



Bundesamt für Statistik  
Bundesamt für Sozialversicherungen

Machbarkeitsstudie: Versicherungstechnische  
Grundlagen für die berufliche Vorsorge

Schlussbericht im Rahmen des Expertenauftrags

(mit Anpassungen aufgrund der Besprechungen vom 26. Mai 2014 und vom 3. Juli  
2014)

Zürich, 8. Juli 2014

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Wie werden Umwandlungssätze berechnet?</b>	<b>4</b>
1.1	Finanzierung der Leistungen aus dem Altersguthaben	4
1.2	Berechnung des Umwandlungssatzes aus dem Leistungsbarwert	4
1.3	Herleitung der Formel für den Umwandlungssatz	5
1.4	Der Umwandlungssatz im BVG als kollektiv festgelegte Grösse	6
1.5	Zur Berechnung der Barwertfaktoren benötigte Wahrscheinlichkeiten und weitere Grössen	6
1.6	Formelapparat für die Berechnung der Barwertfaktoren	8
1.7	Bemerkungen zur Berechnung der Barwertfaktoren	8
1.8	Höhe des Umwandlungssatzes für die Leistungen nach BVG, berechnet mit den technischen Grundlagen BVG 2010 und VZ 2010	10
<b>2</b>	<b>Für den Umwandlungssatz zu beobachtende biometrische Daten</b>	<b>13</b>
2.1	Beobachtung zusätzlicher Wahrscheinlichkeiten	13
2.2	Berechnung der Rohwahrscheinlichkeiten aus den Rohdaten	14
2.3	Theoretische Überlegungen zur notwendigen Anzahl Beobachtungen	17
2.4	Praktische Erfahrungen zur Anzahl Beobachtungen	17
2.5	Unterschiedliche Erfassung gleichartiger Daten	19
2.6	Erfassung von Daten an den Rändern	20
2.7	Relative Wichtigkeit der Rohwahrscheinlichkeiten	23
2.8	Ausgleich der Rohwahrscheinlichkeiten	24
2.9	Alternative Datenquellen	24
<b>3</b>	<b>Welche Pensionskassen sollen beobachtet werden?</b>	<b>26</b>
3.1	Abhängigkeit vom Ziel	26
3.2	Beschränkung auf grosse Pensionskassen	28
3.3	Einbezug von Sammeleinrichtungen, insbesondere die Einrichtungen der Versicherungsgesellschaften	29
3.4	Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung: "Sterbetafeln für die Schweiz"	29
<b>4</b>	<b>Formelapparat</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>Generationentafeln</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>Wie oft sollen technische Grundlagen publiziert werden?</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>Diffusion und Veröffentlichung</b>	<b>37</b>

<b>8</b>	<b>Weitere Anforderungen / Diverses</b>	<b>38</b>
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>40</b>
	<b>Anhang 1: Glossar</b>	<b>43</b>

# 1 Wie werden Umwandlungssätze berechnet?

## 1.1 Finanzierung der Leistungen aus dem Altersguthaben

Zum Zeitpunkt der Pensionierung steht ein Kapital in der Höhe des vorhandenen Altersguthabens zur Verfügung. Daraus sowie aus den künftigen Kapitalerträgen müssen sämtliche versprochenen Leistungen finanziert werden können. Bei diesen kann es sich sowohl um sofort beginnende (das heisst ab dem Zeitpunkt der Pensionierung laufende) als auch um anwartschaftliche Leistungen handeln. Bei einer anwartschaftlichen Leistung ist der Anspruch auf die Leistung noch nicht entstanden. Eine laufende Leistung ist die ab dem Pensionierungszeitpunkt ausbezahlte Altersrente. Hinterlassenenrenten (wie Ehegatten- und Waisenrenten) sind anwartschaftliche Leistungen, solange der Rentner lebt. Sie werden erst beim Tod des Rentners ausgelöst, sofern Anspruchsberechtigte vorhanden sind.

## 1.2 Berechnung des Umwandlungssatzes aus dem Leistungsbarwert

Mit dem Umwandlungssatz wird im Pensionierungszeitpunkt festgelegt, in welchen jährlichen Tranchen (Rentenhöhe) das vorhandene Kapital (Altersguthaben) in Form einer Altersrente ausbezahlt wird. Bei der Festsetzung des Umwandlungssatzes sind alle sofort beginnenden und anwartschaftlichen Leistungen zu berücksichtigen. Um den Umwandlungssatz zu bestimmen, muss der erwartete Wert der künftigen Leistungsverpflichtung, der sogenannte Leistungsbarwert, berechnet werden. Dazu werden sämtliche erwarteten künftigen Zahlungen der Pensionskasse auf den Pensionierungszeitpunkt abgezinst. Die Höhe des Leistungsbarwertes wird im Wesentlichen durch zwei zentrale Grössen bestimmt: Auf der einen Seite durch die Sterbewahrscheinlichkeit der Rentner, welche bestimmt, wie lange eine Rente ausbezahlt werden muss. Auf der anderen Seite durch den technischen Zinssatz, mit welchem die künftigen Zahlungen abgezinst werden. Neben diesen beiden zentralen Grössen fliessen weitere biometrische respektive demografische Grössen als Durchschnittswerte in den Leistungsbarwert ein, beispielsweise die Wahrscheinlichkeit, dass der Rentner bei Tod einen Ehegatten mit Anspruch auf Ehegattenrente hinterlässt.

Der technische Zinssatz ist langfristig und vorsichtig festzusetzen. Er sollte unseres Erachtens nicht auf unrealistischen Annahmen zur künftigen Renditeentwicklung beruhen. Die Festlegung des technischen Zinssatzes ist auch unter Experten umstritten. Die Kammer der Pensionskassenexperten hat sich auf die Festlegung eines Referenzzinssatzes geeinigt. Dieser entspricht einem Maximalwert für den technischen Zinssatz, der vom Experten empfohlen werden darf. Dieser Referenzzinssatz entspricht einem Mix aus dem 20-jährigen Durchschnittswert der Rendite nach Pictet-25 (gewichtet zu 2/3) und der aktuellen Rendite von 10-jährigen Bundesobligationen (gewichtet zu 1/3) minus 0.5 Prozent (bei Anwendung von Periodentafeln).

Der als empfohlener Maximalwert definierte Referenzzinssatz entbindet den Experten nicht von der Verantwortung, je nach Risikostruktur der Pensionskasse und allenfalls aufgrund von bekannten Risiken beim Arbeitgeber einen unterhalb des Referenzzinssatzes liegenden technischen Zinssatz zu empfehlen.

Die Auswirkungen der Anwendung von unterschiedlichen technischen Grundlagen (und damit insbesondere von unterschiedlichen Sterbetafeln) und von technischen Zinssätzen unterschiedlicher Höhe auf den Umwandlungssatz ist im Abschnitt 1.8 anhand von Beispielen gezeigt.

Darüber hinaus ist die Festlegung des technischen Zinssatzes aber nicht Gegenstand der Erstellung von technischen Grundlagen. Vielmehr handelt es sich dabei um ein Problem der Anwendung der technischen Grundlagen.

### 1.3 Herleitung der Formel für den Umwandlungssatz

Das BVG definiert neben einer Altersrente (kurz: AR) Hinterlassenenleistungen in Form von Ehegattenrenten<sup>1</sup> (ER) und von Waisenrenten (WR). Ausserdem sind Kinderrenten<sup>2</sup> (KR) vorgesehen, welche als Zusatz zur Altersrente ausbezahlt werden. Alle Leistungen werden ausbezahlt, sofern die entsprechenden Anspruchsbedingungen erfüllt sind.

Entspricht das Altersguthaben (AGH) zum Zeitpunkt der Pensionierung gerade der Summe aller Leistungsbarwerte (LBW), so resultiert bei der Pensionierung weder ein erwarteter Gewinn noch ein erwarteter Verlust:

$$AGH = LBW_{AR} + LBW_{KR} + LBW_{ER} + LBW_{WR} \quad (1)$$

Dabei handelt es sich bei  $LBW_{AR}$  (Leistungsbarwert der laufenden Altersrente) und  $LBW_{KR}$  (Leistungsbarwert der Kinderrente) um die Barwerte von sofort beginnenden Renten und bei  $LBW_{ER}$  (Barwert der anwartschaftlichen Ehegattenrente) und  $LBW_{WR}$  (Barwert der anwartschaftlichen Waisenrente) um die Barwerte von anwartschaftlichen Leistungen.

Ein Leistungsbarwert kann geschrieben werden als Produkt eines Barwertfaktors (BWF) mit der entsprechenden Leistungshöhe, also beispielsweise

$$LBW_{AR} = BWF_{AR} \cdot AR \quad (2)$$

für den Leistungsbarwert der Altersrente.

Im BVG werden die Kinderrenten, die Ehegattenrenten sowie die Waisenrenten in Prozent der laufenden Altersrente definiert:

$$KR = 20\% \cdot AR, \quad ER = 60\% \cdot AR, \quad WR = 20\% \cdot AR$$

---

<sup>1</sup> Eingetragene Partnerinnen oder Partner haben die gleiche Rechtsstellung wie die Witwen resp. Witwer.

<sup>2</sup> Die Bezeichnung "Kinderrente" steht in diesem Bericht stets für die Zusatzrente zur Altersrente (Art. 17 BVG). Oft werden dafür auch die Begriffe "Alterskinderrente" oder "Pensioniertenkinderrente" verwendet. Sofern die zusätzliche Kinderrente zur Invalidenrente (Art. 25 BVG) gemeint ist, wird explizit der Begriff "Invalidenkinderrente" verwendet.

Somit kann die obige Gleichung (1) dargestellt werden als

$$AGH = (BWF_{AR} + BWF_{KR} \cdot 20\% + BWF_{ER} \cdot 60\% + BWF_{WR} \cdot 20\%) \cdot AR \quad (3)$$

Somit ergibt sich bei gegebenem Altersguthaben die folgende Höhe der Altersrente:

$$AR = AGH \cdot \frac{1}{BWF_{AR} + BWF_{KR} \cdot 20\% + BWF_{ER} \cdot 60\% + BWF_{WR} \cdot 20\%} \quad (4)$$

Der Term

$$UWS = \frac{1}{BWF_{AR} + BWF_{KR} \cdot 20\% + BWF_{ER} \cdot 60\% + BWF_{WR} \cdot 20\%} \quad (5)$$

entspricht dabei dem versicherungstechnisch berechneten Umwandlungssatz für die Leistungskombination nach BVG.

#### 1.4 Der Umwandlungssatz im BVG als kollektiv festgelegte Grösse

In der aktuellen Formulierung des BVG beträgt der Umwandlungssatz 6.8% für Männer im Alter 65 und für Frauen im Alter 64. Die individuellen Verhältnisse der versicherten Person bei Pensionierung werden nicht berücksichtigt. Das heisst, unverheiratete, geschiedene, verwitwete, in einer eingetragenen Partnerschaft oder im Konkubinat lebende Versicherte haben denselben Umwandlungssatz wie verheiratete. Ebenso werden das Alter des Ehepartners oder eingetragenen Partners sowie die Anzahl und das Alter der Kinder zum Zeitpunkt der Pensionierung nicht individuell berücksichtigt. Stattdessen wird mit statistischen Durchschnittswerten gerechnet, beispielsweise mit der Wahrscheinlichkeit, dass der Altersrentner beim Tod eine Ehegattin mit Anspruch auf Ehegattenrente hinterlässt. Der BVG-Umwandlungssatz wird somit kollektiv festgelegt und angewendet. Dies bedeutet, dass im BVG-Umwandlungssatz eine Solidarität zwischen den verschiedenen Versichertengruppen (Verheiratete, Unverheiratete, Versicherte mit oder ohne Kinder etc.) vorgesehen ist. Diese Solidarität wird nur in begrenztem Umfang reduziert durch die Kapitaloption, welche gemäss Art. 37 Abs. 2 BVG mindestens im Umfang von 25% des BVG-Altersguthabens gewährt werden muss. Reglementarisch kann die Kapitaloption sogar für die gesamte Altersleistung ermöglicht werden. Dadurch können beispielsweise alleinstehende Versicherte ihre Solidarität mit den übrigen Versicherten reduzieren. Daneben kann auch der Bezug von Mitteln aus der 2. Säule zum Zweck der Wohneigentumsförderung zu einer Reduktion der Solidarität mit den übrigen Versicherten führen.

Im Rahmen der Reform Altersvorsorge 2020 soll das Referenzalter für die Frauen auf 65 Jahre angehoben und somit an das heutige Rücktrittsalter der Männer angepasst werden. Der Mindestumwandlungssatz für das Referenzalter sieht keine Unterscheidung nach dem Geschlecht vor.

#### 1.5 Zur Berechnung der Barwertfaktoren benötigte Wahrscheinlichkeiten und weitere Grössen

Die benötigten Wahrscheinlichkeiten sowie die weiteren Grössen werden für Männer und Frauen separat ermittelt. Wir geben an dieser Stelle die gebräuchlichen Bezeichnungen für die Männer an. Die Bezeichnungen für die Frauen sind analog. "x" steht jeweils für das Alter eines Mannes und "y" für das Alter einer Frau.

- Altersrente (Art. 13 bis Art. 16 BVG):

Die Altersrente wird ausbezahlt, solange der Altersrentner lebt, es handelt sich also um eine sogenannte Leibrente.

Für die Berechnung des Barwertfaktors für die Altersrente wird

- die Wahrscheinlichkeit des x-jährigen Altersrentners, das Alter  $x+1$  nicht zu erleben (einjährige Sterbewahrscheinlichkeit, Bezeichnung:  $q_x$ ),

benötigt:

- Kinderrente (Art. 17 BVG):

Versicherte, denen eine Altersrente zusteht, haben für jedes ihrer Kinder, welches das 18. Altersjahr noch nicht vollendet hat (respektive bis zum Abschluss der Ausbildung, höchstens aber bis zum Alter 25), Anspruch auf eine Kinderrente in Höhe von 20% der laufenden Altersrente.

