



# **Erhebung zur finanziellen Lage der Vorsorgeeinrichtungen per 31. Dezember 2019**

# **Berechnungen**

11. Mai 2020

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>Kennzahlen</b>	<b>4</b>
1. Normierter Deckungsgrad	4
2. Zinsversprechen für künftige Rentenleistungen	8
3. Staatsgarantie	10
4. Auswirkungen von Sanierungsbeiträgen und von Minderverzinsungen	10
5. Erwartete Volatilität der einjährigen Anlagerendite	11
<b>Risikostufen</b>	<b>16</b>
1. Risikostufe Deckungsgrad	16
2. Risikostufe Leistungsversprechen	16
3. Risikostufe Sanierungsfähigkeit	17
4. Risikostufe Anlagestrategie	18
5. Risikostufe Total	18

## Einleitung

Im Bericht zur finanziellen Lage der Vorsorgeeinrichtungen per 31. Dezember 2019 werden verschiedene Kennzahlen sowie eine Einteilung in Risikostufen verwendet. Im Anhang des Berichts werden die wichtigsten Prinzipien für diese Einteilung qualitativ erläutert; es wird dort jedoch bewusst darauf verzichtet, Formeln anzugeben, da dies den Rahmen des Berichts sprengen würde. Weiter enthält der Bericht verschiedene Definitionen, welche auch in diesem Dokument verwendet werden.

Dieses Dokument dient als Ergänzung zum Bericht und enthält den Formelapparat, der für die Kennzahlen und die Einteilung in Risikostufen verwendet wurde. Änderungen aufgrund des allgemeinen ökonomischen Umfelds bleiben bis zur Veröffentlichung des Berichts vorbehalten.

Die in diesem Dokument beschriebenen Kennzahlen und Risikostufen dienen einzig einer Beschreibung der Systemrisiken im Rahmen des Berichts zur finanziellen Lage der Vorsorgeeinrichtungen. Insbesondere erlauben diese Kennzahlen und Risikostufen nicht, sämtliche spezifischen Risiken der einzelnen Vorsorgeeinrichtungen abzuschätzen. Die Beurteilung der individuellen Risikosituation liegt in der Verantwortung des obersten Organs der Vorsorgeeinrichtung und erfolgt gestützt auf die Empfehlungen des Experten für berufliche Vorsorge.

Infolge einer methodischen Überarbeitung ist die Volatilität 2019 nicht direkt mit den Vorjahren vergleichbar.

## Kennzahlen

### 1. Normierter Deckungsgrad

#### Definition der Ausgangsvariablen:

<i>DG</i>	Deckungsgrad (gemäss Art. 44 BVV 2)
<i>Vk<sup>Aktive</sup></i>	Vorsorgekapital für aktive Versicherte
<i>Vk<sup>Rentner</sup></i>	Vorsorgekapital für Rentner
<i>TRst</i>	Technische Rückstellungen
<i>Primat</i>	Code für die Art des Primats für Altersleistungen
<i>GL</i>	Code für biometrische Grundlagen
<i>Tafel</i>	Code für Tafelart der biometrischen Grundlagen
<i>ProjJahr</i>	Verwendetes Projektionsjahr der biometrischen Grundlagen (bei Periodentafeln)
<i>VerstProz</i>	Höhe der pauschalen Verstärkung der biometrischen Grundlagen (bei prozentualer Verstärkung des Vorsorgekapitals)
<i>TZ<sup>Aktive</sup></i>	Technischer Zinssatz auf dem Vorsorgekapital der aktiven Versicherten (nur Leistungsprimat)
<i>TZ<sup>Rentner</sup></i>	Technischer Zinssatz auf dem Vorsorgekapital der Rentner und auf den technischen Rückstellungen

#### Zuordnungstabellen:

<i>Primat für Altersleistungen</i>	<i>Primat</i>
Beitragsprimat	1
Leistungsprimat	2
Mischform	3
1e-Einrichtung	4
Reine Rentnerkasse	5
Andere	6

<i>Biometrische Grundlage</i>	<i>GL</i>	<i>Faktor<sub>GL</sub></i>
EVK 2000	1	106.5%
BVG 2000	2	105.3%
BVG 2005	3	105.5%
BVG 2010	4	102.7%
BVG 2015	5	100.0%
VZ 2005	6	100.5%
VZ 2010	7	97.3%
VZ 2015	8	95.9%
Andere	9	100.0%
Keine	10, 11, 12	100.0%

<i>Tafelart</i>	<i>Tafel</i>	<i>Faktor<sub>Tafel</sub></i>
Generationentafel	1	100.0%
Periodentafel	2	110.5%

Generationentafeln sind nur bei der Wahl der biometrischen Grundlagen 4 bis 8 (d.h. ab BVG 2010 sowie ab VZ 2005) möglich.

