliditätsgrade und der Ausscheidhäufigkeiten war nach den Merkmalen Geschlecht, Wartefrist und Alter x^* unterteilt. In der Statistik zur Ausscheidhäufigkeit wurde zusätzlich die abgelaufene Invaliditätsdauer t^* als Merkmal erhoben. Die Bestände unter Risiko enthielten die Invaliden nach Ablauf der Wartefrist.

Sowohl Prämienbefreiungen als auch Invalidenrenten wurden berücksichtigt. Die Zählinheit ist die Police, wobei eine Police, die mehrere Wartefristen beinhaltet, unter allen diesen Wartefristen gezählt wird. Zum ersten Mal wurde auch eine Summenstatistik über die Invalidisierungshäufigkeit erhoben, bei der die Höhe der versicherten Invalidenrente gezählt wird. In einer solchen Statistik erhält jede Police ein Gewicht, das den finanziellen Folgen eines eventuellen Invaliditätsfalls Rechnung trägt.

Tabellen 1 und 2 zeigen den Bestand der Aktiven bzw. der Invaliden. Die bei weitem grössten Bestände sind bei den Wartefristen 3 Monate mit Volldeckung und 24 Monate mit Krankheitsdeckung zu finden; das entspricht der üblichen Kombination „Prämienbefreiung mit 3 Monaten Wartefrist, Invalidenrente mit

Tabelle 1: Bestand der Aktiven unter einjährigem Risiko, in 1'000

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Altersgruppe						
Männer						
15–34	1 072,4	58,1	15,3	41,0	123,0	1 010,7
35–49	1 115,6	66,0	22,5	71,5	121,3	1 038,8
50–64	633,6	40,5	15,5	52,4	72,8	577,9
15–64	2 821,5	164,6	53,3	164,9	317,1	2 627,4
Frauen						
15–34	621,9	60,3	7,3	27,2	91,6	583,9
35–49	479,2	49,0	6,3	26,0	69,9	451,6
50–64	253,4	26,3	3,7	13,6	40,3	233,1
15–64	1 354,4	135,5	17,3	66,8	201,8	1 268,5

Tabelle 2: Bestand der Invaliden unter einjährigem Risiko

Wartefrist	3 Monate	6 Monate	12 Monate	24 Monate
Altersgruppe (x^*)				
Männer				
15–34	29 740	1 659	2 936	10 840
35–49	76 571	5 654	9 892	41 903
50–64	83 021	6 273	11 804	56 407
15–64	189 332	13 586	24 632	109 150
Frauen				
15–34	14 943	1 170	2 055	6 505
35–49	31 567	2 882	5 124	19 476
50–64	19 076	1 964	3 454	13 356
15–64	65 586	6 016	10 633	39 337

24 Monaten Wartefrist und Krankheitsdeckung“. Diese Bestände sind gross genug, um eine zuverlässige Schätzung der Invalidisierungswahrscheinlichkeit zu erlauben. Die übrigen Bestände sind vergleichsweise klein und schrumpfen weiter: seit der Erhebung 1991/95 haben die Bestände der Aktiven für die Wartefristen 6 und 12 Monate um 37% abgenommen.

3 Invalidisierungshäufigkeiten

Tabelle 3 gibt die rohen Invalidisierungshäufigkeiten an. Für Alter x , Wartefrist w , Deckung d und Erhebungsperiode (Jahr) j werden diese definiert als $I_{x,j}^{w,d} / B_{x,j}^{w,d}$, wobei

$B_{x,j}^{w,d}$ = Bestand der x -jährigen Aktiven in der Erhebungsperiode (Jahr) j

$I_{x,j}^{w,d}$ = Anzahl x -jähriger Invaliden mit Ablauf der Wartefrist während der Erhebungsperiode j

Zur Berechnung der Mittelwerte in einer Altersgruppe werden überall in diesem Artikel die einzelnen Alter mit dem entsprechenden Bestand unter Risiko gewichtet.

Mit Ausnahme der sehr kleinen Beständen der Frauen mit Wartefristen 6 und 12 Monate, Volldeckung, ist die Reihenfolge der Invalidisierungshäufigkeiten

Tabelle 3: Rohe Invalidisierungshäufigkeiten in ‰

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Wartefrist						
Altersgruppe						
Männer						
15–34	4,9	2,6	2,6	1,0	2,6	1,1
35–49	9,5	6,7	5,1	3,3	6,6	4,0
50–64	22,7	18,7	15,1	8,9	16,9	13,9
15–64	10,7	8,2	7,3	4,5	7,4	5,1
Frauen						
15–34	5,2	2,9	3,9	1,0	2,0	1,4
35–49	9,8	6,1	8,5	5,2	6,1	4,7
50–64	14,7	11,3	13,5	9,7	9,9	8,5
15–64	8,6	5,7	7,6	4,4	5,0	3,9

bezüglich Wartefrist konsistent (je länger die Wartefrist, desto kleiner die Invalidisierungswahrscheinlichkeit). Hingegen ist die Reihenfolge bezüglich Deckung bei den Männern inkonsistent: die Invalidisierungswahrscheinlichkeit ist grösser für Krankheits- als für Volldeckung. Dieses Phänomen ist wahrscheinlich auf unterschiedliche Risikostrukturen zurückzuführen.

In Tabelle 4 wird die beobachtete Anzahl neuer Invaliden in Prozent der gemäss KT 95 erwarteten Anzahl ausgedrückt; d. h., das Verhältnis

$$100 \cdot \frac{I_{x,j}^{w,d}}{i_{x-w/12}^{w,d} \cdot B_{x,j}^{w,d}} \quad (2)$$

wird angegeben. Die beobachtete Invalidisierungswahrscheinlichkeit ist in den beiden Hauptbeständen durchschnittlich 16% bis 64% höher als die vom KT 95. Die Diskrepanz zwischen Referenzgrundlagen und Daten ist kleiner bei den Männern als bei den Frauen, und ist in der Altersgruppe 35–49 am grössten.

In Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Summenstatistik zusammengefasst; die erhaltenen Invalidisierungshäufigkeiten sind durchschnittlich etwa 20% tiefer als diejenigen aus der Policenstatistik. Das deutet darauf hin, dass die Versicherten mit höheren Löhnen eine tiefere Invalidisierungswahrscheinlichkeit haben. Generell unterliegt allerdings die Summenstatistik stärkeren Schwankungen als die Policenstatistik, so dass es nicht möglich ist, aus dieser „jungen“ Statistik definitive Schlüsse zu ziehen.

