ivwKöln

Institut für Versicherungswesen

Fakultät für Wirtschaftsund Rechtswissenschaften Technology Arts Sciences TH Köln

Masterarbeit

Aktuarielle Ansätze zur unternehmenseigenen Risikound Solvabilitätsbeurteilung eines Lebensversicherers Lebenslauf Dieter Will

0152-25316040 will_dieter@icloud.com

<u>Persönliches</u>

Name: Dieter Will

Familienstand: ledig

Wohnort: 55595 Winterburg



Dozufshildung	
<u>Berufsbildung</u>	-
Seit 01.11.2019	Associate im Bereich Financial Services, CFRO Agenda Insurance Beratung und Prüfung von Versicherungsunternehmen KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Köln
11.2017 – 08.2019	Werkstudent in Unternehmensplanung/ und -controlling / Risikomanagement, DEVK Deutsche Eisenbahn Versicherung AG Köln
11.2016 – 08.2017	Werkstudent in Produktentwicklung und Vertriebsunterstützung, Provinzial Lebensversicherung AG Düsseldorf
11.2014 – 10.2016	Werkstudent im Kapitalanlage-Back-Office Finanzressort Provinzial Rheinland Versicherung AG Düsseldorf
16.07.2014	Abschluss der Ausbildung Kaufmann für Versicherungen und Finanzen IHK Abschluss: 91 Punkte (gut), Berufsschulnote: 1,1 (sehr gut)
09.2011 - 07.2014	Ausbildung zum Kaufmann für Versicherungen und Finanzen – Einsatz im Außendienst, Provinzial Rheinland, Kirn
	Beratung und Verkauf von Versicherungsprodukten insbesondere im Privatkundengeschäft in den Sparten Sach-, Kfz-, Haftpflicht-, Unfall-, Kranken-, und Lebensversicherung
08.2011 – 08.2011	Praktikum in einer Provinzial Rheinland Geschäftsstelle, Kirn
01.2009 - 02.2009	Betriebspraktikum bei Deutsche Bank, Filiale Bad Kreuznach

Lebenslauf Dieter Will

0152-25316040 will_dieter@icloud.com

Studium

Studiengang: Risk and Insurance (Technische Hochschule Köln)

Abschluss: Master of Science (M. Sc.), erlangt am 30.09.2019

Durchschnittsnote: 1,3

Schwerpunkte: Aktuarwissenschaften (Lebensversicherung)

Rechnungslegung und Berichterstattung nach Solvency II

Insurance Management

Abschlussarbeit: Aktuarielle Ansätze zur unternehmenseigenen Risiko- und

Solvabilitätsbeurteilung eines Lebensversicherers

Studiengang: Versicherungswesen (Technische Hochschule Köln)

Abschluss: Bachelor of Science (B. Sc.), erlangt am 31.08.2017

Durchschnittsnote: 1,3

Schwerpunkte: Lebensversicherung und betriebliche Altersversorgung

Rechnungslegung im Versicherungsunternehmen

Versicherungsmathematik

Abschlussarbeit: Künftige Entwicklungen der Zinszusatzreserve im

Jahresabschluss der Lebensversicherer

(Ausgezeichnet mit dem Zusatzpreis des Deutschen SCOR-

Preises für Aktuarwissenschaften 2018)

Schulbildung

Bildungseinrichtung: Emanuel-Felke-Gymnasium Bad Sobernheim

Zeitraum: August 2002 – März 2011

Abschluss: Abitur (Leistungskurse: Mathematik, Physik, Erdkunde)

EDV / Ehrenamt / Zusätzliches

Sprachkenntnisse: Deutsch (Muttersprache), Englisch (gut), Französisch und

Spanisch (jeweils Grundkenntnisse)

EDV: Microsoft Office Word, Excel (mit VBA), PowerPoint

SmartNotes, SimCorp Dimension, eAudit

Ehrenamt: Teilnahme am Berufsschulprojekt der TH Köln

Weiterbildungsmöglichkeiten in berufsbildenden Schulen

Hobbies: Klavier, Schach, Fußball und Reisen

Technische Hochschule Köln

Fakultät für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften

Masterarbeit / Thesis (Drei-Monats-Arbeit)

zur Erlangung
des akademischen Grades
Master of Science
im Studiengang Risk and Insurance

Aktuarielle Ansätze zur unternehmenseigenen Risikound Solvabilitätsbeurteilung eines Lebensversicherers

Erstprüfer Prof. Dr. Jan-Philipp Schmidt

Zweitprüfer Prof. Dr. Torsten Rohlfs

vorgelegt am 30.09.2019

von Dieter Will

aus 55595 Winterburg

Telefon-Nr. 0152-25316040

Email-Adresse will_dieter@icloud.com

I. Inhaltsverzeichnis

•	Inhaltsverzeichnis	V
I.	Abbildungsverzeichnis	. VII
II.	Tabellenverzeichnis	VIII
٧.	Abkürzungsverzeichnis	X
ΙE	inleitung	1
1	.1 Aufbau und Zielsetzung der Arbeit	2
1	.2 Vorstellung und Einordnung des ORSA-Prozesses in das 3-Säulen-Modell von	
5	Solvency II	2
1	.3 Vorbemerkungen zur Ermittlung des Risikokapitalbedarfs	3
	1.3.1 Solvenzkapitalanforderung (SCR) gemäß Standardformel	4
	1.3.2 Gesamtsolvabilitätsbedarf (GSB) im Rahmen des ORSA	5
1	.4 Wichtige Begriffserklärungen	5
2 N	lodellierung eines Rentenbestands und Aufstellung der Solvabilitätsübersic	ht 7
2	2.1 Notwendigkeit der HGB-Projektion	7
2	2.2 Bestimmung und Modellierung des Rentenbestands	8
	2.2.1 Modellierung der Versicherungstechnik	8
	2.2.2 Modellierung der Kapitalanlage	. 11
2	2.3 Herleitung der HGB-Projektion	. 13
	2.3.1 Kapitalanlage (Zerobond)	. 13
	2.3.2 Kapitalanlage (Aktien und Immobilien)	. 19
	2.3.3 Versicherungstechnik (Deckungsrückstellung)	. 20
	2.3.4 Versicherungstechnik (Rückstellung für Beitragsrückerstattung)	. 20
	2.3.5 Eigenkapital	. 21
2	2.4 Marktwertbewertung und Aufstellung der Solvabilitätsübersicht	. 21
	2.4.1 Bewertung der Kapitalanlage	. 22
	2.4.2 Bewertung der vt. Rückstellung	. 23
	2.4.3 Bestimmung der Eigenmittel	. 26
	2.4.4 Finale Solvabilitätsübersicht	. 27
B D	ie Solvenzkapitalanforderung gemäß Solvency II-Standardformel	. 28
3	3.1 Marktrisiko	. 28
	3.1.1 Zinsrisiko	. 28
	3.1.2 Spreadrisiko	. 34
	3.1.3 Aktienrisiko	. 37
	3.1.4 Immobilienrisiko	. 40
	3.1.5 Aggregation der Untermodule	. 41

3	3.2 Versicherungstechnisches Risikomodul (Leben)	42
	3.2.1 Langlebigkeitsrisiko	43
	3.2.2 Sterblichkeitsrisiko	44
	3.2.3 Aggregation der Untermodule	44
3	3.3 Bestimmung des Gesamt-SCR	45
	3.3.1 Aggregation der Risikomodule	45
	3.3.2 Adjustierungen	46
	3.3.3 Bedeckungsquote und Risikotragfähigkeit	48
4 /	Aktuarielle Ansätze zur Ermittlung einer unternehmenseigenen Risiko-	und
Sol	lvabilitätsbeurteilung	49
4	1.1 Angemessenheit der Standardformel im Rahmen des ORSA-Prozesses	49
	4.1.1 Überprüfung des Risikoprofils zur langfristigen Bedeckung der Risiken	49
	4.1.2 Aufsichtsrechtliche Konsequenzen bei Feststellung einer signifikanten	
	Abweichung des Risikoprofils	50
4	1.2 Marktrisiko	51
	4.2.1 Zinsrisiko	51
	4.2.2 Spreadrisiko	57
	4.2.3 Aktienrisiko	64
	4.2.4 Immobilienrisiko	67
	4.2.5 Aggregation der Untermodule	69
4	1.3 Versicherungstechnisches Risikomodul (Leben)	71
	4.3.1 Langlebigkeitsrisiko	71
	4.3.2 Sterblichkeitsrisiko	72
	4.3.3 Aggregation der Untermodule	72
4	1.4 Bestimmung des Gesamtsolvabilitätsbedarfs	73
	4.4.1 Aggregation der Risikomodule	73
	4.4.2 Adjustierungen	73
	4.4.3 Bedeckungsquote und Risikotragfähigkeit	74
5 V	ergleich des SCR und GSB	75
5	5.1 Zahlenvergleich: Gegenüberstellung von SCR und GSB	75
5	5.2 Weiterführende ökonomische Überlegungen	76
5	5.3 Verwendung von SCR und GSB in der wert- und risikoorientierten Steuerung	77
	5.3.1 Economic-Value-Added-Methode	78
	5.3.2 Risikoadjustierte Performancesteuerung	79
6 F	azit	81
٧.	Anhang	84
VI.	Literaturverzeichnis	98
VII.	Ehrenwörtliche Erklärung	107

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einordnung des ORSA als Kernelement von Solvency II
Abbildung 2: Modulare allgemeine Struktur der Standardformel
Abbildung 3: Asset Allocation von Lebensversicherern (in % nach Marktwerten) zum
31.12.201812
Abbildung 4: Überblick zur Projektions-Mechanik der Kapitalanlage mit
Berücksichtigung der Versicherungstechnik14
Abbildung 5: Schematische Darstellung zur Verwendung von Spotrates und Forward-
Zinsen16
Abbildung 6: Bewertungszinsen der festverzinslichen Wertpapiere und vt. Rückstellung
in der Solvabilitätsübersicht (schematische Darstellung)2
Abbildung 7: Bilanzielle Auswirkungen eines Zinsrückgangs auf die
Solvabilitätsübersicht eines LVU (schematische Darstellung)32
Abbildung 8: Prozess der unternehmenseigenen Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung 50
Abbildung 9: Aktueller DVO-Zinsstress und neuer Shift-Ansatz der EIOPA im Vergleich
(Backtesting ZSK Juni 2018 mit Juni 2019 im Vergleich)54
Abbildung 10: Stressfaktoren im Spreadrisikomodul für die verschiedenen
Bonitätsstufen in Abhängigkeit der Duration57
Abbildung 11: Stressfaktoren im Spreadrisikomodul für die Bonitätsstufen 3 und 4
sowie "not rated" in Abhängigkeit der Duration59
Abbildung 12: Index für Wohn- und Gewerbeimmobilien in Deutschland mit jährlicher
Veränderungsrate seit 199067
Abbildung 13: Erfassung von Cashflows in der Gewinn- und Verlustrechnung 84
Abbildung 14: Aktueller DVO-Zinsstress und neuer Shift-Ansatz der EIOPA im
Vergleich (Backtesting ZSK Juni 2018 mit August 2019 im Vergleich). 90
Abbildung 15: Stressfaktoren im Spreadrisikomodul für ausgewählte Durationen in
Abhängigkeit des Bonitätsratings92
Abbildung 16: Wert der symmetrischen Anpassung im Zeitablauf94
Abbildung 17: Aufteilung des direkten Immobilienbestands deutscher
Versicherungskonzerne nach Ländern 97

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ta	arifmerkmale des Rentenversicherungsbestands	9
Tabelle 2: R	enditen sowie Durationen des Rentenversicherungsbestands	22
Tabelle 3: S	olvabilitätsübersicht: Ausgangslage (Vor-Schock mit VA)2	27
Tabelle 4: La	aufzeitabhängige relative Stressparameter des aktuellen DVO-Zinsstresse	s
		30
Tabelle 5: S	olvabilitätsübersicht (Nach-Schock Zins-Down-Szenario DVO)	31
Tabelle 6: K	urzübersicht Kapitalbedarf DVO-Zinsrisiko (brutto/netto) mit KA-Duration	
VC	on 11 Jahren 3	31
Tabelle 7: K	urzübersicht Kapitalbedarf DVO-Zinsrisiko (brutto/netto) mit KA-Duration	
VC	on 9 Jahren3	3
Tabelle 8: B	erechnung des Stressfaktors für Anleihen mit Bonitätsrating (Spreadrisiko)	ļ
•••		34
Tabelle 9: ∪	mrechnung von Bonitätsratings externer Rating-Agenturen	35
Tabelle 10: l	Berechnung des Stressfaktors für Anleihen ohne Bonitätsrating	
((Spreadrisiko)3	35
Tabelle 11: I	Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Spreadrisiko (brutto/netto) 3	36
Tabelle 12: \	Verringerter Stressparameter im Aktienrisikomodul (Typ-1-Aktien)	38
Tabelle 13: 3	Stressfaktoren für Typ-1- und Typ-2-Aktien (Standardformel mit	
ļ	Übergangsmaßnahme)3	39
Tabelle 14: I	Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Aktienrisiko (brutto/netto) für Typ-1-Aktie	n
		ŀΟ
Tabelle 15:	Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Aktienrisiko (brutto/netto) für Typ-2-Aktie	'n
		ł0
Tabelle 16: I	Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Immobilienrisiko (brutto/netto)	ŀ1
Tabelle 17: I	Korrelationsmatrix zur Bestimmung des Marktrisikos (Zins-Up-Szenario) 4	ŀ1
Tabelle 18: I	Korrelationsmatrix zur Bestimmung des Marktrisikos (Zins-Down-Szenario))
		ļ 1
Tabelle 19: 2	Zusammensetzung Marktrisiko (Brutto - Säule 1)	12
Tabelle 20:	Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Langlebigkeitsrisiko (brutto/netto)	ļ4
Tabelle 21:	Korrelationsmatrix zur Bestimmung des vt. Risikos Leben	ļ4
Tabelle 22:	Korrelationsmatrix zur Bestimmung der Basissolvenzkapitalanforderung	
((BSCR)	ļ 5
	SCR-Bedeckungsquote des modellierten Rentenbestands	
	Laufzeitabhängige Stressparameter für den neukalibrierten Zinsstress der	
	EIOPA	53
	Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Zinsrisiko (brutto/netto) mit KA-Duratio	
	·	55

Tabelle 26: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Zinsrisiko (brutto/netto) mit KA-Duration

	von 9 Jahren	56
Tabelle 27:	Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Spreadrisiko (brutto/netto) mit	
	Staatsanleihen	60
Tabelle 28:	Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Spreadrisiko (brutto/netto) mit	
	Staatsanleihen und Neuberechnung des VA	63
Tabelle 29:	Stressfaktoren für Typ-1- und Typ-2-Aktien (Vergleich DVO und ORSA)	66
Tabelle 30:	Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Aktienrisiko (brutto/netto) für Typ-1-	
	Aktien	66
Tabelle 31:	Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Aktienrisiko (brutto/netto) für Typ-2-	
	Aktien	66
Tabelle 32:	Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Immobilienrisiko (brutto/netto)	69
Tabelle 33:	Zusammensetzung Marktrisiko (Brutto - Säule 2)	70
Tabelle 34:	Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Langlebigkeitsrisiko (brutto/netto)	72
Tabelle 35:	GSB-Bedeckungsquote des modellierten Rentenbestands	74
Tabelle 36:	Gegenüberstellung von SCR und GSB	75
Tabelle 37:	Laufzeitabhängige Stressparameter für den neukalibrierten Zinsstress der	r
	EIOPA (inklusive Interpolation)	89
Tabelle 38:	Stressfaktoren für das Spreadrisiko in Abhängigkeit von Duration und	
	Bonitätsstufe	91
Tabelle 39:	Stressfaktoren für das Spreadrisiko (Anleihen ohne Bonitätsrating)	93
Tabelle 40:	Verringerter Stressparameter im Aktienrisikomodul (Typ-2-Aktien)	93
Tabelle 41:	Aktienindizes und Gewichtung für die symmetrische Anpassung im	
	Aktienrisikomodul	94
Tabelle 42:	Solvabilitätsübersicht: (Nach-Schock Zinsrisiko ORSA)	95
Tabelle 43:	Solvabilitätsübersicht (Nach-Schock Spreadrisiko DVO)	95
Tabelle 44:	Solvabilitätsübersicht: (Nach-Schock Spreadrisiko ORSA)	95
Tabelle 45:	Übersicht zur Zusammensetzung des Gesamt-SCR	96
Tabelle 46:	Übersicht zur Zusammensetzung des GSB	96

IV. Abkürzungsverzeichnis

A Aufwand

Abs. Absatz

Abw. Abweichung

Al average index (gewichteter Durchschnitt des Aktien-in-

dex)

aKE anrechenbare Kapitalanlageerträge

approx. approximiert

ARCH Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (Zeitrei-

henmodell)

Art. Artikel

BaFin Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht

BEL best estimate liability

BerVersV Versicherungsberichterstattungs-Verordnung

BSCR Basissolvenzkapitalanforderung

bspw. beispielsweise

BT Bundestag

BW Buchwert

CBD-Modell Cairns-Blake-Dowd-Modell

cd Kreditderivate

CF Cashflow

CI current index (aktueller Stand des Aktienindex)

Corr Korrelationskoeffizient

DAV Deutsche Aktuarvereinigung e. V.

DAV 2004 RM Renten-Sterbetafel der DAV für Männer

DeckRV Deckungsrückstellungsverordnung

d. h. das heißt

Drs. Drucksache

DRST Deckungsrückstellung (-en)

dur Duration

DVO Delegierte Verordnung (EU) 2015/35

E Ertrag

ECAI External Credit Assessment Institution

EIOPA European Insurance and Occupational Pensions Autho-

rity (Europäische Aufsichtsbehörde für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung).

EK Eigenkapital

EM Eigenmittel

equ equity (Aktien)

EU Europäische Union

EVA Economic-Value-Added

EWR Europäischer Wirtschaftsraum

FDB future discretionary benefits

festverzinsl. festverzinslich(-e)

GDV Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft

gem. gemäß

ggfs. gegebenenfalls

GmbH Gesellschaft mit beschränkter Haftung

GSB Gesamtsolvabilitätsbedarf

GuV Gewinn- und Verlustrechnung

HGB Handelsgesetzbuch

i. H. v. in Höhe von

i. V. m. in Verbindung mit

inkl. inklusive

KA Kapitalanlage(-n)

LTG Long-Termin-Guarantees

LVU Lebensversicherungsunternehmen

MindZV Mindestzuführungsverordnung

MW Marktwert

nBSCR Netto- Basissolvenzkapitalanforderung

NW Nominalwert

Nw. Nachweisung

OECD Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und

Entwicklung

ORSA own risk and solvency assessment (unternehmensei-

gene Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung)

OSN overall solvency need (engl. Gesamtsolvabilitätsbedarf)

p. a. per annum (jährlich)

P Prämie

Pkt. Punkt

R Rente

RAC Risk adjusted Capital

RaRoC Risk adjusted Return on Capital

RC risk corrected (risikoberichtigt)

RechVersV Rechnungslegungsvorschriften für Versicherungsunter-

nehmen

rel. relativ(-e)

rf risikofrei

RfB Rückstellung für Beitragsrückerstattung

RisikoE Risikoergebnis

Rn. Randnummer

RoRaC Return on Risk adjusted Capital

Rückstellung(-en)

RV Rentenversicherung

RZ Rechnungszins

S. Seite

SA Symmetrische Anpassung

SCR Solvenzkapitanforderung(-en)

Solvency II-Rah-

Solvency II-Rahmenrichtlinie 2009/138/EG

menrichtlinie

u. a. unter anderem

übr. E. übriges Ergebnis

ÜM Übergangsmaßnahme

Unterabs. Unterabsatz

USP unternehmensspezifische Parameter

VA Volatility Adjustment (Volatilitätsanpassung)

VAG Versicherungsaufsichtsgesetz

Vgl. Vergleiche

VMF Versicherungsmathematische Funktion

VN Versicherungsnehmer

VVG Versicherungsvertragsgesetz

vt. versicherungstechnisch(-e)

VU Versicherungsunternehmen

WP Wertpapier(-e)

z. B. zum Beispiel

ZSK Zinsstrukturkurve

ZÜB Zukünftige Überschussbeteiligung

ZZR Zinszusatzreserve

1 Einleitung

Nach einer langen Entwicklungs- und Umsetzungsphase gilt seit dem 01.01.2016 das neue Aufsichtsregime Solvency II. Bereits im Jahr 1999 wurde das Projekt zur Reform der Versicherungsaufsicht in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union eingeleitet.¹ Das oberste Ziel von Solvency II besteht darin, den Schutz der Versicherungsnehmer und Begünstigten von Versicherungsleistungen sicherzustellen² und gleichzeitig mithilfe eines prinzipienbasierten Ansatzes³ mehr Transparenz zu schaffen. In diesem Zusammenhang ist die angemessene Bewertung von Risiken von großer Bedeutung. Der betroffene europäische Versicherungsmarkt verfügte im Jahr 2017 über ein jährliches Prämienvolumen von ca. 1,2 Billionen Euro und verzeichnete einen Kapitalanlagebestand in Höhe von 10 Billionen Euro.4 Auch die deutschen Versicherunternehmen (VU) sind an die europäischen Vorgaben zur Bewertung der eingegangenen Risiken gebunden und müssen diese mit entsprechenden Eigenmitteln unterlegen. Speziell in der Lebensversicherung stellt die Langfristigkeit des Geschäftsmodells ein zentrales Charakteristikum dar, dem entsprechend Rechnung zu tragen ist. Im Vergleich zum europäischen Gesamt-Versicherungsmarkt nimmt die deutsche Lebensversicherung mit einem Prämienvolumen von 88,7 Milliarden Euro und einem Kapitalanlagebestand i. H. v. 933 Milliarden Euro einen nicht unerheblichen Anteil mit entsprechend hohen Risiken ein.5

Im Rahmen von Solvency II führen risikoreichere Kapitalanlagen und volatilere versicherungstechnische Ergebnisse zu höheren Kapitalkosten, sodass eine risikoadäquate und auf die Risikotragfähigkeit abgestimmte Risiko- und Kapitalanlagesteuerung aufsichtsrechtlich untermauert wird.⁶ Zur Bestimmung des Risikokapitals können die VU entweder die vorgegebene Standardformel oder ein von der Aufsichtsbehörde zertifiziertes internes (Partial-)Modell verwenden. Zur Überprüfung des unternehmensindividuellen Risikoprofils sind die VU darüber hinaus verpflichtet, einen jährlichen ORSA-Prozess⁷ zu durchlaufen, in dem alle materiellen Risiken identifiziert und bewertet werden müssen. Inwiefern die Standardformel bei der Bewertung der Risiken als angemessen bezeichnet werden kann und wie das individuelle Risikoprofil eines VU quantifiziert werden kann, soll in der vorliegenden Arbeit analysiert werden.

¹ Vgl. Europäische Kommission 1999, S. 1.

² Vgl. Art. 27 Solvency II-Rahmenrichtlinie 2009/138/EG und § 294 Abs. 1 VAG.

³ Vgl. Gründl/Kraft 2019, S. 13.

⁴ Vgl. Insurance Europe 2018, S. 9 u. 33. Zur Bedeutung des europäischen Versicherungsmarkts im weltweiten Vergleich sei darauf hingewiesen, dass dieser über 30% der weltweit gebuchten Nettobeiträge verfügt (Nordamerika: 31%, Asien: 32%, Übrige: 7%). Siehe hierzu Swiss Re Institute 2019, S. 9.

⁵ Vgl. GDV 2019, S. 21 und 31. Die Werte beziehen sich auf die deutsche Lebensversicherung (ohne Pensionskassen und -fonds) im Geschäftsjahr 2018. Bei den Prämieneinnahmen handelt es sich um gebuchte Bruttobeiträge ohne die Berücksichtigung von Beiträgen aus der Rückstellung für Beitragsrückerstattung.

⁶ In Anlehnung an Renz/Best 2005, S. 329.

⁷ Steht für eine eigene Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung (own risk and solvency assessment).

1.1 Aufbau und Zielsetzung der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit werden zunächst allgemeine Vorbemerkungen zum Konzept und Aufbau von Solvency II gemacht und eine Einordnung des ORSA-Prozesses gegeben. Im Anschluss daran wird ein vereinfachter Lebensversicherungsbestand mit entsprechender Versicherungstechnik und Kapitalanlage modelliert. Hierbei wird insbesondere auf die zur Aufstellung der Solvabilitätsübersicht notwendige HGB-Projektion eingegangen und detailliert erläutert. Der untersuchte Rentenbestand soll sich (zum Teil) an bestimmten durchschnittlichen Kenngrößen der Lebensversicherungsbranche orientieren. Es wird angenommen, dass er in den Säule-1-Berechnungen die Standardformel verwendet. Dementsprechend werden zunächst ausgewählte wesentliche Risikomodule der Standardformel im Hinblick auf deren quantitative Berechnung detailliert vorgestellt. Zur vorausschauenden Beurteilung des Gesamtsolvabilitätsbedarfs (GSB) im Rahmen des own risk and solvency assessment (ORSA; Säule 2) erfolgt zur Angemessenheitsprüfung der Standardformel im Rahmen der GSB-Berechnung die Vorstellung aktuarieller Ansätze zur unternehmenseigenen Ermittlung des Risikokapitalbedarfs, der zum individuellen Risikoprofil des VU passt. Das modellierte Lebensversicherungsunternehmen (LVU) verwendet hierbei die zulässige Vorgehensweise, als Basis zur Beurteilung des GSB die Standardformel heranzuziehen.8 Im Rahmen der Säule 2-Berechnungen wird der Schwerpunkt sowohl auf die Quantifizierung der Risiken als auch auf die Erläuterung der ökonomischen Auswirkungen gelegt, die sich durch die neuen Bewertungsmethoden ergeben. Zusätzlich wird ein Vergleich der Säule 1- und Säule 2-Berechnungen durchgeführt und etwaige aufsichtsrechtliche Konsequenzen aufgezeigt, sofern signifikante Abweichungen vom Risikoprofil festgestellt werden. Darüber hinaus wird vereinzelt auf Sensitivitätsrechnungen hingewiesen, um zu prüfen, wie stabil eine Größe (z. B. der Risikokapitalbedarf) in Bezug auf ausgewählte Annahmen bzw. Einflussgrößen ist.9 Die vorliegende Arbeit soll daher vor allem quantitative Aspekte behandeln, die um qualitative Aspekte und ökonomische Überlegungen ergänzt werden.

1.2 Vorstellung und Einordnung des ORSA-Prozesses in das 3-Säulen-Modell von Solvency II

Das neue Aufsichtsregime Solvency II erfordert eine umfangreiche Bewertung der eingegangenen Risiken eines Versicherungsunternehmens (VU). Die überwiegende Mehrheit der Unternehmen nutzt die Standardformel, die einen einheitlichen Berechnungsansatz bezüglich verschiedener Risikomodule¹⁰ darstellt. Während die Standardformel mithilfe des einheitlichen Ansatzes (in der Theorie) Transparenz verspricht, besteht ein

⁸ Vgl. BaFin 2015c, S. 11, Rn. 83.

⁹ Vgl. Rohlfs 2018, S. 152. Siehe auch Heinrich 2012, S. 237 u. Klauck/Stegmann 2006, S. 14. ¹⁰ Wie Marktrisiken, versicherungstechnische Risiken (Sach, Kranken und Leben) und Ausfallrisiken.

großer Nachteil darin, dass unternehmensindividuelle Risiken gegebenenfalls nur unzureichend abgebildet werden. Um das jeweilige Risikoprofil spezifischer zu bewerten, sind grundsätzlich alle Erst- und Rückversicherungsunternehmen i. S. v. § 7 Nr. 33, 34 VAG dazu verpflichtet, einen jährlichen unternehmenseigenen Prozess zu durchlaufen¹¹, in dem u. a. die Ergebnisse der Standardformel kritisch zu hinterfragen sind und eine eigene Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung (own risk and solvency assessment, ORSA) durchzuführen ist. ¹² In diesem Zusammenhang nimmt die Prüfung der sog. "Angemessenheit der Standardformel" einen bedeutenden Anteil innerhalb des ORSA-Prozesses ein. Gemäß § 27 Abs. 3 S. 1 VAG sind grundsätzlich "alle Risiken" und somit auch Risiken, die nicht von der Standardformel bzw. dem internen (Partial-)Modell erfasst werden, zu berücksichtigen und angemessen zu bewerten. Ein Instrument zur Erfüllung dieser Anforderung ist u. a. die Risikoinventur.

Der ORSA stellt letztlich das entscheidende Verbindungsstück zwischen Risikomanagement und quantitativen Anforderungen dar¹³ und gilt als Kernelement der zweiten Säule.¹⁴ Dies soll in der nachfolgenden Abbildung dadurch deutlich werden, dass im 3-Säulen-Ansatz von Solvency II die Verbindungen des ORSA zwischen den einzelnen Säulen dargestellt werden:

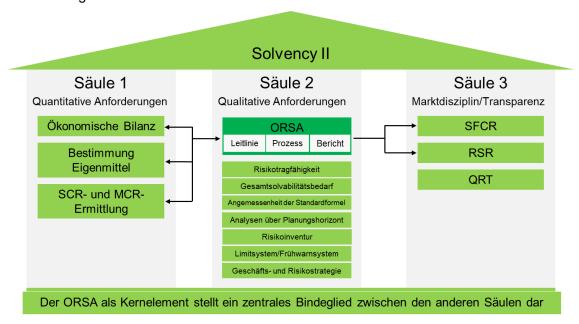


Abbildung 1: Einordnung des ORSA als Kernelement von Solvency II¹⁵

1.3 Vorbemerkungen zur Ermittlung des Risikokapitalbedarfs

Das Risikokapital gilt als die aus Unternehmenssicht zentrale Kapitalgröße für die Beurteilung der Risikotragfähigkeit des Unternehmens, wobei die Risikotragfähigkeit als die

¹¹ Vgl. Dreher 2018, S. 368, Rn. 7. Davon ausgenommen sind kleine VU, Sterbe- und Pensionskassen sowie Versicherungszweckgesellschaften.

¹² Vgl. § 27 VAG. Darüber hinaus können wesentliche Änderungen des Risikoprofils des VU Auslöser für einen unverzüglichen ad-hoc-ORSA sein.

¹³ Vgl. Dreher 2018, S. 368, Rn. 10.

¹⁴ Vgl. Heep-Altiner/Mullins/Rohlfs 2018, S. 86, Rohlfs 2018, S. 92 sowie Art. 306 DVO.

¹⁵ In Anlehnung an Hammers 2017, S. 64.

Fähigkeit verstanden wird, "Verluste aus Risiken zu absorbieren, ohne dass daraus eine unmittelbare Gefahr für die Existenz des Unternehmens entsteht."¹⁶ Sämtliche Investitionsmöglichkeiten bzw. eingegangenen Verpflichtungen müssen hinsichtlich ihres Risikokapitalbedarfs untersucht werden und anhand ihrer Risiko-/Rendite-erwartung abgewogen werden.¹⁷ Durch das Aufsichtsregime Solvency II ist ein europaweiter Rechtsrahmen geschaffen worden, der die Ermittlung des beschriebenen Risikokapitals (z. B. mithilfe der Standardformel) definiert. Werden die Eigenmittel in Relation zum Risikokapitalbedarf gesetzt, ergibt sich die sog. Solvabilitätsquote:¹⁸

$$Bedeckung squote (SCR oder GSB) = \frac{Eigenmittel \ nach \ S \ II}{Risikokapital \ (SCR \ oder \ GSB)}$$

Nachfolgend wird jedoch zunächst das SCR (Säule 1) und der GSB (Säule 2) betrachtet. Ihre jeweilige Ermittlung soll in der vorliegenden Arbeit im Fokus stehen.

1.3.1 Solvenzkapitalanforderung (SCR) gemäß Standardformel

Im Rahmen von Solvency II wird letztlich der Kapitalbedarf des Unternehmens bestimmt, der zur Absicherung des sog. "200-Jahres-Ereignis" notwendig ist, d. h. eine Insolvenz innerhalb der nächsten 12 Monate soll durchschnittlich höchstens alle 200 Jahre auftreten. ¹⁹ Unter Annahme einer Normalverteilung wird hierfür das 99,5 % Quantil bestimmt²⁰, wobei dieses Konfidenzniveau oftmals bereits in den Stressparametern enthalten ist. Das SCR der einzelnen Risikomodule bzw. Risikountermodule ergibt sich dadurch, dass für jedes Modul die Eigenmittelveränderung der "Nach-Schock-Bilanz" im Vergleich zur "Vor-Schock-Bilanz" gemessen wird. Ein SCR wird nur dann angesetzt, wenn sich ein tatsächlicher Eigenmittelverlust (EM-Verlust) ergibt, ansonsten beträgt der Kapitalbedarf für das jeweilige Risikomodul 0. Es gilt:

$$SCR_{Einzelmodul} = MAX (EM_{vor\ Schock} - EM_{nach\ Schock}; 0)$$

Die gesamte Solvenzkapitalanforderung (Gesamt-SCR) ergibt sich dadurch, dass für eine Vielzahl von Risikomodulen bzw. Risikountermodulen eine jeweils neue Solvabilitätsübersicht aufgestellt wird, die sich durch Heranziehen der Stressparameter ergibt. Die einzelnen SCR sind im Anschluss daran unter Berücksichtigung von Diversifikationseffekten (da nicht alle Risiken gleichzeitig eintreten) und weiteren Anpassungen (z. B. Verlustausgleichseffekte durch latente Steuern oder zukünftige Überschüsse) sowie unter Berücksichtigung des operationellen Risikos zu aggregieren.

¹⁶ BaFin 2009, S. 23.

¹⁷ Vgl. Rockel et al. 2012, S. 13.

¹⁸ Abgeleitet aus Art. 180 Abs. 4 DVO. Auch bekannt als "Bedeckungsquote". Eine Risikotragfähigkeit ist gegeben, sofern der Quotient ≥ 100% beträgt. Vgl. Rohlfs 2018, S. 60.

¹⁹ Siehe hierzu auch Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 488.

²⁰ Vgl. Erwägungsgrund 64 Solvency II-Rahmenrichtlinie.

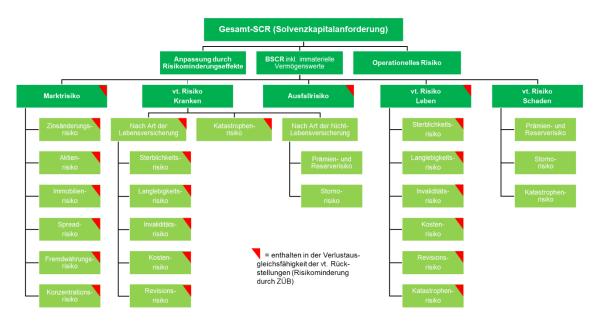


Abbildung 2: Modulare allgemeine Struktur der Standardformel²¹

1.3.2 Gesamtsolvabilitätsbedarf (GSB) im Rahmen des ORSA

Der GSB (engl. overall solvency need, OSN) repräsentiert den Risikokapitalbedarf, nachdem ein VU seinen Risikoappetit und das Risikoprofil bzw. Risikoexposure mit der individuellen Risikostrategie verglichen und in Einklang gebracht hat.²² Gem. Art. 262 Delegierte Verordnung (EU) 2015/35 (DVO) sind bei der Bewertung des GSB alle Risiken, denen das Unternehmen ausgesetzt ist oder ausgesetzt werden könnte, heranzuziehen. Darüber hinaus sind mögliche zukünftige Änderungen des Risikoprofils zu berücksichtigen. Der GSB hat alle materiellen (d. h. wesentlichen) Risiken zu erfassen, für die das VU Wesentlichkeitsgrenzen zu definieren hat.²³ Das VU darf sich bei der Ermittlung des GSB an der Standardformel orientieren²⁴, es gibt jedoch keine Vorgabe, dass das Konfidenz- bzw. Sicherheitsniveau, dem der Standardformel entsprechen muss.²⁵

1.4 Wichtige Begriffserklärungen

Rückstellung für Beitragsrückerstattung (RfB)

Das gesetzlich verankerte Vorsichtsprinzip nach § 138 Abs. 1 VAG "zwingt die Lebensversicherer, die Prämienkalkulation mit defensiven Rechnungsgrundlagen […] durchzuführen."²⁶ Aus diesem Grund kommt es bei Lebensversicherern am Ende des

 $^{^{21}}$ In Anlehnung an EIOPA 2014a, S. 6 bzw. BaFin 2015a, S. 6. Siehe auch $\S\S$ 97 - 108 VAG und Art. 87 - 207 DVO.

²² Vgl. Juillard/Juillard 2019, S. 247.

²³ Vgl. BaFin 2015c, S. 12, Rn. 85 ff. Die Begriffe sind hier synonym. Vgl. BaFin 2017b, Rn. 17.

²⁴ Vgl. BaFin 2015c, S. 11, Rn. 83.

²⁵ Die BaFin beschreibt in einer Analyse der ORSA-Berichte, dass viele VU keine Angaben darüber machen, welches Konfidenz- bzw. Sicherheitsniveau sie bei der Beurteilung des GSB zugrunde gelegt haben. Vgl. BaFin 2017d.

²⁶ Führer/Grimmer 2010, S. 137 f.

Geschäftsjahres i. d. R. zu einem Rohüberschuss. Da dieser durch die vorsichtige Kalkulation entstanden ist, d. h. die Kunden haben eine höhere Prämie als nötig gezahlt, sind sie an diesem Überschuss gemäß § 153 VVG angemessen und verursachungsgerecht zu beteiligen. Die erzielten Überschüsse sollen einerseits zeitnah weitergegeben werden, andererseits soll deren Höhe auch eine gewisse Stabilität aufweisen.²⁷ Ermöglicht wird dies durch die RfB gemäß § 140 VAG. Neben der Deckungsrückstellung (DRST) bildet sie i. d. R. den größten Passivposten in der Handelsbilanz eines LVU. Sofern die Beträge zur Überschussbeteiligung den Versicherungsnehmern (VN) nicht sofort zugeteilt werden, sind sie in der RfB einzustellen.²⁸

Mindestzuführung

Für die RfB gibt es eine gesetzlich verankerte Mindestzuführung. In der Mindestzuführungsverordnung (MindZV) werden hierfür die einzelnen Ergebnisquellen des Lebensversicherers betrachtet und dabei prozentuale Anteile festgelegt, die den VN zustehen. Die sich ergebende Mindestzuführung wird der RfB zugeführt und dem Vertrag des Kunden (ggfs. zeitverzögert) verbindlich zugewiesen. Aus §§ 6-8 MindZV lässt sich folgende Formel für den Betrag der Mindestzuführung ableiten:

MindZuführung = $90\% \cdot aKE - rechnm. Zinsen + 90\% \cdot RisikoE + 50\% \cdot übrE - DG$ Wie ersichtlich ist, werden 90% der anrechenbaren Kapitalerträge (aKE) um den Aufwand für die rechnungsmäßigen Zinsen (Verzinsung der DRST) verringert. Anschließend erfolgt die Addition von 90% des Risikoergebnisses (RisikoE) sowie von 50% des übrigen Ergebnisses (übrE). Gemäß § 4 Abs. 2 MindZV wird eine etwaige Direktgutschrift abgezogen.

Zukünftige Überschussbeteiligung (ZÜB)

Bei der zukünftigen Überschussbeteiligung (ZÜB) handelt es sich um einen wichtigen Bestandteil der vt. Rückstellungen im Rahmen von Solvency II. Die ZÜB ergibt sich durch zukünftige Überschüsse des VU, an denen die VN gemäß vertraglichen, gesetzlichen und aufsichtsrechtlichen Regelungen zu beteiligen sind.^{29 30} Zur Ermittlung der ZÜB ist die Fortschreibung (Projektion) der Handelsbilanz erforderlich, um bestimmen zu können, zu welchen Zeitpunkten und in welcher Höhe Überschüsse entstehen und entsprechend in der RfB der Handelsbilanz einzustellen sind. In der vorliegenden Arbeit wird die ZÜB vereinfachend bestimmt, indem der Zeitwert der in die RfB eingestellten Überschüsse unter finanzmathematischen Vorgaben ermittelt wird.

²⁷ Die (freie) RfB dient dem Ausgleich schwankender Jahresergebnisse zur Sicherstellung einer langfristig konstanten Überschussbeteiligung. Vgl. Schradin 2005, S. 1289.

²⁸ Vgl. § 139 Abs. 1 VAG.

²⁹ Wie insbesondere die Berücksichtigung der Mindestzuführungsverordnung.

³⁰ Siehe hierzu auch Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 484.

2 Modellierung eines Rentenbestands und Aufstellung der Solvabilitätsübersicht

Versicherungsunternehmen müssen gemäß § 74 Abs. 1 VAG eine Solvabilitätsübersicht (Solvenzbilanz) erstellen, die alle Vermögenswerte sowie Verbindlichkeiten beinhaltet. Bevor eine Solvabilitätsübersicht jedoch aufgestellt werden kann, ist zunächst eine Projektion der zukünftigen Zahlungsströme (sog. "Cashflows") wie z. B. Prämien, Kapitalanlageerträge, Rentenzahlungen und Überschüsse notwendig, die nach den Vorgaben des Handelsrechts entstehen. Im Rahmen der ökonomischen Solvency II-Bewertung zum Fair Value (Marktwert) sind diese Cashflows marktkonsistent zu bewerten. 31 Daher müssen bis zum Ablauf des letzten Versicherungsvertrags die aus heutiger Sicht zukünftigen Handelsbilanzen erstellt werden. Damit verbunden kann für jedes nachfolgende Geschäftsjahr sowohl ein Jahresabschluss als auch eine Aufstellung der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) nach HGB durchgeführt werden. Da im späteren Verlauf der Arbeit die Marktrisiken und versicherungstechnischen Risiken zum heutigen Zeitpunkt (t = 0) bestimmt werden, d. h. es werden sowohl für das Risikokapital gem. Standardformel (SCR) als auch für das Risikokapital im Rahmen des ORSA (GSB) instantane Schock-Szenarien berechnet, wird äquivalent dazu eine Solvabilitätsübersicht zum Zeitpunkt t = 0 aufgestellt.³²

2.1 Notwendigkeit der HGB-Projektion

Die allgemeinen, handelsrechtlichen Regelungen können in §§ 242-246 sowie in § 264 ff. HGB gefunden werden. Darüber hinaus existieren in den §§ 341a ff. HGB spezielle Vorschriften, sog. "lex specialis", für Versicherungsunternehmen (VU). Diese behandeln u. a. die sich aus dem Lebensversicherungsgeschäft ergebenden, bilanziellen Besonderheiten.