Für die Berechnung des Barwertfaktors werden neben der Sterbewahrscheinlichkeit des Altersrentners die folgenden Durchschnittswerte benötigt:

- Die durchschnittliche Anzahl von Kindern im Zeitpunkt der Pensionierung, für welche der Altersrentner Anspruch auf Kinderrenten hat (Bezeichnung:  $kp_x$ ) sowie
- das durchschnittliche Alter der anspruchsberechtigten Kinder im Zeitpunkt der Pensionierung des Altersrentners (Bezeichnung:  $zp_x$ ), jeweils in Abhängigkeit vom Alter des Altersrentners bei Pensionierung.

- Witwen-/Witwerrente (Art. 19, Art. 19a, Art. 21 und Art. 22 BVG)

Beim Tod eines Altersrentners hat der überlebende Ehegatte Anspruch auf eine Ehegattenrente, wenn er für den Unterhalt mindestens eines Kindes aufkommen muss oder älter als 45 Jahre ist und gleichzeitig die Ehe mindestens fünf Jahre gedauert hat. Die Höhe der Ehegattenrente beträgt 60% der zuletzt ausgerichteten Altersrente. Der Anspruch auf Leistungen an den Ehegatten erlischt mit der Wiederverheiratung oder mit dem Tod des Ehegatten.

Für die Berechnung des Barwertfaktors werden neben der Sterbewahrscheinlichkeit des Altersrentners die folgenden Wahrscheinlichkeiten und Durchschnittswerte benötigt:

- Die Wahrscheinlichkeit, dass der Altersrentner im Zeitpunkt seines Todes einen Ehegatten mit Anspruch auf eine Ehegattenrente hinterlässt (Bezeichnung:  $w_x$  für den Anteil der beim Tod verheirateten Männer bzw.  $w_y$  für den Anteil der beim Tod verheirateten Frauen) und
- das durchschnittliche Alter des anspruchsberechtigten Ehegatten beim Tod des Altersrentners (Bezeichnung:  $y_x$  für das Alter der Witwe bzw.  $x_y$  für das Alter des Witwers),

jeweils in Abhängigkeit vom Alter beim Tod des verstorbenen Altersrentners, sowie

- die Wahrscheinlichkeit des y-jährigen Ehegatten, das Alter  $y+1$  nicht zu erleben (einjährige Sterbewahrscheinlichkeit des Ehegatten, Bezeichnung:  $q_y^w$  für Witwen bzw.  $q_x^w$  für Witwer).

- Waisenrente (Art. 20, Art. 21 und Art. 22 BVG):  
Die Kinder des verstorbenen Altersrentners, welche das 18. Altersjahr noch nicht vollendet haben (respektive bis zum Abschluss der Ausbildung, höchstens aber bis zum Alter 25), haben Anspruch auf eine Waisenrente in Höhe von 20% der zuletzt ausgerichteten Altersrente.  
Für die Berechnung des Barwertfaktors werden neben der Sterbewahrscheinlichkeit des Altersrentners die folgenden Durchschnittswerte benötigt:
  - Die durchschnittliche Anzahl von Kindern, welche beim Tod des Altersrentners Anspruch auf eine Waisenrente haben (Bezeichnung:  $k_x$ ), sowie
  - das durchschnittliche Alter der anspruchsberechtigten Kinder beim Tod des Altersrentners (Bezeichnung:  $z_x$ ),  
jeweils in Abhängigkeit vom Alter beim Tod des verstorbenen Altersrentners.

## 1.6 Formelapparat für die Berechnung der Barwertfaktoren

Die Berechnung der Barwertfaktoren erfolgt in den aktuellen technischen Grundlagen BVG 2010 sowie VZ 2010 nach dem bereits in EVK 1990 dargestellten und allgemein anerkannten Formelapparat. Wir geben hier die gebräuchlichen Bezeichnungen der Barwerte und die Verweise auf die entsprechenden Formeln in EVK 1990 an:

- Altersrente:  $\mathbf{BWF}_{AR} = \ddot{a}_x$  (Formeln zu Tabelle 12)
- Anwartschaftliche Kinderrente:  $\mathbf{BWF}_{KR} = \alpha_{x(s-x)}^{ap}$  (Formeln zu Tabelle 22) <sup>3</sup>
- Anwartschaftliche Ehegattenrente:  $\mathbf{BWF}_{ER} = \alpha_x^w$  (Formeln zu Tabelle 25)
- Anwartschaftliche Waisenrente:  $\mathbf{BWF}_{WR} = \alpha_x^k$  (Formeln zu Tabelle 30)

Bei der Berechnung von Umwandlungssätzen entspricht das Alter  $x$  der versicherten Person gerade dem Rentenalter  $s$ . Für diesen Grenzfall ist die anwartschaftliche (Alters-) Kinderrente grundsätzlich keine Anwartschaft mehr, sondern ein sofort beginnender Leistungsanspruch.

Mit diesen Bezeichnungen lässt sich der Umwandlungssatz gemäss Formel (5) darstellen als

$$UWS = \frac{1}{\ddot{a}_x + \alpha_{x(s-x)}^{ap} \cdot 20\% + \alpha_x^w \cdot 60\% + \alpha_x^k \cdot 20\%}$$

## 1.7 Bemerkungen zur Berechnung der Barwertfaktoren

- Die obenstehenden Barwertfaktoren werden in den technischen Grundlagen für verschiedene Varianten der Anzahl  $m$  der unterjährigen Zahlungen tabelliert. Zum Beispiel bedeutet  $m = 12$ , dass die Rente monatlich ausgerichtet wird, oder  $m = 4$ , dass die Rente quartalsweise ausgerichtet wird. In der

---

<sup>3</sup>  $s = 60$  bis  $65$  in EVK 1990



Schreibweise der Barwertfaktoren heisst es dann zum Beispiel  $\ddot{a}_x^{(m)}$  statt  $\ddot{a}_x$ , bei monatlicher Zahlung also  $\ddot{a}_x^{(12)}$ . In der obenstehenden Formel zur Berechnung von Umwandlungssätzen wurde aus Gründen der Vereinfachung auf die Angabe der unterjährigen Zahlung verzichtet, in der Regel wird aber auf  $m = 12$ , also auf monatliche Zahlung abgestellt. Bei kleinerem  $m$ , z.B.  $m = 4$  (quartalsweise Zahlung) würde ein kleinerer Umwandlungssatz resultieren, da jeweils die Renten für ein ganzes Quartal vorbezahlt werden und nicht nur eine Monatsrente. Eine andere unterjährige Zahlung als  $m = 12$  wurde unseres Wissens bisher bei der Festlegung des Mindestumwandlungssatzes nach BVG nicht in Betracht gezogen, obwohl dies bei den Sammeleinrichtungen der Lebensversicherungsgesellschaften durchaus üblich ist.

- Der Anspruch auf Leistungen an Waisen – und damit auch für Kinder (Art. 17 BVG) - erlischt mit dem Tod des Waisen (respektive des Kindes). Somit sind die Waisen- und Kinderrenten gemäss BVG als temporäre Leibrenten auf das Leben des Waisen respektive des Kindes definiert (ausbezahlt bis zum Alter 18 respektive längstens bis Alter 25).
- Bei der Berechnung des Barwertes für die Kinderrente wird die Sterblichkeit des Kindes nicht berücksichtigt. Die Rente wird als temporäre Leibrente auf das Leben des Altersrentners berechnet. Vereinfachend und vorsichtig wird mit einer Auszahlung bis zum Alter 25 des Kindes gerechnet.
- Der Barwert für die Waisenrente wird als Zeitrentenbarwert (bis zum Alter 25 des Waisen) berechnet. Eine Zeitrente wird während einer vordefinierten festen Zeit ausbezahlt, unabhängig davon, ob der Rentenbezüger lebt oder nicht.
- Diese vereinfachten Berechnungen ohne Berücksichtigung der Sterblichkeit der Kinder respektive Waisen ist angesichts der geringen Sterbewahrscheinlichkeiten der Kinder und Jugendlichen als zulässig zu betrachten (vgl. 2.1).
- Mit der Berücksichtigung einer Laufzeit bis Alter 25 wird auch dem Trend hin zu längeren Ausbildungsdauern Rechnung getragen.
- Allfällige Leistungen an geschiedene Ehegatten (Art. 19 Abs. 3 BVG) werden nicht berücksichtigt.
- Die Wiederverheiratung von Ehegatten<sup>4</sup> wird nicht berücksichtigt.
- Bei der Ermittlung der Wahrscheinlichkeiten  $w_x/w_y$  ("Verheiratungswahrscheinlichkeiten") respektive  $y_x/x_y$  (Alter des anspruchsberechtigten Ehegatten) werden in den BVG-Grundlagen auch diejenigen Ehegatten berücksichtigt, welche aufgrund von Art. 19 Abs. 2 BVG anstelle der Rente eine Kapitalabfindung (drei Jahresrenten) erhalten. Hingegen wird bei der Berechnung des im Umwandlungssatz berücksichtigten Leistungsbarwertes ( $LBW_{ER}$ ) stets mit einer Rente gerechnet, wodurch dieser Leistungsbarwert etwas zu hoch ausfällt und der Umwandlungssatz damit leicht zu tief. Die Wahrscheinlichkeit, dass der überlebende Ehegatte eines Altersrentners keine der Voraussetzungen von Art. 19 Abs. 1 erfüllt, schätzen wir allerdings als tief ein. Aus diesem Grund halten wir es für zulässig, wenn die Kapitalabfindung nicht gesondert betrachtet wird.

---

<sup>4</sup> Respektive das (evtl. erneute) Eingehen einer eingetragenen Partnerschaft

- Kinderrenten, welche erst nach dem Pensionierungszeitpunkt entstehen, werden nicht berücksichtigt.

### 1.8 Höhe des Umwandlungssatzes für die Leistungen nach BVG, berechnet mit den technischen Grundlagen BVG 2010 und VZ 2010

In untenstehender Tabelle sind die bei Anwendung der versicherungstechnischen Grundlagen BVG 2010 respektive VZ 2010 resultierenden Umwandlungssätze für die Alters- und Hinterlassenenleistungen nach BVG dargestellt. Es wird dabei mit unterschiedlichen technischen Zinssätzen gerechnet, und die Sterbetafeln werden einerseits als Periodentafeln und andererseits als Generationentafeln angewendet. Im Gegensatz zu Periodentafeln weisen Generationentafeln die Sterbewahrscheinlichkeit nicht nur nach dem Alter und dem Geschlecht, sondern auch nach dem Geburtsjahrgang aus. Generationentafeln berücksichtigen nicht nur die beobachteten Sterblichkeiten der vergangenen Jahre, sondern auch die erwartete künftige Sterblichkeitsentwicklung. Diese wird anhand von mathematischen Modellen abgebildet.

Berechnungsvarianten:

- Berechnung mit Periodentafeln (PT), projiziert auf das Jahr 2014<sup>5</sup>
- Berechnung mit Generationentafeln (GT), gültig für das Kalenderjahr 2014<sup>5</sup>
- Berechnung mit dem technischen Zinssatz 3.0% (entsprechend dem per 30.09.2013 ermittelten technischen Referenzzinssatz der Schweizerischen Kammer der Pensionskassen-Experten)
- Berechnung mit dem technischen Zinssatz 2.5%

Die Werte sind jeweils für Männer im Alter 65 (m) und für Frauen im Alter 64 (f) angegeben und beziehen sich auf eine monatliche Zahlungsweise und das Schlussalter 25 für die Kinder- und Waisenrenten.

		3.00%		2.50%	
Tafeln	Technische Grundlagen	UWS m	UWS f	UWS m	UWS f
PT 2014	BVG 2010	5.898%	6.040%	5.572%	5.718%
	VZ 2010	5.805%	5.787%	5.478%	5.468%
GT KJ 2014	BVG 2010	5.654%	5.770%	5.325%	5.444%
	VZ 2010	5.551%	5.547%	5.220%	5.223%

Der aktuelle Mindestumwandlungssatz nach Art. 14 BVG beträgt 6.8% für Männer im Alter 65 und für Frauen im Alter 64. Es zeigt sich, dass die Umwandlungssätze selbst bei Berechnung mit Periodentafeln (projiziert auf 2014) und einem

<sup>5</sup> Umwandlungssätze VZ 2010 mit Projektionsmodell Nolfi T = 100% gerechnet

technischen Zinssatz von 3.0% um mehr als 13% (Männer) respektive um mehr als 11% (Frauen) tiefer sind als der gesetzliche Mindestumwandlungssatz.

Wie die folgende Tabelle zeigt, entspricht ein Umwandlungssatz von 6.8% bei Berechnung mit den technischen Grundlagen BVG 2010 ungefähr einem technischen Zinssatz von 4.30% (PT 2014) respektive von 4.60% (GT KJ 2014). Bei Berechnung mit den technischen Grundlagen VZ 2010 betragen die entsprechenden technischen Zinssätze ungefähr 4.50% (PT 2014)<sup>5</sup> respektive ungefähr 4.80% (GT KJ 2014). Der für Männer und Frauen gemeinsam berechnete Misch-Umwandlungssatz geht dabei von einem Männer-Anteil von 70% und einem Frauen-Anteil von 30% aus.

