# Sterblichkeit und Invalidität in den technischen Grundlagen 1981 der Versicherungskasse für das Staatspersonal des Kantons Zürich (BVK 81)

Autor(en): **Eschmann, Jacques**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **- (1984)**

Heft 2

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-555068

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

JACQUES ESCHMANN, Zürich

# Sterblichkeit und Invalidität in den technischen Grundlagen 1981 der Versicherungskasse für das Staatspersonal des Kantons Zürich (BVK 81)

Die Versicherungskasse für das Staatspersonal des Kantons Zürich (Beamtenversicherungskasse: BVK) verwendete zwischen 1957 und 1980 speziell für sie ausgearbeitete, jedoch nicht aus den kasseneigenen Erfahrungen abgeleitete versicherungsmathematische Grundlagen. Die zeitbedingte, wünschenswerte Erneuerung dieser Grundlagen gab den Anlass, die statistischen Ergebnisse des Versicherungsablaufs des eigenen Kassenbestandes auszuwerten. Damit war auch die Gelegenheit gegeben, Vergleiche mit zur gleichen Zeit erschienenen Grundlagen anderer Kassen und Versicherungsträger anzustellen.
Da jede Pensionskasse etwas anders zusammengesetzte Versichertenbestände aufweist, wird im folgenden das herangezogene Beobachtungsmaterial kurz umrissen.

## Beobachtungsmaterial

Die BVK führt eine Voll-(Renten-)Versicherung für Bedienstete mit einer dauernden Anstellung von mindestens 50% und eine Spar-(Kapital-)Versicherung für das übrige Personal und die vielfach auf die Vollversicherung verzichtenden verheirateten Frauen. 80% der Vollversicherten gehören der Verwaltung und dem Lehrkörper an, die restlichen 20% dem Anstalts- und Betriebspersonal sowie der Polizei.
Berücksichtigt wurde der Bestand der Vollversicherten der sechs Jahre 1973–1978. Einbezogen wurden auch die Versicherten mit ärztlichem Vorbehalt. Nicht erfasst wurden die Sparversicherten.
Für die Abgrenzung der Bestände der Aktiven und Altersrentner ist zu beachten, dass als statutarisches Rücktrittsalter für männliche Versicherte das vollendete 65. Altersjahr, für weibliche Versicherte das vollendete 62. Altersjahr gilt. Ein freiwilliger vorzeitiger Altersrücktritt war im Beobachtungszeitraum nicht möglich. Invalidenrentner, welche das Rücktrittsalter erreicht haben, werden als Altersrentner betrachtet.

Der Invaliditätsbegriff der Kasse bezieht sich nicht auf die Erwerbsunfähigkeit im allgemeinen, sondern auf die Unfähigkeit, infolge Krankheit oder Unfall die gewohnte berufliche Tätigkeit auszuüben. Bei den Invaliditätsfällen blieb der Invaliditätsgrad unberücksichtigt. Die Wartefrist (Erkrankungszeit) beträgt durchschnittlich sechs Monate.
Für die erwähnte Beobachtungsperiode 1973–1978 ergaben sich folgende Risikobestände mit den entsprechenden Versicherungsfällen:

| Art | Risikobestand | Todesfälle ‰ | Invalidierungen ‰ |
|---|---|---|---|
| Aktive | | | |
| Männer | 68 310.5 | 195 (2.9) | 242 (3.5) |
| Frauen | 38 228.5 | 29 (0.8) | 119 (3.1) |
| Gesamt | 106 539.0 | 224 (2.1) | 361 (3.4) |
| Altersrentner | | | |
| Männer | 10 384.0 | 503 (48.4) | |
| Frauen | 6 305.0 | 181 (28.7) | |
| Gesamt | 16 689.0 | 684 (41.0) | |
| Invalidenrentner | | | |
| Männer | 840.5 | 44 (52.3) | |
| Frauen | 544.0 | 18 (33.1) | |
| Gesamt | 1 384.5 | 62 (44.8) | |
| Witwen | 8 174.0 | 337 (41.2) | |