Allgemein betrachtet ist der Jahresabschluss neben dem Lagebericht ein Element der Rechnungslegung und Teil des Geschäftsberichts.³³ Die GuV, die als "eine die Bilanz ergänzende Detailrechnung zu verstehen ist, mittels derer sich die (Rein-)Vermögensänderung der Bilanz nachvollziehen lässt"34, ist ebenfalls von hoher Bedeutung, um die entstehenden Überschüsse einerseits dem VN und andererseits dem VU perioden- und verursachungsgerecht zuzuschreiben. Aus dem für ein VU verpflichtenden Anhang können ergänzende Informationen entnommen werden, wie z. B. die Marktwerte bzw. Zeitwerte der Kapitalanlagen. Für ein Lebensversicherungsunternehmen (LVU) sind in der Bilanz zum einen die Kapitalanlagen auf der Aktivseite und zum anderen die DRST

³¹ Vgl. Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 440 sowie Gründl/Kraft 2019, S. 41. Siehe auch Art. 9 f. DVO.

³² Im Hinblick auf Angaben zu Zeitpunkten werden neben "t" auch die Bezeichnungen "k" und "m" verwendet. Der Zeitpunkt t = 0 entspricht dem 01.01.2019. ³³ Vgl. Wagner 2017, S. 471.

³⁴ Coenenberg/Haller/Schultze 2016, S. 3.

sowie die Rückstellung für Beitragsrückerstattung (RfB) auf der Passivseite sehr bedeutend.

Die Notwendigkeit zur HGB-Projektion, bevor eine Solvabilitätsübersicht aufgestellt werden kann, hat verschiedene Gründe. Der rechtliche Grund, aus dem sich abgeleitet weitere Faktoren ergeben, besteht darin, dass das Regelwerk nach Solvency II - und damit verbunden die Aufstellung der Solvabilitätsübersicht - zusätzliche Anforderungen an die Versicherungsunternehmen stellt und somit keineswegs die handelsrechtlichen Regelungen ersetzt. Diese gelten unverändert und sind weiterhin zu erfüllen. Insbesondere das Handelsgesetzbuch (HGB), die Rechnungslegungsvorschriften für Versicherungsunternehmen (RechVersV), die Deckungsrückstellungsverordnung (DeckRV) und Mindestzuführungsverordnung (MindZV) stellen weiterhin die wichtigste Grundlage zur Erfüllung der in Deutschland geltenden bilanziellen Gesetzesanforderungen an die (Lebens-)Versicherungsunternehmen dar.³⁵

Die Marktwertbewertung (Fair Value-Bewertung) nach Solvency II baut auf diesen gesetzlichen Grundlagen auf. Unter der Annahme, dass die zuvor genannten Gesetze und Verordnungen Anwendung finden, werden hiervon abgeleitet die jeweiligen erwarteten (zukünftigen) Cashflows bestimmt und entsprechend den Solvency II-Vorschriften bewertet. Eine HGB-Projektion wird insbesondere deshalb erforderlich, weil in dem nach Art der Lebensversicherung betriebenen Versicherungsgeschäft zukünftige Überschüsse entstehen, die entsprechend den handelsrechtlichen Bestimmungen mit dem VN zu teilen sind. Zur exakten zeitlichen und wertmäßigen Bestimmung der Entstehung der Überschüsse sowie deren Aufteilung zwischen VU und VN, wird daher die HGB-Bilanz fortgeschrieben, um die anfallenden Überschüsse entsprechend bewerten zu können.³⁶

2.2 Bestimmung und Modellierung des Rentenbestands

2.2.1 Modellierung der Versicherungstechnik

Betrachtet wird eine sofortbeginnende Rentenversicherung gegen Einmalbeitrag, deren Rentenzahlung unmittelbar nach Vertragsbeginn aufgenommen wird. Dabei soll es sich um eine vereinbarte Zeitrente für n Jahre handeln.³⁷ Eine Zeitrente erhält der Versicherte solange er lebt, längstens jedoch für die vereinbarten Rentenlaufzeit. Da keine

³⁵ Hierbei handelt es sich um keine abschließende Aufzählung. Darüber hinaus sind weitere Gesetze bzw. Verordnung von Relevanz, die jedoch in dieser Arbeit nicht weiter behandelt werden. Aufgrund des Maßgeblichkeitsprinzips ist die Handelsbilanz außerdem Grundlage zur Ermittlung der Steuerbilanz und damit verbunden etwaigen latenten Steueransprüchen oder Steuerschulden.

³⁶ Während die Überschüsse, die dem VN zuzurechnen sind, in der Rückstellung für Beitragsrückerstattung (RfB) einzustellen sind, verbleibt der restliche Betrag der Überschüsse im Unternehmen und wird als Eigenkapital verbucht.

³⁷ Auch bekannt als "n-jährige sofortbeginnende Leibrente".

Rentengarantiezeit vereinbart sein soll, erlischt die Rentenzahlung mit dem Tod des Versicherten.³⁸ Aufgrund der Zahlung des (Einmal-)Beitrags und den Rückzahlungen in Form der Rente, die das überlassene Kapital über einen gewissen Zeitraum verzehren, wird vom sog. Entspargeschäft gesprochen.³⁹

Das Alter, die Rentenhöhe sowie der Rechnungszins sind nötig, um eine Deckungsrückstellung (DRST) gem. § 341f HGB für den einzelnen Vertrag zu bestimmen. Um einen besseren Überblick für das Wesentliche zu gewährleisten, werden die Kosten⁴⁰ nicht berücksichtigt. Der Lebensversicherungsbestand hat folgende Merkmale:

Tarifmerkmale	
Alter x	50
Rentenhöhe R	1000
Vertragsanzahl Vertragsanzahl	500
Rechnungszins i ^{RZ}	0,9%
Sicherheitszuschlag Prämien	0,4%
Vertragslaufzeit n	38

Tabelle 1: Tarifmerkmale des Rentenversicherungsbestands⁴¹

Den folgenden HGB-Kalkulationen liegt die geschlechtsspezifische Sterbetafel 2004 RM der DAV zu Grunde, obwohl seit 21.12.2012 lediglich geschlechtsneutrale Unisex-Sterbetafeln zulässig sind.⁴² Auf die Berücksichtigung einer Altersverschiebung wurde aus Vereinfachungsgründen ebenfalls verzichtet. Ferner beträgt der Rechnungszins gem. § 2 Abs. 1 DeckRV 0,9%.⁴³

Das zugrunde liegenden Microsoft Excel-Tool ermöglicht darüber hinaus, verschiedene Analysen durchführen zu können. Bspw. ist es möglich, die Duration der vt. Rückstellung vorzugeben, um hiervon abgeleitet einen Renten-Cashflow mit entsprechender Laufzeit zu errechnen, der genau die vorgegebene Duration aufweist. Die Durationen der Kapitalanlage kann ebenfalls flexibel angepasst werden.⁴⁴

Nach dem versicherungsmathematischen Äquivalenzprinzip gilt, dass die erwarteten Prämien (des Kunden) den erwarteten Leistungen (des Versicherers) entsprechen müssen. Hieraus folgt somit: Prämienbarwert = Leistungsbarwert.⁴⁵ Als eine Folge des

³⁸ Vgl. Nguyen/Romeike 2013, S. 225 f.

³⁹ Vgl. Farny 2011, S. 53.

⁴⁰ In Form von Abschluss-/ Inkasso-/ und Verwaltungskosten.

⁴¹ Alle Parameter bis auf die Vertragslaufzeit sind im Berechnungstool veränderbar. Die Vertragslaufzeit hingegen wird durch die Eingabe der Duration der Passivseite (an anderer Stelle) automatisch berechnet. Es wird ein Cashflow mit der hier ausgewiesenen Vertragslaufzeit erzeugt, der die gewünschte Duration aufweist.

⁴² Vgl. Ortmann 2016, S. 123.

⁴³ Der Rechnungszins stellt die Grundlage für die Berechnung der Prämien und der DRST dar. Der von einem LVU zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses verwendete (Höchst-)Rechnungszins gilt über die gesamte Vertragslaufzeit. Vgl. § 2 Abs. 2 DeckRV. Auf die Prüfung zu einer möglichen Nachreservierung in Form der Zinszusatzreserve wird in dieser Arbeit verzichtet.
⁴⁴ Siehe hierzu Kapitel 2.4.

⁴⁵ Vgl. Führer/Grimmer 2010, S. 58. Entgegen des versicherungsmathematischen Äquivalenzprinzips kann für die Berechnungen des Microsoft Excel-Tools auch angenommen werden,

Äquivalenzprinzips dürften somit keine positiven oder negativen Ergebniswirkungen auftreten (d. h. es entstehen keine erfolgswirksamen Erträge und Aufwendungen).⁴⁶

Für die Rentenversicherung während der Auszahlphase entspricht der Prämienbarwert dem zu jedem Zeitpunkt m notwendigen Einmalbeitrag.

Gleichzeitig entspricht dieser Prämienbarwert dem Barwert der noch erwarteten, künftigen Rentenzahlungen.⁴⁷ Dies entspricht wiederum der Deckungsrückstellung $_mV_x$

Der Barwertfaktor einer Zeitrente mit der Rente R für eine x-jährige Person lautet dabei mithilfe der Kommutationswerte: $\ddot{a}_{\overline{x:n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}$. ⁴⁸ Dieser Barwert, und damit auch die entsprechende Deckungsrückstellung, lässt sich im Zeitablauf mithilfe des Index m darstellen, der für die seit dem Beginn verstrichene Zeit steht.

Es gilt:⁴⁹
$$_{m}V_{x} = R \cdot \ddot{a}_{\overline{x+m:n-m}|} = R \cdot \frac{N_{x+m}-N_{x+n}}{D_{x+m}}$$
 wobei $m < n$

Hierbei entspricht D_{x+m} den "diskontierten Lebenden" des Alters x+m und N_{x+m} bezeichnet die "Summe der diskontierten Lebenden" von Alter x+m ausgehend bis hin zum Schlussalter ω , das bei 121 Jahren liegt. Aufgrund der befristeten Laufzeit der Rente wird entsprechend N_{x+n} , d. h. die Summe der diskontierten Lebenden von Alter x+n (Alter zum Ablauf der Zeitrente) bis hin zum Schlussalter ω abgezogen, um sich lediglich auf die verbleibende Vertragslaufzeit zu beziehen.

Um sowohl eine praktikablere Berechnungsweise mit Vektoren als auch die lebens- und finanzmathematischen Ansätze⁵⁰ besser erkennen und anpassen zu können, wird die DRST auf eine andere Art berechnet, in der nicht auf die Kommutationswerte, sondern lediglich auf die Überlebenswahrscheinlichkeiten $_kp_{x+m}=1-_kq_{x+m}$ und den dazugehörigen Diskontierungsfaktor $v=\frac{1}{1+i^{RZ}}$ zurückgegriffen werden muss.⁵¹ Die Variable i^{RZ} entspricht dem obigen Rechnungszins von 0,9 %.

Für die Berechnungen wurde eine Duration von 15 Jahren ausgewählt.⁵² Entsprechend wird im Microsoft Excel-Tool automatisch ein Cashflow generiert, der die voreingestellte

dass der Einmalbeitrag vom erwarteten Leistungsbarwert der Renten abweicht (ähnlich eines "Prämiensicherheitszuschlags").

⁴⁶ Vgl. König/Schradin 1996, S. 522 ff. Im Zeitablauf kann es jedoch durch unerwartete und nicht beeinflussbare Entwicklungen im Hinblick auf Kapitalmärkte, Biometrie und Kosten zu Abweichungen im Hinblick auf die zu Vertragsbeginn getroffenen Prognosen kommen. Vgl. Schradin/Pohl/Koch 2006, S. 9 f.

⁴⁷ Vgl. Führer/Grimmer 2010, S. 104. Ohne Aufschub und mit vorschüssiger Rentenzahlung.

⁴⁸ Vgl. Führer/Grimmer 2010, S. 69.

⁴⁹ Abgeleitet von Führer/Grimmer 2010, S. 104.

⁵⁰ Hiermit ist einerseits die passende Diskontierung und andererseits die entsprechende Gewichtung des jeweiligen Zahlungsstroms gemeint.

⁵¹ Dabei entspricht $_kq_{x+m}$ der k-jährigen Sterbewahrscheinlichkeit eines x+m-Jährigen. Diese Größe sowie die entsprechende Überlebenswahrscheinlichkeit lassen sich aus der Sterbetafel herauslesen bzw. ableiten.

⁵² Da im späteren Verlauf Analysen zur marktwertbewerteten Solvabilitätsübersicht durchgeführt werden sollen, entspricht die ausgewählte Duration nicht der Duration der DRST, sondern der Duration des sog. best estimate liability (BEL), der ein Bestandteil der vt. Rückstellung nach

Duration aufweist. Für einen 50-jährigen VN ist hierfür eine Zeitrente mit einer vereinbarten Vertragslaufzeit von n=38 Jahren notwendig. Aufgrund der vorschüssigen Zahlweise wird zum Zeitpunkt m=0 (d. h. im Alter x) die erste Rentenzahlung fällig. Die letzte Rentenzahlung wird zum Zeitpunkt n-1 (d. h. im Alter x+n-1 gezahlt. Für den Barwertfaktor gilt daher: 53

$$\ddot{\mathbf{a}}_{\overline{x:n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} = \sum_{k=0}^{n-1} {}_k p_x \cdot v^k$$

Da die DRST $_mV_x$ nicht nur zum Alter x, sondern für die HGB-Projektion fortlaufend für das Alter x+m bestimmt werden muss (bis maximal zum Alter x+n), gilt für die DRST zum Zeitpunkt m bei einer vorschüssigen Rentenzahlweise:⁵⁴

$$_{m}V_{x} = R \cdot \ddot{\mathbf{a}}_{\overline{x+m:n-m}|} = R \cdot \sum_{k=0}^{n-m-1} {}_{k}p_{x+m} \cdot v^{k}$$
 wobei $m < n$

Wie zu erkennen ist, muss unter Berücksichtigung des Diskontierungsfaktors v lediglich die entsprechende Überlebenswahrscheinlichkeit aus der integrierten Sterbetafel einkalkuliert werden.

Die Rentenhöhe sowie der Diskontierungsfaktor v sind bekannt. 55

Für die HGB-Eröffnungsbilanz am 01.01.2019 (m=0) ergibt sich die DRST

$$_{0}V_{50} = R \cdot \ddot{a}_{\overline{50+0:38-0}|} = R \cdot \sum_{k=0}^{38-0-1} {}_{k}p_{50+0} \cdot v^{k}$$

Mit Microsoft Excel bestimmt, ergeben die 38 Summanden von k=0 bis k=37 bei Berücksichtigung einer Rente R von 1.000 Euro und einer Vertragsanzahl von 500:

$$_{0}V_{50} = 15.027.659 Euro$$

2.2.2 Modellierung der Kapitalanlage

Zur Bestimmung und Modellierung der Kapitalanlagen ist zunächst eine Aufteilung der verschiedenen Kapitalanlageformen festzulegen. Diese Aufteilung kann nach unterschiedlichen Kriterien durchgeführt werden (z. B. nach Buch- oder Marktwerten). Zur angemessenen Bewertung der mit den Kapitalanlagen verbundenen Risiken ist ferner zu beachten, dass die sog. Kapitalanlagestruktur (Asset Allocation) möglichst transparent ist. Ein Investmentfonds kann bspw. verschiedene Anlageklassen/Bestandteile aufweisen. Gem. Art. 84 DVO wird das jeweilige SCR auf Basis eines jeden Vermögenswerts berechnet (Durchschauprinzip, Look Through Ansatz), sodass zu prüfen ist, in

Solvency II ist. Dieser ist nicht mit dem Rechnungszins, sondern mit der risikofreien Zinsstrukturkurve (und evtl. Adjustierungen) zu bewerten. Siehe Kapitel 2.4.2.

⁵³ Vgl. Bowers et al. 1997, S. 144.

 $^{^{54}}$ Abgeleitet von Bowers et al. 1997, S. 216 f. und Führer/Grimmer 2010, S. 62. Bei Leibrenten läuft die Summation bis zum Schlussalter ω der Sterbetafel.

⁵⁵ Der Diskontierungsfaktor v ist aufgrund des gegebenen Zinses i^{RZ} bekannt.

welchem Umfang Aktien, Staatsanleihen, Unternehmensanleihen, Sachanlagen, Derivate und sonstige finanzielle Vermögenswerte im betrachteten Investmentfonds enthalten sind. Die Asset Allocation deutscher Lebensversicherer stellte sich im Branchendurchschnitt zum 31.12.2018 bezüglich Marktwerte wie folgt dar:

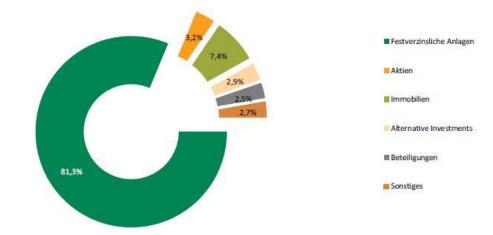


Abbildung 3: Asset Allocation von Lebensversicherern (in % nach Marktwerten) zum 31.12.2018⁵⁶

Darüber hinaus waren die Lebensversicherer in den letzten Jahren bemüht, die Durationslücke⁵⁷ zwischen Aktiva und Passiva zu verringern.⁵⁸ Dies wurde z. B. dadurch erreicht, dass die Duration⁵⁹ der festverzinslichen Wertpapiere (wie z. B. Zerobonds oder Kuponanleihen), d. h. die durchschnittliche Kapitalbindungsdauer, erhöht wurde. Während die modifizierte Duration der festverzinslichen Wertpapiere im Jahr 2014 noch bei 9,52 Jahren lag, betrug sie im Jahr 2018 bereits 10,68 Jahre. ⁶⁰

Abgeleitet vom vorgestellten Branchendurchschnitt werden für den betrachteten Rentenbestand folgende Merkmale der Kapitalanlage festgelegt:

Merkmale der modellierten Kapitalanlage

- (1) Anteile der Assetklassen: festverzinsliche Wertpapiere (Zerobonds) 80% (davon 30% Staats- und 70% Unternehmensanleihen⁶¹); Aktien: 10% (davon je zur Hälfte Typ-1- und Typ-2-Aktien); Immobilien: 10%
- (2) Investition in Zerobonds mit einer Laufzeit von jeweils D = 11 Jahre (zur Finanzierung der aus heutiger Sicht anfallenden vorschüssigen Rentenzahlungen)
- (3) Jährlicher Verkauf und Wiederanlage der gesamten Kapitalanlage zum jeweils geltenden Kapitalmarktzins, wobei erneut in eine Anlagedauer von 11 Jahren

⁵⁶ Assekurata 2019, S. 7. Beinhaltet lediglich die von der Rating-Agentur Assekurata Assekuranz Rating-Agentur GmbH bewerteten Lebensversicherer. Denkbar ist auch eine Asset Allocation nach Buchwerten.

⁵⁷ Siehe hierzu DAV 2018.

⁵⁸ Vgl. Assekurata 2018, S. 26. Die Darstellungsweise der Asset Allocation wurde gewählt, da die Investmentfonds bereits gem. Durchschauprinzip in ihre Bestandteile aufgeteilt sind.

⁵⁹ Für weitere Erläuterungen sei auf Wagner 2017, S. 241 f. verwiesen.

⁶⁰ Vgl. Assekurata 2018, S. 27 sowie Assekurata 2019, S. 8.

⁶¹ Angelehnt an einen Durchschnittsbestand. Vgl. Schmidt/Will/Wolf 2019, S. 164.

- investiert wird. Sollte die Restlaufzeit bis zur letzten Rentenzahlung kleiner als 11 Jahre sein, erfolgt eine kontinuierliche Verringerung der Anlagedauer⁶²
- (4) Investition in eine vereinfachte Aktienanlage, deren Fortschreibung (Projektion) mit einer konstanten Rendite von 3,25 % p. a. erfolgt
- (5) Investition in eine vereinfachte Immobilienanlage, deren Fortschreibung (Projektion) mit einer konstanten Rendite von 3,25 % p. a. erfolgt
- (6) Jährliche Hebung stiller Reserven und Lasten für jede Kapitalanlageform (bedingt durch Punkt 3)

Es wird angenommen, dass weder Aktien noch Immobilien notwendig sind, um die Rentenzahlungen zu finanzieren, sondern die festverzinsliche Kapitalanlage hierfür ausreicht. Dementsprechend stellen sowohl Aktien als auch Immobilien Eigenkapital dar, das aus früheren Geschäftsjahren erwirtschaftet wurde.

Ferner wird die Aufteilung der Kapitalanlagen in Anlagevermögen oder Umlaufvermögen (§ 341b HGB) an dieser Stelle nicht explizit berücksichtigt, da die nachgelagerte Anwendung der Bewertungsvorschrift bzgl. des strengen und gemilderten Niederstwertprinzips gem. § 253 Abs. 3 u. 4 HGB aus Vereinfachungsgründen keine Anwendung finden soll und somit keine außerordentlichen Abschreibungen auf die Kapitalanlagen stattfinden. Vielmehr werden die quantitativen Auswirkungen von Zinsänderungen auf die Kapitalanlagen gezeigt, um vereinfachte projizierte Erfolgsrechnungen durchführen zu können.

2.3 Herleitung der HGB-Projektion

2.3.1 Kapitalanlage (Zerobond)

Der zur Finanzierung der Versicherungsleistungen notwendige Einmalbeitrag⁶³ ist generell wie oben beschrieben gemäß Managemententscheidung in Zerobonds (Staats- und Unternehmensanleihen) mit jeweils einer Laufzeit von n = 11 Jahren zum aktuellen Kapitalmarktzins (11-jährige Spotrate⁶⁴ der heutigen ZSK) anzulegen.

Im Folgenden werden die einzelnen Aspekte erläutert, die für eine HGB-Projektion der Kapitalanlagen notwendig sind. Es wird beispielhaft an der Staatsanleihe gezeigt, wie sich Buchwert, Nominalwert und Zeitwert zu den jeweiligen Stichtagen bestimmen und entwickeln. Die Zeitwerte werden im Zusammenhang mit der HGB-Projektion ebenfalls thematisiert, da die VU gem. §§ 54 ff. RechVersV dazu angehalten sind, für zum Anschaffungswert oder zum Nennwert ausgewiesene Kapitalanlagen die jeweiligen Zeitwerte im Anhang anzugeben.

⁶² Auch Aktien und Immobilien werden jährlich veräußert und neuangelegt, sodass sich regelmäßige Erträge ergeben, die entsprechend der MindZV mit dem VN zu teilen sind.

⁶³ Entgegen des versicherungsmathematischen Äquivalenzprinzips kann für die Berechnungen des Microsoft Excel-Tools auch angenommen werden, dass der Einmalbeitrag vom erwarteten Leistungsbarwert der Renten abweicht (ähnlich eines "Prämiensicherheitszuschlags").

 $^{^{64}}$ Entspricht gleichzeitig dem Forward-Zins $f_{0.11}$. Siehe hierzu nachfolgend Zeitpunkt 1.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen kurzen Überblick, welche Aspekte für die Projektion zu berücksichtigen sind.

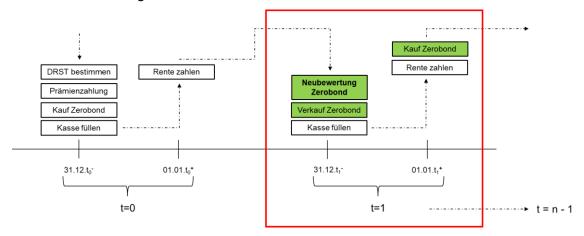


Abbildung 4: Überblick zur Projektions-Mechanik der Kapitalanlage mit Berücksichtigung der Versicherungstechnik

Zu jedem finanzmathematisch bedeutenden Zeitpunkt (t = 0, t = 1, ..., t = n - 1) findet eine Unterscheidung zwischen dem jeweiligen 31.12. ("-" Zeitpunkt) und 01.01. ("+" Zeitpunkt) statt. Während zum 31.12. t_0 der Rentenversicherungsvertrag initiiert wird und vom gezahlten Einmalbeitrag der erste Zerobond gekauft wird⁶⁵, findet unmittelbar danach die erste Rentenzahlung am 01.01. t_0 statt. Die danach folgende Systematik ab Zeitpunkt t = 1 wiederholt sich bis zum Zeitpunkt der letzten Rentenzahlung in t = n - 1. Nach jedem abgelaufenen Geschäftsjahr ist zum 31.12. eine Neubewertung des Zerobonds vorzunehmen, d. h. die zu diesem Zeitpunkt aktuellen Markt- und Buchwerte sind zu ermitteln. Ge Unmittelbar danach erfolgt die vollständige Veräußerung des Zerobonds. Hiervon abgeleitet können Erträge und Aufwendungen bzgl. des abgelaufenen Geschäftsjahrs bestimmt werden. Durch die Befüllung der Kasse am 31.12. kann die am 01.01. fällige Rentenzahlung durchgeführt werden.

Direkt im Anschluss an die Rentenzahlung am 01.01. wird vom verbleibenden Geldbetrag zu den dann gültigen Marktkonditionen ein neuer Zerobond erworben.⁶⁸ Der Nominalwert des neuerworbenen Zerobonds stellt die Grundlage für die nächste Neubewertung dar.⁶⁹

Neben den nachfolgenden Erläuterungen findet sich im Anhang ein sog. "Pseudo-Code", der auf vereinfachte Weise eine technische Darstellung geben und einzelne Programmierungsschritte voneinander abtrennen soll. Zudem findet sich in

⁶⁵ Abzüglich der ersten Rente, die eine logische Sekunde nach Beginn des Rentenversicherungsvertrags gezahlt wird und daher in der Kasse bereitliegt.

⁶⁶ Der ein Jahr zuvor festgeschriebene Nominalwert bleibt zu diesem Zeitpunkt unverändert.

⁶⁷ In Form von stillen Reserven und Lasten sowie der jährlichen Amortisation des Zerobonds.

⁶⁸ Für die gültigen Kapitalmarktzinsen sind die entsprechenden Forward-Zinsen zu bestimmen.

⁶⁹ Eine Neubewertung zum 01.01. wie zum jeweiligen 31.12. findet nicht statt, da der neue Markt- und der neue Buchwert bei Kauf feststehen (Anschaffungskostenprinzip). Gleiches gilt für den Nominalwert, der sich unmittelbar aus dem Kauf des neuen Zerobonds ergibt.

Abbildung 13 (Anhang) eine graphische Veranschaulichung der anfallenden Cashflows und deren Erfassung in der GuV.

Zeitpunkt 0⁻ (31.12.t₀₋)

Zu Beginn der sofortbeginnenden Rentenversicherung, bzw. eine logische Sekunde zuvor (d. h. in dem Moment, in dem das LVU den Einmalbeitrag erhält), investiert es diesen abzüglich der sofort zu zahlenden ersten Rente (aufgrund vorschüssiger Zahlweise) in einen 11-jährigen Zerobond (hier: Staatsanleihe). Der Kurswert (Marktwert MW) entspricht daher MW_0^- = Einmalbeitrag – erste Rente. Aufgrund des Anschaffungskostenprinzips gem. § 253 Abs. 1 HGB i. V. m. § 255 Abs. 1 HGB beläuft sich auch der Buchwert auf den gleichen Betrag. Für den Nominalwert NW des Zerobonds zum Zeitpunkt 0- gilt nach dem finanzmathematischen Ansatz unter Berücksichtigung der laufzeitabhängigen Spotrate i_{11} der ZSK:

$$NW_0^- = MW_0^- \cdot (1 + i_{11})^{11}$$

Zeitpunkt 0⁺ (01.01.t₀)

Eine logische Sekunde später beginnt das Vertrags- und Geschäftsjahr. Da die erste Rente nun aus der Kasse gezahlt wird, der Zerobond unberührt fortbesteht, es sich um den "gleichen" finanzmathematischen Zeitpunkt wie 0- handelt und externe Parameter (z. B. Zinsen der ZSK) unverändert bleiben, sind Markt,- Buch- und Nominalwert im Vergleich zu Zeitpunkt 0- unverändert ($MW_0^+ = MW_0^-$; $BW_0^+ = BW_0^-$; $NW_0^+ = NW_0^-$). Da der Marktwert bisher jedoch an die konstanten Größen "Einmalbeitrag" und "Rentenhöhe" gekoppelt ist und deshalb bislang keine Zinsreagibilität gegeben ist, wird der Marktwert zum Zeitpunkt 0+ wie folgt ausgedrückt:

$$MW_0^+ = NW_0^+ \cdot (1 + i_{11})^{-11}$$

An dieser Stelle ist der Bilanzausweis des Zerobonds in der Eröffnungsbilanz zum 01.01.t₀, bereits möglich. Mit den bisher ermittelten Größen kann der Zerobond sowohl in der Handelsbilanz⁷¹ als auch in der Solvabilitätsübersicht⁷² ausgewiesen werden. Bei isolierter Betrachtung des Zerobonds bedarf es somit keiner HGB-Projektion. Allerdings muss für die spätere ganzheitliche Aufstellung der Solvabilitätsübersicht klar sein, zu welchem Zeitpunkt und in welcher Höhe der Zerobond (bzw. jegliche Kapitalanlageform) Erträge und Aufwendungen generiert. Somit wird die Projektion von Kapitalanlagen nicht zum eigenen Ausweis in der Solvabilitätsübersicht notwendig, sondern um sämtliche

⁷⁰ Entspricht gleichzeitig dem Forward-Zins $f_{0,11}$. Daher gilt auch $NW_0^- = MW_0^- \cdot (1+i_{11})^{11}$. Siehe hierzu nachfolgend Zeitpunkt 1.

⁷¹ In Form des Buchwerts.

⁷² In Form des Marktwerts.

zukünftige Erträge/Aufwendungen⁷³ bewerten und erfassen sowie zwischen VN und VU gesetzeskonform aufteilen zu können.

Zeitpunkt 1⁻ (31.12.t₀)

Exkurs: Bestimmung der Forward-Zinsen

Da nun ein neuer finanzmathematischer Zeitpunkt eingetreten ist und mit den zu diesem Zeitpunkt geltenden Zinsen gerechnet werden muss, wird zunächst auf die Bestimmung der sog. "Forward-Zinsen" eingegangen. Diese sind in der zum Zeitpunkt 0 vorliegenden (Spotrate-)ZSK implizit enthalten. Unter Annahme eines arbitragefreien Kapitalmarkts (in dem es also nicht möglich ist, ohne den Einsatz eigener Mittel einen Gewinn zu erzielen) gilt für den arbitragefreien Forward-Zins:⁷⁴

$$f_{m,n} = \left(\frac{(1+i_n)^n}{(1+i_m)^m}\right)^{\frac{1}{n-m}} - 1$$

Zur Veranschaulichung soll zunächst die nachfolgende Abbildung betrachtet werden:

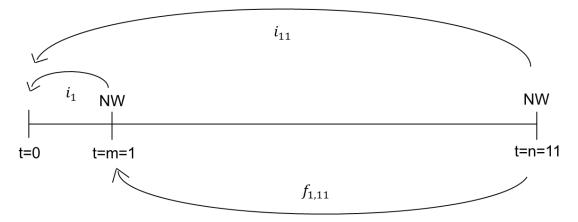


Abbildung 5: Schematische Darstellung zur Verwendung von Spotrates und Forward-Zinsen

Während Zahlungsströme zum Zeitpunkt t=0 mit den Spotrates bewertet werden (wie z. B. der 11-jährige Zerobond, dessen Nominalwert NW in t=11 zurückgezahlt wird), muss für die Ermittlung des Marktwerts zum Zeitpunkt t=1 der entsprechende Forward-Zins als Bewertungszins herangezogen werden. Unter Berücksichtigung der Kapitalanlagestrategie bedeutet dies, dass zu diesem Zeitpunkt eine Restlaufzeit von 10 Jahren vorliegt und daher der 10-jährige Forward-Zins gesucht ist, der von Zeitpunkt t=1 (neuer aktueller Bewertungszeitpunkt) bis zum Zeitpunkt t=1 (Fälligkeit des Zerobonds) gilt.

⁷³ In Form der zukünftigen Überschussbeteiligung (ZÜB) der VN und Eigenmittelgewinne bzw. - verluste des VU.

⁷⁴ Vgl. Hull 2015, S. 123 ff.

Für den dargestellten Fall ergibt sich für den 10-jährigen Forward-Zins zum Zeitpunkt t = 1 mithilfe der zum Zeitpunkt t = 0 vorliegenden Spotrates i_1 und i_{11} der ZSK:

$$f_{1,11} = \left(\frac{(1+i_{11})^{11}}{(1+i_1)^1}\right)^{\frac{1}{11-1}} - 1 = 0.94 \%$$

Der unveränderte Nominalwert des Zerobonds ($NW_1^- = NW_0^+$) wird somit für die verbleibende Restlaufzeit von 10 Jahren mit dem 10-jährigen Forward-Zins $f_{1,11}$ diskontiert. Im Rahmen der Neubewertung des Zerobonds ergibt sich für den Marktwert zum Zeitpunkt 1- (31.12.t₀):

$$MW_1^- = NW_0^+ \cdot (1 + f_{1,11})^{-10}$$

Unter Zugrundelegung der Amortisation des Zerobonds nach der Effektivzinsmethode (§ 341c HGB) ergibt sich der neubewertete Buchwert, indem der unveränderte Nominalwert mit der nun 10-jährigen Restlaufzeit diskontiert wird. Als Bewertungszins wird jedoch der bei Kauf in t = 0 gültige Zins herangezogen:⁷⁵

$$BW_1^- = NW_0^+ \cdot (1 + i_{11})^{-10}$$

Aufgrund des Umstands, dass der Zerobond jährlich verkauft wird (und mit den freiwerdenden Mitteln zum jeweils 01.01. ein neuer Zerobond zu den dann gültigen Marktkonditionen gekauft wird), ergeben sich ggfs. Erträge und Aufwendungen durch das Heben von stillen Reserven und Lasten. In der zum Ende des Geschäftsjahres aufzustellenden GuV ist daher neben der Amortisation des Zerobonds (Vergleich der Buchwerte) auch das Verhältnis von Markt- und Buchwert zum Stichtag zu prüfen.⁷⁶

Erfolg Amortisation =
$$BW_1^- - BW_0^+$$

Erfolg st. Reserven u. Lasten = $MW_1^- - BW_1^-$
Gesamterfolg $KA = MW_1^- - BW_0^+$

Ein entstandener Verlust muss das LVU in voller Höhe selbst tragen und kann ihn nicht mit dem VN teilen. Bei einem entstandenen Gewinn hingegen muss der Versicherungsnehmer nach den handelsrechtlichen Vorgaben beteiligt werden müssen.⁷⁷

Zeitpunkt 1⁺ (01.01.t₁)

Vom verkauften Zerobond wurde der fällige Betrag zur Zahlung der nächsten Rente in das Konto "Kasse" umgebucht. Die verbleibenden freien Mittel werden unmittelbar zu Beginn des neuen Geschäftsjahrs erneut in einen Zerobond mit einer Laufzeit von 11 Jahren investiert.

 $^{^{75}}$ Gleichbedeutend mit einer einjährigen Aufzinsung des vorangegangenen Buchwerts mit der entsprechenden Spotrate i_{11} bzw. mit dem Forward-Zins $f_{0,11}$ in t=0.

⁷⁶ Es ist auch möglich die Differenz aus dem aktuellen Marktwert (MW_1^-) und dem vorangegangenen Buchwert (BW_0^+) zu bilden.

⁷⁷ Siehe hierzu auch Kapitel 1.4 (Begriffe Mindestzuführung und RfB).

Der verfügbare Wiederanlagebetrag, der dem neuen Marktwert entspricht, beträgt:

$$MW_1^+ = MW_1^- - Rente$$

Aufgrund des bereits zum Zeitpunkt 0 $^{-}$ thematisierten Anschaffungskostenprinzips gem. § 253 Abs. 1 HGB i. V. m. § 255 Abs. 1 HGB beläuft sich auch der Buchwert auf denselben Betrag. Für den Nominalwert NW des Zerobonds zum Zeitpunkt 1 $^{+}$ gilt nach dem finanzmathematischen Ansatz unter Berücksichtigung des arbitragefreien Forward-Zinses $f_{1.12}$:

$$NW_1^+ = MW_1^+ \cdot (1 + f_{1.12})^{11}$$

Zeitpunkt 2- (31.12.x₁)

Ab hier wiederholt sich die Technik, die bereits zum Zeitpunkt 1 galt (mit entsprechender Berücksichtigung der "+" und "-" Zeitpunkte) und in der Abbildung 4 ersichtlich ist.

Zeitpunkt n-11-1 \leq m \leq n-1

Sobald die um ein Jahr verringerte Restlaufzeit des Rentenversicherungsvertrags höchstens der ursprünglich festgelegten Anlagedauer (11 Jahre) des Zerobonds entspricht, wird diese sukzessive reduziert, sodass immer die Beziehung $m + D_m^{neu} = n - 1$ gilt. Ba n - 1 einen konstanten Wert aufweist (hier: 37 Jahre), muss D_m^{neu} zwangsläufig geringer werden, wenn der aktuelle Zeitpunkt m voranschreitet. Für die Zeitpunkte m, für die n-11-1 \leq m \leq n-1, erfüllt ist, gilt für den Nominalwert:

$$NW_m^+ = MW_m^+ \cdot \left(1 + f_{m,n-1}\right)^{n-1-m}$$

Zeitpunkt n-11 \leq m \leq n-1

Auch für Markt- und Buchwert ist die Begrenzung des verbleibenden Zeitraums zu berücksichtigen. Hier ist jedoch gesondert zu beachten, dass die um ein Jahr verringerte Restlaufzeit des Rentenversicherungsvertrags höchstens der um ein Jahr verringerten Anlagedauer (hier: 10 Jahre) des Zerobonds entsprechen darf. ⁷⁹ Die Begründung liegt darin, dass die fortlaufenden Markt- und Buchwerte so ermittelt werden, dass der jeweilige Nominalwert immer über D-1 Jahre diskontiert wird. ⁸⁰ Wird nun das beschriebene Intervall erreicht, wird der Diskontierungszeitraum sukzessive reduziert, sodass immer die Beziehung $m + D_m^{neu} = n - 1$ gilt. Da n - 1 einen konstanten Wert aufweist (hier: 37

⁷⁸ Die Laufzeit des Rentenversicherungsvertrags beträgt n Jahre (hier: 38 Jahre). Die letzte Rentenzahlung erfolgt jedoch nach n -1 Jahren (37 Jahre). Von Zeitpunkt n-11-1 = 26 Jahre erfolgt eine Reduktion der neuen Anlagedauer. Während sie zum Zeitpunkt m=26 noch 11 Jahre beträgt, wird in m=36 für 1 Jahr angelegt, sodass der Zerobond in m=37 letztmalig fällig wird.
⁷⁹ Ab Zeitpunkt n-11 = 27 Jahre erfolgt eine Reduktion des Diskontierungszeitraums. Während der jeweilige Nominalwert zum Zeitpunkt m=27 noch über 10 Jahre diskontiert wird, wird er bei m=36 letztmalig um nur noch 1 Jahr diskontiert.

⁸⁰ Aufgrund dessen, dass jedes Jahr ein neuer Zerobond mit Laufzeit D erworben wird, ist der Nominalwert ein Jahr später nicht über D Jahre, sondern über D-1 Jahre zu diskontieren.

Jahre), muss D_m^{neu} zwangsläufig geringer werden, wenn der aktuelle Zeitpunkt m voranschreitet.

In Anlehnung an die Formeln aus Zeitpunkt 1⁻, errechnet sich der Marktwert im Zeitraum $n-11 \le m \le n-1$ wie folgt:

$$MW_m^- = NW_{m-1}^+ \cdot \left(1 + f_{m,n-1}\right)^{-(n-1-m)}$$

Bei der Ermittlung des Marktwerts wird der zum Zeitpunkt m gültige n-1-m-jährige Forward-Zins als Bewertungszins herangezogen.

Der jeweilige Buchwert hingegen ermittelt sich durch die Vorschrift:

$$BW_m^- = NW_{m-1}^+ \cdot \left(1 + f_{m-1,n-1}\right)^{-(n-1-m)}$$

Bei der Ermittlung des Buchwerts wird der ein Jahr zuvor (Zeitpunkt m-1) gültige Forward-Zins als Bewertungszins herangezogen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Amortisation mit dem ein Jahr zuvor bei Erwerb vereinbarten Zins erfolgt.

2.3.2 Kapitalanlage (Aktien und Immobilien)

Die Aktien und Immobilien können für die vereinfachte Modellierung in der vorliegenden Arbeit gleichzeitig betrachtet werden. Zunächst sei an dieser Stelle nochmals erwähnt, dass weder Aktien noch Immobilien zur Finanzierung der Rentenleistungen beitragen und deshalb wertmäßig nicht "aufgezehrt" werden. Beide Kapitalanlageformen weisen eine konstante jährliche erwartete Rendite⁸¹ von 3,25 % auf, die aufgrund der Managementregel, dass die gesamte Kapitalanlage jährlich veräußert und neuangelegt wird, Erträge generiert und entsprechend den gesetzlichen Vorgaben (insbesondere MindZV) mit dem VN zu teilen sind.

Aus diesem Grund ergeben sich sowohl Markt- als auch Buchwert durch kontinuierliche "Aufzinsung" der jeweiligen Vorjahreswerte.

Zum gleichen Zeitpunkt sind Markt- und Buchwert daher identisch. Da von den Aktien und Immobilien einerseits keine Rentenleistungen zu zahlen sind und anderseits alle Zinsen (Renditen) über die gesamte Rentenzahlungsdauer von gleich sind, muss keine Unterscheidung mehr zwischen "+" und "-" Zeitpunkten gemacht werden. Allgemein ausgedrückt bedeutet dies für Aktien und Immobilien deshalb:

$$MW_t^+ = MW_t^- = BW_t^+ = BW_t^-$$

wobei

 $MW_t = BW_t = MW_{t-1} \cdot \left(1 + i^{Rendite}\right)$ für $1 \le t < n$ $MW_0 = BW_0 = Anschaffungskosten$ für t = 0

⁸¹ Aufgrund des über die gesamte Laufzeit konstanten Zinses sind Spotrates und Forward-Zinsen zu den jeweiligen Zeitpunkten immer identisch und konstant.