Bei anderen biometrischen Grundlagen oder falls keine biometrischen Grundlagen verwendet werden, gilt

$$Faktor_{Tafel} = 100.0\%.$$

Eine Projektion der Periodentafeln in die Zukunft ist nur bei der Wahl der biometrischen Grundlagen 4 bis 8 (d.h. ab BVG 2010 sowie ab VZ 2005) möglich. Für projizierte Periodentafeln ergibt sich so eine zeitliche Differenz zwischen dem verwendeten Projektionsjahr und dem Standard-Projektionsjahr (Anzahl Projektionsjahre), welche die zwischenzeitliche Zunahme der Langlebigkeit berücksichtigt:

$$AnzProjJahre = ProjJahr - ProjJahr^{GL}$$

wobei das Standard-Projektionsjahr  $ProjJahr^{GL}$  für die publizierten unprojizierten Grundlagen von den Herausgebern wie folgt festgelegt wurde:

Biometrische Grundlage	GL	ProjJahr <sup>GL</sup>
BVG 2010	4	2007
BVG 2015	5	2012
VZ 2005	6	2007
VZ 2010	7	2012
VZ 2015	8	2017

Im Weiteren ist in allen Fällen zusätzlich eine pauschale Verstärkung  $VerstProz$  für die Zunahme der Langlebigkeit möglich. Diese Verstärkung wird meist als jährlicher prozentualer Zuschlag des Vorsorgekapitals der Rentner ausgewiesen.

Es gilt:

$Faktor_{Verst}$

$$= \begin{cases} 100\% & \text{(falls keine Grundlagen)} \\ 100\% - VerstProz & \text{(bei anderen Grundlagen)} \\ 100\% - VerstProz & \text{(für EVK 2000, BVG 2000, BVG 2005)} \\ 100\% - VerstProz & \text{(bei Generationentafeln)} \\ 100\% - AnzProjJahre * 0.45\% & \text{(ohne pauschale Verstärkung)} \\ (100\% - VerstProz) * (100\% - AnzProjJahre * 0.45\%) & \text{(mit pauschaler Verstärkung)} \end{cases}$$

**Berechnete Variablen:**

*NormDG* Normierter Deckungsgrad (Deckungsgrad mit einheitlichen Grundlagen)

Für die Umfrage wurden folgende Formeln verwendet:

$$Faktor_{TZ^{Aktive}} = 100\% + 10.7\% \frac{TZ^{Aktive} - 2.0\%}{1\%} \quad (\text{bei Leistungsprimat und Mischform})$$

$$Faktor_{TZ^{Rentner}} = \begin{cases} 100\% & (\text{falls keine biometrischen Grundlagen vorhanden}) \\ 100\% + 10.7\% \frac{TZ^{Rentner} - 2.0\%}{1\%} & (\text{sonst}) \end{cases}$$

Für den Bericht zur finanziellen Lage wurde mit einem technischen Zinssatz von 1.9% anstatt 2.0% und somit mit den beiden folgenden Formeln gerechnet:

$$Faktor_{TZ^{Aktive}} = 100\% + 10.9\% \frac{TZ^{Aktive} - 1.9\%}{1\%} \quad (\text{bei Leistungsprimat und Mischform})$$

$$Faktor_{TZ^{Rentner}} = \begin{cases} 100\% & (\text{falls keine biometrischen Grundlagen vorhanden}) \\ 100\% + 10.9\% \frac{TZ^{Rentner} - 1.9\%}{1\%} & (\text{sonst}) \end{cases}$$