Tabelle 4: Rohe Invalidisierungshäufigkeiten in Prozent vom KT 95

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Wartefrist						
Altersgruppe						
Männer						
15-34	102,0	65,3	86,7	44,3	173,3	104,5
35-49	129,8	104,5	99,8	80,2	214,2	166,2
50-64	112,5	100,0	97,8	69,7	129,2	136,2
15-64	115,9	95,6	97,1	70,3	155,6	140,3
Frauen						
15-34	133,3	93,8	185,1	58,3	137,9	127,0
35-49	160,7	117,1	209,9	156,2	204,6	192,3
50-64	140,1	117,3	171,0	145,4	153,5	157,5
15-64	145,5	110,9	188,2	132,1	167,9	163,8

Tabelle 5: Rohe Invalidisierungshäufigkeiten (Summenstatistik)

Deckung	Krankheit			
	Bestand in 1'000 CHF		Inv.-Häufigkeit in ‰	
	12 Monate	24 Monate	12 Monate	24 Monate
Wartefrist				
Altersgruppe				
Männer				
15-34	1 474 310	1 561 063	2,2	0,9
35-49	1 939 635	2 197 150	4,9	2,8
50-64	1 232 336	1 284 503	13,0	9,9
15-64	4 646 280	5 043 328	6,2	4,0
Frauen				
15-34	899 158	7 197 798	1,7	1,0
35-49	707 590	5 787 468	5,2	3,8
50-64	363 848	2 836 521	9,1	7,7
15-64	1 970 596	15 821 786	4,3	3,2

Die in den Tabellen 3 und 5 angegebenen Invalidisierungshäufigkeiten sind noch keine Schätzungen der Invalidisierungswahrscheinlichkeiten $i_x^{w,d}$, denn die im Zähler $I_{x,j}^{w,d}$ berücksichtigten neuen Invaliden gehen nicht aus dem im Nenner erscheinenden Bestand $B_{x,j}^{w,d}$ hervor, sondern aus einem (nicht verfügbaren) Bestand $B_{x-w/12,j-w/12}^{w,d}$. Für längere Wartefristen und schnell variierende Bestände kann diese zeitliche Verschiebung zwischen Bestand unter Risiko und Schäden erhebliche Auswirkungen haben.

Um die Invalidisierungswahrscheinlichkeiten $i_x^{w,d}$ zu schätzen, wurde die zeitliche Entwicklung des Bestandes unter Risiko anhand der jährlichen Daten 1996/2000 modelliert und ein „korrigierter“ Bestand $B_{x-w/12,j-w/12}^{w,d}$ konstruiert. Mit Hilfe dieses korrigierten Bestandes konnten rohe und geglättete Invalidisierungswahrscheinlichkeiten gerechnet werden. Die Ausgleichung wurde mittels verallgemeinerter additiver Modelle (GAM) mit kubischen Splinefunktionen, Binomialverteilung und logistischem Link durchgeführt (vgl. Wood 2000). Die Ergebnisse für die beiden Hauptbestände sind in den Tabellen 13 und 14 aufgeführt. Die Frauen haben zwischen 25 und etwa 45 Jahren eine höhere, darüber eine tiefere Invalidisierungswahrscheinlichkeit als die Männer.

4 Mittlere Invaliditätsgrade

Der mittlere Invaliditätsgrad liegt für die wichtigen Wartefristen 3 und 24 Monate zwischen 83.6% und 86.2% und weicht somit wenig vom Referenzgrad 85% ab. Die Invaliditätsgrade sind in Tabelle 6 nach Geschlecht und Wartefrist aufgelistet.

Tabelle 6: Mittlerer Invaliditätsgrad in %

Wartefrist	3 Monate	6 Monate	12 Monate	24 Monate
Männer	84,8	87,6	86,0	86,2
Frauen	83,6	87,9	83,7	84,6

5 Ausscheidehäufigkeiten

Zur Berechnung der Nettorisikoprämien nach (1) werden noch die Barwerte $\ddot{a}_{x:s-x-w/12}^{i,w(4)}$ benötigt. Tabelle 15 enthält den Bestand der Invaliden, nach Invaliditätsalter x^* und Invaliditätsdauer t^* aufgeteilt. Die kürzeren Intervalle für t^*

unter 2 Jahren dienen zur genaueren Messung der Ausscheidhäufigkeiten am Anfang der Invalidität; die Spalten für Invaliditätsdauer 1/2 und 3/2 wurden in der Berechnung des gesamten Bestandes der Invaliden in Tabelle 2 nicht berücksichtigt, weil die dort gezählten Invaliden schon einmal während des gleichen Invaliditätsjahres in den Spalten für Invaliditätsdauer 0 oder 1 gezählt wurden. In den Tabellen 16 und 17 sind die rohen Ausscheidhäufigkeiten für die Wartezeiten 3 und 24 Monate zusammengefasst. Es handelt sich auch in den Spalten für Invaliditätsdauer 0, 1/2, 1 und 3/2 um einjährige Ausscheidhäufigkeiten, also um Schätzungen der Wahrscheinlichkeit, *innerhalb eines Jahres* auszuseiden. Die Reaktivierungshäufigkeiten sind kurz nach Beginn der Invalidität sehr hoch und nehmen dann mit der Zeit stark ab; sie sind umso kleiner, je höher das Invalidisierungsalter. Ein Vergleich der beiden Wartezeiten zeigt, dass die Reaktivierungshäufigkeiten der Wartezeit 24 Monate kurz nach Beginn des Leistungsanspruchs ($t' = 2$) tiefer sind als diejenigen der Wartezeit 3 Monate für die gleiche Invaliditätsdauer. Mit steigender Invaliditätsdauer kehrt sich dieser Sachverhalt um, jedoch auf einem ohnehin tiefen Niveau: Die Reaktivierungshäufigkeiten der Wartezeit 24 Monate werden nun grösser als die Entsprechenden der Wartezeit 3 Monate.

Ausscheidewahrscheinlichkeiten $s_{x',t'}$ wurden in mehreren Schritten berechnet. Die Ausscheideintensität wurde zuerst getrennt für die beiden Wartezeiten 3 und 24 Monate geschätzt, indem die Quotienten „Anzahl Ausscheidefälle/Anzahl Jahresrisiken“ mittels verallgemeinerter additiver Modelle (GAM) mit zweidimensionalen „Thin-plate regression splines“, Poissonverteilung und log Link modelliert wurden (vgl. Wood 2003). Anhand dieser Ausscheideintensität konnten für die Wartezeiten 3 und 24 Monate vierteljährliche Ausscheidewahrscheinlichkeiten $s_{x',t'}^{w(4)}$ gerechnet werden. Aus den Ausscheidewahrscheinlichkeiten für die beiden Wartezeiten wurde dann pro Geschlecht eine einheitliche, von der Wartezeit unabhängige Ausscheidefunktion $s_{x',t'}^{(4)}$ konstruiert, die die Berechnung von Barwerten auch für die Wartezeiten 6 und 12 Monate erlaubt. Durch Verwendung von vierteljährlichen Ausscheidewahrscheinlichkeiten können die Approximation für Unterjährigkeit und die Interpolation für $w = 3$ und 6 vermieden werden, die im KT 95 nötig sind.