2.3.3 Versicherungstechnik (Deckungsrückstellung)

Wie bereits in Kapitel 2.2.1 beschrieben, kann die DRST nicht nur zum Alter x, sondern für die HGB-Projektion fortlaufend für das Alter x+m bestimmt werden (bis maximal zum Alter x+n). Die DRST zum Zeitpunkt m ermittelt sich aufgrund der vorschüssigen Rentenzahlweise im Zeitablauf wie folgt:⁸²

$$_{m}V_{x} = R \cdot \ddot{\mathbf{a}}_{\overline{x+m:n-m}|} = R \cdot \sum_{k=0}^{n-m-1} {}_{k}p_{x+m} \cdot v^{k}$$
 wobei $m < n$

Auf die Prüfung zur Bildung einer Zinszusatzreserve (ZZR) wird verzichtet, da der Rechnungszins i^{RZ} mit 0,9 % sehr gering ist und es durch die neue Berechnungsmethodik der ZZR (sog. "Korridormethode") unwahrscheinlich ist, dass eine ZZR zu bilden ist.⁸³ Jedoch ist jährlich zu prüfen, ob der Sterblichkeitsverlauf der versicherten Personen wie erwartet eingetreten ist, oder sich eine abweichende Sterblichkeit realisiert hat (Vergleich von kalkulatorischer und tatsächlicher Sterblichkeit).

Darüber hinaus sind die jährlichen Aufwendungen für die Verzinsung der DRST fortzuschreiben. Der über das Geschäftsjahr zu verzinsende Betrag ergibt sich dadurch, dass von der Vorjahres-DRST die Rentenzahlung abgezogen wird (aufgrund vorschüssiger Zahlweise). Dieser Betrag der DRST ist anschließend über das Geschäftsjahr mit dem Rechnungszins zu verzinsen. Es gilt:

$$Zinsaufwand_{m}^{DRST} = (DRST_{m-1} - Rente_{m-1}) \cdot i^{RZ}$$

2.3.4 Versicherungstechnik (Rückstellung für Beitragsrückerstattung)

Vom jährlichen Rohüberschuss des LVU ist der VN entsprechend den gesetzlichen Vorgaben zu beteiligen. Für die vorliegende Arbeit gilt allgemein:

Für die Projektion der Rückstellung für Beitragsrückerstattung (RfB) sind sämtliche bis zum aktuellen Geschäftsjahr angefallenen handelsrechtlichen Überschüsse, die dem Versicherungsnehmer nach Berücksichtigung der Mindestzuführungsverordnung zuzurechnen sind und der RfB aufwandswirksam zugeführt wurden, zu summieren. Die nominelle Addition der bis zum Zeitpunkt m durchgeführten Zuführungen zur RfB ist im Handelsrecht an dieser Stelle ausreichend (keine Diskontierung notwendig). Für den Wert der RfB im Zeitablauf (jeweils zum Zeitpunkt m) gilt:

$$RfB_m = \sum_{i=1}^m \text{Zuführung } RfB_i$$

 $^{^{82}}$ Abgeleitet von Bowers et al. 1997, S. 216 f. und Führer/Grimmer 2010, S. 62. Bei Leibrenten läuft die Summation bis zum Schlussalter ω der Sterbetafel.

⁸³ Für eine qualitative Beschreibung der Korridormethode siehe Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 325. Zur ausführlichen Darstellung der quantitativen Auswirkungen und die damit verbundene Entwicklung der ZZR im Zeitablauf sei auf Will 2018 verwiesen.

2.3.5 Eigenkapital

Das Eigenkapital (EK) ergibt sich durch die jährlichen Überschüsse, die nicht dem VN zuzurechnen sind und somit dem Unternehmen bzw. Aktionär zur Verfügung stehen (Jahresüberschuss). Im Zeitablauf der HGB-Projektion ergibt sich das jeweilige EK dadurch, dass die bis zum aktuellen Geschäftsjahr m anfallenden Aktionärsgewinne aufsummiert werden, ohne dass es einer Diskontierung bedarf. Für den Wert des EK im Zeitablauf (jeweils zum Zeitpunkt m) gilt:

$$EK_m = \sum_{i=1}^{m} Jahresüberschuss_i$$

wobei Jahresüberschuss $_i$ = Rohüberschuss $_i$ - Zuführung RfB $_i$.84

2.4 Marktwertbewertung und Aufstellung der Solvabilitätsübersicht

Nach der Projektion der zukünftigen Zahlungsströme aus Kapitalanlagen und Versicherungstechnik sind diese wie bereits zu Beginn des Kapitels erwähnt, marktkonsistent zu bewerten. Im Folgenden wird auf die jeweilige Bewertung zur Aufstellung der Solvabilitätsübersicht und dabei insbesondere auf die quantitative Ermittlung eingegangen. Zunächst werden die hierzu maßgeblichen Zinsen erläutert, die zur Bewertung der festverzinslichen Wertpapiere sowie der vt. Rückstellung herangezogen werden.

Die nachfolgende Abbildung soll eine schematische Darstellung zu den jeweiligen Bewertungszinsen liefern:

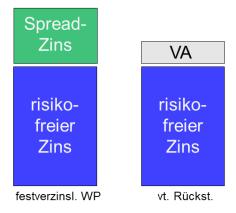


Abbildung 6: Bewertungszinsen der festverzinslichen Wertpapiere und vt. Rückstellung in der Solvabilitätsübersicht (schematische Darstellung)⁸⁵

Es wird ersichtlich, dass sich der gesamte Bewertungszins der festverzinslichen Wertpapiere aus der Addition des risikofreien Zinses und des Spread-Zinses ergibt. Die vt. Rückstellungen sind hingegen grundsätzlich nur mit dem risikofreien Zins zu bewerten,

⁸⁴ Vgl. Nachweisung 213 BerVersV (Anlage 3 zu § 1 Absatz 2 und § 19 Absatz 2). Siehe insbesondere Zeile 17 - 22 Nw. 213. Ohne die Berücksichtigung einer Direktgutschrift und Rückversicherung ergibt sich die genannte Formel.

⁸⁵ Eigene Darstellung. Bezüglich der Bewertungszinsen siehe Art. 75, Art. 77 Abs. 2 und Art. 77d Solvency II-Rahmenrichtlinie. Der risikofreie Zins soll für die laufzeitabhängige risikofreie ZSK der EIOPA stehen. Siehe auch Olympio/Gutknecht 2019, S. 169 f.

der ggfs. um das sog. Volatility Adjustment (VA, Volatilitätsanpassung) zu erweitern ist, welches das modellierte LVU in dieser Arbeit anwenden soll (siehe Kapitel 2.4.2). Insgesamt liegen dem Rentenversicherungsbestand folgende flexibel anpassbare Parameter zu Grunde:

Durationen	
Zerobonds	
Staatsanleihen	11
Unternehmensanleihen	11
vt. Rückstellung	
BEL	15
VA-Anwendung	ja
Spreadzins (UntAnleihen)	0,75%
Rendite Aktien	3,25%
Rendite Immobilien	3,25%

Tabelle 2: Renditen sowie Durationen des Rentenversicherungsbestands⁸⁶

2.4.1 Bewertung der Kapitalanlage

In der Eröffnungsbilanz zum 01.01.2019 gestaltet sich der Bewertungsaufwand der Kapitalanlage in Form des Zerobonds relativ überschaubar. Da der Einmalbeitrag zu Beginn der sofortbeginnenden Rentenversicherung in Zerobonds mit einer bestimmten Laufzeit investiert wird (abzüglich erster Rentenzahlung, die innerhalb einer logischen Sekunde fällig wird), beläuft sich der Marktwert der Zerobonds eben genau auf den verbleibenden Geldbetrag. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die verbrieften Zerobonds entweder durch den risikofreien Zins (Staatsanleihen) oder durch den risikofreien Zins und dem Spread-Zins (Unternehmensanleihe) charakterisiert werden und somit ein bestimmtes Wertpapier mit spezifischem Nominalwert erworben wird. Die in Kapitel 2.2.2 getroffene Aufteilung in Staats- und Unternehmensanleihe ergibt einen Marktwert von 4.376.331 Euro (Staatsanleihe) bzw. 10.211.439 Euro (Unternehmensanleihe).

Es sei darauf hingewiesen, dass sich die Marktwerte der Zerobonds auch mithilfe künftiger Cashflows bestimmen lassen, indem alle ausstehenden Rentenzahlungen, für die die Zerobonds "anteilig" veräußert werden müssen, erfasst und mit den entsprechenden Zinsen der risikofreien ZSK (und ggfs. Spread-Zins) bewertet werden.

Bezüglich der Aktien und Immobilien gilt das gleiche Prinzip, dass beide Kapitalanlageformen mit ihrem aktuellen Zeitwert angesetzt werden. Dieser Betrag beläuft sich gemäß
den Bestandsmodellierungsvorschriften (siehe Kapitel 2.2.2) auf jeweils
1.823.471 Euro, sodass ihr Anteil an den gesamten Kapitalanlagen jeweils 10 % beträgt.⁸⁷

⁸⁶ Die Parameter sind wie in Kapitel 2.2 beschrieben an Branchendaten angelehnt. Der konstante Spread-Zins wurde auf 0,75% gesetzt, damit sich ein vergleichbares VA ergibt, das zum 31.12.2018 von der EIOPA berechnet wurde (0,24%, d. h. 24 Basispunkte).

⁸⁷ Die Aktien sind dabei je zur Hälfte in Typ-1- und Typ-2-Aktien aufgeteilt.

2.4.2 Bewertung der vt. Rückstellung

Bewertung best estimate liability ("BEL")

Gemäß Art. 77 Abs. 2 Solvency II-Rahmenrichtlinie ist zur Ermittlung der vt. Rückstellungen nach Solvency II ein bester Schätzwert zu bestimmen, der dem wahrscheinlichkeitsgewichteten Durchschnitt zukünftiger Zahlungsströme unter Berücksichtigung des Zeitwerts des Geldes (erwarteter Barwert) entspricht, sofern die risikofreien Zinsstrukturkurve der europäischen Aufsichtsbehörde EIOPA⁸⁸ verwendet wird. Auf eine von der DVO geforderte stochastische Komponente wird in dieser Arbeit bei der Bestimmung des BEL aus Vereinfachungsgründen verzichtet. Aus dem gleichen Grund bleibt eine Berechnung der Risikomarge unberücksichtigt. Der BEL für den in Kapitel 2.2.1 vorgestellten Rentenbestand ergibt sich wie folgt:⁸⁹

$$BEL_{2019}^{ohne\ VA} = R \cdot \ddot{a}_{\overline{x:n}|} = R \cdot \sum_{k=0}^{n-1} {}_{k}p_{x} \cdot (v_{(k)})^{k}$$
 $mit \quad v_{(k)} = \frac{1}{1 + i_{k}^{rf}}$

Im Vergleich zur Deckungsrückstellung der Handelsbilanz werden die erwarteten zukünftigen Rentenzahlungen nicht mit einem zu Vertragsbeginn festgelegten und konstanten Rechnungszins bewertet, sondern mit den laufzeitabhängigen Diskontierungsfaktoren $v_{(k)}$, die sich aus den risikofreien Zinsen i_k^{rf} der Zinsstrukturkurve (ZSK) ergeben.

Berücksichtigung des Volatility Adjustments

Für das LVU wird angenommen, dass es das sog. Volatility Adjustment (VA, Volatilitätsanpassung) anwendet, welches im deutschen Lebensversicherungsmarkt stark ausgeprägt ist.⁹⁰

Beim VA handelt es sich nach § 82 VAG bzw. Art. 77d Solvency II-Rahmenrichtlinie um eine genehmigungspflichtige Maßnahme zur Bewertung der vt. Rückstellungen nach Solvency II. Sie trägt dem Umstand Rechnung, dass Versicherungsunternehmen (VU) festverzinsliche Wertpapiere über einen längeren Zeitraum halten und entsprechende Risikoaufschläge (Zins-Spreads) oberhalb des risikofreien Zinses verdienen können.⁹¹ Das langfristige Halten ist insbesondere bei Lebensversicherern ausgeprägt. Sofern die Wertpapiere bis zur Fälligkeit gehalten werden, spielen kurzfristige Bewertungsschwankungen nur eine untergeordnete Rolle. Daher darf das VU einen Teil des Risikozuschlags in Form des Zins-Spreads (Aktiva) auch als Zuschlag auf die risikofreie

⁸⁸ European Insurance and Occupational Pensions Authority (Europäische Aufsichtsbehörde für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung).

⁸⁹ Abgeleitet von Führer/Grimmer 2010, S. 63.

⁹⁰ Im Jahr 2017 verwendeten 56 von 84 Lebensversicherern das VA. Darüber hinaus wurde es von 20 Schaden-/Unfallversicherern und 4 Rückversicherern genutzt. Vgl. hierzu EIOPA 2018a, S. 125 i. V. m. GDV 2018, S.1.

⁹¹ Zur Genehmigung des VA muss ein VU nachweisen, dass es das VA auch verdienen kann.

Zinsstrukturkurve bei der Bewertung der vt. Rückstellungen (Passiva) heranziehen. ⁹²Ein Ziel des VA besteht darin, das Risiko bzw. die Auswirkungen von Zins-Spreadänderungen zu mindern und somit ein prozyklisches Anlageverhalten der VU zu vermeiden. ⁹³ Das VA basiert auf den Zins-Spread eines Kapitalanlage-Referenzportfolios der EIOPA. Gemäß der offiziellen Vorgabe und Berechnungsmethodik der EIOPA leitet es sich aus den folgenden Formeln ab: ⁹⁴

wenn
$$RCspread^{country} > 100 Basispunkte$$
, dann

$$VA = 65 \% \cdot [RCspread^{currency} + \max(RCspread^{country} - 2 \cdot RCspread^{currency}; 0)]$$

ansonsten, wenn $RCspread^{country} \le 100 Basispunkte$, dann

$$VA = 65 \% \cdot RCspread^{currency}$$

Die Zinsen $RCspread^{currency}$ und $RCspread^{country}$ stehen für risikoberichtigte Spread-Zinsen, die sich durch das Referenzportfolio der EIOPA ergeben. Die Korrektur soll erwartete Verluste, unerwartete Kreditrisiken und andere relevante Risiken⁹⁵ erfassen. Abweichend zur offiziellen Berechnungsmethodik der EIOPA wird die Korrektur zur Ermittlung des VA in dieser Arbeit zur Vereinfachung auf 50 % des ursprünglichen Spread-Zinses i^{spread} gesetzt, der wiederum für die Aufstellung der Solvabilitätsübersicht (Vor-Schock-Bilanz) konstant sein soll (0,75 %). Daher gilt:

$$VA = 65 \% \cdot 50 \% \cdot i^{spread} = 0.24375 \%$$

Das berechnete VA wird als Zuschlag auf den liquiden Teil⁹⁶ der risikofreien Zinsstrukturkurve (ZSK) für die Bewertung der vt. Rückstellungen addiert. Für höhere Laufzeiten wird hingegen eine Extrapolation vorgenommen. In der vorliegenden Arbeit wird jedoch aus Vereinfachungsgründen auf eine Extrapolation verzichtet und das VA für alle Laufzeiten als konstante Größe zur risikofreien ZSK addiert. Durch die Diskontierung der zukünftigen vt. Cashflows⁹⁷ mit der um das VA erhöhten ZSK sinken die vt. Rückstellungen bei Anwendung des VA und führen im Vergleich zur Berechnung ohne VA zu einer Eigenmittelerhöhung.

$$BEL_{2019}^{mit\ VA} = R \cdot \ddot{\mathbf{a}}_{\overline{x:n}|} = R \cdot \sum_{k=0}^{n-1} {}_{k}p_{x} \cdot \left(v_{(k)}^{VA}\right)^{k} \qquad mit \quad v_{(k)}^{VA} = \frac{1}{1 + i_{k}^{rf} + VA}$$

Erhöht sich in Krisenzeiten der Spread-Zins der Kapitalanlagen, der einen Marktwertverlust und damit einen Eigenmittelverlust mit sich bringt, erhöht sich gleichzeitig das VA

⁹² Für weitere Erläuterungen sei auf Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 476 f. und S. 533 verwiesen.

⁹³ Vgl. BaFin 2018.

⁹⁴ Vgl. EIOPA 2018c, S. 15 sowie EIOPA 2018d, S. 53. Für ein Berechnungsbeispiel des VA sei auf EIOPA 2019a verwiesen.

⁹⁵ Vgl. EIOPA 2018c, S. 15 sowie Artikel 77d Abs. 3 Solvency II-Richtlinie. Vgl. hierzu auch McNeil/Frey/Embrechts 2015, S. 366 ff. Hier finden sich allgemeine Ausprägungen von Kreditrisiken (credit risks).

⁹⁶ Für den Euro werden Laufzeiten von 1 bis 20 Jahren als liquider Teil der ZSK betrachtet. Siehe hierzu den Erwägungsgrund 30 der Omnibus II-Richtlinie 2014/51/EU.

⁹⁷ In dieser Arbeit stellen zukünftige Überschüsse und garantierte Rentenzahlungen vt. Cashflows dar.

durch die Verknüpfung. Dementsprechend werden die vt. Rückstellungen ebenfalls mit einem höheren Zins diskontiert und verringern sich. Dies führt letztlich dazu, dass der Eigenmittelverlust aufgrund ansteigender Spread-Zinsen (teilweise) kompensiert werden kann.⁹⁸

Das VA als bedeutendes Instrument zur Bewertung langfristiger Garantien wird im weiteren Verlauf der Arbeit erneut aufgegriffen. Insbesondere im Hinblick auf aktuarielle Ansätze bezüglich des Spread-Risikomoduls im Rahmen des ORSA wird ein angemessener Umgang mit dem VA diskutiert.

Exkurs: Bestimmung der Duration des BEL

Die Definition der Duration soll nachfolgend aufgrund der laufzeitabhängigen ZSK derart modifiziert werden, dass kein konstanter Zins zur Ermittlung angenommen wird, sondern der jeweilige laufzeitabhängige Zins der ZSK in die Berechnung einfließt.

Daher würde sich die approximierte (approx.) Duration der vt. Rückstellung wie folgt berechnen:⁹⁹

$$approx. \, Duration \, (1) = \frac{\sum_{k=1}^{Kmax} k \cdot CF(k) \cdot (1 + i_k^{rf} + VA)^{-k}}{\sum_{k=1}^{Kmax} CF(k) \cdot (1 + i_k^{rf} + VA)^{-k}} \cdot \frac{1}{1 + r_{YtM}}$$

wobei $K_{max} = \max(k \mid CF(k) \neq 0)$ entspricht, d. h. dem maximalen Zeitpunkt, zu dem der Cashflow nicht 0 beträgt.

Da r_{YtM} für den effektiven (durchschnittlichen) Zinssatz der risikofreien ZSK steht, müsste folgende Gleichung gelöst werden:¹⁰⁰

$$BEL = \sum_{k=1}^{Kmax} CF(k) \cdot (1 + r_{YtM})^{-k}$$

wobei BEL als Teil der vt. Rückstellung für den Zeitwert der garantierten Leistungen steht, der sich durch die entsprechende Bewertung sämtlicher Cashflows mit der ZSK ergibt. Da der Ausdruck $\frac{1}{1+r_{YtM}}$ einen nur sehr geringen Einfluss auf die gesamte Duration hat, wird auf die Auflösung der Gleichung des BEL nach r_{YtM} verzichtet, sodass die neu approximierte Duration der vt. Rückstellung wie folgt lautet:

$$approx. Duration (2) = \frac{\sum_{k=1}^{Kmax} k \cdot CF(k) \cdot \left(1 + i_k^{rf} + VA\right)^{-k}}{\sum_{k=1}^{Kmax} CF(k) \cdot \left(1 + i_k^{rf} + VA\right)^{-k}}$$

⁹⁸ Bei entsprechender Durationslücke ist es mithilfe des VA möglich eine Immunisierung gegenüber Zins-Spreadausweitungen oder sogar eine Überkompensation zu erzielen. Der Umstand wird in Kapitel 4.2.2 erneut thematisiert. Für eine detaillierte Analyse zur gezielten Durationssteuerung unter Anwendung des VA siehe Schmidt/Will/Wolf 2019, S. 162 ff.

⁹⁹ In Anlehnung an Gatzert/Martin 2012, S. 653. Wobei CF(k) für den jeweiligen Cashflow zum Zeitpunkt k und r_{YtM} für den durchschnittlichen Zins der ZSK bzgl. der bewerteten Cashflows steht. Vgl. hierzu auch BaFin 2015e, S. 5 ff.

¹⁰⁰ In Anlehnung an Gatzert/Martin 2012, S. 653.

Bewertung der zukünftigen Überschussbeteiligung ("ZÜB")

Zur Bestimmung der zukünftigen Überschussbeteiligung, die ebenfalls Bestandteil der vt. Rückstellung ist, sind sämtliche zukünftige handelsrechtliche Überschüsse, die dem Versicherungsnehmer nach Berücksichtigung der Mindestzuführungsverordnung in der Rückstellung für Beitragsrückerstattung (RfB) einzustellen sind, zu summieren und mit der entsprechenden risikofreien ZSK der EIOPA und unter Berücksichtigung des Volatility Adjustments (VA) zu diskontieren.¹⁰¹

$$Z\ddot{\mathbf{U}}\mathbf{B}_{k=0} = \left[\sum_{k=0}^{n-1} Zuf\ddot{\mathbf{u}}hrungen zur RfB_k^{HGB}\right] \cdot (1 + i_{n-1}^{rf} + VA)^{-(n-1)}$$

Im Rahmen von Solvency II kommt der ZÜB aufgrund ihrer risikomindernden Wirkung in verschiedenen Stressszenarien eine hohe Bedeutung zu, da sie bei der Bestimmung des Risikokapitalbedarfs (SCR) berücksichtigt werden darf. Die Begründung liegt darin, dass im Falle von negativen externen Einflüssen im Stressszenario künftige Mindererträge das VU nicht in voller Höhe treffen, da dem VN hiervon ein hoher Teil zugestanden hätte. Der entsprechende Rückgang der ZÜB führt bilanziell zu einer Reduktion der künftigen Verpflichtungen, was in letzter Konsequenz zu einer weniger starken Beeinträchtigung des Eigenmittelverlusts des VU führt.

2.4.3 Bestimmung der Eigenmittel

Zur Bestimmung der Eigenmittel der Solvabilitätsübersicht sind sämtliche zukünftige handelsrechtliche Gewinne, die dem VU (nach Partizipation des VN gemäß der Mindestzuführungsverordnung) zuzurechnen sind, zu summieren und mit der entsprechenden risikofreien ZSK der EIOPA zu diskontieren.

$$Eigenmittel_{k=0} = \left[\sum_{k=0}^{n-1} Jahresüberschuss_k^{HGB}\right] \cdot (1 + i_{n-1}^{rf})^{-(n-1)}$$

¹⁰¹ Bei der beschriebenen Methode handelt es sich im Vergleich zur aufsichtsrechtlichen Vorgabe um ein stark vereinfachtes Verfahren zur Abbildung zukünftiger Überschüsse des VN.

2.4.4 Finale Solvabilitätsübersicht

Unter Berücksichtigung der zuvor erläuterten Bilanzposten und der Annahme, dass jeweils 30% der Zerobonds in Staatsanleihen und 70 % in Unternehmensleihen sowie jeweils 50% der Aktien in Typ-1- und Typ-2-Aktien investiert sind, ergibt sich die Solvabilitätsübersicht zum 01.01.2019 wie folgt:

Aktiva	S II-Bilanz	2019 (1)	Passiva
Anleihen	14.587.769	Eigenmittel	1.073.194
Staatsanleihen	4.376.331	vt. Rückstellung	17.661.517
Unternehmensanleihen	10.211.439	ZÜB	4.343.658
Aktien	1.823.471	BEL	13.317.860
Typ-1-Aktien	911.736		
Typ-2-Aktien	911.736		
Immobilien	1.823.471		
Kasse	500.000		
	<u>18.734.712</u>		18.734.712

Tabelle 3: Solvabilitätsübersicht: Ausgangslage (Vor-Schock mit VA)¹⁰²

¹⁰² Die Solvabilitätsübersicht stellt die Ausgangslage für die im weiteren Verlauf der Arbeit durchgeführten Stressszenarien dar. Während die Duration sowohl für Staats- als auch Unternehmensanleihen 11 Jahre beträgt, weist der BEL eine Duration von 15 Jahren auf.

3 Die Solvenzkapitalanforderung gemäß Solvency II-Standardformel

Die Solvenzkapitalanforderung (SCR) eines VU kann sowohl mithilfe eines internen (Partial-) Modells als auch mithilfe der Standardformel bestimmt werden. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass das SCR für den modellierten Bestand mit der von der EIOPA vorgegebenen Standardformel zu berechnen ist. Es werden ausgewählte Risikomodule und deren Berechnung gemäß Solvency II-Rahmenrichtlinie 2009/138/EG bzw. Delegierte Verordnung (EU) 2015/35 vorgestellt.

Aufgrund der Wichtigkeit der Verlustausgleichsfähigkeit der vt. Rückstellungen (Risikominderung durch zukünftige Überschussbeteiligung (ZÜB)) bei der Ermittlung des SCR, wird für jedes der nachfolgenden Risikomodule durchgehend sowohl eine "Netto" als auch eine "Brutto-Betrachtung" durchgeführt. Dabei entspricht das jeweilige "Netto-SCR" dem tatsächlichen Eigenmittelverlust durch das simulierte Stress-Szenario, nachdem sich alle vom Schock betroffenen Bilanzposten verändert haben. Das "Brutto-SCR" ergibt sich dadurch, dass zum Netto-SCR die jeweilige Veränderung der bilanziellen ZÜB hinzuaddiert wird. War entspricht das Brutto-SCR daher einer "künstlichen" Größe, die nicht dem konkreten Eigenmittelverlust entspricht, da keine Reaktion der ZÜB berücksichtigt wird, dennoch spielt diese Größe bei der späteren Adjustierung zur Ermittlung des Gesamt-SCR eine wichtige Rolle. Dieser Umstand wird im weiteren Verlauf der Arbeit erneut aufgegriffen.

3.1 Marktrisiko

Das Marktrisiko beschreibt das Risiko, das sich aus Veränderungen in der Höhe und der Volatilität der Marktpreise von Finanzinstrumenten ergibt und ist für klassische Lebensversicherungsunternehmen von hoher Bedeutung.¹⁰⁴ Gemäß Solvency II-Standardformel (Säule 1) teilt sich das Marktrisikomodul in die Untermodule Zinsrisiko, Aktienrisiko, Immobilienrisiko, Spreadrisiko, Marktrisikokonzentrationen und Wechselkursrisiko auf.¹⁰⁵

Im Folgenden werden für den modellierten Bestand die Untermodule Zins-, Aktien-, Immobilien- und Spreadrisiko betrachtet.

3.1.1 Zinsrisiko

Beim Zinsrisiko werden die Kapitalanforderungen quantifiziert, die sich aus der Sensitivität der Marktwerte von Finanzinstrumenten und Verpflichtungen in Bezug auf die (risikofreie) Zinsstrukturkurve ergeben.¹⁰⁶

 $^{^{103}}$ Vgl. EIOPA 2014b, S. 23, Rn. 2.11 sowie Durchführungsverordnung 2015/2450 Anhang II, S. 745 f. und BaFin 2015b, S. 3 ff.

¹⁰⁴ Vgl. Meng/Ehlscheid 2015, S. 71.

¹⁰⁵ Vgl. Art. 105 Abs. 5 Solvency II-Rahmenrichtlinie bzw. Art. 164 ff. DVO.

¹⁰⁶ Vgl. Art. 105 Abs. 5 lit. a Solvency II-Rahmenrichtlinie.

Gemäß Art. 165 ff. DVO bestimmt sich das Zinsrisiko dadurch, dass die Solvabilitätsübersicht sowohl für einen vorgegebenen Zinsanstieg als auch für einen Zinsrückgang neu zu berechnen ist. Dabei ist der jeweilige Eigenmittelverlust zu messen und zu prüfen, für welches Zins-Szenario der beschriebene Eigenmittelverlust, der dem Einzel-SCR entspricht, höher ausfällt. Ausschlaggebend hierbei ist das Netto-Risiko (nach Berücksichtigung der Risikominderung durch ZÜB). Es gilt:¹⁰⁷

$$SCR_{Zins} = MAX(SCR_{Zins}^{up}; SCR_{Zins}^{down})$$

Dabei entspricht SCR_{Zins}^{up} der Solvenzkapitalanforderung für das Zinsanstiegs-Szenario (Zins-Up-Szenario) und SCR_{Zins}^{down} der Solvenzkapitalanforderung des Zinsrückgangs-Szenarios (Zins-Down-Szenario).

Beim Untermodul des Zinsrisikos wird letztlich ein relativer Stress auf die sowohl für die Aktiva als auch Passiva maßgebliche risikofreie Zinsstrukturkurve (ZSK) durchgeführt. Ein möglicher Spread-Zins bei der Bewertung der festverzinslichen Kapitalanlagen sowie mögliche Adjustierungen der ZSK für die vt. Rückstellungen (z. B. in Form des Volatility Adjustments) bleiben vom Zinsstress unberührt. Die jeweiligen Zuschläge auf die ZSK werden im Nachgang des Zinsstresses auf die gestressten risikofreien Zinsen wieder hinzuaddiert. Der jeweilige (risikofreie) gestresste Zins $r_t^{up}(m)$ im Zins-Up-Szenario ergibt sich durch: $r_t^{up}(m)$

$$r_t^{up}(m) = \max(r_t(m) + 1\%; r_t(m) \cdot (1 + s^{up}(m)))$$

Wie ersichtlich wird, ist ein Mindestanstieg der Zinsen um 1 Prozentpunkt vorgesehen. Entsprechend gilt gem. Art. 167 DVO für die (risikofreien) gestressten Zinsen $r_t^{down}(m)$ im Zins-Down-Szenario:¹¹⁰

$$r_t^{down}(m) = \min\left(r_t(m); r_t(m) \cdot \left(1 - s^{down}(m)\right)\right)$$

In diesem Szenario ist vorgesehen, dass es keinen Zinsrückgang für negative Zinsen gibt, sondern der jeweilige Zins unverändert bleibt. Bei positiven Zinsen kommt es hingegen zu einem relativen Zinsrückgang. An dieser Stelle kann bei Betrachtung der risikofreien ZSK der vergangenen Jahre bereits festgehalten werden, dass diese Art des Schocks die Realität nur unzureichend abbildet. Es kam insbesondere im bisherigen Kalenderjahr 2019 zu Rückgängen von negativen Zinsen.¹¹¹

¹⁰⁷ Abgeleitet aus Art. 165 Abs. 1 lit a und b DVO. Sowohl SCR_{Zins}^{up} als auch SCR_{Zins}^{down} sind bereits auf 0 maximierte Eigenmittelverluste.

¹⁰⁸ Vgl. EIOPA 2015a, S. 3, Rn. 1.13 und 1.14.

¹⁰⁹ Hierbei steht $r_t(m)$ für den risikofreien Zins der aktuellen ZSK und $s^{up}(m)$ für den laufzeitabhängigen Stressparameter (siehe Tabelle 4). Vgl. Art. 166 DVO.

¹¹⁰ Hierbei steht $r_t(m)$ für den risikofreien Zins der aktuellen ZSK und $s^{down}(m)$ für den laufzeitabhängigen Stressparameter (siehe Tabelle 4). Vgl. Art. 167 DVO.

¹¹¹ Bspw. betrug der einjährige risikofreie Zins zum 31.01.2019 -0,324%. Zum 31.08.2019 belief er sich hingegen auf -0,597%. Vgl. EIOPA 2019a. Für weitere Erläuterungen zur Angemessenheitsprüfung des aktuellen Zinsstresses siehe Kapitel 4.2.1.

Der relative Stress, der sich durch die Faktoren $1 + s^{up}(m)$ bzw. $1 - s^{down}(m)$ ergibt, entspricht dabei einem laufzeitabhängigen Vektor, d. h. je nach Laufzeit des einzelnen Cashflows werden unterschiedliche Stressfaktoren angenommen (z. B. 70 % Zuschlag auf den risikofreien Zins für eine Laufzeit von 1 Jahr und 42 % Zuschlag auf den risikofreien Zins für eine Laufzeit von 10 Jahren im Zins-Up-Szenario). Es gelten die nachfolgenden Stressparameter:

Restlaufzeit m		
(in Jahren)	S_m^{up}	S_m^{down}
1	70%	75%
2	70%	65%
3	64%	56%
4	59%	50%
5	55%	46%
6	52%	42%
7	49%	39%
8	47%	36%
9	44%	33%
10	42%	31%
11	39%	30%
12	37%	29%
13	35%	28%
14	34%	28%
15	33%	27%
16	31%	28%
17	30%	28%
18	29%	28%
19	27%	29%
20	26%	29%
≥ 90	20%	20%

Tabelle 4: Laufzeitabhängige relative Stressparameter des aktuellen DVO-Zinsstresses¹¹²

Um die Werte zwischen der Laufzeit 20 und 90 Jahre zu erhalten, ist eine lineare Interpolation vorzunehmen. Beispielhaft lassen sich die Werte von s_{21}^{up} bis s_{89}^{up} durch folgende Vorschrift bestimmen:

$$s_m^{up} = s_{20}^{up} + \frac{s_{90}^{up} - s_{20}^{up}}{90 - 20} \cdot (m - 20)$$
 mit $20 < m < 90$

Analog dazu kann auch s_m^{down} ermittelt werden.

Wird die modellierte Solvabilitätsübersicht anstatt mit der geltenden risikofreien ZSK der EIOPA nun mit der gestressten Zins-Up-ZSK bewertet, ergibt sich im Brutto-Risiko rechnerisch ein negativer Betrag, d. h. es entstehen Eigenmittel und es wird kein Risikokapital notwendig. Im Netto-Risiko ist überraschenderweise ein positiver Betrag festzustellen, d. h. es entsteht ein Eigenmittelverlust. Dies ist in erster Linie mit der Kapitalanlagestrategie zu begründen, dass jedes Jahr die gesamten Kapitalanlagen veräußert

¹¹² Vgl. Art. 166 u. Art. 167 DVO.

werden. Aufgrund des simulierten Zinsanstiegs kommt es nach einem Jahr zur erfolgswirksamen Realisierung von hohen stillen Lasten. Im Zuge des Zinsanstiegs fällt der Marktwert deutlich unter den Buchwert, sodass die Eigenmittel bei Realisation hoch belastet werden.

Wird der neue ZSK-Vektor aus dem Zins-Down-Szenario auf die Solvabilitätsübersicht angewendet, ergibt sich die folgende "Nach-Schock"-Bilanz:

Aktiva	S II-Bilanz	2019 (2)	Passiva
Anleihen	14.983.984	Eigenmittel	981.249
Staatsanleihen	4.495.822	vt. Rückstellung	18.149.676
Unternehmensanleihen	10.488.162	ZÜB	4.011.985
Aktien	1.823.471	BEL	14.137.691
Typ-1-Aktien	911.736		
Typ-2-Aktien	911.736		
Immobilien	1.823.471		
Kasse	500.000		
	<u>19.130.926</u>		19.130.926

Tabelle 5: Solvabilitätsübersicht (Nach-Schock Zins-Down-Szenario DVO)

Im Zins-Down-Szenario reagieren die vt. Rückstellungen stärker (+ 488.159 Euro) als die zinssensiblen festverzinslichen Wertpapiere (+ 396.215 Euro). Da die vt. Rückstellungen aufwandswirksam mehr anwachsen als die Wertpapiere ertragswirksam an Kurswertsteigerungen generieren, entsteht ein (Netto-)Eigenmittelverlust von 91.945 Euro.¹¹³ Zu begründen ist dies in erster Linie mit der höheren Duration des BEL (15 Jahre) im Vergleich zur mittleren Kapitalanlage-Duration (KA-Duration; 11 Jahre). Da im Anstieg der vt. Rückstellungen bereits ein Rückgang der bilanziellen ZÜB i. H. v. 331.673 Euro enthalten ist, beträgt der "Brutto"-Eigenmittelverlust 423.618 Euro. An dieser Stelle ist die risikomindernde Wirkung der ZÜB zu erkennen, die dazu führt, dass der (Netto-) Eigenmittelverlust deutlich geringer ausfällt. In einer risikorelevanten Kurzdarstellung ergibt sich:

Brutto-SCR _{Zins}	423.618 Euro
Risikominderung durch ZÜB	331.673 Euro
Netto-SCR _{Zins}	91.945 Euro

Tabelle 6: Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Zinsrisiko (brutto/netto) mit KA-Duration von 11 Jahren

¹¹³ Es werden gerundete Werte ausgewiesen. Im Hintergrund wird jedoch mit den exakten Werten gerechnet, sodass es zu leichten Rundungsdifferenzen kommen kann.

Die Darstellungsform wird in der vorliegenden Arbeit fortlaufend für die weiteren Risikomodule genutzt.¹¹⁴

Zusammenhang Zinsrisiko und Durationslücke

Die Durationslücke (engl. Duration Gap) der deutschen Lebensversicherer ist in den letzten Jahren durch die Investition in länger laufende Kapitalanlagen gesunken.¹¹⁵ Dennoch ist die Durationslücke der deutschen Lebensversicherer durch das von Garantieprodukten geprägte Geschäftsmodell eine der höchsten im weitweiten Vergleich.¹¹⁶ Dieser Umstand hat direkte Auswirkungen auf das Zinsrisiko. Wird das Szenario eines Zinsrückgangs betrachtet, kann festgehalten werden, dass das Risiko (d. h. der Eigenmittelverlust) höher ausfällt, je größer die Durationslücke zwischen Aktiv- und Passivseite ist.¹¹⁷ Entsprechend kann mit einer Verringerung der Durationslücke das Zinsrisiko verringert werden.¹¹⁸

Der beschriebene Sachverhalt wird in der nachfolgenden Abbildung schematisch dargestellt.

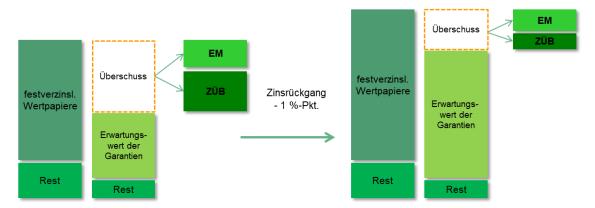


Abbildung 7: Bilanzielle Auswirkungen eines Zinsrückgangs auf die Solvabilitätsübersicht eines LVU (schematische Darstellung)¹¹⁹

Wie ersichtlich ist, steigt der Barwert der erwarteten Garantien (BEL) im Fall eines Zinsrückgangs deutlich stärker an als der Marktwert der festverzinslichen Wertpapiere. Aus diesem Grund verringert sich deren Differenz, in der Abbildung Überschuss genannt, im Vergleich zur Ausgangslage deutlich. Dies ist letztlich damit zu begründen, dass sich im Falle einer Zinsänderung die höhere Duration des BEL "durchschlägt", d. h. eine wertmäßig stärkere Reaktion auf Zinsänderungen zeigt (unter der Annahme eines ähnlichen

¹¹⁴ Die vollständigen Solvabilitätsübersichten für das Zins- und Spreadrisiko (sowohl für Säule 1 als auch Säule 2) finden sich im Anhang.

¹¹⁵ Vgl. Deutsche Bundesbank 2018, S. 95 ff. Mit der Verlängerung der Kapitalanlage-Duration sind Auswirkungen auf das Spreadrisiko verbunden, das in Kapitel 3.1.2 behandelt wird.

¹¹⁶ Vgl. Moody's 2015, S. 8. Siehe auch Radstaak 2019, S. 116.

¹¹⁷ Die Aussage trifft auf den modellierten Rentenbestand zu, der sich wie die meisten LVU in der Branche dadurch auszeichnet, dass die Duration der Passiva größer ist als die der Aktiva. ¹¹⁸ Ein Schließen der Durationslücke bedeutet nicht zwangsweise ein Zinsrisiko von 0. Vgl. Gründl/Kraft 2019, S. 67.

¹¹⁹ Übertragung und Erweiterung des allgemeinen Falls von BaFin 2015a, S. 7 auf das i. d. R. übliche Zins-Down-Stressszenario in der Lebensversicherung.

Volumens der zinsreagiblen Aktiva und Passiva). Das Delta des Überschusses ist somit maßgeblich von der Durationslücke zwischen Aktiva und Passiva abhängig. Je größer die Durationslücke, desto größer ist die Überschuss-Minderung (entspricht dem Brutto-Eigenmittelverlust) im Falle eines Zinsrückgangs. Da die ZÜB bei einer Zinsänderung ebenfalls reagiert und im beschriebenen Szenario durch ihren Rückgang entgegengesetzt wirkt, wird der tatsächliche Eigenmittelverlust (Netto-Eigenmittelverlust) i. d. R. deutlich reduziert, wobei viele unternehmensindividuelle Faktoren zu berücksichtigen sind. Es kann jedoch festgehalten werden, dass die in den vt. Rückstellungen enthaltene ("bilanzielle") ZÜB eine risikomindernde Wirkung hat, da sie bei zukünftigen Mindererträgen des Lebensversicherers aufgrund externer wirtschaftlicher Einflüsse (z. B. Zinsrückgang) ebenfalls sinkt und dadurch ein möglicher Eigenmittel-Verlust abgeschwächt wird.