## Ausgleichung

Die aus den beobachteten Daten abgeleiteten rohen Sterbenswahrscheinlichkeiten wurden, soweit angängig, anhand des mechanischen Verfahrens von Jecklin-Strickler (MVSV Bd. 54, Heft 2) mittels einer Makeham-Funktion ausgeglichen. Dies gilt für diejenigen Altersgruppen, die genügend umfangreiches statistisches Material aufwiesen. Die Werte für die höheren Alter wurden mit Hilfe einer Makeham-Kurve angenähert, diejenigen für die jüngeren Alter, wo praktisch keine Kassenerfahrung vorlag, in Anlehnung an bestehende Tafeln konstruiert.
Die Invalidierungswahrscheinlichkeiten wurden mit Kurven zweiter Ordnung ausgeglichen, während die beschränkten Beobachtungsdaten der Invalidensterblichkeit nur eine graphische Annäherung an Verlauf und Grösse erlaubten. Massgebend war bei der Durchführung, den Verlauf der verschiedenen Wahr-

scheinlichkeiten möglichst wirklichkeitsgetreu wiederzugeben, was bei deren Verwendung beachtet werden muss.
Die Ergebnisse sind im Anhang tabellarisch zusammengestellt. Es wurden dabei die allgemein üblichen Bezeichnungen verwendet, wie sie z. B. auch im Text der technischen Grundlagen der EVK 80 detailliert aufgeführt werden, insbesondere weist ein Stern auf eine abhängige Wahrscheinlichkeit hin.

**Vergleich mit anderen Grundlagen**

Die wichtigsten ausgeglichenen Wahrscheinlichkeiten werden im folgenden denjenigen gegenübergestellt, die für mehr oder weniger dieselbe Zeit veröffentlicht wurden, nämlich

1. die technischen Grundlagen der Eidgenössischen Versicherungskasse aus dem Jahre 1980 (EVK 80) mit dem Beobachtungszeitraum 1973–1978,
2. die technischen Grundlagen der Versicherungskasse der Stadt Zürich aus dem Jahre 1980 (VZ 80) mit dem Beobachtungszeitraum 1968–1977,
3. die Beobachtungen 1976/80 für Rentenversicherte in den Kollektivbeständen der Schweizerischen Vereinigung privater Lebensversicherer (s. MVSV 2, 1983),
4. die Messungsergebnisse der Erhebung 1976/80 der Lebensversicherungsgesellschaften über den Verlauf der Invalidität in der Kollektivversicherung (s. MVSV 2, 1983), wobei die Werte für eine Wartefrist von 6 Monaten herangezogen wurden.

*Sterbenswahrscheinlichkeiten*

Für die Gesamtsterblichkeit (Aktive, Invaliden- und Altersrentner) ergibt sich, nach Geschlechtern getrennt, folgende Gegenüberstellung:

Männer ($q_x$ in ‰)

| Alter | BVK 81 | VZ 80 | EVK 80 | Koll.-Vers. Messung 76/80 |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 0.56 | 0.56 | 0.52 | 0.90 |
| 35 | 0.75 | 0.85 | 0.67 | 1.27 |
| 40 | 1.16 | 1.47 | 1.19 | 1.79 |
| 45 | 1.88 | 2.52 | 2.14 | 2.72 |
| 50 | 3.49 | 4.29 | 3.67 | 4.65 |
| 55 | 6.60 | 7.28 | 6.07 | 8.20 |
| 60 | 11.53 | 12.17 | 10.08 | 12.00 |
| 65 | 17.76 | 20.29 | 17.60 | 18.50 |
| 70 | 25.87 | 34.17 | 32.30 | 34.00 |
| 75 | 44.78 | 56.29 | 54.50 | 54.00 |
| 80 | 80.83 | 89.20 | 87.90 | 92.00 |
| 85 | 135.33 | 135.98 | 137.41 | 141.00 |