Die weiteren Berechnungen ergeben sich wie folgt:  $NormFaktor^{Aktive}$

$$= \begin{cases} Faktor_{GL} * Faktor_{Tafel} * Faktor_{Verst} * Faktor_{TZ^{Aktive}} & (\text{Leistungsprimat}) \\ 50\% + \frac{1}{2} Faktor_{GL} * Faktor_{Tafel} * Faktor_{Verst} * Faktor_{TZ^{Aktive}} & (\text{Mischform}) \\ 100\% & (\text{sonst}) \end{cases}$$

$$NormFaktor^{Rentner} = \begin{cases} 100\% & (\text{bei Vollversicherung oder Kauf individueller Altersrenten}) \\ Faktor_{GL} * Faktor_{Tafel} * Faktor_{Verst} * Faktor_{TZ^{Rentner}} & (\text{sonst}) \end{cases}$$

$$NormVk^{Aktive} = Vk^{Aktive} * NormFaktor^{Aktive}$$

$$NormVk^{Rentner} = Vk^{Rentner} * NormFaktor^{Rentner}$$

$$NormTRst = TRst * NormFaktor^{Rentner}$$

$$\text{NormDG} = \begin{cases} DG & (\text{falls } V_k^{\text{Aktive}} + V_k^{\text{Rentner}} + TRst = 0; \text{ gilt häufig bei Vollversicherung}) \\ DG \frac{V_k^{\text{Aktive}} + V_k^{\text{Rentner}} + TRst}{\text{Norm}V_k^{\text{Aktive}} + \text{Norm}V_k^{\text{Rentner}} + \text{Norm}TRst} & (\text{sonst}) \end{cases}$$

## 2. Zinsversprechen für künftige Rentenleistungen

**Vorbemerkung:** Ein Zinsversprechen ist nicht definiert für reine Rentnerkassen und für andere Primat für Altersleistungen sowie für Vorsorgeeinrichtungen, die ausschliesslich Kapitalleistungen vorsehen. Zudem wird das Zinsversprechen aus Risikosicht nicht berechnet für Vorsorgeeinrichtungen mit Vollversicherung und für teilautonome Vorsorgeeinrichtungen, welche die individuellen Altersrenten bei einer Versicherungsgesellschaft einkaufen.

### Definition der Ausgangsvariablen:

$s^M$	Alter der ordentlichen Pensionierung für Männer
$s^F$	Alter der ordentlichen Pensionierung für Frauen
$UWS^M$	Geplanter Umwandlungssatz 2024 für Männer im Alter der ordentlichen Pensionierung (bei Beitragsprimat)
$UWS^F$	Geplanter Umwandlungssatz 2024 für Frauen im Alter der ordentlichen Pensionierung (bei Beitragsprimat)
$TZ^{\text{Aktive}}$	Technischer Zinssatz zum Vorsorgekapital für aktive Versicherte (bei Leistungsprimat)

### Berechnete Variablen:

$\text{Norm}UWS$	normierter Umwandlungssatz
$\text{verspr}Zins$	implizites Zinsversprechen

$$\text{Norm}UWS^M = UWS^M + 0.15\% \max(0; 65 - s^M)$$

(bei Beitragsprimat, 1e-Einrichtung und Mischform)

$$\text{Norm}UWS^F = UWS^F + 0.15\% \max(0; 65 - s^F)$$

(bei Beitragsprimat, 1e-Einrichtung und Mischform)

Für die Umfrage wurden folgende Formeln verwendet:

*NormUWS*

$$= \begin{cases} 70\% \text{ NormUWS}^M + 30\% \text{ NormUWS}^F & \text{(bei Beitragsprimat und 1e-Einrichtung)} \\ 5.25\% + \frac{2}{3}(TZ^{Aktive} - 2.0\%) & \text{(bei Leistungsprimat)} \\ \frac{1}{2}\left(70\% \text{ NormUWS}^M + 30\% \text{ NormUWS}^F + 5.25\% + \frac{2}{3}(TZ^{Aktive} - 2.0\%)\right) & \text{(bei Mischform)} \end{cases}$$

$$\text{versprZins} = 2.0\% + \frac{3}{2}(\text{NormUWS} - 4.95\%)$$

Für den Bericht zur finanziellen Lage wurde mit einem technischen Zinssatz von 1.9% anstatt 2.0% und somit mit den beiden folgenden Formeln gerechnet:

*NormUWS*

$$= \begin{cases} 70\% \text{ NormUWS}^M + 30\% \text{ NormUWS}^F & \text{(bei Beitragsprimat und 1e-Einrichtung)} \\ 5.15\% + \frac{2}{3}(TZ^{Aktive} - 1.9\%) & \text{(bei Leistungsprimat)} \\ \frac{1}{2}\left(70\% \text{ NormUWS}^M + 30\% \text{ NormUWS}^F + 5.15\% + \frac{2}{3}(TZ^{Aktive} - 1.9\%)\right) & \text{(bei Mischform)} \end{cases}$$

$$\text{versprZins} = 1.9\% + \frac{3}{2}(\text{NormUWS} - 4.85\%)$$

### 3. Staatsgarantie

#### Definition der Ausgangsvariablen:

$SG$  Art der Staatsgarantie (für öffentlich-rechtliche Arbeitgeber)

#### Zuordnungstabellen:

Staatsgarantie	$SG$	$SG'$
Keine Staatsgarantie – Vollkapitalisierung	1	0%
Beschränkte oder vollständige Staatsgarantie – Vollkapitalisierung	2	20%
Staatsgarantie gem. Art. 72c BVG – Teilkapitalisierung	3	20%

Für privatrechtliche Arbeitgeber gilt  $SG' = 0\%$ .

### 4. Auswirkungen von Sanierungsbeiträgen und von Minderverzinsungen

#### Definition der Ausgangsvariablen:

$L^{AHV}$  AHV-Lohnsumme  
 $AGH^{BVG}$  BVG-Altersguthaben für aktive Versicherte  
 $Vk^{Aktive}$  Vorsorgekapital für aktive Versicherte  
 $Vk^{Rentner}$  Vorsorgekapital für Rentner  
 $TRst$  Technische Rückstellungen

#### Berechnete Variablen:

$\Delta DG^{Lohn}$  Verbesserung des Deckungsgrads bei Sanierungsbeiträgen im Umfang von 1% der Lohnsumme

$\Delta DG^{Zins}$  Verbesserung des Deckungsgrads bei einer Minderverzinsung von 1.5% des überobligatorischen Vorsorgekapitals der aktiven Versicherten und von 0.5% des BVG-Altersguthabens

$Anteil^{BVG}$  Anteil des BVG-Altersguthabens am Vorsorgekapital der aktiven Versicherten

$$Anteil^{BVG} = \frac{AGH^{BVG}}{Vk^{Aktive}}$$

$$\Delta DG^{Lohn} = \frac{1\% L^{AHV}}{Vk^{Aktive} + Vk^{Rentner} + TRst}$$

$$\Delta DG^{Zins} = \frac{1.5\% Vk^{Aktive} - 1.0\% AGH^{BVG}}{Vk^{Aktive} + Vk^{Rentner} + TRst} = \frac{1\% Vk^{Aktive} (150\% - Anteil^{BVG})}{Vk^{Aktive} + Vk^{Rentner} + TRst}$$

$$\Delta DG^{San} = \frac{1}{2} (\Delta DG^{Lohn} + \Delta DG^{Zins})$$

## 5. Erwartete Volatilität der einjährigen Anlagerendite

Die Risikostufe Anlagestrategie wird mittels der erwarteten (Gesamt-)Volatilität ( $\sigma$ ) der Anlagerendite für 1 Jahr berechnet. Zu diesem Zweck sind die einzelnen Anlagekategorien (wobei der Detaillierungsgrad gewählt werden kann), die zugehörigen Standardabweichungen (Volatilitäten) der Rendite jeder Anlagekategorie sowie die paarweisen Korrelationskoeffizienten der Renditen zwischen den Anlagekategorien vorgegeben. Die Volatilität kann so mit Hilfe von Sensitivitäten (Einfluss auf den Wert der gesamten Anlagen, wenn sich der Wert einer Anlagekategorie verändert) berechnet werden. Im Swiss Solvency Test (SST) der FINMA ist ein ähnliches Modell unter dem Namen „Delta-Normal“-Modell bekannt.