Tafeln	Technische Grundlagen	Technischer Zinssatz	UWS m	UWS f	Misch-UWS
PT 2014	BVG 2010	4.30%	6.777%	6.907%	6.816%
	VZ 2010	4.50%	6.825%	6.788%	6.814%
GT KJ 2014	BVG 2010	4.60%	6.756%	6.859%	6.787%
	VZ 2010	4.80%	6.801%	6.772%	6.792%

Die Reform Altersvorsorge sieht für Männer und Frauen ein einheitliches Referenzalter 65 vor. Im Hinblick darauf zeigen wir untenstehend noch die folgenden Berechnungsvarianten:

- Berechnung mit Periodentafeln (PT), projiziert auf das Jahr 2022<sup>5</sup>
- Berechnung mit Generationentafeln (GT), gültig für das Kalenderjahr 2022<sup>5</sup>
- Berechnung mit dem technischen Zinssatz 3.0% (entsprechend dem per 30.09.2013 ermittelten technischen Referenzzinssatz der Schweizerischen Kammer der Pensionskassen-Experten)
- Berechnung mit dem technischen Zinssatz 2.5%

Die Werte sind jeweils für Männer (m) und Frauen (f) im Alter 65 angegeben und beziehen sich wiederum auf eine monatliche Zahlungsweise und das Schlussalter 25 für die Kinder- und Waisenrenten.

		3.00%		2.50%	
Tafeln	Technische Grundlagen	UWS m	UWS f	UWS m	UWS f
PT 2022	BVG 2010	5.761%	6.053%	5.435%	5.731%
	VZ 2010	5.680%	5.821%	5.353%	5.501%
GT KJ 2022	BVG 2010	5.553%	5.809%	5.224%	5.484%
	VZ 2010	5.438%	5.585%	5.107%	5.262%

Ein Umwandlungssatz von 6.0%, wie er für die Reform Altersvorsorge 2020 vorgeschlagen wird, entspricht bei Berechnung mit den technischen Grundlagen BVG 2010 ungefähr einem technischen Zinssatz von 3.25% (PT 2022) respektive von 3.55% (GT KJ 2022). Bei Berechnung mit den technischen Grundlagen VZ 2010 betragen die entsprechenden technischen Zinssätze ungefähr 3.40% (PT 2022)<sup>5</sup> respektive ungefähr 3.75% (GT KJ 2022). Wie oben haben wir jeweils auch den Misch-Umwandlungssatz (Anteil Männer 70%, Anteil Frauen 30%) angegeben:

Tafeln	Technische Grundlagen	Technischer Zinssatz	UWS m	UWS f	Misch-UWS
PT 2022	BVG 2010	3.25%	5.926%	6.216%	6.013%
	VZ 2010	3.40%	5.946%	6.081%	5.986%
GT KJ 2022	BVG 2010	3.55%	5.923%	6.174%	5.998%
	VZ 2010	3.75%	5.948%	6.084%	5.988%

## 2 Für den Umwandlungssatz zu beobachtende biometrische Daten

Zur Ermittlung der diversen Barwerte - und damit zwingend auch für den Umwandlungssatz - sind verschiedene biometrische Daten notwendig. Sie werden hier exemplarisch für Männer dargestellt:

- $q_x$ : Die Wahrscheinlichkeit eines  $x$ -jährigen Versicherten, das Jahr  $x + 1$  nicht zu erleben. (einjährige Sterbewahrscheinlichkeit)
- $q_x^w$ : Die Wahrscheinlichkeit eines  $x$ -jährigen Witwers, das Jahr  $x + 1$  nicht zu erleben.
- $w_x$ : Die Wahrscheinlichkeit eines  $x$ -jährigen Versicherten, beim Tod verheiratet zu sein.
- $y_x$ : Das durchschnittliche Alter des Ehegatten beim Tod eines  $x$ -jährigen Versicherten.
- $k_x$ : Die durchschnittliche Anzahl der Kinder, welche Anspruch auf Waisen- oder Kinderrente haben <sup>6</sup>.
- $z_x$ : Das Durchschnittsalter der anspruchsberechtigten Kinder eines  $x$ -jährigen Versicherten.

### 2.1 Beobachtung zusätzlicher Wahrscheinlichkeiten

Zusätzlich zu den obigen Wahrscheinlichkeiten können noch weitere Wahrscheinlichkeiten erfasst werden.

#### Unterscheidung eingetragener Partner / Ehegatte

Bei der Erfassung kann unterschieden werden, ob der anspruchsberechtigte Partner der Ehegatte der verstorbenen Person war, oder aber der eingetragene Partner im Sinne von Art. 19a BVG. Damit könnte man Sterblichkeiten für eingetragene Partner definieren und die Anwartschaft auf Partnerrente definieren, welche berücksichtigt, dass das Geschlecht des verstorbenen und des Anspruchsberechtigten gleich ist. Dies erfolgt im Gegensatz zur Annahme bei klassischen Witwen- / Witwerrenten, wo angenommen wird, dass sich die beiden Geschlechter unterscheiden.

#### Unterscheidung Altersrentner und Invalidenrentner nach Alter 65

Die Sterblichkeiten der aktiven Versicherten und der Invalidenrentner werden vor dem Rücktrittsalter in den BVG- und VZ-Grundlagen separat erfasst und tabelliert. Es zeigt sich, dass sie sich deutlich unterscheiden. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Sterblichkeit dieser beiden ehemaligen Gruppen auch bei den

---

<sup>6</sup>  $k_x$  entspricht in diesem Teil des Berichts der durchschnittlichen Anzahl *aller* Kinder (Waisen- und Kinder), während in Kapitel 1 diese Bezeichnung explizit nur für Waisen verwendet wird. Dasselbe gilt sinngemäss für  $z_x$ .

Altersrentnern noch deutlich unterscheidet. Die Erfassung, ob ein Altersrentner vorher invalid war oder nicht, wäre deshalb durchaus sinnvoll.

Daher könnte die Ordnung der Invalidenrentner weiter als nur bis Alter 65 definiert werden. Dies würde zu einer leichten Anpassung der klassischen Definitionen führen, weil darin die Ordnung der Aktiven im Alter 65 der Ordnung der Invaliden im Alter 65 gleichgesetzt wird. Dies ist aber ohne weiteres machbar. Einzig die Verfügbarkeit der Daten ist problematisch, da viele Pensionskassen diese beiden Bestände nach dem Rücktrittsalter nicht getrennt führen.

### **Erfassen einer Ausscheideordnung für Kinder**

In der klassischen Pensionsversicherungsmathematik werden Kinderrenten als Zeitrenten berechnet. Das heisst, es wird auf eine Ausscheideordnung verzichtet. Angesichts der heutzutage sehr geringen Sterblichkeit bis Alter 25 ist dies unseres Erachtens durchaus plausibel. Ausserdem ist dies der „schlimmste Fall“, welcher gemäss Art. 22 Abs. 3 BVG eintreten kann.

Trotzdem könnte man eine Ausscheidewahrscheinlichkeit für Kinder definieren. Hier ist zu beachten, dass diese Ausscheidewahrscheinlichkeit nicht nur das Ende der Rente infolge Tod des Kindes beinhaltet, sondern auch das Ende der Anspruchsberechtigung durch Beendigung der Ausbildung bzw. Erreichen des Alters 18 / 25.

Auch diese Erweiterung ist ohne Anpassung des klassischen Formelapparats realisierbar, wobei zu beachten ist, dass der Einfluss auf den Barwert der Rente verschwindend klein ist (vgl. 2.7).

### **Fazit**

Die Erfassung dieser zusätzlichen Wahrscheinlichkeiten wäre mit teils grossen Zusatzaufwänden verbunden. Während die Unterscheidung der Altersrentner nach ehemaligen aktiven Versicherten und ehemaligen Invalidenrentnern sinnvoll wäre, stellt sich vor allem bei der Ausscheideordnung für Kinder die Frage nach dem Mehrwert.

## **2.2 Berechnung der Rohwahrscheinlichkeiten aus den Rohdaten**

Die zur Erhebung der Rohdaten zu erfassenden Grössen sind der folgenden Aufstellung zu entnehmen. Wir haben uns hier auf diejenigen Merkmale beschränkt, welche zur Ermittlung des Umwandlungssatzes erforderlich sind.

Merkmal	Erforderliche Datenfelder
Bestand Aktive / Rentner	ID, Geburtsdatum, Sex, Status, Stichtag
Eintritte	ID, Geburtsdatum, Sex, Eintrittsdatum
Austritte	ID, Geburtsdatum, Sex, Austrittsdatum
Pensionierungen	ID, Geburtsdatum, Sex, RentenDt, %Kap, GebDtK1,2,...
Tod Aktive / Rentner	ID, Geburtsdatum, Sex, TodDt, Status, GebDtP1/2, GebDtK1,2,...

ID:	Eindeutiger Identifikator z.B. AHV Nummer
Geburtsdatum:	Geburtsdatum des Versicherten
Sex:	Geschlecht (Mann/Frau)
Status:	aktiv, pensioniert, verwitwet, invalid, Waise/Kind
Stichtag:	Datum des Bestandesabzugs (z.B. 1.1.XX oder 31.12.XX)
RentenDt:	Datum der Zahlung der ersten Rente
%Kap:	Teil des Altersguthabens, welcher als Kapital bezogen wird
GebDtK1,2,...:	Geburtsdaten der Kinder
TodDt:	Todesdatum
GebDtP1/2:	Geburtsdatum Ehegatte oder eingetragener Partner (GebDtP1) und ggf. Geburtsdatum geschiedener Partner (GebDtP2)

Aus den obigen Angaben können die Rohwahrscheinlichkeiten ermittelt werden:

### Ermittlung der Rohwahrscheinlichkeit $q_x / q_y$

$$q_x = \frac{T_x}{B_x + 0.5 \cdot (E_x - A_x)}$$

Mit:

$T_x$ : Anzahl Todesfälle zwischen Alter  $x$  und  $x + 1$ .

$B_x$ : Bestand der  $x$ -jährigen.

$E_x$ : Anzahl Eintritte zwischen Alter  $x$  und  $x + 1$ . Aktive: Eintritte; Rentner: Neurentner.

$A_x$ : Anzahl Austritte zwischen Alter  $x$  und  $x + 1$ . Aktive: Austritte; Rentner: Keine (Todesfälle zählen nicht als Austritte).

Bei obenstehender Formel wird angenommen, dass die Eintritte und Austritte gerade in der Mitte des jeweiligen Beobachtungsjahres erfolgen. Falls das genaue Ein- und Austrittsdatum in den beobachteten Daten enthalten ist, kann der durchschnittliche Bestand unter Risiko (der Nenner in obenstehendem Bruch) auch exakt ermittelt werden. Das heisst entsprechend dem Anteil des Jahres, während dem die entsprechende Person unter Risiko stand.

Analog kann für  $q_x^w$  vorgegangen werden.

### **Ermittlung der Rohwahrscheinlichkeit $w_x / w_y$ und $y_x / x_y$**

Für  $w_x$  und  $y_x$  ist der Ansatz sehr einfach, da nur die Anzahl Ehegatten und die Anzahl Todesfälle, bzw. die Alter der Ehegatten und die Anzahl der Ehegatten in Relation gesetzt werden müssen:

$$w_x = \frac{H_x}{T_x}$$

$$y_x = \frac{Y_x}{H_x}$$

Mit:

$H_x$ : Bestand der bei Tod verheirateten Versicherten.

$T_x$ : Anzahl Todesfälle zwischen Alter  $x$  und  $x + 1$ .

$Y_x$ : Summe der Alter der Witwen.

### **Ermittlung der Rohwahrscheinlichkeit $k_x / k_y$ und $z_x / z_y$**

Bei den Kindern ( $k_x$  und  $z_x$ ) kann wie folgt vorgegangen werden:

$$k_x = \frac{K_x^t + K_x^p}{T_x + P_x}$$

$$z_x = \frac{Z_x^t + Z_x^p}{K_x^t + K_x^p}$$

Mit:

$K_x^t$ : Summe der Anzahl anspruchsberechtigter Kinder der Versicherten bei Tod.

$K_x^p$ : Summe der Anzahl anspruchsberechtigter Kinder der Versicherten bei Pensionierung.

$P_x$ : Anzahl Pensionierungen zwischen Alter  $x$  und  $x + 1$ .

$Z_x^t$ : Summe der Alter der anspruchsberechtigten Kinder der Versicherten bei Tod.



$Z_x^p$ : Summe der Alter der anspruchsberechtigten Kinder der Versicherten bei Pensionierung.

Da sich die vorliegende Expertise auf den Umwandlungssatz konzentriert, kann das Ereignis „Invalidität“ ignoriert werden. Falls aber vollständige biometrische Grundlagen erstellt werden sollten, müssten auch die anspruchsberechtigten Kinder bei Invalidität mit einbezogen werden.

### 2.3 Theoretische Überlegungen zur notwendigen Anzahl Beobachtungen

Die Zufallsvariable "Tod zwischen Alter  $x$  und Alter  $(x+1)$ " kann nur die Werte 1 (Tod) oder 0 (Überleben) annehmen, sie ist also Bernoulli-verteilt mit Parameter und Erwartungswert  $q_x$ . Werden anstelle von einem Versicherten  $n$  Versicherte im Alter  $x$  betrachtet, handelt es sich um eine Binomialverteilung zu den Parametern  $n_x$  und  $q_x$ .

Die Standardabweichung einer Stichprobe misst deren Streuung um den Mittelwert. Je geringer diese Streuung ist, desto besser ist die Datenqualität.

Problematisch bei der Beurteilung der Datenqualität ist die Tatsache, dass die obigen Überlegungen grundsätzlich für jede Wahrscheinlichkeit und jedes Alter gemacht werden müssen. Dies führt dazu, dass die theoretischen Überlegungen wenig Praxisrelevanz besitzen. Jede Wahrscheinlichkeit, selbst die Sterbewahrscheinlichkeit und die Invalidierungswahrscheinlichkeit, besitzen Alter mit offensichtlich ungenügender Anzahl Beobachtungen (oft tiefe oder sehr hohe Alter).