Frauen ($q_y$ in ‰)

| Alter | BVK 81 | VZ 80 | EVK 80 | Koll.-Vers. Messung 76/80 |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 0.32 | 0.28 | 0.46 | 0.40 |
| 35 | 0.47 | 0.44 | 0.63 | 1.18 |
| 40 | 0.84 | 0.69 | 0.94 | 1.78 |
| 45 | 1.35 | 1.05 | 1.39 | 2.25 |
| 50 | 2.02 | 1.69 | 2.15 | 2.95 |
| 55 | 3.08 | 2.98 | 3.40 | 3.85 |
| 60 | 5.40 | 5.07 | 5.20 | 5.60 |
| 65 | 9.50 | 8.87 | 8.32 | 8.90 |
| 70 | 15.83 | 16.81 | 15.73 | 15.50 |
| 75 | 30.31 | 32.11 | 30.46 | 34.00 |
| 80 | 56.24 | 58.48 | 55.63 | 64.00 |
| 85 | 90.11 | 102.28 | 94.43 | 110.00 |

Diese Zusammenstellung zeigt, dass die Gesamtsterblichkeit der Männer nach BVK 81 durchwegs tiefer liegt als diejenige der VZ 80 und der Messungen 76/80 des Gruppentarifs und bis zum Alter 65 dieselbe Grössenordnung aufweist wie diejenige der EVK. Besonders niedrig erweist sich die Sterblichkeit nach BVK 81 im Altersbereich über 65.

Bei der Gesamtsterblichkeit der Frauen nach BVK 81 lässt sich gegenüber den Vergleichswerten keine eindeutige Tendenz feststellen. Sie liegt beinahe immer zwischen den Wahrscheinlichkeiten der EVK 80 und der VZ 80. Im Alter 65 weist sie indessen den höchsten Wert aller Tafeln auf.

Der Vergleich der mittleren Lebenserwartung nach den verschiedenen Grundlagen fasst das Erwähnte zusammen. Für das Alter 65 eines Mannes bzw. 62 einer Frau betragen die Erwartungswerte nach Jahren

| | Männer | Frauen |
|---|---|---|
| nach BVK 81 | 16.15 | 21.86 |
| nach VZ 80 | 15.07 | 21.34 |
| nach EVK 80 | 15.31 | 21.84 |

In dieser Gegenüberstellung würde die Lebenserwartung nach den Messungen 1976/80 der Kollektivversicherung für Männer schätzungsweise eine ähnliche Erwartung aufweisen wie die VZ 80, für Frauen müsste sie etwas kürzer sein.

Die *Sterbenswahrscheinlichkeiten der Witwen* nach BVK 81 liegen im allgemeinen zwischen denen nach VZ 80 und EVK 80; nur für die Alter 60 und 65 der folgenden Zusammenstellung, wo der Verlauf der Werte beider Vergleichstafeln sich überschneidet, liegen sie eindeutig am tiefsten.

Witwen

| Alter | Sterbenswahrscheinlichkeiten $*q_y^w$ in ‰ | | | Verhältnis $*q_y^w : q_y$ in % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | BVK 81 | VZ 80 | EVK 80 | BVK 81 | VZ 80 | EVK 80 |
| 30 | 0.69 | 0.80 | 0.75 | 216 | 286 | 163 |
| 35 | 1.00 | 0.99 | 1.20 | 213 | 225 | 190 |
| 40 | 1.46 | 1.20 | 2.05 | 174 | 174 | 218 |
| 45 | 2.11 | 1.60 | 3.15 | 156 | 152 | 227 |
| 50 | 2.95 | 2.41 | 4.50 | 146 | 143 | 209 |
| 55 | 3.98 | 3.90 | 6.10 | 129 | 131 | 179 |
| 60 | 5.19 | 7.27 | 7.95 | 96 | 143 | 153 |
| 65 | 8.25 | 13.68 | 10.05 | 87 | 154 | 121 |
| 70 | 17.30 | 24.12 | 16.79 | 109 | 143 | 107 |
| 75 | 32.37 | 40.27 | 29.52 | 107 | 125 | 97 |
| 80 | 55.32 | 66.42 | 54.81 | 98 | 114 | 99 |
| 85 | 99.99 | 107.77 | 101.86 | 111 | 105 | 108 |