Die quantitativen Auswirkungen werden nachfolgend am modellierten Rentenversicherungsbestand gezeigt, indem das Zins-Down-Risiko erneut berechnet wird, wenn die mittlere KA-Duration 9 Jahre anstatt 11 Jahre beträgt und die Duration des BEL weiterhin 15 Jahre beträgt. Es ergibt sich:

Netto-SCR _{Zins}	104.597 Euro
Risikominderung durch ZÜB	447.816 Euro
Brutto-SCR _{Zins}	552.413 Euro

Tabelle 7: Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Zinsrisiko (brutto/netto) mit KA-Duration von 9 Jahren

Das Zinsrisiko ist im Vergleich zur obigen Berechnung angestiegen, da sich durch die Verkürzung der KA-Duration um 2 Jahre die Durationslücke zwischen Aktiv- und Passivseite erhöht hat. Während das Brutto-SCR im Vergleich zur Duration mit 11 Jahren um 30,4% ansteigt, kommt es im Netto-SCR zu einem Anstieg von 13,8%. Im Umkehrschluss führt die Verkleinerung der Durationslücke zu geringeren Solvenzkapitalanforderungen für das Zinsrisiko.

Wie durch die Berechnungen ersichtlich ist, werden durch das Zinsrisiko nach Solvency II Anreize gesetzt, in längerfristige Anlagen zu investieren, da die Solvenzkapitalanforderungen verringert werden können.¹²⁰

Abschließend sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das Zinsrisiko gemäß Standardformel auch europäische Staatsanleihen mitberücksichtigt, d. h. auch deren Kurswertveränderungen aufgrund der angepassten (gestressten) ZSK fließen in die Neuaufstellung der Solvabilitätsübersicht (und damit verbunden in die Neuberechnung der Eigenmittel) mit ein.¹²¹

¹²⁰ Vgl. hierzu auch Schramm 2018, S. 125.

¹²¹ Auch ein Fremdwährungsrisiko wird für europäische Staatsanleihen bestimmt (in dieser Arbeit jedoch nicht behandelt). Im Gegensatz dazu wird kein Spreadrisiko unterstellt. Auch ein Konzentrationsrisiko (in dieser Arbeit nicht behandelt) bleibt unberücksichtigt. Vgl. Art. 180 u. 187 DVO sowie von Saldern 2016, S. 36.

3.1.2 Spreadrisiko

Für den Fall, dass zukünftige Vertragspartner zahlungsunfähig werden (default risk, Ausfallrisiko) oder sich ihre Bonität verschlechtert (downgrade risk, Bonitätsrisiko) wird eine Risikoprämie verlangt. Darüber hinaus können sich unabhängig vom Ausfall- und Bonitätsrisiko Risikoneigungen am Kapitalmarkt ändern, sodass für das gleiche Risiko eine höhere Risikoprämie zu zahlen ist.

Im Rahmen von Solvency II ist daher das Spreadrisikomodul zu bestimmen, welches die Sensitivität der Werte von Vermögenswerten, Verbindlichkeiten und Finanzinstrumenten in Bezug auf Veränderungen in der Höhe oder in der Volatilität der Zins-Spreads (Zinsen oberhalb der risikofreien Zinsstrukturkurve) misst.¹²³

Einem Spreadrisiko unterliegen gem. Art. 175 DVO Anleihen und Kredite ("bonds"), Verbriefungspositionen (securitisation) und Kreditderivate (cd).

Für jede Form ist eine entsprechende Solvenzkapitalanforderung zu bestimmen und anschließend zu addieren: 124

$$SCR_{spread} = SCR_{bonds} + SCR_{securitisation} + SCR_{cd}$$

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird das Spreadrisiko jedoch nur für die modellierten Zerobonds, d. h. nur für Anleihen betrachtet (SCR_{bonds}).

Das Spreadrisiko gemäß Standardformel ist sowohl von der modifizierten Duration als auch von der Bonität des jeweiligen festverzinslichen Wertpapiers abhängig. Damit verbunden ergibt sich für jedes relevante Wertpapier ein individueller Stressfaktor. Sofern ein Bonitätsrating einer zertifizierten Rating-Agentur vorliegt, bestimmt sich das SCR wie folgt:

S	Spread-Risiko von Anleihen und Darlehen mit Bonitätsrating												
Ratin	gstufen	C)	1	ı	2	2	3	3	4	4	5 ur	nd 6
Duration (dur _i)	Formel für stress; in %	a _i in %	b _i in %	a₁in %	b _i in %								
bis 5	b _i · dur _i	0	0,9	0	1,1	0	1,4	0	2,5	0	4,5	0	7,5
5 <duri<=10< th=""><th>a_i+b_i · (dur_i-5)</th><th>4,5</th><th>0,5</th><th>5,5</th><th>0,6</th><th>7</th><th>0,7</th><th>12,5</th><th>1,5</th><th>22,5</th><th>2,5</th><th>37,5</th><th>4,2</th></duri<=10<>	a _i +b _i · (dur _i -5)	4,5	0,5	5,5	0,6	7	0,7	12,5	1,5	22,5	2,5	37,5	4,2
10 <duri<=15< th=""><th>a_i+b_i · (dur_i-10)</th><th>7,2</th><th>0,5</th><th>8,4</th><th>0,5</th><th>10,5</th><th>0,5</th><th>20</th><th>1</th><th>35</th><th>1,8</th><th>58,5</th><th>0,5</th></duri<=15<>	a _i +b _i · (dur _i -10)	7,2	0,5	8,4	0,5	10,5	0,5	20	1	35	1,8	58,5	0,5
15 <duri<=20< th=""><th>a_i+b_i · (dur_i-15)</th><th>9,7</th><th>0,5</th><th>10,9</th><th>0,5</th><th>13</th><th>0,5</th><th>25</th><th>1</th><th>44</th><th>0,5</th><th>61</th><th>0,5</th></duri<=20<>	a _i +b _i · (dur _i -15)	9,7	0,5	10,9	0,5	13	0,5	25	1	44	0,5	61	0,5
> als 20	min[a _i +b _i ·(dur _i -20);1]	12,2	0,5	13,4	0,5	15,5	0,5	30	0,5	46,6	0,5	63,5	0,5

Tabelle 8: Berechnung des Stressfaktors für Anleihen mit Bonitätsrating (Spreadrisiko) 125

Während der Parameter a_i als jeweiliger Ausgangspunkt gesehen werden kann, steht b_i für die intervallabhängige lineare Steigung bei zunehmender Duration.

¹²² Vgl. McNeil/Frey/Embrechts 2015, S. 366.

¹²³ Vgl. Art. 105 Abs. 5 lit. d Solvency II-Rahmenrichtlinie.

Vgl. Art. 175 DVO. Es erfolgt keine Berücksichtigung von Diversifikationseffekten, d. h. es wird gemäß Standardformel eine vollständige Korrelation angenommen.
 Vgl. Art. 176 Abs. 3 DVO.

Zur Berechnung des SCR werden Bonitätsratings externer Ratingagenturen (sog. External Credit Assessment Institution (ECAI) zu einer objektiven Skala von Bonitätsstufen zugewiesen.¹²⁶ Für die Ratings der Assekurata Rating-Agentur ergibt sich bspw. folgende Einteilung:

Rating der Assekurata Rating-Agentur	Objektivierte Rating- einstufung EIOPA
AAA	0
AA	1
Α	2
BBB	3
BB	4
В	5
CCC, CC/C, D	6

Tabelle 9: Umrechnung von Bonitätsratings externer Rating-Agenturen¹²⁷

Sofern Anleihen und Darlehen über keine Bonitätsbewertung einer zertifizierten ECAI verfügen oder der Schuldner keine Sicherheit hinterlegt hat, gilt in Abhängigkeit von der Duration folgende Berechnungsvorschrift zur Ermittlung des Stressfaktors:¹²⁸

Duration dur _i	Formel für stress _i			
bis 5	3% ∙ dur _i			
5 <dur<sub>i<=10</dur<sub>	15% + 1,7% · (dur _i -5)			
10 <dur<sub>i<=20</dur<sub>	23,5% + 1,2% · (dur _i -10)			
mehr als 20	min[35,5% + 0,5% · (dur _i -20);1]			

Tabelle 10: Berechnung des Stressfaktors für Anleihen ohne Bonitätsrating (Spreadrisiko)¹²⁹

Darüber hinaus ermöglichen die DVO-Änderungen des sog. "SCR-Review"¹³⁰ unter restriktiven Anforderungen eine Bonitätseinstufung in die Bonitätsklasse 2 oder 3, ohne dass eine Bonitätseinstufung einer benannten ECAI vorliegen muss. Dieser Umstand wird in Kapitel 4.2.2 erneut aufgegriffen, wenn die Angemessenheit der Stressfaktoren im Rahmen des ORSA diskutiert wird.

Abschließend ist festzuhalten, dass gem. Art. 180 Abs. 2 lit. b DVO für Risikoexponierungen in Form von Anleihen und Darlehen gegenüber den europäischen

¹²⁶ Vgl. Erwägungsgrund 1 Durchführungsverordnung (EU) 2016/1800.

¹²⁷ Vgl. Durchführungsverordnung (EU) 2016/1800, Anhang.

¹²⁸ Unter bestimmten Kriterien gem. Art. 214 DVO können Besicherungen berücksichtigt werden

¹²⁹ Vgl. Art. 176 Abs. 4 DVO. Es gibt je nach Voraussetzung weitere Modifikationen, die jedoch in dieser Arbeit aus Wesentlichkeitsgründen nicht näher behandelt werden.

¹³⁰ Vgl. Delegierte Verordnung 2019/981 der Kommission vom 8. März 2019, zur Änderung der Delegierten Verordnung (EU) 2015/35 zur Ergänzung der Solvency II-Rahmenrichtlinie 2009/138/EG; veröffentlicht am 18. Juni 2019 im Amtsblatt der Europäischen Union.

Mitgliedsstaaten ein Risikofaktor (Stressfaktor des Spreadrisikos) stress_i von 0% angesetzt wird.¹³¹ ¹³² Die Unternehmensanleihe, die durch eine Duration von 11 Jahren charakterisiert ist und über die Bonitätseinstufung 2 verfügt, wird hingegen mit einem Stressfaktor stress_i von 11 % belegt.¹³³

Für den modellierten Rentenbestand ergibt sich entsprechend einer Aufteilung von 30% Staatsanleihen und 70% Unternehmensanleihen ein (Netto-)Spreadrisiko von 416.154 Euro.

Netto-SCR _{Spread}	416.154 Euro
Risikominderung durch ZÜB	707.104 Euro
Brutto-SCR _{Spread}	1.123.258 Euro

Tabelle 11: Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Spreadrisiko (brutto/netto)

Optimierung von Zins- und Spreadrisiko mithilfe Durationssteuerung (Säule 1)

Zunächst sei angemerkt, dass Zins- und Spreadrisiko durch die Kennzahl der Duration Wechselwirkungen zueinander aufweisen. Wird die mittlere Kapitalanlage-Duration erhöht, kann das Zinsrisiko aufgrund der kleineren Durationslücke zwischen Aktiva und Passiva verringert werden. Gleichzeitig wird das Spreadrisiko erhöht, da hier eine lineare Abhängigkeit zur Duration besteht. Eine differenzierte Durationssteuerung von spreadbehafteten und nicht-spreadbehafteten Anleihen kann zur Optimierung des Zins- und Spread-Risikokapitalbedarfs eingesetzt werden und mithilfe von Sensitivitätsrechnungen am modellierten Rentenbestand überprüft werden.¹³⁴

Da für europäische Staatsanleihen gemäß Standardformel kein Stressfaktor angesetzt wird und somit das Risiko 0 beträgt, bietet sich an, in europäische Staatsanleihen mit einer hohen Duration zu investieren, um einerseits das Zinsrisiko zu reduzieren¹³⁵ und andererseits das Spreadrisiko sehr gering (bzw. in der Theorie auf 0) zu halten. Gleichwohl ist diese Vorgehensweise einerseits aus Ertragssicht und andererseits aus einer ökonomischen und risikoadäquaten Sichtweise zu prüfen.¹³⁶

¹³¹ Ferner wird im Konzentrationsrisikomodul für europäische Mitgliedsstaaten ebenfalls ein Risikofaktor von 0 angesetzt. Vgl. Art. 187 Abs. 3 lit. b DVO.

¹³² Außerdem räumt der "SCR-Review" die Möglichkeit ein, dass Anleihen und Darlehen, die vollständig, vorbehaltslos und unwiderruflich von Bundesländern, Gemeindeverbänden oder Gemeinden garantiert sind, ebenfalls als Risikoexponierungen gegenüber dem Zentralstaat zu betrachten sind und daher ein Stressfaktor von 0% angesetzt werden darf. Vgl. Art. 180 Abs. 2 Unterabs. 2 DVO (ergänzt durch Delegierte Verordnung (EU) 2019/981) i. V. m. Art. 1 Abs. 6 Durchführungsverordnung 2015/2011.

¹³³ Gemäß der Formel stress_i = $a_i + b_i \cdot (dur_i - 10)$, wobei $a_i = 10,5$, $b_i = 0,5$ und $dur_i = 11$ gilt.

¹³⁴ Für detaillierte Ausführungen siehe Schmidt/Will/Wolf 2019, S. 162 ff.

¹³⁵ Durch die damit verbundene Verringerung der Durationslücke.

¹³⁶ Siehe hierzu Kapitel 4.2.2.

3.1.3 Aktienrisiko

Das Aktienrisiko soll die Sensitivität der Werte von Vermögenswerten, Verbindlichkeiten und Finanzinstrumenten in Bezug auf Veränderungen in der Höhe oder bei der Volatilität der Marktpreise von Aktien widerspiegeln.¹³⁷

Es umfasst jeweils ein Risikountermodul für Typ-1- und Typ-2-Aktien und ein Risikountermodul für qualifizierte Eigenkapitalinvestitionen in Infrastrukturen oder Infrastrukturunternehmen. Die Einteilung in diese Kategorien sind an verschiedene Kriterien geknüpft, die an dieser Stelle nicht genauer betrachtet werden. Darüber hinaus wird der sog. "durationsbasierte Ansatz" gem. Art. 170 DVO aufgrund fehlender Praxisrelevanz nicht beleuchtet.¹³⁸

Da das modellierte LVU lediglich über Typ-1- und Typ-2-Aktien verfügt, sei an dieser Stelle angemerkt, dass Typ-2-Aktien tendenziell risikoreichere Aktien sind als Typ-1-Aktien und daher in der Standardformel über einen höheren Stressfaktor verfügen.

Das aggregierte Aktienrisikomodul ergibt sich für das betrachtete LVU aufgrund fehlender Investments in Infrastrukturen oder Infrastrukturunternehmen durch folgende Formel:¹³⁹

$$SCR_{equity} = \sqrt{(SCR_{equ1})^2 + 2 \cdot 0.75 \cdot SCR_{equ1} \cdot SCR_{equ2} + (SCR_{equ2})^2}$$

wobei SCR_{equ1} für die Solvenzkapitalanforderung für Typ-1-Aktien und SCR_{equ2} für die Solvenzkapitalanforderung für Typ-2-Aktien steht. Ferner wird gemäß Standardformel eine Korrelation von 75% unterstellt.

Die jeweiligen SCR bestimmen sich prinzipiell gleich, indem der entsprechende Eigenmittelverlust berechnet wird, der aus einem unmittelbaren Rückgang der Aktien aufgrund der Anwendung der jeweiligen Stressfaktoren entsteht. Gem. Art. 169 Abs. 1 lit. b DVO gilt für Typ-1-Aktien grundsätzlich ein Stressfaktor i. H. v. 39 % + symmetrische Anpassung. Für Typ-2-Aktien wird gem. Art. 169 Abs. 2 lit. b DVO grundsätzlich ein Stressfaktor i. H. v. 49 % + symmetrische Anpassung angesetzt. Unabhängig von dieser Einteilung beläuft sich der Rückgang der Aktien auf 22 %, sofern die Investitionen strategischer Natur sind.¹⁴⁰

¹³⁷ Vgl. Art. 105 Abs. 5 lit. b Solvency II-Rahmenrichtlinie.

 ¹³⁸ Im Jahr 2017 wurde der an bestimmte Kriterien geknüpfte durationsbasierte Ansatz europaweit lediglich von einem französischen Versicherer angewendet. Vgl. EIOPA 2018a, S. 186.
 139 Abgeleitet aus Art. 168 Abs. 4 DVO (geändert durch Delegierte Verordnung (EU) 2017/1542 vom 8. Juni 2017; nachträgliche Berichtigung im Amtsblatt der Europäischen Union L 264/24 am 13.10.2017).

¹⁴⁰ Vgl. Art. 169 Abs. 1 lit. a und Art. 169 Abs. 2 lit. a DVO. Der Umstand wird im weiteren Verlauf der Arbeit jedoch nicht mehr behandelt.

Übergangsmaßnahme

Für Aktien bzw. Eigenkapitalinvestitionen in Infrastruktur, die bis zum 01.01.2016 erworben wurden und nicht dem durationsbasierten Ansatz gemäß Art. 304 Solvency II-Rahmenrichtlinie unterliegen, kann gemäß Art. 308b Abs. 13 Solvency II-Rahmenrichtlinie bzw. § 347 Abs. 2 VAG für einen Übergangszeitraum von 7 Jahren, d. h. bis zum 01.01.2023, ein verringerter Stressparameter angesetzt werden. Die Übergangsmaßnahme ist sowohl für Typ-1- als auch Typ-2-Aktien anwendbar.¹⁴¹

Die Übergangsmaßnahme bewirkt, dass der jeweilige Stressparameter der Standardformel graduell über 7 Jahre eingeführt wird. Ausgehend von einem Stressfaktor von 22 % entwickelt sich dieser jährlich bis zum 01.01.2023 sukzessive bis zu einem Wert von 39 % (Typ-1-Aktien) bzw. 49 % (Typ-2-Aktien).

Mithilfe einer linearen Gewichtungsfunktion bzgl. des Standardstresses (39% bzw. 49%) und des Stressfaktors zu Beginn der Übergangsphase (22 %) ergibt sich beispielhaft für Typ-1-Aktien folgender Verlauf der Stressparameter:¹⁴²

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
$stress^{mit}_{\ddot{\mathbb{U}}M}$	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%
Anteil	7/7	6/7	5/7	4/7	3/7	2/7	1/7	0/7
$stress_{\ddot{\mathbb{U}}M}^{ohne}$	39,00%	39,00%	39,00%	39,00%	39,00%	39,00%	39,00%	39,00%
Anteil	0/7	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7
$\sum stress_t$	22,00%	24,43%	26,86%	29,29%	31,71%	34,14%	36,57%	39,00%

Tabelle 12: Verringerter Stressparameter im Aktienrisikomodul (Typ-1-Aktien)¹⁴³

Aufgrund des verringerten Stressparameters fällt auch der benötigte Risikokapitalbedarf für Aktien geringer aus. Somit können Versicherungsunternehmen von der Anwendung der Übergangsmaßnahme im Hinblick auf ihre vorzuhaltenden Eigenmittel und damit verbunden auf ihre Bedeckungsquote profitieren.¹⁴⁴ ¹⁴⁵

Symmetrische Anpassung

Die sog. symmetrische Anpassung im Aktienrisikomodul verfolgt die Absicht prozyklische Effekte zu vermeiden¹⁴⁶, d. h. Versicherungsunternehmen sollen davon abgehalten werden, bei fallenden Aktienmärkten zu verkaufen bzw. bei steigenden Märkten zu

¹⁴¹ Zunächst galt die Übergangsmaßnahme nur für Typ-1-Aktien. Um eine massive Veräußerung von nicht börsennotierten Typ-2-Aktien zu verhindern, wurde die Übergangsmaßnahme durch Art. 2 Abs. 2 lit. b Delegierte Verordnung (EU) 2016/467 auch auf Typ-2-Aktien erweitert. Siehe hierzu auch Europäische Kommission 2015, S. 7.

¹⁴² Für den Verlauf des Stressparameters für Typ-2-Aktien siehe Tabelle 40 (Anhang).

¹⁴³ Eigene Berechnungen gemäß den Vorschriften nach Art. 308b Abs. 13 Solvency II-Rahmenrichtlinie. Die symmetrische Anpassung ist in der Darstellung nicht berücksichtigt.

 ¹⁴⁴ Zum 01.01.2019 beträgt der simulierte Aktienrückgang für Typ-1-Aktien bei Anwendung der Übergangsmaßnahme (ohne symmetrische Anpassung) lediglich 29,29%, sodass eine hohe (relative) Entlastung bzgl. des Risikokapitals gegeben ist (Standardparameter: 39%).
 145 Vgl. Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 534 f.

¹⁴⁶ Vgl. Erwägungsgrund 59 der Delegierten Verordnung (EU) 2015/35.

kaufen, da sie ansonsten zur Verstärkung von Schwankungen am Aktienmarkt beitragen würden. 147

Gemäß Art. 172 DVO wird die symmetrische Anpassung in Abhängigkeit eines Aktienindex¹⁴⁸ berechnet. Die EIOPA veröffentlicht monatlich den aktuellen Wert der symmetrischen Anpassung, der in der Vergangenheit eine größere Volatilität aufwies.¹⁴⁹ Letztlich wird der bisher erläuterte Stressfaktor des Aktienrisikos (unabhängig davon, ob eine Übergangsmaßnahme angewendet wird oder nicht) um die symmetrische Anpassung (SA) i. H. v. maximal 10 Prozentpunkten erhöht oder verringert. Die SA ermittelt sich anhand folgender Formel:¹⁵⁰

$$SA = \min\left(\max\left[\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{CI - AI}{AI} - 8\%\right); -10\%\right]; 10\%\right)$$

Hierbei steht *CI* für den aktuellen Stand des Aktienindex und *AI* für den gewichteten Durchschnitt der täglichen Aktienindexstände der letzten 36 Monate.

Der sog. symmetrischen Anpassung liegt die Annahme zugrunde, dass Aktienkurse zu einer Rückkehr zum Mittelwert neigen. Die Mechanik der genannten Formel greift diese Überlegung wieder auf, indem die symmetrische Anpassung zu einer Erhöhung der Solvenzkapitalanforderung (SCR) in Zeiten steigender Aktienmärkte und zu einer Verringerung des SCR in Zeiten fallender Aktienmärkte führt¹⁵¹ und somit ihren eigentlichen Zweck - die Vermeidung von prozyklischen Effekten - erfüllt.

Unter Anwendung der Übergangsmaßnahme für Typ-1- und Typ-2-Aktien sowie der symmetrischen Anpassung i. H. v. -6,35% zum 01.01.2019 ergeben sich nachfolgende Stressfaktoren:

Typ-1-Aktien	22,93 %
Typ-2-Aktien	32,65 %

Tabelle 13: Stressfaktoren für Typ-1- und Typ-2-Aktien (Standardformel mit Übergangsmaßnahme)

Unter der Berücksichtigung, dass 50 % der Typ-1- und Typ-2-Aktien des modellierten Rentenbestands bis zum 01.01.2016 erworben wurden und nur diese von der Übergangsmaßnahme betroffen sind¹⁵², ergeben sich folgende Solvenzkapitalanforderungen:

¹⁴⁷ Vgl. Radstaak 2019, S. 142.

¹⁴⁸ Es werden sowohl europäische als auch internationale bedeutende Aktienindizes (u. a. DAX und Nikkei 225) unter Berücksichtigung vorgegebener Gewichtungen miteinbezogen. Vgl. hierzu Durchführungsverordnung (EU) 2015/2016, Anhang.

¹⁴⁹ Siehe hierzu Abbildung 16 (Anhang). Während die symmetrische Anpassung zum 31.12.2017 1,90 % betrug, belief sie sich zum 31.12.2018 auf -6,34 %. Vgl. EIOPA 2019b sowie Gründl/Kraft 2019, S. 68.

¹⁵⁰ Vgl. Art. 172 Abs. 2 und 4 DVO.

¹⁵¹ Siehe hierzu auch Radstaak 2019, S. 142.

 $^{^{152}}$ Die restlichen Aktien sind entsprechend mit den Stressfaktoren 39 % + SA bzw. 49 % + SA zu stressen.

Brutto-SCR _{equ1}	253.379 Euro
Risikominderung durch ZÜB	140.627 Euro
Netto-SCR _{equ1}	112.753 Euro

Tabelle 14: Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Aktienrisiko (brutto/netto) für Typ-1-Aktien

Netto-SCR _{equ2}	141.732 Euro
Risikominderung durch ZÜB	176.771 Euro
Brutto-SCR _{equ2}	318.503 Euro

Tabelle 15: Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Aktienrisiko (brutto/netto) für Typ-2-Aktien

Wie ersichtlich ist, zeigt der erhöhte Stressfaktor der Typ-2-Aktien Wirkung, indem für diese Aktienklasse ein höheres Risikokapital zu unterlegen ist. Die errechneten Größen sind mit der folgenden Formel sowohl auf Brutto- als auch Netto-Basis zum Gesamt-Aktienrisiko zu aggregieren:

$$\begin{aligned} \text{SCR}_{\text{equity}} &= \sqrt{\left(\text{SCR}_{\text{equ1}}\right)^2 + 2 \cdot 0.75 \cdot \text{SCR}_{\text{equ1}} \cdot \text{SCR}_{\text{equ2}} + \left(\text{SCR}_{\text{equ2}}\right)^2} \\ &SCR_{equity}^{Brutto} = 535.441 \, \text{Euro} \\ &SCR_{equity}^{Netto} = 238.269 \, \text{Euro} \end{aligned}$$

3.1.4 Immobilienrisiko

Beim Immobilienrisiko handelt es sich gem. Art. 105 Abs. 5 lit. c Solvency II-Rahmenrichtlinie um die Sensitivität der Werte von Vermögenswerten, Verbindlichkeiten und Finanzinstrumenten in Bezug auf Veränderungen in der Höhe oder bei der Volatilität der Marktpreise von Immobilien. In letzter Konsequenz entspricht das notwendige Risikokapital für das Immobilienrisiko dem Verlust an Basiseigenmitteln, der sich aus einem unmittelbaren Rückgang des Immobilien-Marktwerts um 25 % ergäbe. Hierbei ist zu beachten, dass der Stressparameter auf den Marktwert der Immobilie gerechnet wird und nicht auf den Beteiligungswert, der sich in der Bilanz des VU wiederfindet. Aus diesem Grund ist der tatsächliche relative Stressfaktor davon abhängig, wie hoch die Beteiligungsquote des VU an der gesamten Immobilie ist. Daher gilt unter Heranziehung des konstanten Stressfaktors $stress_{Immobilien} = 25 \%$: 154

$$stress_{Immobilien}^{effektiv} = min\left(\frac{stress_{Immobilien}}{Beteiligung squote}; 1\right)$$

Je nach Beteiligungsquote kann der Stressfaktor somit deutlich ansteigen. Bis zu einer Beteiligungsquote von maximal 25 % würde sich der Stressfaktor bereits auf 100 %

¹⁵³ Gemäß dem Look Through Ansatz sind auch Immobilien in die Betrachtung einzubeziehen, die über offene oder geschlossene Fondsstrukturen gehalten werden.

¹⁵⁴ Die Minimumfunktion auf 1 verhindert, dass der Stressfaktor 100 % überschreitet und der Beteiligungswert negativ wird.

belaufen, sodass die Immobilie im Stress-Szenario bilanziell betrachtet vollständig auf 0 Euro abzuschreiben wäre. Für den (bilanziellen) Marktwert (MW) der Immobilie nach Eintritt des Schock-Szenarios gilt aus Sicht des VU:

$$MW_{Immobilien}^{nach\,Schock} = MW_{Immobilien}^{vor\,Schock} \cdot (1 - stress_{Immobilien}^{effektiv})$$

Daher kann an dieser Stelle bereits festgehalten werden, dass aus risikopolitischer Sichtweise eine relativ hohe Beteiligungsquote an Immobilien zu bevorzugen ist. Würde die Immobilie bspw. vollständig im Besitz des VU sein, würde sich der geringste effektive Stressfaktor i. H. v. 25 % ergeben. Für geringere Beteiligungsquoten steigt der Stressfaktor entsprechend an.

Unter der Annahme einer Beteiligungsquote von 100 % ergibt sich für den betrachteten Rentenbestand folgende Solvenzkapitalanforderung:

Netto-SCR _{Immobilien}	202.859 Euro
Risikominderung durch ZÜB	253.009 Euro
Brutto-SCR _{Immobilien}	455.868 Euro

Tabelle 16: Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Immobilienrisiko (brutto/netto)

3.1.5 Aggregation der Untermodule

Zur Ermittlung des gesamten Marktrisikos werden die vorgestellten Risikountermodule anhand einer vorgegebenen Korrelationsmatrix aggregiert. Die anzuwendende Matrix ist davon abhängig, ob beim Zinsrisiko das Zins-Up- oder Zins-Down-Szenario entscheidend war. Sollte das Zins-Up-Szenario relevant sein, gelten die folgenden Korrelationskoeffizienten:

Markt Up	Zins	Aktien	Immobilien	Spread	Fremdwährung	Konzentration
Zins	1	0	0	0	0,25	0
Aktien	0	1	0,75	0,75	0,25	0
Immobilien	0	0,75	1	0,5	0,25	0
Spread	0	0,75	0,5	1	0,25	0
Fremdwährung	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0
Konzentration	0	0	0	0	0	1

Tabelle 17: Korrelationsmatrix zur Bestimmung des Marktrisikos (Zins-Up-Szenario)¹⁵⁵

Für das Zins-Down-Szenario hat jedoch die Zins-Down-Korrelationsmatrix Relevanz.

Markt Down	Zins	Aktien	Immobilien	Spread	Fremdwährung	Konzentration
Zins	1	0,5	0,5	0,5	0,25	0
Aktien	0,5	1	0,75	0,75	0,25	0
Immobilien	0,5	0,75	1	0,5	0,25	0
Spread	0,5	0,75	0,5	1	0,25	0
Fremdwährung	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0
Konzentration	0	0	0	0	0	1

Tabelle 18: Korrelationsmatrix zur Bestimmung des Marktrisikos (Zins-Down-Szenario)¹⁵⁶

¹⁵⁵ Vgl. Art. 164 Abs. 3 DVO.

¹⁵⁶ Vgl. Art. 164 Abs. 3 DVO.

Unter der Berücksichtigung der Korrelationskoeffizienten, wobei für den modellierten Rentenbestand die Matrix des Zins-Down-Szenarios relevant ist, wird die Solvenzkapitalanforderung für das Markt-Risikomodul wie folgt berechnet:157

$$SCR_{Markt} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j}$$

Dabei steht $Corr_{i,j}$ für den jeweiligen Korrelationskoeffizienten der Korrelationsmatrix und SCR_i sowie SCR_i für die errechneten Kapitalanforderungen der einzelnen Risikountermodule.

Für die betrachteten Untermodule Zins-, Aktien-, Immobilien- und Spreadrisiko ergibt sich für das Marktrisiko die nachfolgende Zusammensetzung:

Markt	Zinsrisiko	423.618
	Aktienrisiko	535.442
	Immobilienrisiko	455.868
	Spreadrisiko	1.123.258
	Diversifikation	-390.676
	Marktrisiko gesamt	2.147.509

Tabelle 19: Zusammensetzung Marktrisiko (Brutto - Säule 1)

Wie ersichtlich ist, wird das Marktrisiko vom Spreadrisiko dominiert, obwohl diesbezüglich für Staatsanleihen kein Risikokapital gefordert wird. Trotz Übergangsmaßnahme im Aktienrisikomodul fällt es höher aus als das Immobilienrisiko. Die mittlere Kapitalanlage-Duration von 11 Jahren führt dazu, dass das Zinsrisiko das geringste Risiko im Rahmen des Marktrisikos darstellt.

Da die Untermodule des Marktrisikos nicht vollständig korreliert sind ($Corr_{i,j} < 1$) kommt es zum sog. Synergieeffekt, d. h. der aggregierte Kapitalbedarf ist kleiner als die Summe der Einzelrisiken. 158 Es ergibt sich: 159

$$\text{Synergieeffekt}^{S\"{a}ule~1}_{Markt} = 1 - \frac{SCR_{Markt}}{\sum_{i}SCR_{i}} = 1 - \frac{2.147.509~Euro}{2.538.186~Euro} = 15,39~\%$$

3.2 Versicherungstechnisches Risikomodul (Leben)

Das versicherungstechnische (vt.) Risikomodul beinhaltet die Untermodule Sterblichkeitsrisiko, Langlebigkeitsrisiko, Invaliditäts-/Morbiditätsrisiko, Lebensversicherungskostenrisiko, Revisionsrisiko, Stornorisiko und Lebensversicherungskatastrophenrisiko. 160 Um den Fokus auf biometrische Risiken und hierbei speziell die Sterblichkeitsraten zu legen, werden im Folgenden das Langlebigkeits- und Sterblichkeitsrisiko betrachtet. Im

¹⁵⁷ Vgl. Art. 164 Abs. 2 DVO.

Ygl. Rohlfs 2018, S. 228.
 Siehe hierzu auch CEIOPS 2010, S. 14, Rn. 3.40.

¹⁶⁰ Vgl. Art. 105 Abs. 3 Solvency II-Rahmenrichtlinie bzw. Art. 136 ff. DVO.

Anschluss daran wird die Aggregation der Kapitalanforderungen der einzelnen Untermodule zum vt. Risiko Leben vorgestellt.

3.2.1 Langlebigkeitsrisiko

Das Langlebigkeitsrisiko spiegelt sich bspw. in einer Verbesserung der Lebenserwartung und folglich in einer abnehmenden Sterblichkeitsrate wider. Das Risiko ergibt sich dadurch, dass der Rückgang der Sterblichkeitsraten zu einem Anstieg des Werts der Versicherungsverbindlichkeiten führt. Das Risiko besteht insbesondere für Versicherungsunternehmen, die über einen hohen Anteil an Rentenversicherungsverträgen (RV-Verträge) verfügen, da in letzter Konsequenz höhere Versicherungsleistungen als erwartet gezahlt werden müssen.

In der Standardformel wird dieses Risiko in Form eines Verlusts der Basiseigenmittel berücksichtigt. Es wird eine sofortige und anhaltende Abnahme der Sterblichkeitsraten um 20 % angenommen. Ähnlich zum Sterblichkeitsrisiko basiert diese Abnahme auf dem Best Estimate, d. h. der in Kapitel 2.4.2 vorgestellte BEL wird mit den veränderten Sterblichkeitsraten neuberechnet. Das Stressszenario des Langlebigkeitsrisikos wird nur für Verträge berücksichtigt, bei denen sinkende Sterblichkeitsraten den Best Estimate der vt. Verpflichtungen (d. h. den Wert des BEL) erhöhen. Darüber hinaus ist mit dem Langlebigkeitsrisiko die Folge verbunden, dass höhere Cashflows auf das LVU zukommen, da noch mehr Rentner als erwartet leben. Dieser Umstand hat wiederum Auswirkungen auf die ZÜB, da die höheren Rentenzahlungen den jährlichen Rohüberschuss vermindern und für die VN somit ein geringerer Betrag verbleibt, an dem sie jährlich partizipieren können.

Die Anpassung der Sterblichkeitsraten im Stressszenario führt zu $q_x^{longevity} = 0.8 \cdot q_x$. Entsprechend gilt für die Überlebenswahrscheinlichkeiten $p_x^{longevity} = 1 - 0.8 \cdot q_x$.

Gemäß Sterbetafel DAV 2004 RM beträgt die einjährige Sterbewahrscheinlichkeit q_{65} eines 65-jährigen lediglich 0,398 %. Die einjährige Überlebenswahrscheinlichkeit beläuft sich auf $p_{65}=1-q_{65}=99,602$ %. Im Stressszenario (Langlebigkeitsrisiko) bedeutet dies für die modifizierte Überlebenswahrscheinlichkeit:

$$p_{65}^{longevity} = 1 - 0.8 \cdot q_{65} = 99,6816 \%$$

Relativ betrachtet erhöht sich somit die Überlebenswahrscheinlichkeit nur geringfügig $(\frac{p_{65}^{longevity}}{p_{65}}-1=\frac{0.996816}{0.99602}-1=+0.08\%)$. Durch den Anstieg des BEL sowie den höheren Rentenzahlungen beläuft sich die (Netto-)Solvenzkapitalanforderung $SCR_{longevity}$ für das Langlebigkeitsrisiko auf 90.805 Euro.

¹⁶¹ Vgl. Art. 105 Abs. 3 lit. b Solvency II-Rahmenrichtlinie.

¹⁶² Vgl. Art. 138 DVO.

Brutto-SCR _{longevity}	160.450 Euro
Risikominderung durch ZÜB	69.646 Euro
Netto-SCR _{longevity}	90.805 Euro

Tabelle 20: Kurzübersicht Kapitalbedarf DVO-Langlebigkeitsrisiko (brutto/netto)

3.2.2 Sterblichkeitsrisiko

Das Sterblichkeitsrisiko ergibt sich durch den Anstieg der Sterblichkeitsraten und dem hieraus resultierenden Anstieg des Werts der Versicherungsverbindlichkeiten. 163

Die Standardformel unterstellt im Rahmen der Bestimmung des SCR des Sterblichkeitsrisikos einen sofortigen und anhaltenden Anstieg der Sterblichkeitsraten um 15 %. 164 Diese Annahme wird bei der Ermittlung der vt. Rückstellung berücksichtigt. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass dies ausschließlich Verträge betrifft, die durch einen Anstieg der Sterblichkeitsraten ebenfalls auch eine Steigerung des Best Estimates der vt. Verpflichtungen bewirken. Bevor der Stress angewendet werden kann, muss überprüft werden, ob eine Steigerung der Sterblichkeitsraten sich negativ auf das VU auswirkt. Hierfür gibt es nach Art. 137 Abs. 2 DVO vereinfachende Annahmen.

Da das modellierte LVU lediglich über Rentenversicherungsverträge verfügt, bei denen nur ein Langlebigkeitsrisiko vorhanden ist, beträgt das Sterblichkeitsrisiko, wenn Sterblichkeitsraten um 15 % erhöht würden, 0. Dies ist damit zu begründen, dass das LVU weniger Renten als erwartet zahlen müsste als erwartet, da die VN früher als gedacht versterben. Demnach sinkt die vt. Rückstellung bei Anwendung des Stresses und die Eigenmittel erhöhen sich. Folglich gilt: $SCR_{mortality} = 0$.

3.2.3 Aggregation der Untermodule

Die Aggregation der Risikountermodule im Bereich Lebensversicherungstechnik erfolgt wie bei den Marktrisiken unter Berücksichtigung verschiedener Korrelationen.

vt. Risiko Leben	Sterblichkeit	Langlebigkeit	Invalidität	LV-Kosten	Revision	Storno	LV-Katastrophen
Sterblichkeit	1	-0,25	0,25	0,25	0	0	0,25
Langlebigkeit	-0,25	1	0	0,25	0,25	0,25	0
Invalidität	0,25	0	1	0,5	0	0	0,25
LV-Kosten	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,5	0,25
Revision	0	0,25	0	0,5	1	0	0
Storno	0	0,25	0	0,5	0	1	0,25
LV-Katastrophen	0,25	0	0,25	0,25	0	0,25	1

Tabelle 21: Korrelationsmatrix zur Bestimmung des vt. Risikos Leben¹⁶⁵

In der vorliegenden Arbeit wird nur das Langlebigkeits- und Sterblichkeitsrisiko behandelt, wobei dargelegt wurde, dass für den modellierten Rentenbestand nur das Langlebigkeitsrisiko von Bedeutung ist.

¹⁶³ Vgl. Art. 105 Abs. 3 lit. a Solvency II-Rahmenrichtlinie.

¹⁶⁴ Vgl. Art. 137 DVO.

¹⁶⁵ Vgl. Art. 136 Abs. 3 DVO.

Daher reduzieren sich die Komponenten der Formel¹⁶⁶

$$SCR_{life} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j}$$

zur Aggregation derart, dass die Risikokapitalanforderung für das vt. Risiko Leben genau dem Langlebigkeitsrisiko entspricht. Für den betrachteten Rentenbestand gilt daher: $SCR_{life} = SCR_{longevity} = 160.450$ Euro (brutto) bzw. 90.805 Euro (netto).

3.3 Bestimmung des Gesamt-SCR

3.3.1 Aggregation der Risikomodule

Nachdem die verschiedenen Risikomodule bestimmt wurden, werden diese unter der nachfolgenden Korrelationsmatrix zur sog. Basissolvenzkapitalanforderung (BSCR) aggregiert.

BSCR	Markt	Ausfall	Leben	Kranken	Schaden
Markt	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Ausfall	0,25	1	0,25	0,25	0,5
Leben	0,25	0,25	1	0,25	0
Kranken	0,25	0,25	0,25	1	0
Schaden	0,25	0,5	0	0	1

Tabelle 22: Korrelationsmatrix zur Bestimmung der Basissolvenzkapitalanforderung (BSCR)¹⁶⁷

Unter Berücksichtigung der Korrelationskoeffizienten $\mathrm{Corr}_{i,j}$ gilt die nachfolgende Berechnungsformel für das BSCR: 168

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{intangibles}$$

Darüber hinaus erfolgt die Addition des operationellen Risikos, das in dieser Arbeit ebenso wie die Kapitalanforderung für immaterielle Vermögensgegenstände SCR_{intangibles} jedoch unberücksichtigt bleiben soll. Die Aggregation des Marktrisikos, das sich aus den behandelten Untermodulen zusammensetzt, und dem vt. Risiko Leben, das sich aus dem Langlebigkeitsrisiko zusammensetzt, führt beim modellierten Rentenbestand zu folgendem Brutto-BSCR

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} (SCR_{Markt})^2 + 2 \cdot 0.25 \cdot SCR_{Markt} \cdot SCR_{Life} + (SCR_{Life})^2} = 2.193.131 \, Euro$$

Da die Risikomodule Marktrisiko und vt. Risiko (Leben) nicht vollständig korreliert sind ($Corr_{i,j} < 1$), kommt es zum sog. Synergieeffekt, d. h. der aggregierte Kapitalbedarf ist kleiner als die Summe der Einzelrisiken.¹⁶⁹

¹⁶⁶ Vgl. Art. 136 Abs. 2 DVO.

¹⁶⁷ Anhang IV, Nr. 1 Solvency II-Rahmenrichtlinie.

¹⁶⁸ Vgl. Art. 87 DVO.

¹⁶⁹ Vgl. Rohlfs 2018, S. 238.