Tabelle 18 fasst die erhaltenen einjährigen Ausscheidewahrscheinlichkeiten zusammen; die Aufstellung nach x^* und t^* ermöglicht einen Vergleich mit den beobachteten Werten der Tabellen 16 und 17. Die Barwerte für $i = 2\%$ und $3,5\%$ werden in den Tabellen 19 und 20 aufgelistet, während Tabelle 7 die Barwerte für $i = 3,5\%$ mit denjenigen vom KT 95 vergleicht. Die geschätzten Barwerte sind im Altersbereich 20–30 deutlich tiefer als im KT 95. Ab Alter 35 liegt die Differenz zwischen $+4\%$ und -5% , mit Ausnahme der 40-jährigen Frauen für

Tabelle 7: Barwerte in Prozent vom KT 95 ($i = 3,5\%$)

Wartefrist	Männer				Frauen			
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.
Alter (x')								
20	73,1	73,5	70,9	73,0	85,9	87,6	83,3	89,5
25	79,6	82,0	81,0	83,2	83,4	90,1	89,4	94,1
30	89,1	92,2	91,6	93,9	87,5	95,5	95,2	98,1
35	98,1	100,7	98,8	99,9	100,2	103,9	99,3	100,3
40	99,5	102,3	100,6	101,5	106,3	106,7	100,1	100,7
45	96,6	100,0	99,8	101,2	102,9	103,5	98,6	99,9
50	93,6	97,4	98,6	100,3	94,1	96,6	95,6	99,0
55	92,4	96,3	98,0	100,0	93,0	95,9	95,9	99,5
60	93,8	97,3	98,6	100,2	95,8	99,0	97,6	—

die kürzeren Wartefristen (+6 bis 7%) und der Wartefrist 3 Monate für beide Geschlechter ab Alter 50 (bis -7%).

Die Umstellung vom Referenzzinssatz $i = 3,5\%$ auf den realitätsnäheren $i = 2\%$ bewirkt eine Erhöhung der Barwerte, die beim Alter 20 etwa 25% beträgt und bis zum Alter $s - w/12$ mehr oder weniger linear auf 0 abnimmt.

6 Nettorisikoprämien

Um Nettorisikoprämien für alle Wartefristen und Deckungen zu berechnen, wurden Invalidisierungswahrscheinlichkeiten wie folgt definiert:

$$i_x^w = i_x^3 \cdot (1 - s_{x,3,w}) \quad \text{für } w = 6, 12, 24$$

$$i_x^{w,K} = i_x^{24,K} / (1 - s_{x,w,24}) \quad \text{für } w = 12$$

Dabei bezeichnet s_{x',t'_1,t'_2} die Wahrscheinlichkeit, dass ein Invalider vor der Invaliditätsdauer t'_2 ausscheidet, gegeben, dass er im Alter x' invalid geworden ist und bis zur Invaliditätsdauer t'_1 noch nicht ausgeschieden ist; die hier nötigen s_{x',t'_1,t'_2} lassen sich mithilfe der im Abschnitt 5 beschriebenen vierteljährigen Ausscheidewahrscheinlichkeiten $s_{x',t'}^{(4)}$ berechnen. Diese Definition gewährleistet eine konsistente Reihenfolge der Invalidisierungswahrscheinlichkeiten bezüglich Wartefrist; es stellt sich heraus, dass auch die Reihenfolge bezüglich Deckung konsistent ist. Tabelle 8 vergleicht die erhaltenen $i_x^{w,d}$ mit denjenigen vom

Tabelle 8: Invalidisierungswahrscheinlichkeiten in Prozent vom KT 95

Deckung	Männer				Frauen			
	Volldeckung		Krankheit		Volldeckung		Krankheit	
Wartefrist	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.
Alter								
20	91,3	89,6	143,8	110,8	126,2	127,1	113,4	109,5
25	95,1	91,4	135,9	99,9	123,4	114,3	113,7	108,3
30	104,5	101,2	157,4	112,7	136,0	125,4	149,5	145,5
35	118,4	117,1	189,5	151,1	151,3	148,5	193,6	193,1
40	131,6	130,8	205,7	170,4	165,2	167,9	210,3	210,8
45	133,2	131,2	178,9	157,8	164,8	165,5	187,6	186,7
50	122,0	118,7	137,4	134,2	151,2	147,4	158,5	154,0
55	113,0	109,2	117,2	116,0	139,1	135,2	139,9	136,0
60	113,6	110,4	109,6	109,3	136,0	134,0	140,1	136,2

KT 95, wobei die Werte für Wartefristen 12 und 24 Monate mit Volldeckung aus Platzgründen weggelassen wurden.

Jährliche Nettorisikoprämien für die Anwartschaft auf eine vierteljährlich vorschüssig zahlbare Invalidenrente lassen sich mit den entwickelten Grundlagen gemäss Formel (1) rechnen; es wurde ohne Kostenzuschlag gerechnet, d. h. $\beta = 0$. Für $g_x^w = g^w$ wurden die Werte der Tabelle 6 verwendet, wobei die sehr hohen Werte für $w = 6$ durch diejenigen für $w = 3$ ersetzt wurden, um Konsistenz in den Prämien zu erhalten. Die Ergebnisse können den Tabellen 9 ($i = 2\%$) und 10 ($i = 3,5\%$) entnommen werden. Tabelle 11 vergleicht diese Prämien mit denjenigen vom KT 95. Für die Wartefrist 3 Monate liegen die neuen Prämien mit Zinssatz 3,5% im Durchschnitt 6% (Männer) bzw. 33% (Frauen) über denjenigen vom KT 95. Für die Wartefrist 24 Monate mit Krankheitsdeckung sind es 29% (Männer) bzw. 54% (Frauen). Ab Alter 35 sind die neuen Prämien für beide Geschlechter und alle Wartefristen und Deckungen grösser als im KT 95. Die Differenz ist beim Alter 40 am grössten; für die Frauen mit Krankheitsdeckung liegt sie über 100%.