Ob die Sterblichkeit der Witwen grösser ist als diejenige der übrigen Frauen, wird immer wieder als fragwürdig betrachtet. Die obenstehende Gegenüberstellung zeigt, sicher mitbedingt durch die relativ kleinen beobachteten und zugrundeliegenden Gesamtheiten, kein eindeutiges Bild.
Während bei den Vergleichskassen die Tendenz festzustellen ist, dass der Unterschied zwischen Witwen- und allgemeine Frauensterblichkeit abnimmt, ist

dieser Trend nach BVK 81 beschleunigt, so dass man ab Alter 60 ein Zusammenfallen beider Sterbeverläufe postulieren kann.

*Invaliditätswahrscheinlichkeiten*

Die effektiven Invaliditätshäufigkeiten hängen in der Praxis bekanntlich von ganz verschiedenen Faktoren ab, die je nach Versicherungsträger, aber auch zeitlich unterschiedlich gelagert sind, wobei die Zusammensetzung des Versichertenbestandes aus divergierenden Berufskategorien im Vordergrund steht. Die Invalidierungswahrscheinlichkeiten nach BVK 81 weisen einen ausgeprägteren geschlechtsabhängigen Verlauf auf als die nach VZ 80 und EVK 80. Bei allen drei Kassen sind sie für Frauen beträchtlich höher als für Männer (einzige Ausnahme beim Alter 60 nach EVK 80). Die Erhebung 1976/80 in der Kollektivversicherung weist für Frauen nur bis zum Alter 50 Werte auf, die über denen der Männer liegen, ab 55 sind sie hingegen wieder beträchtlich kleiner.

Männer ( $*i_x$ in ‰)

| Alter | BVK 81 | VZ 80 | EVK 80 | Koll.-Vers. Messung 76/80 |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 0.20 | 0.37 | 0.10 | 0.62 |
| 35 | 0.25 | 0.59 | 0.20 | 1.04 |
| 40 | 0.30 | 0.91 | 0.30 | 1.77 |
| 45 | 0.40 | 1.55 | 0.80 | 3.15 |
| 50 | 1.09 | 2.52 | 2.80 | 5.65 |
| 55 | 5.14 | 5.48 | 8.80 | 10.10 |
| 60 | 13.30 | 27.72 | 32.80 | 18.02 |
| 64 | 42.02 | 62.47 | 61.60 | 26.95 |

Frauen ( $*i_y$ in ‰)

| Alter | BVK 81 | VZ 80 | EVK 80 | Koll.-Vers. Messung 76/80 |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 0.64 | 0.63 | 0.25 | 1.01 |
| 35 | 1.08 | 0.89 | 0.50 | 1.57 |
| 40 | 1.59 | 1.38 | 0.75 | 2.50 |
| 45 | 2.27 | 2.01 | 1.75 | 3.95 |
| 50 | 3.31 | 2.96 | 5.50 | 5.81 |
| 55 | 7.36 | 6.51 | 11.50 | 8.12 |
| 60 | 27.23 | 29.00 | 22.00 | 10.85 |
| 61 | 37.80 | 38.96 | 27.00 | 13.50 |

Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die Wahrscheinlichkeiten nach BVK 81 für Männer ab Alter 40 kleiner sind als die nach VZ 80 und EVK 80. Unter dem Alter 40 sind sie nur gerade höher als diejenigen nach EVK 80.
Für Frauen weist umgekehrt BVK 81 bis zum Alter 45 höhere Wahrscheinlichkeiten als die beiden Vergleichskassen auf, ab 50 liegen sie zwischen ihren Werten.
Die Erhebung 1976/80 zeigt für beide Geschlechter die höchsten Invalidierungswahrscheinlichkeiten auf, wobei diese charakteristischerweise im allgemeinen kurz vor dem üblichen Rücktrittsalter, also in den vorhergehenden fünf Jahren, sowohl für Männer als auch für Frauen tiefere Werte aufweisen als bei den Kassen.