Die notwendigen Eingaben der Vorsorgeeinrichtung beschränken sich auf die Anteile der einzelnen Anlagekategorien am Vorsorgevermögen, welche durch die Fragen nach der strategischen Allokation der Anlagen ermittelt werden. Die Vorsorgeeinrichtungen haben hier die Möglichkeit, die Anlagekategorien detaillierter als unten angegeben zu erfassen.

Für Vorsorgeeinrichtungen, welche alle Risiken durch eine Versicherungsgesellschaft decken lassen (Vollversicherung), wird die Anlagestrategie nicht erfasst. Für sie wird somit keine Volatilität berechnet.

### Definition der obligatorischen Ausgangsvariablen (Anlageanteile der Stufe 1):

$A_1$	Anteil Liquidität
$A_2$	Anteil Forderungen
$A_3$	Anteil Immobilien
$A_4$	Anteil Aktien
$A_5$	Anteil Alternative Anlagen
$A_6$	Anteil an ungesicherten Fremdwährungsanlagen

Es gilt:  $A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 = 100\%$ .

### Definition der fakultativen Ausgangsvariablen (Anlageanteile der Stufe 2):

$A_{21}$	Anteil Obligationen CHF
$A_{22}$	Anteil Obligationen FW
$A_{31}$	Anteil Immobilien Schweiz
$A_{32}$	Anteil Immobilien Ausland
$A_{41}$	Anteil Aktien Schweiz
$A_{42}$	Anteil Aktien Ausland
$A_{51}$	Anteil Hedge Funds
$A_{52}$	Anteil Private Equity
$A_{53}$	Anteil Infrastrukturanlagen
$A_{54}$	Anteil Alternative Forderungen
$A_{55}$	Anteil Andere Alternative Anlagen

Es gilt:

$$A_{21} + A_{22} = A_2.$$

$$A_{31} + A_{32} = A_3.$$

$$A_{41} + A_{42} = A_4.$$

$$A_{51} + A_{52} + A_{53} + A_{54} + A_{55} = A_5.$$

**Definition der fakultativen Ausgangsvariablen (Anlageanteile der Stufe 3):**

$A_{211}$	Anteil Obligationen in CHF
$A_{212}$	Anteil Hypotheken und andere Forderungen in CHF
$A_{311}$	Anteil Direktanlagen Immobilien Schweiz
$A_{312}$	Anteil Nicht börsenkotierte Kollektivanlagen Immobilien Schweiz
$A_{313}$	Anteil Börsenkotierte Immobilienfonds Schweiz
$A_{421}$	Anteil Aktien Industrieländer
$A_{422}$	Anteil Aktien Emerging Markets

Es gilt:

$$A_{211} + A_{212} = A_{21}.$$

$$A_{311} + A_{312} + A_{313} = A_{31}.$$

$$A_{421} + A_{422} = A_{42}.$$

**Bestimmung der Anlagegewichte, falls Stufe 2 oder Stufe 3 fehlen:**

	Anlagekategorie	Default	falls Stufe 2 eingegeben	falls Stufe 3 eingegeben
$\alpha_1$	Liquidität	$A_1$	-	-
$\alpha_2$	Obligationen in CHF	$0.540 \cdot A_2$	$0.90 \cdot A_{21}$	$A_{211}$
$\alpha_3$	Hypotheken und andere Forderungen in CHF	$0.060 \cdot A_2$	$0.10 \cdot A_{21}$	$A_{212}$
$\alpha_4$	Obligationen FW	$0.400 \cdot A_2$	$A_{22}$	-
$\alpha_5$	Direktanlagen Immobilien CH	$0.425 \cdot A_3$	$0.50 \cdot A_{31}$	$A_{311}$
$\alpha_6$	Nicht börsenkotierte Kollektivanlagen Immobilien CH	$0.340 \cdot A_3$	$0.40 \cdot A_{31}$	$A_{312}$
$\alpha_7$	Börsenkotierte Immobilienfonds CH	$0.085 \cdot A_3$	$0.10 \cdot A_{31}$	$A_{313}$
$\alpha_8$	Immobilien Ausland	$0.150 \cdot A_3$	$A_{32}$	-
$\alpha_9$	Aktien Schweiz	$0.350 \cdot A_4$	$A_{41}$	-
$\alpha_{10}$	Aktien Industrieländer	$0.520 \cdot A_4$	$0.80 \cdot A_{42}$	$A_{421}$
$\alpha_{11}$	Aktien Emerging Markets	$0.130 \cdot A_4$	$0.20 \cdot A_{42}$	$A_{422}$
$\alpha_{12}$	Hedge Funds	$0.200 \cdot A_5$	$A_{51}$	-
$\alpha_{13}$	Private Equity	$0.250 \cdot A_5$	$A_{52}$	-
$\alpha_{14}$	Infrastrukturanlagen	$0.150 \cdot A_5$	$A_{53}$	-
$\alpha_{15}$	Alternative Forderungen	$0.150 \cdot A_5$	$A_{54}$	-
$\alpha_{16}$	Andere Alternative Anlagen	$0.250 \cdot A_5$	$A_{55}$	-
$\alpha_{17}$	Ungesicherte Fremdwährungen	$A_6$	-	-