Es ergibt sich:170

$${\rm Synergieeffekt}_{BSCR} = 1 - \frac{BSCR}{\sum_{i} SCR_{i}} = 1 - \frac{2.193.131 \ Euro}{2.307.959 \ Euro} = 5,0 \ \%$$

3.3.2 Adjustierungen

Im Anschluss sind noch Adjustierungen für latente Steuern und die Verlustausgleichsfähigkeit der vt. Rückstellungen durchzuführen. In der vorliegenden Arbeit wird jedoch nur die Verlustausgleichsfähigkeit der vt. Rückstellungen, d. h. die Risikominderung durch ZÜB, behandelt. Im Folgenden wird der in Kapitel 3 beschriebene Sachverhalt aufgegriffen, weshalb für die einzelnen Risiko(unter-)module jeweils eine Brutto- und Netto-Betrachtung relevant ist und warum zur korrekten Berechnung der Risikominderung durch ZÜB immer beide Varianten berechnet werden müssen.

Besonderheit in dem nach Art der Lebensversicherung betriebenen Versicherungsgeschäft: Kappung der Risikominderung durch ZÜB

Im Folgenden wird der Hintergrund erläutert, dass sich die Risikominderung durch zukünftige Überschussbeteiligung (ZÜB) maximal auf die in den vt. Rückstellungen enthaltenen ZÜB der Solvabilitätsübersicht belaufen darf. 171

Zunächst sei auf die allgemeine Berechnungsmethodik von Solvency II hingewiesen, dass zur Ermittlung des Stresses eines jeden Risiko(unter)-moduls eine neue Solvabilitätsübersicht erstellt wird. Der durch den Stress realisierte Eigenmittelverlust in der "Nach-Schock-Bilanz" im Vergleich zur "Vor-Schock-Bilanz" entspricht dem notwendigen Risikokapital für das einzelne Risikomodul. Der entstandene Eigenmittelverlust kann generell als "Netto-Verlust" bezeichnet werden. Wird nun im Kranken- und Lebensversicherungsbereich sowie der Unfallversicherung mit Beitragsrückgewähr die Veränderung der ZÜB (Vor-Schock zu Nach-Schock) hinzuaddiert, kann vom "Brutto-Verlust" gesprochen werden, der entstehen würde, wenn die ZÜB nicht reagieren würde. Aufgrund der Charakteristik der ZÜB, dass sie bei externen Veränderungen entgegenwirkt und somit Verluste abmildert, wird von der "Risikominderung durch ZÜB" gesprochen, die den Gesamt-Risikokapitalbedarf reduzieren kann.

Werden die einzelnen Risikountermodule und Risikomodule entsprechend ihrer Korrelationen sowohl auf Netto- als auch auf Brutto-Basis aggregiert, ergibt sich einerseits das Brutto-BSCR (ohne Berücksichtigung der Veränderung der ZÜB) und andererseits das Netto-BSCR (mit Berücksichtigung der Veränderung der ZÜB). 172

 ¹⁷⁰ In Anlehnung an CEIOPS 2010, S. 14, Rn. 3.40.
 171 Vgl. § 108 Abs. 2 VAG.

¹⁷² Siehe auch Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 491 f.

Die letztliche Risikominderung durch ZÜB, die am Ende zur Ermittlung des gesamten Risikokapitalbedarf angesetzt werden darf, ergibt sich daher wie folgt:¹⁷³

Risikominderung durch $Z\ddot{U}B_{SCR} = \max(\min(BSCR - nBSCR; FDB); 0)$

Hierbei steht FBD¹⁷⁴ für die bilanzielle ZÜB in der Vor-Schock-Bilanz und BSCR für das Brutto-BSCR. Die Minimumfunktion sorgt dafür, dass immer der geringere Wert aus der Differenz von Brutto-BSCR und Netto-BSCR (nBSCR) sowie der bilanziellen ZÜB genommen wird. Sofern die Differenz aus Brutto-BSCR und Netto-BSCR größer ist, wird entsprechend auf die bilanzielle ZÜB abgestellt. Die maximale Obergrenze der Risikominderung durch ZÜB ist somit durch die Höhe der bilanziellen ZÜB determiniert, d. h. sofern die sich rechnerisch bei der Aggregation der Risikomodule ergebende Risikominderung durch ZÜB größer als die bilanzielle ZÜB ist, wird diese auf die Höhe der bilanziellen ZÜB gekappt.¹⁷⁵

Die bilanzielle ZÜB des modellierten Rentenbestands beläuft sich auf 4.343.658 Euro. Der Vergleich des Risikokapitalbedarfs auf Brutto- und Nettobasis ergibt eine Differenz von 1.350.940 Euro, sodass die Kappung der ZÜB in diesem Fall nicht relevant ist. Ein Grund dafür, dass die Risikominderung durch ZÜB bedeutend kleiner ist als die bilanzielle ZÜB liegt darin, dass in dieser Arbeit nicht alle Solvency II-Risikomodule betrachtet werden, die von der Risikominderung durch ZÜB beeinflusst werden.

Gesamt-SCR

Das aggregierte Brutto-BSCR beläuft sich wie oben beschrieben auf 2.193.131 Euro. Werden alle Nettorisiken anhand der vorgestellten Berechnungsverfahren aggregiert, ergibt sich ein Netto-BSCR (nBSCR) von 842.191 Euro auf. Da die Differenz der beiden aggregierten Größen kleiner als die bilanzielle ZÜB ist, entspricht sie (ohne Kürzung) der Risikominderung durch ZÜB. Die letztlich vorzuhaltende Solvenzkapitalanforderung (netto) beträgt:

SCR = BSCR — Risikominderung duch $Z\ddot{U}B_{SCR}$ = 2.193.131 Euro — 1.350.940 Euro = 796.569 Euro

¹⁷³ Vgl. hierzu Art. 206 DVO. Entgegen der DVO wird die Risikominderung durch ZÜB in der vorliegenden Arbeit ohne ein negatives Vorzeichen definiert. Aus diesem Grund erfolgt im weiteren Verlauf bei Ermittlung des Gesamt-SCR eine Subtraktion anstatt Addition. Letztlich führen beide Wege zum gleichen Ergebnis.

¹⁷⁴ Steht für "future discretionary benefits".

¹⁷⁵ Vgl. Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 492.

3.3.3 Bedeckungsquote und Risikotragfähigkeit

Durch die ausführlich dargestellten Berechnungen kann für den modellierten Rentenversicherungsbestand die Bedeckungsquote als Kerngröße zur Messung der Risikotragfähigkeit bestimmt werden. Die Bedeckungsquote errechnet sich wie folgt:¹⁷⁶

$$Bedeckung squote (SCR) = \frac{Eigenmittel \ nach \ S \ II}{Risikokapital \ (SCR)}$$

	2019
Eigenmittel	1.073.194 Euro
Solvenzkapitalanforderung (SCR)	796.194 Euro
SCR-Bedeckungsquote	134,7 %

Tabelle 23: SCR-Bedeckungsquote des modellierten Rentenbestands

Eine Übersicht mit allen Risiko(unter-)modulen für die Zusammensetzung des Gesamt-SCR findet sich in Kapitel 5.1 sowie in Tabelle 45 im Anhang.

 $^{^{176}}$ Abgeleitet aus Art. 180 Abs. 4 DVO. Eine Risikotragfähigkeit ist gegeben, sofern der Quotient \geq 100% beträgt. Vgl. Rohlfs 2018, S. 60.

4 Aktuarielle Ansätze zur Ermittlung einer unternehmenseigenen Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung

4.1 Angemessenheit der Standardformel im Rahmen des ORSA-Prozesses

Die Standardformel als universell einsetzbare Berechnungsmethode der Säule 1 soll alle materiellen¹⁷⁷ (d. h. wesentlichen) quantifizierbaren Risiken erfassen, denen ein VU ausgesetzt ist. Wie bereits in Kapitel 1.2 beschrieben, kann die Standardformel mit einem einheitlichen Ansatz jedoch nicht die unternehmensindividuelle Risikosituation aller Unternehmen abbilden. Da sich eine Gefahr für die Belange der Versicherungsnehmer (VN) ergeben kann, wenn das berechnete Risikokapital gemäß Standardformel unerkannt deutlich niedriger wäre als der Kapitalbedarf, der sich bei einer korrekten Abbildung aller materiellen (wesentlichen) quantifizierbaren Risiken ergibt, ist die Evaluierung der Parametrisierung der Standardformel sowie die Überprüfung des tatsächlichen Risikoprofils (z. B. im Rahmen der Angemessenheit der Standardformel) unabdingbar.¹⁷⁸

Der Risikokapitalbedarf, der sich durch eine Bewertung im Rahmen des ORSA ergibt, wird Gesamtsolvabilitätsbedarf (GSB) genannt. Neben den vorgestellten aktuariellen Ansätzen lässt das den Berechnungen zugrunde liegende Microsoft Excel-Tool Raum für Sensitivitätsrechnungen. Werden ein oder mehrere Parameter bzw. Einflussgrößen verändert, kann hiermit überprüft werden, wie sensibel eine betrachtete Größe ist und wann sie ggfs. einen festgelegten Schwellenwert über- oder unterschreitet.¹⁷⁹

4.1.1 Überprüfung des Risikoprofils zur langfristigen Bedeckung der Risiken

Bevor eine Quantifizierung der unternehmenseigenen Risiken vorgenommen wird, soll zunächst der ORSA als komplexer Unternehmensprozess kurz dargestellt werden. In der nachfolgenden Graphik ist ersichtlich, dass für den ORSA viele Input-Daten notwendig sind. Hierzu zählen u. a. die Berechnungen der Säule 1, die Geschäfts- und Risikostrategie oder auch die Ergebnisse der Risikoinventur. Nach dem Durchlaufen des Prozesses, in dem in einer Mehrjahressicht¹⁸⁰ (möglichst) alle wesentlichen Risiken identifiziert, bewertet und analysiert werden, kommt es zu einem bestimmten Prozess-Output. Dessen Inhalt ist sehr bedeutend und kann bspw. eine Validierung der Standardformel oder die Ableitung von Steuerungsmaßnahmen (z. B. im Bereich des Kapitalanlagecontrollings) beinhalten.

¹⁷⁷ Die Begriffe "wesentliche Risiken" und "materielle Risiken" werden synonym verwendet. Vgl. hierzu BaFin 2017b, Rn. 17.

¹⁷⁸ Vgl. BaFin 2015c, S. 16, Rn. 109 f. Hierbei ist die Signifikanz der Abweichung des Risikoprofils von den Annahmen, die der SCR-Berechnung der Standardformel (oder des internen (Partial-)Modells) zugrunde liegen, zu bewerten. Siehe auch Art. 45 Abs. 1 lit. c DVO.

Vgl. Rohlfs 2018, S. 152; Altenähr/Nguyen/Romeike 2009, S. 70 und Wolke 2008, S. 26.
 Die vorausschauende Betrachtung erfasst grundsätzlich den üblichen Planungshorizont des VU, der in der Regel bei drei bis fünf Jahren liegt. Siehe hierzu BaFin 2015c, S. 12, Rn. 89.

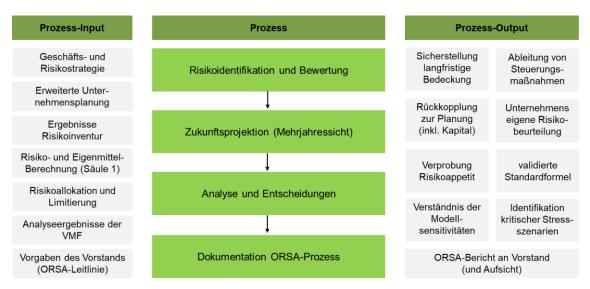


Abbildung 8: Prozess der unternehmenseigenen Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung¹⁸¹

4.1.2 Aufsichtsrechtliche Konsequenzen bei Feststellung einer signifikanten Abweichung des Risikoprofils

Sofern ein VU im Rahmen der Ermittlung der unternehmenseigenen Risiko- und Solvabilitätssituation (Säule 2) eine signifikante Abweichung seines Risikoprofils im Vergleich zu den der SCR-Berechnung (Säule 1) zugrunde liegenden Annahmen feststellt, können hieraus verschiedene aufsichtsrechtliche Konsequenzen erfolgen.¹⁸²

Zur Beurteilung, ob es sich um eine signifikante Abweichung handelt, können sich die VU an den Schwellenwerten für Kapitalaufschläge gem. Art. 279 DVO orientieren. Demnach gelten Abweichungen von (mindestens) 10 % als in der Regel signifikant und Abweichungen von (mindestens) 15 % als unwiderlegbar signifikant.¹⁸³

Dabei sind einzelne Risiken, die eine Abweichung in der beschriebenen Größenordnung aufweisen, nicht relevant. Vielmehr ist zu prüfen, ob die Risiken insgesamt signifikant sind. Es könnte naheliegend sein, das aggregierte Gesamt-SCR sowie den aggregierten GSB als plausible Vergleichsgrößen heranzuziehen. Zu beachten ist jedoch, dass sich ein Vergleich als schwierig darstellt, sofern SCR und GSB nach einem unterschiedlichen Ansatz- und Bewertungsmaßstab bestimmt wurden.¹⁸⁴

¹⁸¹ Darstellung in Anlehnung an Boetius/Hoffmann 2018, S. 152. Für inhaltliche Aspekte siehe § 27 VAG; Art. 294, Art. 304, Art. 306 und Art. 308 DVO sowie EIOPA 2015b, S. 4 ff.

¹⁸² Vgl. BaFin 2015c, S. 17, Rn. 115. Obwohl das VU zunächst selbst entscheiden kann, wie es mit diesem Umstand umgehen will (z. B. das Risikoprofil an die Standardformel angleichen; vgl. BaFin 2015d, S. 12, Rn. 2.54).

¹⁸³ Vgl. BaFin 2015c, S. 17, Rn. 113.

¹⁸⁴ Vgl. BaFin 2015d, S. 13, Rn. 2.55. Die unterschiedlichen Ansatz- und Bewertungsmaßstäbe können zu Differenzen zwischen SCR und GSB führen, die nicht direkt mit einer Abweichung des Risikoprofils des VU in Verbindung gebracht werden können. Entscheidet sich das VU im Rahmen des ORSA bspw. dafür, ein höheres Konfidenzniveau zu verwenden, als dies in den Parametern der Standardformel vorgegeben ist, fällt der GSB von vornherein höher aus, ohne dass dies eine signifikante Abweichung des Risikoprofils begründen würde. Darüber hinaus erfasst der GSB im Gegensatz zur Standardformel alle materiellen Risiken. Siehe hierzu auch Dreher 2018, S. 381, Rn. 68.

Sollte sich dennoch eine Feststellung einer signifikanten Abweichung des Risikoprofils ergeben, gibt dies Anlass dazu zu prüfen, ob das VU unternehmensspezifische Parameter (USP) verwenden sollte, ein internes (Partial-)Modell benötigt wird oder ob die Voraussetzungen für einen Kapitalaufschlag auf das Risikokapital gegeben sind. ¹⁸⁵ Insgesamt kann festgehalten werden, dass der Vergleich zwischen dem berechneten SCR gemäß Standardformel und dem GSB im Rahmen des ORSA eine hohe Bedeutung hat, da signifikante Abweichungen weitreichende Folgen für das VU haben kann. Sollte unabhängig davon eine Unterdeckung des GSB festgestellt werden (Bedeckungsquote Eigenmittel GSB) Eigenmittel GSB 100.2 %), führt dies zwar nicht zu den gleichen aufsichtsrechtlichen Konsequenzen wie eine Unterdeckung des SCR, dennoch kann dies ein Indiz dafür sein, dass z. B. das Risiko- und Kapitalmanagement des VU nicht ordnungsgemäß funktionieren. ¹⁸⁶ Daher ist eine Kapitalausstattung, die den GSB nicht ausreichend überdeckt, auf jeden Fall aufsichtsrechtlich relevant. ¹⁸⁷

Aus den genannten Gründen wird im Anschluss an die nachfolgenden aktuariellen Ansätze und Berechnungen eine Gegenüberstellung von SCR und GSB dargestellt.

4.2 Marktrisiko

4.2.1 Zinsrisiko

Seit einiger Zeit wird darüber diskutiert, ob das Zinsrisiko zur Abbildung des 200-Jahres-Ereignisses von der Standardformel möglicherweise unterschätzt wird. Insbesondere der in Kapitel 3.1.1 beschriebene Umstand, dass negative Zinsen im Stress-Szenario unverändert bleiben, ist kritisch zu hinterfragen. Dementsprechend ist zu prüfen, ob der Zinsstress der Standardformel die Volatilitäten der (risikofreien) Kapitalmarktzinsen zum 99.5 % Sicherheitsniveau korrekt abbildet.

Im Folgenden soll daher der von der EIOPA an die Europäische Kommission gerichtete Vorschlag zur Neukalibrierung des Zinsrisikos aus dem Jahr 2018 detailliert erläutert werden. Hierbei wurden umfangreiche Analyse zu historischen Daten bzgl. risikofreier Zinsstrukturkurven durchgeführt. Die verschiedenen Stufen zur Herleitung des neuen Zinsstresses werden zunächst Schritt für Schritt erläutert. Im Anschluss erfolgt ein graphischer Vergleich mit dem bisher geltenden Zinsstress der Standardformel anhand eines Backtesting-Beispiels.

¹⁸⁵ Vgl. BaFin 2015c, S. 17, Rn. 116; BaFin 2015d, S. 12, Rn. 2.54 sowie Rohlfs 2018, S. 93 f. Ein erhöhter GSB im Vergleich zum SCR dient jedoch nicht automatisch als Grundlage für einen Kapitalaufschlag gem. Art. 279 DVO bzw. § 301 VAG. Siehe hierzu BT Drs. 18/2956 vom 22.10.2014 zur Umsetzung der Solvency II-Rahmenrichtlinie 2009/138/EG mit den Änderungen der Omnibus II-Richtlinie 2014/51/EU, S. 243 und Dreher 2018, S. 375, Rn. 43.

¹⁸⁶ Der Umstand lässt auf eine "Indizwirkung für unzureichendes Management" schließen. Vgl. hierzu BaFin 2015c, S. 12 f., Rn. 91 und Dreher 2018, S. 376, Rn. 43.
¹⁸⁷ Vgl. BaFin 2015c, S. 12 f., Rn. 91.

¹⁸⁸ Die nachfolgenden Erläuterungen beziehen sich auf EIOPA 2018b, S. 134 ff. Die Anwendung der neuen Stressfaktoren wird voraussichtlich im sog. LTG-Review 2020/2021 erfolgen.

Mindestschock i. H. v. 200 Basispunkten ("Proposal A")

Hierbei wird ein symmetrischer Mindestschock i. H. v. 200 Basispunkten sowohl für das Zins-Up als auch für das Zins-Down-Szenario integriert. Gleichzeitig werden die bisherigen relativen Stressfaktoren $s^{down}(m)$ und $s^{up}(m)$ gem. Art. 166 f. DVO beibehalten, wobei m für die jeweilige Laufzeit steht. Unter Berücksichtigung eines statischen Floors¹⁸⁹ im Zins-Down-Szenario, der die Auswirkungen des Modells auf negative Zinsen abmildert, gilt:¹⁹⁰

$$\begin{split} r_t^{down,minshock}(m) &= \max \bigl(floor(m); \min \bigl[r_t(m) - 2\% \, ; \, r_t(m) \cdot \bigl(1 - s^{down}(m)\bigr) \bigr] \bigr) \\ r_t^{up,minshock}(m) &= \max \bigl[r_t(m) + 2\% \, ; \, r_t(m) \cdot (1 + s^{up}(m)) \bigr] \end{split}$$

Kombinierter Ansatz ("Proposal B")

Beim kombinierten Ansatz werden ebenfalls die Stressfaktoren gem. Art. 166 f. DVO beibehalten. Im Vergleich zu "Proposal A" erfolgt jedoch eine asymmetrische additive Stresskomponente, da im Zins-Down-Szenario 1 Prozentpunkt abgezogen wird, während im Zins-Up-Szenario 1,4 Prozentpunkte hinzuaddiert werden. Diese Größen wurden von der EIOPA mithilfe der risikofreien ZSK durch statistische Auswertungen geschätzt. Für den sog. "affinen" Ansatz gilt: 191

$$r_t^{down,affine}(m) = \min\left(r_t(m); r_t(m) \cdot \left(1 - s^{down}(m)\right)\right) - 1\%$$

$$r_t^{up,affine}(m) = \max\left(r_t(m); r_t(m) \cdot \left(1 + s^{up}(m)\right)\right) + 1,4\%$$

Dieser "affine" Ansatz wird nachfolgend mit "Proposal A" kombiniert: 192

$$\begin{split} r_t^{down,combined}(m) &= \max \left(r_t^{down,affine}(m); \ r_t^{down,minshock}(m) \right) \\ r_t^{up,combined}(m) &= \min \left(r_t^{up,affine}(m); \ r_t^{up,minshock}(m) \right) \end{split}$$

Mithilfe dieses Ansatzes kommt es je nach Zinslevel zum Wechsel der Zinsstress-Art: 193

- ausschließlich relativer Stress im Hochzins-Umfeld
- Mindestschock i. H. v. 200 Basispunkten im moderaten Zinsumfeld
- affiner Stress im niedrigen Zinsumfeld

¹⁸⁹ Da negative Zinssätze unter -2% noch nicht beobachtet wurden. Im Floor ist ein Vorsichtigkeitsfaktor bereits enthalten. Darüber hinaus ist er laufzeitabhängig. Für eine Laufzeit von 1 Jahr beträgt er -2%; für Laufzeiten von mindestens 20 Jahren beträgt er -1%. Zwischen 1 und 20 Jahren basiert der Floor auf einer linearen Interpolation. Vgl. EIOPA 2018b, S. 136. 190 Vgl. EIOPA 2018b, S. 136. Ab $m \ge 90$ entfällt der Mindestschock i. H. v. 200 Basispunkten. 191 Vgl. EIOPA 2018b, S. 139. Die Operatoren "min" und "max" wurden lediglich zur korrekten Erfassung von negativen Zinsen integriert. Für 20 ≤ $m \le 90$ entfallen die additiven Komponen-

ten (d. h. -1% und +1,4%) sowohl für das Zins-Down- als auch für das Zins-Up-Szenario. 192 Vgl. EIOPA 2018b, S. 140.

¹⁹³ Vgl. EIOPA 2018b, S. 140 f.

Shift-Ansatz

Abgeleitet aus den bisher vorgestellten Ansätzen und den damit verbundenen Analysen hat die EIOPA einen Shift-Ansatz entwickelt. Dieser sieht eine Kombination aus einem neukalibrierten relativen Schock und einer additiven bzw. subtraktiven "Korrekturgröße" auf die jeweilige Zinsstrukturkurve (ZSK) vor. Die Parameter gelten unabhängig davon, ob der Ausgangszins der ZSK positiv oder negativ ist, d. h. es werden auch Schocks für negative Zinsen simuliert. Für das neukalibrierte Zins-Up-Szenario gilt:¹⁹⁴

$$r_t^{up}(m) = r_t(m) \cdot \left(1 + s_m^{up}\right) + b_m^{up}$$

Entsprechend gilt mit individuellen Parametern für das neukalibrierte Zins-Down-Szenario:¹⁹⁵

$$r_t^{down}(m) = r_t(m) \cdot (1 - s_m^{down}) - b_m^{down}$$

Die szenario- und laufzeitabhängigen Stressparameter s_m^{up} , b_m^{up} , s_m^{down} und b_m^{down} sind von der EIOPA wie folgt festgelegt:

Restlaufzeit m				
(in Jahren)	s_m^{up}	b_m^{up}	S_m^{down}	b_m^{down}
1	61%	2,14%	58%	1,16%
2	53%	1,86%	51%	0,99%
3	49%	1,72%	44%	0,83%
4	46%	1,61%	40%	0,74%
5	45%	1,58%	40%	0,71%
6	41%	1,44%	38%	0,67%
7	37%	1,30%	37%	0,63%
8	34%	1,19%	38%	0,62%
9	32%	1,12%	39%	0,61%
10	30%	1,05%	40%	0,61%
11	30%	1,05%	41%	0,60%
12	30%	1,05%	42%	0,60%
13	30%	1,05%	43%	0,59%
14	29%	1,02%	44%	0,58%
15	28%	0,98%	45%	0,57%
16	28%	0,98%	47%	0,56%
17	27%	0,95%	48%	0,55%
18	26%	0,91%	49%	0,54%
19	26%	0,91%	49%	0,52%
20	25%	0,88%	50%	0,50%
60	22%	0%	33%	0%
≥ 90	20%	0%	20%	0%

Tabelle 24: Laufzeitabhängige Stressparameter für den neukalibrierten Zinsstress der EIOPA¹⁹⁶

 $^{^{194}}$ Vgl. EIOPA 2018b, S. 152. $r_t(m)$ steht für den laufzeitabhängigen risikofreien Zins der ZSK und m für die jeweilige Laufzeit. s_m^{up} sowie b_m^{up} entsprechen den kalibrierten Stressparametern. 195 Vgl. EIOPA 2018b, S. 153. $r_t(m)$ steht für den laufzeitabhängigen risikofreien Zins der ZSK und m für die jeweilige Laufzeit. s_m^{down} sowie b_m^{down} entsprechen den kalibrierten Stressparametern.

¹⁹⁶ Vgl. EIOPA 2018b, S. 159 u. 160.

Die einzelnen Werte zwischen den Laufzeiten 20 und 60 Jahre bzw. zwischen 60 und 90 Jahre sind durch lineare Interpolation zu bestimmen. Beispielhaft lassen sich die Werte von s_{21}^{up} bis s_{59}^{up} durch folgende Vorschrift bestimmen:

$$s_m^{up} = s_{20}^{up} + \frac{s_{60}^{up} - s_{20}^{up}}{60 - 20} \cdot (m - 20) \quad mit \ 20 < m < 60$$

Analog dazu können sowohl die Werte zwischen den Laufzeiten 60 und 90 Jahre als auch generell die anderen Stressparameter ermittelt werden. Eine vollständige Tabelle als Grundlage zur Berechnung des neuen von der EIOPA vorgeschlagenen Zinsstresses findet sich in Tabelle 37 im Anhang.

Zinsstress nach dem Shift-Ansatz und nach aktueller DVO im Vergleich

Die folgende Abbildung soll den aktuellen DVO-Zinsstress mit dem neuen EIOPA Vorschlag (Shift-Ansatz) anhand eines Beispiels für das Zins-Down-Szenario vergleichen.

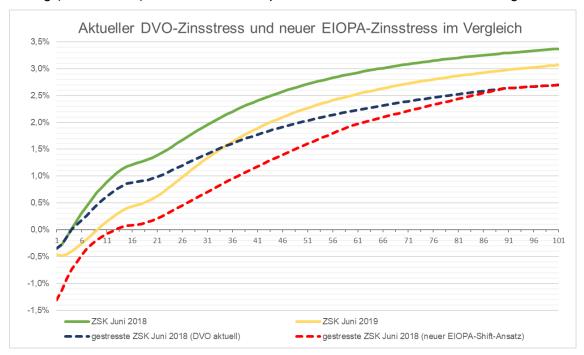


Abbildung 9: Aktueller DVO-Zinsstress und neuer Shift-Ansatz der EIOPA im Vergleich (Backtesting ZSK Juni 2018 mit Juni 2019 im Vergleich)¹⁹⁷

Die Abbildung bezieht sich in erster Linie auf die risikofreie ZSK der EIPOA zum 30.06.2018. Beispielhaft wurde auf diese ZSK sowohl der aktuelle Zinsstress der DVO als auch der neue Shift-Ansatz der EIOPA angewendet. Die risikofreie ZSK zum 30.06.2019, die 12 Monate später als Berechnungsgrundlage galt, soll dabei als Vergleichsmaßstab dienen.¹⁹⁸

¹⁹⁷ Enthält die von der EIOPA veröffentliche risikofreie ZSK zum 30.06.2018 sowie zum 30.06.2019. Für die Daten der ZSK siehe EIOPA 2019a.

¹⁹⁸ Die Wahl des Vergleichszeitraums folgte in Anlehnung an die Kalibrierung der Solvenzkapitalanforderung nach Solvency II, die sicherstellen soll, dass das VU mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,5% in den nachfolgenden 12 Monaten weiterhin in der Lage sein wird, seinen Verpflichtungen gegenüber den VN und Begünstigten nachzukommen. Vgl. Erwägungsgrund 64 Solvency II-Rahmenrichtlinie.

Es ist ersichtlich, dass die nach dem aktuellen DVO-Ansatz gestresste Juni-2018-ZSK, die das 200-Jahres-Ereignis im Zins-Down-Szenario darstellen soll, für Laufzeiten von 1 bis 35 Jahre oberhalb der Juni-2019-ZSK liegt. Unter der Annahme, dass der Zinsrückgang von Juni 2018 bis Juni 2019 kein 200-Jahres-Ereignis (bzw. kein noch unwahrscheinlicheres Ereignis) darstellt, kann somit festgehalten werden, dass der aktuelle DVO-Stress bzgl. Laufzeiten bis 35 Jahre deutlich zu schwach angesetzt ist.

Der neue Shift-Ansatz der EIOPA hingegen führt in seiner Simulation des 200-Jahres-Ereignisses zu einem deutlich niedrigeren Zinsniveau. Die neu-gestresste Juni-2018-ZSK verläuft damit verbunden für alle Laufzeiten unterhalb der zum Vergleich integrierten Juni-2019-ZSK. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass aufgrund des deutlichen Zinsverfalls im ersten Halbjahr 2019 die Zinsdifferenz der beobachteten Juni-2019-ZSK und der nach dem neuen EIOPA-Vorschlag gestresste Juni-2018-ZSK für Laufzeiten von 5 bis 13 Jahre weniger als 0,3 Prozentpunkte beträgt.

Aufgrund identischer Stressfaktoren ab Laufzeiten von 90 Jahren verlaufen die gestressten ZSK sowohl nach dem aktuellen DVO-Stress als auch nach dem neuen EIOPA-Ansatz auf gleichem Niveau. Insgesamt scheint der neue Shift-Ansatz der EIOPA ein deutlich plausibleres Bild bzgl. des 200-Jahres-Ereignisses zu geben, da im neukalibrierten Zinsrisiko negative Zinsauswirkungen berücksichtigt werden, sofern der Zins bereits im negativen Bereich ist. Das Beispiel deutet darauf hin, dass dies gerade im aktuellen Niedrigzinsumfeld von hoher Bedeutung zu sein scheint. Beim aktuellen Zinsrisiko gem. Standardformel erfolgt für negative Zinsen keinerlei Zinsänderungen, d. h. es gibt keinen Schock.

In Abbildung 14 (Anhang) wird die August 2019-ZSK als weiterer Vergleichsmaßstab integriert, die über ein noch geringeres Zinsniveau als die Juni-2019-ZSK verfügt. Anhand des Graphen und den gegebenen Erläuterungen wird ersichtlich, dass selbst der neue Shift-Ansatz der EIOPA im Zins-Down-Szenario Schwierigkeiten haben kann, den tatsächlich beobachteten Zinsverfall innerhalb von 14 Monaten (Juni 2018 bis August 2019) "zu unterbieten".

Die Anwendung des neuen EIOPA-Ansatzes führt zu folgendem Risikokapitalbedarf in Form des GSB:

Brutto-GSB _{Zins}	966.203 Euro
Risikominderung durch ZÜB	402.589 Euro
Netto-GSB _{Zins}	563.614 Euro

Tabelle 25: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Zinsrisiko (brutto/netto) mit KA-Duration von 11 Jahren Im Vergleich zu den SCR-Berechnungen (Säule 1) handelt es sich um einen massiven Anstieg des Zinsrisikos (Brutto-SCR: 423.618 Euro; Netto-SCR: 91.945 Euro). 199

¹⁹⁹ Siehe hierzu auch Wolf/Ehlscheid 2019, S. 27.

Würde die mittlere Kapitalanlage-Duration nicht 11 Jahre, sondern 9 Jahre betragen (BEL-Duration weiterhin 15 Jahre), ergeben sich folgende GSB-Anforderungen:

Brutto-GSB _{Zins}	1.382.905 Euro
Risikominderung durch ZÜB	778.281 Euro
Netto-GSB _{Zins}	604.624 Euro

Tabelle 26: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Zinsrisiko (brutto/netto) mit KA-Duration von 9 Jahren

Die hohe Hebelwirkung und Abhängigkeit der Zinssensitivität von der Durationslücke, zeigt sich vor allem beim Anstieg des Brutto-GSB (+43,1%). Der Netto-GSB steigt aufgrund der erhöhten Reaktion der ZÜB-Minderung um lediglich 7,3%.

In den Säule 1-Berechnungen kam es durch die Erhöhung der Durationslücke zu einem Anstieg des Brutto-SCR von lediglich 30,4%. Im Netto-SCR gab es einen Anstieg von 13,8% zu verzeichnen, da der Sondereffekt der hohen ZÜB-Minderung nicht auftrat.

Aus risiko- und bilanzpolitischer Sichtweise wäre für die Unternehmen der alte DVO-Stress deutlich vorteilhafter, da die (absoluten) vorzuhaltenden Eigenmittel und die damit verbundenen Kapitalkosten deutlich geringer ausfallen. Ferner ist im Hinblick auf die Zinssensitivität ein stärkerer (relativer) Anstieg des Brutto-Risikos beim neuen Shift-Ansatz der EIOPA festzustellen, wenn die Durationslücke erhöht wird.

Wie mit dem Graphen des Backtestings gezeigt werden konnte, scheint der neue EIOPA-Ansatz aus Sichtweise einer risikoadäquaten und ökonomischen Bewertung geeigneter zu sein. Dies wird insbesondere dadurch deutlich, dass für das Zins-Down-Szenario die gestresste Juni-2018-ZSK in weiten Teilen deutlich oberhalb der 12 Monate später tatsächlich beobachteten Juni-2019-ZSK liegt.

Unter Anwendung des neuen Shift-Ansatzes der EIOPA kommt es zu einem erheblichen Anstieg des benötigten Risikokapitals für das Zinsrisiko. Daher empfiehlt die EIOPA den (vor allem für LVU relevanten) Zins-Down-Schock schrittweise über 3 Jahre einzuführen:²⁰⁰

$$\begin{split} SCR_{t}^{Zins} &= \frac{{}_{o}^{DVO}SCR_{t}^{Zins}}{3} + \frac{t}{3} \cdot \left(\frac{{}_{e}^{EIOPA-Shift}SCR_{t}^{Zins}}{{}_{neu}^{EIOPA-Shift}SCR_{t}^{Zins}} - \frac{{}_{o}^{DVO}SCR_{t}^{Zins}}{{}_{o}^{EIOPA-Shift}SCR_{t}^{Zins}} \right) \\ &= \frac{3-t}{3} \cdot \frac{{}_{o}^{DVO}SCR_{t}^{Zins}}{{}_{o}^{EIOPA-Shift}SCR_{t}^{Zins}} + \frac{t}{3} \cdot \frac{{}_{e}^{EIOPA-Shift}SCR_{t}^{Zins}}{{}_{o}^{EIOPA-Shift}SCR_{t}^{Zins}} \end{split}$$

mit t als Zeitpunkt der Einführung des neuen Zinsstresses und $0 \le t < 3$. Über einen Zeitraum von 3 Jahren soll demnach eine sich dynamisch verlagernde Gewichtung zwischen aktuellem DVO- und neuem EIOPA-Stress vorgenommen werden, sodass sich in letzter Konsequenz eine graduelle Einführung des neuen EIOPA-Stresses ergibt. Für $t \ge 3$ gilt ausschließlich der neue Zinsstress: $SCR_t^{Zins} = \frac{EIOPA-Shift}{neu}SCR_t^{Zins}$.

Aus risikoadäquater Perspektive ist die angedachte Übergangsphase nur bedingt zu rechtfertigen, da erst nach 3 Jahren das "tatsächliche" 200-Jahres-Ereignis berechnet

²⁰⁰ Formeln abgeleitet von EIOPA 2018b, S. 161 f.

und gefordert wird.²⁰¹ Gleichwohl ist die stufenweise Anhebung des Risikokapitals über drei Jahre eine Chance für die Versicherungsbranche entsprechende Vorbereitungen (z. B. in Form von risiko- und bilanzpolitischen Maßnahmen) zur Sicherung der Risikotragfähigkeit zu treffen.

4.2.2 Spreadrisiko

Angemessenheitsprüfung der Stressfaktoren der DVO

Die in Kapitel 3.1.2 vorgestellten Formeln zur Berechnung der Stressfaktoren von Anleihen wird nachfolgend näher diskutiert.

Zunächst erscheint die Methodik, dass jedes Wertpapier in Abhängigkeit seiner Duration und seines Bonitätsratings des Schuldners bewertet wird, als ökonomisch gerechtfertigt. Die Systematik, dass der Stressfaktor höher ausfällt, je schlechter das Rating bzw. je größer die Duration ist, erscheint ebenfalls plausibel. Insgesamt kann festgehalten werden, dass das Spreadrisiko auf einer granularen Basis berechnet wird, da für jede Durations-/Bonitätskombination ein eigener Stressfaktor ermittelt werden kann. In der nachfolgenden Abbildung werden die jeweiligen Stressfaktoren in Abhängigkeit der Duration dargestellt.

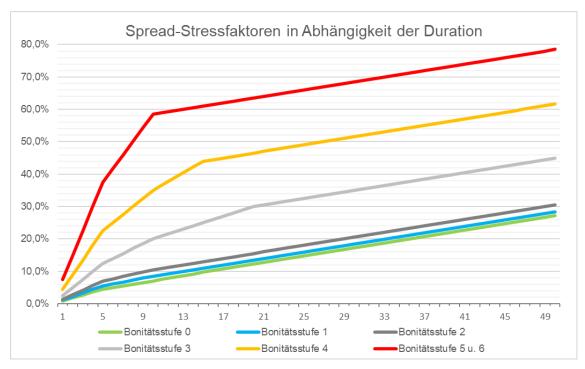


Abbildung 10: Stressfaktoren im Spreadrisikomodul für die verschiedenen Bonitätsstufen in Abhängigkeit der Duration²⁰²

Wie ersichtlich ist, ergibt sich der jeweilige Stressfaktor durch einen linearen Zusammenhang in Abhängigkeit von der Duration. Eine Erkenntnis bezüglich steigender Durationen

²⁰¹ Unter der Annahme, dass der neue Shift-Ansatz der EIOPA dem tatsächlichen 200-Jahres-Ereignis entspricht.

²⁰² Eigene Berechnungen. Abgeleitet aus der Vorschrift von Art. 176 Abs. 3 DVO. Die exakten Werte können der erstellten Matrix in Tabelle 38 (Anhang) entnommen werden.

besteht darin, dass die lineare Steigung des Graphen intervallartig²⁰³ abnimmt und daher der Graph flacher wird. Ökonomisch betrachtet bedeutet dies, dass zwar das Risikokapital für höhere Durationen zunimmt, dies aber mit geringeren Zuwachsraten geschieht. Dies erscheint angemessen, da hierdurch insbesondere für Lebensversicherer Anreize geschaffen werden, langfristige Verbindlichkeiten mit langfristigen Vermögenswerten zu unterlegen.²⁰⁴ Würde VU lediglich den absoluten Stressfaktor betrachten, müsste es in Anleihen mit (sehr) kurzer Laufzeit investieren, da hier wertmäßig der geringste Stressfaktor erzielt wird. Gleichzeitig würde sich allerdings bei dieser Handhabung die Durationslücke vergrößern, womit ein erhöhtes Zinsrisiko verbunden wäre.

Je schlechter darüber hinaus das Bonitätsrating ist, desto höher wird von vornherein das Stressniveau angesetzt. Während die ersten drei Bonitätsstufen (0 bis 2) relativ nah beieinander verlaufen, gibt es ab Bonitätsstufe 3 (entspricht einem Assekurata Rating von BBB) größere Sprünge bzgl. des Stressniveaus. Ab der genannten Bonitätsstufe ist somit das Bonitätsrating die deutlich treibende Kraft bzgl. des Anstiegs des Stressfaktors. Somit schafft das Spreadrisikomodul Anreize, in Anleihen mit gutem Rating zu investieren. Zu beachten ist hier jedoch, dass sich die Gesamtrendite der Anleihen verringern würde, da in nahezu sichere Wertpapiere investiert werden müsste, die über einen geringen oder gar keinen Zins-Spread verfügen.

Insgesamt kann somit festgehalten werden, dass ein VU neben den Stressfaktoren, die über das vorzuhaltende Risikokapital bestimmen, einerseits das Zinsrisiko und andererseits die Rendite berücksichtigen muss, wenn es über seine Kapitalanlageinvestitionen entscheidet. Für eine graphische Darstellung von verschiedenen Durationen in Abhängigkeit des Bonitätsratings sei auf Abbildung 15 sowie Tabelle 38 (jeweils im Anhang) hingewiesen.²⁰⁵

Nicht bewertete Wertpapiere bilden eine eigene Risikoklasse. Sie werden grundsätzlich mit Stressfaktoren gestresst, die einer Bonitätseinstufung zwischen Stufe 3 und 4 (Assekurata-Rating BBB und BB) entspricht.

²⁰³ Dies geschieht bei den Durationen, für die jeweils eine neue intervallbezogene Formel gilt. Siehe Tabelle 8.

²⁰⁴ Vgl. BaFin 2015a, S. 25.

²⁰⁵ Für Daten zu Anleihen und Darlehen ohne Rating siehe Tabelle 39 (Anhang).

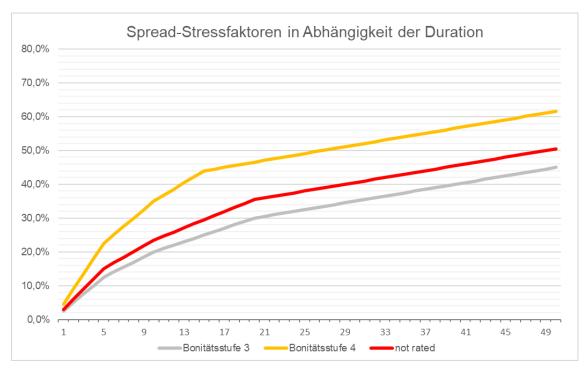


Abbildung 11: Stressfaktoren im Spreadrisikomodul für die Bonitätsstufen 3 und 4 sowie "not rated" in Abhängigkeit der Duration²⁰⁶

Es erscheint zweifelhaft, dass ein nicht bewertetes Wertpapier einen geringeren relativen Stress erhält, als dies in Bonitätsstufe 4 (BB) der Fall ist. Ebenfalls ist der geringe Unterschied zur Bonitätsstufe 3 kritisch zu sehen, da es sich hierbei um das sog. Investmentrating (investment grade) handelt und dies i. d. R. ein deutlich geringeres Risiko darstellen sollte als ein unbewertetes Wertpapier.