Ein Zinssatzwechsel von 3,5% auf 2% hat eine Verteuerung von 25% bis 31% für 20-jährige bzw. 15% bis 20% für 40-jährige Versicherte zur Folge (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 9: Jährliche Nettorisikoprämien in ‰ (i = 2‰)

Männer: $P_{x:\overline{1}}^{i,w,d,65}$

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Alter						
20	20,53	19,83	19,08	17,73	11,79	8,23
25	29,28	28,40	27,51	25,76	19,87	14,00
30	42,44	41,33	40,23	37,82	33,06	22,83
35	59,27	57,86	56,41	53,01	48,86	36,51
40	74,64	72,81	70,83	66,16	62,76	47,78
45	85,73	83,40	80,65	74,43	70,06	56,46
50	93,12	90,10	86,21	77,83	73,51	64,86
55	100,43	96,15	90,06	77,61	79,56	68,26
60	93,89	87,11	76,20	55,14	66,26	47,76
20–64	66,14	65,21	65,86	61,05	52,00	40,97

Frauen: $P_{x:\overline{1}}^{i,w,d,62}$

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Alter						
20	21,12	20,52	19,75	18,84	11,19	10,33
25	32,47	31,55	30,39	29,01	20,55	19,30
30	48,03	46,75	45,05	42,96	36,04	33,96
35	67,19	65,57	63,21	60,03	52,92	49,77
40	79,98	78,06	75,00	70,57	62,24	58,06
45	79,38	77,15	73,51	68,01	60,82	55,83
50	68,01	65,45	61,22	54,71	52,80	46,82
55	54,41	51,31	46,06	37,57	38,46	31,13
60	22,27	18,40	11,64	0,00	9,21	0,00
20–61	55,81	54,45	52,38	49,62	41,34	38,48

Tabelle 10: Jährliche Nettorisikoprämien in ‰ ($i = 3,5\%$)

Männer: $P_{x:\overline{1}|}^{i,w,d,65}$

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Alter						
20	16,36	15,67	14,88	13,56	9,20	6,29
25	23,60	22,74	21,78	20,06	15,73	10,90
30	34,73	33,63	32,44	30,08	26,66	18,16
35	49,48	48,09	46,53	43,21	40,31	29,76
40	63,86	62,06	59,97	55,41	53,14	40,01
45	75,36	73,05	70,22	64,15	61,00	48,66
50	84,16	81,17	77,24	69,07	65,86	57,56
55	93,44	89,21	83,14	71,01	73,44	62,46
60	90,11	83,40	72,64	52,14	63,16	45,16
20–64	57,96	57,04	57,50	52,76	45,08	35,16

Frauen: $P_{x:\overline{1}|}^{i,w,d,62}$

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Alter						
20	16,73	16,14	15,38	14,46	8,71	7,93
25	26,22	25,32	24,16	22,77	16,34	15,15
30	39,61	38,34	36,66	34,55	29,33	27,31
35	56,68	55,08	52,75	49,55	44,16	41,09
40	69,24	67,35	64,32	59,92	53,38	49,30
45	70,70	68,50	64,91	59,48	53,70	48,84
50	62,45	59,91	55,75	49,37	48,08	42,25
55	51,55	48,48	43,32	35,04	36,17	29,03
60	21,81	17,97	11,33	0,00	8,96	0,00
20–61	48,48	47,13	45,13	42,20	35,60	32,67

Tabelle 11: Jährliche Nettorisikoprämien ($i = 3,5\%$) in Prozent vom KT 95

Männer						
Deckung	Volldeckung				Krankheit	
Wartefrist	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Alter						
20	64,0	63,1	63,9	64,9	99,1	78,8
25	72,5	71,9	72,5	72,9	107,1	81,0
30	89,3	89,5	91,2	91,9	140,2	103,3
35	111,4	113,1	116,9	119,0	182,0	147,1
40	125,6	128,3	133,6	136,9	201,4	168,6
45	123,5	125,8	130,2	133,3	173,7	155,7
50	109,6	110,9	113,5	115,6	131,7	131,2
55	100,1	100,8	102,4	104,1	111,8	113,1
60	102,3	103,1	104,5	106,6	105,2	106,8
20–64	106,1	107,7	111,5	114,7	142,9	129,3

Frauen						
Deckung	Volldeckung				Krankheit	
Wartefrist	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Alter						
20	102,6	105,3	112,5	120,2	89,4	93,8
25	97,3	97,4	99,6	102,1	96,3	97,5
30	112,5	113,3	115,4	118,3	134,8	136,5
35	143,4	146,0	149,9	154,6	182,1	185,4
40	166,1	169,5	174,3	179,9	199,4	203,2
45	160,3	162,0	165,7	170,3	175,2	178,5
50	134,5	134,6	136,7	139,8	143,4	145,9
55	122,3	122,7	124,2	127,1	127,0	129,5
60	123,2	125,5	124,2	—	129,5	—
20–61	133,1	135,0	138,3	143,8	150,0	154,1

Tabelle 12: Jährliche Nettorisikoprämien, $i = 2\%$ in Prozent von $i = 3,5\%$

Männer

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Wartefrist						
Alter						
20	125,5	126,5	128,2	130,8	128,2	130,8
25	124,1	124,9	126,3	128,4	126,3	128,4
30	122,2	122,9	124,0	125,7	124,0	125,7
35	119,8	120,3	121,2	122,7	121,2	122,7
40	116,9	117,3	118,1	119,4	118,1	119,4
45	113,8	114,2	114,8	116,0	114,8	116,0
50	110,6	111,0	111,6	112,7	111,6	112,7
55	107,5	107,8	108,3	109,3	108,3	109,3
60	104,2	104,4	104,9	105,7	104,9	105,7
20–64	114,1	114,3	114,5	115,7	115,4	116,5

Frauen

Deckung	Volldeckung				Krankheit	
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	12 M.	24 M.
Wartefrist						
Alter						
20	126,2	127,1	128,4	130,3	128,4	130,3
25	123,8	124,6	125,7	127,4	125,7	127,4
30	121,3	121,9	122,9	124,4	122,9	124,4
35	118,5	119,0	119,8	121,1	119,8	121,1
40	115,5	115,9	116,6	117,8	116,6	117,8
45	112,3	112,6	113,2	114,3	113,2	114,3
50	108,9	109,2	109,8	110,8	109,8	110,8
55	105,5	105,8	106,3	107,2	106,3	107,2
60	102,1	102,3	102,8	—	102,8	—
20–61	115,1	115,5	116,1	117,6	116,1	117,8

7 Zusammenfassung

Die Bestände der Kollektivversicherung Invalidität für die Periode 1996/2000 sind unter Wartefrist 3 Monate mit Volldeckung und 24 Monate mit Krankheitsdeckung konzentriert. Für diese beiden Hauptbestände haben wir durch Anwendung statistischer Ausgleichsverfahren Invalidisierungs- und Ausscheidewahrscheinlichkeiten zweiter Ordnung gerechnet. Aus diesen Tafeln wurden Grundlagen für die übrigen Wartefristen und Deckungen hergeleitet, so dass die Reihenfolge der Invalidisierungswahrscheinlichkeiten und der Prämien bezüglich Wartefrist und Deckung konsistent ist.