Jacques Eschmann
Beamtenversicherungskasse
des Kantons Zürich
Nüschelerstrasse 44
8090 Zürich

| $x$ | $q_x$ | $*i_x$ | $q_x^i$ | $*q_x^a$ | $x$ | $q_x$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 0,00 100 | 0,00 010 | 0,01 700 | 0,00 100 | 65 | 0,01 776 |
| 21 | 98 | 11 | 1 800 | 98 | 66 | 1 907 |
| 22 | 93 | 12 | 1 900 | 92 | 67 | 2 045 |
| 23 | 86 | 13 | 2 000 | 85 | 68 | 2 197 |
| 24 | 78 | 14 | 2 100 | 77 | 69 | 2 375 |
| 25 | 0,00 069 | 0,00 015 | 0,02 200 | 0,00 068 | 70 | 0,02 587 |
| 26 | 62 | 16 | 2 300 | 60 | 71 | 2 844 |
| 27 | 57 | 17 | 2 400 | 55 | 72 | 3 154 |
| 28 | 55 | 18 | 2 500 | 53 | 73 | 3 527 |
| 29 | 55 | 19 | 2 600 | 53 | 74 | 3 967 |
| 30 | 0,00 056 | 0,00 020 | 0,02 700 | 0,00 053 | 75 | 0,04 478 |
| 31 | 58 | 21 | 2 800 | 54 | 76 | 5 058 |
| 32 | 61 | 22 | 2 900 | 56 | 77 | 5 706 |
| 33 | 65 | 23 | 3 000 | 59 | 78 | 6 426 |
| 34 | 69 | 24 | 3 100 | 62 | 79 | 7 219 |
| 35 | 0,00 075 | 0,00 025 | 0,03 200 | 0,00 067 | 80 | 0,08 083 |
| 36 | 81 | 26 | 3 300 | 73 | 81 | 9 020 |
| 37 | 88 | 27 | 3 400 | 80 | 82 | 10 026 |
| 38 | 97 | 28 | 3 500 | 88 | 83 | 11 109 |
| 39 | 106 | 29 | 3 600 | 96 | 84 | 12 276 |
| 40 | 0,00 116 | 0,00 030 | 0,03 750 | 0,00 104 | 85 | 0,13 533 |
| 41 | 128 | 31 | 3 900 | 115 | 86 | 14 886 |
| 42 | 140 | 33 | 4 100 | 126 | 87 | 16 344 |
| 43 | 154 | 35 | 4 350 | 138 | 88 | 17 914 |
| 44 | 170 | 37 | 4 630 | 153 | 89 | 19 605 |
| 45 | 0,00 188 | 0,00 040 | 0,04 960 | 0,00 168 | 90 | 0,21 427 |
| 46 | 211 | 45 | 5 360 | 189 | 91 | 23 388 |
| 47 | 237 | 55 | 5 780 | 211 | 92 | 25 501 |
| 48 | 269 | 69 | 6 170 | 238 | 93 | 27 777 |
| 49 | 306 | 87 | 6 380 | 273 | 94 | 30 227 |
| 50 | 0,00 349 | 0,00 109 | 0,06 500 | 0,00 310 | 95 | 0,32 867 |
| 51 | 398 | 145 | 6 560 | 354 | 96 | 35 710 |
| 52 | 454 | 203 | 6 570 | 402 | 97 | 38 772 |
| 53 | 516 | 284 | 6 540 | 454 | 98 | 42 070 |
| 54 | 584 | 388 | 6 440 | 506 | 99 | 45 622 |
| 55 | 0,00 660 | 0,00 514 | 0,06 250 | 0,00 564 | 100 | 0,49 447 |
| 56 | 743 | 653 | 5 900 | 627 | 101 | 53 568 |
| 57 | 834 | 794 | 5 400 | 702 | 102 | 58 005 |
| 58 | 932 | 939 | 5 100 | 777 | 103 | 62 785 |
| 59 | 1 039 | 1 086 | 4 670 | 871 | 104 | 67 933 |
| 60 | 0,01 153 | 0,01 330 | 0,04 450 | 0,00 962 | 105 | 0,73 478 |
| 61 | 1 273 | 1 763 | 4 130 | 1 061 | | |
| 62 | 1 396 | 2 386 | 3 960 | 1 148 | | |
| 63 | 1 522 | 3 199 | 3 840 | 1 225 | | |
| 64 | 1 648 | 4 202 | 3 800 | 1 278 | | |