Darüber hinaus ermöglichen die DVO-Änderungen durch den sog. "SCR-Review"²⁰⁷ eine Bonitätseinstufung in die Bonitätsklasse 2 oder 3, ohne dass eine Bonitätseinstufung einer benannten ECAI vorliegen muss. Gem. Art. 176a DVO kann dies unter einer Vielzahl von restriktiven Anforderungen (u. a. Beschränkung der Rendite der Anleihen) mithilfe von internen Ratings geschehen.

Aus risikoadjustierter Sichtweise können die Vorgaben trotz den Anforderungen kritisch gesehen werden, da eine teilweise sehr günstige Kapitalunterlegung²⁰⁸ für ein Wertpapier ohne unabhängige externe Bonitätsbewertung geschaffen wird. Gleichwohl wird durch die neuen Vorgaben beabsichtigt, dass die Berechnungen der Solvenzkapital-

²⁰⁶ Eigene Berechnungen. Abgeleitet aus der Vorschrift von Art. 176 Abs. 3 und 4 DVO. Die exakten Werte können der erstellten Matrix in Tabelle 38 und 39 (Anhang) entnommen werden.
²⁰⁷ Vgl. Delegierte Verordnung 2019/981 der Kommission vom 8. März 2019, zur Änderung der Delegierten Verordnung (EU) 2015/35 zur Ergänzung der Solvency II-Rahmenrichtlinie 2009/138/EG; veröffentlicht am 18. Juni 2019 im Amtsblatt der Europäischen Union.
²⁰⁸ Entsprechend einem Assekurata Rating von A (Bonitätsstufe 2) würde eine deutlich geringere Kapitalunterlegung als "not rated" verlangt. Beispiel für Stressfaktoren: Rating A: 11,0%. Ein Rating BBB (Bonitätsstufe 3) wird durch den SCR-Review ebenfalls bessergestellt. BBB-Stressfaktor: 21,0%, Rating "not rated": 24,7% (jeweils Duration 11 Jahre). Siehe hierzu Tabelle 38 und 39 (Anhang).

anforderungen einer Investition in hochwertige Privatplatzierungen, für die häufig kein Rating verfügbar ist, nicht im Wege stehen sollen.²⁰⁹

Zuletzt sei angemerkt, dass die Kalibrierung der Stressparameter für das Spreadrisiko auf den Faktoren für Unternehmensanleiheindizes von Merrill Lynch im Zeitraum von 1999 bis 2010 basieren.²¹⁰ Diese Kalibrierung könnte bspw. von der EIOPA im LTG-Review 2020 auf Aktualität und Validität geprüft werden.

Berücksichtigung des Spreadrisikos europäischer Staatsanleihen

Wie bereits in Kapitel 3.1.2 beschrieben, erfolgt gem. Art. 180 Abs. 2 lit. b DVO im Spread-Risikomodul der Standardformel keine Berücksichtigung von europäischen Staatsanleihen, d. h. es wird kein Risikokapital gefordert. Allgemein kann diese Vorgabe der Standardformel als politisch motiviert und nicht sachgerecht in Bezug auf die Risiken von Staatsanleihen gesehen werden.²¹¹ Gerade im Hinblick auf die europäische Staatsschuldenkrise konnte festgestellt werden, dass die Zahlungsunfähigkeit eines europäischen Staates zwar unwahrscheinlich, aber nicht ausgeschlossen ist. Daher kann hier von einem unterschätzten Risiko gesprochen werden.

Sofern die Kalibrierung der Risikofaktoren der Standardformel nicht in Frage gestellt werden, können diese im Rahmen des ORSA auf europäischen Staatsanleihen angewendet werden (siehe hierzu den in oben dargestellten gestaffelten Verlauf des Spread-Schocks in Abhängigkeit der Duration und Bonität der festverzinslichen Wertpapiere). Hierbei handelt es sich gemäß BaFin²¹² um einen validen Ansatz, da sie den VU den Entscheidungsspielraum überlassen möchte, ob diese sich bei der Berechnung des Risikokapitalbedarfs (GSB) für Staatsanleihen an der Berechnung des Spreadrisikos von (Unternehmens-)Anleihen mithilfe der Standardformel orientieren (mit ggfs. entsprechender Modifikation) oder einen anderen Ansatz wählen.²¹³

Wird das Spreadrisiko auf europäische Staatsanleihen erweitert, ergibt sich für den Risikokapitalbedarf (GSB) folgende Werte:²¹⁴

Netto-GSB _{Spread}	607.976 Euro
Risikominderung durch ZÜB	852.259 Euro
Brutto-GSB _{Spread}	1.460.236 Euro

Tabelle 27: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Spreadrisiko (brutto/netto) mit Staatsanleihen

²⁰⁹ Vgl. Erwägungsgrund 28 Delegierte Verordnung 2019/981.

²¹⁰ Vgl. BaFin 2015a, S. 26.

²¹¹ Vgl. Wagner/Luo 2012, S. 334 f.

²¹² Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht.

²¹³ Vgl. BaFin 2017c, Rn. 30. Es kann jedoch darüber nachgedacht werden, ob ein pauschaler Abschlag auf den jeweiligen Stress vorgenommen wird, da Staatsanleihen tendenziell als Wertpapiere mit einer sehr geringen Ausfallwahrscheinlichkeit gelten. In den folgenden Berechnungen wird aus Vereinfachungsgründen auf die Herleitung eines Abschlags verzichtet.

²¹⁴ Unter Berücksichtigung eines AAA-Ratings (Bonitätsstufe 0) für Staatsanleihen und eines A-Ratings (Bonitätsstufe 2) für Unternehmensanleihen. Die Duration beträgt jeweils 11 Jahre.

Im Vergleich zu den Säule 1-Berechnungen kommt es zu einer Erhöhung des Risikokapitalbedarfs. Die zusätzlich benötigten Kapitalanforderungen belaufen sich exakt auf den Mehrbetrag für Staatsanleihen i. H. v. 336.977 Euro (brutto) bzw. 191.822 Euro (netto).

Berücksichtigung des Volatility Adjustments im Spreadrisiko

Wie bereits beschrieben, ergibt sich der Stress des Spread-Risikomoduls gemäß Standardformel durch einen gestaffelten Verlauf in Abhängigkeit der Duration und Bonität des Wertpapiers. Der Stress, der letztlich zu einer Reduktion des Marktwertes der festverzinslichen Wertpapiere führt, kann jedoch auch als Ausweitung des Zins-Spreads interpretiert werden. Sowohl der Ansatz der Standardformel (Multiplikation des Marktwertes mit einem Faktor $0 \le (1-stress_i) \le 1$ als auch die Überlegung einer Zins-Spreadausweitung führen zu dem gleichen Umstand, dass der Marktwert sinkt.

Für den modellierten Rentenbestand wurde die Anwendung des Volatility Adjustments angenommen. Hierdurch darf das VU einen Teil des Zins-Spreads seiner festverzinslichen Wertpapiere auch als Zuschlag auf die risikofreie Zinsstrukturkurve bei der Bewertung der gesamten vt. Rückstellungen heranziehen. Dies ist deshalb gerechtfertigt, weil VU (insbesondere LVU) aufgrund ihres langfristigen Anlagehorizonts nur in beschränktem Ausmaß von etwaigen Kurswertschwankungen der gehaltenen Anleihen beeinträchtigt werden. Da viele Anleihen bis zur Endfälligkeit gehalten werden, ergeben sich keine kurzfristigen Verlustrealisierungen, wenn es zu Kursschwankungen kommt. In letzter Konsequenz kann man daher zu der Auffassung kommen, dass das VA risikofrei verdient werden kann.²¹⁷

Sofern es zu einer Veränderung der Zins-Spreads kommt, verändert sich auch das VA anteilig. Da das Spread-Risikomodul die Auswirkungen einer Erhöhung der Zins-Spreads auf die Solvency-II-Eigenmittel des VU messen soll, erscheint es daher in einer ökonomischen Sichtweise im Rahmen des ORSA als angemessen, das VA zur Bestimmung des tatsächlichen Eigenmittelverlustes neu zu berechnen.²¹⁸ Sofern das VU nachweisen kann, dass es ein VA verdienen kann und ansetzen darf, würde sich bei einer Zins-Spreadausweitung und dem damit verbundenen Kurswertverlust der festverzinslichen Wertpapiere (Aktiva) das VA ebenfalls erhöhen und somit den Marktwert der vt. Rückstellungen (Passiva) reduzieren.²¹⁹ In letzter Konsequenz würde der Rückgang der Kapitalanlagen und der entsprechende Eigenmittelverlust (teilweise) kompensiert

²¹⁵ Gemäß der finanzmathematischen Überlegung, dass der Barwert einer festverzinslichen Kapitalanlage bei steigendem Zinssatz sinkt.

²¹⁶ Wobei *stress*_i dem jeweiligen Stressfaktor entspricht.

²¹⁷ Vgl. Römer 2018, S. 59.

²¹⁸ Vgl. hierzu auch Meng/Ehlscheid 2015, S. 73.

²¹⁹ Vgl. Rohlfs/Savic/Will 2019, S. 533.

werden können.²²⁰ Im Hinblick auf diese Überlegung ist davon auszugehen, dass die Standardformel das Spreadrisiko überschätzt.

Die quantitativen Auswirkungen einer VA-Berücksichtigung im Spreadrisiko sollen im Folgenden ermittelt werden.

Die Neuberechnung des VA orientiert sich vereinfacht am Stressfaktor der Unternehmensanleihe $stress_i^{Unt.-Anleihe}$ (11 %). Wie oben beschrieben wird die (jährliche) Spread-Ausweitung Δi^{spread} gesucht, die zum Marktwertrückgang in Höhe von $stress_i^{Unt.-Anleihe}$ führt, sodass $(1-stress_i^{Unt.-Anleihe})\cdot MW^{Unt.-Anleihe}$ als Marktwert nach Stress verbleibt. Da es sich bei der Unternehmensanleihe um einen Zerobond handelt, ist der Nominalwert $NW^{Unt.-Anleihe}$ mit dem über D Jahre potenzierten Diskontfaktor $\frac{1}{1+i^rf+i^{spread}+\Delta i^{spread}}$ zu multiplizieren und mit dem verbleibenden Marktwert nach Stress gleichzusetzen. Es gilt:

$$(1 - stress_{i}^{Unt.-Anleihe}) \cdot MW^{Unt.-Anleihe} = \frac{NW^{Unt.-Anleihe}}{\left(1 + i_{D}^{rf} + i^{spread} + \Delta i^{spread}\right)^{D}}$$

$$\Leftrightarrow \left(1 + i_{D}^{rf} + i^{spread} + \Delta i^{spread}\right)^{D} = \frac{NW^{Unt.-Anleihe}}{\left(1 - stress_{i}^{Unt.-Anleihe}\right) \cdot MW^{Unt.-Anleihe}}$$

$$\Leftrightarrow 1 + i_{D}^{rf} + i^{spread} + \Delta i^{spread} = \left(\frac{NW^{Unt.-Anleihe}}{\left(1 - stress_{i}^{Unt.-Anleihe}\right) \cdot MW^{Unt.-Anleihe}}\right)^{\frac{1}{D}}$$

$$\Leftrightarrow \Delta i^{spread} = \left(\frac{NW^{Unt.-Anleihe}}{\left(1 - stress_{i}^{Unt.-Anleihe}\right) \cdot MW^{Unt.-Anleihe}}\right)^{\frac{1}{D}} - 1 - i_{D}^{rf} - i^{spread}$$

Unter Berücksichtigung der festgelegten Parameter D, i^{spread} und den bereits zuvor berechneten Größen $MW^{Unt.-Anleihe}$ und $NW^{Unt.-Anleihe}$, ergibt sich für einen Stressfaktor $stress_i^{Unt.-Anleihe}$ von 11 %:²²¹

$$\Delta i^{spread} = \left(\frac{12,12 \, Mio. \, Euro}{(1-0,11) \cdot 10,21 \, Mio. \, Euro}\right)^{\frac{1}{11}} - 1 - 0,822\% - 0,75\%$$

$$= 1,082 \, \%$$

Das VA ergibt sich aus der vereinfachten Vorschrift $VA = 65 \% \cdot 50 \% \cdot i^{spread}$. ²²² Daher gilt für die VA-Ausweitung in Folge einer Spread-Zinserhöhung:

$$\Delta VA = 65 \% \cdot 50 \% \cdot \Delta i^{spread} = 0.352 \%$$

Es gilt:

$$VA_{new}^{ORSA} = VA + \Delta VA = 0.24375\% + 0.352\% = 0.59575\%$$

²²⁰ Bei entsprechender Durationslücke ist es mithilfe des VA möglich, eine Immunisierung gegenüber Zins-Spreadausweitungen oder sogar eine Überkompensation zu erzielen. Für eine detaillierte Analyse hierzu siehe Schmidt/Will/Wolf 2019, S. 162 ff.

²²¹ Der Parameter i_D^{rf} ist der laufzeitabhängigen risikofreien ZSK zu entnehmen.

²²² Siehe Kapitel 2.4.2.

Darüber hinaus kann auch die nachfolgende vereinfachte Vorschrift genutzt werden, die die Spread- bzw. VA-Ausweitung in guter Näherung approximiert:²²³

$$1 - stress_{i}^{Unt.-Anleihe} = \frac{1}{(1 + \Delta i^{spread})^{D}}$$

$$\Leftrightarrow \Delta i^{spread} = \left(\frac{1}{1 - stress_{i}^{Unt.-Anleihe}}\right)^{\frac{1}{D}} - 1$$

Unter Anwendung der vereinfachten Vorschrift ergibt sich $VA_{neu}^{ORSA} = 0,58988\%$.

Für die Berücksichtigung des Risikos für europäische Staatsanleihen und gleichzeitiger Anwendung der Neuberechnung des VA im Stressszenario, ergibt sich der folgende GSB:

Netto-GSB _{Spread}	147.163 Euro
Risikominderung durch ZÜB	832.545 Euro
Brutto-GSB _{Spread}	979.708 Euro

Tabelle 28: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Spreadrisiko (brutto/netto) mit Staatsanleihen und Neuberechnung des VA

Während die Berücksichtigung der europäischen Staatsanleihen zu einer Erhöhung des GSB i. H. v. 336.977 Euro (brutto) bzw. 191.822 Euro (netto) führt, reduziert er sich durch die Ausweitung des VA wieder um 480.528 Euro (brutto) bzw. 460.813 Euro (netto). Insgesamt findet eine deutliche Überkompensation statt.

Optimierung von Zins- und Spreadrisiko mithilfe Durationssteuerung (Säule 2)

Wie bereits in Kapitel 3.1.2 beschrieben, weisen das Zins- und Spreadrisiko durch die Kennzahl der Duration Wechselwirkungen zueinander auf. Wird die mittlere Kapitalanlage-Duration erhöht, kann das Zinsrisiko aufgrund der kleineren Durationslücke zwischen Aktiva und Passiva verringert werden. Aufgrund des enormen Anstiegs der Kapitalanforderungen für das Zinsrisiko im Rahmen des neuen Shift-Ansatzes der EIOPA und der damit verbundenen hohen Hebelwirkung, wenn Änderungen bei den Durationen vorgenommen werden, ist die Verlängerung der mittleren Kapitalanlage-Duration zu empfehlen. Gleichzeitig wird sich zwar das Spreadrisiko erhöhen, da nun im Rahmen der Säule 2-Bewertung sowohl Staats- als auch Unternehmensanleihen gestresst werden. Den Unternehmen kommt jedoch zu Gute, dass der Stressfaktor für das Spreadrisiko eine lineare Abhängigkeit mit abnehmenden Zuwachsraten zur Duration aufweist. Darüber hinaus kann der Anstieg durch Investitionen in Anleihen mit guter

²²³ Hierbei wird angenommen, dass der über D Jahre potenzierte Diskontfaktor $\frac{1}{1+\Delta i^{spread}}$ genau dem verbleibenden relativen Anteil des Marktwerts entspricht. Die Vorschrift berücksichtigt damit zwar nicht das vorliegende Zinsniveau aus risikofreiem Zins und Spread-Zins, kann die exakte Spreadänderung jedoch sehr gut approximieren (rel. Abw. = $\frac{0.58988\%}{0.59575\%} - 1 = 0.01 \triangleq 1\%$).

Bonitätseinstufung in Grenzen gehalten werden. Abschließend muss eine Investitionsentscheidung jedoch auch unter Berücksichtigung der Ertragssicht getätigt werden.

4.2.3 Aktienrisiko

Angemessenheitsprüfung der Stressfaktoren der DVO

Zunächst wird eine Einschätzung zur Angemessenheit der pauschalen Basis-Stressfaktoren für Typ-1-Aktien (39%) und Typ-2-Aktien (49%) gegeben.

Grundsätzlich ist die Möglichkeit, dass Aktien risikoadäquat in Klassen einteilbar sind, zu begrüßen. Während es sich bei Typ-1-Aktien um weniger risikoreichere Aktien handelt, die an einer Börse in einem OECD- oder EWR-Land²²⁴ notiert sind, werden den Typ-2-Aktien diejenigen Aktien zugerechnet, die nicht an einer Börse in einem OECD- oder EEA-Land notiert sind. Auch Hedge-Fonds, Rohstoffe und alternative Anlagen können unter anderem hierzu zählen.²²⁵

Für eine unternehmenseigene Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung sollten jedoch die im Kapitalanlagebestand gehaltenen Aktien unternehmensspezifisch betrachtet und deutlich differenziertere Risikoklassen gebildet werden. Demnach sind die beiden vorgegebenen Stressfaktoren als zu pauschal zu bewerten. Ein Ansatz könnte bspw. sein, dass für jeden Emittenten historische Aktienkursverläufe gesammelt werden und unter vereinfachten statistischen Annahmen (wie Normalverteilung) der Aktienkurs gesucht wird, der zum 99,5% Sicherheitsniveau nicht unterschritten wird.

Aus Vereinfachungsgründen wird jedoch auf die Herleitung spezifischer Stressparameter verzichtet und die DVO-Parameter im Rahmen des ORSA verwendet. Ferner wird die Korrelation von 75% zwischen Typ-1- und Typ-2-Aktien als angemessen betrachtet.

Überprüfung Übergangsmaßnahme

Die in Kapitel 3.1.3 beschriebene Übergangsmaßnahme im Aktienrisikomodul führt dazu, dass die jeweiligen Stressfaktoren über einen Zeitraum von 7 Jahren graduell bis zur Erreichung ihres Basis-Stressfaktors am 01.01.2023 ansteigen. In der Übergangsphase gilt sowohl für die betrachteten Typ-1- als auch Typ-2-Aktien ein verringerter Stressparameter, sofern sie bis zum 01.01.2016 erworben wurden.

Diese Handhabung gilt es aus Sicherheitsaspekten, d. h. letztlich aus Risikotragfähigkeitssicht, zu beurteilen.

Der beschriebene Umstand führt dazu, dass Aktien eines gleichen Emittenten über unterschiedliche Stressfaktoren verfügen können, sofern Aktienkäufe vor und nach dem 01.01.2016 getätigt wurden. Die einmalige Festlegung eines Zeitpunkts als Kriterium einer starken Differenzierung des Parameters zur Abbildung des 200-Jahres-Ereignis lässt

²²⁴ Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung sowie Europäischer Wirtschaftsraum.

²²⁵ Vgl. Art. 168 DVO.

sich jedoch auf keine plausible Art erklären. Abhängig vom Kauf der Aktien eines gleichen Emittenten, kann der Stressparameter bis zu 43,6% bzw. 55,1% geringer ausfallen. Da die Übergangsmaßnahme aus einer ökonomischen Betrachtungsweise nicht als Maßnahme identifiziert werden kann, welche die Darstellung der tatsächlichen Risikosituation des VU unterstützt, wird im Rahmen der Säule 2-Berechnungen (ORSA) auf ihre Anwendung verzichtet.

Gleichwohl ist es aus risikopolitischen Gründen von Vorteil, über Aktien zu verfügen, die bis zum 01.01.2016 erworben wurden, da sie in den Säule-1-Berechnungen gemäß Standardformel zu einem geringeren SCR führen und somit eine bessere Risikotragfähigkeit suggerieren und zu verbesserten Risikokennzahlen (z. B. in Form einer höheren Bedeckungsquote) führen.

Überprüfung symmetrische Anpassung

Wie bereits in Kapitel 3.1.3 beschrieben, werden bei der Bestimmung der symmetrischen Anpassung (SA) sowohl europäische als auch internationale bedeutende Aktienindizes (u. a. DAX und Nikkei 225) miteinbezogen. Unter Berücksichtigung vorgegebener Gewichtungsfaktoren veröffentlicht die EIOPA monatlich den aktuellen Wert der SA. Bei der Überprüfung der Angemessenheit der Standardformel stellt sich jedoch die Frage, inwieweit Aktienindizes berücksichtigt werden sollten, in die das VU gar nicht investiert hat. In Tabelle 41 (Anhang) wird ersichtlich, dass der DAX nur mit einer Gewichtung von 14 % in die Berechnung der SA eingeht. Für mittelständige deutsche VU, die ausschließlich in deutsche Aktien investiert haben (z. B. vereinfacht ausschließlich in DAX-Unternehmen), erscheint es als angemessen, die SA mit einer 100%-Gewichtung des DAX zu berechnen. Die Formel zur Berechnung der SA wurde bereits in Kapitel 3.1.3 als sinnvolles Instrument zur Vermeidung prozyklischer Effekte identifiziert und wird daher aufgrund ihrer angemessenen Systematik erneut verwendet:

$$SA = \min\left(\max\left[\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{CI - AI}{AI} - 8\%\right); -10\%\right]; 10\%\right)$$

Wird für *CI* der aktuelle Stand des DAX am 01.01.2019 herangezogen und für *AI* der gewichtete Durchschnitt der täglichen DAX-Stände der letzten 36 Monate ermittelt ergibt sich eine SA in Höhe von -8,59%.²²⁹

Somit ergibt sich eine Abweichung zur SA im Rahmen der Standardformel von 2,24 Prozentpunkten (SA der Standardformel: -6,35%). Entsprechend verringern sich sowohl der

 $^{^{226}}$ Während von der Übergangsmaßnahme betroffene Typ-1- und Typ-2-Aktien zu Beginn der Übergangsphase mit 22 % zu stressen sind, bedeutet dies eine relative Veränderung des Parameters um $\frac{0,22}{0,39}-1=-43,6\%$ (Typ-1-Aktien) bzw. $\frac{0,22}{0,49}-1=-55,1\%$ (Typ-2-Aktien). Die Werte wurden ohne Berücksichtigung der SA berechnet.

²²⁷ Vgl. hierzu Durchführungsverordnung (EU) 2015/2016, Anhang.

²²⁸ Vgl. Art. 172 Abs. 2 und 4 DVO.

²²⁹ Für die Daten des DAX-Verlaufs der vergangenen 36 Monate vgl. Ariva 2019.

Schockfaktor für Typ-1-Aktien als auch für Typ-2-Aktien um den genannten Betrag. Da die Basis-Stressfaktoren jedoch entweder 39 % oder 49 % betragen, wirkt sich relativ betrachtet die Änderung der SA um 2,24 Prozentpunkte nur begrenzt auf die Höhe des ökonomischen Risikokapitalbedarfs im Vergleich zur Ermittlung nach der Standardformel aus.

	DVO mit ÜM mit SA _{EIOPA}	ORSA ohne ÜM mit SA _{DAX}
Typ-1-Aktien	22,93 %	30,41 %
Typ-2-Aktien	32,65 %	40,41 %

Tabelle 29: Stressfaktoren für Typ-1- und Typ-2-Aktien (Vergleich DVO und ORSA)²³⁰

Für den GSB bedeutet bereits der qualitative Vergleich der jeweiligen Stressfaktoren eine Erhöhung der Kapitalanforderungen im Vergleich zur Standardformel.

Unter Berücksichtigung der beiden Anpassungen (keine Übergangsmaßnahme, SA mit 100% DAX-Gewichtung bestimmt), ergibt sich für den GSB der Typ1- und Typ-2-Aktien im Rahmen des ORSA:

Netto-GSB _{equ1}	123.371 Euro
Risikominderung durch ZÜB	153.870 Euro
Brutto-GSB _{equ1}	277.241 Euro

Tabelle 30: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Aktienrisiko (brutto/netto) für Typ-1-Aktien

Brutto-SCR _{equ2}	368.415 Euro
Risikominderung durch ZÜB	204.472 Euro
Netto-GSB _{equ2}	163.943Euro

Tabelle 31: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Aktienrisiko (brutto/netto) für Typ-2-Aktien

Die beiden Risikokapitalbedarfe sind sowohl auf Netto- als auch Bruttobasis mit der folgenden Formel zum Gesamt-Aktienrisiko zu aggregieren (siehe Kapitel 3.1.3):²³¹

$$GSB_{\text{equity}} = \sqrt{\left(GSB_{\text{equ1}}\right)^2 + 2 \cdot 0.75 \cdot GSB_{\text{equ1}} \cdot GSB_{\text{equ2}} + \left(GSB_{\text{equ2}}\right)^2}$$

$$GSB_{\text{equity}}^{Brutto} = 604.815 \text{ Euro}$$

$$GSB_{\text{equity}}^{Netto} = 269.140 \text{ Euro}$$

Im Vergleich zu den SCR-Berechnungen in Säule 1 hat sich der Risikokapitalbedarf erhöht. Sowohl auf Brutto- als auch auf Netto-Basis hat die Eigenmittelunterlegung einen Anstieg um 13,0% zu verzeichnen.

²³⁰ Finale Stressparameter, die für die Berechnung der Stressszenarien gemäß Standardformel und ORSA herangezogen werden. ÜM entspricht "Übergangsmaßnahme".

²³¹ Abgeleitet aus Art. 168 Abs. 4 DVO (geändert durch Delegierte Verordnung (EU) 2017/1542 vom 8. Juni 2017; nachträgliche Berichtigung im Amtsblatt der Europäischen Union L 264/24 am 13.10.2017).

Abschließend sei angemerkt, dass die Kapitalanforderungen für Aktien aufgrund des relativ geringen Anteils an den gesamten Kapitalanlagen (insgesamt 10% für Typ-1- und Typ-2-Aktien) vergleichsweise hoch erscheinen. Daher verliert die Anlageklasse im Rahmen von Solvency II an Attraktivität, obwohl sie im langfristigen Geschäftsmodell der Lebensversicherung unter Rendite-/Risikogesichtspunkten wesentlich zur Diversifikation des Kapitalanlageportfolios und zur Erzielung der garantierten Verzinsung der Lebensversicherungsverträge beitragen können. Aus risikopolitischer Sicht kann dies dazu führen, dass die LVU in konservativere und renditeschwächere festverzinsliche Wertpapiere investieren, um die Kapitalanforderungen (in Form des SCR oder GSB) zu vermindern.²³²

4.2.4 Immobilienrisiko

Die Kalibrierung des Immobilienrisikos gem. Standardformel richtet sich nach den Indizes der Investment Property Databank (IPD), die sich auf den britischen Markt (1987 bis 2008) beziehen. Ein Nachteil besteht darin, dass die Indizes nicht transaktionsbasiert sind, sondern auf geschätzten Marktwerten basieren.²³³

Ein großes Problem bei der Kalibrierung des Immobilien-Stressfaktors und der hierzu notwendigen Zeitreihenanalyse stellt die geringe Anzahl an Datenpunkten dar.²³⁴ Während die meisten europäischen Indizes nur auf jährlicher Basis vorliegen, bildet der IPD Index mit seinen monatlichen Daten zumindest eine detailliertere Informationsgrundlage.²³⁵ Fraglich ist zudem, ob der volatilere britische Markt²³⁶ einen repräsentativen Vergleichsmarkt darstellt, wenn ein VU nur an Immobilien in Deutschland beteiligt ist.

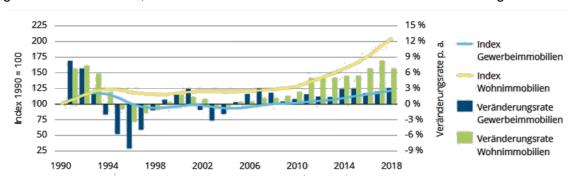


Abbildung 12: Index für Wohn- und Gewerbeimmobilien in Deutschland mit jährlicher Veränderungsrate seit 1990²³⁷

²³² In Anlehnung an Schramm 2018, S. 125.

²³³ Vgl. DAV 2017, S. 21 sowie BaFin 2015a, S. 23.

²³⁴ Für einen weiterführenden Überblick zu verschiedenen Formen von Zeitreihenanalysen (Betrachtung von einer oder mehreren Variablen, mit/ohne stochastische Komponente wie z. B. ARCH-Modelle) sei auf Hamilton 1994, S. 409 ff., 454 ff., 544 ff. und 657 ff. verwiesen. ²³⁵ Vgl. DAV 2017, S. 22.

Der britische Immobilienindex weist eine höhere Volatilität als der deutsche Immobilienindex auf. Vgl. Rehkugler/Schindler 2012, S. 109 f.
 Bulwiengesa 2019, S. 2.

In Abbildung 12 wird der Index für Wohn- und Gewerbeimmobilien in Deutschland seit 1990 dargestellt, der überwiegend positive Wertentwicklungen zeigt. Die betragsmäßig höchste negative Veränderungsrate lag seit 1990 bei ca. -9 % p.a. Auf dieser Grundlage könnte darüber nachgedacht werden, ob der Stressparameter der Standardformel i. H. v. 25 % auf den Marktwert der Immobilien das Risiko überschätzt, insbesondere wenn ein VU überwiegend in Immobilien investiert, die in Deutschland liegen. ²³⁸ Um dem individuellen Risiko der gehaltenen Immobilienbeteiligungen gerechter zu werden, sollte jedoch generell über einen differenzierteren Stressfaktor nachgedacht werden. Ein pauschaler Faktor führt in der Regel dazu, dass individuelle Risken entweder unter- oder überschätzt werden und eine Gesamtbetrachtung aller gehaltenen Immobilien im Durchschnitt nicht zwangsläufig zum vorgegebenen Stressfaktor tendieren muss. Demnach ist die Gefahr hoch, dass das Risiko unangemessen eingeschätzt wird.²³⁹ Darüber hinaus setzt ein pauschaler Stressfaktor Anreize, in risikoreichere Immobilien zu investieren, da ein einheitliches (kein steigendes) Risikokapital gefordert wird, wenn in Anlagen mit höherem Risiko investiert wird. Eine sehr sichere Immobilien-Anlage, die möglicherweise mit einem zu hohen Risikokapital zu unterlegen ist, würde dieser Überlegung nach sanktioniert werden. Falls die Größe des Bestands es zulässt, könnten bspw. auch Untersuchungen der eigenen Bestandsdaten durchgeführt werden, um einen unternehmensindividuellen Stressparameter herzuleiten.

Ein weiterer Kritikpunkt, über den im Rahmen der Angemessenheit der Standardformel diskutiert werden kann, ist die Ansetzung des Stressfaktors auf den Gesamt-Marktwert der Immobilie. Aufgrund dieser Vorgehensweise kommt es zu einem höheren relativen Stressfaktor auf die gehaltene Immobilienbeteiligung, sofern die Beteiligungsquote unter 100 % beträgt und sich somit nicht vollständig im Eigentum des VU befindet. Wie in Kapitel 3.1.4 vorgestellt, kann die Vorschrift

$$stress_{Immobilien}^{effektiv} = min\left(\frac{stress_{Immobilien}}{Beteiligungsquote};1\right)$$
 wobei $stress_{Immobilien} = 25 \%$

schnell dazu führen, dass der Beteiligungswert im Stressszenario auf 0 Euro abgeschrieben werden muss, da für $0 < \text{Beteiligungsquote} \le 25 \%$ ein "effektiver" relativer Stressfaktor von 100 % auf den Beteiligungswert anzusetzen ist. In diesem Sinne werden geringe Beteiligungen von Versicherern an Immobilien bestraft. Aus risikopolitischer Sicht wäre demnach immer eine (sehr) hohe Beteiligungsquote an der Immobilie zu bevorzugen.

Aus einer risikoadäquaten Sichtweise kann jedoch festgehalten werden, dass das Risiko einer Immobilie nicht zwangsläufig kontinuierlich ansteigen muss, weil die Immobilie

²³⁸ In einer Umfrage aus dem Jahr 2011, gaben 26 teilnehmende deutsche Versicherungskonzerne an, dass sie ca. 90 % ihres Immobilienbestands in deutsche Immobilien investiert haben. Vgl. Junghans 2014, S. 44. Siehe hierzu auch Abbildung 17 (Anhang).

²³⁹ Ferner sieht der Immobilienstress gem. Standardformel weder eine länderspezifische Unterscheidung noch Korrelationen zwischen Ländern vor.

nicht im vollständigen Eigentum des VU ist und die Beteiligungsquote entsprechend unter 100 % beträgt. Für einen Ausfall der Immobilie von 25 % sollte im Regelfall auch 25 % der Immobilienbeteiligung betroffen sein. Die Standardformel gibt hier jedoch eine Abschreibung des Beteiligungswerts auf 0 vor (100 % Stressfaktor; siehe Formel oben). Aus den beschriebenen Umständen werden für die GSB-Berechnung im Rahmen des ORSA folgende Anpassungen der Vorgaben der Standardformel für das Immobilienrisiko gemacht:

- Reduzierung des pauschalen Stressfaktors stress_{Immobilien} auf 15 % ²⁴⁰

Für das Risikokapital in Form des GSB ergibt sich bei Anwendung der neuen Kalibrierung:

Netto-GSB _{Immobilien}	121.715 Euro
Risikominderung durch ZÜB	151.805 Euro
Brutto-SCR _{Immobilien}	273.521 Euro

Tabelle 32: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Immobilienrisiko (brutto/netto)

Der GSB verfügt letztlich aufgrund der neuen Kalibrierung über einen geringeren Wert als das SCR gemäß Standardformel. Die relative Reduktion des Stressparameters findet sich im gleichen Verhältnis auch im Risikokapital wieder. Im Vergleich zu den Säule 1-Berechnungen hat sowohl das Brutto- als auch das Nettorisiko einen Rückgang von jeweils 40 % zu verzeichnen.

4.2.5 Aggregation der Untermodule

Die Standardformel gibt bestimmte Korrelationen zur Aggregation der Risikomodule vor, die zur sog. Diversifikation führt (siehe Kapitel 3.1.5). Im Rahmen des ORSA ist ein VU jedoch nicht dazu verpflichtet, die in der Standardformel enthaltenen Korrelationen zu verwenden. Demnach ist es möglich andere Korrelationen zu verwenden, die das VU für seine Geschäftstätigkeit und sein Risikoprofil für geeigneter hält.²⁴¹

Für die Aggregation des GSB in dieser Arbeit werden jedoch die von der Standardformel vorgegebenen Korrelationen aufgrund fehlender aktueller Daten nicht näher auf ihre Validität geprüft.²⁴² Es sei angemerkt, dass die Methodik der Aggregation über die Korrelationskoeffizienten in Frage gestellt werden kann²⁴³, sodass sich hier ein weiterer umfangreicher Ansatzpunkt zur Überprüfung der Angemessenheit der Standardformel

²⁴⁰ MSCI Real Estate errechnete im Jahr 2017 einen europaweiten Stressfaktor i. H. v. 15 % als angemessen, wobei dieser ohne den volatileren britischen Immobilienmarkt schätzungsweise lediglich 12 % betragen würde. Vgl. Cullen 2017, S. 18.

 ²⁴¹ Vgl. Bafin 2015d, S. 9 f., Rn. 2.39.
 ²⁴² Zur Messung von Korrelationen bis zum Jahr 2009 sei auf das Vorgehen des CRO-Forums in CRO-Forum 2009, S. 1 ff. hingewiesen.
 ²⁴³ Vgl. BaFin 2015a, S. 8.

ergibt, der einen hohen Einfluss auf die Höhe des Risikokapitalbedarfs haben kann. Im Zuge umfangreicher Analysen wäre bspw. eine differenziertere Handhabung von Korrelationen angebracht, wie sie bereits beim Zinsrisiko durchgeführt wird.²⁴⁴

Unter Berücksichtigung der Korrelationen aus Tabelle 17 und 18 (Kapitel 3.1.5) ist die Aggregationsformel anzuwenden.

$$GSB_{Markt} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot GSB_i \cdot GSB_j}$$

Es ergibt sich für die betrachteten Untermodule Zins-, Aktien-, Immobilien- und Spreadrisiko für das Marktrisiko die nachfolgende Zusammensetzung:

	Marktrisiko gesamt	2.352.481
	Diversifikation	-471.766
	Spreadrisiko	979.708
	Immobilienrisiko	273.521
	Aktienrisiko	604.815
Markt	Zinsänderung	966.203

Tabelle 33: Zusammensetzung Marktrisiko (Brutto - Säule 2)

Wie bereits in den Säule 1-Berechnungen wird auf Brutto-Ebene für das Spreadrisiko das höchste Risikokapital gefordert. Während das Spreadrisiko einerseits durch den Ansatz von Stressfaktoren für Staatsanleihen erhöht wird, führt andererseits die Neuberechnung des VA zu einer Verringerung des geforderten Risikokapitals, die den vorherigen Anstieg überkompensiert. Im Zinsrisiko führt die Anwendung des Shift-Ansatzes der EIOPA dazu, dass das Risikokapital deutlich ansteigt und damit fast so hoch wie das Spreadrisiko ausfällt. Das Risikokapital für das Aktienrisiko ist durch die Nichtanwendung der Übergangsmaßnahme trotz verringerter SA aufgrund einer 100 % DAX-Gewichtung vergleichsweise hoch. Im Immobilienrisiko hingegen wird ein geringerer Stressfaktor angesetzt, sodass sich die Kapitalanforderung im Vergleich zur Standardformel um 40 % verringert.

Da die Untermodule des Marktrisikos nicht vollständig korreliert sind ($Corr_{i,j} < 1$) kommt es zum sog. Synergieeffekt. Es ergibt sich:²⁴⁵

Synergieeffekt
$$\frac{ORSA}{Markt} = 1 - \frac{GSB_{Markt}}{\sum_{i} GSB_{i}} = 1 - \frac{2.352.481 \ Euro}{2.824.247 \ Euro} = 16,7 \%$$

²⁴⁴ Gemäß Art. 164 Abs. 3 DVO wird unterschieden, ob das Zins-Up- oder Zins-Down-Szenario betrachtet wird. Hiervon abhängig werden unterschiedliche Korrelationen des Zinsrisikos zu den anderen Untermodulen des Marktrisikos angenommen.

²⁴⁵ In Anlehnung an CEIOPS 2010, S. 14, Rn. 3.40.

4.3 Versicherungstechnisches Risikomodul (Leben)

4.3.1 Langlebigkeitsrisiko

Die zu Grunde liegende Sterbetafel (Rententafel DAV 2004 RM) wird in ihrer Gültigkeit und Validität nicht überprüft, da sie in dieser Arbeit als allgemeingültig angesehen wird. Zunächst sei angemerkt, dass die Normalverteilungsannahme der Langlebigkeitsverbesserung für einen durchschnittlichen Lebensversicherer als angemessen erachtet werden kann.²⁴⁶

Die Ansetzung eines pauschalen Stressfaktors (Reduktion der Sterblichkeit um 20%) in der Standardformel kann jedoch als kritisch gesehen werden. Ggfs. könnte ein altersabhängiger Vektor mit Stressparametern eine risikoadäquatere Abbildung des Risikos ermöglichen. Für ein angemessenes Stressszenario zur Abbildung des Langlebigkeitsrisikos lassen sich in der Literatur stochastische Sterblichkeitsmodelle wie das Cairns-Blake-Dowd-Modell (CBD-Modell) oder die damit verwandte nachfolgende Modellstruktur für Solvency II-Zwecke finden:²⁴⁷ ²⁴⁸ ²⁴⁹

$$\begin{split} logit \big(q(x,t)\big) &= \ln \left(\frac{q_{x,t}}{1-q_{x,t}}\right) \quad \text{für } 0 < q_{x,t} < 1 \\ logit \big(q(x,t)\big) &= \alpha_x + \kappa_t^{(1)} + \kappa_t^{(2)} \cdot (\mathbf{x} - x_{center}) + \kappa_t^{(3)} \cdot (x_{young} - \mathbf{x})^+ \\ &+ \kappa_t^{(4)} \cdot (\mathbf{x} - x_{old})^+ + \gamma_{t-x} \quad \text{für } x < \omega \end{split}$$

Hierbei beschreibt α_x die grundsätzliche Form der Sterblichkeitskurve und $\kappa_t^{(1)}$ den allgemeinen Sterblichkeitstrend, in dem eine stochastische Komponente integriert ist. Zudem steht $\kappa_t^{(2)}$ für die Veränderung der Steigung der Sterblichkeitskurve (mit x_{center} als mittleres Alter), während $\kappa_t^{(3)}$ und $\kappa_t^{(4)}$ zusätzliche Effekte für junge und hohe Alter abbilden, die ab Alter x_{young} und x_{old} beobachtet werden können. Ferner bildet γ_{t-x} Kohorteneffekte ab.

Aufgrund der notwendigen umfangreichen Parameterschätzungen wird an dieser Stelle jedoch auf eine Herleitung und Analyse verzichtet. Vielmehr soll sich im Folgenden mit verschiedenen Sichtweisen bzgl. des Stressfaktors des Langlebigkeitsrisikos der Standardformel befasst werden.

Während es einerseits die Auffassung gibt, dass das Risiko für junge Alter bzw. lange Laufzeiten eher unterschätzt und für hohe Alter bzw. kurze Laufzeiten überschätzt wird²⁵⁰, finden sich im BaFin-Dokument zur Angemessenheit der Standardformel verschiedene Werte für den Ansatz der Stressparameter.

²⁴⁶ Vgl. DAV 2017, S. 32.

²⁴⁷ Vgl. Cairns/Blake/Dowd 2006, S. 687 ff. (logit-Funktion und Grundlagen).

²⁴⁸ Vgl. Börger/Fleischer/Kuksin 2013, S. 7 ff. (erweiterte Solvency II-Modellstruktur).