Erklärung: Ein Strich (-) bedeutet, dass die entsprechende Stufe nicht existiert und damit keine Eingabe vorhanden sein kann.

Es gilt:  $\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{16} = 100\%$ .

Korrektur für ungesicherte Fremdwährungen:

Der Anteil von ungesicherten Fremdwährungen wird um die Anteile der Aktien Emerging Markets subtrahiert, um eine mögliche Doppelerfassung des Fremdwährungsrisikos zu verhindern:

$$\alpha_{17} = \max(0, A_6 - \alpha_{11}).$$

### Definition der Standardabweichungen und der Korrelationsmatrix:<sup>1</sup>

Die Standardabweichungen  $\sigma_i$  für die einzelnen Anlagekategorien ( $i = 1, 2, \dots, 17$ ) basieren auf den monatlichen Anlagerenditen seit 1999. Diese sind wie folgt vorgegeben:

	Anlagekategorie	Standardabweichung
$\sigma_1$	Liquidität	0.0037
$\sigma_2$	Obligationen in CHF	0.0277
$\sigma_3$	Hypotheken und andere Forderungen in CHF	0.0323
$\sigma_4$	Obligationen FW	0.0271
$\sigma_5$	Direktanlagen Immobilien CH	0.0334
$\sigma_6$	Nicht börsenkotierte Kollektivanlagen Immobilien CH	0.0334
$\sigma_7$	Börsenkotierte Immobilienfonds CH	0.0663
$\sigma_8$	Immobilien Ausland	0.1712
$\sigma_9$	Aktien Schweiz	0.1323
$\sigma_{10}$	Aktien Industrieländer	0.1375
$\sigma_{11}$	Aktien Emerging Markets	0.2127
$\sigma_{12}$	Hedge Funds	0.0617
$\sigma_{13}$	Private Equity	0.2373
$\sigma_{14}$	Infrastrukturanlagen	0.1311
$\sigma_{15}$	Alternative Forderungen	0.0566
$\sigma_{16}$	Andere Alternative Anlagen	0.0410
$\sigma_{17}$	Ungesicherte Fremdwährungen	0.0745

---

<sup>1</sup> Quelle: c-alm, basierend auf Augur 2020Q1 (31.12.2019)