Die mit dem Referenzzinssatz 3,5% erhaltenen Nettorisikoprämien sind bis zu 100% höher als diejenigen vom KT 95. Die Differenz ist vor allem auf die Invalidisierungswahrscheinlichkeit zurückzuführen; der Invaliditätsgrad bleibt bei etwa 85% und die Barwerte sind für die meisten Kombinationen Geschlecht/Alter/Wartefrist kleiner als gemäss KT 95. Die vergleichsweise bessere Situation im Altersbereich 20–30 wird dadurch relativiert, dass die Werte für diese Alter am meisten vom hohen Referenzzinssatz beeinflusst werden.

Die zum ersten Mal erhobene Summenstatistik liefert durchschnittlich 20% tiefere Invalidisierungswahrscheinlichkeiten. Diese Statistik dürfte allerdings noch grösseren konjunkturellen Schwankungen unterworfen sein als die Policenstatistik; weitere Beobachtungsjahre sind nötig, um fundierte Schlüsse ziehen zu können.

Tabelle 13: Invalidisierungswahrscheinlichkeiten, Wartezeit 3 Monate, Volldeckung

Alter	Männer			Frauen		
	korrig. Bestand unter Risiko	i_x in ‰		korrig. Bestand unter Risiko	i_x in ‰	
		roh	geglättet		roh	geglättet
20	24730	3,3	3,4	22056	2,7	2,9
21	36065	3,5	3,5	29290	2,9	3,1
22	44238	3,8	3,7	34607	3,3	3,4
23	50805	3,9	3,8	38744	3,9	3,8
24	57718	3,7	4,0	42363	4,1	4,1
25	64669	4,1	4,2	45462	4,4	4,4
26	71176	4,6	4,4	47340	4,9	4,8
27	77110	4,8	4,6	48080	5,5	5,2
28	82279	4,7	4,8	47686	5,3	5,5
29	86704	4,9	5,1	46435	5,9	5,9
30	90845	5,4	5,3	44943	6,3	6,2
31	93727	5,7	5,6	43169	6,5	6,6
32	95359	5,8	5,8	41413	6,7	6,9
33	95510	6,1	6,1	39648	7,4	7,2
34	94436	6,4	6,4	37744	8,0	7,5
35	92152	6,6	6,8	35968	7,6	7,8
36	89340	7,2	7,1	34503	8,0	8,1
37	86015	7,4	7,5	33071	7,7	8,4
38	83322	8,1	7,9	32227	8,6	8,7
39	80910	8,2	8,3	31655	8,8	9,0
40	78247	8,3	8,7	31459	9,5	9,3
41	75603	8,9	9,2	31376	10,2	9,6
42	72757	10,0	9,7	31344	10,4	9,9
43	69900	10,4	10,1	31217	9,6	10,2
44	67431	11,0	10,7	31191	10,4	10,5
45	65746	11,1	11,2	31246	11,0	10,8
46	64555	11,3	11,7	31064	11,0	11,1
47	64049	12,4	12,3	30907	11,0	11,4
48	63675	12,9	13,0	30765	11,8	11,7
49	63202	13,7	13,7	30384	12,4	12,1
50	61687	14,6	14,5	29493	12,6	12,5
51	59929	15,3	15,4	28584	12,6	12,9
52	58076	16,5	16,4	27405	12,8	13,4
53	55703	17,2	17,6	25957	13,7	13,9
54	52932	18,6	18,9	24206	14,6	14,4
55	49867	20,5	20,5	22451	15,7	15,1
56	46470	22,3	22,3	20458	15,8	15,7
57	42972	24,2	24,4	18356	15,6	16,5
58	39592	27,0	26,7	16408	17,6	17,2
59	36313	29,2	29,4	14604	18,1	18,0
60	33483	31,4	32,5	12801	17,4	18,8
61	30660	36,8	35,8	7571	12,8	19,7
62	27226	36,8	39,5	1696	8,7	20,6
63	23736	32,2	43,6	76	0,0	21,5
64	13995	21,3	48,1	5	0,0	22,5

Tabelle 14: Invalidisierungswahrscheinlichkeiten, Wartezeit 24 Monate, Krankheitsdeckung

Alter	Männer		Frauen	
	korrig. Bestand unter Risiko	i_x in $\frac{0}{00}$ roh geglättet	korrig. Bestand unter Risiko	i_x in $\frac{0}{00}$ roh geglättet
20	27979	0,7 0,6	24051	0,5 0,6
21	36131	0,7 0,7	30203	0,9 0,7
22	44321	0,7 0,8	35724	0,8 0,8
23	52593	0,8 0,9	40435	0,8 0,9
24	60232	0,9 0,9	43937	1,1 1,1
25	67150	1,1 1,0	45999	1,1 1,2
26	73351	1,2 1,1	46708	1,2 1,4
27	78865	1,2 1,2	46239	1,5 1,6
28	83851	1,2 1,3	45039	1,7 1,8
29	87697	1,4 1,4	43335	1,9 2,0
30	90141	1,5 1,6	41241	2,3 2,2
31	91097	1,8 1,8	39043	2,7 2,5
32	90600	2,0 2,0	36680	3,0 2,8
33	89048	2,3 2,2	34355	3,4 3,0
34	86636	2,5 2,4	32526	3,5 3,3
35	83786	2,5 2,6	31000	3,2 3,6
36	81122	2,8 2,8	29790	3,8 3,9
37	78827	3,0 3,1	29099	4,3 4,1
38	76345	3,3 3,3	28717	4,3 4,4
39	73845	3,8 3,6	28533	4,7 4,7
40	71178	3,9 3,8	28489	5,2 4,9
41	68253	4,0 4,1	28470	5,3 5,1
42	65724	4,2 4,3	28445	5,5 5,3
43	63832	4,6 4,6	28571	5,6 5,5
44	62371	5,0 4,9	28678	5,2 5,7
45	61582	5,4 5,4	28734	5,6 5,9
46	61296	5,8 5,9	28854	6,3 6,1
47	60994	6,5 6,5	28773	6,5 6,3
48	60040	7,1 7,0	28223	6,8 6,5
49	58547	7,5 7,5	27536	6,4 6,7
50	56957	8,2 8,0	26771	6,3 7,0
51	54934	8,4 8,5	25690	7,2 7,2
52	52457	8,7 9,1	24185	7,9 7,5
53	49750	10,1 9,9	22502	7,8 7,8
54	46885	11,4 11,1	20821	7,7 8,2
55	43948	12,4 12,6	18973	8,5 8,5
56	41134	13,9 14,2	17230	9,3 8,9
57	38380	16,1 15,9	15701	9,7 9,3
58	35966	17,9 17,7	14265	9,7 9,8
59	33844	19,1 19,4	10657	9,0 10,2
60	31450	20,9 21,0	3996	7,3 10,7
61	28786	22,6 22,6	122	4,1 11,2
62	22139	19,8 24,2	7	0,0 11,7
63	—	—	—	—
64	—	—	—	—