²⁴⁹ Die Modellstruktur für Solvency II-Zwecke ist sehr nahe an Plat 2009, S. 395 orientiert.

²⁵⁰ Vgl. Börger 2015, S. 12 f.

Bzgl. der Sterblichkeitsraten bzw. des Stressparameters wird aufgeführt:²⁵¹

- Durchschnittlicher Rückgang der Sterblichkeit um 18% (Wyatt-Studie)
- Mittlerer Stressfaktor beträgt 25% (Rückmeldung von VU mit internem Modell)
- Sterblichkeitsverbesserung innerhalb der letzten 15 Jahre > 25% (historische Daten)
- Künftige Sterblichkeitsverbesserung impliziert Stressfaktor < 25% (stochastisches Modell)

Auf dieser Grundlage wird für den modellierten Rentenbestand ein angepasster Stressfaktor i. H. v. 25% (anstatt 20% gem. Standardformel) als angemessen erachtet, der jedoch jedes VU im Rahmen des ORSA unternehmensindividuell verifizieren sollte, um bspw. mögliche Antiselektionen zu erkennen.

Durch den geänderten Stressfaktor entsteht ein GSB i. H. v. 201.223 Euro (brutto) bzw. 113.932 Euro (netto).

Netto-GSB _{longevity}	113.932 Euro
Risikominderung durch ZÜB	87.290 Euro
Brutto-GSB _{longevity}	201.223 Euro

Tabelle 34: Kurzübersicht Kapitalbedarf ORSA-Langlebigkeitsrisiko (brutto/netto)

Durch den erhöhten Stressfaktor, der sich in der Verbesserung der Sterblichkeitsraten niederschlägt, ergibt sich im Vergleich zu den Säule 1-Berechnungen ein Anstieg des Bruttorisikos um 25,4 % und ein Anstieg des Nettorisikos um 25,5 %. Die relative Erhöhung des Risikokapitals entspricht nahezu der relativen Erhöhung des Stressfaktors um 25 %.²⁵²

4.3.2 Sterblichkeitsrisiko

In Kapitel 3.2.2 wurde bereits geschildert, dass das Sterblichkeitsrisiko für den betrachteten Rentenbestand nicht von Bedeutung ist. Daher wird es auch im Rahmen des ORSA nicht weiterbehandelt.

4.3.3 Aggregation der Untermodule

Wie bereits in Kapitel 3.2.3 beschrieben, wird an dieser Stelle keine Aggregation des vt. Risikos (Leben) im eigentlichen Sinne notwendig. Vielmehr gilt die Beziehung $GSB_{life} = GSB_{longevity} = 201.223$ Euro (brutto) bzw. 113.932 Euro (netto).

²⁵² Ergibt sich durch $\frac{25\%}{20\%} - 1 = 0.25 \triangleq 25\%$.

²⁵¹ Vgl. BaFin 2015a, S. 34.

4.4 Bestimmung des Gesamtsolvabilitätsbedarfs

4.4.1 Aggregation der Risikomodule

Da auch auf globaler Ebene für die Risikomodule die Korrelationskoeffizienten ${\rm Corr}_{i,j}$ der Standardformel angenommen werden, gilt für den GSB: 253

$$GSB_{Basisrisiko} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot GSB_i \cdot GSB_j} + GSB_{intangibles}$$

Ferner gilt die entsprechende Korrelationsmatrix wie in Kapitel 3.3.1. Wie bereits bei der SCR-Berechnung in Säule 1 bleibt die Addition des operationellen Risikos und die Kapitalanforderung für immaterielle Vermögensgegenstände SCR_{intangibles} unberücksichtigt.

$$GSB_{\text{Basisrisiko}} = \sqrt{\sum_{i,j} (GSB_{Markt})^2 + 2 \cdot 0.25 \cdot GSB_{Markt} \cdot GSB_{Life} + (GSB_{Life})^2} = 2.410.673 \text{ Euro}$$

Unter Berücksichtigung der Korrelationen aus Tabelle 22 (Kapitel 3.3.1) und der vorgestellten Aggregationsformel ergibt sich mithilfe der vorgestellten aktuariellen Ansätze ein Risikokapitalbedarf in Form des $GSB_{Basisrisiko}$ von 2.410.673 Euro (brutto). Als Synergieeffekt ergibt sich:

Synergieeffekt
$$_{Basisrisiko}^{ORSA} = 1 - \frac{GSB_{Basisrisiko}}{\sum_i GSB_i} = 1 - \frac{2.410.673 \text{ Euro}}{2.553.704 \text{Euro}} = 5,6 \%$$

4.4.2 Adjustierungen

Nach Ermittlung des GSB-Basisrisikos (brutto) sind noch Adjustierungen vorzunehmen. Wie in Kapitel 3.3.2 im Rahmen der Standardformel wird in der vorliegenden Arbeit ausschließlich eine Anpassung für die Risikominderung durch ZÜB vorgenommen, die auf eine mögliche Kappung zu prüfen ist. Dies geschieht anhand folgender Formel: ²⁵⁵

Risikominderung durch $Z\ddot{U}B_{GSB} = \max(\min(GSB_{Basisrisiko} - nGSB_{Basisrisiko}; FDB); 0)$ Hierbei steht FBD²⁵⁶ für die bilanzielle ZÜB in der Vor-Schock-Bilanz und $GSB_{Basisrisiko}$ für den Brutto-GSB und $nGSB_{Basisrisiko}$ für den Netto-GSB.

Der aggregierte Brutto-Gesamtsolvabilitätsbedarf beläuft sich wie oben beschrieben auf 2.410.673 Euro. Werden alle Nettorisiken anhand der vorgestellten Berechnungsverfahren aggregiert, ergibt sich ein Netto-Gesamtsolvabilitätsbedarf (nGSB) von 960.186 Euro auf. Da die Differenz der beiden aggregierten Größen kleiner als die bilanzielle ZÜB ist, entspricht sie (ohne Kürzung) der Risikominderung durch ZÜB. Die letztlich vorzuhaltende Risikokapitalanforderung (netto) beträgt:

²⁵³ In Anlehnung an Art. 87 DVO.

²⁵⁴ In Anlehnung an CEIOPS 2010, S. 14, Rn. 3.40.

²⁵⁵ Angelehnt an Art. 206 DVO. Vgl. auch Kapitel 3.3.2. Entgegen der DVO wird die Risikominderung durch ZÜB in der vorliegenden Arbeit ohne ein negatives Vorzeichen definiert. Aus diesem Grund erfolgt im weiteren Verlauf bei Ermittlung des Gesamt-SCR eine Subtraktion anstatt Addition. Letztlich führen beide Wege zum gleichen Ergebnis.

²⁵⁶ Steht für "future discretionary benefits".

$$GSB = GSB_{Basisrisiko}$$
 — Risikominderung duch ZÜB $_{GSB}$
= 2.410.673 Euro — 1.450.486 Euro
= 901.995 Euro

4.4.3 Bedeckungsquote und Risikotragfähigkeit

Durch die ausführlich dargestellten Berechnungen kann für den modellierten Rentenversicherungsbestand die Bedeckungsquote als Kerngröße zur Risikotragfähigkeit bestimmt werden. Die Bedeckungsquote errechnet sich wie folgt:²⁵⁷

$$Bedeckung squote (GSB) = \frac{Eigenmittel \ nach \ S \ II}{Risikokapital \ (GSB)}$$

	2019
Eigenmittel	1.073.194 Euro
Gesamtsolvabilitätsbedarf (GSB)	901.995 Euro
GSB-Bedeckungsquote	119,0 %

Tabelle 35: GSB-Bedeckungsquote des modellierten Rentenbestands

Eine Übersicht mit allen Risiko(unter-)modulen für die Zusammensetzung des GSB findet sich in Kapitel 5.1 sowie in Tabelle 46 im Anhang.

²⁵⁷ Abgeleitet aus Art. 180 Abs. 4 DVO. Auch bekannt als "Bedeckungsquote". Eine Risikotragfähigkeit ist gegeben, sofern der Quotient \geq 100% beträgt. Vgl. Rohlfs 2018, S. 60.

5 Vergleich des SCR und GSB

Gem. Art. 306 DVO sind VU dazu verpflichtet, im ORSA-Bericht den ermittelten Gesamtsolvabilitätsbedarf (GSB) mit den gesetzlichen Solvenzkapitalanforderungen (SCR) und den Eigenmitteln des Unternehmens zu vergleichen.

5.1 Zahlenvergleich: Gegenüberstellung von SCR und GSB

Bezüglich des modellierten Rentenbestands wird eine Gegenüberstellung für die in der vorliegenden Arbeit behandelten und quantifizierten Risiken dargestellt:

	SCR 2019	GSB 2019
Marktrisiko	2.147.509	2.352.481
Zinsrisiko	423.618	966.203
Aktienrisiko	535.442	604.815
Immobilienrisiko	455.868	273.521
Spreadrisiko	1.123.258	979.708
Diversifikation Marktrisiko	-390.676	-471.766
Vt. Risiko (Leben)	160.450	201.223
Langlebigkeitsrisiko	160.450	201.223
Sterblichkeitsrisiko	0	0
Diversifikation vt. Risiko (Leben)	0	0
Diversifikation Basisrisiko	-114.828	-143.031
Basisrisiko	2.193.131	2.410.673
Risikominderung durch ZÜB	-1.350.940	-1.450.486
Gesamtrisiko	796.569	901.995
Eigenmittel (Vor-Schock)	1.073.194	1.073.194
Bedeckungsquote	134,7 %	119,0 %

Tabelle 36: Gegenüberstellung von SCR und GSB

Die größte Abweichung zwischen der aufsichtsrechtlichen Sichtweise (SCR) und ökonomischen Sichtweise (GSB) auf Einzelrisikoebene (Risikountermodul) liegt beim Zinsrisiko vor. Durch die Anwendung des neuen Shift-Ansatzes der EIOPA im GSB erhöht sich das Risiko deutlich. Die Nichtanwendung der Übergangsmaßnahme im Aktienrisikomodul führt ebenfalls zu einem Anstieg des Risikokapitalbedarfs in der Säule 2-Berechnung. Dem entgegen wirkt die Verringerung des Immobilienrisikos, da festgestellt werden konnte, dass der Stressparameter der Standardformel für in Deutschland belegene Immobilien zu hoch ist. Beim Spreadrisiko erhöht die Berücksichtigung der Staatsanleihen zunächst den Risikokapitalbedarf im Vergleich zur Säule 1-Berechnung (SCR). Die gleichzeitige Neuberechnung des VA konnte den Anstieg jedoch deutlich

überkompensieren, sodass das Spreadrisiko im GSB kleiner ausfällt als das SCR. Aufgrund des Zinsrisikos als dominierenden Treiber im Marktrisiko (Säule 2) steigt das Marktrisiko im Vergleich zur Säule 1, trotz höherer Diversifikation, an.

Die Ansetzung eines höheren Stressfaktors im Langlebigkeitsrisiko erhöht darüber hinaus das vt. Risiko (Leben). Auch hier wird der Anstieg des Risikokapitalbedarfs durch eine verbesserte Diversifikation (auf der Ebene des Basisrisikos) teilweise kompensiert. Nach Berücksichtigung der Risikominderung durch ZÜB fällt der GSB höher aus als das SCR, sodass sich die Bedeckungsquote und damit verbunden die Risikotragfähigkeit von 134,7 % auf 119,0 % verringert.

Als Indikator dafür, ob eine signifikante Abweichung beim Gesamtrisiko zwischen SCR und GSB vorliegt, kann als erste Orientierung die relative Abweichung der Größen bestimmt werden. Sie beträgt 13,2 % und liegt somit innerhalb des Intervalls von 10 % und 15 %. Bei einem isolierten Zahlenvergleich wäre die Abweichung somit als (widerlegbar) signifikant einzustufen. Wie in Kapitel 4.1.2 erläutert, ist in der Praxis jedoch vor allem relevant, inwieweit die Berechnungen des SCR und GSB auf unterschiedlichen Ansatzund Bewertungsmaßstäben beruhen. In den aktuariellen Ansätzen zur unternehmenseigenen Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung wurden in der vorliegenden Arbeit Ansätze und Maßnahmen durchgeführt, die eine Abweichung beim Risikokapitalbedarf erzeugen, ohne dass sich jedoch das Risikoprofil als solches geändert hat. Ein reiner Zahlenvergleich ist daher nicht ausreichend, um eine Aussage über eine signifikante Abweichung treffen zu können.

5.2 Weiterführende ökonomische Überlegungen

Nachfolgend wird (speziell für Risiken der festverzinslichen Wertpapiere) diskutiert, unter welchen Gesichtspunkten eine Investition getätigt werden kann, wenn sowohl die Kapitalbindungskosten als auch die Ertragssicht betrachtet werden. Unter diesen Aspekten ist letztlich auch die Entscheidung zu treffen, ob ein Unternehmen nach Säule 1 oder Säule 2 steuert.

Zunächst sei erwähnt, dass Zinsstrukturkurven i. d. R. durch einen steigenden Verlauf charakterisiert sind, wodurch sich mit längeren Laufzeiten üblicherweise höhere Renditen ergeben.²⁵⁸ Allerdings nimmt die Steigung von Zinsstrukturkurven mit zunehmender Laufzeit meist ab, sodass eine Abwägung darüber getroffen werden muss, ob die geringeren Zuwächse an "Mehr-Renditen" für steigende Kapitalbindungsdauern ökonomisch sinnvoll sind.

²⁵⁸ Vgl. Guserl/Pernsteiner 2015, S. 312. Normale Zinsstrukturkurven betreffend. Flache oder inverse Zinsstrukturkurven werden an dieser Stelle nicht behandelt.

Hierbei sind abzuwägen:

- steigende Liquiditätsprämie²⁵⁹
- steigendes Spread-Risiko²⁶⁰
- sinkendes Zinsrisiko²⁶¹

Zu beachten ist einerseits der Gedanke, dass mit zunehmender Laufzeit der Kapitalanlagen höhere Liquiditätsprämien in den Gesamt-Renditen enthalten sind. Sofern der laufzeitabhängige Zins jedoch einen degressiven Verlauf annimmt, muss davon ausgegangen werden, dass die eigentliche "Netto-Rendite" (ohne Liquiditätsprämie) nochmals geringer ausfällt und eine länger eingegangene Verpflichtung für den Gläubiger weniger rentabel als gedacht ist.

Darüber hinaus ist die gestaffelte Zunahme des Spread-Risikos gemäß Solvency II-Standardformel zu berücksichtigen. Je höher die Duration des festverzinslichen Wertpapiers und je schlechter das Rating, desto höher wird das vorzuhaltende Risikokapital und damit verbunden die Kapitalbindungskosten für das Unternehmen. In der vorliegenden Arbeit konnte jedoch festgestellt werden, dass die Hebelwirkung des Bonitätsratings ab einer bestimmten Stufe deutlich größer ausfällt als bei der Duration. Die Zuwachsraten der Stressfaktoren für das Spreadrisiko sinken sogar mit zunehmender Duration, sodass Anreize geschaffen werden, langfristige Verpflichtungen mit langfristigen Kapitalanlagen zu decken.²⁶²

Gleichwohl ist diese Erhöhung mit dem Umstand abzuwägen, dass speziell bei Lebensversicherungsunternehmen die Durationslücke zwischen Aktiva und Passiva verringert werden kann, sofern die mittlere Kapitalbindungsdauer der Aktiva erhöht wird. Somit gilt es unternehmensindividuelle zu prüfen, welches Risiko überwiegt und wie eine sinnvolle Kapitalanlagestrategie aussehen kann.

5.3 Verwendung von SCR und GSB in der wert- und risikoorientierten Steuerung

Die zu treffenden Managemententscheidungen erfordern sowohl eine Abwägung des erwarteten Ertrags als auch des eingegangenen Risikos. Die wert- und risikoorientierte Steuerung ist dadurch charakterisiert, dass sie den Unternehmenserfolg in Relation zu den eingegangenen Risiken setzt und prüft, ob eine nachhaltige Erhöhung des

²⁵⁹ Gemäß der Theorie über Zinsstrukturkurven. Je höher die Kapitalbindungsdauern, desto höher fällt die verlangte Liquiditätsprämie aus, die den Verzicht auf das Kapital zum Ausdruck bringt (Liquiditätspräferenztheorie). Siehe hierzu Hull 2015, S. 134.

Aufgrund der grundsätzlich im ORSA nicht beanstandeten Vorgabe der Standardformel, dass das Spreadrisiko mit zunehmender Duration der festverzinslichen Wertpapiere steigt.
 Aufgrund der abnehmenden Durationslücke zwischen Aktiva und Passiva, sofern in festverzinsliche Wertpapiere mit höheren Durationen investiert wird. Der Umstand gilt für den modellierten Rentenbestand, der sich dadurch charakterisiert, dass die Duration der vt. Rückstellungen größer als die Duration der festverzinslichen Wertpapiere ist.
 Siehe hierzu Kapitel 4.2.2.

Unternehmenswerts durch unternehmerische Aktivitäten stattfindet.²⁶³ Mithilfe der gemeinsamen Betrachtung von Ertrag und Risiko wird die Einschätzung ermöglicht, ob sich eine Steigerung des Unternehmenswertes auch unter Beachtung des Risikos lohnt bzw. inwieweit eine Steigerung des Unternehmenswertes durch Risiko "finanziert" ist. Die in dieser Arbeit vorgestellten Größen SCR und GSB stellen das nachfolgend beschriebene Risikokapital dar. Unterscheiden sich SCR und GSB, kann sich dies je nach Ausprägung positiv oder negativ auf die Werte der vorgestellten wert- und risikoorientierten Steuerungskennzahlen auswirken. Sowohl zur risikopolitisch motivierten Unternehmenssteuerung als auch zur Identifikation der ökonomischen und tatsächlichen Vorteilhaftigkeit einer Investition können die Kennzahlen herangezogen und je nach wirtschaftlicher oder aufsichtsrechtlicher Möglichkeit optimiert werden.

5.3.1 Economic-Value-Added-Methode

Beim Economic-Value-Added (EVA²⁶⁴) handelt es sich um eine Steuerungskennzahl zur ökonomischen Bewertung eines Investments. EVA ist dabei eine absolute Größe, die den Nettogewinn (oder Nettoverlust) nach Abzug von Kapitalkosten für das entsprechend eingesetzte Kapital bestimmt. Aus Risikogesichtspunkten sollte das eingesetzte Kapital dem Risikokapital in Form des SCR oder GSB entsprechen.²⁶⁵ Es gilt: ²⁶⁶

$$EVA = E - K = E - k \cdot RAC = r_{RORaC} \cdot RaC - k \cdot RAC = (r_{RORaC} - k) \cdot RaC$$

wobei E dem jeweiligen Erfolg²⁶⁷, K den absoluten Kapitalkosten, k dem relativen Kapitalkostensatz²⁶⁸ und r_{RORAC} der geschäftsfeldbezogenen Rendite entspricht. Die Größe RaC steht für das risikoadjustierte Kapital (Risk adjusted Capital), das sowohl dem SCR als auch GSB entsprechen kann. Aufgrund der in dieser Arbeit vorgestellten Schwächen der Standardformel, wodurch ggfs. eine verzerrte Abbildung der Risikosituation entstehen kann, ist bei einer transparenten und ökonomischen Risikobetrachtung der GSB als Bezugsgröße zu empfehlen.

Sofern für EVA ein positiver Wert entsteht, wurde im Geschäftsjahr ein Unternehmenswert geschaffen, da die Rendite höher als die angesetzten Kapitalkosten war.²⁶⁹ Für EVA < 0 hingegen lohnt sich das Geschäft (in Hinblick auf die angesetzten Kosten) nicht. Ein EVA von 0 würde ein kostenneutrales Geschäft bedeuten.

²⁶³ Vgl. Rohlfs 2018, S. 33 u. 53.

²⁶⁴ Der Begriff Economic Value Added (EVA) steht für einen von Stern Steward & Co geschützten Begriff.

²⁶⁵ Denkbar wäre jedoch auch z. B. das Eigenkapital oder ökonomische Kapital.

²⁶⁶ Vgl. Rohlfs 2018, S. 53.

 $^{^{267}}$ Mit $E=r_{RoRaC}\cdot RAC$. 268 Hierfür könnte der im Rahmen von Solvency II angesetzte Kapitalkostensatz von 6 % Berücksichtigung finden, der zur Bestimmung der Risikomarge herangezogen wird. Vgl. Art. 39 DVO i. V. m. Art. 77 Abs. 5 Solvency II-Rahmenrichtlinie.

²⁶⁹ Vgl. Schierenbeck 2000, S. 254 f.

5.3.2 Risikoadjustierte Performancesteuerung

Bei den beiden nachfolgenden Kennzahlen Return on Risk adjusted Capital (RoRaC) und Risk adjusted Return on Capital (RaRoC) handelt es sich jeweils um Renditekennzahlen. Sie dienen somit der Erfolgsmessung des Unternehmens.

Return on Risk adjusted Capital (RoRaC)

Beim RoRaC wird der Gewinn des gesamten Unternehmens oder eines Risikosegments ins Verhältnis zum jeweiligen Risikokapital gesetzt (z. B. SCR oder GSB).²⁷⁰

$$RoRaC = \frac{E}{RaC} = \frac{r_{RoRaC} \cdot RaC}{RaC} = r_{RORAC}$$

Eine Verrechnung mit den entstehenden Kapitalkosten erfolgt an dieser Stelle noch nicht, sodass noch nicht zweifelsfrei erkennbar ist, ob eine Wertschöpfung entstanden ist.

Risk adjusted Return on Capital (RaRoC)

Zur tatsächlichen Performance-Messung wird der RaRoC ermittelt, der im Gegensatz zum RoRaC auch die verursachten (Kapital-)Kosten mitberücksichtigt. Es gilt:²⁷¹

$$RaRoC = \frac{E - k \cdot RaC}{RaC} = \frac{EVA}{RaC}$$

Sofern der RaRoC einen positiven Wert annimmt, wurde ein Unternehmenswert geschaffen.

Sowohl für die beiden Renditekennzahlen RoRaC und RaRoC als auch für die absolute Erfolgsgröße EVA spiegelt sich die Risikoadjustierung in dem Sinne wider, dass ein sich erhöhendes Risikokapital durch einen höheren Ertrag kompensiert werden muss, um die Kennzahl auf gleichem Niveau zu halten. Ist dies nicht möglich, so reduzieren (verschlechtern) sich die Kennzahlen.

Diese Überlegung kann auf den modellierten Rentenbestand übertragen werden, indem die Kennzahlen einerseits unter Verwendung des SCR und andererseits unter Verwendung des GSB ermittelt werden. Wie in Kapitel 5.1 ersichtlich ist, führt die ökonomische Risikobeurteilung im Rahmen des ORSA zu einem höheren Risikokapitalbedarf (GSB) als dies bei der Berechnung gemäß Standardformel (SCR) der Fall ist.

Die Kennzahlen nach SCR und GSB unterscheiden sich in letzter Konsequenz ausschließlich durch abweichende Bewertungsvorschriften zur Ermittlung des Risikokapitals. Das Unternehmen selbst hat keine Aktivitäten dahingehend unternommen, dass es

²⁷⁰ Vgl. Rohlfs 2018, S. 55.

²⁷¹ Vgl. Rohlfs 2018, S. 54. Anstatt EVA ins Verhältnis zum ökonomischen Kapital zu setzen, wurde aufgrund der Thematik der vorliegenden Arbeit das risikoadjustierte Kapital als Bezugsgröße gewählt, das z. B. dem SCR oder GSB entsprechen kann.

einem höheren Risiko ausgesetzt wäre und ggfs. einen höheren Ertrag erwartet. Aus risikopolitischer Sicht ist demnach eine Steuerung nach dem GSB abzulehnen, da sich relevante Risiko-/Renditekennzahlen verschlechtern. Unternehmensintern sollte das Management jedoch auf eine risikoadäquate und unverzerrte Darstellungsweise seiner eingegangenen Risiken Wert legen und die Risiken entsprechend ihrer tatsächlichen Höhe steuern und Maßnahmen ergreifen.

6 Fazit

In der vorliegenden Arbeit wurden aktuarielle Ansätze zur unternehmensindividuellen und angemessenen Ermittlung des Gesamtsolvabilitätsbedarfs eines Lebensversicherers vorgestellt. Der wesentliche Schwerpunkt lag dabei auf den Marktrisiken, die unter der Berücksichtigung des langfristigen Geschäftsmodells der Lebensversicherung untersucht wurden. Ferner wurde im Rahmen der vt. Risiken das Langlebigkeitsrisiko betrachtet.

Es konnte gezeigt werden, dass die Risikobewertung im Rahmen des ORSA unter Umständen deutlich von der Risikobewertung der Standardformel abweichen kann, wobei dies auf Einzelrisikoebene noch stärker zum Vorschein kommen kann als im Gesamtrisikokapital, da auf höherer Ebene Diversifikationseffekte berücksichtigt werden. Sollte bei der Abweichung des ökonomischen GSB vom aufsichtsrechtlichen SCR eine unwiderlegbare Signifikanz festgestellt werden, die bereits ab einer Abweichung von 15 % vermutet werden könnte, kann es zu aufsichtsrechtlichen Konsequenzen kommen, die in Ausnahmefällen bis hin zu einem Kapitalaufschlag, einer Verwendung von unternehmensspezifischen Parametern (USP) oder eines internen Modells führen können.²⁷² Im Hinblick auf die Marktrisiken kann festgehalten werden, dass die Standardformel teilweise gute Ansätze zur ökonomischen Abbildung des Risikoprofils eines Lebensversicherers aufweist. Bspw. erhöht sich das Spreadrisiko bei steigenden Durationen, allerdings mit abnehmenden Zuwachsraten, sodass im langfristen Geschäftsmodell der Lebensversicherung Anreize geschaffen werden, langfristige Verbindlichkeiten mit langfristigen Kapitalanlagen zu bedecken. Ferner gelingt in diesem Rahmen ein gewisses Zusammenspiel mit dem Zinsrisiko, da es sich mit zunehmender Duration der festverzinslichen Wertpapiere und der damit verbundenen Reduktion der Durationslücke, ebenfalls verringert.²⁷³ Auch die Methodik, dass das Risikokapital höher ausfällt, je schlechter das Rating der gehaltenen Anleihen ist, wirkt plausibel und führt zu einer Bestrafung mit hohen Stressfaktoren ab Unterschreitung bestimmter Bonitätsstufen. An dieser Stelle findet sich in den Vorschriften der Sicherheitsgedanke für den Schutz der Belange der VN wieder. Dem entgegen steht jedoch, dass sämtliche europäische Staatsanleihen mit einem Spread- und Konzentrationsrisiko von 0 belegt werden.

Die Berechnung des aufsichtsrechtlichen SCR beinhaltet darüber hinaus Instrumente, die bspw. ein erzwungenes prozyklisches Anlageverhalten der (Lebens-)Versicherer vermeiden bzw. reduzieren können. Es konnte gezeigt werden, dass das sog. Volatility Adjustment hierfür eine sinnvolle Maßnahme darstellt, welche gleichzeitig ökonomisch gerechtfertigt ist und einer risikoadäquaten Bewertung der Risiken nicht entgegensteht.

²⁷² Siehe Kapitel 4.1.2.

²⁷³ Unter der Annahme, dass die Duration der Passiva größer als die Duration der Aktiva ist. Siehe hierzu die Berechnungen für verschiedene Kapitalanlage-Durationen in Kapitel 3.1.1.

Gleichwohl wird im Hinblick auf eine risikoadäquate Darstellung eine Anpassung des Volatility Adjustments im ORSA notwendig, da die Standardformel nicht alle entsprechenden ökonomischen Sachverhalte abbildet.²⁷⁴

Ferner konnte bei der Überprüfung verschiedener Stressparameter gezeigt werden, dass sie auf Zeitreihenanalysen basieren, die teilweise über 10 Jahre zurückliegen. Hier bietet sich bspw. für die EIOPA im Rahmen des LTG-Reviews 2020 an, die Parameter auf Aktualität und Validität zu überprüfen und ggfs. anzupassen.

Ein deutlicher Kritikpunkt zur Standardformel, der in der vorliegenden Arbeit in mehreren Untermodulen im Rahmen des ORSA diskutiert wurde, ist die Feststellung, dass die Standardformel zur Ermittlung des exakten Risikokapitalbedarfs in manchen Bereichen deutlich differenzierter ausgestaltet werden müsste. Während im Aktienrisikomodul eine zu geringe Unterscheidung bzgl. der Stressfaktoren zu erkennen ist, gibt es im Immobilienrisikomodul nur einen einzigen pauschalen Stressfaktor. Daher wurde in der vorliegenden Arbeit diskutiert, ob pauschale Stressfaktoren Anreize schaffen, in risikoreichere Kapitalanlagen zu investieren. Denn ohne einen dynamischen Stressfaktor ergibt sich kein Anstieg des vorzuhaltenden Risikokapitalbedarfs, wenn in Anlagen mit höherem Risiko investiert wird. Während die Ermittlung des tatsächlichen Risikos hierbei unerlässlich ist, bieten die Vorgaben der Standardformel nur sehr unzureichende Anhaltspunkte zur sachgerechten Risikoeinschätzung und bilden die Realität mit pauschalen Stressfaktoren nur unzureichend ab. Auch außerhalb des Marktrisikos konnten pauschale Stressfaktoren für das Langlebigkeits- und Sterblichkeitsrisikos festgestellt werden. Auch hier ist zu prüfen, ob die Realität durch komplexere Modelle nicht besser abgebildet werden kann, indem bspw. altersabhängige Stressfaktoren kalibriert werden. Die in dieser Arbeit vorgestellten aktuariellen Ansätze können einen Beitrag zur Verbesserung einer unternehmensindividuelleren Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung leisten. Allerdings ist zu beachten, dass es sich bei den dargestellten Berechnungsverfahren um "globale" Methodiken handelt, die zur Ermittlung eines exakten Risikokapitalbedarfs ebenfalls deutlich differenzierter ausgestaltet werden müssten. Im Hinblick auf eine ökonomische Sichtweise im Rahmen des ORSA konnten bei den ausgewählten Risikomodulen dennoch eine deutlich verbesserte Bewertung und Abbildung der Risiken erzielt werden. Es verbleibt jedoch der Umstand, dass eine Verfeinerung des Risikomodells erforderlich wäre, was letztlich dazu führen würde, dass das Risiko sämtlicher Wertpapiere und Versicherungsverträge einer Einzelprüfung unterzogen werden müsste. Gleichwohl ist der hiermit verbundene Aufwand sowie die Erhöhung der Komplexität zu berücksichtigen, sodass ein angemessener Weg für die Anwendung von sachgerechten (Berechnungs-)Vereinfachungen gefunden werden muss. Dies würde in letzter

²⁷⁴ In diesem Zusammenhang wurde eine Neuberechnung des Volatility Adjustments im Spreadrisikomodul (Säule 2) vorgestellt und erläutert.

Konsequenz zwar nicht zur *vollkommenen* und *exakten* Bestimmung des Risikokapitalbedarfs führen, jedoch erhielte das Versicherungsunternehmen eine ökonomisch gerechtfertigte und sachgemäß nicht zu beanstandende Approximation des tatsächlichen Gesamtrisikokapitalbedarfs. Die Standardformel hingegen ist in ihrer aktuellen Gestalt in einigen Bereichen zu pauschal und nicht risikoadäquat genug.

Sollte die Standardformel Risiken unterschätzen und somit die Folge eintreten, dass im Rahmen des ORSA ein höheres Risikokapital gefordert wird als in den Säule 1-Berechnungen, kann es aufgrund risikopolitischer Sichtweisen zum Konflikt kommen.

Abschließend kann festgehalten werden, dass sich in der Kalibrierung der Standardformel einige Chancen und Verbesserungsmöglichkeiten ergeben, die zu einer risikoadäquateren und individuelleren ökonomischen Bewertung der Risiken beitragen können. Die in der vorliegenden Arbeit vorgestellten Ansätze können Überlegungen der EIOPA unterstützen, wie sie die Neukalibrierung der Standardformel gestalten kann. Umfangreiche Änderungen hierzu sind voraussichtlich im Rahmen des LTG-Reviews 2020 zu erwarten.

V. Anhang

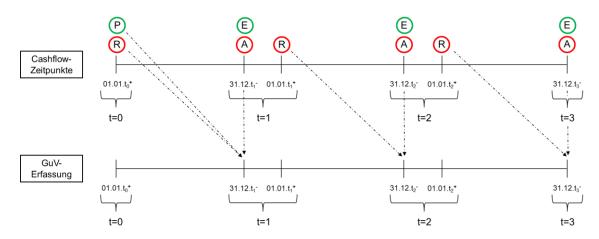


Abbildung 13: Erfassung von Cashflows in der Gewinn- und Verlustrechnung²⁷⁵

Pseudo-Code zur HGB-Projektion (Kapitel 2.3; insbesondere 2.3.1)

1. Schritt: Funktionen

- Laufzeit:
 - Wenn Laufzeit RV-Vertrag (aktueller Zeitpunkt m) 1
 ≥ KA-Duration, dann:
 - Laufzeit n = KA-Duration
 - Wenn Laufzeit RV-Vertrag (aktueller Zeitpunkt m) 1
 KA-Duration, dann:
 - Laufzeit n = Laufzeit RV-Vertrag (aktueller Zeitpunkt m)
 1
- Forward-Zinsen²⁷⁶
 - Input 1: laufzeitabhängige Zinsstrukturkurve, Laufzeit n, Zeitpunkt m (für Buchwert Zeitpunkt -, Nominalwert Zeitpunkt +)
 - Input 2: laufzeitabhängige Zinsstrukturkurve, (Laufzeit n) 1,
 Zeitpunkt m (für Marktwert Zeitpunkt -)

²⁷⁵ Schematische Darstellung zur Erfassung von Cashflows in der GuV für eine beispielhafte 3-jährige sofortbeginnende Rentenversicherung. P steht hierbei für Prämie (in Form des Einmalbeitrags) und R für die jeweiligen Rentenzahlungen. E steht für Ertrag (z. B. durch Amortisation und stille Reserven des Zerobonds) und A für Aufwand (z. B. stille Lasten des Zerobonds). Da die Kapitalanlagestrategie eine jährliche Veräußerung der gesamten Kapitalanlagen vorsieht, werden die genannten Erträge und Aufwendungen in Cashflows realisiert. Darüber hinaus gibt es weitere Erträge und Aufwendungen (z. B. Zinsaufwand durch die Verzinsung der Deckungsrückstellung), die in der jährlichen GuV erfasst werden, aber zunächst keine Cashflows darstellen. Sämtliche (erfolgswirksamen) Cashflows innerhalb eines Geschäftsjahres sind in der GuV am Ende des Geschäftsjahres zu erfassen. Dies bedingt, dass ein Cashflow bis zu 1 Jahr früher stattgefunden haben kann, als es seine Erfassung in der GuV vermuten lässt. Die Darstellungsweise ist aus finanzmathematischer Sicht von Bedeutung, da ein Cashflow, der bspw. in der GuV zum Zeitpunkt t = 3 erfasst wird, ggfs. nur über 2 Jahre zu diskontieren ist, da er bereits in t = 2 stattgefunden hat.

²⁷⁶ Allgemeine Formel siehe in Kapitel 2.3.1.

- Wiederanlagebetrag:
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze mit Marktwert zum Zeitpunkt gleich
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Bestimme (Marktwert zum Zeitpunkt -) Rente
- Amortisation Buchwert
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze 0
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - (Buchwert Zeitpunkt -) (Vorjahres-Buchwert Zeitpunkt +)
- Stille Lasten
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze 0
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - (Buchwert Zeitpunkt -) (Marktwert Zeitpunkt -)
- Zinsaufwand DRST
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze 0
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - (Vorjahres-DRST Vorjahres-Rente) · Rechnungszins
- Rohergebnis
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze 0
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Amortisation Buchwert Stille Lasten Zinsaufwand DRST
- Überschuss VN
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze 0
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - MAX(Zuführungsquote · Rohergebnis; 0)
- Überschuss VU
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Prämie DRST²⁷⁷
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Rohergebnis Überschuss VN

²⁷⁷ Der durch den Sicherheitszuschlag zu viel eingenommenen Betrag wird vollständig als Eigenkapital zum Zeitpunkt 0 verbucht.

2. Schritt: Markt-, Buch- und Nominalwert bestimmen

- a. Zeitpunkt -
- Marktwert (Zeitpunkt -)
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Kaufe Zerobond mit Laufzeit n zum Preis Prämie Rente
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Diskontiere Vorjahres-Nominalwert mit dem aktuell gültigen "(Laufzeit n) 1-jährigen" Forward-Zins über "(Laufzeit n) 1" Jahre²⁷⁸

• Buchwert (Zeitpunkt -)

- Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze mit Marktwert des gleichen Zeitpunkts (-) gleich
- Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Diskontiere den Vorjahres-Nominalwert mit dem ein Jahr zuvor gültigen "(Laufzeit n) -jährigen" Forward-Zins über "(Laufzeit n) – 1"-Jahre²⁷⁹
- Nominalwert (Zeitpunkt -)
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Zinse den Marktwert des gleichen Zeitpunkts (-) über n Jahre mit dem n-jährigen Forward-Zins / mit der n-jährigen Spotrate auf
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Setze mit dem Vorjahres-Nominalwert (Zeitpunkt +) gleich

b. Zeitpunkt +

- Nominalwert (Zeitpunkt +)
 - Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze mit dem Nominalwert des unmittelbar vorangegangenen 31.12. (Zeitpunkt -) gleich
 - Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Zinse den zum gleichen Zeitpunkt (+) gültigen Marktwert über die "Laufzeit n" auf, jedoch maximal bis zur um 1 Jahr verringerten RV-Laufzeit
 - Nutze den entsprechenden n-jährigen Forward-Zins

²⁷⁸ Erläuterungen siehe Kapitel 2.3.1.

²⁷⁹ Erläuterungen siehe Kapitel 2.3.1.

Buchwert (Zeitpunkt +)

- Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Setze mit dem Buchwert des unmittelbar vorangegangenen 31.12. (Zeitpunkt -) gleich
- Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Setze mit dem Marktwert des gleichen Zeitpunkts (+) gleich

Marktwert (Zeitpunkt +)

- Wenn keine KA vorhanden, aber Prämie > 0, dann:
 - Diskontiere den Nominalwert des gleichen Zeitpunkts (+) über D Jahre
- Wenn KA vorhanden, Prämie = 0, Laufzeit > 0, dann:
 - Setze mit dem Wiederanlagebetrag gleich

3. Schritt: Kapitalanlage

- Prämie > 0, Restlaufzeit > 0:
 - Kaufe Zerobond mit Laufzeit n ²⁸⁰
 - o Zum Preis: Prämie Rente
- Prämie = 0, Restlaufzeit > 0:
 - Verkaufe Zerobond zum gültigen Marktwert MWt
 - Kaufe Zerobond mit Laufzeit n ²⁸¹
 - Zum Preis: MW_t Rente (Wiederanlage)

4. Schritt: Überschuss

- Bestimme Amortisation Buchwert
- Bestimme stille Lasten
- Bestimme KA-Ergebnis (Amortisation stille Lasten)
- Bestimme Zinsaufwand DRST
- · Bestimme Rohergebnis
- Bestimme Überschuss VN
- Bestimme Überschuss VU

²⁸⁰ Beachte die Fallunterscheidung bei Funktion "Laufzeit" in Schritt 1.

²⁸¹ Beachte die Fallunterscheidung bei Funktion "Laufzeit" in Schritt 1.

Laufzeit m	S_m^{up}	b_m^{up}	S_m^{down}	b_m^{down}
1	61%	2,14%	58%	1,16%
2	53%	1,86%	51%	0,99%
3	49%	1,72%	44%	0,83%
4	46%	1,61%	40%	0,74%
5	45%	1,58%	40%	0,71%
6	41%	1,44%	38%	0,67%
7	37%	1,30%	37%	0,63%
8	34%	1,19%	38%	0,62%
9	32%	1,12%	39%	0,61%
10	30%	1,05%	40%	0,61%
11	30%	1,05%	41%	0,60%
12	30%	1,05%	42%	0,60%
13	30%	1,05%	43%	0,59%
14				0,58%
15	29% 28%	1,02% 0,98%	44% 45%	0,58%
16	28%		45%	
17		0,98%		0,56%
18	27%	0,95%	48% 49%	0,55%
19	26%	0,91%		0,54%
	26%	0,91%	49%	0,52%
20 21	25%	0,88%	50%	0,50%
22	25%	0,86%	50%	0,49%
	25%	0,84%	49%	0,48%
23 24	25%	0,81%	49%	0,46%
	25%	0,79%	48%	0,45%
25	25%	0,77%	48%	0,44%
26	25%	0,75%	47%	0,43%
27	24%	0,73%	47%	0,41%
28	24%	0,70%	47%	0,40%
29	24%	0,68%	46%	0,39%
30	24%	0,66%	46%	0,38%
31	24%	0,64%	45%	0,36%
32	24%	0,62%	45%	0,35%
33	24%	0,59%	44%	0,34%
34	24%	0,57%	44%	0,33%
35	24%	0,55%	44%	0,31%
36	24%	0,53%	43%	0,30%
37	24%	0,51%	43%	0,29%
38	24%	0,48%	42%	0,28%
39	24%	0,46%	42%	0,26%
40	24%	0,44%	42%	0,25%
41	23%	0,42%	41%	0,24%
42	23%	0,40%	41%	0,23%
43	23%	0,37%	40%	0,21%
44	23%	0,35%	40%	0,20%
45	23%	0,33%	39%	0,19%
46	23%	0,31%	39%	0,18%
47	23%	0,29%	39%	0,16%

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
48	23%	0,26%	38%	0,15%
49	23%	0,24%	38%	0,14%
50	23%	0,22%	37%	0,13%
51	23%	0,20%	37%	0,11%
52	23%	0,18%	36%	0,10%
53	23%	0,15%	36%	0,09%
54	22%	0,13%	36%	0,07%
55	22%	0,11%	35%	0,06%
56	22%	0,09%	35%	0,05%
57	22%	0,07%	34%	0,04%
58	22%	0,04%	34%	0,02%
59	22%	0,02%	33%	0,01%
60	22%	0,00%	33%	0,00%
61	22%	0,00%	33%	0,00%
62	22%	0,00%	32%	0,00%
63	22%	0,00%	32%	0,00%
64	22%	0,00%	31%	0,00%
65	22%	0,00%	31%	0,00%
66	22%	0,00%	30%	0,00%
67	22%	0,00%	30%	0,00%
68	21%	0,00%	30%	0,00%
69	21%	0,00%	29%	0,00%
70	21%	0,00%	29%	0,00%
71	21%	0,00%	28%	0,00%
72	21%	0,00%	28%	0,00%
73	21%	0,00%	27%	0,00%
74	21%	0,00%	27%	0,00%
75	21%	0,00%	27%	0,00%
76	21%	0,00%	26%	0,00%
77	21%	0,00%	26%	0,00%
78	21%	0,00%	25%	0,00%
79	21%	0,00%	25%	0,00%
80	21%	0,00%	24%	0,00%
81	21%	0,00%	24%	0,00%
82	21%	0,00%	23%	0,00%
83	20%	0,00%	23%	0,00%
84	20%	0,00%	23%	0,00%
85	20%	0,00%	22%	0,00%
86	20%	0,00%	22%	0,00%
87	20%	0,00%	21%	0,00%
88	20%	0,00%	21%	0,00%
89	20%	0,00%	20%	0,00%
≥90	20%	0,00%	20%	0,00%
	_			

Tabelle 37: Laufzeitabhängige Stressparameter für den neukalibrierten Zinsstress der EIOPA (inklusive Interpolation)²⁸²

 282 Vgl. EIOPA 2018b, S. 159 u. 160. Ab einer Laufzeit von 90 Jahren ($m \geq 90$) sind alle Stressparameter konstant. Ab dieser Laufzeit entspricht der neue EIOPA-Shift-Ansatz dem aktuellen DVO-Stress. Alle ausgewiesenen Stressparametern sind gerundete Werte.