Die aufgrund monatlicher Renditen seit 1999 berechnete Korrelationsmatrix  $\Sigma$  stellt sich wie folgt dar:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1.00	0.08	0.11	0.11	-0.09	-0.09	-0.08	-0.13	-0.18	-0.21	-0.12	-0.06	-0.23	-0.22	-0.19	-0.15	-0.02
2	0.08	1.00	0.91	0.80	0.13	0.13	0.13	0.10	-0.14	-0.17	-0.12	-0.07	-0.09	-0.05	-0.04	0.29	-0.05
3	0.11	0.91	1.00	0.72	0.12	0.12	0.11	-0.06	-0.29	-0.34	-0.27	-0.24	-0.25	-0.21	-0.19	0.11	-0.05
4	0.11	0.80	0.72	1.00	0.15	0.15	0.14	0.16	-0.15	-0.15	-0.15	-0.07	-0.10	0.02	-0.10	0.24	-0.20
5	-0.09	0.13	0.12	0.15	1.00	1.00	0.99	0.26	0.15	0.21	0.22	0.21	0.21	0.18	0.23	0.38	-0.03
6	-0.09	0.13	0.12	0.15	1.00	1.00	0.99	0.26	0.15	0.21	0.22	0.21	0.21	0.18	0.23	0.38	-0.03
7	-0.08	0.13	0.11	0.14	0.99	0.99	1.00	0.27	0.15	0.22	0.24	0.22	0.22	0.18	0.23	0.39	-0.03
8	-0.13	0.10	-0.06	0.16	0.26	0.26	0.27	1.00	0.60	0.73	0.59	0.65	0.76	0.58	0.59	0.71	-0.23
9	-0.18	-0.14	-0.29	-0.15	0.15	0.15	0.15	0.60	1.00	0.83	0.67	0.60	0.69	0.62	0.45	0.79	0.22
10	-0.21	-0.17	-0.34	-0.15	0.21	0.21	0.22	0.73	0.83	1.00	0.78	0.81	0.86	0.79	0.52	0.80	-0.01
11	-0.12	-0.12	-0.27	-0.15	0.22	0.22	0.24	0.59	0.67	0.78	1.00	0.78	0.74	0.58	0.50	0.76	0.27
12	-0.06	-0.07	-0.24	-0.07	0.21	0.21	0.22	0.65	0.60	0.81	0.78	1.00	0.84	0.65	0.56	0.68	-0.11
13	-0.23	-0.09	-0.25	-0.10	0.21	0.21	0.22	0.76	0.69	0.86	0.74	0.84	1.00	0.66	0.60	0.75	-0.07
14	-0.22	-0.05	-0.21	0.02	0.18	0.18	0.18	0.58	0.62	0.79	0.58	0.65	0.66	1.00	0.36	0.64	-0.09
15	-0.19	-0.04	-0.19	-0.10	0.23	0.23	0.23	0.59	0.45	0.52	0.50	0.56	0.60	0.36	1.00	0.52	0.01
16	-0.15	0.29	0.11	0.24	0.38	0.38	0.39	0.71	0.79	0.80	0.76	0.68	0.75	0.64	0.52	1.00	0.28
17	-0.02	-0.05	-0.05	-0.20	-0.03	-0.03	-0.03	-0.23	0.22	-0.01	0.27	-0.11	-0.07	-0.09	0.01	0.28	1.00

**Berechnete Variablen:**

$\sigma$  (Gesamt-)Volatilität

$\Sigma$  Korrelationsmatrix (der Dimension 17 x 17)

$\delta$  gewichtete Standardabweichung (Vektor der Dimension 1 x 17)

Mit den Sensitivitäten  $\delta_i = \alpha_i \sigma_i$  (für  $i = 1, 2, \dots, 17$ ) wird die Gesamtvolatilität wie folgt berechnet:

$$\sigma = \sqrt{\delta^T \Sigma \delta}$$

## Risikostufen

### 1. Risikostufe Deckungsgrad

Berechnung:

$$RiskDG = \begin{cases} 1 & \text{für } NormDG + SG' > 125\% \\ 1 + \frac{125\% - SG' - NormDG}{10\%} & \text{für } 85\% \leq NormDG + SG' \leq 125\% \\ 5 & \text{für } NormDG + SG' < 85\% \end{cases}$$

$$RiskDG_{rund} = runden(RiskDG)$$

d.h.

$$RiskDG_{rund} = \begin{cases} 1 & \text{für } NormDG + SG' \geq 120\% \\ 2 & \text{für } 110\% \leq NormDG + SG' < 120\% \\ 3 & \text{für } 100\% \leq NormDG + SG' < 110\% \\ 4 & \text{für } 90\% \leq NormDG + SG' < 100\% \\ 5 & \text{für } NormDG + SG' < 90\% \end{cases}$$

### 2. Risikostufe Leistungsversprechen

**Vorbemerkung:** Diese Risikostufe ist nicht definiert für reine Rentnerkassen und für andere Primat für Altersleistungen.