### 2.4 Praktische Erfahrungen zur Anzahl Beobachtungen

Bei den BVG-Grundlagen BVG 2010 bzw. VZ 2010 standen während 5 Jahren insgesamt rund 0.5 bzw. 0.6 Mio. Rentner unter einjährigem Risiko, während 18'119 bzw. 17'715 Todesfälle von Rentnern beobachtet wurden. Effektiv tritt das Ereignis Tod gerade bei den Rentnern häufig genug ein, so dass die Wahrscheinlichkeit bei genügend grossem Bestand ausreichend genau wird, auch wenn sie in jedem Alter einzeln ausgewertet werden muss.

Bei den aktiv Versicherten können zwar genügend Versicherte beobachtet werden, aber die Anzahl Todesfälle und damit die  $q_x$  sind derart klein, dass theoretisch eine noch viel grössere Anzahl Versicherter beobachtet werden müsste. Bei den BVG 2010 bzw. VZ 2010 wurden trotz der rund 1.2 bzw. 0.6 Mio. beobachteten Aktiven Altersjahre verzeichnet, in denen kein einziger Todesfall beobachtet wurde.

Nachfolgend haben wir die Anzahl der Versicherten unter Beobachtung ( $N_x$  im jeweiligen Alter  $x$ ) sowie die Anzahl der beobachteten Schadenfälle ( $T_x$  für Tod im Alter  $x$ ,  $I_x$  für Invalidierung im Alter  $x$ ) dargestellt. Es wurden jeweils 5 Jahre zusammengefasst.

In der Praxis ist die Datenbasis bei den Invalidierungswahrscheinlichkeiten in den jungen Altern bis 25 (Männer) resp. bis 29 (Frauen) nicht breit. Mit der Ausgleichung lässt sich eine relativ problemlose Kurvenverlängerung von oben her herleiten. Bei den Sterbewahrscheinlichkeiten besteht dasselbe Problem mit demselben Lösungsansatz. Schwieriger ist die Fortsetzung der Kurve der  $q_x$  und  $q_y$  in den

hohen Altern ab ca. 95 bis 100 Jahren: Der Kurvenverlauf kann an dieser Stelle nur schlecht abgeschätzt werden, hat aber aufgrund der geringen Anzahl noch nicht gestorbener Rentner nur noch einen geringen Einfluss auf die Umwandlungssätze resp. die Deckungskapitalien.

$x^a)$	$N_x$	$T_x$
17 - 19	3'872	2
20 - 24	23'500	6
25 - 29	75'187	27
30 - 34	91'725	26
35 - 39	111'416	66
40 - 44	124'342	122
45 - 49	115'272	200
50 - 54	99'972	283
55 - 59	96'439	444
60 - 64	100'774	797
65 - 69	87'659	1'108
70 - 74	81'395	1'741
75 - 79	68'755	2'592
80 - 84	50'431	3'412
85 - 89	25'813	3'108
90 - 94	7'889	1'567
95 - 99	1'365	427
100 - 104	83	32
105 - 110	1	1

$y^b)$	$N_y$	$T_y$
17 - 19	2'784	0
20 - 24	14'948	3
25 - 29	63'789	7
30 - 34	66'226	27
35 - 39	70'498	27
40 - 44	72'091	55
45 - 49	65'342	90
50 - 54	58'437	110
55 - 59	56'347	203
60 - 64	51'546	265
65 - 69	38'270	284
70 - 74	29'897	440
75 - 79	23'390	587
80 - 84	16'210	758
85 - 89	8'121	767
90 - 94	3'134	560
95 - 99	840	209
100 - 104	75	26
105 - 110	5	3

$x^a)$	$N_x$	$l_x$
17 - 19	3'869	1
20 - 24	23'488	4
25 - 29	75'003	40
30 - 34	91'224	82
35 - 39	110'136	145
40 - 44	121'400	271
45 - 49	110'606	380
50 - 54	93'576	474
55 - 59	81'633	797
60 - 64	34'505	519

$y^b)$	$N_y$	$l_y$
17 - 19	2'784	0
20 - 24	14'929	7
25 - 29	63'477	94
30 - 34	65'273	148
35 - 39	68'707	219
40 - 44	69'318	279
45 - 49	61'546	342
50 - 54	53'276	402
55 - 59	45'741	430
60 - 64	18'219	241

<sup>a)</sup>  $x$  = Alter eines Mannes

<sup>b)</sup>  $y$  = Alter einer Frau

Bei folgenden Wahrscheinlichkeiten ist bei technischen Grundlagen in der Regel kaum eine Basis für eine problemlose Ausgleichung gegeben:

- $q_x^w$ : Die Beobachtung von Witwerrenten ist schwierig, da der Mann die Frau relativ selten überlebt. Entsprechend ist die Beobachtung der Sterbewahrscheinlichkeiten der Witwer aufgrund der zu dünnen Datenlage nicht von derjenigen der Männer zu unterscheiden. Bei den technischen Grundlagen BVG 2010 und VZ 2010 wurde deshalb die Witwersterblichkeit der Männersterblichkeit gleichgesetzt:  $q_x = q_x^w$ . Bei den Frauen wurden beide Wahrscheinlichkeiten vollständig ausgewertet.
- $w_y$ : Viele Frauen sind beim Tod nicht mehr verheiratet, da der Mann vorher gestorben ist. Im Gegensatz dazu konnten die  $w_x$  recht genau beobachtet werden. Bei den VZ 2010 wurde unter der These, dass die heute beobachteten Altersrentnerinnen mit Alter 80 und älter nicht repräsentativ für jüngere Altersrentnerinnen bzw. für Pensionierungen von Frauen sein können, auf eine Projektionsmethode abgestellt. Dabei wurden die Wahrscheinlichkeiten verheiratet zu sein und der Altersunterschied zwischen den Ehegatten ausgehend von Beobachtungen am Bestand der ca. 58- bis 62-jährigen Frauen in die Zukunft projiziert.
- $k_x / k_y$ : Es werden beim Tod von Altersrentnern nur verhältnismässig wenige Waisenrenten beobachtet, welche zu laufen beginnen. Insbesondere betrifft dies die für den Umwandlungssatz relevanten Rücktrittsalter ab Alter 62, da Kinder in diesen Altern in der Regel nicht mehr anspruchsberechtigt sind (über Alter 18 resp. 25).

Dieser Tatsache kann in einem gewissen Masse Abhilfe geschaffen werden, indem die Entstehung von Waisen-, und Kinderrenten nicht getrennt voneinander ausgewertet wird. Dies kam in den Grundlagen BVG 2010 und VZ 2010 zur Anwendung. Wir haben dies in der Formel oben auch so dargestellt. In unseren erfassten Daten haben wir praktisch keine Angaben zu Kinderrenten bei Pensionierungen über Alter 65 (siehe Grafik unten). Zusätzlich Abhilfe wird auch geschaffen, indem die entsprechenden Grössen bereits bei den aktiven Versicherten beobachtet werden können. Bei den entsprechenden Daten für die Altersrentner handelt es somit um eine Fortsetzung (bzw. den Abschluss) der Beobachtungen, die für die aktiven Versicherten vorgenommen wurden.

## 2.5 Unterschiedliche Erfassung gleichartiger Daten

Die Schweizer Pensionskassen können unterschiedliche Leistungen vorsehen, welche im Minimum aber stets den gesetzlichen Mindestanforderungen zu entsprechen haben. Infolge dieser Unterschiede muss die Frage nach der Erfassung vorgängig geklärt werden. Unsere Erfahrungen in der Praxis haben zwei diesbezüglich relevante Problemstellungen ergeben:

1. Partnerrenten: Eine Partnerrente ist keine gesetzliche Leistung, sofern es sich nicht um eine eingetragene Partnerschaft gemäss Art. 19a BVG handelt. Dennoch werden Partner verstorbener Altersrentner/innen erfasst, sofern die Pensionskasse eine Leistung an diesen Partner ausrichtet. Sehen die reglementarischen Bestimmungen keine solchen Leistungen vor, werden diese in der Statistik nicht erfasst. Aufgrund unterschiedlicher Anspruchsvoraussetzungen (bei gewissen Pensionskassen müssen

Lebenspartner zu Lebzeiten der Pensionskasse gemeldet werden, schriftliche Meldungen, Unterstützungsvertrag, Partnerschaft muss schon bei der Pensionierung bestanden haben usw.) können zusätzlich Verzerrungen bei der Erfassung entstehen.

2. Kinderrenten: Neu gibt es Tendenzen, Kinderrenten unter Berücksichtigung der gesetzlichen Mindestleistungen als pauschal mit der Altersrente abgegolten zu betrachten. In einem solchen Fall würden diese Kinder in den Statistiken der  $k_x$  resp. der  $k_y$  fehlen, wenn sie nicht erfasst und damit auch nicht gemeldet werden.

Falls die erfassten Daten nur für die Ermittlung eines Mindestumwandlungssatzes verwendet werden sollen, ist beispielsweise eine Erfassung von Konkubinatspartnern, sofern es sich nicht um eine eingetragene Partnerschaft handelt, eher nicht zu empfehlen, da diese Leistung im BVG nicht vorgesehen ist.

Bezüglich der Anwartschaft auf Partnerrenten gehen die BVG 2010 und die VZ 2010 unterschiedlich vor. In den BVG 2010 ist ein Zuschlag zur Berücksichtigung dieser Renten enthalten. In den VZ 2010 wird bewusst darauf verzichtet, und es bleibt dem Experten für berufliche Vorsorge überlassen, einen entsprechenden Zuschlag vorzunehmen.

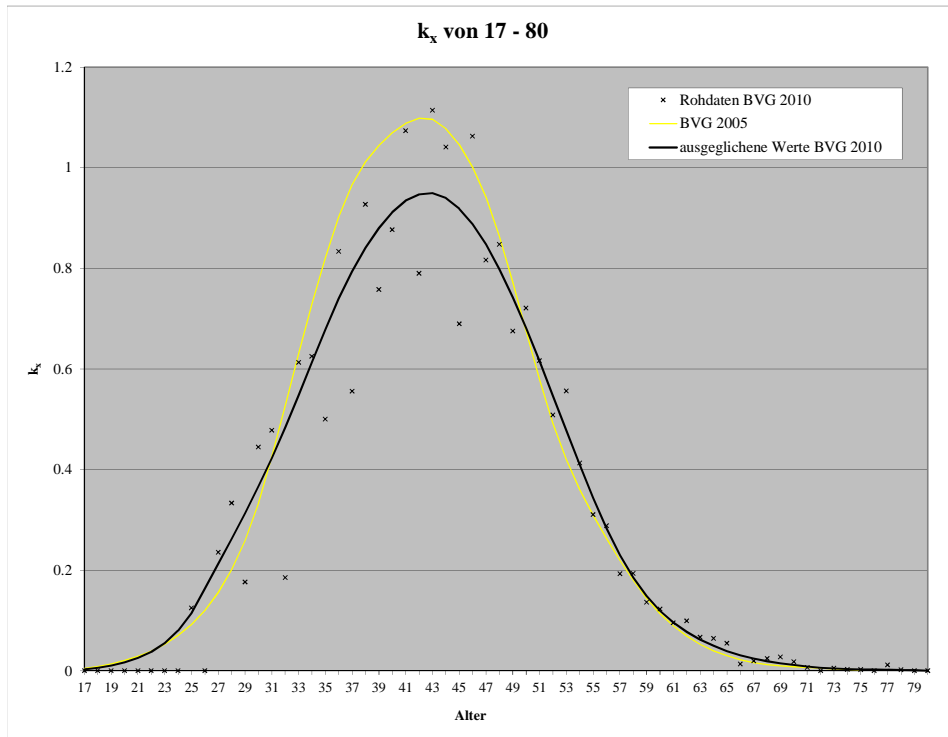
Grundsätzlich können die dargelegten Erfassungsprobleme vermieden werden, indem klare Vorgaben zu den Meldungen gemacht werden. In der Realität ist es aber oft die Pensionskasse, welche aufgrund ihrer Administration entweder zu der von uns gewünschten Meldung in der Lage ist oder nicht.

## 2.6 Erfassung von Daten an den Rändern

Bei der Erfassung der Bestände und Bewegungen kommt es insbesondere bei den Randwerten zu Problemen mit der Anzahl: Ab ca. Alter 90 nimmt die Beobachtungszahl für die oben genannten Wahrscheinlichkeiten stark ab. Auch die Anzahl der Todesfälle wird in diesen Altern gering, obwohl die Sterbewahrscheinlichkeit ständig steigt, da in den Altern zuvor bereits die grosse Mehrheit der Rentner gestorben ist.

Sofern sich der Auftraggeber auf die Ermittlung von Umwandlungssätzen beschränken möchte, ist nicht nur der Ränderproblematik am „oberen Altersrand“ Rechnung zu tragen, sondern auch bei den Startaltern, welche für Umwandlungssätze ab Alter 62 eben dort liegen würde. Es wäre zu evaluieren, ob die Erfassung nicht bereits ab Alter 60 oder 58 zu starten wäre, um den Kurvenverlauf der ausgeglichenen Wahrscheinlichkeiten zur Ermittlung des Umwandlungssatzes ab Alter 62 statistisch besser abzustützen.