BVK 1981 Frauen

| $y$ | $q_y$ | $*i_y$ | $q_y^i$ | $*q_y^a$ | $y$ | $q_y$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 0,00 034 | 0,00 020 | 0,01 050 | 0,00 034 | | |
| 21 | 32 | 21 | 1 050 | 32 | | |
| 22 | 30 | 22 | 1 050 | 29 | 62 | 684 |
| 23 | 28 | 24 | 1 050 | 27 | 63 | 766 |
| 24 | 27 | 27 | 1 050 | 26 | 64 | 855 |
| 25 | 0,00 026 | 0,00 031 | 0,01 050 | 0,00 025 | 65 | 0,00 950 |
| 26 | 26 | 36 | 1 050 | 24 | 66 | 1 053 |
| 27 | 27 | 42 | 1 050 | 25 | 67 | 1 163 |
| 28 | 28 | 49 | 1 050 | 25 | 68 | 1 284 |
| 29 | 30 | 56 | 1 060 | 27 | 69 | 1 420 |
| 30 | 0,00 032 | 0,00 064 | 0,01 070 | 0,00 029 | 70 | 0,01 583 |
| 31 | 34 | 72 | 1 080 | 30 | 71 | 1 778 |
| 32 | 36 | 81 | 1 090 | 31 | 72 | 2 016 |
| 33 | 39 | 90 | 1 110 | 33 | 73 | 2 302 |
| 34 | 42 | 99 | 1 140 | 35 | 74 | 2 640 |
| 35 | 0,00 047 | 0,00 108 | 0,01 190 | 0,00 039 | 75 | 0,03 031 |
| 36 | 52 | 118 | 1 270 | 42 | 76 | 3 475 |
| 37 | 59 | 127 | 1 380 | 47 | 77 | 3 963 |
| 38 | 67 | 137 | 1 560 | 51 | 78 | 4 489 |
| 39 | 75 | 148 | 1 780 | 54 | 79 | 5 043 |
| 40 | 0,00 084 | 0,00 159 | 0,02 000 | 0,00 057 | 80 | 0,05 624 |
| 41 | 93 | 171 | 2 210 | 61 | 81 | 6 190 |
| 42 | 103 | 184 | 2 400 | 65 | 82 | 6 807 |
| 43 | 114 | 197 | 2 540 | 70 | 83 | 7 479 |
| 44 | 124 | 212 | 2 610 | 76 | 84 | 8 212 |
| 45 | 0,00 135 | 0,00 227 | 0,02 660 | 0,00 081 | 85 | 0,09 011 |
| 46 | 148 | 243 | 2 690 | 89 | 86 | 9 882 |
| 47 | 161 | 259 | 2 720 | 96 | 87 | 10 831 |
| 48 | 174 | 279 | 2 740 | 104 | 88 | 11 865 |
| 49 | 187 | 303 | 2 750 | 111 | 89 | 12 993 |
| 50 | 0,00 202 | 0,00 331 | 0,02 760 | 0,00 120 | 90 | 0,14 222 |
| 51 | 218 | 367 | 2 780 | 129 | 91 | 15 562 |
| 52 | 236 | 426 | 2 810 | 138 | 92 | 17 022 |
| 53 | 256 | 507 | 2 840 | 148 | 93 | 18 614 |
| 54 | 280 | 610 | 2 870 | 159 | 94 | 20 349 |
| 55 | 0,00 308 | 0,00 736 | 0,02 910 | 0,00 171 | 95 | 0,22 240 |
| 56 | 342 | 884 | 2 940 | 187 | 96 | 24 302 |
| 57 | 381 | 1 054 | 2 960 | 204 | 97 | 26 549 |
| 58 | 427 | 1 360 | 2 950 | 225 | 98 | 28 998 |
| 59 | 479 | 1 917 | 2 890 | 248 | 99 | 31 667 |
| 60 | 0,00 540 | 0,02 723 | 0,02 760 | 0,00 272 | 100 | 0,34 577 |
| 61 | 608 | 3 780 | 2 610 | 296 | | |