*PZ* Zuschlag für zusätzliche Garantien beim Leistungsprimat

**Zuordnungstabelle:**

<i>Primat für Altersleistungen</i>	<i>PZ</i>
Beitragsprimat	0
Leistungsprimat	1
Mischform	0.5
1e-Einrichtung	0

Berechnung:

$$RiskRV = \begin{cases} 1 & \text{bei Vollversicherung oder Kauf individueller Altersrenten} \\ 1 & \text{für VE mit ausschliesslich Kapitalleistungen} \\ 1 & \text{für } versprZins + 0.75\% PZ < 0.375\% \\ \frac{versprZins + 0.375\%}{0.75\%} + PZ & \text{für } 0.375\% \leq versprZins + 0.75\% PZ \leq 3.375\% \\ 5 & \text{für } versprZins + 0.75\% PZ > 3.375\% \end{cases}$$

$$RiskRV\_rund = runden(RiskRV)$$

d.h.

$$RiskRV\_rund = \begin{cases} 1 & \text{für } versprZins + 0.75\% PZ < 0.75\% \\ 2 & \text{für } 0.75\% \leq versprZins + 0.75\% PZ < 1.50\% \\ 3 & \text{für } 1.50\% \leq versprZins + 0.75\% PZ < 2.25\% \\ 4 & \text{für } 2.25\% \leq versprZins + 0.75\% PZ < 3.00\% \\ 5 & \text{für } versprZins + 0.75\% PZ \geq 3.00\% \end{cases}$$

Keine Definition für reine Rentnerkassen und für andere Primare für Altersleistungen.

### 3. Risikostufe Sanierungsfähigkeit

**Berechnung:**

$$RiskSan = \begin{cases} 1 & \text{falls } V_k^{Aktive} + V_k^{Rentner} + TRst = 0; \\ & \text{gilt häufig bei Vollversicherung} \\ & \text{für } \Delta DG^{San} > 0.90\% \\ 1 & \\ \frac{1.10\% - \Delta DG^{San}}{0.20\%} & \text{für } 0.10\% \leq \Delta DG^{San} \leq 0.90\% \\ 5 & \text{für } \Delta DG^{San} < 0.10\% \end{cases}$$

$$RiskSan\_rund = runden(RiskSan)$$

d.h.

$$RiskSan\_rund = \begin{cases} 1 & \text{für } \Delta DG^{San} \geq 0.80\% \\ 2 & \text{für } 0.60\% \leq \Delta DG^{San} < 0.80\% \\ 3 & \text{für } 0.40\% \leq \Delta DG^{San} < 0.60\% \\ 4 & \text{für } 0.20\% \leq \Delta DG^{San} < 0.40\% \\ 5 & \text{für } \Delta DG^{San} < 0.20\% \end{cases}$$

#### 4. Risikostufe Anlagestrategie

Berechnung:

$$RiskAnl = \begin{cases} 1 & \text{(bei Vollversicherung)} \\ 1 & \text{(für 1e-Einrichtungen)} \\ 1 & \text{für } \sigma < 2.25\% \\ 1 + \frac{\sigma - 2.25\%}{1.25\%} & \text{für } 2.25\% \leq \sigma \leq 7.25\% \\ 5 & \text{für } \sigma > 7.25\% \end{cases}$$

$$RiskAnl\_rund = runden(RiskAnl)$$

d.h.

$$RiskAnl\_rund = \begin{cases} 1 & \text{für } \sigma < 2.875\% \\ 2 & \text{für } 2.875\% \leq \sigma < 4.125\% \\ 3 & \text{für } 4.125\% \leq \sigma < 5.375\% \\ 4 & \text{für } 5.375\% \leq \sigma < 6.625\% \\ 5 & \text{für } \sigma \geq 6.625\% \end{cases}$$

#### 5. Risikostufe Total

Berechnung:

$$RiskTotal = \begin{cases} \frac{1}{4}(2 RiskDG + RiskSan + RiskAnl) & \text{(für reine Rentnerkassen und für andere Primate)} \\ \frac{1}{5}(2 RiskDG + RiskRV + RiskSan + RiskAnl) & \text{(sonst)} \end{cases}$$

$$RiskTotal\_rund = runden(RiskTotal)$$