Bei den  $k_x$  wäre beispielsweise bei einer Erfassung ab Alter 62 der Gesamttrend kaum zu beurteilen. Nachfolgend die Grafik der Rohdaten der  $k_x$  für die BVG 2010-Grundlagen:



BVG 2010			BVG 2010		
Alter	Rohe kx	Ausgegl. kx	Alter	Rohe kx	Ausgegl. kx
17	n.a.	0.003	50	0.721	0.681
18	0.000	0.006	51	0.616	0.615
19	0.000	0.010	52	0.509	0.547
20	n.a.	0.017	53	0.556	0.478
21	0.000	0.025	54	0.413	0.410
22	0.000	0.038	55	0.310	0.344
23	0.000	0.055	56	0.288	0.283
24	0.000	0.080	57	0.193	0.230
25	0.125	0.115	58	0.193	0.185
26	0.000	0.163	59	0.136	0.149
27	0.235	0.213	60	0.122	0.119
28	0.333	0.262	61	0.095	0.096
29	0.176	0.313	62	0.099	0.077
30	0.444	0.367	63	0.067	0.062
31	0.478	0.423	64	0.064	0.049
32	0.185	0.483	65	0.055	0.039
33	0.613	0.548	66	0.013	0.031
34	0.625	0.614	67	0.019	0.024
35	0.500	0.679	68	0.025	0.019
36	0.833	0.740	69	0.028	0.015
37	0.556	0.794	70	0.018	0.011
38	0.927	0.841	71	0.006	0.008
39	0.758	0.880	72	0.000	0.006
40	0.877	0.912	73	0.005	0.005
41	1.074	0.935	74	0.003	0.003
42	0.790	0.947	75	0.002	0.003
43	1.114	0.950	76	0.000	0.002
44	1.041	0.940	77	0.012	0.002
45	0.690	0.919	78	0.002	0.001
46	1.063	0.888	79	0.000	0.001
47	0.816	0.848	80	0.000	0.000
48	0.848	0.799	81	0.000	0.000
49	0.675	0.742			

## 2.7 Relative Wichtigkeit der Rohwahrscheinlichkeiten

Die Wahrscheinlichkeiten aus Kapitel 2.2 fliessen alle in die Berechnung des Barwerts ein, welcher den technisch korrekten Umwandlungssatz bestimmt.

Mit der verwendeten Definition für den Umwandlungssatz setzt sich der Leistungsbarwert bei Berechnung mit BVG 2010 (Periodentafeln) und einem technischen Zinssatz von 3% ungefähr wie folgt zusammen:

a) Für einen Mann im Alter 65:

Die laufende Altersrente trägt knapp 86% bei, die anwartschaftliche Ehegattenrente 14%. Die Leistungen an Kinder (anwartschaftliche Waisen- und Kinderrenten) belaufen sich auf nur rund 0.3% des gesamten Barwerts.

$$BW = \underbrace{BWF_{AR}}_{85.7\%} + \underbrace{0.6 \cdot BWF_{ER}}_{14.0\%} + \underbrace{(0.2 \cdot BWF_{WR} + 0.2 \cdot BWF_{KR})}_{0.3\%}$$

b) Für eine Frau im Alter 65:

Die laufende Altersrente trägt mehr als 98% bei, die anwartschaftliche Ehegattenrente weniger als 2%. Die Leistungen an Kinder (anwartschaftliche Waisen- und Kinderrenten) sind praktisch vernachlässigbar.

$$BW = \underbrace{BWF_{AR}}_{98.3\%} + \underbrace{0.6 \cdot BWF_{ER}}_{1.7\%} + \underbrace{(0.2 \cdot BWF_{WR} + 0.2 \cdot BWF_{KR})}_{0.0\%}$$

Daraus lässt sich ableiten, dass den Sterbewahrscheinlichkeiten der Altersrentner ( $q_x/q_y$ ) bei der Ermittlung des Umwandlungssatzes die grösste Bedeutung zukommt. Erst in zweiter Linie sind die Verheiratungswahrscheinlichkeiten ( $w_x/w_y$ ), das durchschnittliche Alter des Ehegatten beim Tod des Rentenbezügers ( $y_x/x_y$ ) sowie die Sterbewahrscheinlichkeiten der Ehegatten ( $q_y^w/q_x^w$ ) massgebend. Die Verheiratungswahrscheinlichkeiten  $w_x$  der Männer sind wesentlich grösser als diejenigen der Frauen ( $w_y$ ), und gleichzeitig sind die Sterbewahrscheinlichkeiten der Altersrentnerinnen kleiner als diejenigen der Altersrentner. Deshalb ist der Anteil des Barwerts der anwartschaftlichen Ehegattenrente am gesamten Leistungsbarwert bei den Männern wesentlich grösser als bei den Frauen. Die Anzahl Kinder ( $k_x/k_y$ ), und das Alter der Kinder ( $z_x/z_y$ ), werden in dem Teil des Barwerts verwendet, welcher bei den Männern mit nur rund 0.3% Anteil (Frauen: praktisch 0.0%) in die Berechnung des Umwandlungssatzes eingeht.

Diese gerundeten "Anteile", mit denen die einzelnen Leistungsbarwerte zum gesamten Barwert beitragen, sind vom Rentenalter und auch von der Wahl des technischen Zinssatzes abhängig.

## 2.8 Ausgleich der Rohwahrscheinlichkeiten

Bei der Erstellung vollständiger Grundlagen müssen die Rohwahrscheinlichkeiten ausgeglichen werden. Dies erfolgt im Wesentlichen basierend auf der Annahme, dass die Sterblichkeit stetig verläuft, während die Beobachtungen an einigen Stellen zu wenig aussagekräftig sind (Ausreisser), so dass deren Plausibilität ohne Ausgleichung in Frage zu stellen wäre. Aus praktischer Sicht bewirkt die Ausgleichung auch eine logische, erwartbare und stetige Veränderung von Deckungskapitalien.

Es gibt unterschiedliche Ausgleichsverfahren, die auch in der Literatur umfangreich behandelt werden. Es kann unterschieden werden zwischen

- grafischer Ausgleichung (Festlegung des Verlaufs der ausgeglichenen Werte auf Millimeterpapier mit einem Kurvenlineal). Diese Methode war vor allem früher sehr gebräuchlich und darf auch aktuell nicht völlig ausser acht gelassen werden;
- mechanischer Ausgleichung (vereinfacht könnte man sagen, dass dies einer rollenden Durchschnittsbildung von benachbarten Beobachtungswerten entspricht), und
- analytischer Ausgleichung (Festlegung einer analytischen Kurve und Optimierung derer Parameter zum Beispiel nach der Methode der kleinsten Quadrate).

Bei den technischen Grundlagen BVG wurde bei den verhältnismässig wenig schwankenden Rohdaten wie beispielsweise den  $q_x$  und  $w_x$  mechanische Verfahren verwendet<sup>7</sup>. Bei Wahrscheinlichkeiten mit stark schwankenden Rohdaten wurden auch analytische Verfahren verwendet.

## 2.9 Alternative Datenquellen

Zur Erstellung von technischen Grundlagen für Pensionskassen sollten unseres Erachtens Beobachtungen bei Pensionskassen verwendet werden. Je breiter die generelle Abstützung durch Erhebungen bei Pensionskassen ist, desto umfassender kann der Umwandlungssatz auch in der beruflichen Vorsorge angewendet werden. Andere Datenquellen können und sollen, sofern sie mit einfachem Aufwand ausgewertet werden können, zur Verifizierung und zur Konstruktion der biometrischen Daten in Bereichen, in denen die Beobachtungen nicht mehr ausreichen, herangezogen werden.

Beobachtungen, welche ausschliesslich auf anderen Datenquellen basieren, können andererseits zu Fehlern führen, deren Grösse nicht ohne weiteres abgeschätzt werden kann.

---

<sup>7</sup> Ausgleichung nach der Methode von Reinsch; siehe Kommentar zu den technischen Grundlagen BVG 2010, Seite 4



Im nachfolgenden Kapitel 3 wird der Frage nachgegangen, welche Pensionskassen resp. Grundgesamtheiten für die Ermittlung der Rohwahrscheinlichkeiten berücksichtigt werden können.

### 3 Welche Pensionskassen sollen beobachtet werden?

#### 3.1 Abhängigkeit vom Ziel

Die Frage, bei welchen Pensionskassen die Beobachtungen vorgenommen werden sollen, hängt sehr stark vom Ziel ab, das man mit den Mindestumwandlungssätzen verfolgt. Als per 1.1.1985 das BVG in Kraft trat, enthielt es Umwandlungssätze, die nach den damals verfügbaren technischen Grundlagen EVK 1980 und VZ 1980 bei einem versicherungstechnischen Zins von 3.5% (Männer) bzw. 4% (Frauen) aus versicherungstechnischer Sicht "korrekt" waren. Dabei handelte es sich bei den beiden genannten Grundlagenwerken um eher "vorsichtige" Grundlagen, da es sich bei den beobachteten Beständen zu einem sehr grossen Teil um die aktiven bzw. ehemaligen Angestellten des Bundes bzw. der Stadt Zürich handelte. Insbesondere darf bei diesen Beständen angenommen werden, dass sie im gesamtschweizerischen Vergleich einen überdurchschnittlichen Lebensstandard und ein überdurchschnittliches Bildungsniveau aufweisen.

Man darf davon ausgehen, dass zwischen Bildungsniveau und Lebenserwartung ein positiver Zusammenhang besteht. Somit muss bei einem höheren Bildungsniveau auch mit einer höheren Lebensdauer gerechnet werden. Dies dürfte auf die körperlich meistens weniger belastende Berufstätigkeit, die gesündere Lebensweise und die bessere medizinische Versorgung zurückzuführen sein.

Der ursprüngliche Mindest-Umwandlungssatz im BVG von 7.2% im Alter 65 von Männern bzw. 62 von Frauen war – auch in Bezug auf den technischen Zinssatz – aus damaliger Sicht eher vorsichtig gewählt. Die Bezeichnung "Mindestumwandlungssatz" war auch diesbezüglich richtig, als es durchaus denkbar und sinnvoll war, einen höheren Umwandlungssatz zu verwenden. Dies wurde auch verschiedentlich so gehandhabt.

Eine wichtige Frage ist, ob der BVG-Mindestumwandlungssatz – so wie er es ursprünglich war – eine eher vorsichtig gewählte Grösse sein soll, der in allen Branchen und unabhängig vom jeweiligen Bildungsniveau zur Anwendung gelangen kann. Wir sind der Meinung, dass dies so bleiben sollte oder wieder so sein sollte (siehe dazu unsere weiter unten folgenden Ausführungen zu den Solidaritäten). In diesem Fall ist es wichtig, dass weiterhin Beobachtungen an entsprechenden Beständen vorgenommen werden, z.B. Personal von öffentlichen Verwaltungen bzw. Personal aus kaufmännischen Bereichen. Solche Pensionskassen können zum Beispiel die Pensionskassen von Bund, Kantonen oder von grossen Pensionskassen von Firmen aus dem Finanzbereich (z.B. Banken) oder Treuhandbereich sein.

Eine Pensionskasse, die viele Versicherte aus einer Branche mit überdurchschnittlicher Lebenserwartung versichert, kann nicht mit der Solidarität von anderen Pensionskassen, bei denen die Rentner weniger lang leben, rechnen. Die Pensionskasse muss dieses Problem selbst lösen können.

### Hinweise zu den Solidaritäten:

- Innerhalb einer Pensionskasse bestehen verschiedene Solidaritäten. Dazu zählen die klassischen Versicherungssolidaritäten wie beispielsweise
  - die Finanzierung der Risikoversicherung bei Invalidität und Tod von aktiven Versicherten
  - die Finanzierung der Langlebigkeit, das heisst die Finanzierung der Renten von Personen, die überdurchschnittlich lange leben, durch Gewinne bei Personen, die unterdurchschnittlich lange leben.

Es bestehen zudem personenbezogene Solidaritäten, beispielsweise die Solidaritäten beim Umwandlungssatz

- zwischen Männern und Frauen
- zwischen ledigen und verheirateten Versicherten.

Diese Solidaritäten beim Umwandlungssatz werden durch die stark verbreitete und gesetzlich in einem gewissen Ausmass vorgeschriebene Kapitaloption (mindestens 25% des BVG-Altersguthabens) ein Stück weit untergraben.

- Die einzige kassenübergreifende Solidarität besteht im BVG über den Sicherheitsfonds, besonders bei Zahlungen für Versichertenbestände mit ungünstiger Altersstruktur. Abgesehen davon gibt es keine Solidaritätsbeiträge von oder zu anderen Pensionskassen.
- Die berufliche Vorsorge ist grundsätzlich pro Arbeitgeber geregelt. Eine gewisse Solidarität zwischen verschiedenen Branchen ist allenfalls gegeben innerhalb von Sammeleinrichtungen, denen sich die Arbeitgeber von mehreren Branchen angeschlossen haben, oder bei Pensionskassen von Arbeitgebern, die verschiedene Branchen abdecken

Es sollte deshalb zumindest gezeigt werden können, welche Umwandlungssätze aus der Beobachtung von eher langlebigen Beständen resultieren. Falls es darüber hinaus das Ziel ist, die Sterblichkeit über verschiedene Branchen zu beobachten und insbesondere auch Branchen einzubeziehen, in denen vermutlich tiefere Lebenserwartungen gelten als in den erwähnten versicherungstechnischen Grundlagen, dann müssen auch gezielt entsprechende Pensionskassen in die Beobachtung einbezogen werden.

Bei den versicherungstechnischen Grundlagen BVG und VZ wird ab dem Alter 65 nicht mehr zwischen ehemals aktiven und invaliden Versicherten unterschieden. Werden die Altersguthaben von bis dahin aktiven Versicherten in Altersrenten umgewandelt, dann wird ihre Lebenserwartung grundsätzlich unterschätzt, weil die Sterbewahrscheinlichkeiten des Gesamtbestandes für sie tendenziell zu hoch sind. Das heisst, dass die mit den Sterbewahrscheinlichkeiten des Gesamtbestandes berechneten Umwandlungssätze für aktive Versicherte, die alterspensioniert werden, ebenfalls zu hoch sind. Dieser Effekt spricht für die Anwendung von vorsichtigen Grundlagen.