BVK 1981 Witwen

| $y$ | $^*q_y^w$ | $y$ | $^*q_y^w$ | $y$ | $^*q_y^w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 0,00 045 | 50 | 0,00 295 | 80 | 0,05 532 |
| 21 | 45 | 51 | 314 | 81 | 6 224 |
| 22 | 46 | 52 | 334 | 82 | 7 019 |
| 23 | 47 | 53 | 354 | 83 | 7 920 |
| 24 | 49 | 54 | 376 | 84 | 8 918 |
| 25 | 0,00 051 | 55 | 0,00 398 | 85 | 0,09 999 |
| 26 | 54 | 56 | 421 | 86 | 11 137 |
| 27 | 57 | 57 | 444 | 87 | 12 355 |
| 28 | 61 | 58 | 469 | 88 | 13 659 |
| 29 | 65 | 59 | 494 | 89 | 15 056 |
| 30 | 0,00 069 | 60 | 0,00 519 | 90 | 0,16 552 |
| 31 | 75 | 61 | 547 | 91 | 18 153 |
| 32 | 80 | 62 | 587 | 92 | 19 868 |
| 33 | 86 | 63 | 645 | 93 | 21 705 |
| 34 | 93 | 64 | 723 | 94 | 23 671 |
| 35 | 0,00 100 | 65 | 0,00 825 | 95 | 0,25 776 |
| 36 | 108 | 66 | 952 | 96 | 28 030 |
| 37 | 116 | 67 | 1 105 | 97 | 30 444 |
| 38 | 125 | 68 | 1 285 | 98 | 33 029 |
| 39 | 135 | 69 | 1 495 | 99 | 35 797 |
| 40 | 0,00 146 | 70 | 0,01 730 | 100 | 0,38 760 |
| 41 | 158 | 71 | 2 003 | 101 | 41 934 |
| 42 | 170 | 72 | 2 292 | 102 | 45 332 |
| 43 | 183 | 73 | 2 592 | 103 | 48 970 |
| 44 | 197 | 74 | 2 906 | 104 | 52 866 |
| 45 | 0,00 211 | 75 | 0,03 237 | | |
| 46 | 226 | 76 | 3 592 | | |
| 47 | 242 | 77 | 3 981 | | |
| 48 | 259 | 78 | 4 422 | | |
| 49 | 277 | 79 | 4 934 | | |

## Zusammenfassung

Der Artikel beschreibt die Sterblichkeits- und Invaliditätswahrscheinlichkeiten der Grundlagen BVK 81 der Beamtenversicherungskasse des Kantons Zürich und vergleicht sie mit Erhebungen aus dem gleichen Zeitraum.

## Résumé

L'article présente les probabilités de décès et d'invalidité des bases actuarielles BVK 81 de la Caisse de Pensions du Canton de Zurich et les compare avec des observations enregistrées durant la même période.

## Summary

Based on the statistics BVK 81 of the pension fund for the civil servants of the Canton of Zurich probabilities of death and disablement are derived and compared with other investigations on the same time period.