Tabelle 15: Bestand der Invaliden unter einjährigem Risiko

Alter(x^*)	Anzahl Jahre seit Beginn des Leistungsanspruchs (t^*)													
	0	1/2	1	3/2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
Männer, Wartefrist 3 Monate														
15-34	5066	3714	3202	2950	2789	2683	2492	2298	2087	1852	1656	1383	1172	3060
35-49	11041	8890	7944	7460	7165	6787	6319	5952	5454	4767	4242	3758	3226	9916
50-64	15885	14749	12221	11706	10655	9475	8205	6729	5410	4338	3411	2543	1821	2328
15-64	31992	27353	23367	22116	20609	18945	17016	14979	12951	10957	9309	7684	6219	15304
Frauen, Wartefrist 3 Monate														
15-34	3357	2099	1744	1593	1486	1362	1212	1085	946	810	702	590	474	1175
35-49	5090	4056	3610	3386	3134	2849	2648	2442	2238	1948	1766	1533	1283	3026
50-64	4369	3564	3133	2774	2541	2205	1805	1423	1136	854	656	463	294	197
15-64	12816	9719	8487	7753	7161	6416	5665	4950	4320	3612	3124	2586	2051	4398
Männer, Wartefrist 24 Monate														
15-34	1279	1232	1215	1226	1229	1199	1072	954	867	718	584	484	365	874
35-49	4972	4860	4791	4720	4608	4398	3885	3488	3193	2682	2283	1935	1589	4079
50-64	10221	9769	8950	8744	8049	6874	5590	4595	3711	2792	2057	1477	939	1152
15-64	16472	15861	14956	14690	13886	12471	10547	9037	7771	6192	4924	3896	2893	6105
Frauen, Wartefrist 24 Monate														
15-34	891	844	814	830	810	732	647	550	478	390	314	256	194	429
35-49	2521	2392	2272	2208	2136	1994	1790	1642	1498	1314	1129	932	727	1521
50-64	2593	2394	2259	2131	2003	1677	1321	1074	846	617	461	281	135	89
15-64	6005	5630	5345	5169	4949	4403	3758	3266	2822	2321	1904	1469	1056	2039

Tabelle 16: Anzahl Ausscheidefälle in Prozent des Bestandes der Invaliden

Alter (x^*)	Anzahl Jahre seit Beginn des Leistungsanspruchs (t^*)														
	0	1/2	1	3/2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	
Männer, Wartefrist 3 Monate															
15-34	0,9	1,2	1,1	0,8	0,6	0,6	0,5	0,6	0,4	0,6	0,6	0,4	0,4	0,7	Tod
	44,0	26,4	17,3	12,8	11,0	8,8	7,1	4,5	2,6	1,3	1,4	0,8	0,5	0,4	Reaktivierung
	44,8	27,5	18,4	13,6	11,6	9,4	7,7	5,1	3,0	1,9	2,0	1,2	0,9	1,1	Total
35-49	2,0	2,1	1,8	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,6	Tod
	30,3	17,4	10,8	6,5	4,2	2,1	1,2	0,9	0,6	0,4	0,5	0,5	0,3	0,2	Reaktivierung
	32,3	19,5	12,6	7,7	5,2	3,1	2,2	2,0	1,8	1,6	1,7	1,9	1,8	1,9	Total
50-64	4,9	4,2	3,6	2,9	2,8	2,4	2,3	2,5	2,0	2,7	2,5	2,4	2,4	2,3	Tod
	19,0	8,7	5,0	2,4	1,2	0,6	0,5	0,3	0,5	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0	Reaktivierung
	23,9	12,9	8,6	5,3	4,0	3,1	2,8	2,7	2,5	2,9	2,7	2,8	2,4	2,3	Total
15-64	3,2	3,1	2,6	2,1	1,9	1,7	1,6	1,7	1,4	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	Tod
	26,9	13,9	8,6	5,1	3,6	2,3	1,7	1,1	0,9	0,5	0,6	0,5	0,3	0,2	Reaktivierung
	30,1	17,0	11,3	7,2	5,5	4,0	3,3	2,8	2,3	2,2	2,1	2,1	1,8	1,8	Total
Frauen, Wartefrist 3 Monate															
15-34	0,5	0,7	1,0	1,3	1,0	0,7	1,2	0,5	0,8	0,5	0,4	0,8	0,4	0,6	Tod
	49,1	24,6	15,5	8,9	5,8	4,0	2,0	1,2	1,7	0,6	1,1	0,3	0,6	0,3	Reaktivierung
	49,6	25,3	16,5	10,2	6,8	4,7	3,1	1,7	2,5	1,1	1,6	1,2	1,1	0,9	Total
35-49	1,6	1,9	2,2	1,8	1,2	1,0	0,9	0,6	0,6	0,7	1,1	0,5	0,4	0,7	Tod
	29,3	15,3	8,2	4,4	3,0	0,7	1,1	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	Reaktivierung
	30,9	17,2	10,3	6,3	4,2	1,7	2,0	0,9	1,0	1,1	1,4	1,0	0,7	1,0	Total
50-64	4,0	3,6	3,0	2,2	1,8	1,8	1,0	0,9	1,3	1,4	0,6	1,3	0,7	0,5	Tod
	23,0	12,3	6,2	2,4	1,2	0,6	0,4	0,4	0,2	1,1	0,2	0,2	0,0	0,0	Reaktivierung
	27,0	15,9	9,2	4,6	3,0	2,4	1,4	1,3	1,5	2,5	0,8	1,5	0,7	0,5	Total
15-64	2,2	2,3	2,2	1,9	1,4	1,2	1,0	0,7	0,9	0,8	0,8	0,7	0,4	0,6	Tod
	32,3	16,2	8,9	4,6	2,9	1,4	1,0	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	Reaktivierung
	34,5	18,5	11,2	6,5	4,3	2,6	2,0	1,2	1,5	1,4	1,3	1,1	0,8	1,0	Total