### 3.2 Beschränkung auf grosse Pensionskassen

Aus unserer Praxiserfahrung wissen wir, dass die Aufbereitung der Daten, anhand derer technische Grundlagen erstellt werden, einiges an Aufwand und Sorgfalt erfordert. Immer wieder müssen Rückfragen gestellt werden und ergänzende Informationen eingeholt werden. Besondere Probleme stellen Abgrenzungsfragen, zum Beispiel, wie man Todesfälle berücksichtigt, die erst nachträglich (im extremsten Fall erst nach einigen Jahren) entdeckt respektive der Pensionskasse gemeldet werden. Hier zeigt sich, dass Pensionskassen, die periodische Kontrollen durchführen und regelmässig zum Beispiel Lebensnachweise von den Rentner einfordern, zuverlässigere Daten liefern können als Pensionskassen, welche darauf verzichten.

Wir empfehlen darum eine Beschränkung auf die Beobachtung von grossen bzw. sehr grossen Pensionskassen, wobei es bei der Ermittlung der Umwandlungssätze vor allem auf die Grösse der Rentnerbestände ankommt.

Als ersten Ansatz schlagen wir vor, die bezüglich Rentnerbeständen 100 grössten Pensionskassen zur Beobachtung auszuwählen<sup>8</sup>. Diese Zahl kann nach unten oder oben korrigiert werden. Insbesondere wenn man auch Branchen mit vermuteter tieferer oder höherer Lebenswertung erfassen will, wäre darauf zu achten, dass die entsprechenden Branchen genügend vertreten sind.

Die vorgeschlagenen Bestände dürften gross genug sein, auch jährliche Auswertungen zu erstellen und damit nach einer längeren Zeitdauer eine Grundlage für die allfällige Entwicklung eines eigenen Modells für Generationentafeln zur Verfügung zu haben. Auf die Fragestellungen zu Generationentafeln wird in einem eigenen Abschnitt noch separat und vertieft eingegangen.

Ein anderer Ansatz anstelle der Segmentierung der Beobachtung auf bestimmte Branchen wäre die Rentenhöhe. Auch hier darf vermutet werden, dass Personen mit hoher Rente tendenziell eine höhere Lebenserwartung haben als diejenigen mit tieferen Renten. Wir weisen aber darauf hin, dass eine Auswertung (Segmentierung) nach Rentenhöhe einige Probleme aufweist. Insbesondere führen das Einkaufsverhalten in der Aktivzeit, Vorbezüge zum Erwerb von Wohneigentum und die Ausübung der Kapitaloptionen beim Altersrücktritt zu Verfälschungen. Auch ist die gesamte Rentenhöhe bei mehreren Vorsorgeeinrichtungen (z.B. bei einer Aufteilung der Vorsorge in eine Basiskasse und eine Kaderversicherung) praktisch nicht mehr zu ermitteln. Trotzdem könnte die Idee einer Segmentierung der Sterbewahrscheinlichkeiten nach Rentenhöhe im Auge behalten werden, indem bei der Datenerhebung die Rentenhöhe einbezogen wird.

Am interessantesten bleiben somit grosse Pensionskassen, die relativ eindeutig einer Branche zugeordnet werden können. Dabei muss festgehalten werden, dass eine Pensionskasse, die beispielsweise dem Bereich "Verwaltung und Dienstleistungen"

---

<sup>8</sup> Für die Erstellung der technischen Grundlagen BVG 2010 und VZ 2010 wurden insgesamt 34 privat- und öffentlich-rechtliche Pensionskassen beobachtet, darunter einerseits grosse kantonale und städtische Pensionskassen und andererseits Pensionskassen von Unternehmen aus den Bereichen Industrie, Banken, Versicherung, Verkehr und Detailhandel.

zugeteilt werden kann, auch Personal aus anderen Bereichen versichert. Zum Beispiel versichern die grossen kantonalen Pensionskassen in der Regel auch Personal aus dem Pflegebereich oder die Pensionskassen von grossen Städten auch Personal aus handwerklichen Bereichen. Es wird somit häufig eine Durchmischung der Bestände über verschiedene Tätigkeitsarten stattfinden, und man wird sich darauf beschränken müssen, die Branche aufgrund des mehrheitlich ausgeübten Tätigkeitsbereichs festzulegen.

### **3.3 Einbezug von Sammeleinrichtungen, insbesondere die Einrichtungen der Versicherungsgesellschaften**

Viele der autonomen und teilautonomen Sammeleinrichtungen weisen zurzeit noch verhältnismässig kleine Rentnerbestände auf, so dass sich die Beobachtung bei diesen kaum lohnt. Anders dürfte dies bei den kollektiven Sammeleinrichtungen der Lebensversicherer sein, die über vergleichsweise grosse Rentnerbestände verfügen.

Inwieweit eine Aufteilung der Rentnerbestände nach Branchen möglich ist, müsste abgeklärt werden.

Die kollektiven Sammelstiftungen der Lebensversicherer stellen einen wichtigen und grossen Teil im Bereich der beruflichen Vorsorge dar. Wir sind der Meinung, dass deren Zahlen in die Beobachtungen einbezogen werden sollten. Im Sinne einer Arbeitshypothese schlagen wir eine Beschränkung auf die zehn grössten Sammeleinrichtungen vor.

### **3.4 Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung: "Sterbetafeln für die Schweiz"**

Die so genannten "Volkssterbetafeln" zeigen die Sterbewahrscheinlichkeiten der Gesamtbevölkerung. Unter Beobachtung stehen nicht nur ehemals aktive Versicherte oder Invalide, sondern auch Personen, die nie im Rahmen der beruflichen Vorsorge versichert waren.

Von den in den Volkssterbetafeln enthaltenen Sterbewahrscheinlichkeiten kann nicht a priori behauptet werden, dass sie für alle Pensionskassen unzutreffend sind, indem sie von deren Erfahrungen sehr stark abweichen. Für die meisten Pensionskassen dürften sie aber zu unvorsichtig sein, das heisst zu hohe Sterbewahrscheinlichkeiten aufweisen. Diese Aussage deckt sich auch mit der historischen Erfahrung, zum Beispiel dem Vergleich der früheren Volkssterbetafeln mit den technischen Grundlagen EVK oder VZ.

In den Volkssterbetafeln wird zwischen ledigen, verheirateten und verwitweten Personen unterschieden. Das ist aber nicht die Unterscheidung, die in der beruflichen Vorsorge benötigt wird: Dort wird zwischen der Sterbewahrscheinlichkeit der Bezüger einer Altersrente (und zwar unabhängig davon, ob sie selber verheiratet, ledig oder verwitwet sind) und der Sterbewahrscheinlichkeit der Bezüger einer Ehegattenrente (wovon die meisten verwitwet sein dürften) unterschieden.

Somit können die Volkssterbetafeln zwar als Vergleichsgrösse dienen. Als eigentliche Grundlage für die Berechnungen bei Pensionskassen sind sie aber unzureichend, weil etwas anderes beobachtet wird, als das, was für eine Pensionskasse relevant ist.

## 4 Formelapparat

Bei den technischen Grundlagen BVG und VZ ist der gleiche – und man darf ruhig auch sagen bewährte – Formelapparat in Anwendung. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um den Formelapparat der technischen Grundlagen EVK 1990. Dieser Formelapparat ist allgemein unter Experten und Aktuarien<sup>9</sup> anerkannt. Die einheitliche Verwendung dieses Formelapparates bietet zudem den Vorteil, dass es durchaus möglich ist, die biometrischen Daten aus den BVG-Grundlagen als Input zum EDV-Programm der VZ-Grundlagen zu verwenden und damit die Barwerte der BVG-Grundlagen zu verifizieren und umgekehrt.

Der Formelapparat beruht auf den Grundsätzen der klassischen Lebensversicherungsmathematik, einer Disziplin der Versicherungsmathematik, die in den letzten Jahrzehnten keine grundlegenden Veränderungen mehr erfahren hat.

Eine Eigenentwicklung bezüglich des Formelapparats wäre von zweifelhaftem Nutzen, denn der bestehende Formelapparat genügt, um zuverlässige Umwandlungssätze zu berechnen.

Wie unter 2.1 beschrieben, sind Verfeinerungen des bestehenden Modells möglich. So könnten die Bestände von ehemals aktiven Versicherten und Invalidenrentnern auch nach dem Rücktrittsalter getrennt geführt werden. Für Pensionskassen, die kaum Invalidenrentner aufweisen, könnten so gegenüber den Sterbewahrscheinlichkeiten des Gesamtbestandes vorsichtigere (das heisst weniger hohe) Sterbewahrscheinlichkeiten ermittelt werden.

Die Sterblichkeiten sind aus unserer Sicht vor dem Rücktrittsalter getrennt für aktive Versicherte und Invalide zu ermitteln. Dies wird bereits heute bei den BVG- und VZ-Grundlagen praktiziert. Die Sterbewahrscheinlichkeiten, die nach dem Rentenalter beobachtet werden, wären dann gleichsam die Fortsetzung der entsprechenden Sterbewahrscheinlichkeiten vor dem Rentenalter. Insofern erscheint es uns nicht günstig, sich bei den Beobachtungen allein auf die Bestände ab dem Rentenalter (bzw. zum Beispiel ab Alter 62) zu beschränken und unvollständige versicherungstechnische Grundlagen zu erstellen, die allein die Umwandlungssätze im Fokus haben. Der gleiche Aspekt ergibt sich auch im Hinblick auf die Erstellung von Generationentafeln: Es fehlen wesentliche Informationen, wenn man bei den Beobachtungen erst ab einem gewissen Alter (zum Beispiel dem frühestmöglichen Rücktrittsalter) einsetzt.

Weiter könnten bei Vorhandensein der entsprechenden biometrischen Werte anstelle eines gemeinsamen Barwertes, der die Anwartschaft auf Ehegattenrente und diejenige auf Rente an den überlebenden eingetragenen Partner berücksichtigt, zwei separate Barwerte eingeführt werden. Der Barwert für die Anwartschaft auf Renten an den eingetragenen Partner wäre analog zum Barwert für die Anwartschaft auf Ehegattenrente konstruiert.

---

<sup>9</sup> Die Bezeichnung "Aktuar" wird hier im Sinne der Versicherungswirtschaft verwendet. Es handelt sich um wissenschaftlich ausgebildete Sachverständige. Für den Tätigkeitsbereich und die Ausbildung zum Aktuarien verweisen wir auf die Homepage der Schweizerischen Aktuarvereinigung (SAV).

Zum Formelapparat der EVK 1990 lässt sich folgendes festhalten:

- Das Verstehen des Formelapparats setzt zumindest Grundkenntnisse der klassischen Lebensversicherungsmathematik voraus.
- Der Formelapparat ist in den BVG- bzw. VZ Grundlagen dokumentiert und lässt sich anhand dieser Dokumentation einfach programmieren.
- Die vorgängige Aussage gilt vor allem für Periodentafeln. Die Programmierung von Generationentafeln ist etwas anspruchsvoller.
- Bei der Programmierung von Generationentafeln wird für jeden Geburtsjahrgang eine eigene Tafel berechnet. Das ist, was die sogenannten Leibrenten betrifft, nicht schwieriger als die Programmierung von Periodentafeln, nur umfangreicher. Eine zusätzliche Herausforderung liegt bei den anwartschaftlichen Ehegattenrenten. Abhängig von der Altersdifferenz zum Ehegatten ergibt sich beim Tode eines Altersrentners oder einer Altersrentnerin für den Ehegatten ein anderes Geburtsjahr als dasjenige der verstorbenen Person (bzw. zwei Geburtsjahre, die sich um ein Jahr unterscheiden, zwischen denen dann interpoliert wird).
- Es kann festgehalten werden, dass für Generationentafeln grundsätzlich kein anderer Formelapparat verwendet wird, als für Periodentafeln.
- Es gibt einen Kreis von Pensionskassenexperten und Aktuaren, die die Programmierung von Generationentafeln beherrschen und teilweise bereits durchgeführt haben.
- Mit den bestehenden Programmen der Verfasser der BVG- und VZ-Grundlagen lassen sich sämtliche Berechnungen durchführen. Auf diese Programme könnte voraussichtlich zurückgegriffen werden.
- Der Formelapparat kann im Rahmen eines Detailkonzepts ausführlich behandelt werden.

## 5 Generationentafeln

Im Gegensatz zu Periodentafeln berücksichtigen Generationentafeln die zukünftige Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten. Erstmals wurden mit den technischen Grundlagen VZ 2005 Generationentafeln für autonome Pensionskassen bereitgestellt. Ab den BVG 2010 bieten auch diese technischen Grundlagen die Möglichkeit zu Berechnungen anhand von Generationentafeln.

Natürlich machen sich auch die Anwender von Periodentafeln über die zukünftige Entwicklung Gedanken. In der Vergangenheit haben die Sterbewahrscheinlichkeiten stetig abgenommen respektive die Lebenserwartung hat zugenommen. Im Falle von Periodentafeln muss die Zunahme der Lebenserwartung über eine zusätzliche Rendite finanziert werden, von der angenommen wird, dass sie zurzeit 0.4% bis 0.5% beträgt. Die zusätzlich erforderliche Rendite muss bei der Festlegung des technischen Zinssatzes berücksichtigt werden. Es wird somit auch bei Anwendung von Periodentafeln eine Prognose gemacht, die ihren Ausdruck in der Annahme der zusätzlich erforderlichen Rendite findet. Der Zusammenhang mit den eigentlichen Entwicklungen der Sterblichkeit und möglichen Szenarien kann damit allerdings kaum und nur sehr intransparent zum Ausdruck gebracht werden.