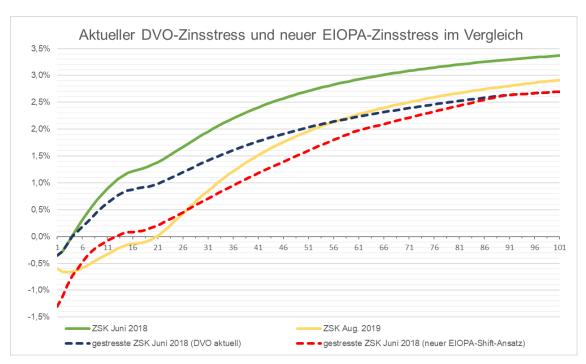


Abbildung 14: Aktueller DVO-Zinsstress und neuer Shift-Ansatz der EIOPA im Vergleich (Backtesting ZSK Juni 2018 mit August 2019 im Vergleich)²⁸³

²⁸³ Enthält die von der EIOPA veröffentliche risikofreie ZSK zum 30.06.2018 sowie zum 31.08.2019. Für die Daten der ZSK siehe EIOPA 2019a. Die Abbildung bezieht sich in erster Linie auf die risikofreie ZSK der EIPOA zum 30.06.2018. Beispielhaft wurde auf diese ZSK sowohl der aktuelle Zinsstress der DVO als auch der neue Shift-Ansatz der EIOPA angewendet. Die risikofreie ZSK zum 31.08.2019, die 14 Monate später als Berechnungsgrundlage galt, soll dabei als Vergleichsmaßstab dienen.

Es ist ersichtlich, dass die nach dem aktuellen DVO-Ansatz gestresste Juni-2018-ZSK, die das 200-Jahres-Ereignis im Zins-Down-Szenario darstellen soll, für Laufzeiten von 1 bis 56 Jahre oberhalb der August-2019-ZSK liegt und damit unangemessen ist, da sie das Risiko fallender Zinsen deutlich unterschätzt. Der neue Shift-Ansatz der EIOPA führt in seiner Simulation des 200-Jahres-Ereignisses zu einem deutlich niedrigeren Zinsniveau. Aufgrund des historisch niedrigen Zinsniveaus im August 2019 (wobei nicht auszuschließen ist, dass es zu einem weiteren Zinsverfall kommt), läuft die August-2019-ZSK für die Laufzeiten von 5 bis 26 Jahre unterhalb der neukalibrierten Zins-Down-Kurve. Insgesamt kann dennoch festgehalten werden, dass der neue Shift-Ansatz der EIOPA eine deutlich verbesserte Abbildung des 200-Jahres-Ereignis schafft, als dies bislang beim aktuellen DVO-Stress der Fall ist, zumal es trotz vorliegender niedriger Zinsen im Kalenderjahr 2019 nochmals zu einem unerwartet hohen Zinsverfall kam.

Spreadrisiko von Anleihen und Darlehen mit Bonitätsrating							
Bonität	oproudit	OING VOIL 7	anomon un	ia Dariono		atorating	
Duration	0	1	2	3	4	5	6
1	0,9%	1,1%	1,4%	2,5%	4,5%	7,5%	7,5%
2	1,8%	2,2%	2,8%	5,0%	9,0%	15,0%	15,0%
3	2,7%	3,3%	4,2%	7,5%	13,5%	22,5%	22,5%
4	3,6%	4,4%	5,6%	10,0%	18,0%	30,0%	30,0%
5	4,5%	5,5%	7,0%	12,5%	22,5%	37,5%	37,5%
6	5,0%	6,1%	7,7%	14,0%	25,0%	41,7%	41,7%
7	5,5%	6,7%	8,4%	15,5%	27,5%	45,9%	45,9%
8	6,0%	7,3%	9,1%	17,0%	30,0%	50,1%	50,1%
9	6,5%	7,9%	9,8%	18,5%	32,5%	54,3%	54,3%
10	7,0%	8,5%	10,5%	20,0%	35,0%	58,5%	58,5%
11	7,7%	8,9%	11,0%	21,0%	36,8%	59,0%	59,0%
12	8,2%	9,4%	11,5%	22,0%	38,6%	59,5%	59,5%
13	8,7%	9,9%	12,0%	23,0%	40,4%	60,0%	60,0%
14	9,2%	10,4%	12,5%	24,0%	42,2%	60,5%	60,5%
15	9,7%	10,9%	13,0%	25,0%	44,0%	61,0%	61,0%
16	10,2%	11,4%	13,5%	26,0%	44,5%	61,5%	61,5%
17	10,7%	11,9%	14,0%	27,0%	45,0%	62,0%	62,0%
18	11,2%	12,4%	14,5%	28,0%	45,5%	62,5%	62,5%
19	11,7%	12,9%	15,0%	29,0%	46,0%	63,0%	63,0%
20	12,2%	13,4%	15,5%	30,0%	46,5%	63,5%	63,5%
30	17,2%	18,4%	20,5%	35,0%	51,6%	68,5%	68,5%
50	27,2%	28,4%	30,5%	45,0%	61,6%	78,5%	78,5%
75	39,7%	40,9%	43,0%	57,5%	74,1%	91,0%	91,0%
100	52,2%	53,4%	55,5%	70,0%	86,6%	100%	100%

Tabelle 38: Stressfaktoren für das Spreadrisiko in Abhängigkeit von Duration und Bonitätsstufe²⁸⁴

 $^{\rm 284}$ Eigene Berechnungen. Abgeleitet aus Art. 176 Abs. 3 DVO.

92

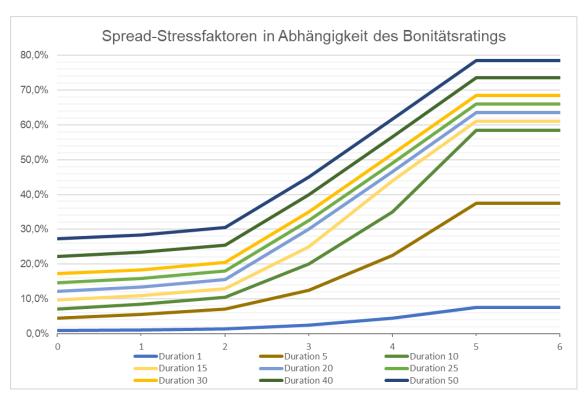


Abbildung 15: Stressfaktoren im Spreadrisikomodul für ausgewählte Durationen in Abhängigkeit des Bonitätsratings²⁸⁵

²⁸⁵ Eigene Berechnungen. Abgeleitet aus der Vorschrift von Art. 176 Abs. 3 DVO. Die Stressfaktoren nehmen mit zunehmender Bonitätseinstufung, d. h. mit zunehmender Verschlechterung des Ratings, zu (wobei für Bonitätseinstufung 5 und 6 die gleichen Stressfaktoren gelten). Es ist ersichtlich, dass die Zuwachsraten ebenfalls ansteigen, d. h. die Steigung nimmt fortlaufend zu. In der Darstellung der Stressfaktoren in Abhängigkeit der Duration (Abbildung 10, Kapitel 4.2.2) konnten für steigende Durationen abnehmende Zuwachsraten festgestellt werden. Die Vorgaben der Standardformel geben daher aus risikopolitischer Sich einen Anreiz in höhere Durationen zu investieren. Gleichwohl sei jedoch angemerkt, dass die abnehmenden Zuwachsraten trotzdem einen fortlaufenden Anstieg des Risikokapitals bedeuten. Eine Investition in Anleihen mit einer schlechteren Bonitätseinstufung wird jedoch mit einer verstärkten Zunahme an Eigenmittelunterlegungen bestraft.

Spreadrisiko von Anleihen und Darle- hen ohne Rating			
Duration	stressi		
1	3,0%		
2	6,0%		
3	9,0%		
4	12,0%		
5	15,0%		
6	16,7%		
7	18,4%		
8	20,1%		
9	21,8%		
10	23,5%		
11	24,7%		
12	25,9%		
13	27,1%		
14	28,3%		
15	29,5%		
16	30,7%		
17	31,9%		
18	33,1%		
19	34,3%		
20	35,5%		
30	40,5%		
50	50,5%		
75	63,0%		
100	75,5%		

Tabelle 39: Stressfaktoren für das Spreadrisiko (Anleihen ohne Bonitätsrating)²⁸⁶

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
$stress^{mit}_{\ddot{\mathbb{U}}M}$	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%	22,00%
Anteil	7/7	6/7	5/7	4/7	3/7	2/7	1/7	0/7
$stress_{\ddot{\mathbb{U}}M}^{ohne}$	49,00%	49,00%	49,00%	49,00%	49,00%	49,00%	49,00%	49,00%
Anteil	0/7	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7
$\sum stress_t$	22,00%	25,86%	29,71%	33,57%	37,43%	41,29%	45,14%	49,00%

Tabelle 40: Verringerter Stressparameter im Aktienrisikomodul (Typ-2-Aktien)²⁸⁷

 ²⁸⁶ Eigene Berechnungen. Abgeleitet aus Art. 176 Abs. 4 DVO.
 ²⁸⁷ Eigene Berechnungen gemäß den Vorschriften nach Art. 308b Abs. 13 Solvency II-Rahmenrichtlinie. Die symmetrische Anpassung ist in der Darstellung nicht berücksichtigt.

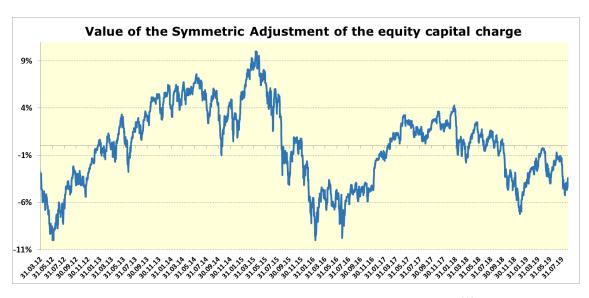


Abbildung 16: Wert der symmetrischen Anpassung im Zeitablauf²⁸⁸

Aktienindizes und Gewichtung				
Aktienindizes (Preisindizes)	Gewichtungen			
AEX	0,14			
CAC 40	0,14			
DAX	0,14			
FTSE All-Share Index	0,14			
FTSE MIB Index	0,08			
IBEX 35	0,08			
Nikkei 225	0,02			
OMX Stockholm 30 Index	0,08			
S&P 500	0,08			
SMI	0,02			
WIG30	0,08			

Tabelle 41: Aktienindizes und Gewichtung für die symmetrische Anpassung im Aktienrisikomodul²⁸⁹

²⁸⁸ EIOPA 2019b. Zur Verdeutlichung der Volatilität der symmetrischen Anpassung, die in Kapitel 3.1.3 beschrieben wurde. Stand: 31.08.2019.

²⁸⁹ Vgl. Durchführungsverordnung (EU) 2015/2016, Anhang.

Aktiva	S II-Bilanz	2019 (3)	Passiva	
Anleihen	16.157.108	Eigenmittel	509.580	
Staatsanleihen	4.849.718	vt. Rückstellung	19.794.470	
Unternehmensanleihen	11.307.390	ZÜB	3.941.069	
Aktien	1.823.471	BEL	15.853.401	
Typ-1-Aktien	911.736			
Typ-2-Aktien	911.736			
Immobilien	1.823.471			
Kasse	500.000			
	20.304.050		20.304.050	

Tabelle 42: Solvabilitätsübersicht: (Nach-Schock Zinsrisiko ORSA)²⁹⁰

Aktiva	S II-Bilanz	2019 (4)	Passiva	
Anleihen	13.464.511	Eigenmittel	657.040	
Staatsanleihen	4.376.331	vt. Rückstellung	16.954.414	
Unternehmensanleihen	9.088.180	ZÜB	3.636.554	
Aktien	1.823.471	BEL	13.317.860	
Typ-1-Aktien	911.736			
Typ-2-Aktien	911.736			
Immobilien	1.823.471			
Kasse	500.000			
	<u>17.611.454</u>		<u>17.611.454</u>	

Tabelle 43: Solvabilitätsübersicht (Nach-Schock Spreadrisiko DVO)²⁹¹

Aktiva	S II-Bilanz	2019 (5)	Passiva
Anleihen	13.127.534	Eigenmittel	926.031
Staatsanleihen	4.039.353	vt. Rückstellung	16.828.973
Unternehmensanleihen	9.088.180	ZÜB	3.511.113
Aktien	1.823.471	BEL	13.317.860
Typ-1-Aktien	911.736		
Typ-2-Aktien	911.736		
Immobilien	1.823.471		
Kasse	500.000		
_	<u>17.274.476</u>		<u>17.274.476</u>

Tabelle 44: Solvabilitätsübersicht: (Nach-Schock Spreadrisiko ORSA)²⁹²

²⁹⁰ Wie für alle nachfolgenden Solvabilitätsübersichten im Anhang beträgt die Duration für sowohl Staats- als auch Unternehmensanleihen 11 Jahre. Der BEL hat eine Duration von 15 Jahren.

²⁹¹ Ohne Berücksichtigung eines Stresses für Staatsanleihen und ohne Neuberechnung des VA.

²⁹² Mit Berücksichtigung eines Stresses für Staatsanleihen und mit Neuberechnung des VA.

	SCR - Säule 1	
Markt	Zinsrisiko	423.618
	Aktienrisiko	535.442
	Immobilienrisiko	455.868
	Spreadrisiko	1.123.258
	Diversifikation	-390.676
	Marktrisiko gesamt	2.147.509
Markt Zins	Zins Up	0
	Zins Down	<i>4</i> 23.618
Markt Aktien	Тур 1	253.379
	Тур 2	318.503
vt. Leben	Langlebigkeitsrisiko	160.450
	Sterblichkeitsrisiko	0
	Diversifikation	0
	vt. Leben gesamt	160.450
Basisrisiko	Diversifikation Basisrisiko	-114.828
	BSCR	2.193.131
	Risikominderung durch ZÜB	-1.350.940
SCR	Netto-Gesamt-SCR	796.569

Tabelle 45: Übersicht zur Zusammensetzung des Gesamt-SCR²⁹³

	GSB - Säule 2	
Markt	Zinsänderung	966.203
	Aktienrisiko	604.815
	lmmobilienrisiko	273.521
	Spreadrisiko	979.708
	Diversifikation	-471.766
	Marktrisiko gesamt	2.352.481
Markt Zins	Zins Up	0
	Zins Down	966.203
Markt Aktien	Typ 1	277.241
	Тур 2	368.415
vt. Leben	Langlebigkeitsrisiko	201.223
	Sterblichkeitsrisiko	0
	Diversifikation	0
	vt. Leben gesamt	201.223
Basisrisiko	Diversifikation Basisrisiko	-143.031
	Basis-GSB	2.410.673
	Risikominderung durch ZÜB	-1.450.486
GSB	Netto-GSB	901.995

Tabelle 46: Übersicht zur Zusammensetzung des GSB²⁹⁴

²⁹³ Darstellung auf Brutto-Basis, d. h. vor Risikominderung durch ZÜB. Erst nach der Aggregation zum BSCR erfolgt die Adjustierung durch die Risikominderung durch ZÜB, sodass sich das "Netto-Gesamt-SCR" ergibt.

[&]quot;Netto-Gesamt-SCR" ergibt.

294 Darstellung auf Brutto-Basis, d. h. vor Risikominderung durch ZÜB. Erst nach der Aggregation zum Basis-GSB erfolgt die Adjustierung durch die Risikominderung durch ZÜB, sodass sich der "Netto-GSB" ergibt.

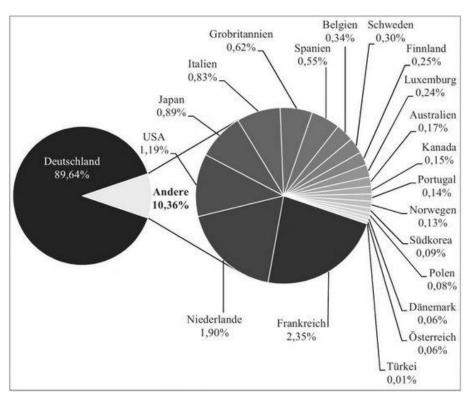


Abbildung 17: Aufteilung des direkten Immobilienbestands deutscher Versicherungskonzerne nach Ländern²⁹⁵

²⁹⁵ Junghans 2014, S. 44. Ergebnis einer Umfrage aus dem Jahr 2011, an der sich 26 deutsche Versicherungskonzerne beteiligten. Bezugsgröße ist das gesamte Investitionsvolumen in Immobilien.

VI. Literaturverzeichnis

Altenähr, Volker; Nguyen, Tristan; Romeike, Frank (Altenähr/Nguyen/Romeike 2009) Risikomanagement kompakt, in: Meder, H. et al. (Hrsg.), Veröffentlichungen an den Berufsakademien Baden-Württemberg, Band 5, Karlsruhe, Verlag Versicherungswirtschaft GmbH

Ariva (Ariva 2019)

DAX 30 Historische Kurse, https://www.ariva.de/dax-index/historische_kurse, Zugriff am: 17.09.2019

Assekurata Assekuranz Rating-Agentur GmbH (Assekurata 2018)

Marktausblick 2018/2019 zur deutschen Versicherungswirtschaft: Eine Untersuchung der Assekurata Assekuranz Rating-Agentur GmbH, Köln, 17. Juli 2018

Assekurata Assekuranz Rating-Agentur GmbH (Assekurata 2019)

Marktausblick 2019/2020 zur deutschen Versicherungswirtschaft: Eine Untersuchung der Assekurata Assekuranz Rating-Agentur GmbH, Köln, 22. Juli 2019

Boetius, Frederik; Hoffmann, Tim (Boetius/Hoffmann 2018) Überblick über die qualitativen Anforderungen, in: Oppermann, Roland; Ostermeier, Stefan (Hrsg.), Solvency II visuell - Die Anforderungen von Solvency II in strukturierten Übersichten, 1. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel-Verlag

Börger, Matthias (Börger 2015)

Das Langlebigkeitsrisiko unter Solvency II [Präsentation], https://www.ifa-ulm.de/fileadmin/user_up-load/download/vortraege/2015_ifa_Boerger_Longevity-Solvency-Capital-Requirement-Langlebigkeitsrisiko-unter-Solvency-II_12._Junges_DAVorum.pdf, Zugriff am: 20.09.2019

Börger, Matthias; Fleischer, Daniel; Kuksin, Nikita (Börger/Fleischer/Kuksin 2013)

Modeling the Mortality Trend under Modern Solvency Regimes, https://www.ifa-ulm.de/fileadmin/user_up-load/download/forschung/2014_ifa_Boerger-etal_Modeling-the-Mortality-Trend-under-Modern-Solvency-Regimes.pdf, Zugriff am: 20.09.2019

Bowers, Newton L., Gerber, Hans U., Hickman, James C., Jones, Donald A., Nesbitt, Cecil J. (Bowers et al. 1997)

Actuarial Mathematics, 2. Auflage, Schaumburg (Illinois, USA), The Society of Actuaries

Bulwiengesa (Bulwiengesa 2019)

bulwiengesa-Immobilienindex 1975-2018, Marktstudie [Broschüre], München, Januar 2019, https://www.bulwiengesa.de/sites/default/files/immobilienindex_2019.pdf, Zugriff am: 18.09.2019

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2009) Rundschreiben 3/2009 (VA) - Aufsichtsrechtliche Mindestanforderungen an das Risikomanagement (Ma-Risk VA), https://www.bafin.de/dok/7846550, Zugriff am 18.09.2019

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2015a) Zugrunde liegende Annahmen der Standardformel für die Berechnung der Solvenzkapitalanforderung (SCR), https://www.bafin.de/dok/7874920, Zugriff am: 17.08.2019

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2015b) Erläuternde Texte zu Leitlinien zur Verlustausgleichsfähigkeit der versicherungstechnischen Rückstellungen und latenten Steuern,

https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Aufsichtsrecht/dl_erl_texte_verlustausgleichsfaehigkeit_latente_steuern_va.html?nn=7850436, Zugriff am 01.08.2019

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2015c) Auslegungsentscheidungen: Own Risk and Solvency Assessment (ORSA), https://www.bafin.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Auslegungsentscheidung/dl_ae_orsa_va.html?nn=9450992, Zugriff am: 20.08.2019

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2015d) Erläuterungen zu Leitlinien für die unternehmenseigene Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung, Frankfurt/Bonn

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2015e) Erläuterungen zu Leitlinien zum Umgang mit Marktund Gegenparteirisikopositionen in der Standardformel, https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Aufsichtsrecht/dl_erl_texte_gegenparrisikopositionen_standardformel_va.pdf?__blob=publicationFile&v=3, Zugriff am: 17.09.2019

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2017a) BaFin Journal: Informationen der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht, August 2017, Bonn/Frankfurt

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2017b) Rundschreiben 2/2017 (VA) - Mindestanforderungen an die Geschäftsorganisation von Versicherungsunternehmen (MaGo), https://www.bafin.de/Shared-Docs/Veroeffentlichungen/DE/Rundschreiben/2017/rs_1702_mago_va.html, Zugriff am: 15.08.2019

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2017c)

Behandlung von Staatenrisiken unter Solvency II im Rahmen des Grundsatzes der unternehmerischen Vorsicht, im ORSA und im Rahmen der eigenen Kreditrisikobeurteilung, 07.04.2017, https://www.bafin.do/SharodDocs/Voroeffentlichung.

https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Auslegungsentschei-

dung/VA/ae_170406_staatsrisiken_sII_ppp_va.html, Zugriff am: 20.08.2019

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2017d) ORSA-Berichte - BaFin-Analyse: Verbesserte Qualität, aber noch Schwachstellen, 15.09.2017, https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Facharti-

kel/2017/fa_bj_1709_ORSA.html;jsessionid=F8C82B1BEA15AF9350C67336CF149976.2_cid 363?nn=7847010#doc10028446bodyText5, Zugriff am: 15.09.2019 Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin 2018) Solvency II: EIOPA-Bericht zu Maßnahmen für langfristige Garantien und Aktienrisiko - Blick auf den deutschen Markt, Fachartikel, https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Fachartikel/2018/fa_bj_1801_SolvencyII.html, Zugriff am: 31.08.2019

Cairns, Andrew J. G., Blake, David; Dowd, Kevin (Cairns/Blake/Dows 2006) A two-factor model for stochastic mortality with parameter uncertainty: theory and calibration, in: Schmit, Joan T. (Hrsg.), The Journal of Risk and Insurance, Volume 73, No. 4 (2006), S. 687-718.

Coenenberg, Adolf G.; Haller, Axel; Schultze, Wolfgang (Coenenberg/Haller/Schultze 2016)

Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse: betriebswirtschaftliche, handelsrechtliche, steuerrechtliche und internationale Grundlagen - HGB, IAS/IFRS, US-GAAP, DRS, 24., überarbeitete Auflage. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag

Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (CEI-OPS 2010)

CEIOPS' Advice for Level 2 Implementing Measures on Solvency II: SCR Standard Formula Article 111 (d) Correlations, CEIOPS-DOC-70/10, 29 January 2010, https://eiopa.europa.eu/CEIOPS-Archive/Documents/Advices/CEIOPS-L2-Advice-Correlation-Parameters.pdf, Zugriff am: 24.09.2019

CRO-Forum (CRO-Forum 2009)

Calibration recommendation for the correlations in the Solvency II standard formula, 10. December 2009, https://www.thecroforum.org/wp-content/uplo-ads/2012/10/calibrationrecommendationforthecorrelationsinthesiistandardformula-2.pdf, Zugriff am: 25.09.2019

Cullen, Ian (Cullen 2017)

MSCI Real Estate Solvency II 2017 Update Report, März 2017,

https://www.msci.com/documents/10199/239004/MS CI+Real+Estate+Solvency+II+2017+Update+Report/136d5292-c850-4485-b187-94b1218bc626, Zugriff am: 21.09.2019

Deutsche Aktuarvereinigung (DAV 2017)

Angemessenheit der Standardformel im Rahmen des Own Risk and Solvency Assessment (ORSA), Ergebnispapier des Ausschusses Enterprise Risk Management, Köln, 10.03.2017, https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaetze-oeffentlich/2017-03-10_Ergebnisbericht_Angemessenheit_Standardformel.pdf, Zugriff am: 20.09.2019

Deutsche Aktuarvereinigung (DAV 2018)

Aktuarielles Glossar, Durationslücke, https://aktuar.de/unsere-themen/aktuarielles-glossar/Seiten/Eintrag.aspx?FilterField1=ID&FilterValue1=28, Zugriff am: 18.07.2019

Deutsche Bundesbank (Deutsche Bundesbank 2018) Finanzstabilitätsbericht 2018, Frankfurt, https://www.bundesbank.de/re-

source/blob/766402/ae2c3a9afbc12eac760a9c48d11 9af44/mL/2018-finanzstabilitaetsbericht-data.pdf, Zugriff am: 12.09.2019

Dreher, Meinrad (Dreher 2018)

Versicherungsaufsichtsgesetz, Prölss, Erich R.; Dreher, Meinrad (Hrsg.), in: Beck'scher Kurz-Kommentar, 13. vollständig überarbeitete Auflage, München, C.H. Beck, 2018

Europäische Kommission (Europäische Kommission 1999)

The Review of the overall Financial Position of an Insurance Undertaking (Solvency II Review), MARKT/2095/99-EN, Dezember 1999

Europäische Kommission (Europäische Kommission 2015)

Begründung zur Änderung der Delegierten Verordnung (EU) 2015/35 der Kommission in Bezug auf die Berechnung der gesetzlichen Kapitalanforderungen für verschiedene von Versicherungs- und Rückversicherungsunternehmen gehaltene Anlageklassen, 30.09.2015, https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2015/DE/3-2015-6588-DE-F1-1.PDF, Zugriff am: 04.09.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2014a)

The underlying assumptions in the standard formula for the Solvency Capital Requirement calculation, El-OPA-14-322, 25th of July 2014, https://eiopa.eu-ropa.eu/Publications/Standards/EIOPA-14-322_Underlying_Assumptions.pdf, Zugriff am: 17.08.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2014b) Final Report on Public Consultation No. 14/036 on Guidelines on the loss-absorbing capacity of technical provisions and deferred taxes, EIOPA-BoS-14/177 EN, https://eiopa.europa.eu/Publications/Guidelines/Final_Report_LAC_GLs.pdf, Zugriff am: 28.07.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2015a) Leitlinien zum Umgang mit Markt- und Gegenparteirisikopositionen in der Standardformel, EIOPA-BoS-14/174 DE, https://eiopa.europa.eu/Publications/Guidelines/DE_EIOPA_GLs_Market_Risk%20check.pdf, Zugriff am: 17.09.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2015b)

Leitlinien für die unternehmenseigene Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung, EIOPA-BoS-14/259 DE, https://eiopa.europa.eu/GuidelinesSII/EIOPA_Guidelines_on_ORSA_DE.pdf, Zugriff am: 10.08.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2018a)

Report on long-term guarantees measures and measures on equity risk 2018, EI-OPA-BoS-18/471, vom 18. Dezember 2018, https://eiopa.europa.eu/Publications/Reports/2018-12-18%20_LTG%20AnnualReport2018.pdf, Zugriff am: 31.08.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2018b) EIOPA's second set of advice to the European Commission on specific items in the Solvency II Delegated Regulation, EIOPA-BoS-18/075, 28.02.2018, https://eiopa.europa.eu/Publications/Consultations/EIOPA-18-075-EIOPA_Second_set_of_Advice_on_SII_DR_Review.pdf, Zugriff am: 25.08.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2018c) Solvency II tools with macroprudential impact, https://eiopa.europa.eu/Publications/Reports/Solvency%20II%20tools%20with%20macroprudential%20impact.pdf, Zugriff am: 31.08.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2018d)

Technical documentation of the methodology to derive EIOPA's risk-free interest rate term structures, EIOPA-BoS-15/035, https://eiopa.europa.eu/Publications/Standards/20180813_Technical%20Documentation%20%28RP%20methodology%20update%29.pdf, Zugriff am: 31.08.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2019a)

Risk-Free Interest Rate Term Structures, Monthly Technical Information, https://eiopa.europa.eu/regulation-supervision/insurance/solvency-ii-technical-information/risk-free-interest-rate-term-structures, Zugriff am: 15.09.2019

European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA 2019b)

Symmetric adjustment of the equity capital charge, https://eiopa.europa.eu/regulation-supervision/insurance/solvency-ii-technical-information/symmetric-adjustment-of-the-equity-capital-charge, Zugriff am: 14.09.2019

Farny, Dieter (Farny 2011)

Versicherungsbetriebslehre, 5. Auflage, Karlsruhe, Verlag Versicherungswirtschaft GmbH

Führer, Christian; Grimmer, Arnd (Führer/Grimmer 2010)

Einführung in die Lebensversicherungsmathematik, 2. Auflage, Karlsruhe, Verlag Versicherungswirtschaft GmbH

Gatzert, Nadine; Martin, Michael (Gatzert/Martin 2012)

Quantifying credit and market risk under Solvency II: Standard approach versus internal model, in: Laeven, Roger; Lin, Sheldon; Tang, Qihe; Willmot, Gordon; Yang, Hailiang (Hrsg.), Insurance: Mathematics and Economics Volume 51 (2012), Amsterdam, Elsevier B.V., S. 649-666.

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV 2018)

Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft 2018, https://www.gdv.de/resource/blob/34962/935b53a18990cf9a613b6df765971d9f/download-statistisches-taschenbuch-2018data.pdf, Zugriff am: 31.08.2019

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV 2019)

Die deutsche Lebensversicherung in Zahlen 2019, Eine Information der deutschen Lebensversicherer, Berlin

Gründl, Helmut; Kraft, Mirko (Gründl/Kraft 2019)

Solvency II - eine Einführung, Grundlagen der neuen Versicherungsaufsicht, 3. Auflage, Karlsruhe, VVW Verlag

Guserl, Richard; Pernsteiner, Helmut (Guserl/Pernsteiner 2015)

Finanzmanagement - Grundlagen - Konzepte - Umsetzung, 2. Auflage, Wiesbaden, Gabler Verlag

Hamilton, James D. (Hamilton 1994)

Time Series Analysis, Princeton (New Jersey), Princeton University Press

Hammers, Bettina (Hammers 2017)

Solvency II - KPMG-Präsentation zur Einführung in die Thematik von Solvency II an der TH Köln, Mai 2017, Köln

Heep-Altiner, Maria; Mullins, Martin; Rohlfs, Torsten; (Heep-Altiner/Mullins/Rohlfs 2018) Solvency II in the Insurance Industry - Application of a Non-Life Data Model, 1. Auflage, Cham (CH), Springer Nature Switzerland AG

Heinrich, Gert (Heinrich 2012)

Basiswissen Mathematik, Statistik und Operations Research für Wirtschaftswissenschaftler, 4. Auflage, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH

Hull, John C. (Hull 2015)

Optionen, Futures und andere Derivate, 9. Auflage, Halbergmoos, Pearson Deutschland GmbH

Insurance Europe (Insurance Europe 2018)

European Insurance - Key Facts, Oktober 2018, Brussels (Belgium), https://www.insuranceeurope.eu/sites/default/files/attachments/European%20insurance%20-%20Key%20facts%20-%20October%202018.pdf, Zugriff am: 27.08.2019

Juillard, Marc; Juillard, Géraldine (Juillard/Juillard 2019) Solvency II Own Risk and Solvency Assessment for Long Term Care Insurance, in: Dupourqué, Etienne; Planchet, Frédéric; Sator, Néfissa (Hrsg.), Actuarial Aspects of Long Term Care, Cham (CH), Springer Nature Switzerland AG

Junghans, Sebastian (Junghans 2014)

Die Eigenmittelanforderungen an Immobilienkapitalanlagen von Versicherungsunternehmen im Rahmen von Solvency II, 1. Auflage, Hamburg, Diplomica Verlag GmbH

Klauck, Kai-Oliver; Stegmann, Claus (Klauck/Stegmann 2006) Stresstests in Banken von Basel II bis ICAAP, 1. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag

König, Alexander; Schradin, Heinrich R. (König/Schradin 1996)

Finanzwirtschaftliche Konsequenzen erweiterter Kalkulationsspielräume in der Lebensversicherung, in: Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungund Finanzmathematik e. V. (DGVFM), Band XXII, Heft-Nr. 3, April 1996, S. 515-542

McNeil, Alexander J; Frey, Rüdiger; Embrechts, Paul (McNeil/Frey/Embrechts 2015) Quantitative Risk Management – Concepts, Techniques and Tools, Revised Edition, Princeton (New Jersey), Princeton University Press

Meng, Matthias; Ehlscheid, Marco (Meng/Ehlscheid 2015) Solvency II – ORSA: Angemessenheit der Standardformel in der Lebensversicherung - Eine Case Study, in: Der Aktuar, Heft Nr. 2, Jahrgang 2015, S. 69-74

Moody's Investors Service (Moody's 2015)

Low Interest Rates are Credit Negative for Insurers Globally, but Risks Vary by Country, in: Global Insurance Themes, http://www.actuarialpost.co.uk/downloads/cat_1/Moodys%20Report%202015.pdf, Zugriff am: 12.09.2019

Nachweisung 213 Versicherungsberichterstattungs-Verordnung (BerVersV) Nachweisung 213 BerVersV, https://www.gesetze-im-internet.de/normengrafi-ken/bgbl1_2017/j2858_0030.pdf, Zugriff am: 18.09.2019

Nguyen, Tristan; Romeike, Frank (Nguyen/Romeike 2013)

Versicherungswirtschaftslehre: Grundlagen für Studium und Praxis, 1. Auflage, Wiesbaden, Springer Gabler.

Olympio, Anani; Gutknecht, Camille (Olympio/Gutknecht 2019)

Construction of an Economic Balance Sheet and Solvency Capital Requirement Calculation in Solvency 2, in: Dupourqué, Etienne; Planchet, Frédéric; Sator, Néfissa (Hrsg.), Actuarial Aspects of Long Term Care, Cham (CH), Springer Nature Switzerland AG

Ortmann, Karl Michael (Ortmann 2016)

Praktische Lebensversicherungsmathematik, 2. Auflage, in: Studienbücher Wirtschaftsmathematik, Luderer, Bernd (Hrsg.), Wiesbaden, Springer Spektrum

Plat, Richard (Plat 2009)

On stochastic mortality modeling, in: Laeven, Roger; Lin, Sheldon; Tang, Qihe; Willmot, Gordon; Yang, Hailiang (Hrsg.), Insurance: Mathematics and Economics, Volume 45 (2009), Amsterdam, Elsevier B.V., S. 393-404.

Radstaak, Simon (Radstaak 2019)

Kapitalanlagen von Lebensversicherungsunternehmen in Infrastruktur, in: Wagner, Fred (Hrsg.): Leipziger Schriften zur Versicherungswissenschaft, Band 22, Karlsruhe, VVW GmbH

Rehkugler, Heinz; Schindler, Felix (Rehkugler/Schindler 2012)

Neue Regulierungen für die Finanzwirtschaft: mögliche Auswirkungen von Solvency II und Basel III für die Attraktivität von Immobilienanlagen und Immobilienfinanzierung, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 2/2012, S. 105-120

Renz, Michael; Best, Guido (Renz/Best 2005)

Was bedeutet Solvency II für die Lebensversicherung?, in: Gründl, Helmut; Perlet, Helmut (Hrsg.), Solvency II & Risikomanagement: Umbruch in der Versicherungsbranche, 1. Auflage, Wiesbaden, Gabler Verlag

Rockel, Werner; Helten, Elmar; Ott, Peter; Sauer, Roman (Rockel et al. 2012)

Versicherungsbilanzen: Rechnungslegung nach HGB und IFRS, 3. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft Steuern Recht

Rohlfs, Torsten (Rohlfs 2018)

Risikomanagement im Versicherungsunternehmen: Identifizierung, Bewertung und Steuerung, 2. Auflage, Karlsruhe, Verlag Versicherungswirtschaft

Rohlfs, Torsten; Savic, Boban; Will, Dieter (Rohlfs/Savic/Will 2019) Rechnungslegung und Controlling der Versicherungsunternehmen, 1. Auflage, Karlsruhe, Verlag Versicherungswirtschaft

Römer, Florian (Römer 2018)

Wertorientiertes Risikomanagement im Lebensversicherungsunternehmen unter dem Einfluss von Solvency II, in: Wagner, Fred (Hrsg.), Leipziger Masterarbeiten, 1. Auflage, Karlsruhe, VVW GmbH

Schierenbeck, Henner (Schierenbeck 2000)

RiskControlling in der Praxis - Rechtliche Rahmenbedingungen und geschäftspolitische Konzeptionen in Banken, Versicherungen und Industrie, 2. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag

Schmidt, Jan-Philipp; Will, Dieter; Wolf, Matthias (Schmidt/Will/Wolf 2019)

Berücksichtigung des Volatility Adjustments im Asset-Liability-Management unter Solvency II, in: Der Aktuar, Zeitschrift der Deutschen Aktuarvereinigung e. V., Ausgabe 3, 25. Jahrgang, September 2019, S. 162-167.

Schradin, Heinrich R. (Schradin 2005)

Beteiligung der Versicherungsnehmer an stillen Reserven in der Lebensversicherung? - mit Reserven die Jahresschwankungen ausgleichen, in: Versicherungswirtschaft (VW), Heft-Nr. 17, Jahrgang 60 (2005), S. 1288-1291

Schradin, Heinrich R.; Pohl, Barbara; Koch, Oliver (Schradin/Pohl/Koch 2006)

Herausforderungen für die Lebensversicherung in Deutschland, Mitteilungen, No. 2/2006, Research Report, Universität zu Köln, Institut für Versicherungswissenschaft, Köln, https://www.econstor.eu/handle/10419/59196, Zugriff am: 23.09.2019

Schramm, Julian (Schramm 2018)

Die Lebensversicherung im Spannungsfeld von Überschussbeteiligung und Kapitalausstattung [Dissertation], in: Schradin, Heinrich R. (Hrsg.), Reihe: Versicherungswirtschaft, Band 66, 1. Auflage, Siegburg, Josef Eul Verlag GmbH

Swiss Re Institute (Swiss Re Institute 2019)

Sigma, World insurance: the great pivot east continues, No. 3/2019, Zurich (Switzerland), https://www.swissre.com/dam/jcr:b8010432-3697-4a97-ad8b-6cb6c0aece33/sigma3_2019_en.pdf, Zugriff am: 27.08.2019

von Saldern, Nadine (von Saldern 2016)

BaFin Journal Juli 2016, S. 36-39, in: BaFin (Hrsg.): BaFin Journal, Bonn, 2016

Wagner, Fred (Wagner 2017)

Gabler Versicherungslexikon, 2. Auflage, Wiesbaden, Springer Gabler

Wagner, Fred; Luo, Jiying (Wagner/Luo 2012)

Solvency II: Ein neues aufsichtsrechtliches Regime und dessen Konsequenzen für Versicherungsunternehmen, in: Mansel, Heinz-Peter; Beckmann, Roland Michael, Matusche-Beckmann, Annemarie (Hrsg.): Weitsicht in Versicherung und Wirtschaft - Gedächtnisschrift für Ulrich Hübner, Heidelberg, C. F. Müller, S. 319-340.

Will, Dieter (Will 2018)

Künftige Entwicklungen der Zinszusatzreserve im Jahresabschluss der Lebensversicherer, Bachelorarbeit vom 31.08.2017 an der Technischen Hochschule Köln, https://epb.bibl.th-koeln.de/frontdoor/deliver/index/docld/1116/file/Will_Dieter_Bachelorarbeit_ZZR_Methode_2M_TH_Koeln.pdf, Zugriff am 28.09.2019

Wolf, Matthias; Ehlscheid, Marco (Wolf/Ehlscheid 2019) Review der Solvency II Standardformel - Ein (Aus)Blick auf die Auswirkungen, q_x-Club Köln, 07.05.2019, Deutsche Aktuar-Akademie GmbH, http://www.q_x-club.de/2019-05-07_q_x_Club_SII_Review.pdf, Zugriff am: 10.09.2019

Wolke, Thomas (Wolke 2008)

Risikomanagement, 2. Auflage, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH

VII. Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, die von mir vorgelegte Arbeit selbstständig verfasst zu haben. Alle Stel-
len, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Arbeiten
anderer entnommen sind, habe ich als entnommen kenntlich gemacht. Sämtliche Quel-
len und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit benutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat
mit gleichem Inhalt bzw. wesentlichen Teilen noch keiner anderen Prüfungsbehörde vor-
gelegen.

_____ Winterburg, den 30.09.2019