Tabelle 17: Anzahl Ausscheidefälle in Prozent des Bestandes der Invaliden

Alter (x^*)	Anzahl Jahre seit Beginn des Leistungsanspruchs (t^*)														
	0	1/2	1	3/2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	
Männer, Wartefrist 24 Monate															
15-34	0,9	1,3	0,9	0,5	0,3	0,8	0,9	0,7	1,0	0,6	0,3	0,2	0,3	1,1	Tod
	8,9	8,1	7,6	6,3	5,5	4,8	2,7	2,0	1,0	1,0	0,5	0,6	0,3	0,5	Reaktivierung
	9,9	9,4	8,5	6,8	5,9	5,7	3,6	2,7	2,1	1,5	0,9	0,8	0,5	1,6	Total
35-49	1,1	1,1	1,4	1,2	0,8	1,2	1,0	1,0	1,1	1,2	1,7	1,1	1,4	1,8	Tod
	3,6	3,0	2,2	1,6	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	Reaktivierung
	4,8	4,1	3,6	2,8	2,1	2,1	1,7	1,5	1,6	1,7	1,9	1,4	1,7	2,0	Total
50-64	2,6	2,3	2,2	2,2	2,6	2,1	2,0	2,2	2,6	2,9	2,7	2,2	3,1	2,1	Tod
	1,4	0,9	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	Reaktivierung
	4,0	3,2	2,8	2,6	3,0	2,4	2,3	2,5	2,8	3,2	3,0	2,3	3,2	2,3	Total
15-64	2,0	1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	1,5	1,6	1,8	1,9	1,9	1,4	1,8	1,8	Tod
	2,6	2,1	1,7	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	Reaktivierung
	4,7	3,9	3,5	3,0	2,9	2,6	2,2	2,1	2,2	2,3	2,3	1,7	2,0	2,0	Total
Frauen, Wartefrist 24 Monate															
15-34	1,0	0,9	0,5	0,7	1,0	0,7	0,2	1,3	1,0	1,3	0,6	0,4	0,0	1,2	Tod
	5,2	3,9	3,3	3,5	2,7	1,6	0,9	1,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,0	0,5	Reaktivierung
	6,2	4,9	3,8	4,2	3,7	2,3	1,1	2,5	1,7	2,1	1,0	0,8	0,0	1,6	Total
35-49	1,1	1,0	1,2	1,1	0,8	0,9	0,9	0,3	0,9	0,3	0,4	0,2	0,7	0,5	Tod
	2,7	2,0	1,2	0,8	0,7	0,2	0,6	0,2	0,1	0,2	0,5	0,2	0,8	0,2	Reaktivierung
	3,8	3,1	2,5	1,9	1,5	1,1	1,6	0,5	1,0	0,5	1,0	0,4	1,5	0,7	Total
50-64	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,3	2,0	1,1	1,5	1,1	Tod
	1,5	1,3	0,7	0,3	0,3	0,4	0,2	0,5	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	Reaktivierung
	3,0	2,9	2,3	2,0	2,2	1,4	1,4	1,5	1,1	1,6	2,2	1,1	1,5	1,1	Total
15-64	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,9	0,9	0,7	1,0	0,7	0,8	0,4	0,7	0,6	Tod
	2,5	2,0	1,3	1,0	0,9	0,5	0,5	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2	0,6	0,2	Reaktivierung
	3,8	3,3	2,6	2,4	2,2	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	1,3	0,6	1,2	0,9	Total

Tabelle 18: Ausgeglichene Ausscheidewahrscheinlichkeiten in %

Alter (x^*)	Anzahl Jahre seit Beginn des Leistungsanspruchs (t^*)													
	0	1/2	1	3/2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
Männer, Wartefrist 3 Monate														
15-34	42,7	27,0	17,0	11,1	8,8	7,1	5,5	4,2	2,8	1,8	1,4	1,1	0,9	0,8
35-49	31,5	19,0	11,1	6,2	4,2	2,8	2,1	1,9	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6	1,5
50-64	23,0	13,2	8,0	4,9	3,6	2,9	2,6	2,5	2,4	2,5	2,5	2,5	2,3	2,2
15-64	29,1	17,0	10,3	6,2	4,5	3,5	2,9	2,5	2,2	2,0	1,9	1,9	1,7	1,5
Frauen, Wartefrist 3 Monate														
15-34	48,6	25,7	14,0	7,6	5,2	3,7	2,6	1,8	1,5	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6
35-49	30,4	17,0	9,3	4,9	3,2	1,9	1,4	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8
50-64	25,9	15,4	8,3	4,2	2,9	2,1	1,5	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8
15-64	33,7	18,3	9,9	5,2	3,5	2,3	1,7	1,3	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7
Männer, Wartefrist 24 Monate														
15-34	9,8	8,8	8,0	7,1	6,3	4,9	3,4	2,1	1,6	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6
35-49	4,8	4,0	3,3	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3
50-64	3,9	3,4	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0
15-64	4,7	4,0	3,5	3,1	2,9	2,5	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6	1,6	1,3
Frauen, Wartefrist 24 Monate														
15-34	5,8	5,0	4,2	3,6	3,1	2,1	1,7	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5
35-49	3,6	2,9	2,2	1,8	1,5	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8	0,7
50-64	3,1	2,7	2,2	1,9	1,6	1,3	1,3	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,9	0,9
15-64	3,7	3,1	2,5	2,1	1,8	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7

Tabelle 19: Barwerte, $i = 2\%$

Wartefrist	Männer				Frauen			
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.
Alter (x')								
20	7,32	9,02	11,91	15,46	8,92	11,61	15,81	20,33
21	7,52	9,27	12,20	15,69	8,98	11,72	15,95	20,28
22	7,72	9,51	12,49	15,94	8,98	11,78	16,04	20,20
23	7,91	9,74	12,77	16,20	8,95	11,81	16,09	20,11
24	8,12	9,98	13,05	16,46	8,91	11,82	16,13	20,00
25	8,34	10,23	13,33	16,73	8,88	11,83	16,15	19,88
26	8,57	10,48	13,60	16,98	8,86	11,84	16,15	19,73
27	8,81	10,73	13,85	17,20	8,89	11,87	16,14	19,56
28	9,05	10,98	14,09	17,39	8,98	11,94	16,13	19,36
29	9,31	11,23	14,30	17,52	9,14	12,04	16,10	19,14
30	9,56	11,46	14,47	17,59	9,35	12,18	16,05	18,89
31	9,81	11,68	14,60	17,60	9,59	12,31	15,98	18,61
32	10,04	11,87	14,69	17,55	9,84	12,43	15,87	18,30
33	10,23	12,01	14,72	17,43	10,08	12,52	15,71	17,96
34	10,38	12,11	14,70	17,25	10,29	12,56	15,50	17,58
35	10,49	12,16	14,63	17,01	10,45	12,55	15,25	17,17
36	10,54	12,15	14,50	16,73	10,55	12,48	14,96	16,73
37	10,53	12,09	14,32	16,41	10,60	12,37	14,64	16,27
38	10,48	11,97	14,10	16,05	10,59	12,21	14,29	15,78
39	10,38	11,81	13,84	15,65	10,53	12,01	13,91	15,27
40	10,25	11,62	13,54	15,23	10,41	11,77	13,50	14,73
41	10,08	11,39	13,22	14,79	10,23	11,48	13,07	14,17
42	9,88	11,13	12,87	14,31	10,00	11,15	12,61	13,59
43	9,67	10,85	12,50	13,82	9,70	10,77	12,12	12,98
44	9,43	10,56	12,11	13,30	9,35	10,34	11,59	12,36
45	9,18	10,24	11,70	12,77	8,95	9,87	11,05	11,73
46	8,92	9,91	11,27	12,22	8,51	9,37	10,47	11,08
47	8,63	9,57	10,83	11,66	8,04	8,85	9,88	10,41
48	8,34	9,21	10,37	11,08	7,56	8,31	9,27	9,73
49	8,03	8,84	9,90	10,49	7,09	7,78	8,66	9,04
50	7,71	8,45	9,41	9,89	6,63	7,25	8,05	8,33
51	7,37	8,04	8,90	9,27	6,18	6,74	7,43	7,61
52	7,02	7,63	8,38	8,64	5,75	6,23	6,81	6,87
53	6,65	7,19	7,84	7,99	5,31	5,72	6,18	6,12
54	6,27	6,74	7,29	7,32	4,86	5,19	5,53	5,33
55	5,87	6,28	6,71	6,63	4,38	4,64	4,85	4,53
56	5,45	5,79	6,12	5,92	3,87	4,05	4,14	3,69
57	5,01	5,28	5,49	5,18	3,32	3,42	3,40	2,82
58	4,53	4,73	4,84	4,41	2,73	2,76	2,62	1,92
59	4,02	4,15	4,15	3,61	2,11	2,06	1,81	0,98
60	3,46	3,52	3,42	2,78	1,44	1,31	0,95	0,00
61	2,86	2,85	2,65	1,90	0,69	0,48	0,00	0,00
62	2,20	2,12	1,83	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00
63	1,49	1,35	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,70	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle 20: Barwerte, $i = 3,5\%$