Sollen die Umwandlungssätze nach dem Grundsatz eines "best estimate" berechnet werden, dann wird in Zukunft gemäss unserer Überzeugung kein Weg an Generationentafeln vorbeiführen. Dasselbe gilt auch für die Bilanzierung der Verpflichtungen einer Pensionskasse.

Bei der obligatorischen Unfallversicherung, deren einheitliche Rechnungsgrundlagen vom EDI genehmigt werden, kommen ebenfalls Generationentafeln zur Anwendung. Seit dem 1. Januar 2014 gilt folgendes (Zitat<sup>10</sup>):

*"Gestützt auf einen gemeinsamen Antrag des Schweizerischen Versicherungsverbands, der SUVA und der IG Übrige Versicherer hat das Eidgenössische Departement des Innern eine Änderung der einheitlichen Rechnungsgrundlagen per 1. Januar 2014 genehmigt. Im Wesentlichen werden neue Tafeln für die Berechnung der Kapitalisierung der Renten angewandt (Generationentafeln), die insbesondere der gestiegenen Lebenserwartung Rechnung tragen. Weil das Niveau der risikoarmen Renditen in den letzten Jahren stark gefallen ist, muss der technische Zinssatz gesenkt werden. Für Renten aus Unfällen, die sich vor dem 1. Januar 2014 ereignet haben, wird dieser auf 2.75% gesenkt, für Renten aus Unfällen ab dem 1. Januar 2014 auf 2%."*

Zur Erstellung von Generationentafeln wird von einer aktuellen Periodentafel ausgegangen. Man benötigt somit auch im Falle der Erstellung von Generationentafeln zuerst einmal eine möglichst gute und aktuelle Periodentafel. Die in der Periodentafel enthaltenen Sterbewahrscheinlichkeiten, die am massgebenden Stichtag der technischen Grundlagen aktuell waren, müssen zur Erstellung von Generationentafeln in die Zukunft projiziert werden. Diese Projektion setzt ein Modell voraus, mit dem die zukünftige Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeit prognostiziert werden kann.

---

<sup>10</sup> Informationsschreiben vom 9.12.2013 zu finden auf <http://www.bag.admin.ch/themen/versicherung/00321/>



Solche Modelle werden beispielsweise von Demografen zur Verfügung gestellt. Allerdings sind die Anforderungen bei Pensionskassen nicht genau identisch mit den Anforderungen, welche die Demografen an ihre Modelle stellen. Bei der Frage nach dem heute "richtigen" Umwandlungssatz interessiert im Bereich der beruflichen Vorsorge die Entwicklung der kommenden 20 bis 30 Jahre, Demografen hingegen benötigen Modelle für wesentlich längere Zeiträume. Unseres Erachtens kann im Bereich der beruflichen Vorsorge ein einfaches Modell verwendet werden. Ein solches Modell stellt beispielsweise das Halbwertszeit-Modell nach Nolfi dar, das im Vorwort zu den VZ 1960 erstmals beschrieben wurde und das wir nachfolgend kurz erläutern. Es gibt aber verschiedene alternative Ansätze, die in der Regel allerdings deutlich komplizierter sind. Einer dieser Ansätze wurde in den technischen Grundlagen VZ 2005, VZ 2010 sowie BVG 2010 verwendet und mit "Menthonnex-Modell"<sup>11</sup> bezeichnet. Dabei wird vermutet, dass die Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten bei Pensionskassen parallel zur Entwicklung für die Gesamtbevölkerung voranschreiten wird und dass darum auf die entsprechenden Prognosemodelle für die Gesamtbevölkerung abgestellt werden kann.

#### **Nolfi-Modell:**

Das Nolfi-Modell postuliert, dass Sterbewahrscheinlichkeiten sich jährlich entsprechend einem über die Zeit gleichbleibenden Faktor, der grösser als 0 und kleiner als 1 ist (effektiv liegen die Faktoren knapp unter 1), reduzieren. Diese Faktoren sind zwar für ein bestimmtes Alter immer gleich, sie sind aber vom Alter und Geschlecht abhängig. Wenn man somit zum Beispiel die Sterbewahrscheinlichkeit für 65-jährige Männer im Rahmen der Periodentafel für das Jahr 2015 beobachtet hat – wir bezeichnen diese Wahrscheinlichkeit mit  $q_{x=65}^{2015}$  – dann ergibt sich für folgenden Jahre:

Im Jahr 2016 beträgt die Sterbewahrscheinlichkeit für 65-jährige Männer:

$$q_{x=65}^{2016} = q_{x=65}^{2015} \cdot f_{x=65}$$

Im Jahr 2017 beträgt die Sterbewahrscheinlichkeit für 65-jährige Männer:

$$q_{x=65}^{2017} = q_{x=65}^{2015} \cdot f_{x=65} \cdot f_{x=65} = q_{x=65}^{2015} \cdot (f_{x=65})^2,$$

und so weiter.

Diese Gesetzmässigkeit lässt sich anhand der sogenannten Halbwertszeiten gut beschreiben. Dabei wird die Zeit (Anzahl Jahre)  $T(x)$  angegeben, die es dauert, bis sich die Sterbewahrscheinlichkeiten unter der oben angegebenen Regel bis auf die Hälfte reduziert haben. Es gilt somit

$$(f_x)^{T(x)} = 0.5, \text{ das heisst } T(x) = \frac{\ln(0.5)}{\ln(f_x)}$$

---

<sup>11</sup> Zu dieser Bezeichnung kam es aufgrund der Arbeiten von Jacques Mentonnex zur zukünftigen Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten in der Schweiz: Jacques Mentonnex, "La mortalité par generation en Suisse, Evolution 1900-2150 et tables par génération 1900-2030". Rapport technique (SCRIS, Lausanne), Decembre 2009.

wobei "ln" der natürliche Logarithmus ist.

Für die Sterbewahrscheinlichkeit nach t Jahren ergibt sich:  $q_x^t = q_x^0 \cdot e^{-\frac{\ln(z^t)}{T(x)}}$

Dabei ist  $q_x^0$  die im Rahmen der Periodentafel beobachtete Sterbewahrscheinlichkeit.

Im Rahmen der technischen Grundlagen VZ 2010 wurden auszugsweise folgende Werte für die Halbwertszeiten angegeben:

Alter	Halbwertszeit in Jahren	
	Männer	Frauen
50	42	60
60	40	47
70	41	42
80	46	46
90	56	63
100	76	97

Als Ergebnis von Generationentafeln ergeben sich technisch berechnete Umwandlungssätze, die von Geburtsjahrgang zu Geburtsjahrgang sukzessive abnehmen. In der Praxis wird nach wie vor oft auf Umwandlungssätze abgestellt, die für die kommenden Jahre unter dem Aspekt der Finanzierbarkeit vertretbar sind und nicht auf technisch korrekt berechnete. Deshalb muss die Anwendung von Generationentafeln nicht automatisch zu jahrgangsabhängigen Umwandlungssätzen führen. Genauswenig ergeben sich bei Verwendung von Periodentafeln zwingend vom Kalenderjahr abhängige Umwandlungssätze, obwohl sich die Periodentafel jedes Kalenderjahres grundsätzlich von derjenigen des Vorjahres unterscheidet.

Anhand von Generationentafeln sind diverse Prognosen möglich. Es können zum Beispiel Aussagen dazu gemacht werden, welche Umwandlungssätze im Jahr 2030 oder 2040 der versicherungstechnischen Berechnung entsprechen.

Als wesentliche Vorteile von Generationentafeln bzw. Nachteile von Periodentafeln können festgehalten werden:

- Der oft verwendete pauschale Zuschlag von 0.5% pro Kalenderjahr im Rahmen von Periodentafeln ist nicht transparent, insbesondere wird im Gegensatz zu Generationentafeln die Altersstruktur eines Versichertenbestandes nicht berücksichtigt. Der erforderliche Zuschlag bei Verwendung von Periodentafeln

hängt im Prinzip auch vom verwendeten technischen Zins ab. Erst bei Berechnungen mit Generationentafeln wird zum Beispiel deutlich, dass der Einfluss der zukünftigen Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten bei Verwendung eines tiefen technischen Zinssatzes grösser ist als bei Verwendung eines höheren technischen Zinssatzes.

- Mit Periodentafeln begeht man, indem keine konkrete Prognose zur zukünftigen Entwicklung gemacht wird, von vorneherein einen Fehler. Natürlich wird man auch beim Prognosemodell zur Erstellung einer Generationentafel im Nachhinein immer Abweichungen der Realität vom Modell feststellen. Das gilt aber auch für eine Vielzahl von anderen Parameter, mit denen in der beruflichen Vorsorge gerechnet wird. Zum Beispiel ist die zu erwartende Rendite auf den Vermögensanlagen einer Pensionskasse eine sehr schwer zu schätzende Grösse. Trotzdem muss das paritätische Führungsorgan der Pensionskasse sich eine Vorstellung darüber machen, anders lässt sich eine Pensionskasse finanziell gar nicht führen. Die Schwierigkeiten eine Prognose zu stellen, entbindet somit nicht von der Aufgabe, nach bestem Wissen und Gewissen die zukünftige Entwicklung zu berücksichtigen und Rechenschaft über die getroffenen Annahmen abzulegen. In jedem Fall wird der Fehler, den man bei Anwendung von Generationentafeln begeht, wesentlich geringer sein, als wenn man gar keine Prognose zur zukünftigen Entwicklung berücksichtigt.
- Im Rahmen von Generationentafeln können mögliche Szenarien berücksichtigt werden (schnellere bzw. weniger schnelle Abnahme der Sterbewahrscheinlichkeiten). Verschiedene Prognosemodelle können verglichen und deren Auswirkungen berechnet werden. Auch hier zeigt sich, dass ein einfaches Modell von Vorteil ist, da es einfacher erklärt und darüber diskutiert werden kann.
- International entsprechen Generationentafeln bereits heute weitgehend dem Standard. Insbesondere müssen Berechnungen nach den Grundsätzen von IFRS (International Financial Reporting Standards) auf der Grundlage von Generationentafeln durchgeführt werden.
- In der obligatorischen Unfallversicherung ist die Umstellung auf Generationentafeln im Rahmen von vom EDI bewilligten Tarifen bereits erfolgt.

Bevor EDV-Hilfsmittel in einer breiten Masse zugänglich waren, stellte die Erstellung von Generationentafeln einen enormen Aufwand dar. Aus diesem Grund haben sich in der Vergangenheit zuerst Periodentafeln etabliert. Heute stellt die Berechnung von Generationentafeln keine wesentliche Schwierigkeit mehr dar. Aus diesem und den oben aufgeführten Gründen, sind wir der Überzeugung, dass sich Generationentafeln auch im Bereich der beruflichen Vorsorge sukzessive durchsetzen werden. Der entsprechende Umstellungsprozess ist bereits im Gange.

## **6 Wie oft sollen technische Grundlagen publiziert werden?**

Es ist vorgesehen, dass der Bundesrat die Umwandlungssätze alle fünf Jahre überprüft. Dies würde voraussetzen, dass die Grundlagen zur Berechnung der Umwandlungssätze ebenfalls alle fünf Jahre erscheinen. Allerdings zeigt sich, dass durch äussere Einflüsse (beispielsweise besonders heisse Sommer, Grippe etc.) zwischen einzelnen Jahren der Beobachtungen grössere Schwankungen möglich sind. Diese können nicht durch die Beobachtung von grossen Beständen eliminiert werden, weil eine gewisse Abhängigkeit der Ereignisse besteht. Ein oder zwei Jahre mit besonders vielen oder wenigen Todesfällen können die Beobachtungen erheblich beeinflussen, wenn sich der Beobachtungszeitraum nur über fünf Jahre erstreckt. Grundsätzlich wäre somit ein Beobachtungszeitraum von zehn Jahren zuverlässiger, wobei in der Mitte der Periode ein Bericht darüber erfolgen könnte, welche Trends sich allenfalls abzeichnen.

Aufgrund des Plans, dass die Umwandlungssätze im BVG alle fünf Jahre vom Bundesrat überprüft werden sollen, wird es vermutlich erforderlich sein, alle fünf Jahre technische Grundlagen zu erstellen. Wir empfehlen darum folgendes Vorgehen:

- Erstmalige Erstellung der Grundlagen nach fünf Jahren aufgrund der in diesem Zeitraum vorgenommenen Beobachtungen. Wir gehen nicht davon aus, dass Pensionskassen, die in die Beobachtungen einbezogen werden, in der Lage sein werden, zuverlässige rückwirkende Beobachtungsdaten zu liefern.
- Anschliessende Erstellung der technischen Grundlagen nach jeweils fünf weiteren Jahren aufgrund der Beobachtungen der vergangenen zehn Jahre. Es würden somit jeweils fünf Beobachtungsjahre rollend zweimal bei der Erstellung von technischen Grundlagen berücksichtigt.

## 7 Diffusion und Veröffentlichung

Das Erfordernis der Transparenz ist aus unserer Sicht erfüllt, wenn die biometrischen Daten publiziert werden. Die Berechnungen zu den Umwandlungssätzen könnten dann ganz den Experten und Aktuaren überlassen werden. Die Publikation der biometrischen Daten kann beispielsweise analog der Publikation der Sterbetafeln für die Schweiz über die Website des Bundesamts für Statistik erfolgen.

Sollen darüber hinaus auch Umwandlungssätze direkt berechnet werden können, so müsste der Bund entsprechende Berechnungsprogramme selbst erstellen oder bestehende Programme extern einkaufen. Der Einsatz dieser Berechnungsprogramme könnte auf die entsprechenden bundesinternen Stellen beschränkt werden. Es ist aber auch denkbar, dass die Berechnungsprogramme veröffentlicht werden.