Wartefrist	Männer				Frauen			
	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.	3 M.	6 M.	12 M.	24 M.
Alter (x')								
20	5,90	7,23	9,50	12,26	7,15	9,26	12,58	16,18
21	6,07	7,45	9,76	12,49	7,22	9,39	12,74	16,21
22	6,24	7,66	10,01	12,73	7,24	9,48	12,87	16,22
23	6,42	7,87	10,27	12,99	7,25	9,54	12,97	16,22
24	6,60	8,09	10,53	13,25	7,24	9,59	13,05	16,21
25	6,79	8,31	10,79	13,51	7,25	9,63	13,13	16,18
26	7,00	8,54	11,04	13,77	7,27	9,68	13,19	16,13
27	7,22	8,77	11,29	14,01	7,32	9,75	13,24	16,07
28	7,44	9,00	11,52	14,22	7,43	9,85	13,29	15,99
29	7,67	9,23	11,74	14,39	7,59	9,98	13,33	15,88
30	7,91	9,46	11,93	14,52	7,79	10,13	13,35	15,76
31	8,14	9,68	12,09	14,59	8,03	10,29	13,36	15,60
32	8,36	9,87	12,21	14,61	8,28	10,44	13,33	15,42
33	8,56	10,04	12,30	14,58	8,52	10,57	13,26	15,21
34	8,72	10,17	12,34	14,51	8,73	10,65	13,15	14,97
35	8,85	10,25	12,33	14,38	8,91	10,70	13,01	14,70
36	8,93	10,30	12,29	14,22	9,04	10,70	12,83	14,40
37	8,98	10,29	12,20	14,02	9,13	10,65	12,62	14,08
38	8,98	10,25	12,07	13,78	9,17	10,57	12,39	13,74
39	8,94	10,16	11,91	13,52	9,17	10,46	12,12	13,37
40	8,87	10,05	11,72	13,23	9,11	10,30	11,84	12,97
41	8,76	9,90	11,50	12,92	9,01	10,11	11,52	12,55
42	8,64	9,73	11,26	12,58	8,85	9,87	11,18	12,11
43	8,50	9,54	11,00	12,21	8,64	9,59	10,81	11,64
44	8,34	9,33	10,71	11,82	8,37	9,26	10,40	11,15
45	8,16	9,10	10,41	11,42	8,06	8,89	9,97	10,64
46	7,97	8,86	10,09	10,99	7,71	8,49	9,51	10,11
47	7,76	8,60	9,75	10,54	7,33	8,07	9,02	9,56
48	7,53	8,32	9,39	10,08	6,93	7,63	8,52	8,99
49	7,30	8,03	9,01	9,60	6,54	7,18	8,01	8,41
50	7,04	7,72	8,62	9,10	6,15	6,74	7,49	7,80
51	6,77	7,40	8,20	8,58	5,78	6,30	6,96	7,17
52	6,48	7,05	7,77	8,04	5,40	5,86	6,42	6,52
53	6,18	6,69	7,31	7,48	5,02	5,41	5,86	5,84
54	5,86	6,31	6,83	6,90	4,63	4,94	5,28	5,12
55	5,52	5,91	6,33	6,29	4,20	4,44	4,67	4,38
56	5,16	5,49	5,81	5,65	3,73	3,91	4,01	3,59
57	4,77	5,03	5,25	4,98	3,22	3,32	3,32	2,76
58	4,34	4,54	4,65	4,27	2,67	2,70	2,57	1,90
59	3,87	4,00	4,02	3,52	2,07	2,02	1,79	0,98
60	3,36	3,42	3,33	2,72	1,42	1,30	0,94	0,00
61	2,79	2,78	2,60	1,87	0,69	0,48	0,00	0,00
62	2,17	2,09	1,81	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00
63	1,48	1,33	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,70	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Dank

Ich bedanke mich bei meinen Kollegen der Subkommission „Statistik“ für das sorgfältige Lesen des Manuskriptes und die zahlreichen Verbesserungsvorschläge.

Literatur

- Kohler, M.-Th. (1987) Statistiques d'invalidité 1981/84 dans l'assurance collective suisse. *Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker* Heft 2, pp. 209–227.
- VPL (1994) Tarif 1995, Kollektivlebensversicherung.
- Wood, S.N. (2000) Modelling and smoothing parameter estimation with multiple quadratic penalties. *J. R. Statist. Soc. B* **62**, Part 2, pp. 413–428.
- Wood, S.N. (2003) Thin-plate regression splines. *J. R. Statist. Soc. B* **65**, Part 1, pp. 95–114.

Pierre Joyet
Basler Versicherungs-Gesellschaft
Aeschengraben 21
CH-4002 Basel
Schweiz
E-Mail : pierre.joyet@baloise.ch

Zusammenfassung

Der Artikel stellt die Ergebnisse der Invaliditätsstatistik 1996/2000 in der Kollektivversicherung der schweizerischen Lebensversicherer vor. Die daraus hergeleiteten Grundlagen zweiter Ordnung werden beschrieben und mit den aktuellen Referenzgrundlagen verglichen.

Résumé

L'article présente les résultats des statistiques d'invalidité 1996/2000 dans l'assurance collective des compagnies suisses d'assurance sur la vie. De nouvelles bases de deuxième ordre construites à partir de ces données sont décrites et comparées aux bases de référence actuelles.

Abstract

The paper describes the results of the disability statistics 1996/2000 in group insurance of the Swiss life insurance companies. Graduated values are described and compared to existing reference tables.