Vor allem wenn vollständige technische Grundlagen erstellt werden, kann zusätzlich zur Berechnung der Umwandlungssätze auch die Berechnung der Barwerte in die Programme integriert werden. Die entsprechende Publikation kann gleich erfolgen wie aktuell bei den BVG- und den VZ-Grundlagen (Buch und Datenträger mit Programmen). Es ist allerdings zu beachten, dass die professionellen Anwender (Experten und Aktuare) in der Regel separate Programme verwenden. Diese Programme greifen für die Berechnungen üblicherweise direkt auf die biometrischen Daten zu, nicht auf bereits berechnete Barwerte.

Die aktuellen Programme der technischen Grundlagen BVG und VZ sind im Hinblick auf eine einfache Verbreitung in Java (BVG-Grundlagen) bzw. in C-Sharp (VZ-Grundlagen) programmiert.

## 8 Weitere Anforderungen / Diverses

Den Ansatz, nicht vollständige versicherungstechnische Grundlagen zu erstellen, sondern nur Grundlagen, bei denen erst ab einem bestimmten Alter Beobachtungen vorgenommen werden, halten wir für ungenügend. Die Beobachtungen müssen möglichst umfassend für sämtliche im Rahmen der beruflichen Vorsorge vertretenen Altersklassen erfolgen und auch aufzeigen können, wie sich die Sterbewahrscheinlichkeiten von aktiven Versicherten und Invaliden unterscheiden. Daraus könnte sich auch eine Weiterführung der Beobachtungen auf den Bestand der Rentner ergeben. Die Beobachtung der gesamten Bestände der Pensionskassen und nicht nur der Rentner und Rentnerinnen erhöht die Zuverlässigkeit der Beobachtungen (die Beobachtungen – bzw. die Interpretation der Beobachtungen – sind an den Rändern immer schwieriger, was im vorliegenden Fall, wenn nur Grundlagen ab Alter 62 erstellt würden, der Bereich von Alter 62 bis ca. Alter 67 wäre). Auch für die Überprüfung von Modellen, anhand derer Generationentafeln berechnet werden können, ist die Ermittlung von Sterbewahrscheinlichkeiten auch für den Altersbereich von 18 bis 62 in hohem Mass wünschenswert, wenn nicht sogar erforderlich.

Bei der Erstellung von vollständigen technischen Grundlagen ist die Beobachtung von weiteren biometrischen Daten erforderlich, wie zum Beispiel von Invaliditätswahrscheinlichkeiten, Sterbewahrscheinlichkeiten von aktiven Versicherten und Invaliden und allenfalls auch Reaktivierungswahrscheinlichkeiten.

Eine aus aktuarieller Sicht "richtige" Berechnung könnte, auch wenn dies zurzeit noch nicht stark verbreitet ist, in Zukunft die Berechnung anhand einer Zinskurve beinhalten. Massgebend wäre somit nicht mehr ein für alle Termine der Fälligkeit von Leistungen der Pensionskasse gleichbleibender technischer Zinssatz, sondern ein Diskontierungssatz, der vom Fälligkeitstermin der Verpflichtung abhängig ist. Berechnungen anhand einer Zinskurve wurden in den VZ 2010 bereits implementiert und sind für die BVG-Grundlagen geplant. Die Umsetzung kann völlig unabhängig von den Fragestellungen zur Ermittlung der biometrischen Werte erfolgen und muss darum an dieser Stelle nicht weiter erläutert werden.

Allenfalls wird die Segmentierung der Beobachtungen in verschiedene Risikoklassen eine politische Anforderung sein, der man nicht ausweichen kann. Die Aufteilung der Pensionskassen auf solche Branchen dürfte nicht einfach sein. Zudem stellt sich die Frage, welche Branchen dabei unterschieden werden sollen.

Die Erstellung der technischen Grundlagen soll grundsätzlich transparent erfolgen. Aus unserer Sicht kann diese Transparenz erreicht werden, indem interessierten Kreisen aufgezeigt wird, wie die technischen Grundlagen erstellt wurden, und dass die Beobachtungsdaten – soweit dabei nicht Bestimmungen des Datenschutzes verletzt werden – für wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung gestellt werden. In diesem Zusammenhang darf der Begriff wissenschaftliche Untersuchung relativ weit gefasst verstanden werden (zum Beispiel Diplomarbeiten im Rahmen von Ausbildungen im Bereich der beruflichen Vorsorge). Die VZ-Grundlagen haben dieser Anforderung immer entsprochen. Die Grundlagen wurden verschiedentlich auch kostenlos an Universitäten im In- und Ausland abgegeben. Zusätzliche Transparenz kann erreicht werden, wenn der Prozess der Erstellung der technischen Grundlagen permanent dokumentiert wird, so dass Entscheidungen, die gefällt wurden, jederzeit wieder nachvollzogen werden können. Es stellt sich

allerdings die Frage nach dem Detaillierungsgrad einer solchen Dokumentation, da diese zumindest bei sehr detailliertem Inhalt aufwändiger als die Erstellung der technischen Grundlagen selber werden könnte.

Mit der Publikation von technischen Grundlagen durch den Bund wird sich die Frage nach den Auswirkungen auf die bestehenden Grundlagenwerke BVG und VZ stellen. Es wird voraussichtlich auch Pensionskassen geben, die ihre Verpflichtungen mit den Grundlagen des Bundes bewerten wollen. Es stellt sich aus unserer Sicht die Frage, ob der Bund der richtige Träger für die Erstellung technischer Grundlagen, die dann auch in der Praxis Anwendung finden, ist. Letztlich wird damit eine actuarielle Tätigkeit und Verantwortung übernommen, die in den Bereich der Aktuare gehört.

## 9 Zusammenfassung

Für die **Ermittlung der Mindestumwandlungssätze** empfehlen wir das folgende Vorgehen:

- Die Beobachtungen müssen so weit wie möglich bei Pensionskassen vorgenommen werden. Die Beobachtung bei "ähnlichen" Beständen führt zu Fehlern in unbekannter Höhe. Weitere Beobachtungsbestände können bei Bedarf herangezogen werden, wenn die Beobachtungen an Pensionskassen keine genügend grosse Anzahl erreichen (beispielsweise für die Anzahl und das Alter der Kinder beim Tod eines Altersrentners).
- Aus den Beobachtungen müssen die Wahrscheinlichkeiten sowie die weiteren Grössen gemäss Abschnitt 1.5 ermittelt werden, so dass die Umwandlungssätze für die Alter 62 bis 70 (vorgesehenes Mindestalter respektive spätestes Alter für den Aufschub der Altersleistungen gemäss Reform Altersvorsorge 2020) berechnet werden können. Darüber hinausgehend ist eine Differenzierung der Sterbewahrscheinlichkeiten nach ehemaligen aktiven und invaliden Versicherten wünschenswert.
- Ein gesamtschweizerischer, einheitlich angewandeter Mindestumwandlungssatz muss vorsichtig, das heisst nicht zu hoch, festgesetzt werden. Dies bedeutet, dass ein breiter Branchenmix zu berücksichtigen ist mit besonderem Augenmerk auf die Branchen mit tiefer Sterblichkeit. Keinesfalls darf nur auf bestimmte Branchen abgestellt werden (namentlich nicht nur auf typische Tieflohnbranchen).
- Der beobachtete Bestand muss genügend gross sein. In jedem Fall muss sein Umfang mindestens so gross sein wie der Umfang des für die bestehenden technischen Grundlagen (BVG respektive VZ) verwendeten Beobachtungsbestandes. Ein Umwandlungssatz, der auf einer zu kleinen Datenbasis ermittelt worden ist, kann nicht glaubwürdig vertreten werden.
- Im Sinne einer Arbeitshypothese schlagen wir die Beobachtung der hundert grössten Pensionskassen der Schweiz vor. Zusätzlich (respektive eventuell bereits darin berücksichtigt) empfehlen wir die Beobachtung der zehn grössten Sammeleinrichtungen. Damit sollten einerseits genügend Beobachtungen zur Verfügung stehen, und andererseits sollte ein guter Branchenmix gewährleistet sein.
- Bei einer allfälligen Einschränkung auf weniger Pensionskassen ist besonders auf eine breite Branchenabdeckung zu achten.
- In jedem Fall ist ein besonderes Gewicht auf eine hohe Qualität der erhobenen Daten zu legen.
- Die technischen Grundlagen werden zunächst als Periodentafeln konstruiert. Wir empfehlen, auf deren Basis in einem zweiten Schritt Generationentafeln zu konstruieren. Unseres Erachtens erfüllt dabei ein einfaches Modell wie das vorgestellte Nolfi-Modell die Anforderungen vollauf. Die Berechnung des Mindestumwandlungssatzes erfolgt basierend auf diesen Generationentafeln.



- Das Erfordernis der Transparenz ist grundsätzlich erfüllt, wenn die biometrischen Daten publiziert werden. Zusätzlich können Programme zur Berechnung der Umwandlungssätze zur Verfügung gestellt werden, wobei dies aus unserer Sicht kein zwingend notwendiges Erfordernis darstellt.
- Die Grundlagen werden erstmals nach fünf Jahren erstellt aufgrund der entsprechenden fünfjährigen Beobachtungsperiode. Danach erfolgt die Erstellung alle fünf Jahre aufgrund der Beobachtung der letzten zehn Jahre.

Für die **Erstellung von vollständigen technischen Grundlagen** sind gegenüber der Ermittlung der Mindest-Umwandlungssätze die folgenden zusätzlichen Anforderungen zu berücksichtigen:

- Alle Sterblichkeiten und weiteren Grössen, die auch für die Ermittlung des Mindest-Umwandlungssatzes benötigt werden, sind für sämtliche relevanten Alter (das heisst für die Sterblichkeiten ab Alter 17) zu ermitteln.
- Es sind zusätzlich auch alle Wahrscheinlichkeiten und weiteren notwendigen Grössen im Zusammenhang mit der Invalidität zu ermitteln (Invalidierungswahrscheinlichkeit, Anzahl und Alter der Kinder mit Anspruch auf Invaliden-Kinderrente, etc.). Ausserdem sollten für die Alter bis 70 die Sterbewahrscheinlichkeiten für aktive und invalide Versicherte separat ermittelt werden.
- Die Diffusion vollständiger Grundlagen kann sich grundsätzlich ebenfalls auf die Publikation der biometrischen Daten beschränken (beispielsweise über die Website des Bundesamts für Statistik). Werden zusätzlich Berechnungsprogramme eingekauft oder selbst erstellt, so kann deren Diffusion analog zur heutigen Veröffentlichung der BVG- und der VZ-Grundlagen erfolgen.
- Der Aufwand für die Erstellung von vollständigen technischen Grundlagen ist zwar wesentlich grösser als wenn eine Beschränkung auf die Berechnung des Mindest-Umwandlungssatzes vorgenommen wird. Der Mehrwert, nämlich die Verfügbarkeit von vollständigen technischen Grundlagen, welche alle Bedürfnisse einer Pensionskasse abdecken, lohnt aber aus unserer Sicht den Mehraufwand.
- Gewisse Probleme, die bei der Beschränkung auf den Mindest-Umwandlungssatz anfallen (beispielsweise die "Randproblematik"), entstehen bei der Erstellung von vollständigen technischen Grundlagen von vornherein nicht.

Das oben empfohlene Vorgehen für die Erstellung von technischen Grundlagen gilt aus unserer Sicht auch für den Fall, dass die Erstellung teilweise oder ganz an externe Experten oder Aktuarien mit einschlägigem Fachwissen übertragen wird.

Freundliche Grüsse  
Libera AG



Jürg Walter, dipl. Math. ETH  
Pensionskassen-Experte SKPE  
Managing Director

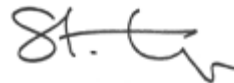


Michael Weidmann, dipl. math.  
Pensionskassen-Experte SKPE

AON Hewitt (Switzerland) SA



Marco Cincera, MSc ETH Mathematik



Stefan Eggenberger, dipl. Vers.-Math.  
Pensionskassen-Experte SKPE

Deprez Experten AG



Christoph Furrer, dipl. Math. ETH  
Pensionskassen-Experte SKPE

## Anhang 1: Glossar

Bestand aktive Versicherte	Gesamtheit der aktiven Versicherten einer Pensionskasse an einem bestimmten Stichtag oder in einem bestimmten Zeitraum
Bestand der Rentner eines bestimmten Typs	Gesamtheit der Rentner einer Pensionskasse des angegebenen Typs an einem bestimmten Stichtag oder in einem bestimmten Zeitraum
Periodentafel	Sterbetafel, welche die (in der Regel einjährigen) Sterbewahrscheinlichkeiten an einem bestimmten Stichtag angibt. Die Periodentafel berücksichtigt keine zukünftige Entwicklung und gibt insbesondere keine Antwort darauf, wie hoch die Sterbewahrscheinlichkeit einer am Stichtag x-jährigen Person z.B. in 10 Jahren sein wird, wenn sie das Alter $x + 10$ hat.
Generationentafel	Anhand eines Projektionsmodells werden die im Rahmen der Periodentafel ausgewiesenen Sterbewahrscheinlichkeiten in die Zukunft projiziert. Damit können realistische Angaben zum Beispiel zur voraussichtlichen Laufzeit einer Rente gemacht werden.
Aktuar	Berufsbezeichnung für einen Versicherungsmathematiker
Sammeleinrichtung	Vorsorgeeinrichtung, bei der sich wirtschaftlich unabhängige Arbeitgeber anschliessen können.
Lebenserwartung	Die im Durchschnitt zu erwartende Zeit, die einer Person eines bestimmten Alters bis zu ihrem Tod verbleibt.
Segmentierung der beobachteten Bestände	Aufteilung der Bestände in Teilbestände mit bestimmten gemeinsamen Merkmalen